

Учебная дисциплина «Охрана труда»

Дата:13.04.2020г.

Группа № 48

Профессия «Автомеханик»

№ урока 41-42

Тема Соответствие производственных объектов и продукции
государственным нормативным требованиям охраны труда.

Идентификация опасных и вредных факторов производства и оценка риска,
анализ травмоопасных и вредных факторов в профессиональной
деятельности. Методы и средства защиты от опасностей технических систем
и технологических процессов. Защита от вредных веществ.

Учебник: Н.Н.Карнаух «Охрана труда», стр.211-239

Задание: Прочитать, изучить материал, сделать конспекты тем в тетради.

данные по сооружениям, развернутые площади элементов, требующих периодической окраски, конструктивная характеристика частей и элементов здания и сооружения и т.д.

4.9. Соответствие производственных объектов и продукции государственным нормативным требованиям охраны труда

Согласно правилам ст. 215 ТК РФ машины, механизмы и другое производственное оборудование, транспортные средства, технологические процессы, материалы и химические вещества, средства индивидуальной и коллективной защиты работников, в том числе иностранного производства, должны соответствовать государственным нормативным требованиям охраны труда и иметь декларацию о соответствии и (или) сертификат соответствия. Проекты строительства и реконструкции производственных объектов, машин, механизмов и другого производственного оборудования, технологических процессов должны соответствовать государственным нормативным требованиям охраны труда.

Запрещается строительство, реконструкция, техническое переоснащение производственных объектов, производство и внедрение новой техники, внедрение новых технологий без заключения государственной экспертизы условий труда о соответствии проектов государственным нормативным требованиям охраны труда. Новые или реконструируемые производственные объекты не могут быть приняты в эксплуатацию без заключения соответствующих федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности.

Запрещается применение в производстве вредных или опасных веществ, материалов, продукции, товаров и оказание услуг, для которых не разработаны методики и средства метрологического контроля и токсикологическая (санитарно-гигиеническая, медико-биологическая), оценка которых не проводилась. В случае использования новых или не применявшихся у работодателя ранее вредных или опасных веществ он обязан до начала использования

указанных веществ разработать и согласовать с соответствующими федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, меры по сохранению жизни и здоровья работников.

Деятельность по сертификации осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Правилами по проведению сертификации в Российской Федерации, утвержденными постановлением Госстандарта России¹ от 10 мая 2000 г. № 26, иными законодательными и нормативными правовыми актами по вопросам сертификации в отдельных видах деятельности. К числу последних относятся федеральные законы от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и др.

Например, Правила по проведению работ в системе сертификации нефтегазопромыслового оборудования, утвержденные постановлением Госстандарта России от 10 ноября 1998 г. № 73, предусматривают сертификацию:

- нефтегазопромыслового оборудования (в том числе трубы бурильные, обсадные и насосно-компрессорные);
- насосного и компрессорного оборудования;
- оборудования гидропневмосистем;
- промышленной трубопроводной арматуры;
- соединений трубопроводов.

Постановлением Госстандарта России от 30 июля 2002 г. № 64 утверждена Номенклатура продукции и услуг (работ), подлежащих обязательной сертификации, и Номенклатура продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии. Перечень продукции, подлежащей декларированию соответствия, утвержден постановлением Правительства РФ от 7 июля 1999 г. № 766.

На продукцию, для которой по результатам сертификации подтверждено соответствие требованиям нормативных документов, выдается сертификат. Эта продукция маркируется знаком соответствия по ГОСТ Р 50460–92 «Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размеры и технические требования», который наносят на продукцию

¹ Ныне Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование).

(тару, упаковку), сопроводительную техническую документацию, поступающую к потребителю при реализации.

Продукция, соответствие которой подтверждено зарегистрированной декларацией о соответствии, маркируется знаком соответствия в порядке, установленном приказом Ростехрегулирования.

Постановлением Госстандарта России от 3 мая 2000 г. № 25 утверждены Правила сертификации производственного оборудования. Сертификации подлежит оборудование, окончательная сборка, наладка, испытания и доводка которого могут быть проведены в условиях конкретного производственного объекта, в том числе оборудование, находящееся в эксплуатации и включенное в Номенклатуру продукции и услуг (работ), подлежащих обязательной сертификации.

Сертификация оборудования проводится на соответствие требованиям государственных стандартов, санитарных норм и правил, строительных норм и правил, норм безопасности, а также других документов, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации устанавливают обязательные требования к продукции.

Сертификация технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, осуществляется в соответствии с постановлением Правительства РФ от 11 августа 1998 г. № 928 «О перечне технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах и подлежащих сертификации»¹.

4.10. Безопасность применения персональных компьютеров

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» определяют санитарно-эпидемиологические требования к проектированию, изготовлению и эксплуатации персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ), проектированию, строительству

¹ В соответствии с указанным постановлением приказом Госгортехнадзора России и Госстандарта России от 3 августа 2001 г. утвержден Перечень технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах и подлежащих обязательной сертификации.

и реконструкции помещений, предназначенных для эксплуатации всех типов ПЭВМ (включая производственное оборудование на базе ПЭВМ), а также к организации рабочих мест с ПЭВМ и производственным оборудованием на базе ПЭВМ.

