МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

ВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по санитарно-гигиенической оценке полимерных материалов, предназначенных для изготовления мебели

Москва - 1978

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Главного государственного санитарного врача СССР
В.Е. Ковшило
"10 "марта 1978 г.
№1843-78

ВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по санитарно-гигиенической оценке полимерных материалов, предназначенных для изготовления мебели, используемой населением в быту.

Настоящие методические указания предназначены для использования при проведении исследований по гигиенической оценке полимерных материалов, предназначенных для изготовления мебели, а также при осуществлении органами и учреждениями санитарно-эпидемиологической службы предупредительного и текущего санитарного надзора за применением полимерных материалов в производстве мебели.

Методические указания учитывают особенности исследуемых материалов и изделий из них при эксплуатации в помещениях жилых зданий. Они включают в себя минимальный объём исследований, обязательных для гигиенической оценки полимерных материалов и готовых изделий мебели, а также предусматривают необходимость творческого подхода к проведению исследований, направленного на дальнейшее совершенствование конкретных методов исследования в данной области гигиены.

Являясь руководством для лабораторий санэпидстанций и научно-исследовательских институтов, данные методические указания преследуют цель - получение сопоставимых результатов исследования, проведенных в различных организациях /лаборатории санэпидстанций, научно-исследовательские гигиенические и технологические институты/

Организация санитарного контроля за использованием полимерных материалов при изготовлении мебели.

В целях улучшения работы по гигиенической оценке полимерных материалов и в том числе, материалов для мебели, а также в целях расширения и улучшения планирования научных исследований в этой области, Министерством здравоохранения СССР по согласованию с промышленными министерствами, вырабатывающими полимерные материалы, в 1974 году за №210 был издан приказ "О создании междуведомственного комитета по изучению и гигиенической регламентации полимерных материалов и изделий из них, изготовляемых для применения в строи-

тельстве, пищевой промышленности, водоснабжении, для одежды, обуви и предметов быта".

Согласно установленному порядку осуществления предупредительного санитарного надзора за внедрением в народное хозяйство полимерных материалов и изделий из них, все новые, а также применяемые, но не получившие гигиеническую оценку полимерные материалы должны подвергаться обязательно гигиенической оценке.

Гигиеническая оценка полимерных материалов, предназначенных для использования в производстве мебели, основывается на результатах санитарно-химических и токсикологических исследований в лабораторных и натурных условиях.

Использование полимерного материала для изготовления мебели может быть допущено только после получения положительных результатов исследований по их гигиенической оценке.

САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛИМЕРНЫМ МАТЕРИАЛАМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕБЕЛИ

Мебель, изготовленная из полимерных материалов, должна удовлетворять гигиеническим требованиям соответственно специфике условий ее эксплуатации в жилище с учетом особенностей взаимного расположения материалов в составе мебели (конструкционные, отделочные, открытые, закрытые, см. Приложение).

Поскольку основные задачи гигиены современной мебели из полимерных материалов находятся в тесной связи с гигиеной жилища, при гигиенической оценке полимерных материалов для мебели необходимо руководствоваться следующими санитарными требованиями:

I. Полимерные материалы и мебель, изготовленная из них, не должны обладать стойким специфическим запахом.

2. Полимерные материалы и мебель, изготовленная из них, не должны выделять в воздух помещений летучие химические вещества в количествах, оказывающих прямое или косвенное неблагоприятное действие на организм человека (с учетом комплексного действия всех выделяющихся веществ).

3. Полимерные материалы, предназначенные для изготовления мебели, не должны накапливать на поверхности заряды статического электричества более 200 Вольт (см. при относительной влажности воздуха в помещении от 30 до 60%). Время стекания заряда при исследовании образца материала на специальном приборе не должно превышать 60 секунд при относительной влажности воздуха 35%.

4. Полимерные материалы не должны оказывать стимулирующее воздействие на рост микрофлоры.

5. Мебель, изготовленная из полимерных материалов, должна обеспечивать возможность регулярной текущей уборки, а при необходимости и дезинфекции.

6. Мягкая мебель должна способствовать полноценному отдыху, обеспечивать тепловое состояние комфорта.

ПОРЯДОК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИХ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ

I. Для проведения исследований необходима техническая документация, включающая в себя следующие сведения об изучаемом материале:

а) наименование материала (торговое, химическое, марка);

б) конкретное назначение материала;

в) наименование предприятия-изготовителя материала;

г) на основании каких нормативных документов выпускается материал - ГОСТ, ОСТ, ТУ;

д) краткое описание технологического процесса изготовления материала с указанием температурного режима на всех этапах изготовления;

е) развернутая рецептура материала с указанием процентного соотношения всех химических ингредиентов;

ж) физические свойства материала (данные о способности накапливать заряды статического электричества для открытых материалов, теплопроводность, гигроскопичность, влагоемкость, воздухопроницаемость).

Подлежащие исследованию образцы должны быть тщательно упакованы.

2. Изготовление образцов должно осуществляться в соответствии с технологическими инструкциями предприятия.

3. Образцы материалов должны изготавливаться в нескольких вариантах: в открытом виде и с применением соответствующих отделочных материалов на всех плоскостях и с торцов.

4. При изготовлении образцов конструкционных материалов должно быть исключено покрытие их другими материалами.

