

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 14.11.2022 15:29:14

Уникальный идентификатор:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования

«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

Локтионова О.Г.



2014г.

### Перечень типовых управленческих документов, образующихся в деятельности организаций, с указанием сроков хранения

Методические указания для проведения практических занятий по  
дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»  
для студентов изучающих дисциплину  
«Безопасность жизнедеятельности»

Курск 2014

УДК 658.345:628.946:69.05(075)

Составитель М.В. Томаков, И.А. Томакова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент, Е.Н. Политов

**Перечень типовых управленческих документов, образующихся в деятельности организаций, с указанием сроков хранения:** тематический материал для проведения практических занятий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов, изучающих дисциплину «Безопасность жизнедеятельности» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. М.В. Томаков, И.А. Томакова. Курск, 2014. 15 с. Библиогр.: с. 15.

Представлены методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов специальностей изучающих дисциплину «Безопасность жизнедеятельности». Изучается перечень документов, в том числе по безопасности и охране труда, и сроки их хранения, общие для всех организаций, в том числе негосударственных.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать \_\_\_\_\_ Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 0,8 Уч. изд. л. 0,7 . Тираж 100 экз. Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет  
305040, г.Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

### **Обоснование изучения материала**

Расследование несчастного случая, тем более с тяжкими последствиями, невозможно без рассмотрения, изучения, анализа тех или иных документов.

Нередко руководители предприятий и организаций на требование представителей органов государственного надзора предъявить тот или документ заявляют, что за давностью времени от (то есть документ) у них не сохранился.

Такое заявление не освобождает работодателей от ответственности. Они должны знать, что 6 октября 2000 года руководитель Федеральной архивной службы России утвердил «Перечень типовых управленческих документов, образующихся в деятельности организаций, с указанием сроков хранения» (в дальнейшем Перечень).

Разделы Перечня включают документацию о трудоустройстве, организации труда, тарификации, оплате труда, охране труда, работе с кадрами (приеме, перемещении, увольнении работников, повышении их квалификации, аттестации, а также их награждении), соблюдении внутреннего распорядка, эксплуатации служебных зданий, транспортном обслуживании, охране организаций и др.

Перечень предназначен для использования в качестве основного нормативного документа при определении сроков хранения и отборе на хранение и уничтожение управленческих типовых документов (общих для всех или большинства организаций, в том числе негосударственных).

Следует помнить, что сроки хранения документов, указанные в настоящем Перечне распространяются на все организации, независимо от того, поступают их документы на хранение в государственные, муниципальные архивы или же не поступают.

Организации должны применять указанные в перечне сроки хранения документов следующим образом:

- временные сроки хранения применяются всеми организациями;
- постоянный срок хранения применяется теми государственными, муниципальными организациями, документы которых по-

ступают на хранение в соответствующие архивы в установленном порядке, и негосударственными организациями, с которыми заключены соответствующие соглашения (договоры), то есть источником комплектования архивов.

В тех случаях, когда организации не являются источниками комплектования архивов и их документы не поступают на хранение в государственные, муниципальные архивы, эти организации могут применять постоянный срок хранения. При этом государственные и муниципальные организации применяют срок хранения 10 лет, негосударственные организации – не менее 10 лет. Дальнейший срок хранения документов организация определяет в соответствии с действующим законодательством и (или) необходимостью практического использования документов. Определенные документы (нормативно-правовые, имущественно-хозяйственные, об итогах деятельности и перспективах развития организации) постоянного срока хранения необходимо хранить в организациях всех форм собственности, документы, которые не поступают в государственные, муниципальные архивы, хранятся до ликвидации данных организаций.

**К документам постоянного срока хранения относятся:**

- протоколы, постановления, решения, рекомендации, стенограммы заседаний, другие документы к ним (коллегиального исполнительного органа организации, контрольных, ревизионных органов организации, собраний трудовых коллективов, общих собраний акционеров, пайщиков);
- приказы, распоряжения, документы (справки, сводки информации, доклады) по основной деятельности;
- правила, инструкции, регламенты, методические указания и рекомендации (по месту разработки и утверждения);
- уставы, положения организации (по месту разработки и утверждения);
- положения о структурных подразделениях организации, о филиалах, представительствах;
- документы о лицензировании деятельности организации;
- документы по аттестации, аккредитации, сертификации;
- штатные расписания организации, изменения к ним (по месту разработки и утверждения);

- положения, инструкции о правах и обязанностях должностных лиц (по месту разработки и утверждения);
- документы о реорганизации, переименовании организации;
- документы о ликвидации организации;
- документы по истории организации и её подразделений;
- документы проверок (ревизий) организации;
- документы о рассмотрении обращений граждан;
- обращения граждан (предложения, заявления, жалобы, содержащие сведения о серьезных недостатках и злоупотреблениях);
- книги, карточки, журналы регистрации и контроля (распорядительных и нормативных документов организации);
- планы экономического и социального развития организации (по месту разработки и утверждения);
- перспективные финансовые планы (по месту разработки и утверждения);
- отчеты (аналитические таблицы) о выполнении годовых (сводных годовых) планов;
- бухгалтерские балансы и отчеты годовые (сводные годовые);
- отчеты об исполнении сметы расходов (годовые, сводные годовые);
- документы о выплате пособий, оплате листков нетрудоспособности;
- документы об итогах деятельности организации;
- коллективный договор;
- документы о проверке выполнения условий коллективного договора;
- документы о проверке выполнения условий коллективного договора;
- нормы выработки и расценок (по месту разработки и утверждения);
- документы (справки, предложения, обоснования, рекомендации) о состоянии и мерах по улучшению условий и охраны труда;
- перечень работ с вредными и опасными условиями, при выполнении которых не допускается применение труда женщин и лиц, не достигших 18-летнего возраста (по месту разработки и утверждения);

- перечень работ с вредными условиями труда (по месту разработки и утверждения);
- правила по охране труда работающих инвалидов (по месту разработки и утверждения);
- книги, журналы регистрации несчастных случаев, учета аварий;
- личные дела руководителя организации, работников, имеющих государственные и иные звания, премии, награды, ученые степени и звания;
- списки: работников (штатно-списочный состав); членов руководящих и исполнительных органов организации;
- сведения об авариях и несчастных случаях со смертельным исходом;
- документы (акты, отчеты об авариях, аварийные листки, заключения экспертов, протоколы комиссий) о расследовании причин аварий, связанных с человеческими жертвами;
- договоры, соглашения о приеме и сдаче зданий, помещений в аренду (субаренду); документы (технические паспорта, планы, схемы) к ним;
- договоры о купле-продаже земельных участков, зданий; документы (проектно-изыскательское заключение, разрешение на строительство и др.);
- документы (свидетельства о включении в реестр, карты учета и др.) об учете владения, пользования, распоряжения имуществом;
- акты приема и передачи зданий, помещений, земельных участков в пользование, распоряжение, аренду, собственность организации;
- условия по перевозке грузов (по месту разработки и утверждения);
- документы (протоколы, доклады, стенограммы, постановления, резолюции, перечни участников и др.) о проведении общих, отчетно-выборных конференций, собраний;
- планы реализации критических замечаний и предложений;
- документы (протоколы, сведения, докладные записки, справки) о деятельности комиссий профсоюзной организации (объединения).

Исчисление срока хранения документов производится с 1 января года, следующего за годом окончания их делопроизводством. Например, исчисление срока хранения дел, законченных делопроизводством в 2008 году, начинается с 1 января 2003 года. Отметка в Перечне «до минования надобности» означает, что документация имеет только практическое значение и срок ее хранения определяется самой организацией, но не может быть менее года.

**К документам, срок хранения которых установлен 75 лет, относятся:**

- приказы, распоряжения, другие документы (справки, сводки, информации, доклады и т. д.) по личному составу;
- штатные расстановки;
- списки работников, в том числе работающих на производстве с вредными условиями труда;
- таблицы и наряды работников вредных профессий;
- записки, заменяющие приказы по личному составу;
- личные дела (заявления, автобиографии, копии приказов и выписки из них, копии личных документов, характеристики, листки по учету кадров, анкеты, аттестационные листы и др.) работников;
- личные карточки работников (в том числе временных работников);
- книги, журналы, карточки учета приема, перемещения (перевода), увольнения работников;
- книги, журналы, карточки учета личных дел, личных карточек, трудовых договоров (контрактов), трудовых соглашений.

Книги, журналы, карточки учета выдачи трудовых книжек и вкладышей к ним, списки работников, уходящих на льготную пенсию, должны храниться в организации не менее 50 лет, а документы (акты, заключения, отчеты, протоколы, справки) о производственных авариях и несчастных случаях, акты расследования профессиональных отравлений и заболеваний по месту происшествия должны храниться не менее 45 лет.

**К документам, срок хранения которых установлен 10 лет, относятся:**

- документы (акты, отчеты об авариях, аварийные листки, заключения экспертов, протоколы комиссий) о расследовании причин аварий;
- журналы, книги учета профилактических работ, инструктажа по охране труда;
- документы (доклады, протоколы, справки, заключения, анализы) о вредных условиях производства, травматизме и профессиональных заболеваниях;
- документы (акты, заключения, донесения, протоколы) аварийных комиссий о расследовании транспортных происшествий;

**К документам, срок хранения которых установлен пять лет, относятся:**

- переписка с исполнительными органами государственной власти Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления по основным вопросам деятельности;
- переписка по организационным вопросам деятельности, в том числе аттестации сертификации, приватизации, акционирования;
- документы (программы, задания отчеты, доклады, переписка) о командировках;
- журналы, книги учета ревизий, проверок и контроля за выполнением их решений (предписаний);
- переписка о выполнении решений (предписаний) проверок и ревизий;
- документы (докладные записки, справки, сводки, переписка) о состоянии работы по рассмотрению обращений граждан;
- документы (постановления, определения, акты, решения, заключения, запросы, переписка) о соблюдении норм законодательства, конфликтах, спорах, иных вопросах правового характера;
- документы (обзоры, справки, докладные записки, сведения, переписка) об организации и состоянии правовой работы в организации;
- книги, карточки (базы данных), журналы регистрации и контроля обращений граждан;



- годовые планы структурных подразделений организации;
- документы (техничко-экономические показатели, обоснования, графики, справки, сведения, анализы, таблицы, рабочие тетради) о разработке планов;
- документы (докладные записки, справки, сведения) об изменении планов;
- документы (справки, сведения, расчеты, расходные расписания, бюджетные поручения, заявки, переписка) о финансировании всех видов деятельности;
- отчеты (аналитические таблицы) о выполнении квартальных планов;
- бухгалтерские квартальные балансы и отчеты, документы к ним;
- квартальный отчет об исполнении сметы расходов;
- документы (копии отчетов, заявления, списки работников, справки, выписки из протоколов, заключения) о выплате пособий, оплате листков нетрудоспособности;
- документы (акты, справки, счета) о приеме выполненных работ;
- документы (отчеты, справки, информации) о переводе работников на сокращенный рабочий день или сокращенную рабочую неделю;
- документы (заявления, докладные записки, справки, расчеты, протоколы) о разрешении трудовых споров;
- документы (требования, справки, сведения, протоколы, рекомендации) о коллективных трудовых спорах;
- документы (расчеты, справки, списки) о премировании работников;
- акты, предписания по охране труда; документы (справки, докладные записки, отчеты) об их выполнении;
- переписка о состоянии и мерах по улучшению условий и охраны труда;
- планы мероприятий (двусторонние соглашения) по улучшению условий труда работников;
- документы (акты, справки, информации) о результатах проверок выполнения соглашений по вопросам охраны труда;

- документы (докладные записки, справки, доклады, отчеты, акты, переписка) о состоянии условий и применении труда женщин и подростков;
- переписка о предупредительных мерах на случай стихийных бедствий, чрезвычайных ситуаций;
- договоры страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- документы (программы, списки, переписка) об обучении работников по охране труда;
- протоколы аттестации по охране труда;
- журналы, книги учета проведения аттестации по охране труда;
- документы (условия, программы, протоколы, рекомендации) смотров-конкурсов по охране труда;
- извещения медпункта о пострадавших в результате несчастных случаев;
- сведения об авариях и несчастных случаях (не со смертельным исходом);
- переписка об авариях и несчастных случаях, профессиональных заболеваниях и мерах по их устранению;
- документы (акты, докладные записки, заключения, переписка) о сокращении рабочего дня в связи с вредными условиями труда;
- документы (постановления, акты, доклады, справки) о санитарном состоянии организации;
- документы (списки, перечни, переписка) о проведении медицинских осмотров работников;
- анкеты обследования условий труда работников;
- документы (протоколы, ведомости, карты аттестации рабочих мест) по условиям труда;
- переписка об оформлении командировок;
- книги, журналы, карточки учета работников, направленных в командировки;
- документы (доклады, справки, расчеты, докладные записки) о подготовке, переподготовке работников, обучении вторым профессиям, повышении квалификации;

- документы (акты, заключения, справки) о качестве поступающих (отправляемых) материалов (сырья);
- паспорта зданий, сооружений и оборудования;
- документы (доклады, обзоры, акты, справки, переписка) о состоянии зданий и помещений, занимаемых организацией;
- договоры о перевозке грузов и аренде транспортных средств,-
- переписка об авариях и дорожно-транспортных происшествиях;
- документы (планы, отчеты, докладные записки, акты справки, переписка) об организации общей и противопожарной охраны организации;
- акты о пожарах;
- переписка о выявлении причин пожаров;
- документы (акты, справки, докладные и служебные записки, заключения, переписка) о пропускном режиме организации,-
- переписка по вопросам государственного социального страхования;
- листки нетрудоспособности;
- книги, журналы регистрации листков нетрудоспособности;
- переписка о назначении государственных пенсий и пособий;
- договоры о медицинском и санаторно-курортном обслуживании работников;
- документы (справки, сведения, отчеты, переписка, фотодокументы) об организации досуга работников;
- документы (акты, докладные записки, справки) об осуществлении профсоюзного контроля за исполнением условий заключенных соглашений, коллективных договоров, соблюдением работодателями, должностными лицами законодательства о труде, использованием средств фондов, формируемых за счет страховых взносов.

**К документам, срок хранения которых три года, относятся:**

- проекты правил, инструкций, регламентов, методических указаний и рекомендаций; документы (заключения, предложения, справки, докладные записки, переписка) по их разработке и применению;

- переписка по оперативным правовым вопросам;
- книги, карточки (базы данных), журналы регистрации и контроля поступающих и Отправляемых документов, телеграмм, телефонограмм, факсов, заявок на переговоры, аудиовизуальных документов;
- документы (журналы, книги, листы, сводки) учета приема посетителей, выдачи дел во временное пользование;
- документы (сводки, сведения, докладные записки, баланс рабочего времени) об учете рабочего времени;
- документы (акты, сообщения, информации, характеристики, докладные записки, справки, переписка) о трудовой дисциплине;
- журналы учета исполнения постановлений о штрафах (после оплаты штрафа);
- журналы регистрации административных взысканий за нарушение санитарных норм и правил;
- переписка о проведении профилактических и профгигиенических мероприятий;
- переписка о подготовке зданий к зиме и предупредительных мерах от стихийных бедствий;
- переписка о перевозке грузов;
- документы (сведения, ведомости, заявки, акты, переписка) о ремонте, техническом состоянии и списании транспортных средств;
- документы (акты, справки, планы, отчеты, сводки, сведения, переписка) об обследовании охраны и противопожарного состояния организации;
- документы (акты, справки, докладные записки, сведения, предложения, переписка и др.) об организации питания работников;
- документы (акты, списки, программы, переписка) о проведении и участии в спортивных мероприятиях.

**К документам, срок хранения которых установлен один год, относятся:**

- табели (графики), журналы учета рабочего времени;
- правила внутреннего распорядка;
- документы (акты, докладные и служебные записки, переписка) о нарушении правил внутреннего распорядка;

- документы (заявки, переписка) о допуске в служебные помещения в нерабочее время и выходные дни;
- книги, журналы, таблицы регистрации прихода и ухода (местных командировок) работников;
- переписка о предоставлении мест в гостиницах;
- заявки на перевозку грузов;
- нормативы загрузки транспортных средств.

Следует помнить, что снижение сроков хранения, установленных настоящим перечнем, запрещается. В то же время увеличение сроков хранения документов, предусмотренных настоящим Перечнем, может иметь место в тех случаях, когда это вызвано специфическими особенностями работы организации.

Могут подумать, что многие разделы данного Перечня не относятся к вопросам охраны труда и их необязательно применять в практической деятельности и, тем более, знать «из зубок». Но если кто и думает подобным образом, то он очень ошибается, так как Перечень дает возможность расставить точки над «i» в процессе расследования несчастного случая и, особенно, при рассмотрении жалобы на некачественное его расследование, тем более что несчастный случай произошел не один десяток лет тому назад.

Так, например, при расследовании несчастного случая, в том числе и со смертельным исходом, происшедшего с водителем автомобиля или пассажиром во время отдыха в зимний период времени от отравления выхлопными газами, возникает множество вопросов, на которые можно ответить только заглянув в Перечень. Государственный инспектор труда потребовал от руководства предприятия представить переписку об оформлении командировок, книги, журналы, карточки учета работников, направленных в командировки, которые должны храниться на предприятии в течение пяти лет, переписку о предоставлении мест в гостиницах (срок хранения переписки год). Этим он значительно облегчил себе работу, а расследованию несчастного случая.

Другой пример. В одном из обществ с ограниченной ответственностью, расположенном на территории торгового центра на Щелковском шоссе (г. Москва), в феврале прошлого года с плотником в возрасте 55 лет произошел несчастный случай с тяжелым исходом. Работая на неисправном деревообрабатывающем станке (как показало расследование при изготовлении изделия в личных целях), работ-

ник травмировал два пальца левой руки. В процессе расследования стоило государственному инспектору труда затребовать необходимые материалы, в том числе и документы об учете владения, пользования, распоряжения имуществом, а также акты приема и передачи зданий, помещений, земельных участков в пользование, распоряжение, аренду, собственность предприятия (которые должны храниться постоянно), как все стало на место.

**В соответствии с пунктом 15 Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях (далее Положение), утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 73 от 24 октября 2002 года, расследование групповых несчастных случаев с тяжелыми последствиями, тяжелых несчастных случаев, несчастных случаев со смертельным исходом, происшедших с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя, в результате аварий транспортных средств (в том числе воздушных, железнодорожных, автомобильных, водных морских, речных и др.) проводится комиссиями, формируемыми в соответствии с требованиями части 1 статьи 229 Трудового кодекса Российской Федерации и возглавляемыми работодателем (его представителем), с обязательным использованием материалов расследования данного происшествия, проведенного в установленном порядке соответствующими полномочными государственными органами надзора и контроля.**

**В связи с этим документы (акты, заключения, донесения, протоколы) комиссий по расследованию аварий, переписка об авариях и дорожно-транспортных происшествиях, документы (сведения, ведомости, акты, переписка) о техническом состоянии и списании транспортных средств должны храниться в организации от 3 до 10 лет.**

Второй абзац пункта 27 Положения предоставляет право членам комиссии, в случае установления факта грубой неосторожности застрахованного, содействовавшей возникновению или увеличению размера вреда, причиненного его здоровью, в пункте 10 акта по форме Н-1 указывать степень его вины в процентах,

Как правило, этот пункт применяется, когда пострадавший был в нетрезвом состоянии, когда допустил грубое нарушение инструкции по охране труда либо грубо нарушил производственную или трудовую дисциплину. Но уместно напомнить, что даже статья 81 пункт

б «а», где речь идет о расторжении трудового договора по инициативе работодателя за прогул (отсутствие на рабочем месте без уважительных причин более четырех часов подряд в течение рабочего дня) в судебной практике с первого раза (нарушения), как правило, не применяется. И поэтому, прежде чем выносить вердикт, неплохо было бы поинтересоваться содержанием документов (актов, сообщений, информации, характеристик, докладных записок, справок, переписок) о трудовой дисциплине, срок хранения которых составляет три года, и выяснить, не замечался ли ранее пострадавший в подобных нарушениях. Если этот факт подтвердится, то тогда со спокойной совестью в акте расследования вместе с другими причинами можно указывать и вину пострадавшего.

### **Контрольные вопросы**

1. Сколько лет должны храниться акты, отчеты об авариях, аварийные листки, заключения экспертов, протоколы комиссий и др. документы о расследовании причин аварий?

2. Какой срок хранения на предприятии определен для Перечня работ с вредными и опасными условиями, при выполнении которых не допускается применение труда женщин и лиц, не достигших 18-летнего возраста (по месту разработки и утверждения)?

3. Сколько лет хранения установлено для документов об организации и состоянии правовой работы в организации (обзоры, справки, докладные записки, сведения, переписка)?

### **Список источников**

1. Сайт <http://www.profiz.ru/>: журнал «Секретарь референт №4 2009» Применение перечней документов, образующихся в деятельности организаций, с указанием сроков хранения/ Е.А. Кошелева

2.1.51

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Юго-Западный государственный университет»

Кафедра охраны труда и окружающей среды



Проректор по учебной работе

Г. Локтионова

2014 г.

**ТИПОВЫЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ  
ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ,  
ОБРАЗУЮЩИЕСЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех направлений подготовки и специальностей

Курск 2014



Составители: М.В. Томаков, И.А. Томакова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *А.В. Беседин*

**Типовые управленческие документы по охране труда и промышленной безопасности, образующиеся в деятельности организаций:** методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех направлений подготовки и специальностей / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: М.В. Томаков, И.А. Томакова. Курск, 2014. 16 с. Библиогр.: с. 16.

Изучается перечень документов, относящихся к сфере охраны труда и промышленной безопасности, сроки их хранения, общие для всех организаций всех форм собственности. Перечень подготовлен в соответствии с Федеральным законом от 22 октября 2004 г. № 125-ФЗ «Об архивном деле в Российской Федерации».

Предназначены для студентов всех направлений подготовки и специальностей при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 22.12.15 Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 0,9 Уч. изд. л. 0,8. Тираж экз. Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет  
305040, г.Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

### Цель практического занятия:

- изучить сроки хранения типовых управленческих документов, относящиеся к вопросам охраны труда и промышленной безопасности, образующихся в деятельности организаций.

### Обоснование изучения материала

Расследование несчастного случая, тем более с тяжкими последствиями, невозможно без рассмотрения, изучения, анализа тех или иных документов. Нередко руководители предприятий и организаций на требование представителей органов государственного надзора предъявить тот или документ заявляют, что за давностью времени (то есть документ) у них не сохранился.

Такое заявление не освобождает работодателей от ответственности. Они должны знать, что «Перечень типовых управленческих архивных документов, образующихся в процессе деятельности государственных органов, органов местного самоуправления и организаций, с указанием сроков хранения» (далее в тексте – Перечень) установлен Федеральной архивной службы России в соответствии с Федеральным законом от 22 октября 2004 г. № 125-ФЗ «Об архивном деле в Российской Федерации».

Разделы Перечня включают документацию о трудоустройстве, организации труда, тарификации, оплате труда, охране труда, работе с кадрами (приеме, перемещении, увольнении работников, повышении их квалификации, аттестации, а также их награждении), соблюдении внутреннего распорядка, эксплуатации служебных зданий, транспортном обслуживании, охране организаций и др.

Перечень предназначен для использования в качестве основного нормативного документа при определении сроков хранения и отборе на хранение и уничтожение управленческих типовых документов (общих для всех или большинства организаций, в том числе негосударственных).

Следует знать и помнить, что сроки хранения документов, указанные в Перечне распространяются на все организации, независимо от того, поступают их документы на хранение в государственные, муниципальные архивы или же не поступают.

Организации должны применять указанные в перечне сроки хранения документов следующим образом:

- временные сроки хранения применяются всеми организациями;
- постоянный срок хранения применяется теми государственными, муниципальными организациями, документы которых поступают на хранение в соответствующие архивы в установленном порядке, и негосударственными организациями, с которыми заключены соответствующие соглашения (договоры), то есть источником комплектования архивов.

В тех случаях, когда организации не являются источниками комплектования архивов и их документы не поступают на хранение в государственные, муниципальные архивы, эти организации могут применять постоянный срок хранения. При этом государственные и муниципальные организации применяют срок хранения 10 лет, негосударственные организации – не менее 10 лет. Дальнейший срок хранения документов организация определяет в соответствии с действующим законодательством и (или) необходимостью практического использования документов. Определенные документы (нормативно-правовые, имущественно-хозяйственные, об итогах деятельности и перспективах развития организации) постоянного срока хранения необходимо хранить в организациях всех форм собственности, документы, которые не поступают в государственные, муниципальные архивы, хранятся до ликвидации данных организаций.

**К документам постоянного срока хранения относятся:**

- протоколы, постановления, решения, рекомендации, стенограммы заседаний, другие документы к ним (коллегиального исполнительного органа организации, контрольных, ревизионных органов организации, собраний трудовых коллективов, общих собраний акционеров, пайщиков);
- приказы, распоряжения, документы (справки, сводки информации, доклады) по основной деятельности;
- правила, инструкции, регламенты, методические указания и рекомендации (по месту разработки и утверждения);
- уставы, положения организации (по месту разработки и утверждения);

- положения о структурных подразделениях организации, о филиалах, представительствах;
- документы о лицензировании деятельности организации;
- документы по аттестации, аккредитации, сертификации;
- штатные расписания организации, изменения к ним (по месту разработки и утверждения);
- положения, инструкции о правах и обязанностях должностных лиц (по месту разработки и утверждения);
- документы о реорганизации, переименовании организации;
- документы о ликвидации организации;
- документы по истории организации и её подразделений;
- документы проверок (ревизий) организации;
- документы о рассмотрении обращений граждан;
- обращения граждан (предложения, заявления, жалобы, содержащие сведения о серьезных недостатках и злоупотреблениях);
- книги, карточки, журналы регистрации и контроля (распорядительных и нормативных документов организации);
- планы экономического и социального развития организации (по месту разработки и утверждения);
- перспективные финансовые планы (по месту разработки и утверждения);
- отчеты (аналитические таблицы) о выполнении годовых (сводных годовых) планов;
- бухгалтерские балансы и отчеты годовые (сводные годовые);
- отчеты об исполнении сметы расходов (годовые, сводные годовые);
- документы о выплате пособий, оплате листков нетрудоспособности;
- документы об итогах деятельности организации;
- коллективный договор;
- документы о проверке выполнения условий коллективного договора;
- документы о проверке выполнения условий коллективного договора;
- нормы выработки и расценок (по месту разработки и утверждения);

- документы (справки, предложения, обоснования, рекомендации) о состоянии и мерах по улучшению условий и охраны труда;
- перечень работ с вредными и опасными условиями, при выполнении которых не допускается применение труда женщин и лиц, не достигших 18-летнего возраста (по месту разработки и утверждения);
- перечень работ с вредными условиями труда (по месту разработки и утверждения);
- правила по охране труда работающих инвалидов (по месту разработки и утверждения);
- книги, журналы регистрации несчастных случаев, учета аварий;
- личные дела руководителя организации, работников, имеющих государственные и иные звания, премии, награды, ученые степени и звания;
- списки: работников (штатно-списочный состав); членов руководящих и исполнительных органов организации;
- сведения об авариях и несчастных случаях со смертельным исходом;
- документы (акты, отчеты об авариях, аварийные листки, заключения экспертов, протоколы комиссий) о расследовании причин аварий, связанных с человеческими жертвами;
- договоры, соглашения о приеме и сдаче зданий, помещений в аренду (субаренду); документы (технические паспорта, планы, схемы) к ним;
- договоры о купле-продаже земельных участков, зданий; документы (проектно-изыскательское заключение, разрешение на строительство и др.);
- документы (свидетельства о включении в реестр, карты учета и др.) об учете владения, пользования, распоряжения имуществом;
- акты приема и передачи зданий, помещений, земельных участков в пользование, распоряжение, аренду, собственность организации;
- условия по перевозке грузов (по месту разработки и утверждения);

- документы (протоколы, доклады, стенограммы, постановления, резолюции, перечни участников и др.) о проведении общих, отчетно-выборных конференций, собраний;
- планы реализации критических замечаний и предложений;
- документы (протоколы, сведения, докладные записки, справки) о деятельности комиссий профсоюзной организации (объединения).

Исчисление срока хранения документов производится с 1 января года, следующего за годом окончания их делопроизводством. Например, исчисление срока хранения дел, законченных делопроизводством в 2008 году, начинается с 1 января 2003 года. Отметка в Перечне «до минования надобности» означает, что документация имеет только практическое значение и срок ее хранения определяется самой организацией, но не может быть менее года.

**К документам, срок хранения которых установлен 75 лет, относятся:**

- приказы, распоряжения, другие документы (справки, сводки, информации, доклады и т. д.) по личному составу;
- штатные расстановки;
- списки работников, в том числе работающих на производстве с вредными условиями труда;
- табели и наряды работников вредных профессий;
- записки, заменяющие приказы по личному составу;
- личные дела (заявления, автобиографии, копии приказов и выписки из них, копии личных документов, характеристики, листки по учету кадров, анкеты, аттестационные листы и др.) работников;
- личные карточки работников (в том числе временных работников);
- книги, журналы, карточки учета приема, перемещения (перевода), увольнения работников;
- книги, журналы, карточки учета личных дел, личных карточек, трудовых договоров (контрактов), трудовых соглашений.

Книги, журналы, карточки учета выдачи трудовых книжек и вкладышей к ним, списки работников, уходящих на льготную пенсию, должны храниться в организации не менее 50 лет, а документы (акты, заключения, отчеты, протоколы, справки) о производственных

авариях и несчастных случаях, акты расследования профессиональных отравлений и заболеваний по месту происшествия должны храниться не менее 45 лет.

**К документам, срок хранения которых установлен 10 лет, относятся:**

- документы (акты, отчеты об авариях, аварийные листки, заключения экспертов, протоколы комиссий) о расследовании причин аварий;
- журналы, книги учета профилактических работ, инструктажа по охране труда;
- документы (доклады, протоколы, справки, заключения, анализы) о вредных условиях производства, травматизме и профессиональных заболеваниях;
- документы (акты, заключения, донесения, протоколы) аварийных комиссий о расследовании транспортных происшествий;

**К документам, срок хранения которых установлен 5 лет, относятся:**

- переписка с исполнительными органами государственной власти Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления по основным вопросам деятельности;
- переписка по организационным вопросам деятельности, в том числе аттестации сертификации, приватизации, акционирования;
- документы (программы, задания отчеты, доклады, переписка) о командировках;
- журналы, книги учета ревизий, проверок и контроля за выполнением их решений (предписаний);
- переписка о выполнении решений (предписаний) проверок и ревизий;
- документы (докладные записки, справки, сводки, переписка) о состоянии работы по рассмотрению обращений граждан;
- документы (постановления, определения, акты, решения, заключения, запросы, переписка) о соблюдении норм законодательства, конфликтах, спорах, иных вопросах правового характера;

- документы (обзоры, справки, докладные записки, сведения, переписка) об организации и состоянии правовой работы в организации;
- книги, карточки (базы данных), журналы регистрации и контроля обращений граждан;
- годовые планы структурных подразделений организации;
- документы (техико-экономические показатели, обоснования, графики, справки, сведения, анализы, таблицы, рабочие тетради) о разработке планов;
- документы (докладные записки, справки, сведения) об изменении планов;
- документы (справки, сведения, расчеты, расходные расписания, бюджетные поручения, заявки, переписка) о финансировании всех видов деятельности;
- отчеты (аналитические таблицы) о выполнении квартальных планов;
- бухгалтерские квартальные балансы и отчеты, документы к ним;
- квартальный отчет об исполнении сметы расходов;
- документы (копии отчетов, заявления, списки работников, справки, выписки из протоколов, заключения) о выплате пособий, оплате листков нетрудоспособности;
- документы (акты, справки, счета) о приеме выполненных работ;
- документы (отчеты, справки, информации) о переводе работников на сокращенный рабочий день или сокращенную рабочую неделю;
- документы (заявления, докладные записки, справки, расчеты, протоколы) о разрешении трудовых споров;
- документы (требования, справки, сведения, протоколы, рекомендации) о коллективных трудовых спорах;
- документы (расчеты, справки, списки) о премировании работников;
- акты, предписания по охране труда; документы (справки, докладные записки, отчеты) об их выполнении;
- переписка о состоянии и мерах по улучшению условий и охраны труда;

- планы мероприятий (двусторонние соглашения) по улучшению условий труда работников;
- документы (акты, справки, информации) о результатах проверок выполнения соглашений по вопросам охраны труда;
- документы (докладные записки, справки, доклады, отчеты, акты, переписка) о состоянии условий и применении труда женщин и подростков;
- переписка о предупредительных мерах на случай стихийных бедствий, чрезвычайных ситуаций;
- договоры страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- документы (программы, списки, переписка) об обучении работников по охране труда;
- протоколы аттестации по охране труда;
- журналы, книги учета проведения аттестации по охране труда;
- документы (условия, программы, протоколы, рекомендации) смотров-конкурсов по охране труда;
- извещения медпункта о пострадавших в результате несчастных случаев;
- сведения об авариях и несчастных случаях (не со смертельным исходом);
- переписка об авариях и несчастных случаях, профессиональных заболеваниях и мерах по их устранению;
- документы (акты, докладные записки, заключения, переписка) о сокращении рабочего дня в связи с вредными условиями труда;
- документы (постановления, акты, доклады, справки) о санитарном состоянии организации;
- документы (списки, перечни, переписка) о проведении медицинских осмотров работников;
- анкеты обследования условий труда работников;
- документы (протоколы, ведомости, карты аттестации рабочих мест) по условиям труда;
- переписка об оформлении командировок;
- книги, журналы, карточки учета работников, направленных в командировки;

- документы (доклады, справки, расчеты, докладные записки) о подготовке, переподготовке работников, обучении вторым профессиям, повышении квалификации;
- документы (акты, заключения, справки) о качестве поступающих (отправляемых) материалов (сырья);
- паспорта зданий, сооружений и оборудования;
- документы (доклады, обзоры, акты, справки, переписка) о состоянии зданий и помещений, занимаемых организацией;
- договоры о перевозке грузов и аренде транспортных средств,-
- переписка об авариях и дорожно-транспортных происшествиях;
- документы (планы, отчеты, докладные записки, акты, справки, переписка) об организации общей и противопожарной охраны организации;
- акты о пожарах;
- переписка о выявлении причин пожаров;
- документы (акты, справки, докладные и служебные записки, заключения, переписка) о пропускном режиме организации,-
- переписка по вопросам государственного социального страхования;
- листки нетрудоспособности;
- книги, журналы регистрации листков нетрудоспособности;
- переписка о назначении государственных пенсий и пособий;
- договоры о медицинском и санаторно-курортном обслуживании работников;
- документы (справки, сведения, отчеты, переписка, фотодокументы) об организации досуга работников;
- документы (акты, докладные записки, справки) об осуществлении профсоюзного контроля за исполнением условий заключенных соглашений, коллективных договоров, соблюдением работодателями, должностными лицами законодательства о труде, использованием средств фондов, формируемых за счет страховых взносов.

