**План реферата**

1. Понятие о полимерах. Токсическое действие полимерных материалов (ПМ) на организм человека
2. Гигиена применения ПМ
3. Строение ПМ
4. Гигиенические требования к изделиям из ПМ, санитарно-гигиеническая экспертиза изделий
5. Гигиеническая оценка строительных ПМ, ПМ применяемых в пищевой промышленности, обувных ПМ и одежды, изготовленной из ПМ

**1. Понятие о полимерах. Токсическое действие полимерных материалов (ПМ) на организм человека**

В современных условиях взаимодействие человека с окружающей средой приобретает особо важное значение. Комплексное воздействие на организм человека химического фактора при различных путях поступления токсичных веществ, комбинированное действие сложных смесей, а так же сочетание химического и физического факторов взаимодействия определяют во многом состояние здоровья работающих и всего населения.

Химический фактор в современных условиях является интегрированным и постоянно присутствующим в окружающей среде, в условиях производства и обитания человека.

Токсикологические подразделения центров ГСЭН являются теми структурами, которые способны интегрировать проблемы, связанные с химической безопасностью населения и окружающей среды. Объектом исследования токсикологического подразделения является практически вся непищевая продукция, особенно в части оценки используемых синтетических полимерных материалов.

Полимеры – соединения, молекулы которых состоят из многократно повторяющихся структурных единиц- звеньев (мономеров) с малым молекулярным весом. Забота о здоровье народа вызвала к жизни новое направление профилактической медицины в нашей стране – гигиена применения полимеров.

В повседневной жизни мы постоянно пользуемся или соприкасаемся с предметами, изготовленными из пластмасс. Широкое применение пластических масс (ПМ) началось после второй мировой войны и очень скоро выяснилось, что только гигиена ответственна за то, чтобы применение пластмасс не приблизило эру экологической катастрофы, чтобы оно способствовало улучшению условий жизни людей и не вредило их здоровью. Предвидя эту опасность, Н.В. Лазарев более 20 лет тому назад писал о пластмассах как о новых мощных загрязнителях биосферы. С.Л. Данилевский назвал ПМ «депо органических соединений», которые в процессе «жизни» систематически выделяются, загрязняя окружающую среду. Однако первые доказательства того, что изделия из пластмасс могут послужить причиной заболеваний или смерти, появились около 60 лет тому назад.

В Кливлендском госпитале (США) в 1927 г. от вдыхания летучих продуктов возгорания рентген пленки получили смертельные отравления более 100 человек. Примерно в то же время в Германии зарегистрированы случаи развития экзем и дерматитов ушных раковин у телефонисток, использующих пластмассовые наушники. Описаны случаи отравлений в результате ношения ремешков для часов и обуви из синтетических кожезаменителей.

Одним из первых высокоопасных для здоровья компонентов ПМ оказался пластификатор ортотрикрезилфосфат.

После второй мировой войны описаны случаи возникновения аллергических дерматитов у женщин, пользовавшихся сумочками и ожерельями из поливинилхлорида.

Обувной контактный дерматит может развиваться при носке обуви из каучука и других ПМ.

В 1976 г. ВОЗ обратила внимание национальных организаций на то, что наряду с проблемой уже известных токсических вредностей (пром. выбросы, пестициды) существует проблема опасности пластмассовой упаковки продуктов питания, материалов для перевозки и хранения питьевой воды.

Долгое время действие химических веществ на организм связывали с наличием отравлений. Однако, несмотря на стремительное увеличение количества новых соединений во внешней среде, число острых отравлений весьма мало. Поэтому патология химической этиологии не укладывается в понятие «отравление», но сопряжена с разнообразными эффектами неблагоприятного действия химических веществ на организм. Понятие «отравление» существенно видоизменилось и расширилось. Всеобщая химизация хозяйства и быта, широкое распространение ПМ выдвинули на первый план проблему долговременного действия химических веществ в сравнительно небольших дозах и концентрациях. Миграция вредных химических веществ из ПМ определяет не столько ухудшение качества изделий, сколько характер и уровень их влияния на здоровье людей. Это воздействие хотя и не столь острое как при инфекционных заболеваниях, обладает той особенностью, что химические загрязнения, пока еще относительно малой интенсивности, отличаются медленным незаметным действием в форме хронического накопления. Только незначительная часть ПМ благополучны в гигиеническом отношении.

