

Экологический аспект в дизайне изделий из полимеров

С.Б. Языева, П.Б. Кулинич

ИАрХИ ЮФУ, г. Ростов-на-Дону

РГСУ, г. Ростов-на-Дону

Дизайн, как никакой другой вид проектно-художественной деятельности, стремится к созданию комфортной для человека среды на основе специальных научных исследований, оптимальных условий жизнедеятельности человека, его потребностей, условий взаимодействия с современной техникой. Дизайн всегда ориентирован на передовые технологии и материалы, самые современные технические достижения, обеспечивая высокие потребительские свойства выпускаемых изделий. Произведения дизайна не только созвучны своему времени, но и, как правило, на полшага впереди современности.

В 2007 году мировая культура отмечала 100-летие промышленного дизайна – уникального явления, которое соединяет в себе искусство и технику [1]. Благодаря дизайну продукция массового производства становится привлекательной для потребителей и выгодной для изготовителей. Приоритетная задача дизайнеров - оптимизировать триаду: конструкция-материал-форма и реализовать основное маркетинговое правило дизайна - соответствие принципа «цена - качество».

Так получилось, что в 1869 году американским ученым Джоном Хайеттом изобретен первый синтетический полимер – целлулоид [1]. Целлулоид оказался ещё и первым в истории пластиком, имевшим коммерческое значение. История создания целлулоида началась с решения определённой задачи – изобрести новый материал. Материал, который бы полностью копировал качественные характеристики природного поделочного материала слоновой кости, используемой для изготовления бильярдных шаров, но при этом был значительно дешевле! Эта задача была успешно решена и отражает сразу практически весь перечень положительных дизайнерских характеристик пластиков. А именно: пластики – это материал, которому можно задавать требуемые химические, механические, физические свойства и главное – необходимые для конкретного случая - дизайнерские характеристики. Спектр дизайнерских характеристик пластиков настолько широк, что достаточно перечислить несколько самых важных: возможность имитировать любой природный материал и создавать новые фактуры и цвета поверхностей.

Целлулоид – это ещё и первый, сделанный человеком термопласт. Термопласты – это полимерные материалы, способные обратимо переходить при нагревании в высокоэластичное либо вязкотекучее состояние, что обеспечивает возможность формования их различными методами. Эти переходы обратимы и могут повторяться многократно, что позволяет, в частности, переработку бытовых и производственных отходов из термопластов в новые изделия.

В 1907 году Лео Бакеланд сообщил о полученном им полимерном материале, который он назвал бакелитом, практически нерастворимом и не проводящем электричества полимером [2]. Данный материал был первым синтетическим реактопластом - пластиком, который не размягчался при высокой температуре.

А с середины прошлого века рост объемов производства пластиков приобрёл лавинообразный характер. Все пластические массы создаются на основе базовых полимеров, которыми являются: ПЭ – полиэтилен, ПП – полипропилен, ПВХ – поливинилхлорид, ПС – полистирол, ПЭТ – полиэтилентерефталат. Теперь в новом тысячелетии основное маркетинговое правило дизайна формируется при непосредственном участии и влиянии свойств пластиков как конструкционного материала.

Само слово пластмасса настолько глубоко проникло в наше общество и культуру, что многие считают, что наступила эра пластмассы. Слова пластмассы и пластики происходят от

греческого слова пластикос, обозначающие податливый, поддающийся формовке. Пластическими массами называют материалы, в состав которых входят полимеры. Полимеры придают пластическим массам на определенной стадии их переработки пластичность, т.е. способность принимать требуемую форму и сохранять ее после снятия давления. Для придания требуемых свойств и характеристик полимерные материалы применяют в сочетании с наполнителями, пластификаторами, красителями, стабилизаторами и некоторыми другими веществами.

Пластмассовые изделия и элементы используются во всех, без исключения, сферах жизнедеятельности, начиная с предметов домашней утвари и заканчивая авиа- и приборостроением [4]. С начала второго тысячелетия перед Россией и мировым сообществом растет беспокойство по поводу «неэкологичности» пластических масс и последствий столь широкого их применения. На рис. 3 показаны объемы потребления полимеров в килограммах на душу населения в различных регионах мира [3]. Значительные объемы выпуска полимерных материалов и изделий на их основе, которые эксплуатируются в течение определённого времени и выбрасываются на свалки, приводят к катастрофическому увеличению размеров свалок, что превращается в огромную проблему для экологии [5]. Утилизация полимерных отходов является чрезвычайно актуальной проблемой. Пластические массы практически не разлагаются в естественных условиях: в процессе фотоокисления (под воздействием света и кислорода) на это уйдет не одна сотня лет. Бывшие в употреблении полимерные отходы под действием температуры, окружающей среды, кислорода воздуха, различных излучений, влаги в зависимости от продолжительности этих воздействий изменяют свойства полимерных материалов. В результате только одного из физических факторов - старения пластмасс - уменьшается эластичность, увеличивается жесткость, хрупкость, изменяется цвет, появляются трещины, выделяются вредные вещества.