5. Образцы отделочных материалов должны иметь одну поверхность, контактирующую со средой:

- лаки и эмали наносятся на инертный материал (стекло, жесть), покрытие должно быть равномерным. Количество наносимого материала должно соответствовать расходу его в граммах на I кв.см площади в условиях производства. Сушка покрытия должна производиться при ре-

жиме, соответствующем техническим условиям данного производства;

- пленки и декоративные пластики наклеиваются на древесину ясеневых пород с применением используемого в данном производстве клея;

- искусственные кожи и декоративные ткани сшиваются с концов таким образом, чтобы изнаночная поверхность материала была обращена внутрь образца.

6. При проведении санитарно-химических исследований готовой продукции (конкретных изделий мебели) в зависимости от условий эксперимента в качестве образцов для исследования могут использоваться уменьшенные модели мебели, отдельные детали и законченные изделия мебели.

7. Для проведения исследований в лабораторных условиях требуется представление образцов величиной, необходимой для создания реальной "насыщенности" в емкости и в количестве 50 и более штук.

Для проведения исследований в натурных условиях необходимо:

- создать "насыщенность" в помещении не менее одного квадратного метра поверхности на один кубометр воздуха помещения (для изделий емкостной мебели);

- при изучении мягкой мебели с использованием полимерных материалов необходимо в качестве контрольного мягкого элемента иметь настил из натурального материала.

Для производства мебели, как правило, используется целый комплекс различных материалов (конструкционных, отделочных, обивочных и пр.), которые одновременно могут выделять в воздух помещений различные химические вещества. В связи с этим наиболее объективные данные по оценке всего комплекса полимерных материалов, использо-

ванных для изготовления мебели, могут быть получены в результате исследований в натурных условиях.

Эти исследования не должны исключать исследование каждого материала в отдельности. Натурные исследования должны быть завершающим этапом в гигиенической оценке материалов, предназначенных для производства мебели.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МЕБЕЛИ

САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью санитарно-химических исследований является установление динамики выделения летучих веществ из полимерных материалов в окружающую среду, на основании которой можно получить представление о концентрациях летучих веществ и их изменениях во времени.

Санитарно-химические исследования материалов осуществляются в лабораторных и натурных условиях.

Если при лабораторных санитарно-химических исследованиях будет обнаружена значительная интенсивность выделения летучих веществ из изучаемого материала в воздух, которая может создать концентрации в несколько раз превышающие допустимые уровни выделения вредных веществ из полимерных строительных материалов, это является основанием для прекращения дальнейших исследований материала и запрещения использования его в производстве мебели [x].

---

x) Запрещение материала для использования в производстве мебели не исключает возможность применения его в других сферах, для чего требуются специальные исследования или расчет результатов на меньшую "насыщенность" материалом.

Если же при лабораторных санитарно-химических исследованиях выделение летучих веществ не превысит допустимых уровней - ДУ, то в этом случае изучаемый материал допускается к дальнейшим исследованиям. Заключение о возможности широкого использования данного материала в комплексе с другими материалами в производстве мебели может быть дано только после проведения исследований готового изделия в натурных условиях.

Если полимерный материал используется при "насыщенности" менее 0,02 м2/м3 (фурнитура, погонажные изделия и т.д.), вопрос о необходимости проведения гигиенических исследований рассматривается в каждом конкретном случае.

Исходя из рецептур наиболее распространенных полимерных материалов, используемых в производстве мебели, в воздушную среду могут выделяться следующие химические вещества: формальдегид, фенол, аммиак, этилацетат, бутилацетат, ацетон, ксилол, толуол, спирты, циклогексанон, стирол, фталаты и др. Методики количественного определения искомого вещества в воздухе избираются на основе последних достижений физической химии. При выборе методики основными критериями являются:

а) специфичность (возможность определения веществ в присутствии нескольких других, входящих в состав газовой смеси);

б) чувствительность метода, позволяющая обнаружить вещество в количестве ниже соответствующего ДУ;

в) простота осуществления химического анализа.

Рекомендуемая литература для санитарно-химических исследований: "Определение вредных веществ в воздухе производственных помещений", Волго-Вятское книжн.издательство, 1970 г. под ред.А.А.Белякова, Е.Ш.Гронсберг; "Технические условия на методы определения

вредных веществ в воздухе", утвержденные Зам.Главного государственного санитарного врача СССР, Т.В.Соловьева, В.А.Хрусталева "Руководство по методам определения вредных веществ в атмосферном воздухе. М., Медицина", 1974. "Методы определения химических веществ, выделяющихся из полимерных материалов, применяемых в строительстве и водоснабжении", Киев, 1976 , З.Г.Гуричева, Л.И.Петрова, Л.В.Сухарева, Н.С.Максимова, З.К.Бойкова, Н.В.Круглова "Санитарно-химический анализ пластмасс" Л., "Химия", 1977 г.

Кроме специфических методов определения летучих веществ в воздухе, необходимо определять суммарное содержание органических соединений, что при сравнении с результатами, полученными специфическими методами, позволяет ориентировочно определить долю содержания в воздухе неизвестных органических веществ. В качестве интегрального метода может быть использован метод определения бихроматной окисляемости, характеризующий количество кислорода, пошедшее на окисление всех органических веществ.

Проведение исследований в лабораторных условиях

а) Исследования в герметических емкостях.

