

Полимеры и среда обитания человека

(Современные проблемы)

Лео Бейклеид – бельгийский химик, который жил и работал в Америке (Нью-Йорк) в XIX веке, первым изобрел синтетический пластик. С этого изобретения началась новая эпоха массового использования кажущегося удобным для человека материала. В 1998 году он продал свое изобретение компании Kodak за немалую, на то время, сумму – 1 млн. долларов США.

В начале 50-х годов прошлого века предприниматель Вильям Дарт промышленным способом выпустил первый в мире пластиковый стаканчик. Американцы, а за ними и другие национальности, достаточно быстро приспособились к новому изобретению к новому изобретению, постоянно расширяя ассортимент продукции и ее назначение.

Сегодня, кажется, трудно себе представить свой быт без использования посуды из пластмассы.

Полуфабрикаты, большой ассортимент нарезок мяса, колбас, сыра, ветчины и других продуктов питания, заблаговременно заготовленные в пластиковые контейнеры, которые обеспечивают значительный срок их хранения, стали основой жизни горожан. Напитки, разлитые в бутылки разных форм и размеров, стали использоваться как удобный способ доступности напитков человеку.

Продукцию изготавливают преимущественно из распространенных полимеров, которые придают посуде красивый внешний вид, необходимую прочность и гибкость, за что пластик сегодня такой востребованный.

Практически ни на одном изделии из пластмассы не указывается, что при воздействии на пластмассу внешних факторов, таких как нагревание и контакт жидкостью, удобные стаканчики и тарелки выделяют вредные канцерогенные химические соединения. Большинство полимеров очень дешевы в изготовлении, за что и избраны производителями. Однако, полимеры по своим свойствам принадлежат к ядовитым веществам и могут спровоцировать у человека достаточно большой список заболеваний как центральной нервной системы, так и отдельных органов. В определенных случаях возможны осложнения, которые вызывают инвалидность или даже летальные случаи.

Какие же химические соединения выделяются в процессе реакций полимеров?

Стирол – наиболее сильно распространен, поскольку является основным сырьем в изготовлении пластиковой посуды. Находясь в газовом состоянии вызывает раздражение слизистых оболочек, которые может провоцировать острые временные или хронические воспалительные процессы в ротовой полости.

Формальдегид – канцерогенное вещество, которое при регулярном попадании в организм человека вызывает побочные эффекты в виде ухудшения или потери зрения, вызывает дисфункцию печени и ее цирроз.

Диоксин – стойкое ядовитое вещество, которое за своей химической формулой невероятно четко впитывается в рецепторы живых организмов, подавляет или изменяет их функциональную активность. Диоксин подавляет способность организма к иммунитету и приводит к нарушению процессов деления клеток, провоцирует развитие онкологических заболеваний, снижает уровень репродуктивной функции и приводит к бесплодию и импотенции. Диоксин попадает в организм при контакте с кожей, воздушно-капельным путем в процессе горения или нагревания. Из организма практически не выводится и накапливается годами в жировых клетках.

Фосген – ядовитое вещество, которое использовалось в период первой мировой войны. Яд приводит к отеку легких, нарушению работы альвеол, к удушью. Совсем небольшое количество этого яда, которое попало в организм человека воздушным путем, может привести к летальному исходу.

Бисфенол А – исследовано влияние этого токсина на подопытных животных. Обнаружен ряд гормональных отклонений. Наблюдается такой факт, что концентрация этого вещества в теле человека более высока, чем у животных, которым он вводился специально.

Полиэтилен, полистирол, поливинил-хлорид, полиэтилентерефталат – это основные виды соединений, используемых в производстве изделий из полимеров. Самым опасным является поливинилхлорид (ПВХ). Для повышения стойкости ПВХ в тепловому и световому старению в него вводят стабилизаторы. Это соединение свинца, бария, кадмия, оловоорганические соединения, амины. С целью придания эластичности в композиции ПВХ добавляют еще и пластификаторы, из которых наиболее известные – эфиры фталевой и фосфорной кислот.