**2. Гигиена применения ПМ**

В связи с широким использованием в хозяйстве и быту различных химических средств и ПМ соотношение темпов изменений в окружающей среде с адаптивными возможностями человеческого организма становится не в пользу последнего. Перед профилактической медициной возник комплекс новых задач, потребовавший решения теоретических и методических вопросов ее нового направления – гигиены применения полимеров.

Гигиена полимеров выделилась в самостоятельную область практических и научных знаний профилактической медицины, использующая методические, научные приемы и принципы санитарной химии, токсикологии и микробиологии, а также достижения других профильных наук (коммунальной гигиены, гигиены питания, личной гигиены и т. д.).

Целью гигиены полимеров является изучение потенциальной опасности применения ПМ и изделий из них для здоровья человека, а также разработка рекомендаций по производству и безопасности их использования.

**3. Строение ПМ**

Отличительным признаком строения полимеров является наличие длинных цепных молекул, имеющих прочные химические связи вдоль цепи и относительно слабые физические связи между цепями. Образование макромолекул происходит в результате присоединения большого числа маленьких молекул (мономеров) друг к другу.

В зависимости от строения макромолекулы подразделяются на 3 типа: линейные, разветвленные и производные. Форма макромолекул имеет определенное значение и с точки зрения потенциальной опасности выделения из ПМ вредных веществ. Интенсивность выделения в воду низкомолекулярных соединений из сетчатых соединений из сетчатых полимеров будет ниже чем из разветвленных и тем более линейных. В то же время в процессе получения из линейных полимеров легче удалить низкомолекулярные вещества.

В состав ПМ могут вводиться отвердители, пластификаторы, пластификаторы, стабилизаторы и другие вспомогательные вещества. В составе ПМ и изделий из них кроме макромолекул и добавок могут быть остатки незаполимеризированных мономеров, катализаторы полимеризации или поликонденсации, продукты деструкции.

Мономеры очень реактивны и биологически агрессивны – они способны поражать кожу и слизистые оболочки, некоторые из них обладают аллергенным действием, влияют на печень, репродуктивную функцию, могут индуцировать канцерогенез.

Главная функция стабилизаторов – задержать распад полимеров. Легко выщелачиваются из изделий в воду. Хотя стабилизаторы составляют незначительную часть пластмасс (0.01 – 1%), пользуясь пластмассовыми изделиями человек может подвергаться их воздействию.

Пластификаторы – включая их в состав ПМ снижается вторичные силы притяжения между полимерными цепями, в результате чего полимерное вещество становится мягче, эластичнее, легче перерабатываются. Пластификаторы токсичны, при их использовании почти всегда существует возможность выделения этих веществ из пластмассовых изделий. Количество пластификаторов в ПМ может достигать 60%.

Важное гигиеническое значение имеют процессы деструкции и старения ПМ, так как эти явления связаны с выделением в окружающую среду вредных химических веществ. Процесс деструкции и старения ПМ протекают под воздействием определенных факторов окружающей среды, важнейшими из которых являются окисление (влияние кислорода воздуха), что наблюдается даже при постоянной температуры. Следовательно, чистыми с гигиенической точки зрения могут быть только ПМ без добавок. Однако это обычно недостижимо, т. к. при производстве большинства из них применяют различные вспомогательные вещества, определяющие качество ПМ.

**4. Гигиенические требования к изделиям из ПМ, санитарно-гигиеническая экспертиза изделий**

В связи с постоянным увеличением масштаба выпуска и использования ПМ, предназначенных для применения в жилищном, водопроводном строительстве, пищевой промышленности, быту, для изготовления одежды, обуви и др. областях одной из ведущих задач гигиены является разработка и осуществление научно-обоснованных санитарно-профилактических мероприятий, исключающих возможность вредного воздействия химических веществ, выделяющихся из ПМ и изделий из них, на здоровье населения.