Помещение образцов в герметически замкнутую емкость позволяет накопить все выделившиеся с поверхности материала летучие вещества в определенном объеме за определенное время. Следовательно, данный метод изучения дает возможность определить количество выделяющихся летучих веществ в воздух с единицы площади материала в единицу времени, т.е. интенсивность. Наиболее общепринятым является выражение интенсивности миграции в мг с м2 поверхности образца за сутки.

При санитарно-химических исследованиях мебельных материалов в эксикатор следует закладывать образцы с площадью поверхности, доста-

точной для достижения реальной "насыщенности" или некоторого приближения ее.

Необходимые размеры образца определяются по формуле:

$$S = V \cdot H$$

где: S - площадь поверхности образца в м2;

V - объем экспериментальной емкости в м3;

H - "насыщенность", необходимая для проведения опыта в м2/м3 (см.приложение I,2).

Санитарно-химические исследования проводятся одновременно при двух температурных режимах: 20°С и 40°С.

При изучении материалов, применяемых для изготовления кухонной мебели, кроме температур 20°С и 40°С, желательно проводить исследования при режиме 60°С, так как в условиях эксплуатации возможен перегрев стенок мебели от нагревательных приборов и оборудования (газовые плиты, люминесцентные лампы местного освещения, батареи отопления, кухонные машины и другие электроприборы, интенсивно выделяющийся пар при приготовлении пищи).

Закрытые материалы (см.приложение I) изучаются одновременно в двух эксикаторах, в один из которых помещается образец со всеми слоями отделочных покрытий, в другой - образец в открытом виде. При определении интенсивности выделения веществ из изучаемого материала устанавливается коэффициент защиты.

$$K = \frac{И_о}{И_з},$$

где: K - коэффициент защиты (кратность снижения интенсивности газовыделений из полимерного материала с применением отделочных покрытий);

$И_0$ - интенсивность миграции вещества из материала без применения покрытия (мг с м2);

$И_з$- интенсивность миграции вещества из материала с применением покрытий (мг с м2).

Коэффициент защиты - величина постоянная для каждой группы отделочных покрытий, что позволяет учитывать ее как допустимую кратность превышения ДУ.

При изучении других закрытых материалов, предназначенных для отделки покрытиями с уже определенным коэффициентом защиты, допустимы исследования без применения отделочных покрытий с последующим учетом кратности снижения газовыделений:

$$И_з = \frac{И_0}{К}$$

Отбор проб воздуха из эксикаторов целесообразно производить через 24 часа от момента герметизации в нем образца.

Отбор проб воздуха в поглотительные растворы из эксикаторов производится в объеме, превышающем в IO раз объем емкости.

После отбора пробы воздуха образец следует удалить из эксикатора и хранить в условиях естественного воздухообмена в помещении до момента следующих исследований в соответствии с программой работ.

Для определения интенсивности выделения вещества результаты химического анализа рассчитываются по формуле:

$$И = \frac{а \cdot в \cdot г}{б \cdot S \cdot t}$$

где: И - интенсивность выделения в мг с м2/сутки, если t выражено в сутках или в мг/час, если t выражено в часах;

а - количество вещества, найденное в анализируемом объеме пробы в мг;

в - объем анализируемой пробы в мг;

б - объем жидкости, взятой для анализа в мл;

$\int$ - площадь заложенного в емкость образца в см2;

г - коэффициент долевого соотношения мер площади см2 и м2, равный 10000;

t - время выдержки образца в эксикаторе в сутках или часах.

Найденная интенсивность выделения вещества дает возможность расчета ожидаемой концентрации его в воздухе по формуле А.Н.Бокова:

$$К = \frac{Н \cdot И}{А}$$

где: К - концентрация летучего вещества в мг/м3;

Н - "насыщенность" материала в помещении в м2/м3;

И - интенсивность выделения летучего вещества в мг с м2/час;

А - кратность воздухообмена в помещении в час.

При известном ДУ по вышеуказанной формуле вычисляется допустимая интенсивность выделения каждого конкретного вещества из полимерного материала; если за К принять величину, равную ДУ, тогда И станет равной допустимой интенсивности (ДИ):

$$ДИ = \frac{ДУ \cdot А}{Н}$$

б) Исследования в условиях воздухообмена

Исследования в моделированных условиях обычно проводятся с целью определения концентраций веществ, выделяющихся в воздух при определенной "насыщенности" материалом и определенных условиях воздухообмена.

При изучении материалов в камерах-генераторах следует руковод-

ствоваться принципом реального соотношения величины поверхности исследуемого материала к объема камеры.

Величину реальной "насыщенности" определяют по таблице (см. приложение 2).

Для определения количества материала, необходимого для создания реальной "насыщенности" в камере, пользуются формулой:

$$S_x = H \cdot V_к$$

где: H - реальная "насыщенность";
S_x - искомая площадь поверхности материала в м2;
$V_к$ - объем камеры в м3.

Объем камеры-генератора должен в 2-3 раза превышать количество воздуха, необходимое для одновременного отбора нескольких проб.

Поскольку в состав мебельных лаков часто входит 9-I0 различных компонентов, камера, удовлетворяющая требованиям достаточного объема, должна быть не менее 600-650 литров.

Камеры изготавливаются из малоокисляющихся металлов.

Конструкция камер должна обеспечивать герметичность, удобство очистки, возможность одновременного отбора 20-25 проб воздуха, регулируемый воздухообмен от 0 до I,5 крат в час, регулируемую влажность воздуха, регулирующую температуру воздуха от 20°С до 60°С.

