

Новая экономика полимеров*

П.В. Замотаев, д.х.н., ХГ Консалтинг, г. Киев

На сегодняшний день полимеры являются важными и универсальными материалами как в промышленном применении, так и в повседневной жизни. Они обладают множеством функций, которые помогают решать ряд задач, стоящих перед обществом. Упаковка из полимеров сохраняет пищевые продукты и уменьшает количество их отходов.

Однако слишком часто процессы производства, использование и способы утилизации изделий, и в том числе упаковки из полимеров, наносят вред окружающей среде. Миллионы тонн полимерного мусора коммунальные службы вывозят на свалки, и огромное количество отходов попадает окружающую среду и водоемы из-за безответственного поведения потребителей. Это обоснованно вызывает растущую обеспокоенность общественности.

Основной целью, преследуемой на современном этапе развития индустрии полимеров, должно стать переосмысление и улучшение функционирования всей «цепочки» — от их производителей и переработчиков до розничных торговцев и потребителей, организаций, ответственных за сбор, сортировку, вторичную переработку или утилизацию отходов. Очень важно прояснить роль полимеров в нарастании экологических рисков, с которыми столкнулось человечество. Эти риски являются результатом экстенсивного развития экономики. Чтобы человечество выжило, на смену ей должна прийти так называемая циклическая экономика. Ее еще называют устойчивой — sustainable. В рамках этой тенденции формируется и новая экономика полимеров. Она призвана уменьшить роль негативных последствий, вызванных расширением производства и применением полимеров.

Из истории проблемы

Низкая плотность, возможность получения сверхтонких и вспененных изделий, композитов с самыми разнообразными характеристиками, устойчивость к большинству факторов воздействия окружающей среды является преимуществом полимеров. Однако это становится их недостатком тогда, когда срок службы изделий закончен. Их не разрушает коррозия, влага, микроорганизмы. Процессы окисления, фотоокисления, гидролитического разложения происходят в обычных условиях достаточно медленно. Полимеры обладают множеством функций, которые помогают решать ряд задач, стоящих перед нашим обществом. Легкие и инновационные материалы в автомобилях или самолетах экономят топливо и сокращают выбросы CO₂. Высокоэффективные изоляционные материалы помогают нам экономить на счетах за электроэнергию. В упаковке полимеры помогают обеспечивать безопасность пищевых продуктов и уменьшать количество пищевых отходов. В сочетании с 3D-печатью биосовместимые полимерные материалы могут спасти человеческие жизни, открыва-



Рис. 1. Быть или не быть полимерам?

вают пути медицинским инновациям. Однако слишком часто процессы производства, использование и способы утилизации пластмасс наносят вред окружающей среде. Наибольшую проблему создают отходы одноразовых изделий, прежде всего, упаковки. Эти отходы бросаются в глаза из-за яркой окраски, плавая по поверхности из-за низкой плотности, занимая большие площади из-за маленькой толщины. Они — реальная проблема! (рис.1)

Популисты-политики, малограмотные представители масс-медиа, грантоеды от экологии видят простой выход. Запретить? Вернуться к оберточной бумаге, стеклу, жести,

дереву, натуральным тканям, бесте, соломе, ходить со своими бидонами, банками и авоськами! Возможно ли это?

30–40 лет назад, когда наступил конец эпохи победившего социализма, упаковку собирали, сдавали в приемные пункты стеклянные бутылки, банки и макулатуру (отходы картонных пачек и ящиков из гофрокартона). В магазин ходили с авоськами или сумочками из нейлона. Полимеры в пищевой промышленности и торговле использовались ограниченно. Немного целлофана для цветов и конфет, полиэтилен (ПЭ) или пластифицированный поливинилхлорид (ПВХ) для мягкой

* Редакция предлагает серию статей доктора химических наук Павла Замотаева о проблемах использования полимеров в упаковочной индустрии и направлениях решения этих проблем.

упаковки, жесткий ПВХ для фармацевтических блистеров, плавленных сырков и маргарина.