Согласно п. 2.1 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 ПЭВМ должны соответствовать требованиям санитарных правил. Каждый их тип подлежит санитарно-эпидемиологической экспертизе с оценкой в испытательных лабораториях, аккредитованных в установленном порядке. Перечень контролируемых гигиенических параметров вредных и опасных факторов представлен в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Контролируемые гигиенические параметры

№	Вид продукции	Контролируемые гигиенические параметры
1	Машины вычислительные электронные цифровые, машины вычислительные электронные цифровые персональные (включая портативные ЭВМ)	Уровни электромагнитных полей (ЭМП), акустического шума, концентрация вредных веществ в воздухе, визуальные показатели видеодисплейных терминалов, мягкое рентгеновское излучение
2	Устройства периферийные: принтеры, сканеры, модемы, сетевые устройства, блоки бесперебойного питания и т.д.	Уровни ЭМП, акустического шума, концентрация вредных веществ в воздухе
3	Устройства отображения информации (videодисплейные терминалы)	Уровни ЭМП, визуальные показатели, концентрация вредных веществ в воздухе, мягкое рентгеновское излучение

В данном параграфе мы рассмотрим требования по безопасности применения персональных компьютеров (ПК) с видеодисплейными терминалами (ВДТ) на базе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) и (или) с ВДТ на базе плоских дискретных (жидкокристаллических) экранов.

Требования к помещениям для работы на персональных компьютерах

Эксплуатация ПК в помещениях без естественного освещения допускается только при наличии расчетов, обосновывающих соответствие нормам естественного освещения и безопасность их деятельности для здоровья работающих.

Естественное и искусственное освещение должно соответствовать требованиям действующей нормативной документации. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток. Оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа жалюзи, занавесей, внешних козырьков и т.п.

Площадь на одно рабочее место пользователей персональных компьютеров с ВДТ на базе ЭЛТ должна составлять не менее 6 м^2 , с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) — $4,5 \text{ м}^2$. При использовании персональных компьютеров с ВДТ на базе ЭЛТ (без вспомогательных устройств: принтер, сканер и др.), отвечающих требованиям международных стандартов безопасности компьютеров, с продолжительностью работы менее четырех часов в день, допускается минимальная площадь $4,5 \text{ м}^2$ на одно рабочее место пользователя.

Помещения, где размещаются рабочие места с персональными компьютерами, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы машины были ориентированы боковой стороной к световым проемам и естественный свет падал преимущественно слева. Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации персональных компьютеров должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В производственных и административных помещениях в случаях преимущественной работы с документами следует применять системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов).

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300—500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экра-

на. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк.

Следует ограничивать прямую блескость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м^2 . Также необходимо ограничивать отраженную блескость на рабочих поверхностях (экран, стол, клавиатура и др.) за счет правильного выбора типов светильников и расположения рабочих мест по отношению к источникам естественного и искусственного освещения, при этом яркость бликов на экране ПК не должна превышать 40 кд/м^2 и яркость потолка не должна превышать 200 кд/м^2 .

Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях должен быть не более 20. Показатель дискомфорта в административных помещениях не более 40.

Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90 град. с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях должна составлять не более 200 кд/м^2 , защитный угол светильников должен быть не менее 40 град. Светильники местного освещения должны иметь не просвечивающий отражатель с защитным углом не менее 40 град.

Следует ограничивать неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПК, при этом соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3 : 1 — 5 : 1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10 : 1.

В качестве источников света при искусственном освещении рекомендуются преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). При устройстве отраженного освещения в производственных и административных помещениях допускается применение металлогалогенных ламп. В светильниках местного освещения допускается применение ламп накаливания, в том числе галогенных.

Общее освещение при использовании люминесцентных светильников выполняется в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии зрения пользователя при рядном расположении компьютеров. При расположении компьютеров по периметру линии светильников должны

располагаться локализованно над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору.

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях для использования ПК следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год, а также своевременную замену перегоревших ламп.

Требования к организации рабочих мест пользователей ПК

При размещении рабочих мест с персональными компьютерами расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора) должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов — не менее 1,2 м.

Рабочие места с персональными компьютерами в помещениях с источниками вредных производственных факторов размещаются в изолированных кабинах с организованным воздухообменом. При выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рабочие места с персональными компьютерами рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5–2,0 м.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600–700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5–0,7.

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680–800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм. Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПК, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину — 800, 1000, 1200 и 1400 мм,

глубину — 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной — не менее 500 мм, глубиной на уровне колен — не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног — не менее 650 мм.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на персональном компьютере, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПК. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должны быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию. Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

Рабочее место пользователя ПК следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 град. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100—300 мм от края, обращенного к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

Режим труда и отдыха при работе на персональных компьютерах

Рациональный режим труда и отдыха предусматривает соблюдение определенной длительности непрерывной работы на персональном компьютере и перерывов, регламентированных с учетом продолжительности рабочей смены, вида трудовой деятельности.

Выделяют три вида работ, выполняемых на ПК: **группа А** — работа по считыванию информации с экрана ВДТ

с предварительным запросом; **группа Б** — работа по вводу информации; **группа В** — творческая работа в режиме диалога с ПК.

При выполнении в течение рабочей смены работ, относящихся к разным видам трудовой деятельности, за основную работу с ПК следует принимать такую, которая занимает не менее 50% времени в течение рабочей смены или рабочего дня.

Для видов трудовой деятельности устанавливается три категории тяжести и напряженности работы с ПК, которые определяются:

— для группы А по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60 тыс. знаков за смену;

— для группы Б по суммарному числу считываемых или вводимых знаков за рабочую смену, но не более 40 тыс. знаков за смену;

— для группы В по суммарному времени непосредственной работы с ПК за рабочую смену, но не более 6 часов за смену.

Виды и категории трудовой деятельности с ПК представлены в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Виды и категории трудовой деятельности с ПК

Категория работы с ПК	Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работы с ПК		
	Группа А, кол-во знаков	Группа Б, кол-во знаков	Группа В, час
I	до 20 000	до 15 000	до 2,0
II	до 40 000	до 30 000	до 4,0
III	до 60 000	до 40 000	до 6,0

Для предупреждения преждевременной утомляемости пользователей ПК рекомендуется организовывать рабочую смену путем чередования работ с использованием персонального компьютера и без него.