Расчет количества воздуха, необходимого для определения летучих веществ, производят по формуле А.Г.Атласова:

$$V_0 = \frac{a \cdot V}{K \cdot C_0 \cdot V_1}$$

где: V_0 - объем воздуха, л;

a - чувствительность метода;

V - общий объем пробы, мл;

V_I - объем пробы, взятый для анализа, мл;

C_0 - величина ДУ анализируемого вещества, мг/л;

К - коэффициент запаса (может быть равным I или менее) равен обратной величине суммы всех летучих веществ, подлежащих определению.

Изучение динамики выделения летучих веществ из многослойных конструкций проводится с помощью специального устройства, предложенного А.Н.Боковым "Влияние отделочных покрытий на выделение в воздушную среду вредных веществ из полимерных строительных материалов" Гигиена и токсикология полимерных строительных материалов, Ростов-на-Дону, I978, с.56-76.

Проведение исследований в натурных условиях

Санитарно-химические исследования в натурных условиях являются необходимыми при решении вопросов интенсивности и длительности миграции летучих веществ из всего комплекса полимерных материалов в составе мебели.

Поскольку мебель чаще всего реализуется и приобретается в определенных наборах, возможность наиболее детально и полно изучить санитарно-химические свойства мебели, предназначенной для конкретных помещений, имеется только лишь в натурных условиях.

При натурных исследованиях мебели возможна комплексная гигиеническая оценка изделий и разработка рекомендаций к эксплуатации мебели (рекомендуемая наименьшая кубатура и площадь помещений для конк

ного набора в целях упорядочения "насыщенности" полимерными материалами, рекомендуемая частота проветривания помещений и мебели для снижения концентраций летучих веществ, выделяющихся из новой мебели в начальный период ее использования и т.д.).

Натурные исследования не рекомендуется проводить при меньшей "насыщенности", как например стула, стола, шкафа в комнате, достаточной для установки полного набора мебели. В этом случае полученные результаты не могут быть использованы для окончательной санитарно-химической оценки продукции.

Малопредпочтительны исследования какого-либо изделия с соблюдением при этом принципа реальной "насыщенности", но с нарушением условия целесообразности их использования (стулья, шкафы или пр. в количестве, превышающем необходимость для семьи, живущей в квартире).

Такой подход объясняется тем, что каждый предмет мебели в силу конструктивных особенностей по-разному взаимодействует с воздушной средой. Различные шкафы имеют емкости, открываемые в течение определенного времени по мере необходимости. Следовательно, моменты перехода летучих веществ в воздух при реальном соотношении предметов имеют относительную упорядоченность.

Наиболее предпочтительны исследования в жилой квартире с расстановкой мебели по комнатам в порядке ее предназначения.

При отсутствии возможности постановки натурного эксперимента в жилой квартире для исследования используются изолированные комнаты с достаточной естественной освещенностью, воздухообменом и относительной влажностью воздуха в соответствии с гигиеническими нормами.

При натурных исследованиях проводится серия параллельных ан

лизов воздуха в контрольном помещении одинаковой площади, без мебели и по возможности с одинаковой ориентацией окон в стороны горизонта. Если контрольное помещение отсутствует, ограничиваются параллельными санитарно-химическими исследованиями наружного воздуха.

За сутки до отбора химических проб воздуха экспериментальное помещение не следует проветривать.

За I0 минут и на весь период отбора проб все закрытые емкости мебели открываются или выдвигаются.

В периоды между химическими исследованиями воздушной среды помещение с установленной в нем мебелью следует проветривать один раз в сутки в течение I5-20 минут.

Ежедневно (кроме дней отбора химических проб) надлежит при закрытых окнах открывать все емкости на различное время:

а) платяные шкафы и ящики в них на 20 минут ежедневно;

б) верхнюю застекленную часть серванта - на 30 минут один раз в 3 дня; нижнюю часть серванта и подсервантник на 30 минут один раз в неделю;

в) книжные шкафы и полки - на одну минуту ежедневно;

г) ящики комодов, письменных столов, постельных принадлежностей, тумбочки - на 2 минуты ежедневно;

д) антресоли у высокой мебели открывать только в период отбора проб воздуха;

е) все емкости кухонной мебели, включая холодильник - на один час ежедневно.

Отбор проб воздуха при исследованиях производят не реже одного раза в месяц. В течение первого месяца исследований отбор проб желательно производить не реже одного раза в неделю.

В каждой избранной точке следует отбирать не менее двух проб на каждое вещество, подлежащее определению.

При выборе точек отбора руководствуются следующими принципами:

I. Высота уровня отбора относительно пола должна быть близкой к зоне дыхания ребенка (0,5 м) и взрослого (I,5 м).

2. Состояние воздушной среды помещения должно быть охарактеризовано как в центре помещения, так и по углам (5 точек).

3. Дополнительно должны избираться места отбора проб вблизи скопления предметов мебели.

4. Отбираются пробы воздуха и в непосредственной близости открывающихся емкостей.

Результаты анализов в контрольном помещении вычитаются при расчете концентраций летучих веществ.

Результаты проб наружного воздуха учитываются при общем анализе, но не используются для уменьшения показателей загазованности экспериментального помещения.