Бурный рост производства полимеров начался в 60-х. С начала 90-х расширилось их применение в упаковке, прежде всего – мягкой. Это связано с созданием линий по получению двуосноориентированных материалов, ламинации, рулонной печати по непитавающим поверхностям. В Европе объем выпуска и переработки полимеров стабилизировался в начале 2000-х, но он существенно возрастает за счет азиатских стран, прежде всего Китая (рис. 2).

С 1960-х гг. мировое производство полимеров увеличилось в двадцать раз, достигнув 322 млн т в 2015 г. По прогнозам ожидается, что в течение следующих 20 лет оно удвоится. В ЕС в 2015 г. в секторе производства полимеров было занято 1,5 млн человек, а оборот их производства составил € 340 млрд.

За счет низкой плотности полимеры по объемам производства обогнали сталь еще в начале 90-х, а в настоящее время, в пересчете на литры или кубометры, их производится больше, чем всех металлов [2].

С учетом объема производства волокон и искусственных тканей, а также композитов, объем производства изделий из высокомолекулярных соединений уже достигает 400 млн т в год. И на первом месте со значительным отрывом идет упаковка. Более 35 % всех выпускаемых в мире полимеров используется для производства упаковки и изделий одноразового использования. Затем идет строительство, изделия бытового и индустриального применения, транспортные средства, электротехника и др. В ЕС доля полимеров, идущих в производство упаковки достигает 40 % (рис. 3).

Растут объемы производства и переработки полимеров – растут и объемы отходов изделий из них. В общем объеме доля упаковки и изделий одноразового применения составляет от 45 до 47 %, а вклад азиатских стран – более половины всех отходов в мире. Из-за устойчивости к окружающей среде это накопление носит кумулятивный характер. Наибольшие доли отходов составляют изде-

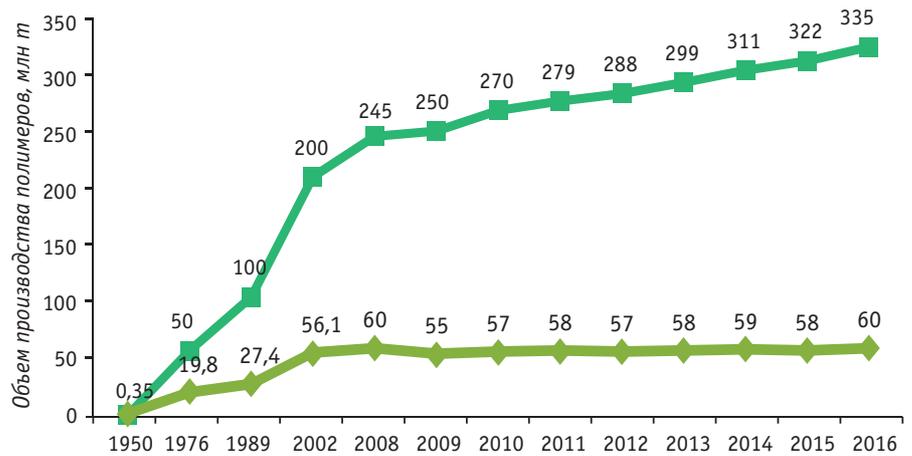


Рис. 2. Глобальное производство полимеров в мире (—■—) и Европе (—◆—) [1] в 1950–2016 гг.

лия из полиэтилена высокой (ПЭВП) и низкой плотности (ПЭНП), полистирола (ПС) и ПВХ.

Значительное количество полимерных отходов поступает в окружающую среду, нанося значительный экономический и экологический ущерб. В мировом масштабе от 5 до 13 млн т полимеров (1,5–4 % мирового производства) попадает в океаны каждый год. По данным проводимых оценок, в морском мусоре, который транспортируется морскими течениями, иногда на очень большие расстояния, доля полимеров составляет более 80 %. Он выносится волнами на сушу, распадается на микрочастицы и/или образует плотные участки морского мусора на поверхности или на дне. Ущерб, причиненный морской среде, составляет не менее \$ 8 млрд в год в мировом масштабе.

