4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Санитарно-химическая оценка полимерных материалов, предназначенных для применения в видеодисплейных терминалах, персональных электронно-вычислительных машинах и элементах систем на их основе

Методические указания
МУК 4.1.994—00

ББК 51.20
С18
С18 **Санитарно-**химическая оценка полимерных материалов, предназначенных для применения в видеодисплейных терминалах, персональных электронно-вычислительных машинах и элементах систем на их основе: Методические указания.—М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001.—16 с.

1. Разработаны Федеральным центром госсанэпиднадзора Минздрава России (исполнители: Чибураев В. И., Двоскин Я. Г., Калинко Т. В., Зельвенский В. Ю., Сомов Л. П.)

2. Утверждены и введены в действие Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29 октября 2000 года.

3. Введены впервые.

ББК 51.20

© Минздрав России, 2001
© Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001

Содержание

1. Общие положения и область применения..... 4
2. Гигиенические требования..... 5
3. Порядок представления образцов на испытания.....5
4. Органолептические исследования..... 6
5.Санитарно-химические исследования.....7
5.1 Исследования миграции вредных веществ
в модельных условиях.....7
5.2. Стендовые испытания..... 9
5.3. Исследования миграции вредных веществ
в натурных условиях..... 9
6. Обработка результатов испытаний
в лабораторных условиях.....10
7. Библиографические данные..... 12
8. Приложения 13

УТВЕРЖДАЮ
Главный государственный санитарный врач
Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
29 октября 2000 г.
МУК 4.1.994—00
Дата введения: с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Санитарно-химическая оценка полимерных материалов, предназначенных для применения в видеодисплейных терминалах, персональных электронно-вычислительных машинах и элементах систем на их основе

Методические указания

1. Общие положения и область применения

Видеодисплейные терминалы (далее – ВДТ), персональные электронно-вычислительные машины (далее – ПЭВМ) и элементы систем на их основе (далее – ЭС) являются источниками шума, вибрации, неионизирующих электромагнитных излучений. Кроме того, при их изготовлении используют различные полимерные материалы, которые являются потенциальным источником миграции вредных веществ и в процессе хранения или эксплуатации могут выделять эти вещества в окружающую среду [1,2].

СанПиН 2.2.2.542—96 [3] предусматривает гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и помещениям для их эксплуатации. Эти требования относятся к физическим факторам, оборудованию рабочих мест, организации труда и др., но отсутствуют требования к полимерным материалам, используемым для изготовления продукции, и контролю за миграцией токсичных веществ в воздушную среду.

Настоящие методические указания предназначены для контроля за миграцией вредных веществ в окружающую среду с целью предотвращения вероятного неблагоприятного воздействия на человека вредных факторов, сопровождающих работы с ВДТ и ПЭВМ.

Данный документ разработан с целью предъявления единых требований к оценке безопасности ВДТ, ПЭВМ и ЭС для здоровья человека, а также унифицирования процедур гигиенической экспертизы и осуществления государственного санитарно-эпидемиологического надзора за производством, размещением и эксплуатацией ВДТ, ПЭВМ и ЭС.

2. Гигиенические требования

Содержание вредных химических веществ в воздухе помещений, в которых установлены и эксплуатируются ВДТ, ПЭВМ и ЭС (офисы, диспетчерские, операторские, расчетные кабины, посты управления, залы вычислительной техники, помещения дошкольных и всех учебных заведений, включая вузы, и т. д.), не должно превышать величин среднесуточных предельнодопустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест [4, 5].

Полимерные материалы, которые используются для изготовления отечественных ВДТ, ПЭВМ и ЭС, должны выпускаться в полном соответствии с рецептурой и утвержденными техническими условиями, согласованными с органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации.

Импортная продукция должна сопровождаться документацией по ее безопасности [6] – сертификат безопасности страны-изготовителя, выданный уполномоченными на то органами и/или сертификат (подтверждение) фирмы-производителя, протоколы испытаний с указанием нормируемых показателей и результатов испытаний.

3. Порядок представления образцов на испытания

3.1. Образцы полимерных материалов на исследования отбираются представителями органов или учреждений Госсанэпидслужбы России или органами по сертификации Госстандарта России.

3.2. Образцы должны быть идентифицированы как представители партии.

3.3. Отбор проводится в соответствии с правилами по сертификации ПР 50.3.002—95 «Типовой порядок обращения с

образцами, используемыми при проведении обязательной сертификации продукции» и оформляется актом.

3.4. Направляемые на исследование образцы должны быть упакованы так, чтобы полностью исключить возможность их химического загрязнения.

3.5. Сопроводительная документация должна содержать следующее.