При возникновении у работающих с ПК зрительного дискомфорта и других неблагоприятных субъективных ощущений, несмотря на соблюдение санитарно-гигиенических и эргономических требований, рекомендуется применять индивидуальный подход с ограничением времени работы с ПК.

В случаях, когда характер работы требует постоянного взаимодействия с ВДТ (набор текстов или ввод данных и т.п.) с напряжением внимания и сосредоточенности, при исключении возможности периодического переключения на другие виды трудовой деятельности, не связанные с ПК, рекомендуется организация перерывов на 10–15 минут через каждые 45–60 минут работы. Продолжительность непрерывной работы с ВДТ без регламентированного перерыва не должна превышать одного часа.

Суммарное время регламентированных перерывов зависит от продолжительности работы, вида и категории трудовой деятельности с использованием ПК (табл. 4.5).

Таблица 4.5

**Суммарное время регламентированных перерывов
в зависимости от продолжительности работы,
вида и категории трудовой деятельности с ПК**

Категория работы с ПК	Суммарное время регламентированных перерывов, мин	
	при 8-часовой смене	при 12-часовой смене
I	50	80
II	70	110
III	90	140

При работе с ПК в ночную смену (с 22 до 6 ч) независимо от категории и вида трудовой деятельности продолжительность регламентированных перерывов следует увеличивать на 30%.

Во время регламентированных перерывов с целью снижения нервно-эмоционального напряжения, утомления зрительного анализатора, устранения влияния гиподинамии и гипокинезии, предотвращения развития позотонического (статического) утомления целесообразно выполнять специально разработанные комплексы упражнений.

Пользователям ПК, выполняющим работу с высоким уровнем напряженности, показана психологическая разгрузка во время регламентированных перерывов и в конце рабочего дня в специально оборудованных помещениях (комната психологической разгрузки).

4.11. Освещение

Практически всю информацию из внешнего мира человек получает с помощью зрения, поэтому роль света и цвета для человеческой деятельности огромна. Восприятие света является важнейшим элементом нашей способности действовать, поскольку позволяет оценивать местонахождение, форму и цвет окружающих нас предметов. Даже такие элементы человеческого самочувствия, как душевное состояние или степень усталости, зависят от освещения и цвета окружающих предметов.

Все окружающие нас тела и предметы делятся на светящиеся и несветящиеся. Светящиеся природные и искусственно созданные тела испускают электромагнитные излучения с различными длинами волн, но только излучения с длиной волны от 380 до 780 нм вызывают у нас ощущение света и цвета. При действии на глаз излучений с длиной волны меньше 380 нм (инфракрасное излучение) и больше 780 нм (ультрафиолетовое излучение) световых и цветовых ощущений не возникает.

Каждый вид деятельности, связанный с необходимостью различения того или иного объекта, требует определенного уровня освещенности на том участке, где эта деятельность осуществляется. Обычно чем сильнее затруднено зрительное восприятие, тем выше должен быть средний уровень освещенности. Недостаточная освещенность рабочей зоны и пониженная контрастность вызывают напряженность зрительного анализатора, что, в свою очередь, может привести к нарушениям зрения. В условиях, когда общая освещенность отсутствует, выполнение работ невозможно без индивидуальных головных или ручных светильников.

С другой стороны, чрезмерная локальная яркость может вызывать ослепление. Когда в поле зрения попадает яркий источник света, глаз на какое-то время теряет способность различать предметы. Ослепление может быть прямым, когда оно вызвано нахождением ярких источников света в поле зрения, или отраженным, когда свет отражается от поверхностей с высоким коэффициентом отражения.

Виды освещения

Производственные здания и рабочие площадки предприятий освещаются естественным светом небосвода (прямым или отраженным), искусственным светом, а также комби-

нированным. В зависимости от источника освещения, конструктивного исполнения и функционального назначения различают следующие виды освещения.

Естественное освещение — освещение помещений светом, исходящим от неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях. Оно подразделяется на боковое, верхнее и комбинированное. Нормируемой характеристикой такого освещения является коэффициент естественной освещенности.

Боковое естественное освещение — это естественное освещение помещения через световые проемы в наружных стенах; **верхнее естественное освещение** — это естественное освещение помещения через фонари, световые проемы в стенах (в местах перепада высот здания); **комбинированное естественное освещение** — сочетание верхнего и бокового естественного освещения.

Искусственное освещение — это освещение помещения источниками искусственного света при недостатке естественного освещения. Оно бывает рабочее, аварийное, охранное и дежурное (по СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»); общее и комбинированное. При необходимости часть светильников рабочего или аварийного освещения используется для дежурного освещения.

Рабочее освещение обеспечивают во всех помещениях, а также на участках открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта. Для помещений, имеющих зоны с разными условиями естественного освещения и с разными режимами работы, предусматривается раздельное управление рабочим освещением.

Аварийное освещение — это освещение объектов различного назначения, не прекращающееся или автоматически вводимое в действие при внезапном отключении рабочих (основных) источников света. Оно предназначено для обеспечения эвакуации людей или временного продолжения работы на объектах, где внезапное отключение освещения создает опасность травматизма или недопустимого нарушения технологического процесса. Аварийное освещение подразделяется:

— на **освещение безопасности**, т.е. освещение, предусматриваемое на случай аварийного отключения рабочего освещения, в результате чего возможны длительное нарушение технологического процесса; нарушение работы таких объектов, как электрические станции, узлы радио- и телевизионных передач и связи, диспетчерские пункты, насосные установки

водоснабжения, канализации и теплофикации, установки вентиляции и кондиционирования воздуха в производственных помещениях, где недопустимо прекращение работ, и т.п.;

— **эвакуационное освещение**, предназначенное для эвакуации людей из помещений при аварийном отключении нормального освещения. Такое освещение (в помещениях или в местах производства работ вне зданий) следует предусматривать в местах, опасных для прохода людей; в проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей, при числе эвакуирующихся более 50 человек; на лестничных клетках жилых зданий высотой шесть этажей и более; в производственных помещениях без естественного света.