К документам, срок хранения которых составляет три года, относятся:

- проекты правил, инструкций, регламентов, методических указаний и рекомендаций; документы (заключения, предложения, справки, докладные записки, переписка) по их разработке и применению;
- переписка по оперативным правовым вопросам;
- книги, карточки (базы данных), журналы регистрации и контроля поступающих и Отправляемых документов, телеграмм, телефонограмм, факсов, заявок на переговоры, аудиовизуальных документов;
- документы (журналы, книги, листы, сводки) учета приема посетителей, выдачи дел во временное пользование;
- документы (сводки, сведения, докладные записки, баланс рабочего времени) об учете рабочего времени;
- документы (акты, сообщения, информации, характеристики, докладные записки, справки, переписка) о трудовой дисциплине;
- журналы учета исполнения постановлений о штрафах (после оплаты штрафа);
- журналы регистрации административных взысканий за нарушение санитарных норм и правил;
- переписка о проведении профилактических и профгигиенических мероприятий;
- переписка о подготовке зданий к зиме и предупредительных мерах от стихийных бедствий;
- переписка о перевозке грузов;
- документы (сведения, ведомости, заявки, акты, переписка) о ремонте, техническом состоянии и списании транспортных средств;
- документы (акты, справки, планы, отчеты, сводки, сведения, переписка) об обследовании охраны и противопожарного состояния организации;
- документы (акты, справки, докладные записки, сведения, предложения, переписка и др.) об организации питания работников;
- документы (акты, списки, программы, переписка) о проведении и участии в спортивных мероприятиях.

К документам, срок хранения которых установлен один год, относятся:

- таблицы (графики), журналы учета рабочего времени;
- правила внутреннего распорядка;
- документы (акты, докладные и служебные записки, переписка) о нарушении правил внутреннего распорядка;
- документы (заявки, переписка) о допуске в служебные помещения в нерабочее время и выходные дни;
- книги, журналы, таблицы регистрации прихода и ухода (местных командировок) работников;
- переписка о предоставлении мест в гостиницах;
- заявки на перевозку грузов;
- нормативы загрузки транспортных средств.

Следует помнить, что снижение сроков хранения, установленных настоящим перечнем, запрещается. В то же время увеличение сроков хранения документов, предусмотренных настоящим Перечнем, может иметь место в тех случаях, когда это вызвано специфическими особенностями работы организации.

Могут подумать, что многие разделы данного Перечня не относятся к вопросам охраны труда и их необязательно применять в практической деятельности и, тем более, знать «назубок». Но если кто и думает подобным образом, то он очень ошибается, так как Перечень дает возможность расставить точки над «i» в процессе расследования несчастного случая и, особенно, при рассмотрении жалобы на некачественное его расследование, тем более что несчастный случай произошел не один десяток лет тому назад.

Так, например, при расследовании несчастного случая, в том числе и со смертельным исходом, происшедшего с водителем автомобиля или пассажиром во время отдыха в зимний период времени от отравления выхлопными газами, возникает множество вопросов, на которые можно ответить, только заглянув в Перечень. Государственный инспектор труда потребовал от руководства предприятия представить переписку об оформлении командировок, книги, журналы, карточки учета работников, направленных в командировки, которые должны храниться на предприятии в течение пяти лет, переписку о предоставлении мест в гостиницах (срок хранения переписки год).

Этим он значительно облегчил себе работу в расследовании несчастного случая.

Другой пример. В одном из обществ с ограниченной ответственностью, расположенном на территории торгового центра на Щелковском шоссе (г. Москва), с плотником в возрасте 55 лет произошел несчастный случай с тяжелым исходом. Работая на неисправном деревообрабатывающем станке (как показало расследование при изготовлении изделия в личных целях), работник травмировал два пальца левой руки. В процессе расследования, стоило государственному инспектору труда затребовать необходимые материалы, в том числе и документы об учете владения, пользования, распоряжения имуществом, а также акты приема и передачи зданий, помещений, земельных участков в пользование, распоряжение, аренду, собственность предприятия (которые должны храниться постоянно), как все стало на место.

В соответствии с Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях (далее Положение), утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации, расследование групповых несчастных случаев с тяжелыми последствиями, тяжелых несчастных случаев, несчастных случаев со смертельным исходом, происшедших с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя, в результате аварий транспортных средств (в том числе воздушных, железнодорожных, автомобильных, водных морских, речных и др.) проводится комиссиями, формируемыми в соответствии с требованиями части 1 статьи 229 Трудового кодекса Российской Федерации и возглавляемыми работодателем (его представителем), с обязательным использованием материалов расследования данного происшествия, проведенного в установленном порядке соответствующими полномочными государственными органами надзора и контроля.

В связи с этим документы (акты, заключения, донесения, протоколы) комиссий по расследованию аварий, переписка об авариях и дорожно-транспортных происшествиях, документы (сведения, ведомости, акты, переписка) о техническом состоянии и списании транспортных средств должны храниться в организации от 3 до 10 лет.

Второй абзац пункта 27 Положения предоставляет право членам комиссии, в случае установления факта грубой неосторожности за-

страхованного, содействовавшей возникновению или увеличению размера вреда, причиненного его здоровью, в пункте 10 акта по форме Н-1 указывать степень его вины в процентах,

Как правило, этот пункт применяется, когда пострадавший был в нетрезвом состоянии, когда допустил грубое нарушение инструкции по охране труда либо грубо нарушил производственную или трудовую дисциплину. Но уместно напомнить, что даже статья 81 пункт 6 «а», где речь идет о расторжении трудового договора по инициативе работодателя за прогул (отсутствие на рабочем месте без уважительных причин более четырех часов подряд в течение рабочего дня) в судебной практике с первого раза (нарушения), как правило, не применяется. И поэтому, прежде чем выносить заключение, неплохо было бы поинтересоваться содержанием документов (актов, сообщений, информации, характеристик, докладных записок, справок, переписок) о трудовой дисциплине, срок хранения которых составляет три года, и выяснить, не замечался ли ранее пострадавший в подобных нарушениях. Если этот факт подтвердится, то тогда со спокойной совестью в акте расследования вместе с другими причинами можно указывать и вину пострадавшего.

#### Контрольные вопросы и задания

1. Сколько лет должны храниться акты, отчеты об авариях, аварийные листки, заключения экспертов, протоколы комиссий и др. документы о расследовании причин аварий?
2. Какой срок хранения на предприятии определен для Перечня работ с вредными и опасными условиями, при выполнении которых не допускается применение труда женщин и лиц, не достигших 18-летнего возраста (по месту разработки и утверждения)?
3. Сколько лет хранения установлено для документов об организации и состоянии правовой работы в организации (обзоры, справки, докладные записки, сведения, переписка)?
4. Выделите из материала наименования тех документов, которые могут быть использованы в расследовании:
  - происшествий с производственными несчастными случаями;
  - происшествий с производственными авариями;
  - профессиональной деятельности, последствиями которой стали профессиональные заболевания работника.
  - происшествий на производственном транспорте организации.

**Список рекомендуемых источников**

1. Сайт <http://www.profiz.ru/>: журнал «Секретарь референт №4 2009» Применение перечней документов, образующихся в деятельности организаций, с указанием сроков хранения.
2. Законодательная база Российской Федерации <http://zakonbase.ru/>.
3. ГАРАНТ - законодательство РФ с комментариями (<http://www.garant.ru>).
4. Федеральный закон от 22 октября 2004 г. № 125-ФЗ «Об архивном деле в Российской Федерации».



# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

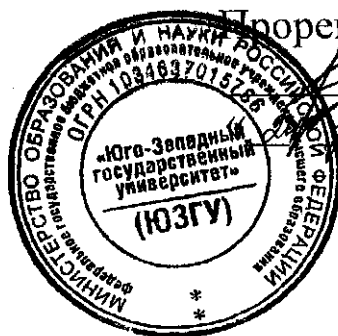
Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

2016 г.



## ВЫБОР СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ РАБОТАЮЩИХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Методические указания к проведению практических занятий  
по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности»,  
«Безопасность труда», «Управление техносферной безопасностью»  
для студентов всех специальностей и направлений

Курск 2016

УДК 658.382.3 (083.131)

Составители: Е.А. Преликова, Г.П. Тимофеев

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *А.В. Беседин*

**Выбор средств индивидуальной защиты для работающих на производстве:** методические указания к проведению практических занятий по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности», «Безопасность труда», «Управление техносферной безопасностью» для студентов всех специальностей и направлений / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Преликова, Г.П. Тимофеев Курск, 2016. 32 с.: ил. 16, табл. 6, прилож. 3. Библиогр.: с. 27.

Излагаются сведения о средствах индивидуальной защиты, практических навыках их выбора и оценке мотивации к использованию в профессиональной деятельности.

Предназначены для студентов всех специальностей и направлений.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *24.02.16* Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. *1,9* Уч.-изд.л. *1,7* Тираж 30 экз. Заказ *126*. Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

**Цель работы:** 1) ознакомиться с назначением, областью применения средств индивидуальной защиты (СИЗ);

2) приобрести практические навыки выбора наиболее эффективных СИЗ для работающих на производстве в соответствии с заданным профилем специализации;

3) освоить методы оценки мотивации к использованию СИЗ.

## 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В соответствии со статьей 17 Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации» и статьей 221.ТК РФ работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются бесплатно сертифицированные специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты.

**Средствами индивидуальной защиты (СИЗ)** называют средства, предназначенные для обеспечения безопасности одного работающего. СИЗ не устраняют имеющиеся на производстве вредные или опасные производственные факторы, а во многих случаях в большей или меньшей степени мешают выполнению профессиональной деятельности, создавая помехи труду. Поэтому СИЗ применяют только в тех случаях, когда конструкция оборудования, организация производственных процессов, архитектурно-планировочные решения и средства коллективной защиты не обеспечивают безопасность труда.

Вместе с тем имеется много производственных процессов или отдельных производственных ситуаций, в том числе аварийных, при которых применение СИЗ является наиболее надежным, а иногда и единственным способом обеспечения безопасности человека. Так, в условиях высокой загазованности рабочей зоны (при выполнении работ внутри закрытых емкостей, в колодцах, коллекторах, в аварийной ситуации на химическом, нефтехимическом, газоперерабатывающем заводе) нельзя работать без средств индивидуальной защиты органов дыхания. При наличии шума, превышающего ПДУ нельзя работать без средств защиты органов слуха. Электрогазосварщик не может выполнять работу без средств защиты глаз и лица. В технической характеристике любого СИЗ приводятся данные, по которым осуществляется выбор и использование средств индивидуальной защиты.

## 2. КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Согласно ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» средства индивидуальной защиты в зависимости от назначения подразделяются на *11 классов*:

1. изолирующие костюмы (пневмокостюмы, гидроизолирующие костюмы, скафандры);
2. средства защиты органов дыхания (СИЗОД) (противогазы, респираторы);
3. специальная защитная одежда (комбинезоны, фартуки, халаты, плащи, жилеты);

4. средства защиты ног – специальная обувь (сапоги, ботфорты, ботинки, бахилы, галоши, боты);
5. средства защиты рук (рукавицы, перчатки);
6. средства защиты головы (каска, шлемы, шапки, береты);
7. средства защиты лица (защитные маски, защитные щитки);
8. средства защиты глаз (защитные очки);
9. средства защиты органа слуха (наушники, противошумные шлемы, вкладыши);
10. предохранительные приспособления (ПП) (предохранительные пояса, диэлектрические коврики, ручные захваты, наколенники, налокотники, наплечники);
11. защитные дерматологические средства (пасты, мази, кремы, моющие средства).

В одних производственных ситуациях те или иные средства индивидуальной защиты применяют непрерывно и постоянно на протяжении всего рабочего времени, а в других используют только для некоторых производственных операций, связанных с воздействием вредных или опасных производственных факторов,

Применение различных классов СИЗ при действии некоторых наиболее часто встречающихся вредных производственных факторов представлено в Приложении Б.

Выдача СИЗ осуществляется в соответствии с Правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты по Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

Работодатель обязан за счет своих средств обеспечить своевременную выдачу специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты, а также их хранение, сушку, стирку, ремонт и замену (ст. 221 ТК РФ).

Типовые отраслевые нормы предусматривают обеспечение работников средствами индивидуальной защиты независимо от того, к какой отрасли экономики относятся производства, цехи, участки и виды работ, а также независимо от форм собственности организаций. Например, станочнику, занятому механической обработкой металла, независимо от того, в какой организации он работает, средства индивидуальной защиты выдаются в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны соответствовать их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и обеспечивать безопасность труда. Постановлением Госстандарта России с 1992 года в России введена Система и Правила сертификации СИЗ. Все отечественные и иностранные СИЗ должны соответствовать требованиям охраны труда, установленным в Российской Федерации, и иметь российский сертификат соответствия. Приобретение и выдача работникам средств

индивидуальной защиты, не имеющих сертификата соответствия, не допускается.

Выдача работникам и сдача ими средств индивидуальной защиты записываются в личную карточку работника (Приложение А).

Срок носки спецодежды и спецобуви исчисляется со дня фактического получения их работниками. Если спецодежда (спецобувь) пришла в негодность до истечения установленного нормами срока носки по причинам, не зависящим от работника, ее заменяют другой спецодеждой (спецобувью) или ремонтируют. При этом администрация совместно с профсоюзным комитетом составляет соответствующий акт. Если же спецодежда (спецобувь) по истечении установленного срока носки пригодна к использованию, то администрация имеет право продлить его. Бывшая в употреблении спецодежда (спецобувь) стирается, дезинфицируется, ремонтируется и может быть вновь выдана работникам. При этом новый срок носки в зависимости от степени изношенности устанавливает комиссия из представителей администрации и профсоюзного комитета.

Работодатель обязан организовать надлежащий уход за СИЗ, т.е. своевременно и качественно осуществлять их чистку, стирку, ремонт, обезвреживание и обеспыливание. В тех случаях, когда это требуется по условиям производства 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 средств индивидуальной защиты.

В случае пропажи или порчи средств индивидуальной защиты в установленных местах их хранения по причинам, не зависящим от работающих, администрация должна обеспечить их другими средствами индивидуальной защиты:

В исключительных случаях, если работнику в установленный срок не была выдана спецодежда (спецобувь) и он приобрел ее сам, администрация обязана возместить ее стоимость по государственным розничным ценам и зарегистрировать спецодежду (спецобувь) как инвентарь организации.

Выдача администрацией вместо спецодежды (спецобуви) материалов для ее изготовления или денежных сумм для ее приобретения не разрешается.

Всю поступающую в организацию спецодежду, спецобувь и другие средства защиты принимает комиссия из представителей администрации и профсоюзного комитета, которая составляет акт о ее качестве.

В случае несоответствия заявкам, государственным стандартам и техническим условиям спецодежда, спецобувь и другие средства защиты подлежат возврату поставщику с предъявлением соответствующих рекламаций.

## **2.1 Изолирующие костюмы**

*Изолирующими костюмами* называются средства индивидуальной защиты, изолирующие человека от окружающей среды и обеспечивающие его защиту в особо опасных условиях.

К ним относятся пневмокостюмы или изолирующие костюмы промышленного назначения, гидроизолирующие костюмы и скафандры. Изолирующие костюмы промышленного назначения (ГОСТ Р 12.4.196-99 «ССБТ. Костюмы изолирующие. Общие технические требования и методы испытаний») применяются для изоляции человека от воздействия опасных и вредных факторов при нормальном атмосферном давлении. Гидроизолирующие костюмы и скафандры применяются для работы в экстремальных условиях - под водой, в космосе, при сверхнизких и высоких температурах.

Изолирующие костюмы применяются в различных производственных ситуациях при выполнении ремонтных (в изолированных объемах, при ремонте нагревательных печей, газовых сетей), аварийных работ (при пожаре, аварийном выбросе химических или радиоактивных веществ) для защиты от теплового, химического, радиационного и биологического воздействия.



Рисунок 1 – Изолирующие костюмы

Изолирующие костюмы в зависимости от способа подачи воздуха в подкостюмное пространство подразделяются на две группы:

- ♦ *шланговые*, в которых воздух для дыхания и вентилирования подкостюмного пространства поступает по шлангу;
- ♦ *автономные*, имеющие в своем составе собственный, носимый человеком источник снабжения воздухом для дыхания и вентилирования подкостюмного пространства.

Конструкция изолирующего костюма должна гарантировать надежную защиту человека в течение заданного времени непрерывного пользования, обеспечивать возможность приема и передачи звуковой и зрительной информации.

## 2.2 Специальная защитная одежда

Основное назначение спецодежды состоит в обеспечении надежной защиты тела человека от различных производственных факторов при сохранении нормального функционального состояния и работоспособности.

К спецодежде согласно ГОСТ 12.4.011-89 относятся: тулупы, пальто; полупальто, полушубки; накидки; плащи, полуплащи; халаты; костюмы; куртки, рубашки; брюки, шорты; комбинезоны, полукомбинезоны; жилеты; платья,

сарафаны; блузы, юбки; фартуки; наплечники. Эти виды спецодежды могут применяться как отдельно, так и в комплекте.

Все виды спецодежды классифицируют по защитным свойствам на 13 групп и 34 подгруппы. Например, 1 группа спецодежды - от механических воздействий, подгруппа 1 - от истирания, от проколов и порезов, условное обозначение – Ми, Мп; 2 группа - от повышенных температур, подгруппа 1 - от повышенных температур, обусловленных климатом - Тк, подгруппа 2 - от теплового излучения - Ти, подгруппа 3 - от искр, брызг расплавленного металла - Тр; 9 группа - от растворов кислот, подгруппа 24 – от кислот концентрацией выше 80% (по серной кислоте) - Кк и т.д.

Виды спецодежды согласно ГОСТ 12.4.103-83:

- ◆ Спецодежда общего назначения;
- ◆ Влагозащитная спецодежда;
- ◆ Спецодежда, защищающая от воздействия радиоактивных загрязнений и рентгеновских излучений;
- ◆ Кислотозащитная спецодежда;
- ◆ Щелочезащитная спецодежда;
- ◆ Нефтемаслозащитная спецодежда;
- ◆ Спецодежда, защищающая от механических воздействий;
- ◆ Пылезащитная спецодежда;
- ◆ Спецодежда, защищающая от органических растворителей и от токсичных веществ;
- ◆ Термозащитная спецодежда;
- ◆ Электрозащитная спецодежда;
- ◆ Сигнальная спецодежда.

Маркировка спецодежды осуществляется с помощью эмблем, которые прикрепляют к верхней части левого рукава или нагрудному карману.



Рисунок 2 – Специальная защитная одежда

Согласно ГОСТ 12.4.016-83 «ССБТ. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества» общие показатели качества, обязательные

для всех видов спецодежды следующие: эргономические показатели (гигиенические, физиологические, антропометрические показатели); показатели надежности (срок службы, устойчивость к стирке и химчистке), показатели транспортабельности (температура и влажность воздуха при транспортировке и хранении), художественно-эстетические показатели (силуэт, внешний вид, качество отделки).

Для изготовления спецодежды используются хлопчатобумажные, льняные, шерстяные, синтетические, смешанные, нефтекислотоустойчивые ткани и искусственные кожи. Созданы новые защитные пропитки, увеличивающие срок носки спецодежды при одновременном улучшении защитных свойств.

### **2.3 Специальная обувь - средства защиты ног**

Спецобувь должна обеспечивать защиту ног работающего от воздействия неблагоприятных производственных и погодных факторов. По защитным свойствам спецобувь подразделяется на группы: от механических воздействий (в том числе от вибрации); от скольжения; от повышенных и пониженных температур; от радиоактивных веществ; от электрического тока, электростатических зарядов, электрических и электромагнитных полей; от нетоксичной пыли и токсичных веществ; от воды, растворов кислот и щелочей; от органических растворителей; от нефти, нефтепродуктов и масел; от общих производственных загрязнений; от вредных биологических факторов; от статических нагрузок (утомляемости). Внутри каждой группы происходит более детальная классификация на подгруппы. В соответствии с ГОСТ 12.4.103-83 «ССБТ. Одежда специальная, обувь специальная и средства защиты рук» каждая группа спецобуви подразделяется на подгруппы.

В зависимости от применяемых материалов различают кожаную, резиновую и валяную обувь.

По конструкции средства защиты ног делятся на следующие основные виды: сапоги, полусапоги, ботинки, полуботинки, туфли, бахилы, галоши, боты, тапочки (сандалии), унты, щитки, ботфорты, наколенники, портянки.

Для обеспечения надежной защиты от вредных и опасных факторов спецобувь должна соответствовать комплексу требований, которые обеспечиваются применяемыми материалами, фурнитурой и конструкцией. Показатели качества спецобуви в соответствии с подразделяются на общие для всех классификационных групп и специализированные, характеризующие отдельные защитные свойства.

К общим показателям качества (ГОСТ 12.4.127-83. «ССБТ. Обувь специальная. Номенклатура показателей качества») спецобуви относятся: - физико-механические, эргономические, гигиенические, физиологические, антропометрические, надежности, транспортабельности, художественно-эстетические.





Рисунок 3 - Средства защиты ног

## 2.4 Средства защиты рук

К средствам защиты рук относятся: рукавицы, перчатки, полуперчатки, напальчники, наладонники, напульсники, нарукавники, налокотники.

Применение средств индивидуальной защиты рук - одна из самых распространенных мер предупреждения неблагоприятного воздействия на работающих вредных и опасных производственных факторов, которые могут стать причиной кожных заболеваний и травмирования рук.

К показателям качества в соответствии с ГОСТ 12.4.020-82. «ССБТ. Средства защиты рук. Номенклатура показателей качества» относятся:

- показатели назначения (например, жесткость шва при изгибе, проницаемость нефти, нефтепродуктов, масел и жиров, проницаемость пыли асбеста и стекловолокна);
- эргономические показатели (линейные размеры и масса);
- эстетические показатели (функционально-конструктивная приспособленность).



Рисунок 4 – Средства защиты рук

## 2.5 Защитные дерматологические средства

Единственным средством защиты кожи работающих при выполнении операций, требующих большой чувствительности пальцев, а также при работе с красками, техническим углеродом являются защитные дерматологические средства.

Защитные дерматологические средства представляют собой дисперсные системы мягкой консистенции, содержащие разнообразные вещества природного и искусственного происхождения, В зависимости от назначения согласно ГОСТ 12.4.068-79. «ССБТ. Средства индивидуальной защиты

дерматологические. Классификация и общие требования» подразделяются на защитно-профилактические мази, пасты, кремы и очистители кожи.

Пасты и мази не должны раздражать и сенсibilизировать кожу; кроме того они должны легко наноситься, не стягивать кожу, сохраняться на коже в процессе работы, легко сниматься с кожи по окончании работы. Как правило, защитные пасты и мази наносят на кожу дважды в течение смены.

По физико-химическому составу дерматологические средства подразделяются на:

- **гидрофобные** (не смачиваемые водой и не растворимые в ней) **препараты**, защищающие кожу рук от воды, растворов кислот, щелочей, солей. К этой группе относятся силиконовый крем для рук, паста ИЭР-2, цинк-стеаратная мазь № 1 проф. Селисского;

- **гидрофильные препараты** (легко растворимые в воде и смачиваемые водой) для защиты от органических растворителей, нефтепродуктов, масел, жиров, лаков, смол. К этой группе относятся паста ИЭР-1, крем пленкообразующий, паста Айро, паста Хиот-6.

Очистители кожи применяют для удаления веществ, трудно смываемых водой с мылом, Очищающие средства содержат мыло, щелочи, соли и поверхностно-активные вещества, которые способствуют удалению загрязнений с кожи рук. К этой группе относятся паста «Ралли» для мытья рук, сильно загрязненных смазками, ржавчиной, масляными красками, и мазь автоловая.



Рисунок 5 – Защитные дерматологические средства

## 2.6 Средства защиты головы

К средствам защиты головы относятся: каски защитные, шлемы, подшлемники, шапки, береты, шляпы, колпаки, косынки, накомарники.

Для защиты головы от повреждений во многих отраслях промышленности применяют защитные каски, которые изготавливаются из различных материалов: текстолит, полиэтилен, поликарбонат, винилпласт, стеклопластики и др.

В кислотных и других производствах с химически агрессивными веществами используют винилпластовые каски. На подземных работах более устойчивые к удару стеклопластиковые, текстолитовые каски. На строительных работах - полиэтиленовые каски.

Для металлургов, сварщиков и некоторых других профессий каски применяют из термоустойчивых материалов. Каски можно использовать также для закрепления на них других СИЗ. Например, каски с закрепленными на них

противошумными устройствами, щитками для сварщиков, прозрачными экранами для защиты глаз и лица.

Каски выпускают в комплекте с утепляющим подшлемником ( меховым, хлопчатобумажным), поэтому их можно применять в холодное время года (до -40°С), а также для защиты от дождя и ветра.

В зависимости от профессии работникам выдают каски различного цвета. Инженерно-технические работники носят каски белого цвета.

Согласно ГОСТ 12.4.128-83. «ССБТ. Каски защитные. Общие технические требования и методы испытаний» качество касок определяется рядом показателей: прочность, степень амортизации, устойчивость к проникновению острых падающих предметов, горючесть, водостойкость, электропроводность, стойкость к агрессивным химическим веществам и максимальный вес. Наиболее легкие и прочные каски из поликарбоната.

#### По назначению каски подразделяются на 3 вида:

1. Каски защитные для подземных работ. Рекомендуются для бурильщиков, взрывников, забойщиков, рабочих других профессий химической и угольной промышленности.

2. Каски защитные общего назначения. Рекомендуются для аппаратчиков, лаборантов (отборщиков проб), начальников смен, мастеров, бригадиров, слесарей по ремонту оборудования.

3. Каски защитные специального назначения: каска строительная (при производстве строительных, строительномонтажных, специальных и ремонтностроительных работ); каска противошумная для защиты головы работающего от высокочастотного шума уровнем до 120 дБ.

Для защиты головы кроме касок применяются шапки (зимой для выполнения работ на открытом воздухе), косынки, береты (для работы с вращающимися механизмами).

Для защиты головы от брызг расплавленного металла применяют войлочные шляпы, от брызг воды - шляпы из прорезиненной ткани.

## **2.7 Средства защиты глаз и лица**

Средства защиты глаз и лица предназначены для защиты от воздействия твердых частиц, брызг жидкостей и расплавленного металла, пыли, раздражающих газов и различных видов излучений.

Конструктивно они выполнены в виде очков или щитков различных конструкций, снабженных бесцветными стеклами или светофильтрами.

Защитные очки выпускают закрытого и открытого типа (рисунок 7,8) в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.013-85. «ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия». Открытые очки удобны тем, что не суживают поле зрения, не запотевают, допускают возможность замены обычных стекол корригирующими, т.е. такими, которые исправляют зрение работающего (близорукость, дальнозоркость). Закрытые очки лучше защищают глаза, но уменьшают поле зрения и запотевают. Для предотвращения запотевания применяют специальные составы для протирки очков. Очки открытого и

закрытого типа имеют несколько исполнений. Чтобы защитить глаза от лучистой энергии, применяют светофильтры, вставляемые в смотровые рамки очков или щитков. Например, электросварщики пользуются светофильтрами, поглощающими ультрафиолетовые и инфракрасные лучи и пропускающими видимую глазом часть спектра.

При работах, требующих одновременной защиты глаз и лица, применяют защитные щитки, которые в зависимости от конструктивного исполнения подразделяются на типы: щитки с наголовным креплением, щитки с креплением на каске, щитки с ручкой, щитки с универсальным креплением (рисунок 9).

К защитным щиткам различного назначения предъявляют требования, предусмотренные ГОСТ 12.4.023084. «ССБТ. Щитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы контроля», который регламентирует размеры, массу, коэффициент светопропускания прозрачных элементов щитка, стойкость к воздействию климатических факторов и др.

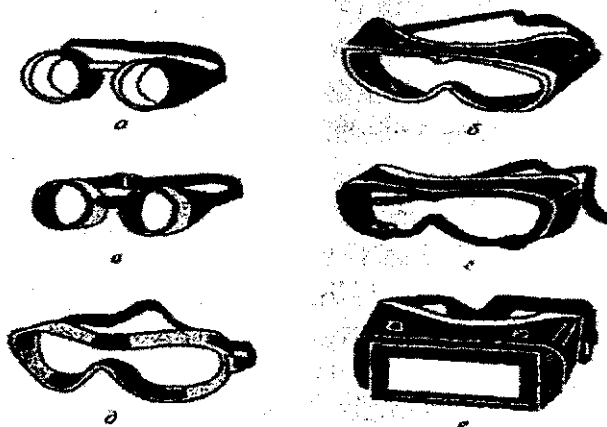


Рисунок 7 - Модели закрытых очков для защиты глаз

- а) с естественной вентиляцией; б) очки-маска с естественной вентиляцией;  
в) с непрямой вентиляцией; г) очки-маска с непрямой вентиляцией;  
д) без вентиляции; е) очки-маска для сварочных работ

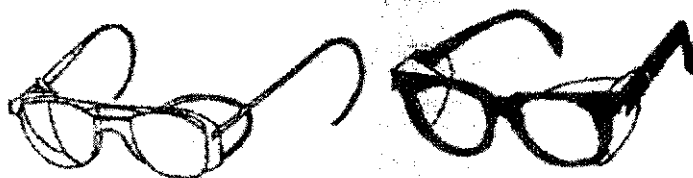


Рисунок 8 - Модели открытых очков для защиты глаз

- а) с полущитками; б) со съёмными щитками

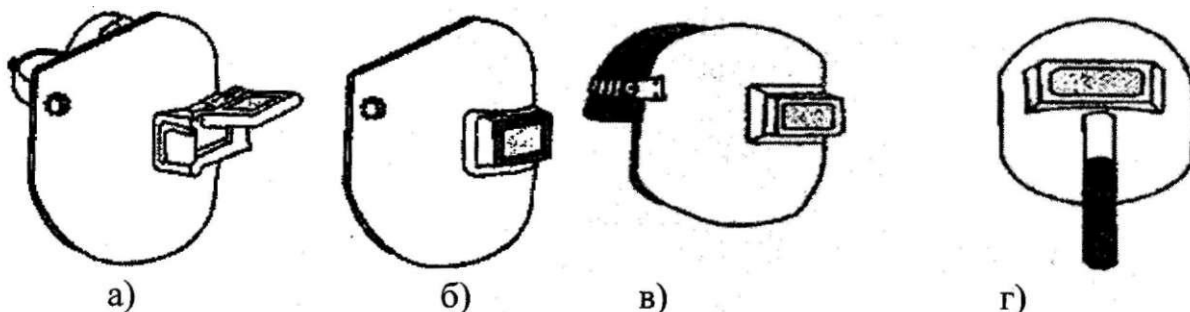


Рисунок 9 - Наголовные щитки для сварочных работ  
 а) наголовные щитки с открытым смотровым окном;  
 б) со стационарным смотровым окном;  
 в) со стационарным смотровым окном, укрепленный на каске;  
 г) ручной щиток

## 2.8 Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД)

Если технологический процесс сопровождается выделением большого количества вредных или ядовитых веществ (аэрозоли, пары, газы) и санитарно-гигиеническими или техническими мероприятиями снизить их концентрацию до уровня ПДК невозможно, то применяют средства индивидуальной защиты органов дыхания, которые подразделяются на фильтрующие и изолирующие СИЗОД.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) предназначены для того, чтобы предохранить от вдыхания и попадания в организм человека вредных веществ (аэрозолей, газов, паров) и/или от недостатка кислорода (содержание кислорода в воздухе менее 18%). В соответствии с ГОСТ Р 12.4.034-2001 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания.

Классификация и маркировка» существуют два различных метода обеспечения индивидуальной защиты органов дыхания от воздействия окружающей воздушной среды:

- очистка воздуха (фильтрующие СИЗОД);
- подача чистого воздуха или дыхательной смеси на основе кислорода от какого-либо источника (изолирующие СИЗОД).

Фильтрующие СИЗОД подают в зону дыхания очищенный от примесей воздух рабочей зоны, изолирующие - воздух из чистого пространства, расположенного вне рабочей зоны или из специальных емкостей.

Фильтрующие средства защиты (ГОСТ 12.4.041-2001 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования») - это промышленные противогазы с фильтрующими коробками различных марок и фильтрующие респираторы. Фильтрующие средства защиты по назначению делятся на противоаэрозольные для защиты от пыли, противогазовые, для защиты от газов и паров, и противогазоаэрозольные, защищающие от газов, паров и пыли при одновременном их присутствии в воздухе.

Для защиты органов дыхания от аэрозолей (пыли) используют противопылевые маски и респираторы. Если кроме аэрозоли, в воздухе

присутствуют вредные пары и газы, применяют универсальные или противогазовые респираторы и противогазы. Противопылевые респираторы защищают от аэрозоли при концентрациях до 200 ПДК, а противогазовые и универсальные – при концентрациях паров и газов до 15 ПДК. Противогазы эффективно защищают органы дыхания при концентрациях паров и газов до 0,5% по объему.