3.5.1. Для отечественных образцов:

- заявку на проведение санитарно-эпидемиологической экспертизы образца полимерного материала или изделия;
- ТУ, ГОСТы и другие НД на материалы, используемые при изготовлении, дату изготовления;
- сведения о химическом составе используемых полимерных материалов и, если имеются, санитарно-эпидемиологические заключения на них с результатами исследований;
- краткое описание способа и области применения, условия эксплуатации.

3.5.2. Для импортных образцов:

- заявку на проведение санитарно-эпидемиологической экспертизы образца полимерного материала или изделия;
- сведения о химическом составе используемых полимерных материалов, дату изготовления;
- документы, подтверждающие, что изделие разрешено к применению в экспортирующей стране, заключение о его безопасности с результатами испытаний (по п. 2);
- область применения, условия эксплуатации.

3.6. Документы страны-производителя (поставщика) следует представлять в учреждения государственной санитарно-эпидемиологической службы с переводом на русский язык, заверенным в установленном порядке.

3.7. Испытания полимерного материала должны производиться не ранее чем через 1 месяц после изготовления.

4. Органолептические исследования

Органолептические исследования являются начальным этапом оценки представленной продукции.

Целью органолептических исследований является выявление наличия и оценка интенсивности и характера запаха, обусловленного

миграцией химических веществ из полимерного материала в воздушную среду.

Так как процесс миграции зависит не только от природы полимерного материала, но и от таких факторов, как насыщенность, кратность воздухообмена, температура и влажность воздуха, то исследования следует проводить в режиме, параметры которого соответствуют реальным условиям применения этого полимерного материала или изделия (см. далее п. 5.1.3).

Для проведения органолептических испытаний отбирают не менее 5 человек-добровольцев. Ими должны быть лица, не имеющие нарушений в состоянии органов обоняния и способные четко различать запах. Испытания проводят по утвержденным методикам и требованиям [7—9].

Интенсивность запаха выражают в баллах (приложение 1).

Если материал или изделие обладают запахом, превышающим 2 балла, или стойким неприятным запахом, то дальнейшие исследования проводить нецелесообразно.

5. Санитарно-химические исследования

Цель санитарно-химических исследований – качественное и количественное определение вредных химических веществ, мигрирующих в окружающую среду из полимерных материалов, используемых для изготовления ВДТ, ПЭВМ и ЭС.

Эти исследования образцов материалов проводятся в моделируемых лабораторных условиях, а для готовых изделий необходимо проводить стендовые испытания либо испытания в натурных условиях.

5.1. Исследования миграции вредных веществ в модельных условиях

Исследования образцов полимерных материалов в модельных лабораторных условиях проводятся в климатических камерах [10], оптимальный объем которых должен составлять 0,2 м^3.

5.1.1. Климатическая камера должна обеспечивать герметичность, возможность создания и контроля температуры, воздухообмена и влажности. Для облицовки внутренней поверхности камеры должны использоваться материалы, обладающие низкой сорбционной способностью (полированная нержавеющая сталь, стекло). Камера должна иметь штуцер для подачи воздуха и не менее 4-х штуцеров для отбора проб воздуха из камеры.

5.1.2. Вентиляционная система должна обеспечивать равномерную циркуляцию воздуха по всему объему камеры в ламинарном режиме.

Воздух, поступающий в камеру должен быть предварительно очищен с использованием сорбентов, подвергающихся периодической регенерации или замене.

Перед началом исследования необходимо подготовить камеру: внутренняя поверхность должна быть промыта мыльным раствором, дистиллированной водой и высушена путем продувания воздуха с нагревом стенок камеры до температуры 35—40° С.

Образец полимерного материала следует располагать в центре, при этом он не должен касаться обогреваемых стенок камеры.

5.1.3. В рабочем объеме камеры во время проведения испытаний должны поддерживаться параметры, установленные для условий эксплуатации:

- температура – (25±2) ° С;
- относительная влажность воздуха – (40–60±5) %;
- кратность воздухообмена – (1±0,1) обмен/час.

5.1.4. Площадь образца полимерного материала, предназначенного для исследований, рассчитывают с погрешностью ±3 % по площади с двух сторон, исходя из максимальной насыщенности 0,1 $м^2$ на 1 $м^3$ объема камеры. Образец размещают в камере на подставке или иным способом, обеспечивающим свободную циркуляцию воздуха, при этом площадь контакта с подставкой не должна превышать 0,5 % площади поверхности образца. Свежие срезы (спилы) поверхности обклеивают с помощью силикатного клея алюминиевой фольгой.

5.1.5. После размещения образца дверцу камеры герметично закрывают и устанавливают автоматический режим работы камеры в соответствии с параметрами (п. 5.1.3).

5.1.6. Первый отбор проб воздуха проводится через 24 часа с момента стабилизации параметров испытаний; второй, третий и последующие отборы проводятся в течение 5 суток от начала испытаний с интервалом в 24 часа.