Охранное освещение (при отсутствии специальных технических средств охраны) предусматривается вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время. Могут использоваться любые источники света, за исключением случаев, когда охранное освещение автоматически включается только при срабатывании охранной сигнализации или других технических средств. В таких случаях применяются лампы накаливания.

Дежурное освещение — это освещение в нерабочее время. В данном случае область применения, величины освещенности, равномерность и требования к качеству не нормируются.

Общее освещение — это освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (*общее равномерное освещение*) или применительно к расположению оборудования (*общее локализованное освещение*).

В дополнение к общему освещению светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах, создается **местное освещение**, а также **комбинированное освещение**, при котором к общему освещению добавляется местное.

Совмещенное освещение — это освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

Гигиенические требования к освещению

Гигиенические требования к освещению основаны на особенностях восприятия света и его воздействия на человека и сводятся к следующему:

— спектральный состав света должен приближаться к естественному;

— уровень освещенности должен соответствовать нормативным показателям, учитывающим условия работы;

— также необходимы равномерность и устойчивость уровня освещенности, отсутствие блескости, создаваемой источником или предметами в зоне работы.

Производственные здания и рабочие площадки предприятий освещаются естественным светом небосвода (прямым и отраженным) и искусственным светом от электроламп, а также совмещенным.

Естественное освещение осуществляется через боковые проемы наружных стен и аэрационные фонари. Главным недостатком естественного освещения является его изменение в широких пределах в зависимости от времени дня, года и метеорологических факторов (облачности) и отражающих свойств земного покрова. Поэтому в качестве нормируемой характеристики принята относительная величина — **коэффициент естественной освещенности (КЕО)**, равный отношению освещенности в фиксируемой поверхности внутри помещения к одновременной горизонтальной освещенности снаружи, создаваемой диффузионным светом открытого небосвода; определяется в процентах освещенности:

$$e = (E_{\text{вн}} / E_{\text{нар}}) \times 100\%,$$

где $E_{\text{вн}}$ — освещенность в фиксированной точке внутри помещения, лк; $E_{\text{нар}}$ — освещенность снаружи помещения, лк.

Выбор коэффициента естественной освещенности в нормативных документах зависит от характера зрительной работы, пояса светового климата, устойчивости светового покрова.

Нормированные значения КЕО при искусственном и естественном освещении рабочих поверхностей выбираются по СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

Оценка достаточности естественного освещения в помещениях может быть выполнена по значениям КЕО в проектной документации. При отсутствии на строительных чертежах значений КЕО или отсутствии проектной документации определение значений КЕО производится путем инструментальных измерений.

Показатели качества световой среды

К показателям качества световой среды относятся: показатель ослепленности; отраженная блескость; яркость; коэффициент пульсации освещенности.

Показателем ослепленности оценивается слепящее действие, возникающее от прямой блескости источников света. Для оценки освещения жилых и общественных помещений в качестве показателя, регламентирующего ограничения слепящего действия в осветительных установках, применяется **показатель дискомфорта**. Этот показатель не регламентируется для помещений, длина которых не превышает двойной высоты установки светильников над полом.

Ввиду отсутствия приборов для измерения показателя ослепленности при обследовании освещения рабочего места предварительная оценка слепящего действия осветительных установок производится визуально. При обнаружении фактов явного нарушения требований к устройству осветительных установок (наличие в поле зрения работающих источников света, не перекрытых отражателями, рассеивателями из молочного стекла, затенителями), при жалобах работников на повышенную яркость должно быть зафиксировано значение показателя ослепленности, превышающее нормативное. В остальных случаях значение показателя ослепленности определяется расчетным путем по специальной методике.

Отраженная блескость — это характеристика отражения светового потока от рабочей поверхности в направлении глаз работающего, определяющая снижение видимости вследствие чрезмерного увеличения яркости рабочей поверхности и вуалирующего действия, снижающего контраст между объектом и фоном. Отраженная блескость определяется при работе с объектами различения и рабочими поверхностями, обладающими направленно-рассеянным и смешанным отражением (металлы, пластмассы, стекло, глянцевая бумага и т.п.). Контроль отраженной блескости проводится субъективно при наличии слепящего действия бликов отражения, ухудшения видимости объектов различения и жалоб работников на дискомфорт зрения.

Контроль **яркости** производится в тех случаях, когда в нормативных документах имеется указание на необходимость ее ограничения (например, ограничение яркости светлых рабочих поверхностей при местном освещении; ограничение яркости светящихся поверхностей, находящихся в поле зрения работника, в частности при контроле качества изделий в проходящем свете, и т.п.). Яркость рабочей поверхности может быть измерена яркомером в соответствии

с ГОСТ 26824–86. На рабочих местах, оборудованных ЭВМ, проводят определение **неравномерности распределения яркости** — соотношения яркостей между рабочими поверхностями (стол, документ), а также между рабочей поверхностью и поверхностью стен, оборудования.

Коэффициентом пульсации освещенности оценивается относительная глубина колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании их переменным током. Максимально допустимая величина коэффициента пульсации регламентируется отраслевыми (ведомственными) нормами. Например, СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» установлен норматив на коэффициент пульсации освещения на рабочих местах с ЭВМ, равный 5%. При отсутствии таких норм величина коэффициента пульсации определяется по СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» в зависимости от разряда выполняемых зрительных работ.

