

итак ограничено. Не только современные производители, но и сами потребители понимают, что разработка материалов на основе постоянно пополняемых ресурсов – это шаг в правильном направлении.

БИОРАЗЛАГАЕМАЯ УПАКОВКА НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Трошина А.Д.

Научный руководитель: заведующий кафедрой, д-р техн. наук
Кузьмич В.В., БНТУ

С ростом потребления полимеров для тары и упаковки, а также других бытовых изделий разового пользования проблемы пластмассового мусора и его угроза окружающей среде постоянно возрастает. Развитие исследований в области создания биоразлагаемых полимеров — это одно из перспективных направлений решения глобальной экологической проблемы, связанной с загрязнением окружающей среды отходами полимерных материалов.

Многие полимеры в окружающей среде разлагаются в течение достаточно длительного времени. Цель новейших разработок в области создания биоразлагаемых пластмасс упаковочного назначения состоит в установлении общих закономерностей, подборе компонентов и технологических параметров при изготовлении материалов, сочетающих высокий уровень эксплуатационных характеристик (прочность, низкую газопроницаемость, экологическую безопасность, хорошую формуемость и др.) со способностью к биоразложению. А так же в умении регулировать процессы их деструкции для обеспечения быстрой и безопасной деградации упаковки по окончании срока ее службы. Биоразложение (биологический распад, биodeградация) — это разрушение сложных веществ до более простых в результате деятельности живых организмов. В строгом понимании термин «биodeградация полимера» означает ухудшение физических и химических свойств, снижение молекулярной массы полимера вплоть до образования CO_2 , H_2O , CH_4 и других низкомолекулярных

продуктов под влиянием микроорганизмов в аэробных и анаэробных условиях .

На сегодняшний момент в мире производится порядка 65 миллионов тонн полиэтилена и 60 миллионов тонн полипропилена в год. К числу основных применений биоразлагаемых пластмасс относится упаковка пищевых продуктов. Контейнеры, пленки и пеноматериалы, изготовленные из таких полимеров, используются для упаковки мяса, молочных продуктов, выпечки и других продуктов. Другим наиболее распространенным применением являются одноразовые бутылки и стаканчики для воды, молока, соков и прочих напитков, тарелки, миски и поддоны. Еще одним рынком сбыта для таких материалов является производство мешков для сбора и компостирования пищевых отходов, а также пакетов для супермаркетов. Развивающимся применением этих полимеров является рынок сельскохозяйственных пленок.

Радикальным решением проблемы «полимерного мусора» является создание и освоение широкой гаммы полимеров, способных при соответствующих условиях биодеградировать на безвредные для живой и неживой природы компоненты. Достигается это при развитии трех основных направлений: создание биодеградируемых полиэфиров; создание пластических масс на основе воспроизводимых природных компонентов (крахмал, целлюлоза, хитозан, протеин); придание биоразлагаемости промышленным высокомолекулярным синтетическим материалам.

Так же известны различные технологические подходы к созданию биоразлагаемых полимеров. Среди них следует выделить следующие направления: селекция специальных штаммов микроорганизмов, синтез биоразлагаемых полимеров методами биотехнологии, синтез биоразлагаемых полимерных материалов, разработка материалов, производимых с использованием возобновляющихся биологических ресурсов.

Большинство биоразлагаемых пластмасс относятся к классу полиэфиров(PH, PLA), хотя некоторые производятся из других материалов, таких как, например, модифицированный крахмал. Обладая хорошими механическими свойствами, ароматические полиэферы, такие как PET, в то же время, устойчивы к микробному воздействию. Алифатические полиэферы, напротив, значительно легче разлагаются, но они не обладают такой прочностью, какая

свойственная ароматическим полиэфирам. Для того чтобы улучшить физические свойства алифатических полиэфиров, разработчики иногда добавляли другие мономеры к их молекулярным цепям, либо алифатические, либо ароматические.

Синтетические алифатические полиэферы также подаются биологическому разложению, как и полимеры, полученные из естественных источников. Самым значительным членом этого класса является полибутилен сукцинат (polybutylene succinate – PBS), полимер, обладающий свойствами, сходными со свойствами PET. Алифатические-ароматические сополиэферы (AAC) сочетают способность поддаваться биологическому разложению, присущую алифатическим эфирам, с прочностью ароматических эфиров. Напоминая по своим свойствам полиэтилен низкой плотности (LDPE).

Интерес представляет и модифицированный крахмал. Крахмал, получаемый из естественных растительных источников, обычно используют в качестве наполнителя для биоразлагаемых полимеров. Но крахмал и сам может быть использован как биоразлагаемая пластмасса, если его надлежащим образом модифицировать с помощью химической обработки. Множество содержащихся в обычном крахмале гидроксильных групп, притягивают воду, из-за этого происходит преждевременное разложение полимера – крахмала. Но если часть этих гидроксильных групп заменить другими, такими как эфирные или сложноэфирные, то воде будет не так легко воздействовать на полимер.

Не менее интересна добавка d2w, она применяется в производстве изделий из полиэтилена и полипропилена - основных материалов для изготовления упаковки. Пластики, в состав которых входит эта добавка называются оксо-биоразлагаемые. Одним из важных из преимуществ оксо-биоразлагаемых пластиков является свойство не образовывать газ метан, поскольку биоразложение оксо-биоразлагаемых пластиков - это аэробный процесс, инициируемый кислородом воздуха, теплом и светом.

Перспективными материалами для упаковочной промышленности Республики Беларусь являются модифицированный крахмал в качестве основного материала, полимолочная кислота (PLA), модифицированный полиэтилентерефталат (PET).