В случае, когда по результатам трех последовательных отборов устанавливают, что концентрация летучих веществ в камере постоянна (относительное среднее квадратическое отклонение результатов измерений не превышает 15 %), испытания прекращают до истечения 5 суток.

Одновременно с отбором проб воздуха из климатической камеры отбирается проба воздуха, подаваемого в камеру (контрольная проба).

5.1.7. Отбор всех проб производится с помощью аспирационного устройства. Процедуры пробоподготовки и методы анализа выбираются в зависимости от вида контролируемых веществ.

Средства измерения, вспомогательное оборудование, химические реактивы, лабораторная посуда определяются в соответствии с методиками анализа вредных летучих химических веществ, утвержденными Госстандартом России, Минздравом России или Госсанэпиднадзором России [11—13].

5.2. Стендовые испытания

Исследование образцов готовых изделий проводится в испытательных камерах объемом не менее 20 $м^3$ [3].

5.2.1. Конструкция камеры должна отвечать требованиям п. п 5.1.1 и 5.1.2. Внутренняя поверхность камеры изготавливается из полированной нержавеющей стали высокого качества. С учетом размеров камеры подача воздуха осуществляется через вентиляционный патрубок, а отбор проб воздуха – с помощью пробоотборных трубок через отверстия в стенках камеры, число которых должно быть не менее 4. Концы пробоотборных трубок размещают внутри камеры на расстоянии 50 см от исследуемого образца.

При отборе проб аспирационное устройство должно быть вынесено за пределы камеры.

5.2.2. Вентиляционная система должна обеспечивать равномерную циркуляцию воздуха. Образец необходимо располагать в центре камеры на металлической подставке на высоте, соответствующей размещению его в натурных условиях перед сидящим оператором.

5.2.3. В рабочем объеме камеры должны автоматически поддерживаться и регистрироваться параметры, соответствующие п. 5.1.3.

5.2.4. Отбор проб воздуха и анализ летучих токсичных веществ проводится в соответствии с п. п. 5.1.6 и 5.1.7.

5.3. Исследования миграции вредных веществ в натурных условиях

Санитарно-химические исследования в натурных условиях (в жилых, учебных, административных и общественных помещениях) следует проводить при осуществлении текущего санитарного надзора за состоянием воздушной среды и условиями применения ВДТ, ПЭВМ и ЭС в процессе их эксплуатации. С целью санитарно-химической оценки

самих изделий проводить натурные исследования нецелесообразно, так как присутствие других полимеров, нестандартные микроклиматические параметры и т. д. крайне затрудняют дифференцированную их оценку. Сравнение с ПДК выделяемых веществ для какого-либо одного материала с целью его характеристики в этом случае также некорректно из-за наличия других источников токсичных выделений – строительных и отделочных материалов, мебели, предметов интерьера. Поэтому при натурных исследованиях следует руководствоваться химическим составом материалов, использованных при производстве ВДТ, ПЭВМ и ЭС.

6. Обработка результатов испытаний в лабораторных условиях

6.1. Концентрации летучих химических веществ в пробе контрольного воздуха и в воздухе климатической камеры в миллиграммах на кубический метр рассчитывают в соответствии с методиками их определения (5.1.7).

6.2. Абсолютное значение концентрации летучего химического вещества (C_i), выделяемого образцом в воздух климатической камеры при исследовании, вычисляют по формуле:

$$C_i = C_{к,кi} - C_{кi}, \text{ где} \qquad (1)$$

$C_{к,кi}$ – концентрация летучего вещества в воздухе климатической камеры, мг/м^3.

$C_{кi}$ – концентрация летучего вещества в воздухе, входящем в камеру (в «контрольной пробе»), мг/м^3.

6.3. Концентрацию летучих химических веществ при каждом измерении определяют как среднее арифметическое значение результатов не менее двух параллельных определений при соблюдении оперативного норматива контроля точности (сходимости) – допускаемого расхождения между результатами параллельных определений.

6.4. Окончательную величину концентрации летучих химических веществ, выделяемых образцом в воздух климатической камеры, рассчитывают как среднее арифметическое значение (C) результатов измерений при 3-х последних отборах воздуха, рассчитанных по формуле (1).

Среднее квадратическое отклонение результата единичного измерения (s) вычисляют по формуле (2):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i+1}^{n} \cdot (C - C_i)^2}{n-1}}$$, где (2)

C_i – значение концентрации в i-том наблюдении;

C – среднее арифметическое значение;

n – число наблюдений.