При контроле величины коэффициента пульсации освещенности особое внимание должно быть уделено тем рабочим местам, где в поле зрения работающего имеются движущиеся или вращающиеся предметы, т.е. возможно появление стробоскопического эффекта¹. Для таких рабочих мест несоблюдение регламентированного значения коэффициента пульсации недопустимо, так как стробоскопический эффект может служить причиной тяжелейших несчастных случаев.

С целью уменьшения коэффициента пульсации освещенности в помещениях необходимо включение соседних ламп в три фазы питающего напряжения или включение их в сеть с электронными пускорегулирующими аппаратами.

Источники света

Наиболее распространенными источниками света являются газоразрядные лампы и лампы накаливания. **Газоразрядные лампы** предпочтительнее для применения в системах искусственного освещения. Они имеют высокую

¹ **Стробоскопический эффект** (от греч. strobos — кружение и skopeo — смотрю) — это зрительная иллюзия, возникающая в случаях, когда наблюдение какого-либо предмета или картины осуществляется не непрерывно, а в течение отдельных периодически следующих один за другим интервалов времени.

световую отдачу и большой срок службы. Световой поток от газоразрядных ламп по спектральному составу близок к естественному освещению и поэтому более благоприятен для зрения. Однако газоразрядные лампы имеют существенные недостатки, к числу которых относится пульсация светового потока.

В системах производственного освещения применяют **люминесцентные газоразрядные лампы**. Различают несколько типов люминесцентных ламп: дневного света (ЛД), дневного света с улучшенной цветопередачей (ЛДЦ), холодного белого (ЛХБ), теплого белого (ЛТБ) и белого света (ЛБ). Кроме люминесцентных газоразрядных ламп (низкого давления), в производственном освещении применяют газоразрядные лампы высокого давления, например **галогенные лампы ДРИ** (дуговые ртутные с йодидами).

Для освещения производственных помещений также применяют **лампы накаливания**, в которых свечение возникает путем нагревания нити накала до высоких температур. Такие лампы просты и надежны в эксплуатации. К числу их недостатков относятся низкая световая отдача, ограниченный срок службы, преобладание излучения в желто-красной части спектра, что искажает цветовое восприятие.

Все большее распространение получают лампы накаливания с йодным циклом — **галоидные лампы**, которые имеют лучший спектральный состав света и хорошие экономические характеристики.

Качественные показатели освещения в производственных помещениях во многом определяются правильным выбором **светильников**, представляющих собой совокупность источника света и осветительной арматуры. Основное назначение светильников заключается в перераспределении светового потока источников света в требуемых для освещения направлениях, механическом креплении источников света и подводе к ним электроэнергии, а также защите ламп, оптических и электрических элементов от воздействия окружающей среды. По способу защиты от действия окружающей среды различают светильники:

- *открытые* — лампа не отделена от внешней среды;
- *защищенные* — лампа отделена от внешней среды оболочкой, допускающей свободный проход воздуха;
- *закрытые* — оболочка защищает от проникновения крупной пыли;

- *пыленепроницаемые* — оболочка не допускает проникновения внутрь светильника тонкой пыли;
- *влажозащищенные* — корпус и патрон противостоят проникновению внутрь влаги;
- *взрывозащищенные* — с повышенной надежностью против взрыва и т.п.

В последнее время активное распространение получают **энергосберегающие лампы** — электрические лампы, обладающие большой светоотдачей (соотношением между световым потоком и потребляемой мощностью), что способствует экономии электроэнергии. В быту под энергосберегающими лампами чаще всего имеются в виду **компактные люминесцентные лампы (КЛЛ)** — люминесцентные лампы, имеющие меньшие размеры по сравнению с колбчатой лампой и меньшую чувствительность к механическим повреждениям. КЛЛ часто называют энергосберегающими лампами, что не совсем точно, поскольку существуют энергосберегающие лампы на других физических принципах, например **светодиодные лампы**.

В сравнении с обычными лампами накаливания светодиоды обладают иными преимуществами: длительным сроком службы (в 30 раз больше, чем у ламп накаливания), безопасностью использования, малыми размерами, отсутствием ультрафиолетового излучения и малым инфракрасным излучением, незначительным тепловыделением и др. Основным недостатком светодиодов является их высокая стоимость. Кроме того, при питании пульсирующим током промышленной частоты они мерцают сильнее, чем лампа накаливания.

Светодиодное освещение — одно из перспективных направлений технологий искусственного освещения. Развитие светодиодного освещения непосредственно связано с технологической эволюцией светодиода. В частности, разработаны так называемые *сверхяркие светодиоды*, специально предназначенные для искусственного освещения.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Изложите методику оценки травмобезопасности рабочих мест.
2. Каков порядок оформления результатов аттестации рабочих мест по условиям труда?
3. Охарактеризуйте четыре класса, на которые подразделяются условия труда в соответствии с гигиеническими критериями.

4. В чем состоит основная цель сертификации работ по охране труда? Перечислите объекты сертификации.

5. Какие государственные нормативные требования охраны труда предъявляются к производственным объектам и продукции?

6. Перечислите основные коллективные средства защиты работающих.

7. Охарактеризуйте государственные нормативные требования безопасности к сосудам, работающим под давлением.

8. Каковы основные требования безопасности к производству работ грузоподъемными кранами?

9. Какие требования предъявляются к строповке грузов?

10. Какие работы относятся к работам на высоте и верхолазным работам?

11. Охарактеризуйте требования, предъявляемые к промышленным зданиям и сооружениям.

12. Опишите перечень документов, необходимых для организации безопасной эксплуатации зданий и сооружений.

13. Каково назначение и содержание технического паспорта на здание/сооружение?

14. Каким государственным нормативным требованиям должны соответствовать персональные компьютеры и их применение?

15. Охарактеризуйте режим труда и отдыха при работе на ПК.