В случае превышения ДУ в течение 3-4 месяцев материал, изделие или набор мебели получают отрицательную гигиеническую оценку с последующим прекращением дальнейших исследований.

В случае превышения ДУ в ранний период эксплуатации (до 3-х месяцев), мебель или материал подлежит токсилогическим исследованиям.

В случае получения результатов ниже ДУ, мебель или материал временно рекомендуется к использованию до получения положительных результатов токсикологических исследований.

Материал или изделия могут быть разрешены только на основании натурных санитарно-химических исследований, если суммированное

содержание летучих веществ, выделяющееся из полимеров мебели, не превысит половины их общего ДУ.

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Токсикологические исследования проводятся с целью выяснения степени вредности веществ, выделяющихся из полимерных материалов, на организм. Необходимость токсикологических исследований устанавливается на основании результатов санитарно-химических исследований.

Для проведения токсикологических исследований кроме основной технической документации необходимы сведения:

а) о динамике выделения основных химических веществ из изучаемых материалов;

б) данные литературы о токсикологических свойствах каждого вещества при малых концентрациях его в воздухе;

в) все имеющиеся в литературе указания на сочетанное действие смеси веществ, имеющихся в рецептуре изучаемого материала.

Систематизация и анализ имеющихся сведений о материале позволяют определить предполагаемый уровень концентраций, действующих на лабораторных животных, сроки проведения токсикологического эксперимента, вид, количество и возраст лабораторных животных, наиболее чувствительные методы для выявления токсикологических свойств материала, условия постановки эксперимента (моделированные, приближенные к натурным, натурные и т.д.).

Методы токсикологических исследований избираются исходя из специфики биологического действия веществ, выделяющихся из материала.

Общая характеристика токсичности различных химических веществ

имеется в справочнике под ред. Н.З.Лазарева "Химия", 1976 г., "Вредные вещества в промышленности" № I. Методические подходы к выбору токсикологических тестов изложены в руководстве под ред. И.М.Трахтенберга "Токсикологическая оценка летучих веществ, выделяющихся из синтетических материалов", 1968 г. и другой литературе.

Методика исследования биологического действия выделяющихся веществ в моделированных условиях дана А.Н.Боковым в сборнике "Гигиена и токсикология полимерных строительных материалов и некоторых химических веществ", Ростов-на-Дону, 1968 г., а также в "Методических указаниях по санитарно-гигиенической оценке полимерных материалов, предназначенных для применения в строительстве жилых и общественных зданий", М., 1970 г.

При изучении готовой мебели в полном наборе предметов, необходимых в жилище, токсикологический эксперимент осуществляется в натурных условиях. Для этого используется помещение, предназначенное для жилья или помещение с достаточным воздухообменом, температурой и влажностью воздуха и пр.

Контрольная группа животных должна содержаться в изолированном помещении, по возможности с одинаковым объемом воздуха, ориентацией окон, с покрытием пола, стен и потолка одинаковыми материалами, что и в подопытном помещении, и близкими микроклиматическими показателями: кратность воздухообмена, температура и относительная влажность воздуха.

При проведении эксперимента в моделированных условиях в камеру с контрольной группой животных должен подаваться чистый воздух; температурно-влажностный режим, а также воздухообмен в контрольной камере должны быть одинаковыми, что и в камере с подопытными животными.

При выборе методов исследований следует учитывать их чувствительность. Наряду со специфическими методами, избираемыми по принципу учета особенностей токсического действия компонентов, используются и интегральные показатели.

Продолжительность хронической круглосуточной затравки лабораторных животных должна быть не менее четырех месяцев.

До начала токсикологического эксперимента снимаются фоновые показатели у животных по всем выбранным тестам.

Группировка подопытных и контрольных животных производится таким образом, чтобы средний вес и по возможности другие показатели имели наименьшие статистические различия.

По окончании эксперимента животные подвергаются функциональным нагрузкам с дальнейшим наблюдением вне условий опыта за восстановлением веса и других показателей.

Патоморфологическим исследованиям подвергаются органы и ткани животных, убитых непосредственно после функциональной нагрузки, а также по окончании периода восстановления функций. Патоморфологические исследования могут проводиться и в течение периода затравки, если это соответствует задачам работы.

Результаты токсикологических исследований подвергаются математической обработке с применением методов вариационной статистики.

При выделении полимерными материалами ряда токсических компонентов на уровне ДУ или при выделении неидентифицированных веществ должны проводиться хронические токсикологические эксперименты. В связи с тем, что полимерные материалы могут оказывать аллергенное действие и являются причиной мутагенного эффекта, необходимо включать иммунологические и цитогенетические исследования в перечень

методических приемов гигиенической оценки полимерных мебельных материалов сложного состава.

Исследования должны проводиться в натурных условиях, осуществляя воздушную затравку животных всем комплексом выделяющихся веществ из использованных в изделии или в наборе мебели материалов.

Материалы, применяемые для кухонной мебели, предназначенные для контакта с пищевыми продуктами, необходимо подвергать оценке в том объеме, который рекомендуется для полимерных материалов, используемых в пищевой промышленности.

Методики исследований должны подбираться адекватно каждому материалу.

ФИЗИКО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

При гигиенической оценке полимерных материалов для мебели физико-гигиенические исследования следует проводить в первую очередь для оценки материалов, используемых в изделии мягкой мебели (настилочных и обивочных).