Основным принципом гигиенической регламентации применения ПМ является недопустимость выделения в окружающую среду таких количеств химических веществ, которые при любых возможных условиях могли бы неблагоприятно действовать на организм человека. С 1964 г. установлен порядок, согласно которому все новые, а также применяемые, но ранее неизученные с гигиенической точки материалы, должны подвергнуться всестороннему гигиеническому исследованию с использованием наиболее современных методов с целью предотвращения какого – либо вредного влияния на здоровье населения.

Все изделия из ПМ проходят гигиеническую оценку с применением современных методов исследования.

Безопасность продукции из полимерных материалов предполагает соблюдение ряда основных требований.

1. Изделия из полимерных материалов для конкретной области применения могут выпускаться только из тех марок материалов, которые допущены для использования по назначению Минздравом РФ.
2. Замена компонентов в материалах конкретной марки может допускаться только по согласованию с Главным управлением Госсанэпиднадзора РФ.
3. Маркировка на посуде из полимерных материалов должна обозначать условия применения, например «для сыпучих продуктов», «для мусора», «для холодных пищевых продуктов» и т. д.
4. Завод-изготовитель обеспечивает лабораторную проверку каждой партии изделий.
5. Нормативно-техническая документация на изготовление изделий должна быть согласована с органами госсанэпиднадзора. Завод-изготовитель обязан выдавать на каждую партию сертификат качества, содержащий как полное техническое описание изделия, так и его санитарно-токсикологическую характеристику.

Далее проводится поэтапная санитарно-гигиеническая экспертиза изделия.

1. Санитарно-химические исследования. Определяют степень, скорость и длительность миграции токсичных примесей и мономеров в воздушную, водную и некоторые агрессивные среды, например в слюну, желудочный сок, пот и т.д.
2. Оценка санитарно- физических свойств ПМ и изделий из них, направленная на определение электризуемости, теплопроводности, отношения к воздуху (пористость, воздухопроницаемость), к воде (водопоглощение, гигроскопичность, паропроницаемость)
3. Физиолого- гигиенические исследования. Сначала определяют органолептические свойства изделий из ПМ в моделируемых лабораторных условиях - проводят одориметрические исследования на добровольцах (определение запаха) с одновременным контролем их физиологических функций. Затем в натурных условиях исследуют опытные образцы изделий из ПМ, где также на добровольцах изучают реакции различных систем организма.
4. Санитарно- токсикологические исследования. Позволяют оценить реакцию организма при высоких и даже смертельных уровнях токсического воздействия.
5. Санитарно- микробиологические исследования, направленные на оценку бактерицидного, бактериостатического, фунгицидного действия ПМ.
6. На заключительном этапе при обобщении результатов комплексного исследования врач- гигиенист составляет санитарное заключение по исследованным образцам ПМ, на основании которого центр госсанэпиднадзора выдает гигиенический сертификат о возможности безопасного использования данных образцов в соответствующей области.

**5. Гигиеническая оценка строительных ПМ, ПМ применяемых в пищевой промышленности, обувных ПМ и одежды, изготовленной из ПМ**

При гигиенической оценке полимерных строительных материалов необходимо руководствоваться следующими основными требованиями:

- ПМ не должны создавать в помещении специфического запаха к моменту заселения дома

- не должны выделять в воздух летучие вещества в опасных для здоровья концентрациях

- не должны стимулировать развитие микрофлоры на своей поверхности

- должны быть доступны влажной дезинфекции

- напряженность поля статического электричества на поверхности конструкций из ПМ в условиях эксплуатации помещений не должна превышать 150 В/см

- ПМ не должны ухудшать микроклимат помещений

В последнее время стали все чаще обращать внимание на такую особенность строительных ПМ, как токсичность и опасность продуктов их горения. Отмечено что при возникновении пожаров основным поражающим фактором является интоксикация людей летучими продуктами горения ПМ. Наибольшей токсичностью и опасностью отравления при горении обладают азотсодержащие синтетические и натуральные материалы, что связано с выделением высокотоксичного цианистого водорода. Санитарно- химические исследования ПМ, применяющихся в строительстве, проводятся в натуральных и в моделируемых условиях, имитирующих параметры реальной эксплуатации ПМ (в соответствии с «Методическими указаниями по санитарно-гигиеническому контролю полимерных строительных материалов, предназначенных для применения в строительстве жилых и общественных зданий»)

