

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ КРАХМАЛОНАПОЛНЕННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Ермолович О. А.

*Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАНБ,
г. Гомель, Беларусь, ERMOLOBICH@vandex.ru*

Приоритетным направлением материаловедения является создание биоразлагаемых материалов на основе композиций синтетических и природных (крахмал, целлюлоза, хитин и др.) полимеров. Однако экструзионная переработка таких композиций затруднена плохой совместимостью компонентов. Это обуславливает макрорасслоение композиционных расплавов и формирование изделий с неудовлетворительными физико-механическими характеристиками.

Целью данной работы было исследование влияния добавок компатибилизатора – полиэтилена функционализированного (ПФ) на деформационно-прочностные свойства композитов, изготавливаемых из смесей термодинамически несовместимых компонентов – полиэтилена высокого давления (ПЭВД) и крахмала (Кр).

Объектами исследований служили пленочные материалы на основе ПЭВД (ГОСТ 16337-77), наполненного Кр (ГОСТ 7697-82) в концентрациях до 40% масс., и аналогичные материалы, содержащие 5-25% компатибилизатора – полиэтилена функционализированного марки ПФ-1 (ТУ РБ 03535279.015-97). Экспериментальные образцы пленок изготавливали методом реакционной экструзии. Деформационно-прочностные характеристики пленок определяли по ГОСТ 14236-81 с помощью разрывной машины Instron (США). Биоразлагаемость образцов оценивали по показателям их водопоглощения (ГОСТ 4650-80) и устойчивости к воздействию плесневых грибов (ГОСТ 9.049-91).

Переработка Кр в композиции с ПЭВД приводит к получению пленок с низкими деформационно-прочностными характеристиками. С повышением концентрации Кр наблюдается монотонное убывание разрушающего напряжения при растяжении пленочных образцов. Введение ПФ в композицию ПЭВД – Кр приводит к увеличению этого показателя в 2 раза и относительного удлинения пленок на 250%. Водопоглощение пленок возрастает в 2,5 раза. Наряду с этим, повышается технологичность переработки модифицированных композитов по сравнению с базовым составом (без компатибилизатора), что подтверждается снижением крутящего момента шнека экструдера на 15-50%. Причиной улучшения деформационно-прочностных свойств материалов, вероятно, является химическое взаимодействие, возникающее между гидроксильными группами Кр и функциональными группами ПФ.

Результаты исследований физико-механических характеристик пленок, подвергнутых микробиологическому воздействию в культуральной жидкости или на твердом субстрате, зараженном почвенными микроорганизмами, указывают на снижение разрушающего напряжения при растяжении образцов без компатибилизатора с 5,58 до 3,94 МПа и с компатибилизатором – с 18,75 до 8,35 МПа.

Таким образом, биоразлагаемые пленочные материалы на основе компатибилизированных композиций ПЭВД – Кр сочетают в себе высокие физико-механические характеристики и способность к биодеструкции под влиянием почвенных микроорганизмов. Даны рекомендации по применению этих пленок в качестве упаковочных материалов и для изготовления изделий одноразового пользования.