

учебного материала, насыщать лекции дополнительной информацией, наглядными материалами, иллюстрировать учебный материал, дозировать учебную информацию в зависимости от уровня подготовленности студентов, формировать заинтересованность и положительную мотивацию студентов на изучение предмета.

УДК 621.798

СНИЖЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ГРИБКОВ И АНАЭРОБНЫХ БАКТЕРИЙ

Карпунин И.И., Кузьмич В.В., Янкевич С.Н., БНТУ

В настоящее время возник новый подход к разработке полимерных материалов. Он имеет цель – получение материалов, которые сохраняют эксплуатационные характеристики только в течение времени потребления, которые затем претерпевают физико-химические и биологические превращения под влиянием факторов окружающей среды и способны легко участвовать в процессах метаболизма биологических систем.

Важное значение здесь имеют свойства полимеров разлагаться и усваиваться в зависимости от ряда их структурных характеристик. На разложение полимеров влияет его химическая природа, молекулярная масса, разветвлённость макроцепи (наличие и природа боковых групп), а также надмолекулярная структура.

Важным фактором к устойчивости полимеров является молекулярная масса его молекул, так как их большая молекулярная масса не способствует биологическому разложению. Следует также отметить влияние на биодеградацию молекулярной структуры полимеров. Компактное расположение структурных кристаллических и полукристаллических полимеров, в отличие от аморфных, ограничивает их набухание в воде и препятствует проникновению ферментов в полимерную матрицу, что затрудняет воздействие ферментов на главную, содержащую углерод цепь полимера и на биологически разрушаемые части цепи.

В настоящее время ведутся исследования по созданию биологически разлагаемых полимеров. В этом направлении особое значение имеет селекция специальных штаммов микроорганизмов, которые способны осуществлять деструкцию биологически разлагаемых полимеров.

На стойкость полимеров к биологическому разложению влияет величина их молекул. В то время как мономеры или олигомеры могут легко поражаться микроорганизмами, биополимеры с большой молекулярной массой более устойчивы к их воздействию. Биологическую деструкцию большинства технических полимеров инициируют процессы небиологического характера, такие как термическое и фотоокисление, термолиз, механическая деградация и т. п. На биологическую деградацию синтетических полимеров существенно влияет их надмолекулярная структура. Современные биологические полимеры могут быть получены как из возобновляемых природных ресурсов, так и из традиционного сырья - продуктов нефтехимии.

Проведенные нами исследования воздействия и анаэробных бактерий на такие упаковочные материалы как картон и полиэтилен, представлены в табл. 1 п.2. В таблице 1 показано, что в процессе обработки картона с использованием микроорганизмов в зависимости от времени обработки возрастает суммарное число повреждений картона, снижается его прочность и удельная вязкость медно-аммиачного раствора. Для изучения биологической стойкости картон подвергали воздействию грибов по ГОСТ 9.048-75 анаэробных и термофильных бактерий. Особенно это наблюдается при пластикации картона крахмалом.

На полимеры также влияет воздействие микроорганизмов. Из полученных нами результатов, приведенных в табл.2, следует, что при воздействии грибов и анаэробных микроорганизмов возрастает содержание низкомолекулярных продуктов, уменьшается разрушающее напряжение, относительное удлинение при разрыве.

Таблица 1 - Стойкость картона к воздействию грибов и анаэробных термофильных бактерий.

Вид картона	Снижение прочности (% от исходной) в течение, сутки				Снижение удельной вязкости медно-аммиачного раствора целлюлозы после испытаний, сутки							
	0 исходная	15		30		0		15		30		
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
После обработки грибами	-	20	41	31	49	1,1	0,7	0,8	0,6	0,6	0,4	
После обработки анаэробными бактериями	-	49	6,1	50	75	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	
Количество повреждений	-	31	49	41	76	-	-	-	-	-	-	

1. Картон без пластикации. 2. Картон, пластифицированный крахмалом

Таблица 2 - Качественные показатели полиэтилена низкой плотности (ПЭНП)

Химико-физические показатели	Качественные показатели ПЭНП после обработки, сутки			
	грибов		анаробных микроорганизмов	
	30 суток	90 суток	30 суток	90 суток
Содержание низкомолекулярных продуктов, %	0,2	7,6	0,9	17,8
Разрушающее напряжение при растяжении, МПа	16,3	10,7	7,2	3,8
Относительное удлинение при разрыве, %	450	178,0	146,5	71,3

Таким образом, полученные нами результаты указывают на то, что микроорганизмы и грибы при попадании полимеров в условия захоронения в почве подвергаются разрушению. При этом происходит снижение качественных показателей полимера: снижаются разрушающее напряжение при растяжении,

относительное удлинение при разрыве и другие показатели. Это указывает на перспективность получения биологически разлагаемой упаковки, которая более быстро разлагается в почве под действием микроорганизмов и грибов по сравнению с обычной упаковкой, когда протекают аналогичные процессы её разрушения.

УДК 621.798 -036.5

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УПАКОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Кузьмич В.В., Почанин Ю.С., Степаненко А.Б., Янкевич С.Н.,
БНТУ

В современном производстве упаковки из пластика применяются повсеместно: для упаковки пищевых продуктов, лекарств, электроники, опасных жидкостей.

Наибольшее распространение в настоящее время получил способ изготовления биопластика, основанный на введении в синтетический полимер веществ растительного происхождения, которые служат питательной средой для микроорганизмов, инициирующих разрушение полимера при определенных условиях среды.

Во всем мире интенсификация исследований в области создания биоразлагаемых полимеров является одним из перспективных направлений решения глобальной экологической проблемы, связанной с загрязнением окружающей среды отходами полимерных материалов. Обзор мировых научных исследований в области создания биоразлагаемых полимерных материалов показывает, что существует ряд нерешенных проблем технологического характера.

Развитие технологий получения биоразлагаемого материала для упаковки связано с одной стороны с успехами исследований в области синтеза и строения полимеров, а с другой стороны — установлению взаимосвязей между микроскопической структурой вещества и его макроскопическими свойствами, прежде всего механическими и термическими, что является одной из основных задач испытаний полимеров.