ПМ использующиеся в контакте с пищевыми продуктами не должны выделять в пищевые продукты или модельные растворы вещества в опасном для здоровья количестве. Поверхности ПМ и изделий из них должны быть чистыми, гладкими, без раковин и трещин. Внешний вид изделий не должен изменяться под воздействием модельных растворов или пищевых продуктов в процессе эксплуатации. ПМ не должны изменять органолептические свойства пищевых продуктов в условиях соответствующих реальной эксплуатации.

Вещества, относящиеся к сильнодействующим ядам, не могут быть включены в рецептуру пластмасс. Вопрос о допустимости применения всех остальных соединений в составе ПМ решается на основании изучения их биологической активности и миграционной способности.

Требования к пластмассам, используемым для затаривания твердых пищевых продуктов менее жесткие. В ряде стран они допускаются к применению без специальных исследований.

ПМ, применяемые в контакте с питьевой водой, не должны ухудшать органолептические и физико-химические показатели качества воды, выделять в воду химические вещества в количестве, в котором они могут оказать вредное действие на организм, стимулировать развитие водной микрофлоры, взаимодействовать с растворенным в воде хлором. Нарушение каждого из этих требований может быть обусловлено миграцией химических веществ из пластмасс.

Гигиенические требования к одежде, изготовленной из ПМ:

-одежда не должна быть источником запаха и выделения вредных химических веществ в количествах, опасных для здоровья

-должна обладать оптимальными в гигиеническом отношении физическими свойствами (сорбционными, теплоизоляционными, электростатическими), способствовать обеспечению оптимального состояния организма

-напряженность электростатического поля на поверхности одежды должна быть не выше 0.3 кВт/см

-каждый из слоев одежды должен полностью отвечать своему назначению (белье – способствовать нормализации функции кожи, верхняя одежда – создавать тепловой комфорт)

-синтетические пропитки материалов для одежды не должны ухудшать гигиенические свойства одежды и выделяться из нее в опасном для здоровья количестве

Гигиенические требования к полимерным обувным материалам:

-полимерные обувные материалы и изделия из них не должны быть источником запаха и выделения вредных химических веществ

-напряженность электростатического поля на поверхности должна быть не выше 0.3 кВт/см

-полимерные обувные материалы не должны способствовать росту патогенной микрофлоры и распространению заболеваний микозами стоп

Санитарно-химическое исследование одежды и обуви из ПМ производят в соответствии с «Методическими рекомендациями по гигиенической оценке одежды и обуви из ПМ». Оно заключается в установлении количественного и качественного состава химических веществ, мигрирующих в воздух и жидкую среду, имитирующую пот.

Игрушки из ПМ должны соответствовать требованиям, установленным в гигиене питания, так как дети зачастую берут игрушки в рот и пробуют их на вкус. При гигиенической оценке необходимо также руководствоваться и санитарными принципами по производству и продаже игрушек.

В заключение следует отметить, что в связи с широким использованием ПМ, все ПМ должны проходить полную гигиеническую оценку в соответствии с приведенной схемой. Объем и глубина исследований зависят от степени контакта этих материалов с организмом человека.

**Список использованной литературы**

1. Шефтель В.О. – Токсикология полимерных материалов, М. 1990 г.
2. Платэ Н.А. – Физиологически активные полимеры, М. 1986 г.
3. Гигиенические проблемы применения полимерных материалов под ред. О. В. Кайсиной, М. 1989 г.
4. Шевченко М.Г. – Гигиенические требования к полимерным материалам, применяемым в пищевой промышленности, М. 1972 г.
5. Гигиенические вопросы применения полимерных материалов, М. 1974 г.
6. Материалы по гигиенической оценке пестицидов и полимеров,

М. 1977 г.

1. Г.И. Румянцев – Гигиена, М. 2001 г.