Но вместе с тем некоторые виды отходов являются хорошим сырьем при соответствующей корректировке композиций для изготовления изделий различного назначения, то есть так называемая реутилизация пластмасс – это когда их сплавляют в гранулы и используют, например, как теплоизолятор в строительных конструкциях или же, формируя разными способами, изготавливают дизайнерские предметы мебели и интерьера. Существуют разные методы переработки изделий из пластических масс, но, во-первых, перерабатывать можно пока далеко не всё, а во-вторых, не везде системы утилизации отходов позволяют применять известные технологии [6].

По заказу ведущих мировых производителей пластмасс лаборатории интенсивно разрабатывают технологические процессы, которые обеспечивают промышленное производство саморазлагающихся пластиков. В большинстве случаев предусматривается добавление в полимер на стадии его производства катализаторов, благодаря которым происходит быстрое разрушение длинных молекулярных цепочек. Это направление особо актуально при производстве тары и упаковки. Удельный вес этого сегмента в объеме потребления пластмасс самый крупный - более 40%. Наибольшим спросом на рынке пользуется тара и упаковка из полиэтилена и полиэтилентерефталата. Следом идут упаковочные материалы на основе полипропилена, полистирола и поливинилхлорида. Производители полиэтилена и полипропилена готовятся к тому, что использование трудно разлагающихся полимеров может быть в будущем запрещено и готовятся к такой ситуации. Один из возможных вариантов решения этой проблемы – это использование биоразлагаемых материалов. По определению Международной организации по стандартизации (ИСО), биоразлагаемые пластики – это полимеры, разлагающиеся под воздействием бактерий, грибов и водорослей. Скорость их разложения зависит от типа полимеров, вида и концентрации разлагающих материалов, влажности, освещенности, температуры и ряда других факторов. На Тайване уже запретили использование привычных полихлорвиниловых

пакетов и одноразовой посуды из традиционных пластиков. В результате одна из крупнейших в мире компаний по производству биоразлагаемой упаковки уже получила заказ на снабжение страны упаковочными материалами на основе биоразрушаемых смол.

Другое направление это производство биопластиков [4]. Это пластики, которые производят из органических материалов (целлюлозы, каучука, зерна, молока) или с применением биотехнологий (так получают фибру, целлулоид и другие материалы). Большие перспективы у биопластиков на основе кукурузы, которая на 2/3 состоит из целлюлозы: такая упаковка разлагается полностью. Для полного внедрения этой технологии потребуется провести ряд исследований, уже сейчас в странах Европы и Канаде распространены пакеты и бутылки из подобных пластиков. Инноваций в этой области появляется все больше. Разработали плёнку, изготовленную из кукурузы, полностью разлагаемую в почве, которая при этом ещё и превращается в удобрение. Из кукурузного крахмала создан биопластик, который разлагается, как и все продукты органического происхождения, не токсичен даже при сжигании. Эти материалы уже широко применяют для обертки журналов, пищевой упаковки в супермаркетах и в индустрии фастфуд, особенно для упаковки молочных продуктов и в производстве обычных пакетов-сумок.

И опять именно пластики, вернее проблемы, которые возникли в связи с их повсеместным использованием дали толчок к развитию нового направления в дизайне - это экодизайн.

Одна из рекомендаций экодизайна - использовать пластмассы там, где они прослужат много лет, т.е. до тех пор, пока не будет найден лучший способ их реутилизации [5]. Но в результате стремительного развития технического прогресса в наше время резко сокращается срок службы многих изделий, которые ещё вполне функциональны, но не соответствуют дизайнерским требованиям и это еще одна причина угрожающе быстрого загрязнения окружающей среды. Свалки уже не вмещают отбросы, которые вполне работоспособны, но вытесняются более современными моделями. Следовательно, одна из приоритетных задач дизайнера на сегодняшний день - очень ответственно соизмерять реальные прогнозируемые сроки эксплуатации изделий, которые напрямую зависят от таких функциональных дизайнерских характеристик, как внешний вид изделия и его эргономика, и используемого пластика для изготовления элементов и конструкций этих изделий. И таким образом содействовать сокращению количества отходов. Другими словами – оптимизировать соответствие рентабельного срока службы изделия на потребительском рынке с периодом сохранения параметров эксплуатационных характеристик пластмассы как конструкционного материала.

Литература

1. А.П. Кондрашов Новейшая книга фактов для самых умных и любознательных в вопросах и ответах. В 3 т. Т.3. Физика, химия и техника. История и археология. Разное // Издательство: Рипол Классик, 2008. – 214с.
2. А. Азимов Путеводитель по науке. Пер. с англ. // – Москва: ЦЕНТРПОЛИГРАФ, 2004А.К.
3. Микитаев «Основные тенденции развития науки и производства синтетических полимеров» Пленарный доклад на VII Международной Научно-практической конференции КБГУ. Новые полимерные композиционные материалы // – Нальчик: презентация, КБГУ, 2011
4. Мировая химическая промышленность. Словарная статья [Электронный ресурс] Яндекс. // режим доступа - <http://www.perspektivy.info>
5. Б.С. Машукова Промышленные формы и эко-дизайн с использованием полимерных отходов. Материалы VII Международной Научно-практической конференции КБГУ. Новые полимерные композиционные материалы // – Нальчик: Издательство «Принт Центр» КБГУ, 2011. – 263с.

6. В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко Производство изделий из полимерных материалов. // - Санкт-Петербург: Издательство «Профессия», 2008. - 464с