Такие физические свойства, важные в гигиеническом отношении, как теплозащитные свойства, гигроскопичность, водо- и воздухопроницаемость, паропроницаемость, водоемкость и др. обеспечивают комфортное тепловое состояние человека.

Немаловажное значение имеют физические параметры обивочных тканей, которые в зависимости от состава волокон, структуры могут усугублять или купировать неблагоприятные свойства полимерных материалов, используемых в качестве мягкого элемента мебели.

При изучении данных свойств применяются различные методы исследований (Ю.В.Вадковская, 1946, П.Е.Калмыков, 1960 г. и др.).

Способность полимерных материалов накапливать на своей поверхности заряд статического электричества играет важную роль в изделиях мебели с применением полимерных материалов, особенно изделий мягкой мебели.

Известно, что повышенная напряженность электростатического поля не только вызывает неприятные субъективные ощущения, но и может обуславливать появление определенных биологических сдвигов в живом организме. Кроме того, повышенная электризуемость настилочных и обивочных материалов может способствовать повышенному притягиванию пыли.

Исследования физических свойств, важных в гигиеническом отношении, необходимо проводить как в лабораторных, так и в натурных условиях при эксплуатации изделий мебели.

Для исследования теплозащитных свойств определяются следующие физические параметры: толщина материала, объемный вес, воздухопроницаемость (по методике П.Е.Калмыкова, 1960), термическое сопротивление (по методу стационарного режима) Кондратьев Г.М., 1957, Калмыков П.Е., 1960 г.

Основными характеристиками, определяющими склонность материалов к электризации, являются удельное объемное (ρ_v) и удельное поверхностное (ρ_s) электрическое сопротивление. Кроме того, контролируется напряженность электростатического поля (Е) на поверхности материала и потенциал заряда на теле человека относительно земли (U). Для измерений используются приборы ИНЭП-1, ЭСП-9, статические вольтметры типа С-50.

Большое значение имеет осаждение пыли на поверхности мебели, особенно мягкой мебели, труднодоступной для гигиенической обработки.

Мебельные ткани адсорбируют и задерживают пыль за счет структуры, качества поверхности и состава волокон. Поэтому при гигиенической оценке полимерных материалов для изделий мебели, особенно обивочных тканей, целесообразно проводить исследование запыляемости (по методике П.Е.Калмыкова).

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Физиологические исследования дают возможность оценки влияния полимерных материалов на некоторые функции организма человека. Они проводятся с помощью испытуемых в натурных условиях при эксплуатации изделий мебели с изучаемыми материалами в различные сезоны года.

При наличии значительного запаха изучаемых полимерных материалов, несмотря на благоприятные результаты санитарной химии и токсикологии, физиологические исследования должны заключаться в изучении рефлекторного действия выделяющихся материалом химических соединений на функциональное состояние коры головного мозга, путем измерения световой чувствительности глаза испытуемых адаптометрическим и др. методами. ("Предельно допустимые концентрации атмосферных загрязнений", выпуск 3).

Физиологические методы исследования являются наиболее адекватными при оценке мебели для сидения и лежания и составляют важнейший этап гигиенической оценки наряду с первостепенным санитар-

но-химическим исследованием материала.

Так как мягкая мебель обеспечивает условия для отдыха человека и кратковременного, и продолжительного, мягкие настилочные материалы, помимо безвредности в химическом отношении, должны обеспечивать условия для теплового комфорта человека.

Тепловой комфорт - это тепловое самочувствие человека, которое при продолжительном отдыхе на мягкой мебели зависит от конструкции мягкого элемента и теплозащитных свойства самого материала, из которого он изготовлен.

При гигиенической оценке мягкой мебели с применением синтетических настилочных материалов нужно прибегнуть к проведению физиологических исследований в условиях эксплуатации изделия с испытуемыми для оценки их теплового состояния на основе изучения микроклиматических параметров "пододежного" пространства и степени потоотделения.

Контролем может служить мягкий элемент из натурального материала (х/б ваты).

Основными физиологическими критериями, позволяющими оценить терморегуляцию человека при воздействии на него различных факторов микроклимата, являются: средневвешенная температура тела, данные об уровне и топографии кожных температур, интенсивность потоотделения, температура и влажность "пододежного" пространства, конвекционно-радиационные теплопотери (тепловой поток).

I. Замеры температуры кожи отдельных участков тела испытуемых проводятся в семи точках: лоб, грудь, предплечье, поясница, бедро, голень, стопа (Афанасьева Р.Ф., Кричагин В.И., Казанцева Л.Б., 1963 г.).

На данные участки тела непосредственно к коже прикрепляются датчики-тепломеры /по принципу термопары/, которые присоединяются к потенциометру с ценой деления 0,01 мв.

На основании полученных данных вычисляется средневзвешенная температура кожи по формуле:

$$T\ лба \times 0{,}9 + T\ предплечья \times 0{,}18 + \frac{T\ груди + T\ поясницы}{2} \times$$
$$\times 0{,}36 + \frac{T\ бедра + T\ голени + T\ стопы}{3} \times 0{,}36$$

Средневзвешенная температура является одним из наиболее объективных показателей теплового ощущения человека.

Результаты, обработанные статистически, сравниваются с результатами, полученными на контрольном мягком элементе.