Основными критериями оценки СИЗОД являются: герметичность маски, герметичность клапанов выхода, шланга, степень очистки воздуха, сопротивление дыханию, удобство пользования и хранения, возможность длительного использования, эстетические качества.

► Респираторы по назначению делят на следующие виды:

**противопылевые** - для защиты органов дыхания от пыли, дыма, тумана, содержащих токсичные, бактериальные и другие опасные элементы, за счет пропускания вдыхаемого воздуха через фильтр из специального материала (респираторы «Лепесток», «Кама», «Снежок-П», У-2К, «Астра-2», Ф-62ш, РПА-1). Для фильтров в таких респираторах используют материалы типа ФП, обладающие высокой эластичностью, механической прочностью, большой пылеемкостью, стойкостью к химическим агрессивным веществам и прекрасными фильтрующими свойствами. Противопылевые респираторы не защищают органы дыхания от газов, паров и легковоспламеняющихся веществ.

**противогазовые** - для защиты от паров и газов за счет фильтрования вдыхаемого воздуха через фильтрыпатроны различных марок, различающихся составом адсорбирующего материала. При этом фильтрыпатрон каждой марки защищает от газов только определенного вида (РПГ-67);

**универсальные** - одновременно защищают от аэрозолей и отдельных видов газов и паров. Респираторы имеют противоаэрозольный фильтр и сменные противогазовые патроны разных марок (РУ-60М).

► По конструктивному оформлению различают следующие виды респираторов:

**фильтрующие маски** - их фильтрующий элемент одновременно служит лицевой частью;

**патронные** - самостоятельно выполненные лицевая часть и фильтрующий элемент.

► По характеру вентилирования подмасочного пространства респираторы делят на:

**бесклапанные** (вдыхаемый и выдыхаемый воздух проходит через фильтрующий элемент);

**клапанные** (вдыхаемый и выдыхаемый воздух движется по различным каналам благодаря системе клапанов вдоха и выдоха).

В зависимости от срока службы различают респираторы одноразового пользования (типа «Лепесток», «Кама», У-2К) и многоразового пользования, в

которых предусмотрена возможность замены фильтров или их многократная регенерация (Ф-62Ш, «Астра-2», РУ-60М).

Респираторы ШБ-1 (рисунок 10), «Лепесток-5», «Лепесток-40» и «Лепесток-200» одинаковы и представляют собой сплошную легкую полумаску-фильтр из материала ФПП

Респираторы типа «Лепесток» (рисунок 10) способны защищать только в сухих условиях от высоко- и среднedisперсных аэрозолей (радиус частиц до 1 мкм) при концентрациях, превышающих ПДК соответственно в 5, 40 и 200 раз. При увлажнении фильтрующей ткани за счет атмосферного или выдыхаемого воздуха

теряются электростатический заряд и, следовательно, ее защитные функции. Респираторы типа «Лепесток» имеют низкое сопротивление вдыханию, небольшую массу, практически не сокращают поле зрения, что удобно при проведении разнообразных работ. Срок использования респираторов ШБ-1 не более одних суток.

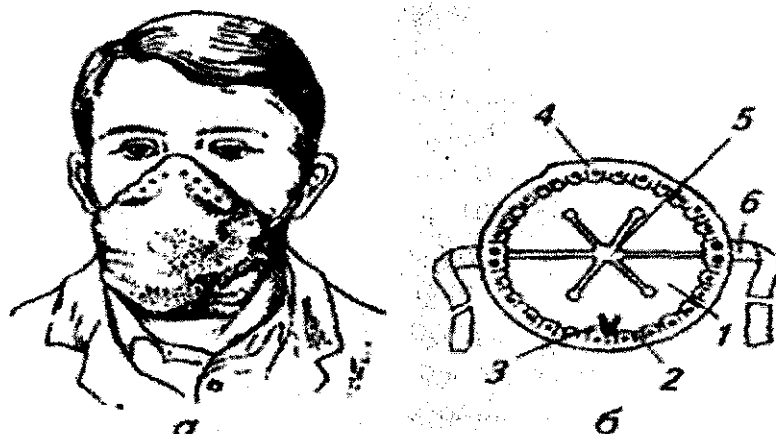


Рисунок 10 - Респиратор типа «Лепесток - ШБ1»  
а - общий вид; б- устройство респиратора.

1 - корпус; 2-обтюратор; 3 - резиновый шнур;

4 -алюминиевая пластинка внутри обтюратора; 5- пластмассовая распорка; 6 - завязки

На базе этих респираторов создан газопылезащитный респиратор «Лепесток-Г», способный защищать от аэрозолей и паров ртути. Такое свойство обеспечивается расположением между двумя слоями фильтрующего материала ФПП-15 дополнительного слоя порошкообразного активированного угля с йодом. Марку ФПП-15 расшифровывают так: ФП - фильтр Петрякова; П - перхлорвинил; 15 - средний диаметр волокон в десятых долях микрометра. Вместо перхлорвинила могут быть использованы ацетилцеллюлоза (А), полиакрилонитрил (ПАН).

Фильтрующие респираторы типа Ф-62Ш, Астра-2, У-2К, Кама, Лепесток предназначены для защиты органов дыхания от пыли и некоторых малотоксичных аэрозолей, паров, газов, превышающих ПДК не более чем в 10-15 раз.

Бесклапанные респираторы «Кама-200» и «Кама-40» (рисунок 11а) более совершенны. Первый из них защищает от высоко- и среднedisперсных аэрозолей концентрацией до  $100 \text{ мг/м}^3$ , а второй - от средне- и грубодисперсных

аэрозолей той же концентрации. Форма фильтра-маски этих респираторов более удобна по сравнению с «Лепестком» для подгонки к лицу. Срок использования респираторов «Кама» от одной до нескольких смен в зависимости от запыленности воздуха. Их рекомендуется применять при работах с нелетучими ядовитыми веществами, удобрениями, при обмолоте зерна, уборке сена, ремонтных и строительных работах с пылью повышенной концентрации.

*Облегченный респиратор с клапаном выдоха «Снежок-П»* (рисунок 11б) конструктивно представляет собой респиратор «Лепесток», используемый в качестве сменного фильтрующего элемента, присоединенный к каркасной полумаске с помощью патрубка и прижимной шайбы. В патрубке расположен клапан выдоха, защищенный экраном, который совмещен с крепежной петлей для удержания концов ленты оголовья. Респиратор защищает от аэрозолей концентрациями до  $100 \text{ мг/м}^3$ .

На базе «Снежок-П» создан газопылезащитный респиратор «Снежок-ГП» для одновременной защиты от аэрозолей и кислых газов (сернистый газ, сероводород, фтористый водород и др.). Отличительной особенностью является наличие дополнительного противогазового фильтра из ионообменного волокнистого материала. Время защитного действия его от газов концентрациями до 15 ПДК около 8 ч.

Больше срок использования и лучше защитные свойства у респираторов У-2К, РП-КМ с клапанами вдоха и выдоха.

*Респиратор У-2К* (рисунок 11в) представляет собой полумаску, изготовленную из двух слоев фильтровального материала - наружного из пенополиуретана и внутреннего из ткани ФПП-15. Изнутри полумаска покрыта тонкой воздухо непроницаемой пленкой, к которой крепятся два клапана вдоха. В центре полумаски расположен клапан выдоха, защищенный от повреждений экраном. Респиратор целесообразно использовать на легких работах при концентрациях пыли менее  $25 \text{ мг/м}^3$ .

*Респиратор РП-КМ* (рисунок 11г) имеет резиновую полумаску с клапанами вдоха и выдоха. С внутренней стороны полумаски с помощью запонок пристегиваются две фильтрующие оболочки: наружная из поролона и внутренняя из материала ФПП.

Конструкция респиратора предусматривает возможность замены внутреннего фильтра. Поролоновый фильтр восстанавливают, промывая в воде и высушивая. Респиратор применяют на легких работах с концентрацией пыли до  $50 \text{ г/м}^3$ .

Противопылевые респираторы с фильтрующими патронами состоят из резиновой полумаски ПР-7 с закрепленными на ней одной или двумя коробками для сменных фильтров-патронов и клапанами вдоха и выдоха. В *резиновой полумаске респиратора Ф-62Ш* (рисунок 11д) предусмотрено два отверстия. В верхнем отверстии укрепляют пластмассовую коробку для сменного гофрированного фильтра из материала ФПП-15, в нижнем - седловину с клапаном выдоха. Респиратор можно использовать при выполнении тяжелых работ (кроме токсичных) с концентрацией пыли до  $400 \text{ мг/м}^3$ .





Рисунок 11 - Виды респираторов

Резиновая полумаска респиратора «Астра-2» (рисунок 11е) оснащена клапаном выдоха и двумя полиэтиленовыми патронами с клапанами вдоха. В патроны вложены гофрированные сменные фильтры из материала ФПП.

С помощью запокоток к полумаске пристегивают резиновое оголовье. Респиратор можно применять при повышенной влажности воздуха, дожде, высокой температуре, во время выполнения тяжелых работ. Он защищает от высоко- и среднелдисперсных аэрозолей концентрациями до  $400 \text{ мг/м}^3$ .

Для защиты от вредных паров и газов (при выполнении дезинфекционных работ, протравливания семян) применяют *противогазовый респиратор РПГ-67* (рисунок 11ж). К резиновой полумаске его крепят два сменных противогазовых патрона с активированным углем и другими поглотителями. Респиратор может быть укомплектован патронами разных марок (А, В, КД, Г), различающихся по составу поглотителей: А - от паров органических веществ (бензина, ацетона, эфиров, бензола, формалина, спиртов); В - от сероводорода, сернистого газа, паров хлор- и фосфорорганических пестицидов; КД - от аммиака, сероводорода и их смеси; Г - от паров ртути и ее соединений. Маркировка патронов нанесена на их корпусе. Респираторы используют при содержании кислорода в воздухе более 17 % и суммарной концентрации вредных газообразных веществ менее 15 ПДК.

Респиратор РУ-60М (рисунок 11з) по конструкции аналогичен респиратору РПГ-67, отличаясь наличием дополнительных противоаэрозольных фильтров из материала ФПП-15. Патроны респиратора РУ-60М марок А, В, КД, Г защищают не только от вредных газов и паров при их концентрации до 10 ПДК, но и от пыли, дыма, тумана. Фильтрующие патроны респираторов сменные. Они содержат такие же сорбенты, как и коробки противогазов: А, В, Г, КД.

Противогазы промышленные фильтрующие применяются для защиты органов дыхания, глаз и кожи лица при содержании кислорода в воздухе рабочей зоны не менее 18% и концентрации вредных веществ на уровне 50-2000 ПДК. В комплект промышленного фильтрующего противогаза входит резиновая лицевая часть (шлем-маска) с гофрированной трубкой, фильтрующая коробка цилиндрической формы с сорбентом (поглотителем), и сумка для но-

шения противогаса. Вдыхаемый воздух проходит через фильтрующую коробку, а выдыхаемый удаляется через клапан выдоха, чем обеспечивается очистка вдыхаемого воздуха от вредных примесей.

Запрещается применение фильтрующих противогасов при загрязнении воздуха вредными веществами неизвестного состава и концентрации, при проведении любых работ внутри емкостей, в колодцах, коллекторах и другом аналогичном оборудовании. Фильтрующие СИЗОД не применяются при наличии несорбирующихся веществ, таких как метан, этан, этилен, ацетилен.

В зависимости от содержания вредных веществ в воздухе, его температуры, влажности, скорости движения время защитного действия промышленный фильтр-противогаса различно и колеблется от 30 до 360 мин. Ориентировочные сроки защитного действия противогасов даны в прилагаемой к ним инструкции.

Изолирующие СИЗОД (дыхательные аппараты) применяются при недостатке кислорода (менее 18%) в воздухе и неограниченной концентрации вредных для человека веществ.

Для изолирующих СИЗОД практически нет ограничений в применении, т.к. они полностью изолируют органы дыхания от окружающей среды, а воздух в подмасочное пространство поступает по шлангу из незагрязненной зоны или от индивидуального запаса в баллонах.

Промышленные противогасы (ГП-5, ГП-7) предназначены для защиты органов дыхания, лица и глаз от вредных веществ, присутствующих в воздухе в виде газов и паров.

По принципу подачи чистого воздуха под маску противогасы делят на две группы: фильтрующие и изолирующие.

**В фильтрующих противогасах** (рисунок 12) воздух, забираемый из рабочей зоны, предварительно очищается от вредных паров, газов и аэрозолей (при прохождении через фильтрующий элемент). Для обеспечения защиты органов дыхания фильтрующая коробка с сорбентом должна соответствовать газам и парам, находящимся в воздухе.

Противогас состоит из шлема-маски с клапанами вдоха и выдоха и противогасовой коробки, соединенных между собой гофрированной трубкой. Фильтрующую коробку малого габарита крепят к шлему-маске без гофрированной трубки.

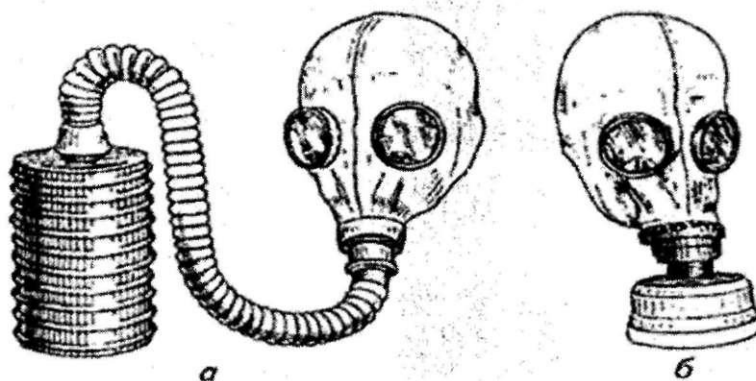


Рисунок 12 - Виды противогасов  
а) шланговый; б) автономный

Противогазы комплектуют коробками двух размеров (большая и малая) и трех типов: без аэрозольного фильтра, с аэрозольным фильтром (на коробке белая вертикальная полоса) и без аэрозольного фильтра с уменьшенным сопротивлением дыханию (имеет индекс 8 в маркировке). В зависимости от вида вредного вещества выпускают коробки следующих марок: А, В, Г, Е, КД, СО, С, М (таблица 1).

Противогазы применяют при суммарной объемной дозе вредных газообразных веществ в воздухе не более 0,5 %. Фильтрующие противогазы нельзя применять при наличии в воздухе несорбирующихся веществ (метана, бутана, ацетилена, этана и других газов), при содержании кислорода в воздухе менее 17 %, а также в случаях, когда неизвестен вид вредного газа.

**Изолирующие противогазы** по системе подачи воздуха под шлем-маску выпускаются двух разновидностей: шланговые (ПШ-1, ПШ-2) и автономные (КИП-8, ЛИЗ-5, АИР-317, ШДА, ИП-4МК, АВХ).

Принцип действия шлангового противогаза основан на том, что рабочий, находясь в газоопасном пространстве, получает под маску чистый воздух из зоны, где не содержатся вредные вещества.

Воздух в шлем-маску ПШ-1 (рисунок 13,а) поступает по последовательно соединенному с ней двумя гофрированными трубками армированному шлангу длиной 10 м, второй конец которого закрепляется на штыре в зоне чистого воздуха. Кроме этого в комплект ПШ-1 входят пояс, на котором крепится шланг, и спасательные (сигнальные) веревки. Применяется при выполнении работ малой и средней степени тяжести, когда воздух можно забирать на расстоянии не более 10 метров от рабочего места, при большей длине шланга возрастает сопротивление дыханию и рабочему становится трудно дышать.

Противогаз ПШ-2 (рисунок 13, б) отличается от ПШ-1 тем, что воздух в подмасочное пространство подается с помощью электрической воздуходувки, имеющей дополнительный ручной привод. Конструкция воздуходувки позволяет подключать одновременно два шланга длиной по 20 м для питания воздухом двух шлемов-масок. Кроме этого в комплект ПШ-2 входят два спасательных пояса и две сигнальные веревки длиной 25 м каждая. Противогаз шланговый ПШ-2 рекомендуется использовать при выполнении работ различной степени тяжести. Чистый воздух можно забирать на расстоянии до 20 метров, а при условии использования одного канала до 40 метров.

В противогазах автономного действия (кислородно-изолирующих) к органам дыхания подается кислород или смесь его с другими газами из ранцевого кислородного баллона с редуктором. Время работы в таком противогазе ограничено емкостью баллона.

Изолирующие противогазы применяют при работе в колодцах, цистернах, при пожарах и в других случаях, когда невозможно применять респираторы и фильтрующие противогазы.

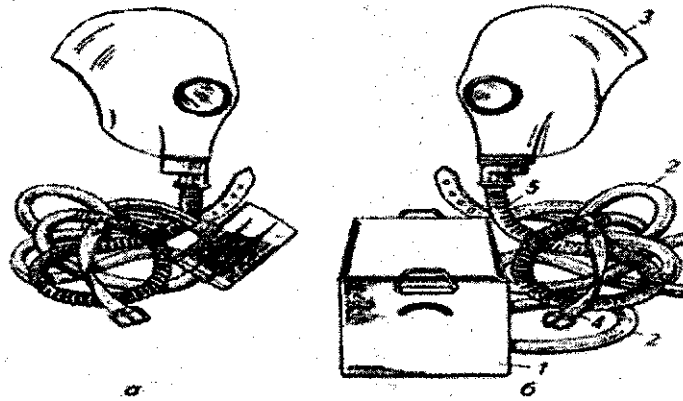


Рисунок 13 - Самоспасатели  
а) ПШ-1; б) ПШ-2

Таблица 1

Номенклатура и назначение противогазовых коробок

Марка коробки	Окраска коробки	Вредные вещества (раздельно и их смеси), от которых осуществляется защита
А, А <sub>8</sub>	Коричневая	Пары органических веществ (бензин, керосин, бензол, ацетон, сероуглерод, спирты, эфиры, тетраэтилсвинец и др.)
А <sub>ф</sub>	Коричневая с белой полосой	То же, а также пыль, дым, туман
В, В <sub>8</sub>	Желтая	Кислые газы и пары (сернистый газ, хлор, сероводород, синильная кислота, оксиды азота, хлороводород, фосген)
В <sub>ф</sub>	Желтая с белой полосой	То же, а также пыль, дым, туман
Е, Е <sub>8</sub>	Черная	Арсин, фосфин, а также кислые газы и пары органических веществ, но с меньшим сроком защиты, чем марки А и В
Е <sub>ф</sub>	Черная с белой полосой	То же, а также пыль, дым, туман
Г, Г <sub>8</sub>	Двухцветная: желтая и черная	Пары ртути, а также хлора и органических веществ, но с меньшим временем защитного действия, чем марки А и В
Г <sub>ф</sub>	То же, с белой полосой	То же, а также пыль, дым, туман
КД, КД <sub>8</sub>	Серая	Аммиак и сероводород, а также пары органических веществ, но с меньшим временем защитного действия, чем марка А
КД <sub>ф</sub>	Серая с белой полосой	То же, а также пыль, дым, туман
СО	Белая	Оксид углерода (СО)
М	Красная	Оксид углерода и сопутствующие ему в небольших количествах пары органических веществ, кислые газы, аммиак, арсин, фосфин
БКФ	Защитная зеленая с белой полосой	Кислые газы и органические пары (с меньшим временем защиты, чем коробки марок А и В, арсин, фосфин, синильная кислота в присутствии пыли, дыма, тумана)

Респираторы и противогазы предназначены для индивидуального пользования и после подгонки к лицу рабочего должны находиться в его личном распоряжении.

Лицевую часть респираторов и противогазов подбирают по размеру таким образом, чтобы обеспечить герметичность прилегания к лицу и исключить болевые ощущения при работе.

Респираторы «Астра-2», РП-КМ выпускают двух размеров, У-2К, Ф-62Ш, РУ-60М РПГ-67, РПА-1 - трех размеров, а «Лепесток» и «Снежок» - безразмерные. Размер респираторов определяют по высоте лица (расстоянию от переносицы до нижней части подбородка в миллиметрах) в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Размеры респираторов

Марка респиратора	Размер		
	1	2	3
	Высота лица, мм		
«Астра-2»	95-115	115-143	-
РП-Км	99-109	109-119	-
У-2к	до 109	109-119	свыше 119
Ф-62Ш, РУ-60М, РПГ-67, РПА-1	99-109	109-119	свыше 119

Для проверки герметичности лицевой части респиратора следует ладонью закрыть обойму клапана выдоха и сделать легкий выдох. Если при этом воздух из полумаски не выходит, то респиратор подобран по размеру и подогнан к лицу правильно. В ином случае подгонку необходимо повторить с респиратором меньшего размера.

Лицевые части противогазов имеют пять размеров: 0, 1, 2, 3, 4. Размер противогазов подбирают по сумме двух измерений головы в сантиметрах: 1) длины круговой линии, проходящей по подбородку, щекам и через высшую точку головы; 2) длины полуокружности, проходящей по лбу через надбровные дуги от отверстия одного уха к отверстию другого (смотри рисунок 14). Результаты измерений складывают и из следующих соотношений определяют необходимый размер шлема-маски противогаза:

Таблица 3

Размеры противогазов

Размер шлема-маски	0	1	2	3	4
Сумма измерений, см	До 93	93-95	95-99	99-103	свыше 103

Для определения правильности подбора шлема-маски и ее исправности необходимо надеть противогаз, закрыть ладонью входное отверстие противогазовой коробки или гофрированной трубки и попытаться глубоко вдохнуть. Если дыхание при этом невозможно, то маска подобрана правильно и противогаз герметичен. При проходе воздуха следует проверить герметичность всех элементов и соединений противогаза и правильность его подгонки.

При выборе СИЗОД необходимо учитывать химический состав, и количественное содержание вредных веществ в рабочей зоне, токсичность и дисперсный состав пыли, условия работы, ее тяжесть и продолжительность, а также метеословия и содержание кислорода в воздухе.

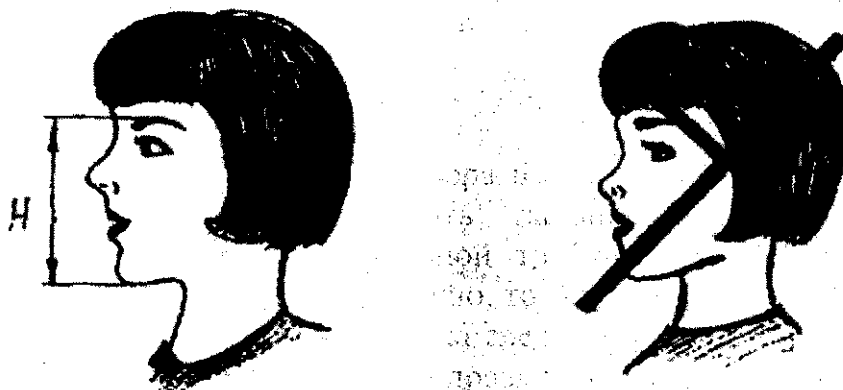


Рисунок 14 - Определение размера противогаза

Таблица 4

Критерии оценки выполнения норматива «Одевание противогаза»

Оценка / время	Последовательность выполнения норматива	Ошибки, снижающие оценку на 1 балл
Отлично / 7 с.	<b><u>По команде «ГАЗЫ!»</u></b> 1. Задержать дыхание, закрыть глаза, взять оружие «на ремень» (положить на землю, зажать между ног или поставить у опоры). 2. Снять головной убор 3. Вынуть шлем-маску, взять ее обеими руками за утолщенные края у нижней части так, чтобы большие пальцы были снаружи, а остальные – внутри ее.	1. При надевании противогаза не были закрыты глаза или не задержано дыхание. 2. После надевания противогаза не сделан полный выдох.
Хорошо / 9 с.	4. Приложить нижнюю часть шлема-маски под подбородок и резким движением рук вверх и назад натянуть шлем-маску на голову так, чтобы не было складок, а очки находились на уровне глаз.	3. Шлем-маска надета с перекосом
Удовлетворительно / 10 с.	5. Устранить перекос и складки, если они образовались при надевании шлема-маски, сделать полный выдох, открыть глаза и возобновить дыхание. 6. Надеть головной убор, закрепить противогазовую сумку на туловище, если это не было сделано раньше	Если допущены 2 и более ошибок, ставится оценка неудовлетворительно

## Критерии оценки выполнения норматива «Использование неисправным противогазом в зараженной атмосфере»

Оценка / время	Последовательность выполнения норматива	Ошибки, снижающие оценку на 1 балл
Отлично / 14 с.	При незначительном порыве шлема-маски, разбитых стеклах очков или при повреждении выдыхательных клапанов подается <u>команда «Шлем-маска порвана»</u> , по которой необходимо: 1. Задержать дыхание, закрыть глаза, снять шлем-маску. 2. Отвинтить лицевую часть от противогазовой коробки и горловину коробки взять в рот, зажать нос и дышать через рот. При незначительном порыве шлема-маски следует плотно зажать пальцами порванное место или прижать его ладонью к лицу	Перед снятием поврежденного противогаза: не задержано дыхание и не закрыты глаза
Хорошо / 16 с.		
Удовлетворительно / 20 с.		

## 2.9 Средства защиты органов слуха

По назначению и конструкции средства индивидуальной защиты органа слуха подразделяются на три вида: наушники, закрывающие ушную раковину, вкладыши, перекрывающие наружный слуховой канал, шлемы, закрывающие часть головы и ушную раковину.

Вкладыши противозумные «Беруши» предназначены для индивидуальной защиты органа слуха от производственного и бытового шума. Изготовлены из ультратонких перхлорвиниловых волокон. Представляют собой квадраты размером 4×4 см, вырезанные из волокнистого шумопоглощающего материала. Вкладыши, свернутые в виде конуса и вставленные в слуховой канал, снижают уровень внешнего шума на 17-30 дБ для частот свыше 500 Гц и на 10-15 дБ для частот до 500 Гц. Масса одного вкладыша 140 мг. Вкладыши противозумные из ультратонких перхлорвиниловых волокон обладают антисептическими и бактерицидными свойствами, не вызывают раздражения кожи, не изменяют своих свойств в широком диапазоне температур от -50 до +60°С.

Вкладыши - самые дешевые и компактные средства защиты от шума, но недостаточно эффективные и в ряде случаев неудобные, так как раздражают слуховой канал.

Наушники противозумные типа ВЦНИИОТ широко применяются в промышленности. Они плотно облегают ушную раковину и удерживаются дугообразной пружиной. Наушники имеют пластмассовые корпуса, звукопоглотители из ультратонкого стекловолокна с покрытием из поролон и протекторы из полихлорвинилхлоридной пленки. С помощью специальных отверстий в бортах протекторов и стенках корпусов давление воздуха под наушниками выравнивается с атмосферным.

Шумы с высокими уровнями звукового давления (более 120 дБ) действуют непосредственно на мозг человека, проникая через черепную коробку. Ни вкладыши, ни наушники не обеспечивают необходимой защиты. В этих случаях применяются шлемы.



Рисунок 15 – Средства защиты органов слуха

Эффективность индивидуальных средств защиты от шума зависит от их конструкции, физических свойств применяемых материалов, правильного учета физиологических особенностей органа слуха. Индивидуальные средства защиты от шума на всех частотах спектра должны обладать следующими свойствами: не оказывать чрезмерного давления на ушную раковину, не снижать четкость восприятия речи, не заглушать звуковые сигналы опасности, отвечать необходимым гигиеническим требованиям.

## 2.10 Предохранительные приспособления

При невозможности или нецелесообразности устройства защитных ограждений рабочих мест на высоте 1 м и более рабочие должны быть обеспечены предохранительными поясами. Места крепления карабина предохранительного пояса заранее указываются руководителем работ.

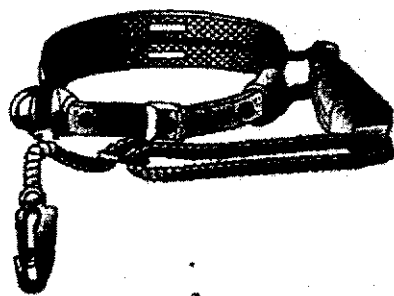
Выдаваемые для пользования предохранительные пояса должны быть испытаны на воздействие статической нагрузки 3 кН (300 кгс), о чем на кушаке пояса делается отметка. Испытания пояса проводятся каждые 6 мес.

Промышленностью выпускается предохранительный пояс «Строитель» (ТУ 401-07-82-78), предназначенный для защиты работающих от падений при монтаже крупнопанельных зданий, выполнении каменных и отделочных работ (рис. 16а). Пояс снабжен синтетическим фалом с амортизатором, обеспечивающим энергопоглощение при уровне динамической нагрузки не выше 4 кН.

Допускается применять монтерский предохранительный пояс (рис. 16 б), предусмотренный ГОСТ 14185-77, для работ на воздушных линиях электропередачи.

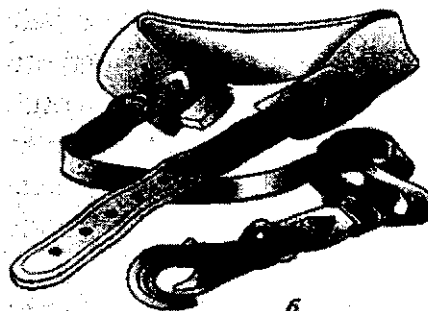
Для защиты от соприкосновения с влажной холодной землей и снегом, а также с холодным металлом как при наружных работах, так и в помещении работники должны обеспечиваться теплыми подстилками, матами, наколенниками и подлокотниками из огнестойких материалов с эластичной прослойкой.





а

а) строительный



б

б) монтерский

Рисунок 16 – Предохранительные пояса

### 3. ПРАКТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ МОТИВАЦИИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СИЗ

Сила побуждения работника к использованию СИЗ обусловлена появлением следующих мотивов трудовой деятельности:

1. мотива безопасности (не получить физического повреждения, служебного наказания или общественного порицания за нарушения правил безопасности);
2. мотива выгоды (получить большую производительность, больший заработок, авторитет);
3. мотива удобства (облегчить процесс труда).

Исследование мотивации к использованию СИЗ проводится методом анкетирования. Каждое СИЗ оценивается по 7 вопросам. Ответы на вопросы следует давать путем выбора из предлагаемого перечня такого ответа, который наиболее точно отражает мнение отвечающего (приложение В).

Уровень побуждения работника к использованию СИЗ определяется по формуле:

$$У = 4,3571 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5 + K_6 + K_7 + K_8 + K_9 \quad (1)$$

Коэффициенты данного алгоритма находятся из таблицы 6, в зависимости от номера выбранного ответа на вопрос.

Расчетная величина прогнозирует ответ на вопрос 1 (приложение В).

По данным можно заключить, что на общее побуждение использовать СИЗ влияет фактор возможности «физической опасности» и фактор производительности (зарботка). Следует учесть, что с увеличением значения (У) в формуле (1) побуждение падает, т.е. больший номер ответа соответствует меньшему уровню побуждения.

Рассмотрим пример для оценки побуждения рабочего-токаря к использованию защитных очков.

На вопросы анкеты (приложение В) рабочий указал следующие ответы (в скобках отмечены номера).

- возможность «физической опасности» - «часто» (2);

- интенсивность такой опасности – «сильно» (3);
- возможность наказания за нарушение правил – «редко» (2);
- сила такого наказания – «слабо» (3);
- влияние на производительность, заработок – «трудно сказать» (5);
- влияние на тяжесть труда – «очень слабо возрастает» (4);
- рабочий разряд – «пятый» (3).

Общая мотивация токаря к использованию открытых защитных очков определяется по формуле (1), подставив значения, получим следующий результат:

$$Y=4,3571-2,4153-0,3209+1,09331+0,1206-1,3300+0,1176-0,0249+0,3908=1,9879$$

Полученный результат по шкале ответов на вопрос 1 означает, что побуждение рабочего-токаря к использованию защитных очков более чем «сильное».

Изложенный метод позволяет получить количественные оценки, характеризующие уровень мотивации рабочих к использованию отдельных видов СИЗ и выявить источники подобной мотивации.

Оценки данного метода могут служить основанием для опровержения предвзятого отношения отдельных рабочих к «удачным» средствам защиты и наоборот, убедительным основанием для постановки вопроса о замене несовершенных средств защиты.

Таблица 6

Коэффициенты для расчета уровня побуждения работника к использованию СИЗ

Факторы оценки	Значения коэффициентов по номерам ответов				
	1	2	3	4	5
1) возможность «физической опасности», $K_2$	-3,0484	-2,4153	-1,5855	-1,200	-
2) интенсивность «физической опасности», $K_3$	0,1371	-0,4667	-0,3209	0	-
3) возможность социального наказания, $K_4$	1,3281	0,0931	1,6675	0	-
4) тяжесть социального наказания, $K_5$	0,3812	0,2548	0,1206	0	-
5) влияние на производительность, заработок, $K_6$	-2,0487	-1,6075	-1,5994	-1,4762	-1,3300
6) влияние на тяжесть труда, $K_7$	0,6888	0,4080	0,2855	0,1176	0
7) рабочий разряд, $K_8$	-0,3079	-0,1214	-0,0249	0,3152	0,6277
<b>Виды СИЗ</b>					
8) оцениваемое средство защиты, $K_9$	<b>очки</b>	<b>респиратор</b>	<b>фартук</b>	<b>каска</b>	<b>наушники</b>
	0,3908	-0,4598	0,5884	1,4628	-0,1951

### **ЗАДАНИЕ 1**

Определить уровень мотивации рабочего к использованию СИЗ (использовать данные, полученные у преподавателя).

### **ЗАДАНИЕ 2**

Подобрать средства индивидуальной защиты (тип, марку, размер) согласно приложения В, предварительно получив задание у преподавателя с указанием вида внешних воздействий в воздухе рабочей зоны.

Заполнить приложение В согласно опасных и вредных производственных факторов, возникающих на объектах (использовать вариант, выданный преподавателем), а также личную карточку (приложение А).