16. Какие длины волн вызывают у человека ощущение света и цвета?

17. Опишите виды освещения.

18. Что такое коэффициент естественного освещения?

19. Охарактеризуйте назначение и виды источников искусственного света.

20. Назовите преимущества и недостатки энергосберегающих ламп и светодиодов.

Глава 5

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА С ОПАСНЫМИ И ВРЕДНЫМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ФАКТОРАМИ

5.1. Идентификация опасных и вредных факторов производства и оценка риска

Обеспечение безопасности человека в процессе труда — сложная инженерная и организационная задача, которая, безусловно, зависит от конкретных обстоятельств и условий того или иного производства. Вместе с тем технические основы управления безопасностью условий труда достаточно типичны и состоят в *идентификации (распознавании) опасных и вредных производственных факторов, оценке рисков, включая их анализ и управление ими.*

Разнообразие опасных и вредных производственных факторов допускает самые различные их классификации, которые на практике используются для идентификации опасных и вредных производственных факторов и связанных с ними рисков с целью последующей организации защиты от наиболее часто встречающихся (*высокий вероятностный риск*) и приносящих наибольший ущерб (*высокий стоимостный риск*) факторов.

В отечественной практике **идентификация опасных и вредных производственных факторов** производится на рабочих местах методом **аттестации рабочих мест по условиям труда** (см. § 4.1).

При идентификации опасных и вредных производственных факторов *по характеру воздействия на организм* их разделяют на два основных вида:

а) **опасные факторы**, связанные с воздействием *импульсного* характера, последствием которого является прак-

тически мгновенное травмирование человека. Условиями проявления опасного фактора и травмирования работника являются:

- наличие материального носителя энергии с определенной пороговой мощностью, достаточной для травмирования человека, либо наличие условий, когда этим носителем становится само тело человека (при падении);

- отсутствие, отказ или неэффективность защитных средств;

- возможность совмещения зоны действия опасного фактора с местонахождением работника;

б) **вредные факторы**, связанные с воздействием *кумулятивного* характера на протяжении более или менее длительного периода времени; результатом накопления в организме неблагоприятных последствий от воздействия вредных факторов становится переутомление или заболевание. Условием проявления вредного фактора и заболевания работника служат:

- наличие материального носителя вредности с определенной пороговой мощностью (концентрацией, интенсивностью), достаточной для преодоления порогового уровня защитных сил организма;

- отсутствие, отказ или неэффективность защитных средств;

- возможность длительного пребывания человека в зоне действия вредного фактора, достаточного для накопления в организме пороговой дозы необратимого изменения (путем кумуляции микроизменений) в организме.

При анализе опасных и вредных производственных факторов следует учитывать *особенности их возникновения*. В этой связи различают: а) **детерминированный (механический) фактор**, связанный с характеристиками технологического процесса, оборудования и инструмента, сырья и готового продукта, зданий и сооружений, производственной среды; б) **случайный фактор**, связанный с результатом внезапного отказа оборудования, нарушения технологических режимов или возникновения нештатных (незапланированных, необычных, непредвиденных) ситуаций. Опасные и вредные производственные факторы первого рода могут быть учтены на стадии проектирования, монтажа, эксплуатации, консервации и реконструкции любого объекта; факторы второго рода возникают случайно и предугадать их очень сложно.

При **оценке (анализе) риска** важную роль играет исходная информация. В зависимости от стадии, на которой выполняется оценка риска, в качестве исходной информации могут быть использованы:

- результаты аттестации рабочих мест по условиям труда;

- статистические данные о частоте и характере проявлений опасности и (или) их последствий в виде травм и заболеваний по различным подразделениям, операциям, рабочим местам, профессиям и т.п.;

- гигиенические нормативы, государственные нормативные требования охраны труда и т.д.;

- базовые показатели производственного травматизма и профессиональной заболеваемости для данного вида экономической деятельности или аналогичных предприятий или производств.

Оценка риска начинается с внимательного обзора каждой стадии процесса, каждого участка производства, с тем чтобы выявить возможные и существующие опасности. Затем проводится анализ, который включает тщательный подбор материалов, используемых на данной производственной стадии; разбор условий труда; состояния оборудования, его местоположения. Анализ выявленных опасностей осуществляется группой компетентных лиц — не менее трех человек, прошедших обучение и имеющих соответствующую квалификацию. Завершается анализ заполнением **«Листа выявления опасностей»**, в котором указываются состав группы; место проверки; описание опасности; способ ее устранения; оценка опасности; ответственный за выполнение и срок выполнения предложенного мероприятия. С **«Листом выявления опасностей»** должны быть ознакомлены руководитель подразделения, специалист, ответственный за данное оборудование, инженер по охране труда, руководитель производства.

Оценка класса опасности осуществляется с использованием данных табл. 5.1.

В зарубежной и российской практике с целью анализа рисков производственных травм под **идентификацией опасных факторов** понимают небезопасные действия и небезопасные условия труда. При этом считается, что небезопасные действия (вследствие необученности персонала, неправильной организации труда и т.д.) становятся причиной большинства (до 96%) всех происшествий в организации и только 4% происшествий являются следствием неблагоприятных условий труда (неисправность оборудования, конструктивные недостатки и т.д.).