Помимо этого проводится сравнение с данными температурами кожи как средневзвешенной, так и на отдельных участках тела, в условиях комфортного и близкого к комфортному теплового состояния организма взрослого, здорового, находящегося в закрытом помещении в состоянии относительно мышечного покоя.

Полученные данные на исследуемом мягком элементе по сравнению с контрольным дают возможность установить есть ли различие на обоих элементах температуры кожи испытуемых и велик ли сдвиг относительно комфортного состояния.

2. Замеры температуры поверхности изделий проводятся термощупом до опыта и в конце продолжительного отдыха, что позволяет установить величину нагрева мягкого элемента под телом человека после продолжительного отдыха.

3. Замеры температуры и влажности "пододежного" пространства. В эксперименте фиксируются температурные и влажностные пере-

пады в течение опыта в двух точках: между пододеяльником и телом испытуемого на уровне груди; между телом испытуемого и постелью на уровне пояницы.

Температуры "пододежного" пространства дает возможность судить о комфортном или дискомфортном состоянии испытуемого.

Перепады температуры в течение опыта, нагрев элемента в некоторой степени характеризуют изделие, т.к. в комфортных условиях температура тела и соответственно "пододежного" пространства должна быть постоянной, большие перепады температуры свидетельствуют об охлаждении или перегревании тела.

Для изучения влажности "пододежного" пространства используется прибор, сконструированный по типу психрометра с сухим и влажным датчиками, которые представлены медноконстантановыми термопарами.

Кроме того, наличие и интенсивность потоотделения определяется визуально и на ощупь по следующей шкале: "сухая кожа" - I балл, "слегка влажная" - 2 балла, "влажная" - 3 балла, "капли пота" - 4 балла, "профузное потоотделение (пот ручьем)" - 5 баллов.

Таким образом, все проведенные исследования дают возможность оценить тепловое состояние человека на исследуемом мягком элементе мебели из полимерного материала.

Исследования теплообменных процессов производятся на 6-IO практически здоровых лицах одного пола и приблизительно одного возраста, в одном помещении и промежутке времени.

Кроме того, при исследовании нескольких мягких элементов мебели настилы должны быть поставлены конструкционным решением в одинаковые условия: обивочная ткань должна быть одинаковой (одного артикула), хлопчатобумажной, так как от физических свойств самой

ткани в значительной степени могут зависеть теплозащитные свойства всего мягкого элемента в целом.

После получасового /часового/ адаптационного периода с испытуемых снимаются фоновые показатели. Затем замеры снимаются каждый час.

Результаты исследований анализируются и сравниваются с контролем из натурального материала /ваты/.

Синхронно с физиологическими исследованиями производится замер основных показателей микроклимата помещений /температура, влажность, подвижность воздуха/.

4. В гигиенической оценке мягкой мебели помимо объективных показателей теплового состояния испытуемых большое значение придается субъективной оценке самочувствия человека, отдыхающего на изделии мягкой мебели, которая проводится на основе опроса по следующей, предлагаемой нами схеме:

I. Общее самочувствие.

2. Ощущение амортизации, упругости.

3. Чувство равномерности поверхности /особенно для пневматической мебели/.

4. Теплоощущение по 5-балльной оценке теплового самочувствия Сахбазяна /1951г./: "холодно" - 1балл; "прохладно" -2балла, "хорошо или комфорт" - 3 балла, "тепло" - 4 балла, "жарко" - 5 баллов.

5. Степень потоотделения.

Проведение физиологических исследований дает возможность выявить лучшие синтетические материалы для использования их в качестве мягких чехлов мебели, которые не будут оказывать неблаго-

приятное воздействие на человека (химическое и биологическое) и могут широко применяться в производстве мебели. В случае наличия отрицательных свойств материала, обуславливающих нарушение комфорта человека, можно будет дать рекомендации по использованию этого материала для купирования его отрицательных свойств.

Рекомендации могут касаться как вопросов конструкции самих мягких элементов, так и сочетания их с различными артикулами обивочных тканей.

Как известно ткани, благодаря своим физическим свойствам, важным в гигиеническом отношении (паро-, водо- и воздухопроницаемость, водоемкость, испаряемость и др.), смогут смягчить или устранить влияние самого синтетического настилочного материала и обеспечить состояние теплового комфорта человека даже при продолжительном отдыхе на мягких элементах мебели из полимерных материалов.

Физиологические исследования могут помочь в выборе оптимальной конструкции вновь разрабатываемых мягких элементов мебели и наряду с другими этапами гигиенической оценки служат залогом использования и внедрения в производство мягкой мебели большого количества новых синтетических настилочных материалов, не оказывающих отрицательного влияния на человека.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Микробиологические исследования являются составной частью исследований при гигиенической оценке полимерных материалов для мебели и изделий из них. Необходимость их проведения вызвана имеющимися сведениями о влиянии полимеров на микрофлору (стимуляция

или угнетение роста микроорганизмов).

Это важно для материалов, использующихся в кухонной мебели, ввиду контакта с пищевыми продуктами, детской мебели, а также мягкой мебели, т.к. она труднодоступна гигиенической обработке, и, кроме того, мебель для лежания является постелью, и поэтому гигиенические требования к ней ужесточаются.

Этапами микробиологического изучения должны быть: общая микробная загрязненность, наличие антимикробных свойств, выживаемость санитарно-показательных микроорганизмов.

Для изучения общей микробной обсемененности используются: метод вымывания, модифицированный метод Фонтина и метод встряхивания образца над питательной средой (по И.А.Шафиру, 1956 г.).