В воды, окружающие Европейский континент, ежегодно попадает от 150 до 500 тыс. т полимерных отходов. Это представляет собой небольшую часть мирового морского мусора, но он попадает в особо уязвимые участки Средиземного моря и части Северного Ледовитого океана. Недавние исследования показали, что полимерные отходы накапливаются в Средиземном море с плотностью, сопоставимой с участками наибольшего их скопления в океанах. В дополнение к нанесению вреда окружающей среде морской мусор приносит экономический ущерб для туризма, рыболовства и судоходства.

Это явление усугубляется увеличением количества полимерных отходов, образующихся каждый год, возрастающим потреблением полимеров для упаковки разового применения или других потребительских продуктов.

Рассматривая роль полимеров в процессах, влияющих на сохранение окружающей среды, совершенно неправильно ограничиваться их отходами. Наибольший вред экологии наносят энергетика, транспорт и сельское хозяйство. Выступая в роли теплоизоляционных материалов, полимеры играют огромную роль в повышении энергоэффективности. Сложно себе представить также и электрогенерацию без изоляционных материалов. Детали транспортных средств, сделанные из пластмасс или полимерных



Рис. 3. Применение полимеров в странах ЕС [3]

композитов, существенно уменьшают их вес. Соответственно, снижается расход топлива и выбросы в окружающую среду. В сельском хозяйстве полимеры используют для теплиц, мульчирования почвы. Однако самую существенную роль в увеличении сроков хранения продуктов, при их потерях, транспортировании и хранении играет полимерная упаковка.

Поскольку «цепочки» по производству и использованию полимеров становятся все более межгосударственными, проблемы и возможности, связанные с полимерами, следует рассматривать в свете международных событий, включая недавнее решение Китая ограничить импорт определенных видов полимерных отходов. Растет понимание глобального характера этих проблем, о чем свидетельствуют международные инициативы по морскому мусору, такие как Глобальное партнерство ООН по морскому мусору и планы действий, выдвинутые Большой се-

меркой и G20. Загрязнение полимерами также было определено, как один из основных источников влияния на здоровую среду океанов на международной конференции Our Ocean Conference, организованной ЕС в октябре 2017 г. Резолюция по морскому мусору и микрочастицам была принята на Ассамблее ООН по проблемам окружающей среды в декабре 2017 г.

(Продолжение в следующем номере)

Литература

1. Plastics Europe Market Research Group (PEMRG) / Consultic Marketing & Industrieberatung GmbH Issue, March 24, 2015 / Expiration 2015-04-15.
2. Plastics Europe Market Research Group (PEMRG). URL: <https://committee.iso.org/files/live/sites/tc61/files/The%20Plastic%20Industry%20Berlin%20Aug%202016%20-%20Copy.pdf>.
3. Plastics - the Facts 2017. URL: <https://www.plasticseurope.org/en/resources/market-data>.

Нова економіка полімерів

П.В. Замотаєв, д.х.н.

Автор порушує проблеми виробництва, переробки та утилізації виробів із полімерів, зокрема використаної полімерної упаковки. Суперечності, що виникають між корисними властивостями полімерів та проблемами їх утилізації, вводять в оману пересічного споживача продукції в полімерній упаковці. В статті наводяться факти щодо розвитку полімерів у світі та Європі, використання їх в різних сферах виробництва продукції. Окремо розглядаються основні причини забруднення довкілля відходами виробів із полімерів.

Ключові слова: полімери, полімерна упаковка, відходи, утилізація.

New polymer economy

P.V. Zamotaev, Dr.

The author considering the problems of production, processing and recycling of products from polymers, in particular the used plastic packaging. The contradictions that arise between the useful properties of polymers and the problems of their disposal, mislead the average consumer of products in a plastic packaging. The article is presented facts about the development of polymers in the world and Europe, their use in various fields of production. Separate, the author analyzes the main causes of environmental pollution plastic waste.

Key words: polymers, plastic packaging, waste, utilization



ООО “Новопак СВ”
 Производство одноразовой упаковки
 из вспененного полистирола: лотки,
 ланч-боксы, меню-боксы

<http://novopacksv.com.ua>
office@novopacksv.com.ua
 телефон: +38 (067) 462-36-44
 факс: +38 (04573) 2-17-03
 Украина, Киевская обл.,
 г. Ржищев, ул. Радиаторная, 42