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. В каких случаях работники применяют средства индивидуальной защиты?
2. Основные классы средств индивидуальной защиты.
3. Какие критерии выдачи СИЗ?
4. Как делятся изолирующие костюмы в зависимости от способа подачи воздуха?
5. Основы классификации спецодежды и ее маркировка.
6. Показатели качества спецобуви и средств защиты рук.
7. Как делятся дерматологические средства защиты рук? Требования к ним.
8. Назначение средств защиты головы и технические требования к ним.
9. Средства защиты лица и глаз.
10. В каких случаях применяют фильтрующие и изолирующие СИЗОД?
11. Каковы основные критерии оценки СИЗОД?
12. Основные виды респираторов и их назначение.
13. Виды противогазов и их назначение.
14. Как правильно подобрать размер противогаза и респиратора?
15. Какие меры должна принять администрация организации, если спецодежда или спецобувь пришла в негодность до истечения установленного срока носки?
16. Как должна поступить администрация, если спецодежда (спецобувь) не была выдана в срок и работник приобрел ее сам?
17. Как должны храниться спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты?

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Абрамова С.В., Рублев. Безопасность жизнедеятельности / учебно-методическое пособие. Южно-Сахалинск: СахГУ, 2012. - 76 с.
2. Никифоров Л.Л. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Никифоров Л.Л., Персиянов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 494 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14035>.

**Приложение А**  
Приложение  
к Правилам обеспечения работников  
специальной одеждой и обувью  
и другими средствами индивидуальной защиты,  
утвержденным постановлением Минтруда России  
от 18 декабря 1998 г. № 51

**Лицевая сторона личной карточки**

**Личная карточка № \_\_\_\_\_  
учета выдачи средств индивидуальной защиты**

Фамилия \_\_\_\_\_  
Имя \_\_\_\_\_ Отчество \_\_\_\_\_  
Табельный номер \_\_\_\_\_  
Профессия (должность) \_\_\_\_\_  
Дата поступления на работу \_\_\_\_\_  
Дата изменения профессии (должности) или перевода в другое структурное подразделение \_\_\_\_\_

Пол \_\_\_\_\_  
Рост \_\_\_\_\_  
Размер:  
одежды \_\_\_\_\_  
обуви \_\_\_\_\_  
головного убора \_\_\_\_\_  
противогаза \_\_\_\_\_  
респиратора \_\_\_\_\_  
рукавиц \_\_\_\_\_  
перчаток \_\_\_\_\_

**Предусмотрено по Типовым отраслевым нормам:**

Наименование средств индивидуальной защиты	Пункт Типовых отраслевых норм	Единица измерения	Количество на год

Руководитель структурного подразделения \_\_\_\_\_

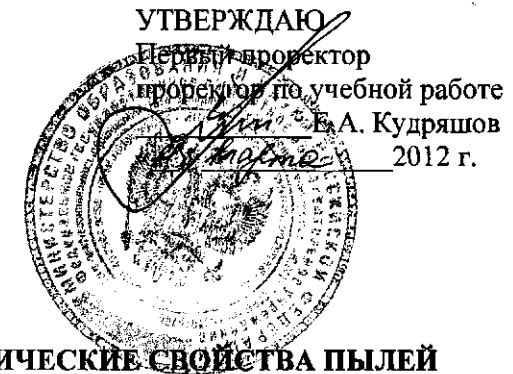
**Оборотная сторона личной карточки**

Наименование СИЗ	ГОСТ, ОСТ, ТУ, сертификат соответствия	ВЫДАНО				
		Дата	Кол-во	Процент износа	Стоимость, руб	Расписка в получении
1	2	3	4	5	6	7

Наименование СИЗ	ГОСТ, ОСТ, ТУ, сертификат соответствия	ВОЗВРАЩЕНО					
		Дата	Кол-во	Процент износа	Стоимость, руб	Расписка сданного	Расписка в приеме
		8	9	10	11	12	13

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды



**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЫЛЕЙ**

Методические указания к проведению практического занятия  
по дисциплинам «Экология», «Экология Курского края»,  
«Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Системы  
защиты среды обитания» для студентов очной и заочной формы  
обучения всех специальностей и направлений

Курск 2012

УДК 62 : 784.433

Составители: В.В. Юшин, В.В. Протасов, Ю.А. Виноградов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Г.П. Тимофеев*

**Физико-химические свойства пылей:** методические указания к проведению практических занятий по дисциплинам «Экология», «Экология Курского края», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Системы защиты среды обитания» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Юшин, В.В. Протасов, В.А. Жидеева. Курск, 2012. 14 с.: табл. 5. Библиогр.: с. 14.

Приводятся показатели физико-химических свойств пылей, методика проведения анализа дисперсионного состава пылей.

Предназначены для студентов очной и заочной формы обучения всех специальностей и направлений

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать      Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 0,81. Уч.-изд.л. 0,74. Тираж 50 экз. Заказ 458. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

### Цель работы:

1. Ознакомиться с физико-химическими свойствами пылей.
2. Научиться исследовать дисперсный состав пылей, определять медианный диаметр и среднее квадратическое отклонение в функции распределения частиц по размерам.

### Общие положения

Надежность и эффективность работы систем газоочистки в значительной зависят от физико-химических свойств пылей. Основными свойствами являются плотность частиц, дисперсный состав, адгезионные и аутогезионные свойства, абразивность, смачиваемость, электрические свойства, растворимость, способность к самовозгоранию.

**Плотность частиц.** Различают истинную  $\rho_c$ , кажущуюся и насыпную  $\rho_n$  плотности. *Насыпная* плотность учитывает воздушные прослойки между частицами свеженасыпанной пыли и поэтому в 2-2,5 раз меньше истинной. Насыпной плотностью пользуются для определения объема, который занимает пыль в бункере. При слеживании насыпная плотность увеличивается в 1,2-1,6 раз. *Кажущая* плотность представляет собой отношение массы частицы к занимаемому ею объему включая поры, пустоты, неровности и т.п. Гладкая монолитная частица имеет кажущуюся плотность, практически совпадающую с *истинной*.

Значения плотности некоторых пылей приведены ниже, кг/м<sup>3</sup>:

	Истинная	Насыпная
Асбестовая ...	2100-2800	600
Коксовая.....	1200-1400	400-500
Графитовая.....	1900-2300	1200

Плотность пыли определяется только после отделения ее частиц от газовой среды. Определение истинной плотности пыли связано с некоторыми трудностями, основной из которых является учет промежутков между частицами пыли, а также пористости самих частиц некоторых пылей. Истинную плотность порошкообразных материалов обычно определяют с помощью пикнометра. Метод заключается в определении объема жидкости, вытесненной порошком, масса которого известна.

**Адгезионные и аутогезионные свойства.** Адгезионные свойства определяют прочность их сцепления с различными макроскопическими поверхностями, а аутогезионные - друг с другом. На практике чаще используют понятие слипаемости. Повышенная слипаемость может привести к полному или частичному забиванию пылеулавливающего аппарата улавливаемым продуктом. Поэтому для многих пылеулавливающих аппаратов установлены определенные границы приемлемости в за-

висимости от слипаемости улавливаемой пыли. Чем меньше размер частицы, тем легче они прилипают к поверхности аппарата. Слипaeмости определяется разрывной прочностью слоя  $P$ , Па. Различают следующие виды пыли по слипаемости:

- группа I – неслипающиеся пыли (шлаковая пыль, кварцевый песок, сухая глина) -  $P \leq 60$  Па ;
- группа II - слабослипающиеся пыли (коксовая пыль, доменная пыль) –  $60\text{Па} \leq P \leq 300\text{Па}$ ;
- группа III - среднеслипающиеся пыли (летучая зола без недожога, сухой цемент, сажа, опилки) –  $300\text{Па} \leq P \leq 600\text{Па}$ ;
- группа IV - сильнослипающиеся пыли (мучная, волокнистая, пыль с максимальным размером 10 мкм) -  $P > 600$  Па.

Со слипаемостью связана другая характеристика пыли – сыпучесть, оцениваемая по углу естественного откоса, который принимает пыль в свеженасыпанном состоянии. Этой величиной во многом определяется поведение пыли в бункерах пылеулавливающих установок, крутизну стенок и диаметр которых принимают с учетом сыпучести улавливаемых материалов. Сыпучесть, также как и слипаемость, зависит как от природных свойств, формы и размера частиц, влажности и т.д.

**Абразивность частиц.** Абразивность частиц характеризует интенсивность изнашивания металла при одинаковых скоростях газа и концентрациях частиц пыли. От абразивности зависит выбор скорости запыленных газов, толщины стенок аппаратов. При прочих равных условиях по мере увеличения размеров частиц пыли, износ металла сначала возрастает, а затем снижается. Максимальный износ металла вызывают частицы пыли размерами  $90 \pm 2$  мкм.

**Смачиваемость частиц.** Смачиваемость частиц оказывает существенное влияние на эффективность мокрых пылеуловителей, особенно при работе с рециркуляцией воды. Различают три группы:

- гидрофильные, которые хорошо смачиваются водой (кальций, кварц);
- гидрофобные, которые плохо смачиваются водой (графит, уголь, сера);
- абсолютно гидрофобные тела (парафин, битумы).

Смачиваемость определяют методом пленочной флотации. Он заключается в том, что в сосуд с дистиллированной водой высыпают навеску пыли и определяют количество осевшей пыли.

**Электрические свойства пыли.** Электрические свойства пыли зави-

сят от физико-механических и химических свойств, а также от внешних факторов – температуры, влажности и т.д. Электрические свойства влияют на сыпучесть и поведение пыли в газоходах, пылеуловителях, прежде всего в электрофильтрах. Основными электрическими свойствами являются: удельное электрическое сопротивление и электрический заряд пыли.

Удельное электрическое сопротивление характеризует электрическую проводимость слоя пыли. По величине удельного электрического сопротивления пыль делят на три группы:

- хорошей проводимости (менее  $10^2 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ );
- средней проводимости ( $10^2 - 10^9 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ );
- низкой проводимости (более  $10^9 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ );

Электрический заряд может быть получен частицами, как в процессе образования, так и после при трении, а также вследствие адсорбции ионов при ионизации среды. При этом электрическое состояние аэрозольной системы не остается постоянным во времени. Знак заряда зависит от химического состава и свойств соприкасаемого вещества. Взвешенные вещества ряда аэрозолей несут электрические заряды следующего знака:

Вещества, заряженные положительно: Вещества, заряженные отрицательно:

Крахмал	Кварцевый песок
Мрамор	Мука
Песок	Окись железа
Уголь	Окись цинка
Сера	Цинк

При высокой концентрации взвешенных веществ интенсифицируется процесс коагуляции за счет появления кулоновских сил между разноименными зарядами

**Растворимость частиц.** Определяется химическим составом частиц и влияет на работу мокрых пылеуловителей.

**Способность частиц к самовозгоранию и образованию взрывчатых смесей с воздухом.** Данные свойства являются крайне отрицательными свойствами многих видов пыли. Многие вещества в обычных условиях не являются взрывоопасными. Будучи же приведенными в пылевидное состояние становятся не только пожароопасными, но и взрывоопасными. Взрыв взвешенной в воздухе пыли – это резкое увеличение давления в результате очень быстрого сгорания ее частиц. Интенсивность взрыва пыли зависит от ее химических и физических свойств, от размеров и формы частиц, их концентрации в воздухе, от влажностного содержания и состава газов, от дисперсности пыли.



**Дисперсность частицы.** Дисперсность – степень измельчения вещества. Под дисперсным составом понимают распределение частиц аэрозолей по размерам. Он показывает, из частиц какого размера состоит данный аэрозоль, и массу или количество частиц соответствующего размера. Размер частиц является основным ее параметром, т.к. выбор того или иного типа пылеуловителя определяется прежде всего дисперсным составом улавливаемой пыли.

Интервал дисперсности аэрозольных частиц весьма велик: от  $10^{-3}$  до 10000 мкм. Нижний предел определяется возможностью длительно самостоятельного существования весьма малых частиц; верхний предел ограничен тем, что крупные частицы весьма быстро осаждаются под действием сил тяжести и во взвешенном состоянии практически не наблюдаются.

В технике пылеулавливания размер взвешенных частиц сферической формы может также характеризоваться скоростью витания, под которой подразумевают скорость свободного падения частицы в неподвижном воздухе. Скорость витания определяется по формуле

$$v_c = \frac{d_v^2 \cdot \rho_v \cdot g}{18 \cdot \mu},$$

где  $d_v$  – диаметр частиц;  $\rho_v$  – плотность частиц;  $\mu$  – вязкость газа

Т.к. частица может иметь несферическую форму, то в технике обезвреживания выбросов используют стоксовский размер и эквивалентный диаметр. Стоксовский размер – диаметр сферической частицы, имеющий такую же скорость осаждения, как и данная несферическая частица. Эквивалентный диаметр  $d_{\text{эк}}$  – диаметр шара, объем которой равен данной объему данной частицы. Между стоксовским диаметром и эквивалентным диаметром существует зависимость:

$$\chi = \frac{d_{\text{эк}}^2}{d_v^2},$$

$\chi$  – динамический коэффициент формы:

Форма частиц	Динамический коэффициент формы
Шаровая	1
Продолговатая	3
Пластинчатая	5
Для смешанных тел	2,9

Дисперсный состав как в атмосферном воздухе, так и в промышленных выбросах представляются в виде таблиц. Наиболее часто данные дисперсного анализа даются в виде фракций, выраженных в про-

центах от общего числа или массы (табл.1).

Таблица 1 Фракции пыли

Размеры частиц на границах фракций $d$ , мкм	Фракции, % от общей массы частиц
0 - 1.6	2.08
1.6-2.5	3.61
2.5-4	8.32
4-6.3	17.56
6.3-10	22.60
10-16	18.74
16-25	14.57
25-40	12.52

В некоторых методах анализа результаты записываются в виде таблиц с указанием процента или числа частиц, имеющих размер больше или меньше заданного (табл. 2).

Таблица 2 Фракции пыли с частицами больше или меньше заданного размера

Размер частиц, мкм	Общая масса частиц, %		Размер частиц, мкм	Общая масса частиц, %	
	мельче (D)	крупнее (R)		мельче (D)	крупнее (R)
Min	0	100	10	54,17	45,83
1,6	2,08	97,92	16	72,91	27,09
2,5	5,69	94,31	25	87,48	12,52
4,0	14,01	85,99	40	100	0
6,3	31,57	68,43			

Результаты дисперсионного анализа можно представить также в виде графиков. Принимая равномерным распределение частиц по размерам внутри каждой фракции, строят ступенчатый график, называемый гистограммой. По оси абсцисс откладывают размеры частиц, а по оси ординат – относительное содержание фракций, т.е. процентное содержание каждой фракции, отнесенное к массе всего материала (рис.1).

Если процентное содержание каждой фракции разделить на разность размеров частиц, принятых в качестве граничных, и найденные значения отложить в системе координат как ординаты точек, абсциссы которых равны среднему для соответствующих фракций размеру частиц, то через полученные точки можно провести плавную дифференциальную кривую распределения частиц по размерам (рис. 2).

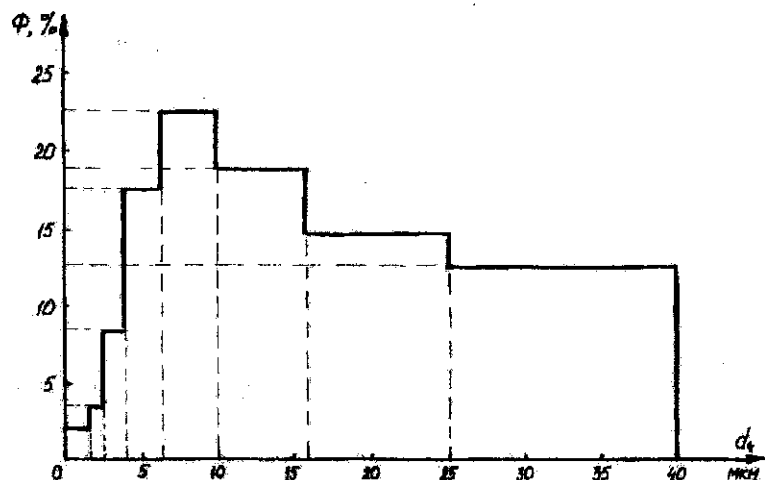


Рис. 1. Гистограмма распределения по фракциям

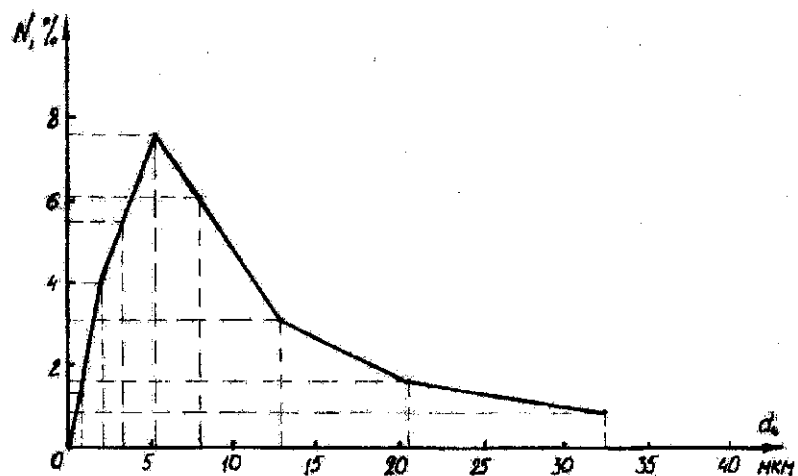


Рис. 2. Дифференциальная кривая распределения

Кроме гистограммы и дифференциальной кривых графическое изображение результатов дисперсионных анализов может быть представлено в виде интегральных кривых  $R(d_i)$  и  $D(d_i)$ , каждая точка которых показывает относительное содержание частиц с размерами больше или меньше заданного (рис.3). Для построения таких кривых предварительно строят таблицу фракций пыли с частицами больше или меньше заданного размера (табл. 2).

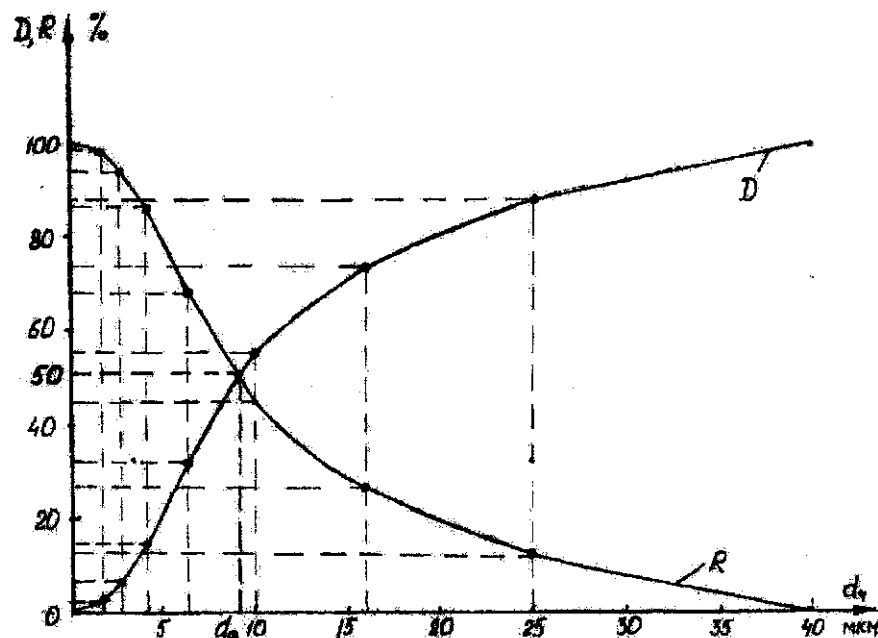


Рис. 3. Интегральное распределение в линейной системе координат

Однако наиболее удобным является представление дисперсного состава в виде двух показателей:

1. Медианный диаметр  $d_m$  - размер, при котором масса частиц крупнее  $d_m$  равно массе частиц мельче  $d_m$ . Значение медианного диаметра можно определить по рисунку 3 - пересечение интегральных кривых  $R(d_i)$  и  $D(d_i)$  дает значение медианного диаметра  $d_m$ .

2. Среднее квадратическое отклонение в функции данного распределения  $\lg \sigma_g$  - определяет степень полидисперсности пыли.

Распределения частиц примесей по размерам могут быть различными, однако на практике они часто согласуются с логарифмическим нормальным законом распределения Гаусса (ЛНР). В интегральной форме для пылевых частиц это распределение описывают формулами

$$D(d_i) = \frac{100}{\lg \sigma_g \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot \int_{-\infty}^{\lg d_i} e^{-\frac{\lg^2(d_i/d_m)}{2 \cdot \lg^2 \sigma_g}} d(\lg d_i)$$

$$R(d_i) = \frac{100}{\lg \sigma_g \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot \int_{+\infty}^{\lg d_i} e^{-\frac{\lg^2(d_i/d_m)}{2 \cdot \lg^2 \sigma_g}} d(\lg d_i)$$

Графики ЛНР (интегральные кривые распределения) частиц обычно строят в вероятностно-логарифмической системе координат, где они получают вид прямой линии. Для построения такой системы координат по оси абсцисс в логарифмическом масштабе откладывают значения  $d_v$ , а по оси ординат значения  $D(d_v)$  или  $R(d_v)$ . Относительные длины отрезков  $x$ , соответствующих различным значениям  $D(d_v)$  или  $R(d_v)$ , которые для построения в вероятностно-логарифмической системе координат следует откладывать в выбранном масштабе от начала оси абсцисс приведены в табл. 3.

Таблица 3 Таблица для построения вероятностно-логарифмической системы координат

%	$x$	%	$x$	%	$x$
50	0	30; 70	0,524	12; 88	1,175
48; 52	0,050	28; 72	0,583	10; 90	1,282
46; 54	0,100	26; 74	0,643	8; 92	1,405
44; 56	0,151	24; 76	0,706	6; 94	1,555
42; 58	0,202	22; 78	0,772	5; 95	1,645
40; 60	0,253	20; 80	0,842	4; 96	1,751
38; 62	0,305	18; 82	0,915	3; 97	1,881
36; 64	0,358	16; 84	0,994	2; 98	2,054
34; 66	0,412	15,9; 84,1	1,00	1; 99	2,326
32; 68	0,468	14; 86	1,08	0,5; 99,5	2,576

Поскольку в вероятностно-логарифмической системе координат ось абсцисс начинается от точки на оси ординат, соответствующей значению 50%, значения  $x$  для  $D(d_v)$  или  $R(d_v)$  больше 50% откладываются вверх от начала оси абсцисс, а меньше 50% - вниз.

Таким образом, если построенный график интегрального распределения частиц в вероятностно-логарифмической системе координат имеет вид прямой линии, то это свидетельствует о логарифмически нормальном характере изучаемого распределения (рис.4).

По построенному графику интегрального распределения частиц в вероятностно-логарифмической системе координат можно найти медианный диаметр и среднее квадратическое отклонение в функции данного распределения. Значению  $d_m$  отвечает точка пересечения построенного графика с осью абсцисс, а  $lg \sigma_v$  находят из соотношения, которое является свойством интеграла вероятности:  $lg \sigma_v = lg d_{15,9} - lg d_m = lg d_m - lg d_{84,1}$ , если строится график функции  $R(d_v)$ , или  $lg \sigma_v = lg d_{84,1} - lg d_m = lg d_m - lg d_{15,9}$ , если строится график функции  $D(d_v)$ . Здесь  $d_{15,9}$  и  $d_{84,1}$  - абсциссы точек, ординаты которых имеют значения 84,1 и 15,9.

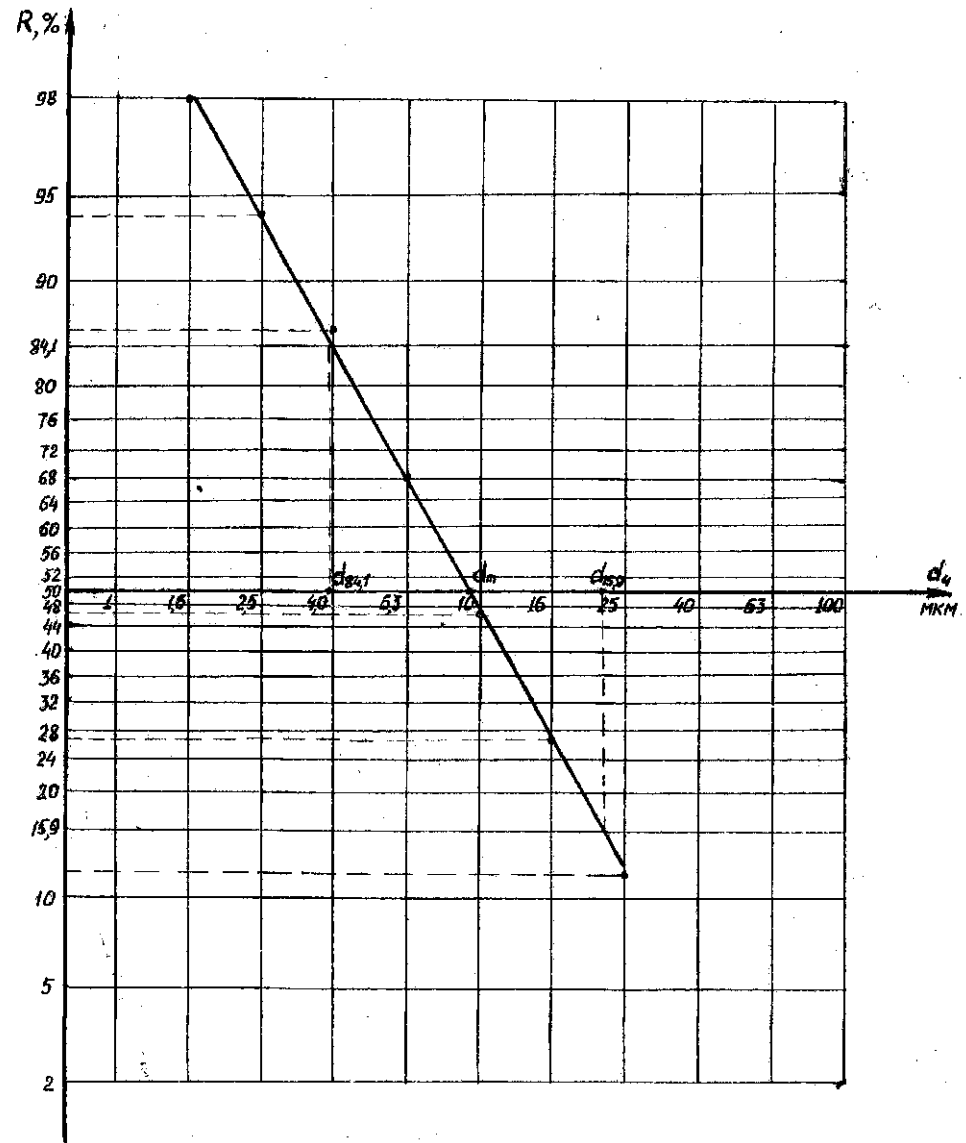


Рис.4. Интегральное распределение в вероятностно-логарифмической системе координат

По дисперсности пыли классифицированы на 5 групп: I - очень крупнодисперсная пыль,  $d_m > 140$  мкм; II - крупнодисперсная пыль,  $d_m = 40 \dots 140$  мкм; III - среднедисперсная пыль,  $d_m = 10 \dots 40$  мкм; IV - мелкодисперсная пыль,  $d_m = 1 \dots 10$  мкм; V - очень мелкодисперсная пыль,  $d_m < 1$  мкм.

Дисперсный состав пыли, образующейся при некоторых технологических процессах представлен в табл. 4.

Таблица 4 Дисперсный состав некоторых видов пылей

Вид пыли	$d_m$	$lg \sigma_c$
Зола (мусоросжигательная печь)	41	0,472
Известняк (печь кипящего слоя)	29	0,502
Клинкер (цементная мельница)	17	0,421
Магнезит (вращающаяся обжиговая печь)	43	0,615
Доломит (вращающаяся обжиговая печь)	28	0,506
Магнезит (шахтная мельница)	72	0,950
Клинкер (печь для обжига клинкера)	23	0,501
Зерновая	10	0,301
Мучная серая	4	0,230
Пыль сахара	3,5	0,362
Известковая	12	0,398
Пыль, образующаяся при абразивной обработке металлов:		
заточка инструмента;	14-55	0,279-0,602
шлифование;	19-35	0,431-0,519
полирование	40-240	0,204-0,556
Пыль горелой земли, окалины, металла (столы очистные дробебетные отделения очистки литья)	80-90	0,663-0,886
Пыль литейной земли, металла, абразива (обдирочные и зачистные станки отделения очистки литья)	30-60	0,491-0,602
Пыль песка, глины (пневмотранспорт песка и глины склада формовочных материалов)	8-20	0,301-0,362
Пыль, образующаяся при выплавке стали в электродуговой печи	3	0,491
Каолин (пересыпка в стругач при производстве плиток для облицовки стен)	17	0,302
Гипсовая (шахтная мельница)	56	0,97

**Задание:** построить гистограмму, дифференциальную и интегральные кривые распределения дисперсного состава для следующего фракционного состава (табл. 5):

Таблица 5

№ варианта	Вид пыли	Размеры частиц на границах фракций, мкм										
		< 1,6	1,6-2,5	2,5-4	4-6,3	6,3-10	10-16	16-25	25-40	> 40		
1	Зола от сжигания угля	5	7	6	8	12	13	16	13	20		
2	Шлифовальные станки					0,5	3	14,5	35	47		
3	Сушильный барабан АБЗ	2,3	1,7	4	4,4	10,6	15	26	36			
4	Табачное производство		0,5	1	1,6	2,1	5,2	20,6	10	59		
5	Приготовление форм в литейном цехе	11	7	9	12	14	15	14	18			
6	Очистка литья в литейном цехе			1,2	1,6	4,2	13	27	38	15		
7	Цементная пыль	12	11	18	22	20	12	5				
8	Пыль подготовки сырья производства РТИ		21	13	12	16	14	9	6	9		
9	Сажа	12	6	7	8	12	15	23	13	4		
10	Зерновая пыль		2	3	3,5	8,5	13	15	19	36		

### Контрольные вопросы

Основные физико-химические свойства пылей.

Разница между истинной, кажущейся и насыпной плотностями частиц пыли.

Опасность повышенной слипаемости пыли.

Основные электрические свойства пыли.

Стоксовский размер частиц пыли.

Порядок построения гистограммы распределения частиц пыли по фракциям.

Порядок построения дифференциальной кривой распределения частиц пыли.

Порядок построения интегральной кривой распределения частиц пыли

Порядок определения медианного диаметра и среднего квадратического отклонения в функции данного распределения

### Список использованных источников

1. Алиев, Г.М.–А. Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов: справочник / Алиев, Г.М.–А. - М.: Металлургия, 1986. – 543 с. Библиогр.: с. 540-542.

2. Вальдберг, А.Ю. Технология пылеулавливания: справочник / Вальдберг, А.Ю., Исянов Л.М., Тарат Э.Я. – Л.: Машиностроение, 1985. – 192 с. Библиогр.: с. 189-191.

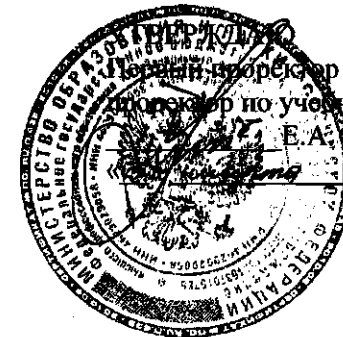
3. Русанов, А.А. Справочник по пыле- и золоулавливанию: справочник / Русанов, А.А.; под ред. А.А. Русанова. – М.: Энергия, 1982. – 296 с. Библиогр.: с. 292-294.

4. Ужов, В.Н. Очистка промышленных газов от пыли: справочник / Ужов, В.Н. и др. – М.: Химия, – 1981. – 387 с. Библиогр.: с. 383-385.

5. Юшин В.В. и др. Техника и технология защиты воздушной среды (учебное пособие) М.: Высшая школа, 2008.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды



Профессор -  
преподаватель по учебной работе  
Е.А. Кудряшов  
2013 г.

**Экспертиза теплоизоляции  
комплекта СИЗ**

Методические указания к проведению практического занятия  
по дисциплинам «Экспертиза проектов», «Безопасность про-  
мышленного производства», «Экспертиза безопасности» для студен-  
тов всех специальностей и направлений

УДК 658

Составитель В.В. Протасов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Г.П. Тимофеев*

**Экспертиза теплоизоляции комплекта СИЗ: методические указания к проведению практического занятия по дисциплинам «Экспертиза проектов», «Безопасность промышленного производства», «Экспертиза безопасности» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В.В. Протасов. Курск, 2013. 12 с.: Библиогр.: с. 12.**

Представлена методика расчета теплоизоляции комплекта средств индивидуальной защиты, работающих от охлаждения.

Предназначены для студентов всех специальностей и направлений, изучающих дисциплины «Экспертиза проектов», «Безопасность промышленного производства», «Экспертиза безопасности».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 5.03.13. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 0,70. Уч.-изд. л. 0,63. Тираж 30 экз. Заказ . Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

**Цель работы:** приобретение, отработка и закрепление практических умений и навыков применения теоретических знаний при решении практических задач, связанных с работой при охлаждающем микроклимате и оценкой теплоизоляции комплекта средств индивидуальной защиты, работающих от охлаждения.

### Общие положения.

В климатических условиях России человек, работающий на открытой территории, большую часть года подвергается воздействию холода, под которым понимается комплекс факторов (температура, влажность, подвижность воздуха, излучение), обуславливающие охлаждение организма. Охлаждению подвергаются работающие в строительстве, лесной промышленности, в рудниках, на транспорте, в сельском хозяйстве, а также лица, занятые торговлей на открытой территории, обслуживающие холодильные установки и др[1].

Известно, что физиологические возможности системы терморегуляции организма противостоять развитию гипотермии в охлаждающей среде весьма незначительны, поэтому требуются специальные средства защиты, направленные на снижение теплопотерь человека и профилактику неблагоприятного влияния холода на состояние здоровья организма (одежда, жилище и др.).