Метод вымывания заключается в следующем.

Исследуемые образцы материала помещаются в колбы со стерильным физиологическим раствором и встряхиваются определенное время на механической качалке (Шуттель-аппарате) с последующим высевом 1 мл исследуемой жидкости на питательную среду. Результаты подсчитываются по истечении инкубации в термостате при $T = 37^{0}C$ через 24-48 часов.

При использовании метода встряхивания исследуемый образец 5-кратно встряхивается над чашкой Петри со стерильной питательной средой, которые инкубируются в течение 24-48 часов, после чего подсчитывается результат.

Изучение антимикробных свойств материалов проводится по методике Б.Л.Шура-Бура и М.А.Золочевского (1958 г.), которая рекомендуется для выявления у материалов даже слабо выраженных антибактериальных свойств. Образцы исследуемого материала помещаются на поверхность стерильного агара в стерильной чашке Петри, в которой хра-

нятся в течение 6-7 дней в рефрижераторе при 5-8°С. После этого на всю поверхность агара вокруг образца наносится 0,2 мл взвеси тест - микробов, чтобы общее число инокулированных микроорганизмов составляло 10^5.

Зона подавления роста микроорганизмов вокруг образца определяется через 24-48 часов инкубации посевов при 37°С. Учет результатов проводится по диаметру зон задержки роста тест-микробов вокруг образца материала.

Выживаемость микроорганизмов на исследуемом материале определяется следующим образом:

Предварительно зараженные культурой образцы через различные промежутки времени (5 мин., I час, I сутки и т.д.) помещаются в питательную среду, инкубируются, после чего производится контроль роста микроорганизмов.

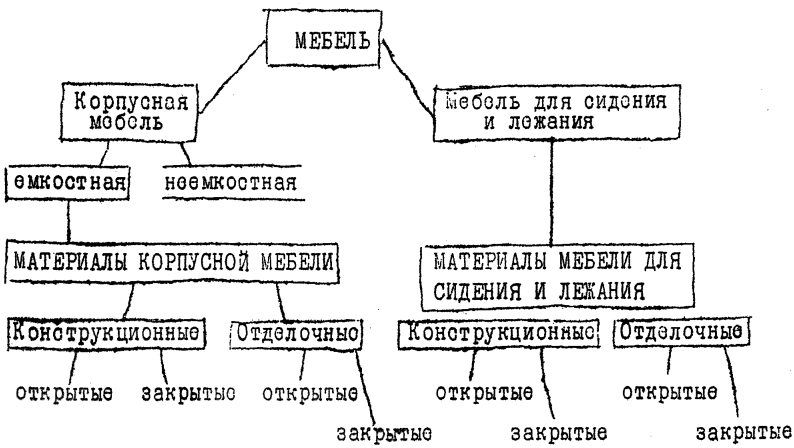
При выявлении склонности исследуемого полимерного материала к большой микробной загрязненности и длительному выживанию на нем микроорганизмов целесообразно рекомендовать введение в рецептуру материала антимикробных добавок (особенно для мягкой мебели).

Материалы, используемые в изделиях мягкой мебели, должны исследоваться на предмет отношения к дезинфекционным средствам.

Результаты всех видов исследований должны быть обработаны статистически.

Приложение I.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ БЫТОВОЙ МЕБЕЛИ И МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ



РАЗЪЯСНЕНИЯ К КЛАССИФИКАЦИИ

I. К емкостной мебели относятся предметы, снабженные закрывающимися емкостями (шкафы, серванты, комоды, тумбочки, письменные рабочие, кухонные столы и т.п.).

2. Неемкостные - мебель без устройства для хранения предметов (столы, табуреты, стулья без мягких элементов и др.).

3. Мягкая мебель, мебель для сна и отдыха, снабженная эластичными элементами, отделанными искусственными кожами и декоративными текстильными материалами.

4. Конструкционные открытые материалы - материалы, применяемые для изготовления жестких каркасов и несущих плоскостей, поверхности которых не подвергаются облицовке другими материалами.

5. Конструкционные закрытые материалы - конструкционные материалы, поверхность которых подвергается отделке одним или несколькими слоями других материалов.

6. Отделочные открытые материалы - материалы, применяемые для окончательной отделки мебели, имеющие непосредственный контакт с воздухом помещения (лаки, эмали, декоративные текстильные материалы и др.).

7. Отделочные закрытые материалы - материалы, применяемые для подготовительных к окончательной отделке работ (клеи, шпатлевки, грунтовки и др.).

Приложение 2

РЕАЛЬНАЯ "НАСЫЩЕННОСТЬ" ПОЛИМЕРНЫМИ МЕБЕЛЬНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ В РАЗЛИЧНЫХ КВАРТИРАХ /м2/м3/

Полимерные материалы квартиры	Лакокрасочные материалы	Декоративные пленочные и бумажно-слоистые	Обивочные ткани	Набивочные пористые
Однокомнатные	I	0,0	0,I3	0,II
Двухкомнатные	0,7	0,006	0,08	0,I3
Трехкомнатные	0,6	0,008	0,08	0,I2
Кухни	0,5	0,300	0,0	0,0

Конструкционные материалы имеют одинаковую "насыщенность" с лакокрасочными материалами.

357 IOOO

gost.e-ecolog.ru