Таблица 5.1

Оценка класса опасности

Характеристика опасности	Категория	Индекс
Если в результате неисправности: — не пострадают люди, имущество или окружающая среда	Пренебрежимая	1
— не остановится агрегат или процесс	Низкая	2, 3
— не будет повреждено имущество, но при этом будет необходим ремонт, что приведет к незначительным потерям; — могут быть выброшены вещества, не оказывающие вредного влияния на окружающую среду или людей; — могут возникнуть легкие травмы	Средняя	4, 5, 6
— может быть причинен необратимый вред для людей, имущества или окружающей среды	Высокая	7, 8
— существует постоянная опасность для людей, имущества или окружающей среды, может наступить смертельный исход	Очень высокая	9, 10

Чтобы определить реальный (возможный) риск этих опасных факторов, их сначала идентифицируют, и с этой целью используют результаты аттестации рабочих мест по условиям труда. Дальнейшему рассмотрению и анализу подлежат только те опасные и вредные факторы, которые представляют реальную опасность для работников организации. Затем, используя качественный и количественный метод оценки рисков (на базе прошлого опыта и путем анализа статистических данных за последние 10–15 лет), выделяют наиболее высокие (неприемлемые) из них и проводят их детальный анализ с помощью методов:

- анализа опасности и связи с утратой трудоспособности;
- «дерева отказов»;
- «дерева событий».

После обобщения оценки рисков важно разработать рекомендации по их уменьшению. Основные группы методов воздействия на риск, общая схема процесса управления риском и процесса количественной оценки риска представлены на рис. 5.1 и 5.2.

Результаты оценки рисков используются для определения целей и задач в области охраны труда организации и составления программ мероприятий по улучшению условий и охраны труда. При этом новизна подхода здесь заклю-

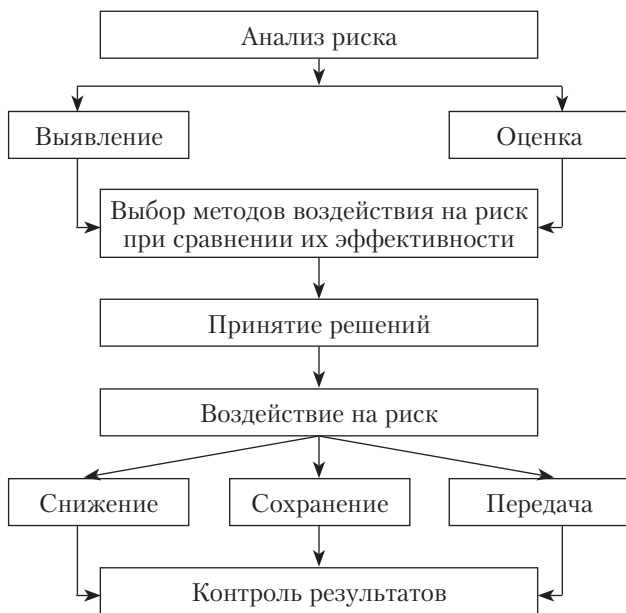


Рис. 5.1. Общая схема процесса управления риском

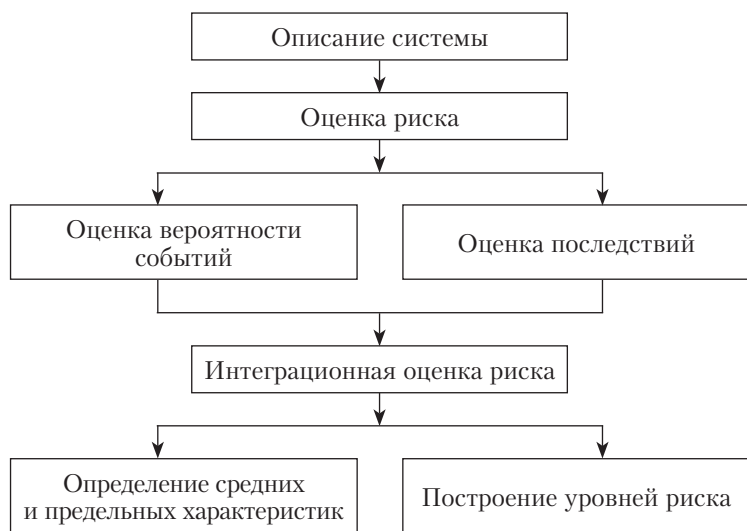


Рис. 5.2. Общая схема процесса количественной оценки риска

чается в том, что на основании анализа рисков устанавливаются цели и определяются задачи. Впоследствии эти цели и задачи входят в программу мероприятий по охране труда, в которую дополнительно включается:

- распределение ответственности за достижение целей и задач;
- оценка и мобилизация ресурсов (людских, финансовых, технологических и др.);
- определение сроков реализации;
- учет новых разработок и планирование видов деятельности.

Используя такой системный метод, можно планомерно устранять источники травматизма и тем самым создавать предпосылки для последовательного снижения травматизма до полной его ликвидации.

5.2. Методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов

5.2.1. Защита от вредных веществ

Вредные вещества — это вещества, которые при контакте с организмом человека, например в случае нарушения требований безопасности, могут вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в последующие сроки жизни настоящего и будущего поколений. В санитарно-гигиенической практике вредные вещества подразделяются на **производственную пыль** и **химические вещества**.

Вредные вещества в виде паров, газов и пыли встречаются во многих отраслях. Так, в угольной промышленности, в шахтах, встречаются вредные газы: оксиды азота, углерода, метан; в металлургической промышленности — окислы серы, окись углерода, аэрозоли редких металлов (вольфрама, молибдена, бериллия, лития и др.). В металлообрабатывающей промышленности при процессах травления металлов, гальванических покрытиях, покрытиях красками и т.п. в воздух рабочих помещений выделяется большое количество вредных газов и паров органических растворителей. Большое количество вредных веществ может собираться в воздухе производственных помещений предприятий химической промыш-

ленности (основная химия, коксохимия, анилинокрасочная промышленность, производство пластмасс, химических волокон и т.д.). В сельском хозяйстве для борьбы с вредителями и сорняками используются ядохимикаты.