Находят относительное среднее квадратическое отклонение результата средней измеренной величины (S_c) в %:

$$S_c = \frac{S \cdot 100}{c \cdot \sqrt{n}} \quad (3)$$

В случае, когда концентрация вещества практически не меняется при трех последовательных измерениях, среднее арифметическое значение принимают за характеристику контролируемого параметра.

В случае, когда концентрация вещества непостоянна за характеристику принимают значение концентрации, полученное при последнем отборе и рассчитанное по формуле (1).

6.5. Результаты испытаний оформляют протоколом по утвержденной форме [14].

6.6. Оценку результатов испытаний проводят путем их сравнения с предельно допустимыми концентрациями вредных веществ [4, 5]. Содержание вредных химических веществ в воздухе климатической камеры при исследовании ВДТ, ПЭВМ и элементов систем на их основе не должны превышать величин среднесуточных концентраций для атмосферного воздуха.

Библиографические данные

1. Шефтель В. О. Вредные вещества в пластмассах: Справочник.— М.: Химия, 1991.

2. Перегуд Е. А. Санитарная химия полимеров:—Л.: Химия, 1967.

3. СанПиН 2.2.2.542—96. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

4. ГН 2.1.6.695—98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

5. ГН 2.1.6.696—98. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

6. Приказ Министерства здравоохранения России от 20.07.98 № 217 «О гигиенической оценке производства, поставке и реализации продукции и товаров».

7. МУ 2.1.674—97. Санитарно-гигиеническая оценка стройматериалов с добавлением промотходов.

8. МУ № 2158—80. Санитарно-гигиенический контроль полимерных строительных материалов, предназначенных для применения в строительстве жилых и общественных зданий.

9. Инструкция 880—71 МЗ РФ. Санитарно-химические исследования изделий, изготовленных из полимерных материалов, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами.

10. ГОСТ 30255—95. Мебель, древесные и полимерные материалы. Метод определения формальдегида и других вредных летучих химических веществ в климатических камерах.

11. РД 52.04.186—89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы.

12. ГОСТ Р 8.563—96. ГСИ. Методики выполнения измерений.

13. МИ 2335—95. ГСИ. Контроль качества результатов количественного химического анализа.

14. Система аккредитации испытательных лабораторий (центров) Государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации.—М., 1997.—Приложение 6.1.

Приложение 1

Определение интенсивности запаха

Интенсивность запаха (балл)	Характеристика интенсивности	Описание характера и проявления запаха
0	Запах отсутствует	Запах не отмечается ни одним из испытателей
1	Очень слабый	Запах отмечается только наиболее чувствительными испытателями
2	Слабый	Запах, отмечаемый всеми испытателями, но не вызывающий отрицательных ощущений и убывающий во времени при повторных испытаниях
3	Заметный	Запах, отчетливо различимый
4	Сильный	Запах, обращающий на себя внимание и вызывающий неприятные ощущения
5	Очень сильный	Запах резко выраженный, исключающий повторные испытания

Приложение 2

Наиболее распространенные композиции полимерных материалов, используемых при изготовлении видеодисплейных терминалов, персональных электронно-вычислительных машин и элементов систем на их основе

Полимерные материалы на основе	Приоритетные вредные вещества, выделяемые в воздушную среду	Методы определения
1	2	3
Полистирола и сополимеров стирола	Стирол	МУК 4.1.662—97. Методические указания по определению массовой концентрации стирола в атмосферном воздухе методом газовой хроматографии
	Бензол	МУК 4.1.618—96. Методические указания по хромато-масс-спектрометрическому определению летучих органических веществ в атмосферном воздухе
	Толуол	-//-
	Этилбензол	-//-
	Бензальдегид	-//-
	Формальдегид	РД 52.04.186—89, 5.3.3.7. Формальдегид (метод с ацетилацетоном)
	Акрилонитрил	РД 52.04.186—89, 5.3.2. Определение акрилонитрила (ГХ-метод)
Поливинилхлоридных пластиков	Ацетальдегид	МУК 4.1.599—96. Методические указания по определению ацетальдегида в атмосферном воздухе
	Хлорированные углеводороды	ГОСТ 26150—84. Материалы и изделия строительные полимерные отделочные на основе поливинилхлорида. Метод санитарно-химической оценки
	Ароматические углеводороды	-//-

	Фталаты	-//-

Продолжение приложения 2

1	2	3
Эпоксидных смол	Эпихлоргидрин	МУ 2715—83. Методические указания по определению вредных веществ в воздухе. Выпуск XVIII. Методические указания по газохроматографическому определению эпихлоргидрина в воздухе.
Фенолоформальдегидных смол	Фенол	МУК 4.1.733—99. Хромато-масс-спектрометрическое определение фенола в воздухе.
	Формальдегид	РД 52.04.186—89, 5.3.3.7. Формальдегид (метод с ацетилацетоном).