Сегодня многие игрушки экспортируются из Таиланда, Кореи, Китая. На изделия написано «нетоксично», что сразу как бы снимает подозрение. С течением времени ПВХ, из которого сделана кукла, начинает портиться и на поверхности трещин образуется вещество, по строению схожее на эстроген - женский половой гормон.

Ученые считают, что потенциальные возможности попадания этого вещества в организм опасно. Не все так считают, особенно производители и реализаторы детских игрушек. Мол, если хранить игрушки в надежных условиях (сухое и темное место), то можно избежать образования экстрогенноподобного вещества. Для ребенка «техника безопасности» играть с такой игрушкой состоит в том, чтобы не позволять детям лизать или сосать пальцы после контакта с куклой - обязательно мыть руки. Это вряд ли для детей выполнимо.

Некоторые компоненты пластмасс, применяемые для изготовления окружающих нас предметов (домашней утвари, косметики, упаковочных материалов) также могут быть опасны для детей, особенно мальчиков. Особое беспокойство вызывает пластификатор DENP.

Эксперименты на крысах с этим веществом показал отрицательное воздействие его на потомство – мужская часть потомства страдает нарушением сперматогенеза, что сказывается на их репродуктивной способности.

Многие пластики, содержащиеся в изделиях, таких как косметика, лак для ногтей, волос, товары для строительства и ремонта (например, покрытия для пола), содержат фталаты. Фталаты играют роль стабилизаторов изделий из ПВХ, в том числе и детских игрушек и упаковочного материала.

В США, среди взрослого населения, была обнаружена высокая концентрация фталатов у женщин репродуктивного возраста. Исследования на животных опять показали, что фталаты способны изменять в организме функцию гормонов, которая может быть причиной появления различных дефектов, возникающих при беременности. Действие этих химикатов не ограничивается поражением почек и печени, они могут способствовать также развитию рака.

Пока никто не может сказать, какое количество «пластикового яда» может наносить вред человеку, однако, вне всякого сомнения, ничего хорошего для человека не принесут многие изделия из пластмассы. Кстати, ни в коем случае нельзя покупать водку в пластмассовых стаканчиках, поскольку пластмасса довольно быстро вступает в химическую реакцию со спиртом. Результаты этой реакции пагубно отражаются на здоровье человека. Напомним, что продажа алкоголя в пластмассовой таре категорически запрещена. Отравой для человека могут стать обыкновенные ручки, линейки, пеналы, в производстве которых используются полимеры. Напомним, что одним из любимых развлечений мальчишек есть так называемая «дымовуха» – т.е. сжигание пластиковых линеек и других предметов. Кроме фосгена ПВХ источает диоксин, вызывающий рак легких и печени, нарушающий протекание психических процессов в организме. Ребенку достаточно лишь один раз вдохнуть воздух, содержащий продукты горения ПВХ, чтобы получить отравление, головную боль и другие неприятности. К сожалению, разъяснений таких опасностей от полимеров, детям даются крайне редко.

Пластмассовые канцелярские принадлежности также могут быть опасными для человека, особенно детей. Грызть свой «пишущий прибор» школьникам свойственно во все времена. При этом ребенок поглощает не только микробы с его поверхности, но в результате химической реакции между ПВХ и частицами слюны освобождаются вещества, которые попадают в желудок. Эти вещества, в организме человека, могут спровоцировать возникновение серьезных заболеваний печени, желудка, ухудшения зрения и нарушить репродуктивные функции организма.