Охлаждение человека является для него стрессовым раздражителем («холодовой стресс»), приводящим к выделению нейросекретов гипоталамуса, гормонов гипофиза, коры надпочечников, вызывающих в организме типичный симптомокомплекс («реакция напряжения») [2]. В результате стимуляции мозгового слоя надпочечников повышается секреция катехоламинов, состоящих из 80-85 % адреналина и 15-20 % норадреналина. В связи с этим; холод является одним из вредных факторов среды, воздействующих на человека [3]. Реакции на холодое воздействие могут носить как функциональный, так и патологический характер: заболевание, поражение, смерть.

Лица, имеющие заболевания, в большей степени подвержены неблагоприятному влиянию холода, чем здоровые. Если в группе ослабленных лиц частота возникновения сердечных заболеваний под влиянием холода увеличивается на 61 %, легочных на 62 %, скелетно-мышечных расстройств на 62 %, то в группе здоровых

встречаемость этой патологии возрастает на 45 %. Воздействие холода провоцирует возникновение болей и нервно-психических расстройств у 19 % мужчин и 45 % женщин [1].

**Типы холодоговoгo стресса**

Причиной холодоговoгo стресса может быть охлаждение организма в целом или его части, чаще всего лица и органов дыхания, кистей, стоп. При этом разные типы холодоговoгo стресса формируются за счет сочетания климатических факторов, физической активности, одежды и др.

Последствия холодоговoгo стресса зависят от соответствия одежды и уровня энергозатрат человека метеорологическим параметрам среды, в которой осуществляется трудовая деятельность, от ее продолжительности, состояния здоровья, чувствительности организма, области тела, подвергающейся охлаждению.

Охлаждение лица и органов дыхания вызывает сокращение артериальных сосудов не только в циркуляторной системе конечностей, но также в коронарных сосудах, в результате этого повышается кровяное давление. Охлаждение лица вызывает урежение частоты сердечных сокращений и провоцирует появление приступа стенокардии. Вследствие холодоговoгo воздействия может снизиться температура глубоких тканей организма (температура тела), появиться дрожь.

В общем виде в зависимости от интенсивности холодоговoгo стресса может наблюдаться различная степень и локализация охлаждения тела человека.

**Влияние холодоговoгo стресса на человека**

Интенсивность холодоговoгo стресса (охлаждение тканей)	Результат охлаждения тела человека
Экстремальное	Гипотермия
	Локальное холодоговoе повреждение - отморожение
	Онемение
	Холодоговoе повреждение без замораживания
	Боль
	Функциональные повреждения
	Острый кардиореспираторный эффект
	Ухудшение работоспособности
	Отвлечение
Дискомфорт	
Отсутствие	Тепловой баланс

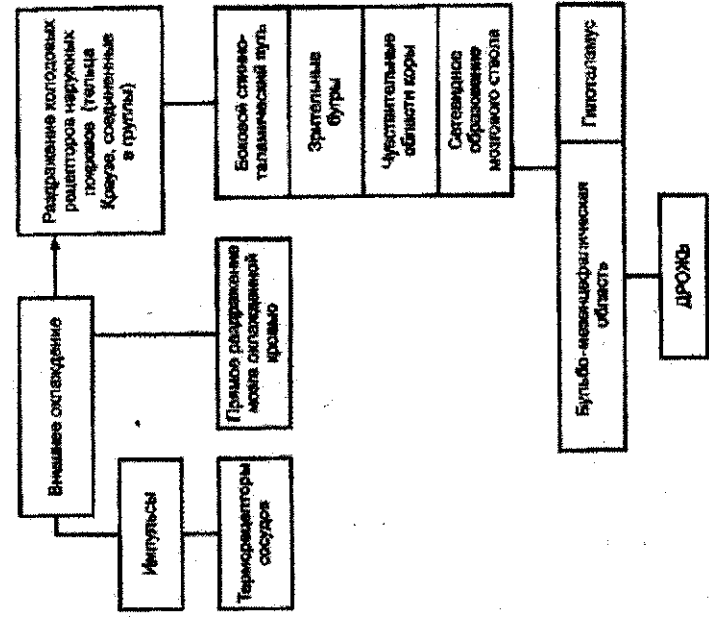


Рис. 2 Механизм возникновения холодоговoгo дрожь

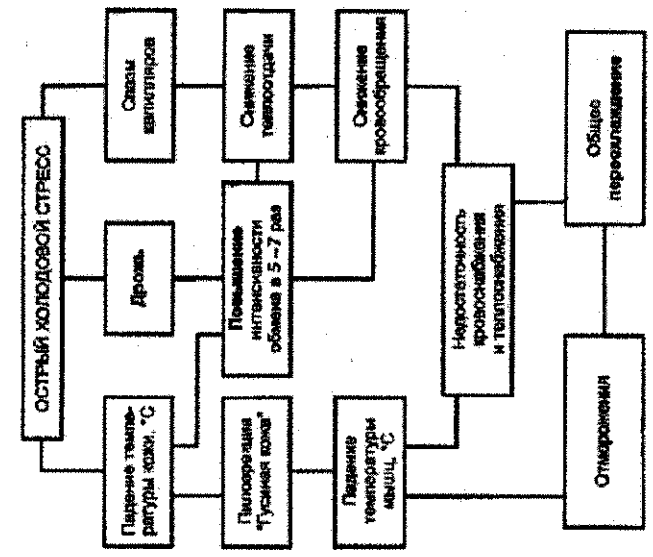


Рис. 1 Влияние острого холодоговoгo стресса



На рис. 1 представлена схема, отражающая различные этапы воздействия острого холодового стресса на организм человека. Показано, что спазм капилляров, сопровождающийся падением температуры кожи, снижением теплоотдачи и кровообращения, приводит к недостаточности крово- и теплоснабжения, общему переохлаждению, обуславливающему риск отморожения. Дрожь в организме человека возникает как в результате существенного охлаждения поверхности тела, так и внутренних тканей, в частности, путем раздражения мозга охлажденной кровью (рис. 2). При этом выраженность увеличения теплообразования при охлаждении имеет индивидуальный характер [4]. При одной и той же средневзвешенной температуре кожи увеличение теплообразования в организме больше выражено у лиц, масса которых ниже должной, и в меньшей степени у лиц с превышением массы тела.

В обычных производственных условиях, когда соблюдается режим работы и рабочие обеспечены средствами защиты, снижение температуры тела которое могло бы приводить к функциональным нарушениям, практически не наблюдается. Однако оно может иметь место при физической усталости и последующем; отдыхе в охлаждающей среде, увлажнении одежды, изменении погодных условий, неосведомленности о мерах предупреждения охлаждения, несчастных случаях, отсутствии внимания к собственным ощущениям, особенно у лиц, адаптированных к холоду чувствительность которых к охлаждению понижена.

Заболевания, при которых пациенты проявляют гиперчувствительность к холоду, именуется криопатиями. Холод у этих лиц вызывает различные заболевания кожи, сосудов и крови. Предложена этиологическая классификация [1] этих заболеваний: криоглобулинемия, пароксизмальная криогемоглобинурия, холодовая чувствительность соединительной ткани, болезнь Рейно, облитерирующий артериосклероз, холодовая аллергия и др.

Связанные с холодом заболевания включают: болезни циркуляции (заболевания сосудов сердца, расстройства периферической циркуляции, гипертония, цереброваскулярные заболевания); респираторные заболевания (астма, бронхиты, риниты); обструктивные изменения бронхов; заболевания соединительной ткани; заболевания периферических нервов; заболевания кожи; феномен Рейно; диабет; обморожение и его последствия, другие.

Отсутствуют данные о взаимосвязи этих заболеваний с выраженностью и характером холодового воздействия, индивидуальной чувствительностью.

Холод является фактором риска ухудшения здоровья лиц, в том числе страдающих заболеваниями сосудов и хроническими легочными заболеваниями, фактором риска понижения порога стенокардии и стенокардии напряжения. Изменения на ЭКГ чаще встречаются при более низкой физической нагрузке на холоде ( $t_B = -10 \dots -15 \text{ }^\circ\text{C}$ ), чем при температуре воздуха  $20-22 \text{ }^\circ\text{C}$ . Можно предположить, что локальное охлаждение в сочетании с общим на уровне выше допустимого может быть причиной развития патологии. Болевые ощущения в области кистей появляются, когда температура их кожи снижается до  $12 \text{ }^\circ\text{C}$ . При более низкой температуре появляются повреждения тканей. При кожных заболеваниях холод может вызвать атипичные реакции.

#### Расчет теплоизоляции комплекта средств индивидуальной защиты, работающих от охлаждения

Теплоизоляция комплекта средств индивидуальной защиты (СИЗ) определяется [5]:

- конструкцией его составляющих (например, куртка и брюки, комбинезон и др.);
- теплофизическими свойствами материала;
- скоростью ветра;
- интенсивностью движений человека, обуславливающих увеличение его теплопотерь.

Теплоизоляция комплекта СИЗ ( $I_K, \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{m}^2/\text{Вт}$ ) - полное сопротивление переносу тепла от поверхности тела человека во внешнюю среду, включая материалы одежды, воздушные прослойки между ними и пограничный слой воздуха, прилегающий к наружной поверхности одежды. Теплоизоляция комплекта СИЗ рассчитывается по формуле:

$$I_K = \frac{T_K - T_E}{q_{\Pi}}, \quad (1)$$

где  $T_K$  - средневзвешенная температура кожи,  $^\circ\text{C}$ , определяется по табл. 1 в зависимости от уровня энергозатрат человека ( $q_{\text{ц}}$ ,  $\text{Вт}/\text{м}^2$ ) и его теплоощущений;  $T_E$  - температура наружного воздуха,  $q_{\Pi}$  - средневзвешенная величина плотности «сухого» теплового потока с поверхности тела человека,  $\text{Вт}/\text{м}^2$ .

«Сухой» тепловой поток - поток, состоящий из одного или более компонентов: кондуктивного ( $q_{\text{конд}}$ ), конвективного ( $q_{\text{конв}}$ ) или радиационного ( $q_{\text{рад}}$ ).

Таблица 1 Уравнения для определения  $T_K$ , °C в целях расчета необходимой теплоизоляции комплекта СИЗ

Теплоощущение	Расчетная формула $T_K$	
Комфорт	$T_K = 36,07 - 0,0354 q_{\text{ч}}$	1,46
Прохладно	$T_K = 33,34 - 0,0354 q_{\text{ч}}$	1,47
Холодно	$T_K = 30,06 - 0,0310 q_{\text{ч}}$	1,48

*Примечание*  
 Энергозатраты человека  $q_{\text{ч}}$ , Вт/м<sup>2</sup> зависят от категории выполняемых работ. Для категории работ Iб -  $q_{\text{ч}}$  - 88 Вт/м<sup>2</sup>; IIа -  $q_{\text{ч}}$  - 113 Вт/м<sup>2</sup>; IIб -  $q_{\text{ч}}$  - 145 Вт/м<sup>2</sup>.

Средневзвешенную величину плотности «сухого» теплового потока с поверхности тела человека ( $q_{\text{п}}$ , Вт/м<sup>2</sup>) можно определить из уравнения теплового баланса:

$$q_{\text{п}} = q_{\text{конв}} + q_{\text{рад}} - q_{\text{ч}} - W - q_{\text{кдых}} - q_{\text{испдых}} - q_{\text{испк}} \pm \Delta q_{\text{тс}} \quad (2)$$

где  $q_{\text{ч}}$  - энергозатраты человека, Вт/м<sup>2</sup>;  $W$  - эффективная мощность механической работы, Вт/м<sup>2</sup>;  $q_{\text{кдых}}$  - теплопотери конвекцией при дыхании, Вт/м<sup>2</sup>;  $q_{\text{испдых}}$  - теплопотери испарением влаги при дыхании, Вт/м<sup>2</sup>;  $q_{\text{испк}}$  - теплопотери испарением влаги с поверхности кожи человека, Вт/м<sup>2</sup>;  $\Delta q_{\text{тс}}$  - изменение теплосодержания в организме человека, Вт/м<sup>2</sup>, представляет собой разность между величиной  $q_{\text{ч}}$  и суммой теплопотерь организма.

Теплопотери конвекцией при дыхании определяются по формуле:

$$q_{\text{кдых}} = 0,0014 \cdot q_{\text{ч}} (T_{\text{выд}} - T_{\text{в}}) \quad (3)$$

где  $T_{\text{выд}}$  - температура выдыхаемого воздуха, °C, вычисляется по формуле:

$$T_{\text{выд}} = 29 + 0,2T_{\text{в}} \quad (4)$$

Теплопотери испарением влаги при дыхании вычисляются по формуле:

$$q_{\text{испдых}} = 0,0173 \cdot q_{\text{ч}} (P_{\text{выд}} - P_{\text{в}}) \quad (5)$$

где  $P_{\text{выд}}$  - давление водяного насыщенного пара при температуре выдыхаемого воздуха, кПа, (табл. 2);  $P_{\text{в}}$  - давление водяного пара в атмосфере, кПа.

Таблица 2 Давление насыщенного пара при различной температуре

T, °C	P, кПа	T, °C	P, кПа
-60	0,00093	0	0,610
-50	0,0039	5	0,872
-40	0,0123	10	1,228
-30	0,0373	15	1,705
-20	0,103	20	2,338
-10	0,259	25	3,167
-5	0,401	30	4,245
-2	0,517	35	5,623
-1	0,562	40	7,356

Если для одежды используются паропропускаемые материалы, теплопотери теплом испарением с поверхности кожи человека могут быть определены по формуле:

$$q_{\text{испк}} = \frac{8,816 + 0,39q_{\text{ч}}}{S} - q_{\text{испдых}} \quad (6)$$

где  $S$  - площадь поверхности тела обнаженного человека, принимается 1,75 м<sup>2</sup>.

В целях решения практической задачи создания комплекта одежды для защиты от холода в воздушной среде может быть использовано регрессионное уравнение, отражающее взаимосвязь его теплоизоляции со средневзвешенной толщиной ( $\delta$ , мм) [13]:

$$I_K = 0,126 + 0,0448 - 0,000678\delta^2 \quad (7)$$

$$\delta = 32,447 - \frac{\sqrt{0,002278 - 0,002712I_K}}{0,001356} \quad (8)$$

**Пример** Определить необходимую величину теплоизоляции комплекта СИЗ и средневзвешенную его толщину для обеспечения допустимых условий труда сварщика, выполняющего сварочные работы (категория IIб) при температуре воздуха -8 °C в течение длительного времени.

**Решение:**

Энергозатраты человека при выполнении работ категории IIб равны 145 Вт/м<sup>2</sup> (табл. 1). Допустимые условия труда соответствуют теплоощущениям человека - «прохладно», тогда средневзвешенная температура кожи сварщика будет равна (формула 1, табл. 1):

$$T_K = 33,34 - 0,0354 q_{\text{ч}} = 33,34 - 0,0354 \cdot 145 = 28,2 \text{ °C.}$$

Температура выдыхаемого воздуха равна (формула 4):

$$T_{\text{выд}} = 29 + 0,2T_{\text{в}} = 29 + 0,2(-8) = 27,4 \text{ °C.}$$

Теплопотери конвекцией при дыхании равны (формула 3):

$q_{к.дых} = 0,0014 \cdot q_{ч} (T_{выд} - T_{в}) = 0,0014 \cdot 145(27,4 - (-8)) = 7,2 \text{ Вт/м}^2$ .  
По табл. 2 определяем  $P_{в} = 0,3 \text{ кПа}$  и  $P_{выд} = 3,71 \text{ кПа}$ , тогда в соответствии с формулой 5 теплотери испарением влаги при дыхании будут равны:

$$q_{исп.дых} = 0,0173 \cdot q_{ч} (P_{выд} - P_{в}) = 0,0173 \cdot 145 \cdot (3,7 - 0,3) = 8,5 \text{ Вт/м}^2.$$

Потери тепла испарением с поверхности кожи сварщика в соответствии с формулой 6 равны:

$$q_{исп.к} = \frac{8,816 + 0,39q_{ч}}{s} - q_{исп.дых} = 28,9 \text{ Вт/м}^2.$$

В соответствии с формулой 2 при условии, что эффективная мощность механической работы  $W$  и изменение теплосодержания в организме человека  $Aq_{тс}$ , равны нулю, средневзвешенная величина плотности «сухого» теплового потока с поверхности тела сварщика равна:

$$q_{п} = q_{ч} - q_{к.дых} - q_{исп.дых} - q_{исп.к} = 145 - 7,2 - 8,5 - 28,9 = 100,4 \text{ Вт/м}^2.$$

Тогда в соответствии с формулой 1 теплоизоляция комплекта СИЗ сварщика равна:

$$I_{к} = \frac{T_{к} - T_{в}}{q_{п}} = \frac{28,2 - (-8)}{100,4} = 0,361, \frac{^{\circ}\text{С} \cdot \text{м}^2}{\text{Вт}}$$

Согласно формуле 8 средневзвешенная толщина комплекта СИЗ сварщика равна:

$$\delta = 32,447 - \frac{\sqrt{0,002278 - 0,002712I_{к}}}{0,001356} = 32,447 - \frac{\sqrt{0,002278 - 0,002712 \cdot 0,361}}{0,001356} = 5,87 \text{ мм}$$

Важным мероприятием нормализации микроклимата является вентиляция. В помещениях с интенсивными источниками конвекционного и лучистого тепла используются аэрация, обеспечивающая удаление избыточного тепла в верхней зоне помещения через шахты, окна и т.д., общеобменная механическая приточно-вытяжная вентиляция. Количество воздуха  $L$  (в  $\text{м}^3/\text{ч}$ ), необходимого для обеспечения нормируемых параметров в помещениях с избытками тепловыделения, рассчитывается по формуле:

$$L = 3,6 \sum Q_{изб} / C \cdot \gamma (t_{ух} - t_{пр}), \quad (9)$$

где  $Q_{изб}$  – избыточная теплота, выделяющаяся в помещении, Дж/с,

$$Q_{изб} = Q_{оборуд} + Q_{продукт} + Q_{электродвиг} + Q_{людей} + Q_{электроосвещ};$$

$C$  – удельная теплоемкость воздуха,  $C = 1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ ;  $\gamma$  – плотность приточного воздуха,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $t_{ух}$  – температура уходящего воздуха,  $^{\circ}\text{С}$  (принимается на  $3-4^{\circ}\text{С}$  выше температуры воздуха в рабочей зоне);  $t_{пр}$  – температура приточного воздуха (при наличии тепловыделений в помещении принимается на  $5-8^{\circ}\text{С}$  ниже расчетной температуры в рабочей зоне).

Количество воздуха  $L$  (в  $\text{м}^3/\text{ч}$ ) необходимого для обеспечения нормируемых параметров в помещениях с влаговыведениями вычисляется по формуле:

$$L = W \cdot 10^3 / (d_{ух} - d_{пр}) \cdot \gamma, \quad (10)$$

где  $W$  – количество выделяющейся избыточной влаги,  $\text{кг}/\text{ч}$ ;

$d_{ух}$ ,  $d_{пр}$  – влагосодержание уходящего и приточного воздуха,  $\text{г}/\text{кг}$  ( $d_{ух}$  и  $d_{пр}$  определяются по I-d диаграмме по температуре и относительной влажности);

$\gamma$  – плотность воздуха при данной температуре,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

Кратность воздухообмена в помещении  $n$  (в  $\text{ч}^{-1}$ ) характеризует интенсивность вентиляции и показывает сколько раз в час необходимо заменить воздух помещения.

**Задание 1** Определить необходимую величину теплоизоляции комплекта СИЗ для обеспечения комфортных условий труда товарного оператора, выполняющего налив нефтепродуктов в ж/д цистерны (категория работ - Па) при температуре воздуха  $-10^{\circ}\text{С}$ .

**Задание 2** Определить необходимую величину теплоизоляции комплекта СИЗ и его средневзвешенную толщину для обеспечения допустимых условий труда оператора при обходе резервуарного парка хранения нефтепродуктов (категория работ - Пб). Температура наружного воздуха  $-30^{\circ}\text{С}$ .

**Задание 3** Определить необходимую величину теплоизоляции комплекта СИЗ и его средневзвешенную толщину для обеспечения допустимых условий труда трубоукладчика (категория работ - Пб) в течение длительного времени при температуре наружного воздуха  $-20^{\circ}\text{С}$ .

**Задание 4** Определить среднюю величину «сухого» теплового потока  $q_{п}$  применительно к человеку, выполняющему физическую работу с энергозатратами  $120 \text{ Вт}/\text{мг}$  при температуре воздуха  $-15^{\circ}\text{С}$ , при условии сохранения теплового баланса, т.е.  $\Delta q_{тс} = 0$ .

**Задание 5:** Определить необходимую величину теплоизоляции комплекта СИЗ для оператора, выполняющего работу с энергозатратами  $130 \text{ Вт}/\text{м}^2$  при температуре воздуха  $-25^{\circ}\text{С}$ .

**Задание 6** Рассчитать кратность воздухообмена в помещении объемом  $40\text{ м}^3$  необходимую для обеспечения нормируемых параметров в помещениях с избытками тепловыделения. Если известно, что избыточная теплота, выделяющаяся в помещение  $2300\text{ Дж/с}$ , удельная теплоемкость воздуха  $1\text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ , разность температур  $8^\circ\text{C}$  и плотность воздуха  $1,1\text{ кг/м}^3$ .

**Задание 7** Рассчитать кратность воздухообмена в помещении объемом  $40\text{ м}^3$  необходимую для обеспечения нормируемых параметров в помещениях с влаговыведениями. Если известно, что количество выделяющейся избыточной влаги  $2\text{ кг/ч}$ ; разность влагосодержания уходящего и приточного воздуха  $25\text{ г/кг}$  и плотность воздуха  $1,1\text{ кг/м}^3$ .

#### Контрольные вопросы

1. Причины, последствия холодового стресса.
2. Влияние острого холодового стресса.
3. Механизм возникновения холодовой дрожи.
4. Характеристика заболеваний, связанных с холодом.
5. Теплоизоляция, определение теплоизоляции комплекта средств индивидуальной защиты.
6. Порядок расчета теплоизоляции комплекта средств индивидуальной защиты, работающих от охлаждения.
7. Исходные данные к расчету теплоизоляции комплекта средств индивидуальной защиты.
8. Расчет необходимого воздухообмена в помещении с избытками тепловыделения.
9. Расчет необходимого воздухообмена в помещении с избытками влаговыведениями.

#### Список рекомендуемой литературы

- 1 Воздействие на организм человека опасных и производственных факторов. Медико-биологические и метеорологические аспекты. Т1. М.: ИПК Издательство стандартов. 2004. 456с.
- 2 Майстрах Е.В. Патологическая физиология охлаждения человека. Л.: Медицина, 1975. 215с.
- 3 Кощев В.С. Физиология и гигиена индивидуальной защиты человека от холода. М.: Медицина, 1981. 270с.
- 4 Афанасьева Р.Ф. Гигиенические основы проектирования одежды для защиты от холода. М., 1977. 137с.
- 5 Сборник задач по безопасности жизнедеятельности. Ч.3. Учебное пособие для Вузов. М.: Изд. дом Недра. 2010. 202с.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Курский государственный технический университет»

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор –  
Проректор по учебной работе  
Е. А. Кудряшов  
03 2010 г.



**ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОРАЖЕНИИ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**

Методические указания к проведению практической работы по  
дисциплине «Медико-биологические основы БЖД» для студентов  
специальности «Безопасность жизнедеятельности»

Курск 2010

Рецензент

Доктор медицинских наук, профессор кафедры  
«Охрана труда и окружающей среды» Л.В. Шульга

**Первая помощь при поражении электрическим током**  
[Текст]: Методические указания к проведению практической работы по дисциплине «Медико-биологические основы БЖД» для студентов специальности «Безопасность жизнедеятельности» / сост. В.А. Аксенов; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2010. 8 с. Библиогр.: с. 8.

Излагаются основные виды электротравм, порядок оказания первой помощи при поражении электрическим током.

Предназначены для студентов специальности «Безопасность жизнедеятельности», изучающих дисциплину «Медико-биологические основы БЖД», а также для преподавателей университета.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 17.01.10. Формат 60x84 1/16  
Усл. печ. л. 0,46. Уч.-изд.л. 0,42. Тираж 30 экз. Заказ 413 Бесплатно.

Курский государственный технический университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** освоить методы оказания первой помощи пострадавшему при поражении электрическим током.

## 1. Общие положения

Проходя через живые ткани человека, электрический ток оказывает термическое, электролитическое и биологическое воздействие. Выделяют также механические повреждения от воздействия электрического тока. Это приводит к различным нарушениям в организме, вызывая как местное поражение тканей и органов, так и общее поражение организма. Различают два вида поражений электрическим током: местные электрические травмы и электрический удар, которые резко отличаются друг от друга.

**Электротравмами** являются поражения тканей и органов электрическим током: ожоги, электрические знаки, электрометаллизация кожи, электроофтальмия и механические повреждения.

*Электрические ожоги* происходят при значительных токах более 1 А. Контактные ожоги происходят при прикосновении к сильно нагретым частям электрооборудования. Наиболее часто происходят дуговые ожоги: в электроустановках напряжением до 1000 В при попадании человека в зону действия электрической дуги, возникающей между токоведущими частями; в электроустановках напряжением свыше 1000 В - при случайном приближении к токоведущим частям на опасное расстояние, меньшее или равное разрядному.

*Электрические знаки* возникают при хорошем контакте с токоведущими частями. Они представляют собой припухлость с затвердевшей в виде мозоли кожей желтовато-белого цвета круглой или овальной формы.

*Электрометаллизация кожи* - проникновение под поверхность кожи частиц металла вследствие разбрызгивания и испарения его под действием тока.

*Электроофтальмия* - поражение глаз вследствие воздействия ультрафиолетового излучения электрической дуги.

*Механические повреждения* возникают при падении с высоты вследствие резких произвольных движений или потери сознания, вызванных действием электрического тока.

**Электрический удар** наблюдается при воздействии малых токов (обычно несколько сотен миллиампер) и при напряжениях, как правило, до 1000 В. При этом происходит поражение внутренних органов - ток действует на нервную систему и на мышцы, причем может возникнуть паралич пораженных органов. Различают четыре группы электрических ударов: судорожное сокращение мышц без потери сознания; судорожное сокращение мышц с потерей сознания; потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания; клиническая смерть.

Электрические удары представляют большую опасность. Остановке сердца при поражении предшествует так называемое фибрилляционное состояние. Фибрилляция сердца заключается в беспорядочном сокращении и расслаблении мышечных волокон сердца. Электрический ток, вызывающий такое состояние, называется *пороговым фибрилляционным током*. При переменном токе он находится в пределах 100 мА - 5 А, при постоянном токе - 300 мА - 5 А. При токе более 5 А происходит немедленная остановка сердца, минуя состояние фибрилляции. Если через сердце пострадавшего пропустить кратковременно ток 4 - 6 А, мышцы сердца сокращаются и после отключения тока сердце продолжает работать. На этом принципе основано действие дефибриллятора - прибора для восстановления работы сердца, остановившегося или находящегося в состоянии фибрилляции.

Таким образом, при остановке и фибрилляции сердца работа его самостоятельно не восстанавливается, поэтому необходимо оказание первой помощи в виде искусственного дыхания и непрямого массажа сердца. Как известно, в состоянии клинической смерти человек может находиться в течение 3-5 мин. Если за данный промежуток времени человеку не оказывается помощь, клиническая смерть переходит в биологическую смерть - необратимый процесс отмирания клеток.

## 2. Оказание первой помощи

При поражении электрическим током прежде всего необходимо оказать потерпевшему первую помощь: освободить его от действия тока, а затем, до прибытия врача, оказать первую медицинскую помощь. Для освобождения от тока необходимо быстро выключить токоведущие части или провода, которых он касается, или оттянуть его от проводов, перерезать или

перерубить провода инструментом с изолированными ручками. Если это сделать невозможно, то сухой палкой или другим предметом не проводящим электричество, отбросить провод (рис. 1).



Рис.1. Прием оказания помощи человеку, пораженному электрическим током.

Порядок оказания первой медицинской помощи при поражении электрическим током заключается в проведении мероприятий, указанных на рис. 2 и схеме 1.

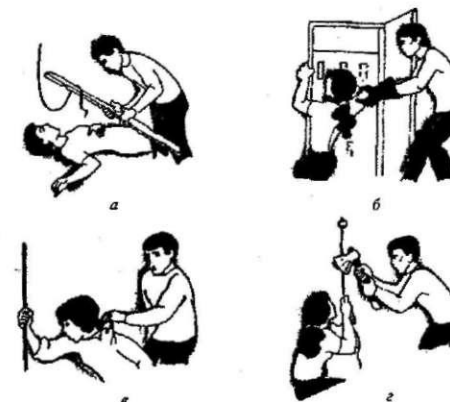


Рис. 2. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока: а — освобождение пострадавшего отбрасыванием провода доской; б - оттаскивание пострадавшего диэлектрическими перчатками, шарфом, пиджаком, курткой и т.д.; в - оттаскивание пострадавшего за сухую одежду; г - освобождение пострадавшего перерубанием проводов.

Схема 1. Оказание первой медицинской помощи при поражении электрическим током



**Внимание!** Чтобы самому не попасть под напряжение, надо одеть резиновые перчатки или галоши, обернуть руку сухой тканью, а под ноги подложить сухую доску, сверток одежды и т. п.

После этого тщательно обследуют пострадавшего. Местные повреждения закрывают стерильной повязкой.

При легких поражениях, сопровождающихся обмороком, головокружением, головной болью, болью в области сердца, кратковременной потерей сознания, создают покой и принимают меры к доставке в лечебное учреждение.

Особенно важно учитывать, что при электротравме состояние

пострадавшего, даже с легкими общими проявлениями, может внезапно и резко ухудшиться в ближайшие часы после поражения. Могут появиться нарушения кровоснабжения мышцы сердца, явления кардиогенного шока и другие нарушения. По указанной причине все лица, получившие электротравму, подлежат госпитализации.

При оказании первой медицинской помощи пострадавшему можно дать болеутоляющее (анальгин, седальгин и др.), успокаивающие средства (настойка валерианы) и сердечные средства (валокордин, капли Зеленина и др.).

При тяжелых поражениях, сопровождающихся остановкой дыхания и состоянием «мнимой смерти» единственно действенной мерой помощи является немедленное проведение искусственного дыхания «рот в рот» или «рот в нос», иногда в течение нескольких часов подряд. Если остановки сердца не произошло, правильно проведенное искусственное дыхание быстро приводит к улучшению состояния. Кожные покровы приобретают естественную окраску, появляется пульс. Наиболее эффективно искусственное дыхание методом рот в рот (16 — 20 вдохов в минуту).

После того как пострадавший приходит в сознание, его следует напоить водой, чаем, кофе (но не алкогольными напитками!) и тепло укрыть.

При остановке сердца производят одновременно с искусственным дыханием наружный (непрямой) массаж сердца с частотой 60 — 70 в минуту. Об эффективности массажа сердца судят по появлению пульса на сонных артериях.

При сочетании искусственного дыхания и непрямого массажа сердца на каждое вдувание воздуха в легкие пострадавшего делают 5-6 надавливаний на область сердца, в основном в период выдоха. Искусственное дыхание и непрямой (наружный) массаж сердца делают до их самостоятельного восстановления, либо до появления явных признаков смерти.

Транспортируют пострадавшего в лечебное учреждение в положении лежа под наблюдением медперсонала или лица, оказывающего первую медицинскую помощь.

**Внимание!** При профилактике поражения электрическим током необходимо: строго выполнять правила техники 8



безопасности при обращении с электроприборами и электроустановками; ограничить доступ детей к электропроводам и электроприборам; во время грозы выключать радиостановки и телевизоры с антенной; в лесу и поле не укрываться под отдельно стоящими деревьями, а также вблизи мачт и столбов.

### 3. Контрольные вопросы

1. Действие электрического тока на организм человека.
2. Дать определение термину – электротравма.
3. Что такое электрические ожоги?
4. Что такое электрические знаки?
5. В чем заключается электрометаллизация кожи?
6. Раскрыть понятие электроофтальмии.
7. В чем заключаются механические повреждения при электротравме?
8. Что такое электрический удар?
9. Меры первой помощи и правила ее оказания.

### 4. Библиографический список

1. Бубнов В.Г., Бубнова Н.В. Оказание экстренной помощи до прибытия врача / В.Г. Бубнов, Н.В. Бубнова. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. – 328с.
2. Виноградов А.В., Шаховец В.В. Медицинская помощь в чрезвычайных ситуациях / А.В. Виноградов, В.В. Шаховец. Б-чка журн. «Военные знания». - М., 1996. – 63с.
3. Краткая энциклопедия по действиям населения в чрезвычайных ситуациях / Под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. - Калуга: ГУП «Обл-издат», 2008. – 335с.
4. Безопасность и защита населения в чрезвычайных ситуациях: Учебник для вузов / Под общ. ред. Г.Н. Кириллова. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001. - 264 с.
5. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. - М.: ЗАО «Энергосервис», 2002. 280 - с.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды



**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОЙ  
ОСВЕЩЕННОСТИ РАБОЧИХ МЕСТ**

Методические указания к проведению лабораторной работы по  
дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов очной и  
заочной формы обучения всех специальностей и направлений

УДК 658

Составители: В.М. Попов, Л.В. Шульга, В.В. Протасов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *П.Н. Северенчук*

**Гигиеническая оценка естественной освещенности рабочих мест:** методические указания к проведению лабораторной работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.М.Попов, Л.В.Шульга, В.В.Протасов. Курск, 2012. 18с.: ил. 2, табл. 2. Библиогр.: с. 11.

Излагаются методические рекомендации по изучению, исследованию и измерению основных показателей естественной освещенности рабочих мест.