Вредные вещества могут проникать в организм человека через дыхательные пути, пищеварительный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки. Первый путь наиболее опасен, поскольку вредные вещества через разветвленную легочную ткань поступают непосредственно в кровь и разносятся по всему организму. Большинство случаев профессиональных заболеваний связано с поступлением газов, паров, туманов в организм через органы дыхания. При приеме пищи, курении, загрязнении рук вредные вещества могут попасть в желудочно-кишечный тракт. Причем фенолы, цианиды и другие соединения могут всасываться уже из полости рта, сразу поступая в кровь; ртуть, медь, цезий могут быть причиной поражения слизистой оболочки желудка, нарушения его секреции. Вредные вещества могут попадать в организм человека через поврежденные кожные покровы. Это возможно не только при загрязнении кожи растворами и пылью, но и при наличии в воздухе рабочей зоны газов и паров вредных веществ. Такие вещества, как бензол, анilin, ароматические амины, способны растворяться в поту и жировом покрове кожи, затем они всасываются через кожу и поступают в кровь.

После всасывания в кровь вредные вещества распределяются в организме человека в зависимости от интенсивности кровообращения и сорбционных свойств тканей. Некоторые металлы (марганец, хром, ванадий, кадмий и др.) быстро выводятся из крови, но накапливаются в почках и печени; соединения бария, бериллия, свинца образуют прочные соединения, накапливающиеся в костной ткани. Органические соединения чаще подвергаются окислению, расщеплению, восстановлению и т.д., что в конечном итоге приводит в основном к возникновению менее вредных и активных в организме веществ. Некоторые металлы, накапливаясь в печени, почках и других органах, могут вновь поступать в кровь. Пути выведения вредных веществ зависят от их физико-химических свойств и превращений в организме человека. Тяжелые металлы выделяются в основном через желудочно-кишечный тракт и почки, некоторые органические соединения частично выделяются с выдыхаемым воздухом, другие — через кожу.

По характеру воздействия на человека вредные вещества можно разделить на две группы: **токсичные вещества** — вступая во взаимодействие с организмом человека, они вызывают отравления или отклонения в состоянии здоровья работающего; **нетоксичные вещества** — они, как правило, раздражают слизистые оболочки дыхательных путей, глаз и кожу.

В производственных условиях отравления могут быть острыми и хроническими. **Острые отравления** происходят быстро (в течение смены) при высоких концентрациях газов или паров, сильном загрязнении кожных покровов; чаще всего это случается в результате аварий или грубых нарушений норм безопасности труда. **Хронические отравления** возникают постепенно, при длительном действии токсичных веществ, проникающих в организм в относительно небольших количествах. Они развиваются вследствие накопления массы вредного вещества в организме и вызываемых им изменений. При хронических и острых отравлениях одним и тем же токсичным веществом могут поражаться разные органы и системы организма человека. Например, при остром отравлении бензолом страдает в основном нервная система, при хроническом — кровеносная.

В связи с острыми и хроническими заболеваниями следует рассмотреть и **привыкание к вредному веществу**, т.е. понижение чувствительности в результате систематического его поступления в организм. Известно, например, привыкание к мышьяку, наркотикам (морфину, кокаину), эфиру, алкоголю, раздражающим газам и т.д. В производственных условиях привыкание достигается значительным напряжением компенсаторных функций организма. При срыве компенсаторных функций привыкание переходит в хроническое заболевание.

Токсичное действие разных веществ зависит от ряда факторов: концентрации вредного вещества в воздухе и его токсичности; длительности, путей поступления и выделения вредных веществ; температуры и влажности воздуха. Например, повышенная температура приводит к расширению пор в коже, а влажность — к увеличению растворимости вредного вещества. Таким образом, **токсичное действие вещества** зависит от параметров вредного вещества, организма и окружающей среды. Причем токсичными могут оказаться многие вещества, даже поваренная соль в больших дозах, но от-

носят к токсичным лишь те вещества, которые проявляют свое вредное действие в обычных условиях и в относительно небольших количествах. Токсичное действие некоторых веществ зависит от колебания их концентрации в течение смены. Например, вдыхание оксида углерода переменной концентрации отягчает отравление им по сравнению с отравлением при постоянной концентрации.

Вредные химические вещества по характеру биологического воздействия на организм человека согласно ГОСТ 12.0.003—74* «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» подразделяются:

— на **общетоксичные**, вызывающие отравление всего организма или отдельных его систем, а также патологические изменения печени, почек (оксид углерода, цианистые соединения, бензол и др.);

— **раздражающие**, вызывающие раздражение слизистых оболочек дыхательных путей, глаз, кожных покровов (оксиды серы, азота, хлор, аммиак и др.);

— **сенсibiliзирующие**, действующие как аллергены (соединения никеля, хрома);

— **канцерогенные**, вызывающие злокачественные образования (асбест, бензапирен, соединения, входящие в состав угля, нефти при неполном их сгорании или термической обработке);

— **мутagenные**, приводящие к нарушению генетического кода (свинец, марганец, радиоактивные изотопы);

— **влияющие на репродуктивную функцию** (сероуглерод, ртуть, свинец).

Действие вредных веществ последних трех групп проявляется не сразу, а спустя годы или в последующих поколениях.

Согласно ГОСТ 12.1.007—76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» по степени воздействия на организм вредные вещества подразделяются на **четыре класса опасности**:

— I класс — **вещества чрезвычайно опасные** — ПДК менее $0,1 \text{ мг/м}^3$ (бериллий, ртуть, сулема, свинец и др.);

— II класс — **вещества высокоопасные** — ПДК $0,1 - 1,0 \text{ мг/м}^3$ (оксиды азота, анилин, бензол, марганец и др.);

— III класс — **вещества умеренно опасные** — ПДК $1,1 - 10,0 \text{ мг/м}^3$ (вольфрам, борная кислота, спирт метиловый и др.);