Современный пластик представляет серьезную проблему в экологическом масштабе. В связи с вышеизложенным, появляются сообщения о получении биodeградебельных пластмасс, которые разрушаются с помощью микроорганизмов. Такие пластмассы используются для изготовления одноразовой посуды и тары. Отметим в этой связи, что первый биodeградебельный пластик был создан итальянской химической компанией «Феррузи» в 1989г. Такой пластик был сделан из полиэтиленовой ткани, содержащий пустоты, которые заполнены кукурузным крахмалом в количестве от 10 до 50%. Микроорганизмы разрушают пластик до оксида углерода и воды в течение полугода. Пластики, основанные на крахмале, разработаны в Австралии и Великобритании, В Германии получен пластик на основе масла, овощей и безопасен для среды обитания. Начали производить биodeградебельные пластики в США и Японии.

На Западе с 2000 года разработана программа полного отказа от ПВХ, в первую очередь категорически запрещено его использовать при производстве упаковочных материалов детских товаров.

К сожалению, товары из ПВХ еще долго будут нас окружать: пластиковые чайники, емкости для хранения пищевых продуктов, термоустойчивая пластиковая посуда, пластиковая упаковка.

С точки зрения экологического просвещения, нам следует самим четко усвоить и объяснять детям, что полимер не самый экологически безопасное вещество для здоровья. Отсутствие полимера неопасно, однако, его наличие может быть «чревато многими неприятностями для здоровья».

Каков бы ни был вклад полимеров в загрязнение окружающей среды, что собственно посчитать практически невозможно, полимерные материалы сжигать нельзя. В западной Европе, Японии и США к этому выводу пришли еще в конце прошлого столетия.

В западных странах разрешенные к использованию изделия из ПВХ маркируют. Это дает возможность собирать и утилизировать их отдельно от остального мусора.

Как в России, так и в Украине нет законодательства по использованию изделий из ПВХ. Это означает, что у нас продукты питания и детские игрушки бывают упакованы или сделаны из весьма небезопасного полимера. Даже нехлорированные полимеры такие как полиэтилен и пропилен сжигать опасно. Среди продуктов горения таких полимеров наряду с CO и CO₂, ученые обнаружили в большом количестве этан, этилен и их гомологи, ацетилен, летучие циклические и ациклические углеводороды и многие другие экологически опасные продукты. Несмотря на то, что в полимере нет хлора, эти соединения также участвуют в образовании диоксинов в том случае, если в мусоре есть хотя бы следы металлов, а также органические и неорганические соединения хлора. Ученые ряда европейских стран показали, что в присутствии металлов или их соединений, например хлорида меди, диоксины образуются даже при нагревании смеси очищенного от органических и неорганических солей хлора. Медь катализирует не только процесс хлорирования ионным и ковалентно-связанным хлором, но и собирает сложные полихлорированные полициклические соединения (бифенилы, дибензфураны и ди-бензо-п-диоксины) из элементов или простых соединений. Катализаторами подобных реакций могут быть металлы переменной валентности, которые являются аналогами меди.

Подчеркнем, что ученые однозначно доказали, что если выбирать из мусора стекло, металлы и полимерные материалы, то выбросы диоксинов в окружающую среду снижаются более чем в десять раз.

Особой заботой государства должна быть проблема утилизации бытовых отходов из полимеров, что должно проводиться на специальных перерабатывающих заводах с экологической безопасностью сохранения среды, особенно жилой зоны людей.

Заметим, однако, что отечественные санитарные правила защиты жилья от химии остались старые, правила из прошлого века, когда не было проблемы переработки полимеров. Это означает, что мы должны не ожидая принятия официальных санитарно-гигиенических правил, проводить обоснованную заботу по максимальной обеспеченности санитарных зон среды обитания человека от любых действий с бытовыми отходами из полимеров (хранения, утилизации и переработки). К сожалению, практически наши санитарно-эпидемиологические службы в стране только формально придерживаются

старых нормативов и не берут на себя ответственность за соблюдение человеком современных правил экологии среды обитания.

Не менее важную роль играет сегодня экологическое образование и просвещение людей относительно роли полимеров в нашей жизни.

Будем надеяться, что эта статья в какой-то мере проинформирует читателей о важности сегодняшней проблемы: среда – полимеры и здоровье живой природы.