Предназначены для студентов очной и заочной формы обучения всех специальностей и направлений.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *А.В.03* Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 1,04. Уч.-изд.л. 0,95. Тираж 50 экз. Заказ *454*. Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Цель лабораторной работы: ознакомиться с гигиеническими требованиями и правилами оценки состояния естественной освещенности рабочих помещений, показателями для их оценки; освоить расчетные методы оценки освещенности; научиться определять состояние освещенности рабочих мест и её соответствие санитарным нормам.

### Общие положения

Видимая часть солнечного спектра играет важную роль в жизни человека. Дневной свет оказывает благоприятное влияние на психическое состояние человека. Под его воздействием усиливается обмен веществ в организме, осуществляется синтез некоторых витаминов, улучшаются процессы кроветворения, работа желез внутренней секреции и т.д. Режим освещенности играет существенную роль в регуляции биологических ритмов. Нерациональное освещение вызывает утомление зрительного анализатора, ухудшает координацию движений, снижает производительность труда и может привести к развитию близорукости.

Освещенность рабочих поверхностей представляет собой поверхностную плотность светового потока в данной точке. За единицу освещенности принят люкс (лк), равный освещенности, создаваемой световым потоком в 1 лм (люмен), равномерно распределенным по площади в 1 м<sup>2</sup>.

В зависимости от источника света различаются естественное, искусственное и совмещенное освещения, нормирование которых осуществляется в соответствии со СНиП - 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение".

В соответствии с общепринятыми подходами к организации освещения производственных помещений естественное освещение может быть:

боковым, при котором освещение помещения естественным светом осуществляется через световые проемы в наружных стенах; верхним — естественное освещение помещения через фонари, световые проемы в стенах в местах перепада высот здания; комбинированным — сочетание верхнего и бокового естественного освещения.

Система естественного освещения (боковое, верхнее или комбинированное) выбирается с учетом следующих факторов:

назначения и принятого архитектурно-планировочного, объемно-пространственного и конструктивного решения зданий;

требований к естественному освещению помещений, учитывающих особенности технологии и характера зрительной работы;

климатических и светоклиматических особенностей места строительства;

экономичности естественного освещения.

Верхнее и комбинированное естественное освещение в основном применяется в производственных одноэтажных многопролетных зданиях, в одноэтажных общественных зданиях большой площади (крытые рынки, стадионы и т.п.), а также в зданиях с крупногабаритными технологическими объемами, в частности, производственных транспортных предприятиях, предназначенных для ввода подвижного состава.

Боковое естественное освещение применяется в многоэтажных производственных, общественных и жилых зданиях, а также в одноэтажных общественных и производственных зданиях, в которых отношение глубины помещения к высоте окон над условной рабочей поверхностью (горизонтальная поверхность, расположенная на высоте 0,8 м от пола) не превышает 8.

Естественное освещение помещений зависит от светового климата, который состоит из общих климатических условий местности, степени прозрачности атмосферы, а также отражающих способностей окружающей среды. Важное значение имеет также ориентация окон по сторонам света, определяющая инсоляционный режим помещений. В зависимости от ориентации различают три типа инсоляционного режима (табл. 1).

При западной ориентации создается смешанный инсоляционный режим. По продолжительности он соответствует умеренному, по нагреванию воздуха — максимальному инсоляционному режиму. Инсоляционный режим помещений

Таблица 1. Типы инсоляционного режима помещений

Инсоляционный режим	Ориентация по сторонам света	Время инсоляции, ч	Инсолируемая площадь пола помещений, %
Максимальный	ЮВ, ЮЗ	5-6	80
Умеренный	Ю, В	3- 5	40-50

Минимальный	СВ, СЗ	Менее 3	Менее 30
-------------	--------	---------	----------

следует учитывать при строительстве производственных, учебных и других зданий, а также при размещении производственного оборудования.

Состояние естественного освещения зависит от расстояния между зданиями, их высоты и близости зеленых насаждений. Для гигиенической оценки достаточности естественного освещения помещений служат геометрический и светотехнический методы исследований.

Существенными факторами, влияющими на интенсивность и продолжительность естественного освещения помещений, являются величина и форма расположения окон, что и учитывается в таких геометрических показателях, как световой коэффициент (СК) и коэффициент заглабления (КЗ).

Световой коэффициент — это отношение площади застекленной части окон к площади пола данного помещения. Вычисляется СК путем деления величины застекленной поверхности на площадь пола. При этом числитель дроби приводится к единице, для чего и числитель, и знаменатель делят на величину числителя.

$$СК = \frac{S_{окон}(м^2)}{S_{пола}(м^2)}$$

Световой коэффициент в детских дошкольных учреждениях должен составлять 1 : 5 — 1 : 6, в учебных помещениях — 1 : 4 — 1 : 5.

Коэффициент заглабления — это отношение расстояния от пола до верхнего края окна к глубине помещения, т.е. к расстоянию от светонесущей до противоположной стены. При вычислении КЗ и числитель, и знаменатель тоже делят на величину числителя. Коэффициент заглабления не должен превышать 2,5, что обеспечивается шириной притоки (20 — 30 см) и глубиной помещения (6 м).

$$КЗ = \frac{h \text{ (высота от пола до верхнего края окна)(м)}}{H \text{ (глубина помещения) (м)}}$$

Однако ни световой коэффициент, ни коэффициент заглубления не учитывают затемнение окон противостоящими зданиями, поэтому дополнительно определяют угол падения и угол отверстия.

Угол падения показывает, под каким углом лучи света падают на горизонтальную рабочую поверхность. Он должен быть равен не менее  $27^\circ$ . Угол падения образуется исходящими из точки измерения (рабочего места) двумя линиями, одна из которых направлена от рабочего места горизонтально в направлении к окну (BC), и линией, проведенной от рабочего места к верхнему краю окна (BA) (рис. 1).

Угол отверстия дает представление о величине видимой части небосвода, освещающего рабочее место. Он должен быть равен не менее  $5^\circ$ .

Угол отверстия — это угол между двумя линиями (рис. 1): линией, проведенной от рабочего места к верхнему краю окна (BA), и воображаемой линией, проведенной от рабочего места к верхней точке противоположного здания (BD), видимого через окно.

Оценка углов падения и отверстия должна проводиться по отношению к самым удаленным от окна рабочим местам.

При светотехническом методе оценки освещения определяют коэффициент естественной освещенности (КЕО) — это выраженное в процентах отношение величины естественной освещенности горизонтальной рабочей поверхности внутри помещения к определенной в тот же самый момент освещенности под открытым небосводом при рассеянном освещении. Освещенность определяется с помощью люксметра (люксметр Ю-116).

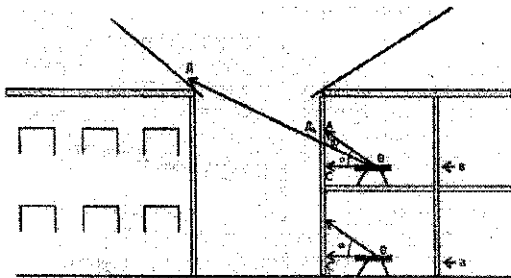


Рис. 1. Углы освещенности (угол падения —  $\alpha$ , угол отверстия  $\beta$ )

Нормируемое значение КЕО устанавливается в зависимости от разряда зрительных работ и вида освещения (Приложение 1).

Достаточность естественного освещения в помещении регламентируется: минимальным значением КЕО при системе бокового освещения; средним значением КЕО при системах верхнего и комбинированного освещения.

Для зрительных работ I-III разрядов СНиП 23-05-95 допускает устраивать только совмещенное освещение.

В России в ряде пунктов ведутся систематические измерения наружной освещенности. На основании многолетних наблюдений составлены таблицы и рисунки светового климата для разных светоклиматических районов.

### Правила проведения измерений естественной освещенности

Для измерения освещенности следует использовать люкметры с измерительными преобразователями излучения, имеющими спектральную погрешность не более 10 %, определяемую как интегральное отклонение относительной кривой спектральной чувствительности измерительного преобразователя излучения от кривой относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения  $V(\lambda)$  по ГОСТ 8.332-78.

Люкметры должны иметь свидетельства о метрологической аттестации и поверке. Аттестация люкметров проводится в соответствии с ГОСТ 8.326-89, поверка — в соответствии с ГОСТ 8.014-72 и ГОСТ 8.023-90.

Измерение КЕО проводят в помещениях, свободных от мебели и оборудования, не затеняемых озеленением и деревьями, при вымытых и исправных светопрозрачных заполнениях в светопроемах. Измерение КЕО может также производиться при наличии мебели, затенении деревьями и неисправных или невымытых светопрозрачных заполнениях, что должно быть зафиксировано при оформлении результатов измерений.

Для измерения КЕО выбирают дни со сплошной равномерной десятибалльной облачностью, покрывающей весь небосвод. В районах, расположенных южнее  $48^\circ$  с. ш., измерения КЕО допускается проводить без учета балльности в дни сплошной облачности,

покрывающей весь небосвод. Электрический свет в помещениях на период измерений выключается.

Перед измерениями выбирают и наносят контрольные точки для измерения освещенности на план помещения, сооружения или освещаемого участка.

Контрольные точки размещают на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности (или пола). Первую и последнюю точки принимают на расстоянии 1 м от поверхности наружных стен и внутренних перегородок (или оси колонн).

Число контрольных точек должно быть не менее 5. В число контрольных точек должна входить точка, в которой нормируется освещенность согласно действующим нормам.

При определении коэффициента естественной освещенности проводят одновременные измерения освещенности в контрольных точках внутри помещений  $E_{вн}$  и наружной освещенности  $E_{нар}$  на горизонтальной площадке, освещаемой всем светом небосвода (например, снаружи на кровле здания или на другом возвышенном месте). При этом фотоэлемент люксметра следует располагать не ближе 10 м от здания. Результаты измерений заносят в протокол.

Коэффициент естественной освещенности  $e$ , %, определяют по формуле

$$e = (E_{вн} / E_{нар}) \cdot 100$$

где  $E_{вн}$  - значение естественной освещенности внутри помещения, лк;

$E_{нар}$  - значение естественной освещенности вне помещения, лк.

Естественное освещение помещений соответствует норме, если в точке нормирования коэффициент естественной освещенности  $e \geq e_n$ , где  $e_n$  - нормированное значение КЕО.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

### Задание 1. Исследование естественной освещенности в лаборатории

Исследование естественной освещенности в лаборатории проводится с целью определения величины КЕО в зависимости от расстояния до светового проема в наружной стене здания.

Для исключения влияния на КЕО изменения во времени наружной освещенности исследования целесообразно проводить с помощью двух люксметров. Один люксметр устанавливается снаружи здания для измерения  $E_n$ , а другой - внутри помещения для измерения  $E_{вн}$ . Одновременность измерений в каждой точке достигается по сверенным часам.

При наличии одного люксметра измерение освещенности следует проводить в следующей последовательности:

выключить искусственное освещение в помещении;

установить люксметр снаружи здания и измерить освещенность, создаваемую небосводом ( $E_n$ );

измерить освещенность внутри помещения ( $E_{вн}$ ) в нескольких точках, начиная с расстояния 1 м от внутренней стены комнаты. Результаты занести в таблицу 2;

рассчитать КЕО для каждой точки измерения.

На основании полученных значений КЕО построить график зависимости  $e = f(R)$ .

Таблица 2

Результаты исследования естественной освещенности

№ п/п	Расстояние от светового проема, м	$E_{нар}$ , лк	$E_{вн}$ , лк	КЕО, %	Разряд зрительной работы	Нормируемое значение КЕО
1						
2						
3						
...						

По СНиП 23-05-95 определить разряд работы и наименьший размер объекта различения, который приходится наблюдать студенту в ходе учебных занятий. Оценить соответствие установленных значений естественной освещенности в точках контроля предъявляемым требованиям (Приложение 2).

Сделать общий вывод о соответствии уровня естественной освещенности учебной аудитории предъявляемым гигиеническим

требованиям. В случае её несоответствия требованиям сформулировать предложения по оптимизации условий учебной деятельности.

## Задание 2. Определение расчетных показателей естественной освещенности аудитории

Определить следующие косвенные показатели естественной освещенности, сравнить полученные величины с нормативами и сделать вывод о характере освещенности в аудитории:

- световой коэффициент (СК);
- коэффициент заложения (КЗ);
- угол падения;
- угол отверстия.

Для определения светового коэффициента при помощи мерной ленты измерить площадь остекленной части всех окон (без оконных переплетов) и суммировать полученные величины ( $s$ ). Затем измерить площадь пола ( $S$ ) и рассчитать СК.

С помощью рулетки измерить расстояние от своего рабочего места горизонтально до окна и расстояние от рабочего места до верхнего края окна, т. е. определить стороны треугольника ABC (рис. 1) и с помощью таблицы натуральных значений тангенсов определить угол падения света ( $\alpha$ , или ABC).

Для определения угла отверстия на каждом рабочем месте с помощью рулетки измерить расстояния:

BC — от исследуемой точки рабочего места до окна;

ВД<sub>1</sub> — от исследуемой точки рабочего места до точки пересечения на стекле линии, мысленно проведенной от той же точки рабочего места до наивысшей точки противоположного здания;

АД<sub>1</sub> — расстояние от горизонтальной проекции исследуемой точки рабочего места на стекле до верхнего края окна.

Затем, по таблице натуральных значений тангенсов (Приложение 3), определяется угол Д<sub>1</sub>BC и рассчитывается угол отверстия АВД<sub>1</sub> ( $\beta$ ).

### Содержание отчета

1. Наименование работы
2. Цель работы
3. Краткое описание методики исследований

4. Результаты экспериментальных данных и их обработку.
5. Выводы

### Контрольные вопросы

1. Какая ориентация окон является наиболее неблагоприятной для учебных помещений? Почему?
2. Какие показатели дают возможность оценить условия естественного освещения помещений в целом?
3. Какие показатели характеризуют уровень естественного освещения на рабочем месте? Дайте их определения.
4. Дайте определение светотехнического показателя естественного освещения помещения.
5. Каким прибором измеряют уровень освещения?

### Библиографический список

1. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»
2. ГОСТ 24940-96. Межгосударственный стандарт. Здания и сооружения. Методы измерения освещенности.
3. ГОСТ 8.014-72 ГСИ. Методы и средства поверки фотоэлектрических люкметров
4. ГОСТ 8.023-90 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучений
5. ГОСТ 8.326-89 ГСИ. Метрологическая аттестация средств измерений
6. ГОСТ 8.332-78 ГСИ. Световые измерения значения относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения
7. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. Пособие для вузов./ Е.В.Глебова. – М.: Высш. Шк., 2005. – 383 с.
8. Занько Н.Г., Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Лабораторный практикум: Учеб. Пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений / Н.Г.Занько, В.М.Ретнев. – М.: Изд. Центр «Академия», 2005. – 256 с.
9. Пивоваров Ю.П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и основам экологии человека: Учеб. Пособие для студ. Высш.

Учеб. Заведений / Ю.П.Пивоваров, В.В.Королик. – М.: Изд. Центр «Академия», 2006. – 512 с.

10. Физические факторы. Эколого-гигиеническая оценка и контроль: Руководство. В 2-х т. / Н.Ф.Имеров, Г.А.Суворова, Н.А.Куралесин и др. Т. 1. – М.: Медицина, 1999. – 326 с.; Т. 2. – М.: Медицина, 1999. – 440 с.

11. Болыпшаков А.М. Руководство к лабораторным занятиям по общей гигиене. – М.: Медицина, 2004. – 165 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Требования к освещению помещений промышленных предприятий (СниП 23-05-95)

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение					Естественное освещение		Совмещенное освещение		
						Освещенность, лк			Сочетание нормируемых величин показателя ослепленности и коэффициента пульсации	КЕО $e_k$ , %					
						при системе комбинированного освещения	при системе общего освещения	Сочетание нормируемых величин показателя ослепленности и коэффициента пульсации		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении		
														всего	в том числе от общего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Наивысшей точности	Менее 0,15		а	Малый	Темный	5000	500	-	20	10					
						4500	500	-	10	10					
		1	б	Малый	Средний	4000	400	1250	20	10				6,0	2,0
					Средний	Темный	3500	400	1000	10					
				в	Малый	Светлый	2500	300	750	20					





			г	Средний	Светлый								
				Большой	"	-	-	200	40	20			
				"	Средний								
Грубая (очень малой точности)	Более 5	VI		Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном	-	-	200	40	20	3	1	1,8	0,6
Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах	Более 0,5	VII		То же	-	-	200	40	20	3	1	1,8	0,6
Общее наблюдение за ходом производственного процесса:  постоянное  периодическое при постоянном пребывании людей в помещении  периодическое при периодическом пребывании людей в помещении  Общее наблюдение за инженерными коммуникациями		VIII	а	"	-	-	200	40	20	3	1	1,8	0,6
			б	"	-	-	75	-	-	1	0,3	0,7	0,2
			в	"	-	-	50	-	-	0,7	0,2	0,5	0,2
		VIII	г	Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном	-	-	20	-	-	0,3	0,1	0,2	0,1

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## Нормируемые показатели освещения основных помещений общественных, жилых и вспомогательных зданий

Помещения	Плоскость (Г - горизонтальная, В - вертикальная) нормирования освещенности и КЕО, высота плоскости над полом, м	Разряд и под-разряд зрительной работы	Искусственное освещение					Естественное освещение		Совмещенное освещение	
			Освещенность рабочих поверхностей, лк					КЕО $e_n$ , %		КЕО $e_n$ , %	
			при комбинированном освещении	при общем освещении	Цилиндрическая освещенность, лк	Показатель дискомфорта, не более	Коэффициент пульсации освещенности %, не более	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Аудитории, учебные кабинеты, лаборатории в техникумах и высших учебных заведениях	Г-0,8 на рабочих столах и партах	А-2	-	400	-	40	10	3,5	1,2	2,1	0,7
Кабинеты информатики и вычислительной техники	В-1,0 (на экране дисплея)	Б-2	-	200	-	-	-	-	-	-	-

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

## Натуральные значения тангенсов

Градусы	Тангенсы	Градусы	Тангенсы	Градусы	Тангенсы
1	0,01	16	0,287	31	0,601
2	0,035	17	0,306	32	0,625
3	0,052	18	0,325	33	0,649
4	0,070	19	0,344	34	0,675
5	0,087	20	0,364	35	0,700
6	0,105	21	0,384	36	0,727
7	0,123	22	0,404	37	0,734
8	0,141	23	0,424	38	0,781
	0,158	24	0,445	38	0,810
10	0,176	25	0,466	40	0,839
11	0,194	26	0,488	41	0,869
12	0,213	27	0,510	42	0,900
13	0,231	28	0,532	43	0,933
14	0,249	29	0,554	44	0,966
15	0,268	30	0,577	45	1,000

Тангенсом острого угла в прямоугольном треугольнике называется отношение катета этого треугольника, лежащего против угла, к катету треугольника, прилежащего к углу.

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
2014 г.



## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Методические указания к проведению лабораторной работы по дисциплинам «Контроль среды обитания», «Метрология экологического контроля», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг» для студентов очной и заочной формы обучения направлений 280700.62, 280700.68

УДК 331.45

Составители: А.Н. Барков, Л.В. Шульга, В.В. Юшин, В.В. Протасов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Г.П. Тимофеев*

**Контроль и оценка микроклимата производственных помещений:** методические указания к проведению лабораторной работы по дисциплинам «Контроль среды обитания», «Метрология экологического контроля», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Н. Барков, Л.В.Шульга, В.В. Юшин, В.В.Протасов. Курск, 2014. 22 с.: ил. 1, табл. 10, прилож. 2. Библиогр.: с. 18.

Излагаются методические рекомендации по измерению и оценке микроклимата производственных помещений.

Предназначены для студентов очной и заочной формы обучения направлений 280700.62 "Техносферная безопасность" , 280700.68 "Техносферная безопасность".

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *12.05.14* Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. *4,1* . Уч.-изд.л. *0,9* . Тираж 50 экз. Заказ *249* . Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

### **Цель лабораторной работы:**

ознакомится с гигиеническими требованиями к микроклимату производственных помещений; изучить метод применяемый для контроля параметров микроклимата.

### **Основные термины, определения и сокращения**

**Производственные помещения** - замкнутые пространства в специально предназначенных зданиях и сооружениях, в которых постоянно (по сменам) или периодически (в течение рабочего дня) осуществляется трудовая деятельность людей.

**Персонал (работники)** - лица, профессионально связанные с работой в условиях производственного микроклимата.

**Контролируемая зона (КЗ)** - места возможного нахождения персонала при выполнении им работ - определенная часть производственных площадей, на которой производятся работы и периодически в течение рабочей смены находятся работники, производящие эти работы.

**Рабочее место (РМ)** - все места, где работник должен находиться или куда ему необходимо следовать в связи с его работой и которые прямо или косвенно находятся под контролем работодателя.

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

**Теплый период года** - период года, характеризующийся среднесуточной температурой наружного воздуха выше 10 °С.

**Среднесуточная температура наружного воздуха** - средняя величина температуры наружного воздуха, измеренная в определенные часы суток через одинаковые интервалы времени. Она принимается по данным территориальной метеорологической службы.

**СИ** - средства измерения.

**КЗ** - контролируемая зона.

**РМ** - рабочее место.

**КУТ** - класс условий труда.

**ТНС** - индекс тепловой нагрузки среды.

**RH - (Relative Humidity)** - относительная влажность воздуха.

**IR - (Infra Red)** - тепловое (инфракрасное) излучение.

**ИИ** - искусственный интеллект.

**ЭС** - экспертная система.

## 1 Подготовка к измерениям

### 1.1 Время измерений

Измерения показателей микроклимата в целях контроля их соответствия гигиеническим требованиям должны проводиться в холодный период года - в дни с температурой наружного воздуха, отличающейся от средней температуры наиболее холодного месяца зимы не более чем на 5 °С, в теплый период года - в дни с температурой наружного воздуха, отличающейся от средней максимальной температуры наиболее жаркого месяца не более чем на 5 °С. Частота измерений в оба периода года определяется стабильностью производственного процесса, функционированием технологического и санитарно-технического оборудования.

При выборе времени измерения необходимо учитывать все факторы, влияющие на микроклимат РМ (фазы технологического процесса, функционирование систем вентиляции и отопления). Измерения показателей микроклимата следует проводить не менее 3 раз в смену (в начале, середине и в конце). При колебаниях показателей микроклимата, связанных с технологическими и другими причинами (в т.ч. и с производственной необходимостью перемещения работника в течение смены из одной КЗ в другую), необходимо проводить дополнительные измерения при наибольших и наименьших величинах термических нагрузок на работающих с учетом продолжительности их воздействия.

### 1.2 Точки измерений

Измерения параметров микроклимата следует проводить на РМ. Если РМ являются несколько участков производственного помещения, то измерения осуществляются на каждом из них. В этом случае РМ включает несколько КЗ.

При наличии источников локального тепловыделения, охлаждения или влаговыведения (нагретых агрегатов, окон, дверных проемов, ворот) измерения следует проводить на каждом РМ в точках, минимально и максимально удаленных от источников термического воздействия, т.е. одно РМ следует разбить на две КЗ.

В помещениях с большой плотностью РМ (в которых количество РМ превышает указанное в табл. 1 количество КЗ) при отсутствии источников локального тепловыделения, охлаждения или

влаговыведения участки измерения параметров микроклимата должны распределяться равномерно по площади помещения.

Таблица 1

Минимальное количество контролируемых зон

Площадь помещения, кв. м	Количество КЗ
До 100	4
От 100 до 400	8
Свыше 400	Количество КЗ определяется расстоянием между ними, которое не должно превышать 10 м

Причем одна и та же КЗ включает в себя несколько РМ.

Измерения параметров микроклимата производятся на нескольких высотах над уровнем пола (рабочей площадки) в зависимости от позы работника:

- при работах, выполняемых сидя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,0 м, а относительную влажность воздуха - на высоте 1,0 м от пола или рабочей площадки;

- при работах, выполняемых стоя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,5 м, а относительную влажность воздуха - на высоте 1,5 м;

- при наличии источников лучистого тепла, тепловое облучение на РМ необходимо измерять на высоте 0,5; 1,0 и 1,5 м от пола или рабочей площадки, в случае необходимости - на уровне головы работника;

- для нагревающего микроклимата (когда температура или поток теплового излучения выше допустимых значений) следует измерять температуру внутри шарового термометра и температуру смоченного термометра на тех же высотах, что и измерения температуры воздуха (0,1 и 1,0 м для рабочей позы "сидя" и 0,1 и 1,5 м для рабочей позы "стоя"), и определять индекс тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс).

### 1.3 План производственного помещения

Инструментальный контроль должен проводиться по заранее составленному плану, который включает в себя:

- 1) планировку обследуемого производства, цеха, участка, территории;



2) общие сведения о производственном объекте, размещении производственного, технологического и санитарно-технического оборудования;

3) план схемы размещения всех КЗ.

К плану должна прилагаться пояснительная записка, содержащая информацию относительно РМ и особенностей КЗ.

Характеристики рабочих мест:

- нумерация РМ;  
- структура каждого РМ, т.е. перечень КЗ, из которых оно состоит (отмечаются случаи, когда одна КЗ входит в состав нескольких РМ, в отличие от случаев, когда одно РМ занимает одну КЗ);

- время выполнения работ в каждой КЗ, входящей в состав обследуемого РМ;

- при выполнении работ, связанных с существенным тепловым облучением, необходимо определить величину облучаемой поверхности тела работников с учетом доли (%) каждого участка тела: голова и шея - 9, грудь и живот - 16, спина - 18, руки - 18, ноги - 39.

Особенности контролируемых зон:

- нумерация КЗ;  
- рабочая поза (стоя/сидя), которую принимают работники во время выполнения работ в КЗ;

- длительность работы отдельных работников в КЗ (если КЗ входит в состав различных РМ);

- наличие вблизи КЗ источников локального тепловыделения, охлаждения или влаговыделения (нагретых агрегатов, окон, дверных проемов, ворот, открытых ванн и т.д.).

1.3.1 Использование плана производственного помещения.

План производственного помещения используется для определения объема исследований в КЗ, в т.ч. для определения точек измерения и измеряемые параметры микроклимата в каждой точке, а также для анализа результатов инструментального контроля и вывода заключений по ним и при оформлении протокола инструментального контроля.

## 2 Выполнение измерений

Измерения показателей микроклимата следует проводить в соответствии с пунктом 1.1 данных методических указаний.

## 2.1 Требования к средствам измерений

Инструментальный контроль должен осуществляться приборами, прошедшими государственную аттестацию и имеющими свидетельство о поверке. Метрологические характеристики приборов для инструментального контроля параметров микроклимата должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Требования к измерительным приборам

Наименование показателя	Диапазон	Допускаемая погрешность
Температура воздуха по сухому термометру, °С	от -10 до 50	+/- 0,2
Температура поверхности, °С	от 0 до 50	+/- 0,5
Относительная влажность воздуха, %	от 3 до 90	+/- 5,0
Скорость движения воздуха, м/с	от 0 до 1,0	+/- 0,05
	более 1,0	+/- 0,1
Интенсивность теплового облучения, Вт/кв. м	от 10 до 350	+/- 5,0
	более 350	+/- 50,0
Температура внутри шарового термометра (зачерненного шара), °С	от 10 до 70	+/- 0,5

## 2.2 Измерения по плану инструментального контроля

Измерения параметров микроклимата в КЗ проводятся согласно составленному плану производственного помещения и пояснительной записке к нему. Состав и точки измерений определяются особенностями КЗ. Результаты измерений регистрируются в рабочем журнале, оперативной памяти прибора.

Приборы должны использоваться строго в соответствии со своей спецификацией, руководством по эксплуатации и требованиями нормативных документов. При проведении измерений должны учитываться допустимые пределы измеряемых показателей и пределы допустимых колебаний температурно-влажностных параметров для данного типа СИ.

Регистрация результатов измерений должна производиться только после завершения релаксационных процессов в измерительном приборе (в сопроводительных документах этот параметр определяется как "время установления рабочего режима").

Измерение температуры воздуха необходимо проводить приборами, обеспечивающими согласно руководству по эксплуатации защиту датчика от воздействия теплового излучения.

### **2.3 Внутрिलाбораторный контроль качества измерений параметров микроклимата**

В качестве внутрिलाбораторного контроля целесообразна организация сравнительных измерений параметров микроклимата в одной и той же точке разными специалистами; контроль качества и полноты ведения рабочих журналов и оформления протоколов. Периодичность мероприятий внутрिलाбораторного контроля - не реже 1 раза в 3 месяца, включая организацию сличительных межлабораторных испытаний.

## **3 Анализ результатов**

### **3.1 Многофакторная оценка условий труда**

Оценка микроклимата как производственной среды проводится на основе измерений следующих параметров: температура, влажность воздуха, скорость его движения, тепловое излучение, на всех местах пребывания работника в течение смены и сопоставления их с допустимыми нормативными требованиями. Если измерения параметров микроклимата не соответствуют нормативным требованиям, их следует считать вредными. В этом случае в целях оценки условий труда по параметрам микроклимата следует определять класс условий труда (КУТ).

Условия труда определяются совокупным воздействием различных параметров микроклимата  $X_i$ . Каждый из них определяет КУТ( $X_i$ ). Результирующий КУТ (РезКУТ) определяется в зависимости от условий работы. Условиями работы являются:

- рабочая поза (Сидя или Стоя) для каждой из КЗ - определяет количество и высоты измерения параметров микроклимата;
- состав РМ - перечень входящих в него КЗ;
- время (продолжительность) работы на каждой КЗ.

### **3.2 Система правил и норм, определяющих условия труда**

Классы условий труда устанавливаются на основании фактически измеренных параметров микроклимата:

- температура воздуха,  $t_a$ , среднее по двум высотам измерений, °С;

- перепады температуры воздуха  $Dt_a$  по высоте, по времени и от одной КЗ к другой, °С;
- температура поверхностей  $t_p$  (стены, ограждающие конструкции, экраны и т.п.), °С;
- относительная влажность воздуха  $RH$ , %;
- скорость движения воздуха  $V$ , среднее по двум высотам измерений, м/с;
- интенсивность теплового облучения  $IR$ , среднее по трем высотам измерений; Вт/кв. м;
- индекс тепловой нагрузки среды ТНС, среднее по двум высотам измерений, °С.

Факторами условий труда являются:

- период (сезон) года (холодный или теплый);
- категории работы (по уровню энергозатрат) в каждой из КЗ;
- наличие или отсутствие источников лучистого тепла вблизи КЗ;
- если вблизи КЗ существуют источники лучистого тепла, то при выполнении работ, связанных с существенным тепловым облучением, необходимо указать величину облучаемой поверхности тела работников (пункт 4.3.1 МУК).

В зависимости от совокупности факторов условий труда определяются границы параметров микроклимата, определяющих КУТ на обследуемом РМ.

### 3.3 Последовательность анализа условий труда

Микроклиматические условия по степени влияния на теплообмен человека подразделяются на нейтральные, нагревающие и охлаждающие. Параметром, определяющим последовательность анализа микроклимата в КЗ, является температура воздуха. Границы температур воздуха, определяющие оптимальные (КУТ 1) и допустимые (КУТ 2) условия труда, зависят от периода (сезона) года и категории работ по уровню энергозатрат согласно табл. 3.

Таблица 3

Оптимальные и допустимые значения температуры воздуха на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		
		Диапазон допустимых температур ниже оптимальных величин	Оптимальные величины	Диапазон допустимых температур выше оптимальных величин
Холодный	Ia (до 139)	20,0 - 21,9	22 - 24	24,1 - 25,0
	Iб (140 - 174)	19,0 - 20,9	21 - 23	23,1 - 24,0
	IIa (175 - 232)	17,0 - 18,9	19 - 21	21,1 - 23,0
	IIб (233 - 290)	15,0 - 16,9	17 - 19	19,1 - 22,0
	III (более 290)	13,0 - 15,9	16 - 18	18,1 - 21,0
Теплый	Ia (до 139)	21,0 - 22,9	23 - 25	25,1 - 28,0
	Iб (140 - 174)	20,0 - 21,9	22 - 24	24,1 - 28,0
	IIa (175 - 232)	18,0 - 19,9	20 - 22	22,1 - 27,0
	IIб (233 - 290)	16,0 - 18,9	19 - 21	21,1 - 27,0
	III (более 290)	15,0 - 17,9	18 - 20	20,1 - 26,0

При наличии теплового облучения ( $IR > 35$  Вт/кв. м) граничные температуры воздуха меняются в сторону их уменьшения. Температура воздуха на РМ не должна превышать в зависимости от категории работ следующих величин:

- 25 °С - при категории работ Ia;
- 24 °С - при категории работ Iб;
- 22 °С - при категории работ IIa;
- 21 °С - при категории работ IIб;
- 20 °С - при категории работ III.

Указанные допустимые температуры устанавливаются независимо от сезона года.

При температурах ниже допустимых микроклиматические условия относятся к охлаждающим, при температурах выше допустимых и/или наличии теплового излучения выше 140 Вт/кв. м - к нагревающим. Эти условия следует рассматривать как вредные и опасные. В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должны быть использованы защитные мероприятия.

В охлаждающем микроклимате классы условий труда по температуре КУТ(t) определяются в зависимости от категории работ (уровня общих энергозатрат) по среднесменным величинам

температуры воздуха, указанным в табл. 4. В таблице приведена нижняя граница температуры воздуха применительно к оптимальным величинам скорости его движения.

Таблица 4

Классы условий труда по показателю температуры воздуха при работе в помещении с охлаждающим микроклиматом

Категория работ	Классы условий труда				
	Вредный				Опасный
	3,1	3,2	3,3	3,4	
Ia	18	16	14	12	4
Iб	17	15	13	11	
IIa	14	12	10	8	
IIб	13	11	9	7	
III	12	10	8	6	

Скорость движения воздуха в охлаждающем микроклимате определяет КУТ, сдвигая температурные границы: при увеличении скорости движения воздуха на РМ на 0,1 м/с от оптимальной, температуры воздуха, приведенные в табл. 4, следует повысить на 0,2 °С.

Когда температура воздуха и/или интенсивность теплового облучения превышают верхнюю границу допустимых значений (нагревающий микроклимат), оценку микроклимата проводят по показателю ТНС-индекса и по показателям интенсивности теплового облучения.

Таблица 5

Класс условий труда по показателю ТНС-индекса ( $^{\circ}$  С) для рабочих помещений с нагревающим микроклиматом независимо от периода года и для открытых территорий в теплый период года (верхняя граница)

Категория работ*	Класс условий труда					
	Допустимый*	Вредный				Опасный (экстрем.)
		3,1	3,2	3,3	3,4	
Ia	26,4	26,6	27,4	28,6	31,0	> 31,0
Iб	25,8	26,1	26,9	27,9	30,3	> 30,3
IIa	25,1	25,5	26,2	27,3	29,9	> 29,9
IIб	23,9	24,2	25,0	26,4	29,1	> 29,1
III	21,8	22,0	23,4	25,7	27,9	> 27,9

Перепады температур воздуха ( $Dta$ ) могут иметь место по высоте измерений ( $hDta$ ), по горизонтали - между различными КЗ ( $dDta$ ) и по времени - в течение смены ( $tDta$ ). Сводка требований к перепадам температур дана в табл. 6.

Таблица 6

Максимально допустимые перепады температур воздуха, °С

Категория работ	Класс условий труда					
	Оптимальный			Допустимый		
	$hDta$	$dDta$	$tDta$	$hDta$	$dDta$	$tDta$
Ia	2	2	2	3	4	4
Iб	2	2	2	3	4	4
IIa	2	2	2	3	5	5
IIб	2	2	2	3	5	5
III	2	2	2	3	6	6

При превышении перепадов температур указанных в таблице значений класс условий труда следует считать вредным (без детализации степени вредности).

Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих от источников излучения, нагретых до белого и красного свечения (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя и др.), не должны превышать 140 Вт/кв. м. При этом облучению не должно подвергаться более 25% поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты, в т.ч. средств защиты лица и глаз.

Таблица 7

Допустимые величины интенсивности теплового облучения поверхности тела работающих от производственных источников

Облучаемая поверхность тела	Интенсивность теплового облучения, Вт/кв. м
50 и более	35
25 - 50	70
не более 25	100

Тепловое облучение тела человека, превышающее 140 Вт/кв. м, характеризует условия труда как вредные и опасные независимо от площади облучаемой поверхности тела [3]. В этих условиях, наряду с интенсивностью теплового облучения IR, требуется принимать во внимание связанный с ним параметр - дозу облучения.

При превышении допустимых значений интенсивность облучения и его доза определяют КУТ(IR) и КУТ(Q) (согласно показателям, приведенным в табл. 8).

Таблица 8

Класс условий труда по показателям интенсивности теплового облучения IR (Вт/м<sup>2</sup>) и его дозы Q (Вт·ч)

Показатель	Класс условий труда (КУТ)						
	Опт.	Доп.	Вредный				Опасный
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
IR (Вт/кв. м)		140	1500	2000	2500	2800	> 2800
Q (Вт х ч)		500	1500	2600	3800	4800	> 4800

Влажность воздуха. Независимо от сезона года или категории работ, класс условий труда по влажности воздуха КУТ(RH) определяется согласно показателям, приведенным в табл. 9.

Таблица 9

Класс условий труда по показателю влажности воздуха

Класс условий труда	КУТ(RH)	Диапазон RH, %	
		Нижняя граница	Верхняя граница
Оптимальный	1	>= 40	<= 60
Допустимый	2	>= 15	< 40
Допустимый	2	> 60	<= 75
Вредный	3,1	>= 10	< 15
Вредный	3,2		< 10

Для температур воздуха, соответствующих верхним значениям допустимых величин, вводится дополнительное ограничение на относительную влажность воздуха. При температуре воздуха на РМ 25 °С и выше максимально допустимые величины относительной влажности воздуха не должны выходить за пределы:

70% - при температуре воздуха 25 °С;

65% - при температуре воздуха 26 °С;

60% - при температуре воздуха 27 °С;

55% - при температуре воздуха 28 °С.

При превышении допустимых значений относительной влажности воздуха класс условий труда при указанных выше температурах воздуха следует определять по ТНС-индексу (табл. 5).

Скорость движения воздуха. Классификация условий труда по скорости движения воздуха должна учитывать температуру воздуха -



одна и та же скорость движения воздуха может быть либо оптимальной, либо допустимой для различных температур воздуха.

Оптимальные и допустимые скорости движения воздуха приведены в табл. 10.

Таблица 10

Оптимальные и допустимые скорости движения воздуха на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Скорость движения воздуха, м/с		
		Допустимые, для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин не более	Оптимальные, для диапазона оптимальных температур воздуха не более	Допустимые, для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин не более
Холодный	Ia (до 139)	0,1	0,1	0,1
	Iб (140 - 174)	0,1	0,1	0,2
	IIa (175 - 232)	0,1	0,2	0,3
	IIб (233 - 290)	0,2	0,2	0,4
	III (более 290)	0,2	0,3	0,4
Теплый	Ia (до 139)	0,1	0,1	0,2
	Iб (140 - 174)	0,1	0,1	0,3
	IIa (175 - 232)	0,1	0,2	0,4
	IIб (233 - 290)	0,2	0,2	0,5
	III (более 290)	0,2	0,3	0,5

В диапазоне температур воздуха от 26 до 28 °С для теплого периода года нижние границы допустимой скорости движения воздуха составляют:

0,1 м/с - при категории работ Ia и Ib;

0,2 м/с - при категориях работ IIa, IIб и III.

В диапазоне допустимых температур, если скорость движения воздуха выше максимально допустимого значения, класс условий труда следует считать вредным (без детализации степени вредности).

В нагревающем микроклимате (при температуре воздуха выше верхнего предела допустимой температуры) скорость движения воздуха следует считать вредной (КУТ 3.1), если ее величина превышает 0,6 м/с.

В охлаждающем микроклимате (при температуре воздуха ниже нижнего предела допустимых температур) влияние движения воздуха учитывается в температурной поправке на ветер.

#### **4 Оформление результатов инструментального контроля**

Результаты инструментального контроля фиксируются в рабочем журнале, а выводы и заключения по ним оформляются протоколом инструментального контроля параметров микроклимата.

##### **4.1 Рабочий журнал**

В процессе измерений и по их завершении в рабочий журнал вносятся:

- сведения о предприятии, цель измерений, сведения о полученном задании на измерения, сведения о лицах, присутствующих при измерениях;

- дата и время проведения измерений;

- данные о средствах измерений (тип, заводской номер, данные о государственной поверке, погрешность СИ);

- температура наружного воздуха;

- температура наиболее холодного (теплого) месяца;

- параметры технологического процесса, оборудование и другие факторы, влияющие на микроклимат РМ (фазы технологического процесса, функционирование систем вентиляции и отопления, наличие источников ИК-излучения и др.);

- номера, описание, включая при необходимости рисунки, РМ, где проводятся измерения, и участки измерения;

- расстояние от стен до РМ;

- время нахождения работника в КЗ;

- указать площадь помещения и количество точек измерения в соответствии:

- с категорией работ (указать профессию, род деятельности, перенос тяжести до 10 кг, свыше 10 кг;

- результатами всех измерений, выполненных не менее 3 раз в смену во всех точках, относящихся к РМ;

- расчетами среднесменных показателей микроклимата, ТНС-индекса;

- выбранное значение ПДУ с кратким обоснованием.

## 4.2 Протокол контроля

При оформлении протокола контроля в нем необходимо отразить показатели:

- температура наружного воздуха;
- температура наиболее холодного (теплого) месяца;
- параметры технологического процесса, оборудование и другие факторы, влияющие на микроклимат РМ (фазы технологического процесса, функционирование систем вентиляции и отопления, наличие источников ИК-излучения и другое);
- описание точек, выбранных с учетом технологического процесса;
- расстояние от стен до РМ (больше 2 м, меньше 2 м и другое);
- описание и продолжительность времени нахождения работника в течение смены;
- площадь помещения и количество точек измерения;
- категория работ (указать профессию, род деятельности);
- среднесменные значения;
- средние результаты всех измерений, выполненных не менее 3 раз в смену во всех точках, относящихся к РМ;
- результаты сравнительных оценок данных измерений с нормативами.

### **Задание. Оценить параметры микроклимата**

Составные части МЭС-200А предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- блок электроники при температуре от минус 20 до 60 оС и относительной влажности окружающего воздуха до 95% при температуре 35 оС;
- щуп измерительный ИЦ-1 для измерения давления, относительной влажности, температуры и скорости воздушного потока при температуре от минус 40 до 85 оС и относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 35 оС;
- щуп измерительный температуры черного шара ИЦ-2 при температуре от минус 40 до 85оС и относительной влажности окружающего воздуха до98 % при температуре 35 оС.

### Порядок выполнения работы

1. С помощью прибора МЭС-200 А (рис. 1) произвести замеры микроклимата в заданном помещении.

2. На основании результатов замеров, заполнить журнал учета измерений (Приложение А).

3. Составить протокол инструментального контроля (Приложение Б)

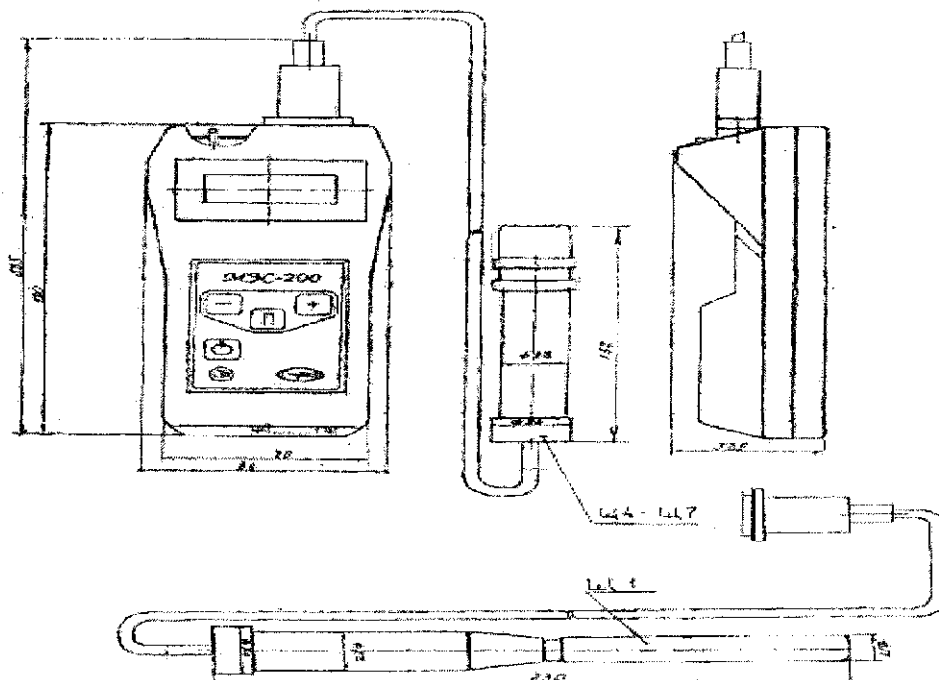


Рисунок 1 - Схема прибора МЭС-200А: Щ1 - щуп измерительный; Щ4, Щ5, Щ7 - щупы измерительные концентрации токсичных газов.

### Содержание отчета

1. Наименование работы.
2. Цель работы.
3. Краткое описание порядка выполняемой работы, наименования и применяемых приборов (краткое описание), понятий параметров микроклимата.
4. Гигиеническое заключение о параметрах формирующегося микроклимата.

### Контрольные вопросы

1. Дать определения понятия "производственные помещения".
2. Дать определения понятия "контролируемая зона".
3. Дать определения понятия "рабочее место".

4. Дать определения понятия "холодный период года".
5. Дать определения понятия "теплый период года".
6. Дать определения понятия "среднесуточная температура наружного воздуха".
7. Охарактеризовать порядок подготовки к измерениям.
8. Охарактеризовать порядок выполнения измерений.
9. Охарактеризовать порядок анализа результатов.
10. Охарактеризовать порядок оформления результатов инструментального контроля

### Список рекомендуемой литературы

1. Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" N 52-ФЗ от 30.03.1999.
2. "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений" СанПиН 2.2.4.548-96.
3. Руководство "Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда" Р 2.2.2006-05.
4. Санитарные правила "Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий" СП 1.1.1058-01.
5. Санитарные правила "Изменения и дополнения к СП 1.1.1058-01" СП 1.1.2193-07.
6. Строительные нормы и правила "Строительная климатология" СНиП 23-01-99.

## ОФОРМЛЕНИЕ ЖУРНАЛА УЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Журнал учета результатов измерений параметров микроклимата

Начат " " г. Окончен " " г.

Формат А4  
 Журнал в обложке 96 листов  
 Срок хранения \_\_\_ лет  
 (Не более 5 лет)

N п/п	Дата	N протокола	Место прове- дения измере- ний	Ко л	Изме- ренное значе- нис	Допустимое / значение / / Оптимальное / значение	Приме- чание

Инструкция по заполнению журнала.

N п/п	Графа	Содержание
1	N	Номер по порядку
2	Дата	Дата проведения измерений
3	Номер протокола	Номер протокола в соответствии с системой нумерации, принятой в учреждении
4	Место проведения измерений	Место проведения измерений: предприятие, рабочее место или контролируемая зона
5	Код	Номер таблицы/номер строки, где будет учтен замер в форме 18 (для организаций, осуществляющих первичную регистрацию данных Государственной статистики)
6	Измеренное значение	Фактически измеренное значение
7	Допустимое/оптимальное значение	Допустимое/оптимальное значение в соответствии с нормативным документом
8	Примечание	Вносятся дополнительные сведения по усмотрению лиц, проводивших исследования

**ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ  
ГИГИЕНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К МИКРОКЛИМАТУ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

\_\_\_\_\_ (наименование и адрес организации)

Утверждаю \_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, инициалы)

Аккредитованная испытательная лаборатория  
(испытательный лабораторный центр)

Юридический адрес \_\_\_\_\_  
Телефон, факс \_\_\_\_\_  
Аттестат аккредитации N \_\_\_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Зарегистрирован в Госреестре N \_\_\_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Действителен "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОТОКОЛ**  
инструментального контроля  
микроклимата производственных помещений

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. X \_\_\_\_\_

Дата и время измерений \_\_\_\_\_  
Наименование и адрес объекта, где проводились измерения \_\_\_\_\_  
Цель измерений \_\_\_\_\_  
Измерения проводились в присутствии \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(уполномоченный представитель объекта) (Ф.И.О., должность)

Наименование средств измерений и сведения о государственной поверке:

Наименование средства измерения	Номер	Свидетельство о поверке		Поверен до
		номер	дата	

Нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проводились измерения и давалось заключение:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Источники климатических воздействий и их характеристики \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

План производственного участка (помещения), описано расположение контролируемых участков

Результаты измерений:

Измеряемый параметр	Единицы измерения	Результаты измерения	Результаты измерения с учетом погрешности	Допустимое/ оптимальное значение

Дополнительные сведения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

	Должность	Фамилия, инициалы	Подпись
Измерения проводил(и)			
	Руководитель отделения (лаборатории)		

Протокол составляется в двух экземплярах: 1-ый экземпляр выдается по месту требования, 2-ой экземпляр остается в делопроизводстве отдела (отделения, лаборатории).

**Инструкция**  
по заполнению протокола инструментального контроля  
гигиенических требований к микроклимату  
производственных помещений

Наименование строки	Краткое пояснение по заполнению
Цель измерения	С какой целью проводятся измерения: производственный контроль, аттестация рабочих мест, плановая проверка и т.д.
Наименование и адрес объекта, где проводились измерения	Где проводились измерения. Указывается наименование юридического лица, его юридический адрес или фамилия, инициалы индивидуального предпринимателя и адрес государственной регистрации деятельности
Уполномоченный представитель объекта, присутствующий при проведении измерений	Фамилия, инициалы, должность, подпись
Дата и время измерений	Дата и время измерений
Наименование средств измерений и сведения о государственной поверке	Указывается средство измерения и данные в соответствии со свидетельством о поверке и паспортом на прибор
Нормативная документация, в соответствии с которой проводились измерения	Указываются нормативные правовые документы (НД) и нормативно-технические документы на метод измерения
Источники микроклиматических воздействий и их характеристики	Указывается, что является основным источником (нагретые агрегаты, окна, дверные просы, ворота, открытые ванны и т.д.), задаются их основные характеристики



План производственного участка (помещения), описание расположения контролируемых зон	Схематичный эскиз помещения с нанесением точек измерения
Таблица (результаты измерений)	
Измеряемый параметр	Измеряемый параметр микроклимата
Единицы измерения	Единицы измерения определяемого параметра
Результаты исследований, измерений	Результаты исследований, измерений
Результаты измерений с учетом погрешности	Указываются результаты исследований, измерений с учетом погрешности измерения прибора или методики
Величина допустимого уровня	Величина допустимого уровня в соответствии с НД
Дополнительные сведения	Сведения об условиях проведения измерений, могущих оказать влияние на их результаты или допустимый уровень фактора, а также уточняющие сведения, приведенные в протоколе
Измерения проводил(и)	Фамилия, инициалы, должность, подпись специалиста(ов), непосредственно проводившего(их) измерения
Руководитель подразделения (лаборатории)	Фамилия, инициалы, должность, подпись

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды



**СВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
2014 г.

**Прогнозирование и оценка последствий пожаров на объектах экономики**

Методические указания к проведению практического занятия по дисциплине «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» для студентов всех специальностей и направлений очной и заочной формы обучения

Курск 2014

УДК 614 (075,8)

Составитель: В.В. Юшин, В.А. Аксенов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Охрана труда и окружающей среды» *Г.П. Тимофеев*

**Прогнозирование и оценка последствий пожаров на объектах экономики** [Текст]: методические указания к проведению практического занятия по дисциплине «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» для студентов всех специальностей / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Юшин, В.А. Аксенов; Курск, 2014. 16 с: ил.1., табл.9. Библиогр.: с. 16.

Изложены методические указания по прогнозированию и оценке последствий пожаров на объектах экономики.

Предназначены для студентов всех специальностей и направлений очной и заочной формы обучения, а также для преподавателей университета.

*Текст печатается в авторской редакции*

Подписано в печать      Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 0,9. Уч.-изд.л. 0,8. Тираж 100 экз. Заказ 17. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

- освоить методики определения категории пожарной опасности помещений и зданий предприятий;
- изучить методики расчета критериев пожарной опасности;
- изучить методики прогнозирования последствий пожаров на объектах экономики.

## 1. Общие сведения

**Пожар** - это вышедшее из под контроля стихийно развивающееся горение.

При определении влияния поражающих факторов пожара на жизнедеятельность населения, работу объектов экономики и действия сил ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также при обосновании и принятии мер защиты выявляется и оценивается обстановка, складывающаяся при данном ЧС.

Под *прогнозной оценкой обстановки* понимается определение влияния поражающих факторов пожара на работу объектов экономики и жизнедеятельность работающего персонала и населения.

*Оценка обстановки на объектах экономики при тепловом (световом) излучении* заключается в определении одного или нескольких из следующих показателей:

- категории пожарной опасности производства (А—Д) на основе выявления наличия сгораемых материалов зданий, веществ;
- максимального теплового импульса ( $U_m^{\max}$ ), ожидаемого на элементе организации (отдельном объекте);
- степени огнестойкости элементов организации (I—V), зависящей от температуры возгорания конструкций  $t_{\text{возг.}}$ ;
- значений тепловых импульсов, при которых происходит воспламенение материалов ( $Q_{\text{воспл.}}$ );
- предела устойчивости здания к тепловому излучению и сопоставления с ожидаемым максимальным тепловым импульсом.

Пределом устойчивости организации к воздействию теплового излучения считают минимальную величину теплового (светового) импульса, при котором происходит воспламенение горючих материалов и возникновение пожара.

## 2. Определение категории пожарной опасности помещений и зданий предприятий

Категории помещений и зданий предприятий и учреждений определяются на стадии проектирования зданий и сооружений в соответствии с настоящими нормами, ведомственными нормами технологического проектирования или специальными перечнями, утвержденными в установленном порядке.

Все помещения и здания по отношению к термическому воздействию на них подразделяются на категории А, Б, В, Г и Д. При это категории А и Б являются взрывопожароопасными, а классификация пожароопасности помещений категории В подразделяются на категории В1 – В4.

Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий определяются для наиболее неблагоприятного в отношении пожара периода, исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, особенностей технологических процессов.

Определение пожароопасных свойств веществ и материалов производится на основании результатов испытаний или расчетов по стандартным методикам с учетом параметров состояния (давление, температура и т.д.).

Допускается использование справочных данных, опубликованных головными научно-исследовательскими организациями в области пожарной безопасности или выданных Государственной службой стандартных справочных данных.

Допускается использование показателей пожарной опасности для смесей веществ и материалов по наиболее опасному компоненту.

### 2.1. Категории помещений по пожарной опасности

Категории помещений по пожарной опасности принимаются в соответствии с табл.1.

Определение категорий помещений следует осуществлять путем последовательной проверки принадлежности помещения к категориям, приведенным в таблице 1 от высшей (А) к низшей (Д).

Таблица 1

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
А взрывопожароопасная	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28°С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
Б взрывопожароопасная	Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа.
В1-В4 пожароопасные	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б.
Г	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.
Д	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

### 2.2. Определение категорий В1 – В4 помещений

Определение пожароопасной категории помещения осуществляется путем сравнения максимального значения удельной временной пожарной нагрузки (далее по тексту - пожарная нагрузка) на любом из участков с величиной удельной пожарной нагрузки, приведенной в таблице 2.

Таблица 2

Категори и	Удельная пожарная нагрузка $g$ на участке, МДж $m^{-2}$	Способ размещения
B1	более 2200	Не нормируется
B2	1401 - 2200	См. Примечание 2
B3	181 - 1400	См. Примечание 2
B4	1 - 180	На любом участке пола помещения площадью $10 m^2$ . Способ размещения участков пожарной нагрузки определяется согласно Примечанию 1

## Примечания:

1. В помещениях категорий B1 - B4 допускается наличие нескольких участков с пожарной нагрузкой, не превышающей значений, приведенных в данной таблице. В помещениях категории B4 расстояния между этими участками должны быть более предельных. В таблице 3 приведены рекомендуемые значения предельных расстояний ( $l_{пр}$ ) в зависимости от величины критической плотности падающих лучистых потоков  $q_{кр}$  ( $kBt m^{-2}$ ) для пожарной нагрузки, состоящей из твердых горючих и трудногорючих материалов. Величины  $l_{пр}$  приведенные в таблице 3, рекомендуются при условии, если  $H > 11$  м; если  $H < 11$  м, то предельное расстояние определяется как  $l = l_{пр} + (11 - H)$ , где  $l_{пр}$  - определяется из таблицы 3, а  $H$  - минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до нижнего пояса ферм перекрытия (покрытия), м.

Значение для некоторых материалов пожарной нагрузки приведены в таблице 4.

Если пожарная нагрузка состоит из различных материалов, то величина  $q_{кр}$  определяется по материалу с минимальным значением  $q_{кр}$ .

Для материалов пожарной нагрузки с неизвестными значениями  $q_{кр}$  значения предельных расстояний принимается  $q_{кр} > 12$  м.

Для пожарной нагрузки, состоящей из ЛВЖ или ГЖ, рекомендуемое расстояние между соседними участками размещения (разлива) пожарной нагрузки рассчитывается по формулам

$$l_{пр} > 15 \text{ м при } H > 11,$$

$$l_{пр} > 26 - H \text{ при } H < 11,$$

Рекомендуемые значения предельных расстояний ( $l_{пр}$ ) в зависимости от величины критической плотности падающих лучистых потоков ( $q_{кр}$ ).

Таблица 3

$q_{кр}$ , Вт $m^{-2}$	5	10	15	20	25	30	40	50
$l_{пр}$ , м	12	8	6	5	4	3,8	3,2	2,8

Таблица 4.

Критические плотности падающих лучистых потоков  $q_{кр}$

Материалы	$Q_{кр}$ , Вт-м $^{-2}$
Древесина (сосна влажностью 12%)	13,9
Древесностружечные плиты (плотностью 417 кг-м $^{-3}$ )	8,3
Торф брикетный	13,2
Торф кусковой	9,8
Хлопок-волокно	7,5
Слоистый пластик	15,4
Стеклопластик	15,3
Пергамин	17,4
Резина	14,8
Уголь	35,0
Рулонная кровля	17,4
Сено, солома (при минимальной влажности до 8%)	7,0

При пожарной нагрузке, включающей в себя различные сочетания (смесь) горючих, трудногорючих жидкостей, твердых горючих и трудногорючих веществ и материалов в пределах пожароопасного участка, пожарная нагрузка  $Q$  (МДж) определяется из соотношения:

$$Q = \sum_{i=1}^n G_i \cdot Q_{ni}^p \quad (1)$$

где,  $G_i$  - количество  $i$ -го материала пожарной нагрузки, кг;  
 $Q_{ni}^p$  - низшая теплота сгорания  $i$ -го материала пожарной нагрузки, МДж кг<sup>-1</sup>.

Удельная пожарная нагрузка  $g$  (МДж м<sup>-2</sup>) определяется из соотношения

$$g = Q/S \quad (2)$$

где,  $S$  - площадь размещения пожарной нагрузки, м<sup>2</sup> (но не менее 10 м).

Если при определении категорий В2 или В3 количество пожарной нагрузки  $Q$ , определенное по формуле 1, превышает или равно

$$Q > 0.64 g H^2,$$

То помещение будет относиться к категориям В1 или В2 соответственно.

### 2.3. Категории зданий по пожарной опасности

Здание относится к категории А, если в нем суммарная площадь помещений категорий А превышает 5% площади всех помещений или 200 м<sup>2</sup>.

Допускается не относить здание к категории А, если суммарная площадь помещений категории А в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м<sup>2</sup>), и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории Б, если одновременно выполнены два условия:

а) здание не относится к категории А;

б) суммарная площадь помещений категорий А и Б превышает 5% суммарной площади всех помещений или 200 м<sup>2</sup>.

Допускается не относить здание к категории Б, если суммарная площадь помещений категорий А и Б в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м<sup>2</sup>), и эти помещения оборудуются установками

автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории В, если одновременно выполнены два условия:

а) здание не относится к категориям А или Б;

б) суммарная площадь помещений категорий А, Б и В превышает 5% (10%, если в здании отсутствуют помещения категорий А и Б) суммарной площади всех помещений.

Допускается не относить здание к категории В, если суммарная площадь помещений категорий А, Б и В в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 3500 м<sup>2</sup>), и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории Г, если одновременно выполнены два условия:

а) здание не относится к категориям А, Б или В;

б) суммарная площадь помещений категорий А, Б, В и Г превышает 5% суммарной площади всех помещений.

Допускается не относить здание к категории Г, если суммарная площадь помещений категорий А, Б, В и Г в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 м<sup>2</sup>), и помещения категорий А, Б и В оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории Д, если оно не относится к категориям А, Б, В и Г.

### 2.3. Классы пожаров горючих веществ и материалов

Различают следующие классы пожаров горючих веществ и материалов:

1. Горение твердых горючих веществ (древесина, бумага, текстиль т.п).
2. Пожары горючих жидкостей и плавящихся веществ.
3. Горение газов.
4. Пожары в электроустановках под напряжением.
5. Горение металлов и их сплавов.

### 3. Прогнозирование последствий пожаров на объектах экономики

Основным поражающим фактором пожаров является термическое воздействие продуктов горения, связанное с временем воздействия и плотностью потока поглощенного излучения ( $q_{\text{погл}}$ )

$$q_{\text{погл}} = e \cdot q_{\text{пад}} \quad (3)$$

где  $e$  - степень тепловоспринимающей поверхности, при расчетах принимается равной 0,85;

$q_{\text{пад}}$  - плотность теплового потока, падающего на элементарную площадку на поверхности мишени (кВт/м).

Плотность теплового потока для различного агрегатного состояния продуктов горения имеет свои особенности.

#### 2.1. Определение плотности теплового потока горения парогазовоздушного смеси (ПГВС)

Крупномасштабное диффузионное горение ПГВС, реализуемое при разгерметизации резервуара с горючей жидкостью или газом под давлением носит название «Огненный шар». Плотность теплового потока, падающего с поверхности «Огненного шара» на элементарную площадку на поверхности мишени (кВт/м) определяют по формуле:

$$q_{\text{пад}} = q_{\text{соб}} \exp[-7,0 \cdot 10^{-4} \sqrt{R^2 + H^2 - D_{\text{эф}}/2}] \varphi, \quad (4)$$

где  $q_{\text{соб}}$  - плотность потока собственного излучения «Огненного шара» кВт/м<sup>2</sup>, принимается равной 450 кВт/м<sup>2</sup>;

$R$  - расстояние от точки на поверхности земли под центром «огненного шара» до облучаемого объекта, м;

$D_{\text{эф}}$  - эффективный диаметр «Огненного шара», м; определяется по формуле

$$D_{\text{эф}} = 5,33 M^{0,327}, \quad (5)$$

где  $M$  - масса горючего вещества, кг;

$H$  - высота центра «огненного шара», м, принимается равной  $0,5D_{\text{эф}}$ ;

$\varphi$  - угловой коэффициент излучения с «огненного шара» на

элементарную площадку на облучаемой поверхности;

$$\varphi = \frac{H/D_{\text{эф}} + 0,5}{4 \left[ \left( \frac{R}{D_{\text{эф}}} + 0,5 \right)^2 + \left( \frac{R}{D_{\text{эф}}} \right)^2 \right]^{1,5}} \quad (6)$$

Время существования «огненного шара» рассчитывают по формуле

$$t = 0,92 M^{0,327} \quad (7)$$

Время термического действия «огненного шара» равно времени его существования.

#### 2.2. Определение плотности теплового потока горения при разливе

Степень термического воздействия пожара (плотность теплового потока горения) разлива, падающего на элементарную площадку можно определить по формуле:

$$q_{\text{пад}} = q_{\text{соб}} \exp[-7,0 \cdot 10^{-4} (R - r)] \varphi \quad (8)$$

где  $R$  - расстояние от центра разлива до факела пожара, м;

$r$  - радиус зеркала разлива;

$q_{\text{соб}}$  - плотность потока собственного излучения пламени (кВт/м<sup>2</sup>), значения которой для некоторых углеводородных топлив приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Значения  $q_{\text{соб}}$ , кВт/м<sup>2</sup>, для некоторых жидких углеводородных топлив, находящихся в резервуаре диаметром ( $D$ ), м

Топливо	$q_{\text{соб}}$ , кВт/м <sup>2</sup>					$\rho_{\text{впл}}$ кг/м <sup>3</sup>
	D=10м	D=20м	D=30м	D=40	D=50	
Метан	220	180	150	130	120	0,08
Пропан	80	63	50	43	40	0,10
Бензин	60	47	35	28	25	0,06
Диз. топливо	40	32	25	21	18	0,04
Нефть	25	19	15	12	10	0,04

Время воспламенения горючих материалов ( $\tau$ ) при воздействии на них теплового потока плотностью (кВт/м) определяется по формуле

$$t = A / (q - q^{кр})^n \quad (9)$$

где  $q^{кр}$  - критическая плотность теплового потока, кВт/м<sup>2</sup>;

A и n - константы для конкретных веществ.

Характеристики критических тепловых нагрузок для некоторых веществ приведены в таблице 6.

Таблица 6.

Характеристики критических тепловых нагрузок и времени воспламенения от плотности теплового потока для различных веществ и материалов

Материалы(вещества)	кВт/м <sup>2</sup>	Время воспламенения t, с				
		Плотность теплового потока q, кВт/м <sup>2</sup>				
		20	50	100	150	200
Древесина(сосна)	12,8	181,5	12,9	3,3	1,6	0,96
ХБ ткани	7,5	74,7	10,4	2,9	1,5	0,92
Пластмассы(пенопласт)	7,4	73,7	10,3	2,9	1,5	0,91
Резина	7,0	70,3	10,2	3,4	1,6	1,02
Пластик	7,0	70,3	10,2	3,4	1,6	0,97
Битум	7,0	70,3	10,2	3,4	1,6	0,97
Бензин	7,0	70,3	10,2	3,4	1,7	0,98

Время термического воздействия t (с) для случаев пожара разлития вычисляется по формуле

$$t = t_0 + x/u \quad (10),$$

где  $t_0$  - характерное время обнаружения пожара ( $t_0 = 5$  с);

x - расстояние от места расположения человека до зоны, где плотность потока теплового излучения не превышает 4 кВт/м<sup>2</sup>, м;

u - время перемещения человека (u = 5 м/с).

Существенное значение о степени возгорания материалов горения дают такие теплотехнические характеристики, как: массовая скорость выгорания (v), теплота горения  $Q_r$  (кДж/кг), плотность потока пламени пожара,  $q^{собр}$ , кВт/м<sup>2</sup>.

Теплотехнические характеристики некоторых материалов приведены в таблице 7.

Таблица 7

Теплотехнические характеристики некоторых материалов и веществ

Вещества, материалы	Массовая скорость выгорания, v	Теплота горения $Q_r$ , кДж/кг	Плотность потока пламени пожара, $q^{собр}$ , кВт/м <sup>2</sup>
Бензин	0,05	44000	1500
Керосин	0,05	43000	1520
Мазут	0,013	40000	1300
Нефть	0,02	43700	870
Древесина	0,015	19000	260
Пиломатериалы	0,017	14000	150
Каучук	0,013	42000	460

### 2.3. Горение зданий и промышленных объектов.

Расчет протяженности зон теплового воздействия R (м) при горении зданий и промышленных объектов производится по формуле

$$R = 0,282 R \sqrt{q^{собр} / q^{кр}} \quad (11)$$

где  $q^{собр}$  - плотность потока собственного излучения пламени пожара, кВт/м<sup>2</sup> (табл. 1);

$q^{кр}$  - критическая плотность потока излучения пламени пожара, падающего на облучаемую поверхность, кВт/м<sup>2</sup>;

$R^*$  - приведенный размер очага горения, м, равный  $R^* = \sqrt{1 \cdot h}$  - для горящих зданий,  $R^* = 1,25-2,0$  на корень квадратный из  $1 \cdot h$  ( $\sqrt{1 \cdot h}$ ) - для штабеля пиленого леса,  $R^* = 0,8$   $D_{рез}$  - для горения нефтепродуктов в резервуаре, l, h - длина и высота объекта горения, м,  $D_{рез}$  - диаметр резервуара, м (табл. 1).

Время термического воздействия t (с) горения зданий (сооружений, штабеля) определяется по формуле 10.



#### 2.4. Определение значений тепловых импульсов, при которых происходит воспламенение материалов ( $Q_{\text{вспл}}$ )

Величина тепловой энергии (доза или импульс теплового излучения), падающей на единицу поверхности  $Q$ , кДж/м<sup>2</sup>, определяется по формуле

$$Q = q \cdot t_s \quad (12)$$

Воспламенение различных материалов зависит от теплового импульса и его длительности. Минимальная величина импульса, вызывающего воспламенение древесных материалов, составляет примерно 0,4 МДж/м<sup>2</sup>. Как видно из табл. 8, величина воспламеняющего импульса растет вместе с его длительностью  $t$ .

Таблица 8

Импульсы теплового излучения ( $Q$ ), МДж/м<sup>2</sup>, длительностью  $t$ , вызывающие воспламенение материалов

Материал	$t, c$			
	1.56	3.16	8.71	24.0
Древесина сухая (сосна)	0.58	0.67	0.88	1.00
Доски после распиловки (сосна, ель)	1.67	1.76	1.88	2.10
Доски, окрашенные в темный цвет	0.21	0.25	0.33	0.42
Кровля мягкая (толь, рубероид)	0.54	0.59	0.67	0.84
Стружка, солома, сено, бумага темная	0.12	0.17	0.21	0.25
Ткань вискозная черная	0.04	0.05	0.08	0.09
Ткань хлопчатобумажная коричневая	0.29	0.33	0.42	0.50
Сукно серое, брезент, кожа коричневая	0.62	0.70	0.84	1.26

### 3. Прогнозирование последствий действия теплового излучения на человека

Существуют разные подходы к оценке степени поражения человека от действия тепловой радиации.

Оценить степень поражения человека возможно по степени поражения его кожи. Различают три степени поражения кожи человека (табл. 9).

Таблица 9

#### Характеристика ожогов кожи человека

Степень	Характер воздействия	Температура, °C	Доза воздействия $q$ , кВт/м <sup>2</sup> *	Характеристика поражения
1	Повреждение эпидермия	50-55	40-42	Покраснение кожи $q^{1.15} t = 5500$
2	Дермы	55-60	42-84	Волдыри $q^{1.33} t = 8700$
3	Повреждение подкожного слоя	Более 100	Более 84	Летальный исход

Оценить степень поражения человека при действии тепловой радиации можно по графику рис. 1, на котором дана зависимость процента поражения (вероятности поражения)  $\lambda$  от параметра тепловой радиации  $Q = q^{4/3} \cdot t_s$ ,  $(Вт/м^2)^{4/3} \cdot c$ . При этом степеням поражения соответствуют ожоги кожи на глубину меньше 0,12 мм – 1 степень, меньше 2 мм – 2 степень и больше 2 мм – 3 степень.

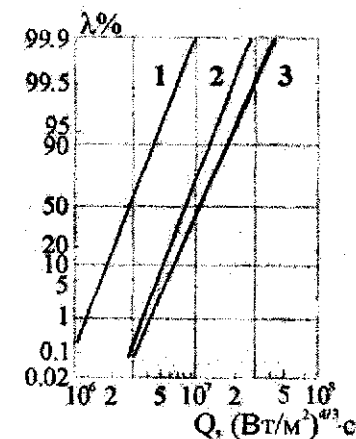


Рис. 1. Зависимость процента потерь людей без защитной одежды от воздействия тепловой радиации при горении углеводородов: 1 – первая степень поражения, 2 – вторая степень поражения, 3 – третья степень поражения (летальный исход).

### 5. Контрольные вопросы

1. Цель проведения прогнозирования или оценки обстановки последствий пожаров.
2. Дать определение «пожар».
3. Что включает оценка обстановки при пожарах на объектах экономики.
4. Категория зданий по пожарной опасности.
5. Категория помещений по пожарной опасности.
6. Классы пожаров, горючих веществ и материалов.
7. Определение плотности теплового потока горения парогазовоздушного смеси (ПГВС).
8. Определение плотности теплового потока горения при разлигии.
9. Горение зданий и промышленных объектов.
10. Определение значений тепловых импульсов, при которых происходит воспламенение материалов ( $Q_{\text{воспл}}$ ).
11. Прогнозирование последствий действия теплового излучения на человека.

### 6. Библиографический список

1. Мاستрюков, Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях/ Б.С. Мاستрюков. Учебник для студ. высш. учеб. заведений.-М.: 2003.-336 с.
2. Карсаков Г.А. Расчет зон чрезвычайных ситуаций./ Г.А. Карсаков. СПб.- Изд-во СПГЛТ.: 1997.-112с.
3. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность. Справ, изд./ А.Н. Баратов, Е.Н. Иванов, А.Я. Корольченко и др. - М: Химия, 1987. - 272с.
4. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация по следствий. Учебное пособие в 4-х книгах. Книга 1. / Под. ред.: К.Е. Кочеткова, В.А. Котляровского и А.В. Забегаева / В.А. Котляровский, К.Е. Кочетков, А.В. Забегаев, А. А. Носач и др. - М, Издательство АСВ / 1995. - 320 стр. с ил.
5. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация по следствий. Учебное пособие в 4-х книгах. Книга 2. / Под. ред.: К.Е. Кочеткова, В.А. Котляровского и А.В. Забегаева / В.А. Котляровский, А.В. Виноградов, С.В. Еремин, В.М. Кожевников, А.А. Костин и др. - М, Издательство АСВ / 1996. - 383 стр. с ил.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

**СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ  
В СФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Методические указания к практическим занятиям  
по дисциплине «Безопасность жизнедеятельность»  
для студентов всех направлений подготовки и специальностей

Курск 2014

УДК 614.8

Составитель: М.В. Томаков, В.И. Томаков

Рецензент

Канд. техн. наук, доцент кафедры *А.В. Беседин*

**Системы государственных стандартов в сфере безопасности жизнедеятельности** : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех направлений подготовки и специальностей / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: М.В. Томаков, В.И. Томаков. Курск, 2014. 20 с. Библиогр.: с. 20.

Рассматриваются системы государственных стандартов: безопасности труда, об охране окружающей среды, безопасности в чрезвычайных ситуациях, в гражданской обороне. Изучаются общие положения каждой из систем, область применения, структура системы и обозначение стандартов.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 22.12.2014 г. Формат 60×84 1/16.  
Усл. печ. л. 1,0. Уч. - изд. л. 0,9. Тираж 25 экз. Заказ 496. Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, Россия, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

**Цель практического занятия:** изучить общие положения стандартизации и системы государственных стандартов в сфере безопасности жизнедеятельности.

## **1 Система стандартов безопасности труда**

### **1.1 Общие положения**

Система стандартов безопасности труда (далее – ССБТ) внедрена в нашей стране с 1973 г. Введение в действие ССБТ позволило: создать единую систему нормативно-технической документации в области безопасности труда на государственном, отраслевом и производственном уровнях; наладить выпуск безопасного оборудования и обеспечить безопасность производственных процессов; использовать эффективные средства защиты; обеспечить оптимальное управление безопасностью труда в отрасли; внедрить программы метрологического обеспечения в области безопасности труда; разработать методы оценки безопасности машин и процессов с учетом комплексного воздействия опасных и вредных производственных факторов; создать единую систему надзора за внедрением и соблюдением требований безопасности, содержащихся в стандартах и другой нормативно-технической документации.

Задачами данных стандартов, в частности, являются:

- стандартизация требований безопасности труда;
- включение требований безопасности труда в стандарты и технические условия на конкретные объекты.

В ССБТ установлен единый порядок разработки стандартов, их рассмотрения, согласования, утверждения, издания, планового введения в действие; установлена система контроля и надзора за внедрением и соблюдением.

Нормы и требования ССБТ в обязательном порядке включаются во все виды документации – конструкторской, технологической, проектной, а также в инструкции по охране труда и другие документы.

Настоящие стандарты устанавливают цели, задачи и структуру Системы стандартов безопасности труда (далее – ССБТ)

ССБТ – комплекс взаимосвязанных стандартов, содержащих требования, нормы и правила, направленные на обеспечение безопасности, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда, кроме вопросов, регулируемых трудовым законодательством.

ССБТ не исключает действия норм и правил, утвержденных органами государственного надзора в соответствии с положением об этих органах. Нормы и правила, утверждаемые органами государственного надзора, и стандарты ССБТ должны быть взаимно увязаны.

Требования, установленные стандартами ССБТ в соответствии с областью их распространения, должны быть учтены в стандартах и технических условиях, в нормативно-технической, а также в конструкторской, технологической и проектной документации.

## **1.2 Объекты стандартизации ССБТ**

Объектами стандартизации ССБТ являются правила, нормы и требования, направленные на обеспечение безопасности труда:

- 1) основные положения системы стандартов безопасности труда;
- 2) метрологическое обеспечение безопасности труда;
- 3) классификация опасных и вредных производственных факторов;
- 4) термины и определения основных понятий в области безопасности труда;
- 5) общие требования безопасности по видам опасных и вредных производственных факторов (общие требования электробезопасности, пожаро- и взрывобезопасности и др.), а также методы защиты работающих от этих факторов;
- 6) методы контроля нормируемых параметров опасных и вредных производственных факторов;
- 7) предельно допустимые значения параметров опасных и вредных производственных факторов.
- 8) общие требования безопасности к производственному оборудованию и к группам производственного оборудования, а также методы контроля и оценки выполнения требований безопасности;
- 9) общие требования безопасности к комплексам производственного оборудования, работающим в автоматическом и/или полуавтоматическом режимах, и методы контроля;
- 10) общие требования безопасности к производственным процессам и видам технологических процессов, а также методы контроля выполнения требований безопасности;
- 11) классификация средств защиты работающих;
- 12) общие технические требования к классам и видам средств защиты работающих;

- 13) методы контроля и оценки защитных и гигиенических свойств средств защиты работающих;
- 14) номенклатура показателей качества классов и видов средств защиты работающих;
- 15) общие требования к маркировке средств защиты работающих;
- 16) требования к цветам и знакам безопасности.

### 1.3 Структура системы и обозначение ССБТ

**Обозначение государственного стандарта ССБТ** (см. рисунок 1) состоит из индекса (ГОСТ), регистрационного номера, первые две цифры которого (12) определяют принадлежность стандарта к комплексу ССБТ, последующая цифра с точкой указывает группу стандарта и три последующие цифры – порядковый номер стандарта в группе. Через тире указывается год утверждения стандарта.

Например: ГОСТ 12.1.025–00, ГОСТ 12.2.046.0–01, ГОСТ 12.3.036–82, ГОСТ 12.4.031–90.

ГОСТ 12.Х. XXX-XX ССБТ

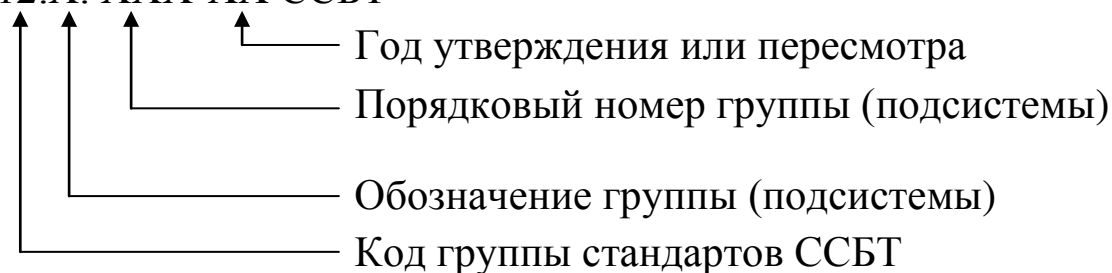


Рисунок 1 – Структура обозначения государственных стандартов системы стандартов безопасности труда

Группы (подсистемы):

- 0 – организационно-методические стандарты;
- 1 – стандарты требований и норм по видам опасных и вредных производственных факторов;
- 2 – стандарты требований безопасности к производственному оборудованию;
- 3 – стандарты требований безопасности к производственным процессам;
- 4 – стандарты требований к средствам защиты работающих;
- 5–9 – резерв.

**Стандарты группы «0» устанавливают:**

- организационно-методические основы стандартизации в области безопасности труда (цели, задачи и структура системы, внедрение и контроль за соблюдением стандартов ССБТ, терминология в области безопасности труда, классификация опасных и вредных производственных факторов и др.);
- требования (правила) к организации работ, направленных на обеспечение безопасности труда (обучение работающих безопасности труда, аттестация персонала, методы оценки состояния безопасности труда и др.).

Пример: ГОСТ 12.0.004–90 ССБТ «Организация обучения безопасности труда». Общие положения.

**Стандарты группы «1» устанавливают:**

- требования по видам опасных и вредных производственных факторов, предельно допустимые значения их параметров и характеристик;
- методы контроля нормируемых параметров и характеристик опасных и вредных производственных факторов;
- методы защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов.

Пример: ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ – устанавливает общие требования пожарной безопасности к объектам различного назначения в отраслях народного хозяйства. ГОСТ учитывают при разработке нормативных и нормативно-технических документов проектирования, реализации проектов и эксплуатации объектов.

**Стандарты группы «2» устанавливают:**

- общие требования безопасности к производственному оборудованию;
- требования безопасности к отдельным группам (видам) производственного оборудования;
- методы контроля выполнения требований безопасности.

Пример: ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

**Стандарты группы «3» устанавливают:**

- общие требования безопасности к производственным процессам;



– требования безопасности к отдельным группам (видам) технологических процессов;

– методы контроля выполнения требований безопасности.

Безопасность производственного оборудования и производственных процессов – одна из важных и трудно решаемых проблем. За ними – жизнь и здоровье работающих. Материалы по производственному травматизму свидетельствуют, что причины несчастных случаев из-за несовершенства производственных процессов составляют не меньшую долю, чем из-за конструктивного несовершенства оборудования.

Пример: ГОСТ 12.3.002–75 ССБТ «Процессы производственные. Общие требования безопасности» – основополагающий стандарт ССБТ на требования безопасности к производственным процессам. Кроме общих требований безопасности ГОСТ содержит раздел «Особенности построения стандартов ССБТ на требования безопасности к группам производственных процессов» в котором даны методические основы построения и содержание стандартов на конкретные технологические процессы.

Стандарты на требования безопасности к производственным процессам построены следующим образом: содержат вводную часть и разделы.

Рассмотрим содержание разделов:

*Общие положения* – включают перечень опасных и вредных производственных факторов, характерных для производственных процессов данной группы; указаны допустимые уровни концентрации и другие параметры опасных и вредных производственных факторов.

*Требования к технологическим процессам* – это требования к проектированию, организации и проведению технологических процессов; режимам работы, порядку обслуживания оборудования в обычных условиях эксплуатации и аварийной ситуации.

Указаны возможные источники опасных и вредных производственных факторов.

*Требования к производственным помещениям* – это требования к оборудованию и содержанию производственных помещений, характерных для производственных процессов данной группы.

*Требования к размещению производственного оборудования и организации рабочих мест* – это требования к размещению оборудования, характерного для производственных процессов данной группы;

даны указания о расположении коммуникаций, о рассредоточении и изоляции потенциально опасного оборудования, о размещении и оснащении рабочих мест.

*Требования к персоналу, допускаемому к участию в производственном процессе*, – указаны условия допуска людей к участию в производственных процессах данной группы. С учетом соответствия работающего особенностям производственного процесса определена периодичность контроля за состоянием здоровья работающих.

#### **Стандарты группы «4» устанавливаются:**

- требования к отдельным классам, видам и типам средств защиты;
- методы контроля и оценки средств защиты;
- классификацию средств защиты.

Пример: ГОСТ 12.4.011–89 ССБТ «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»; ГОСТ 12.4.107–82 ССБТ. Строительство. Канаты страховочные. Общие технические требования.

## **1.4 Категории стандартов ССБТ**

Стандарты ССБТ групп 0, 1, 2, 3, 4 являются государственными стандартами.

В группе стандартов «0» допускается разрабатывать стандарты предприятий.

## **2 Система стандартов «Охрана природы»**

### **2.1 Общие положения**

Система стандартов в области охраны природы (далее – ССОП) состоит из комплексов взаимосвязанных стандартов, направленных на сохранение, восстановление и рациональное использование природных ресурсов.

**Охрана природы** – система мер, направленная на поддержание рационального взаимодействия между деятельностью человека и окружающей природной средой, обеспечивающая сохранение и восстановление природных богатств, рациональное использование природных ресурсов, предупреждающая прямое и косвенное вредное влияние результатов деятельности общества на природу и здоровье человека.

Основными задачами ССОП является введение в стандарты правил и норм, направленных на:

- обеспечение сохранности природных комплексов;
- содействие восстановлению и рациональному использованию природных ресурсов;
- содействие сохранению равновесия между развитием производства и устойчивостью окружающей природной среды;
- совершенствование управления качеством окружающей природной среды в интересах человечества.

**ССОП способствует решению важных народнохозяйственных задач:**

- ограничению поступлений в окружающую природную среду промышленных, транспортных, сельскохозяйственных и бытовых сточных вод и выбросов для снижения содержания загрязняющих веществ в атмосфере, природных водах и почвах до количеств, не превышающих предельно допустимые концентрации;
- рациональному использованию и охране водотоков, внутренних водоемов и морей в национальных границах государства, их водных и биологических ресурсов;
- упорядочению землеустроительных работ, охране и рациональному использованию земли, соблюдению оптимальных нормативов отвода земель для нужд строительства промышленности и транспорта;
- сохранению и рациональному использованию биологических ресурсов;
- обеспечению воспроизводства диких животных, поддержанию в благоприятном состоянии условий их обитания;
- сохранению генофонда растительного и животного мира, в том числе редких и исчезающих видов;
- охране природно-заповедных фондов (заповедников, заказников, памятных и национальных парков, водных объектов и др.);
- улучшению использования недр.

ССОП разрабатывается с учетом экологических, санитарно-гигиенических, технических и экономических требований.

## **2.2 Структура, объекты, классификация системы стандартов охраны природы**

В зависимости от характера стандартизуемого объекта стандарты ССОП подразделяются на группы и виды, указанные в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1 – Группы стандартов ССОП

Номер группы	Наименование группы	Кодовое наименование
0	Организационно-методические стандарты ССОП	Основные положения
1	Стандарты в области охраны и рационального использования вод	Гидросфера
2	Стандарты в области защиты атмосферы	Атмосфера
3	Стандарты в области охраны и рационального использования почв	Почвы
4	Стандарты в области улучшения использования земель	Земли
5	Стандарты в области охраны флоры	Флора
6	Стандарты в области охраны фауны	Фауна
8	Стандарты в области охраны и рационального использования недр	Недра

Таблица 2 – Виды стандартов ССОП

Код вида	Наименование вида
0	Основные положения
1	Термины, определения, классификации
2	Нормы и методы измерений загрязняющих выбросов и сбросов, интенсивности использования природных ресурсов, загрязняющих выбросов и сбросов и показатели интенсивности использования природных ресурсов
3	Правила охраны природы и рационального использования природных ресурсов
4	Методы определения параметров состояния природных объектов и интенсивности хозяйственных воздействий
5	Требования к средствам контроля и измерений состояния окружающей природной среды
6	Требования к устройствам, аппаратам и сооружениям по защите окружающей среды от загрязнений
7	Прочие стандарты

Обозначение стандартов ССОП состоит из индекса (ГОСТ), номера системы по Общесоюзному классификатору стандартов и технических условий (17), точки, номера группы по таблице 1, точки, номера вида по таблице 2, точки, порядкового номера стандарта и отделенных последних цифр года утверждения или пересмотра стандарта.

Пример: ГОСТ 17.1.3.13–86 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения»:



Рисунок 2 – Структура обозначения государственных стандартов системы стандартов охраны природы

### **3 Система стандартов безопасности в чрезвычайных ситуациях**

#### **3.1 Общие положения**

Система стандартов представляет комплекс государственных стандартов по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) устанавливает основные положения в этой сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности.

#### **3.2 Цели, и основные задачи стандартизации**

**Комплекс государственных стандартов безопасности в ЧС (БЧС)** – совокупность взаимосвязанных стандартов, устанавливающих требования, нормы и правила, способы и методы, направленные на обеспечение безопасности населения и объектов народного хозяйства и окружающей природной среды в ЧС. Имеет номер системы 22.

**Пример:** ГОСТ Р 22.3.02-94\* Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Лечебно-эвакуационное обеспечение населения. Общие требования, где число после номера системы – группа стандартов, следующее число – номер стандарта в данной группе, последнее число – год принятия.

**Основными целями комплекса стандартов БЧС являются:**

– повышение эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС на всех уровнях (федеральном, региональном, местном) для обеспечения безопасности населения и объектов народного хозяйства в природных, техногенных, биолого-социальных и военных ЧС; предотвращение или снижение ущерба в ЧС;

– эффективное использование и экономия материальных и трудовых ресурсов при проведении мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС.

**Основными задачами комплекса стандартов БЧС является установление:**

– терминологии в области обеспечения безопасности в ЧС, номенклатуры и классификации ЧС, источников ЧС поражающих факторов;

– основных положений по мониторингу, прогнозированию и предотвращению ЧС, по обеспечению защиты населения и его жизнеобеспечения, по обеспечению безопасности продовольствия, воды, сельскохозяйственных животных и растений, объектов народного хозяйства в ЧС; по организации ликвидации ЧС;

– уровней поражающих воздействий, степеней опасности источников ЧС;

– методов наблюдения, прогнозирования, предупреждения и ликвидации ЧС;

– способов обеспечения безопасности населения и объектов народного хозяйства, а также требований к средствам, используемых для этих целей.

### **3.3 Структура комплекса стандартов БЧС и их обозначение**

Группы стандартов, входящих в комплекс стандартов БЧС, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Группы стандартов БЧС

Номер группы	Наименование групп стандартов	Кодовое наименование
0	Основополагающие стандарты	Основные положения
1	Стандарты в области мониторинга и прогнозирования	Мониторинги и прогнозирование
2	Стандарты в области обеспечения безопасности объектов народного хозяйства	Безопасность объектов народного хозяйства
3	Стандарты в области обеспечения безопасности населения	Безопасность населения
4	Стандарты в области обеспечения безопасности продовольствия, пищевого сырья и кормов	Безопасность продовольствия
5	Стандарты в области обеспечения безопасности сельскохозяйственных животных и растений	Безопасность животных и растений
6	Стандарты в области обеспечения безопасности водоемных и систем водоснабжения	Безопасность воды
7	Стандарты на средства и способы управления, связи и оповещения	Управление, связь, оповещение
8	Стандарты в области ликвидации чрезвычайных ситуаций	Ликвидация чрезвычайных ситуаций
9	Стандарты в области технического оснащения аварийно-спасательных формирований, средств специальной защиты и экипировки спасателей	Аварийно-спасательные средства
10,11	Резерв	

В зависимости от характера стандартизируемого объекта стандарты комплекса БЧС подразделяют на виды.

**Стандарты группы «0» устанавливают:**

- основные положения (назначение, структура, классификация) комплекса стандартов;
- основные термины и определения в области обеспечения безопасности в ЧС;
- классификацию ЧС;

- классификацию продукции, процессов, услуг и объектов народного хозяйства по степени их опасности;
- номенклатуру и классификацию поражающих факторов и воздействий источников ЧС;
- предельно допустимые уровни (концентрации) поражающих факторов и воздействий источников ЧС;
- основные положения и правила метрологического обеспечения контроля состояния сложных технических систем в ЧС.

**Стандарты группы «1» устанавливают:**

- основные требования к мониторингу и прогнозированию ЧС;
- термины и определения в области мониторинга и прогнозирования;
- требования к мониторингу и прогнозированию техногенных ЧС;
- требования к мониторингу и прогнозированию природных ЧС;
- методы контроля и наблюдения за источниками и проявлениями ЧС;
- требования к техническим средствам мониторинга;
- методы прогнозирования природных ЧС.

**Стандарты группы «2» устанавливают:**

- общие требования к обеспечению безопасности объектов народного хозяйства;
- требования к обеспечению безопасности потенциально-опасных объектов.

**Стандарты группы «3» устанавливают:**

- общие требования к защите населения в ЧС;
- термины и определения в области защиты населения;
- требования к средствам коллективной защиты;
- требования к средствам индивидуальной защиты;
- требования к средствам и способам эвакуации и расселения населения в ЧС;
- требования к медицинским средствам защиты;
- способы и требования к средствам жизнеобеспечения населения в ЧС;
- термины и определения в области жизнеобеспечения населения в ЧС;
- требования к техническим средствам обучения населения действиям в ЧС;



– методы обеспечения защиты населения.

**Стандарты группы «4» устанавливают:**

– общие требования к обеспечению безопасности продовольствия, пищевого сырья и кормов;

– термины и определения в области обеспечения безопасности продовольствия, пищевого сырья и кормов;

– способы и средства защиты продовольствия, пищевого сырья и кормов;

– требования к таре и упаковке для защиты продовольствия;

– методы контроля защитных свойств тары и защитных материалов;

– предельно допустимые концентрации, предельно допустимые уровни зараженности (загрязненности) продовольствия, пищевого сырья и кормов;

– методы и средства обеззараживания (дегазации, дезактивации, дезинфекции) продовольствия, пищевого сырья и кормов;

– способы и средства утилизации, захоронения зараженного (загрязненного) продовольствия, пищевого сырья и кормов.

**Стандарты группы «5» устанавливают:**

– общие требования к обеспечению безопасности сельскохозяйственных животных и растений в ЧС;

– термины и определения в области обеспечения безопасности сельскохозяйственных животных и растений в ЧС;

– способы и средства защиты сельскохозяйственных животных и растений в ЧС;

– методы и средства контроля зараженности (загрязненности) сельскохозяйственных животных и растений;

– предельно допустимые уровни зараженности (загрязненности) сельскохозяйственных животных и растений;

– способы и средства обеззараживания сельскохозяйственных животных и растений;

– способы и средства утилизации и захоронения пораженных животных, зараженных (загрязненных) сельскохозяйственных растений, отходов сельскохозяйственного производства.

**Стандарты группы «6» устанавливают:**

– общие требования к обеспечению безопасности водосточников и систем водоснабжения в ЧС;

- термины и определения в области обеспечения безопасности водоисточников и систем водоснабжения;
- способы и средства защиты водоисточников и систем водоснабжения;
- предельно допустимые концентрации опасных веществ в воде;
- методы и средства контроля зараженности (загрязненности) воды;
- методы и средства обеззараживания воды.

**Стандарты группы «7» устанавливают:**

- общие требования к организации управления, связи и оповещения в ЧС;
- термины и определения в области управления, связи, оповещения;
- сигналы оповещения, знаки и указатели опасности;
- номенклатуру и классификацию технических средств управления, связи и оповещения;
- требования к техническим средствам управления, связи и оповещения;
- методы и средства кодирования информации;
- требования к техническим средствам информационно-технических систем.

**Стандарты группы «8» устанавливают:**

- общие требования к организации работ по ликвидации ЧС;
- термины и определения по ликвидации ЧС;
- требования к проведению неотложных работ в природных ЧС;
- требования к проведению неотложных работ в техногенных ЧС;
- требования к проведению неотложных мероприятий при биолого-социальных ЧС;
- требования к средствам и способы оказания медицинской помощи и эвакуации пораженных;
- требования к карантинным и другим ограничительным мероприятиям;
- требования к проведению неотложных и спасательных работ.

**Стандарты группы «9» устанавливают:**

- номенклатуру и классификацию средств ведения аварийно-спасательных работ и обеспечения жизнедеятельности спасателей;

– требования к средствам ведения аварийно-спасательных работ и обеспечения жизнедеятельности спасателей;

– методы испытания аварийно-спасательных средств и средств обеспечения жизнедеятельности спасателей.

Все стандарты, входящие в комплекс БЧС, имеют заголовок «Безопасность в чрезвычайных ситуациях».

Разработку государственных стандартов комплекса БЧС проводят в соответствии с программами комплексной стандартизации.

#### **4 Система стандартов в сфере гражданской обороны**

Государственные стандарты Российской Федерации в сфере гражданской обороны (ГО) разработаны для реализации Федерального закона Российской Федерации «О гражданской обороне» от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ.

Требования стандартов обязательны для применения всеми организациями, учреждениями, предприятиями и отдельными лицами, как участвующими в разработке стандартов по ГО, так и не использующими их в работе, а также различными органами управления, в функции которых входит планирование, организация и проведение мероприятий по ГО.

Предусмотрено, что комплекс стандартов ГО подразделяется на группы стандартов (таблица 4).

Таблица 4 – Группы стандартов ГО

Номер группы	Наименование групп стандартов
0	Общие положения
1	Измерение и контроль
2	Сохранение объектов, существенно необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время
3	Управление, связь, оповещение
4	Защита населения
5	Аварийно – спасательные и другие неотложные работы
6	Аварийно – спасательные средства
7	Обеспечение мероприятий гражданской обороны
8	Обучение населения и подготовка сил гражданской обороны
9	Резерв

**Обозначение стандарта:**

Рисунок 3 – Структура обозначения государственных стандартов системы стандартов ГО

**Стандарты группы «0» устанавливают:** основные положения комплекса стандартов ГО; термины и определения основных понятий ГО, а также их сокращения и обозначения; требования, нормы и правила по обеспечению готовности сил и средств ГО; методы оценки и прогнозирования последствий применения современных средств поражения.

В частности, ГОСТ Р 42.0.01 из этой группы устанавливает основные положения комплекса государственных стандартов в области ГО и определяет основные цели и задачи стандартизации, организацию работ по стандартизации, структуру комплекса стандартов и их обозначение. ГОСТ Р 42.0.01 определяет основные цели и задачи комплекса стандартов по ГО, организацию работ по их проведению.

**Стандарты группы «1» устанавливают:** методы обнаружения, распознавания и измерения степени радиоактивного загрязнения, заражения химическими веществами, а также бактериальными (биологическими) средствами людей, территорий, сельскохозяйственных животных и растений, продовольствия, пищевого сырья и кормов, водоемных объектов, систем водоснабжения, сооружений, зданий и оборудования; предельно допустимые нормы радиоактивного загрязнения, заражения химическими веществами и бактериальными (биологическими) средствами; номенклатуру средств обнаружения, распознавания, измерения и контроля и требования к этим средствам.

**Стандарты группы «2» устанавливают:** показатели устойчивости функционирования объектов экономики, методы их определения; способы и средства сохранения объектов и требования к ним; способы и средства защиты территорий, материальных и культурных ценностей от современных средств поражения; требования к осуществле-

нию световой и других видов маскировки объектов экономики и населенных пунктов; критерии принадлежности объектов экономики к важнейшим объектам экономики, существенно необходимым для устойчивого функционирования экономики страны в военное время и выживания населения; нормативы обеспечения первоочередных потребностей населения в военное время; способы и средства защиты сельскохозяйственных животных и растений, продовольствия, пищевого сырья, кормов, водоисточников, систем водоснабжения от радиоактивного загрязнения и заражения химическими веществами, а также бактериальными (биологическими) средствами.

**Стандарты группы «3» устанавливают:** общие требования к организации управления, связи и оповещения; номенклатуру средств управления, связи и оповещения ГО в военное время; требования к техническим средствам управления, связи и оповещения; знаки опасности и сигналы оповещения ГО.

**Стандарты группы «4» устанавливают:** способы и средства защиты населения от современных средств поражения; классификацию и номенклатуру средств защиты, требования к этим, средствам, в том числе к поддержанию их в постоянной готовности; требования, нормы и правила по эвакуации и рассредоточению населения; требования по оказанию медицинской помощи пораженным; режимы защиты населения в зонах радиоактивного загрязнения и химического заражения в очаге бактериологического заражения.

**Стандарты группы «5» устанавливают:** классификацию видов аварийно-спасательных и других неотложных работ в военное время; требования к проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ в военное время.

**Стандарты группы «6» устанавливают:** номенклатуру и классификацию технических средств, необходимые для проведения в военное время аварийно-спасательных и других неотложных работ, в том числе техники двойного назначения, требования к техническим средствам проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ; методы испытаний и контроля технических средств для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в военное время.

**Стандарты группы «7» устанавливают:** классификацию видов обеспечения мероприятий по гражданской обороне; номенклатуру и классификацию технических средств для обеспечения проведения ме-

роприятий по гражданской обороне, требования к техническим средствам обеспечения проведения мероприятий по гражданской обороне.

**Стандарты группы «8» устанавливают:** требования к организации обучения населения и подготовки сил ГО; требования к техническим средствам, используемым при обучении и подготовке сил ГО.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Перечислите основные группы стандартов системы безопасности труда.
2. Какие задачи позволяет решить введение ССБТ?
3. Назовите объекты стандартизации ССБТ.
4. Расшифруйте обозначение индексов государственного стандарта ССБТ. Например, ГОСТ 12.1.025-99.
5. Основная цель системы стандартов «Об охране окружающей среды».
6. Область применения системы стандартов чрезвычайных ситуациях.
7. Назначение системы стандартов в гражданской обороне.
8. Используя Интернет-ресурсы, подберите по одному стандарту из каждой рассмотренной системы стандартов. Изучите назначение и область применения подобранного Вами стандарта.

### **Рекомендуемые источники информации**

1. Российская энциклопедия по охране труда : в 2 т / гл. ред. А.П. Починок. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. 400с.
2. Государственный стандарт по гражданской обороне // Безопасность жизнедеятельности. 2001. №2. С.47-48.
3. Законодательная база Российской Федерации <http://zakonbase.ru/>.
4. Система ГАРАНТ – законодательство РФ с комментариями (<http://www.garant.ru>).