

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ПОЛИМЕРНОГО БИОРАЗЛАГАЕМОГО КОМПОЗИТА, ПОДБОР УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ И КОМПАТИБИЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕНТЫ МЕТОДОМ ЭКСТРУЗИИ

О.В. Давыдова¹, Н.Е. Дробышевская¹, Е.Н. Подденежный¹, А.А. Бойко¹, В.М. Шаповалов²

¹Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, Гомель, Беларусь;
olga_davidova-uretskaya@mail.ru

²Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси, Гомель, Беларусь

Цель — разработка новых составов полимерного биоразлагаемого композита на основе смеси кукурузного крахмала и полиолефинов, подбор компатибилизаторов и ультрадисперсных наполнителей для формирования однородной ленты.

Экспериментальная часть

Разработаны составы экспериментальных образцов порошковых прекурсоров биоразлагаемых полимеров на основе кукурузного крахмала и компатибилизаторов (совместителей) — алюминатного агента, малеинового ангидрида, полиэтилена с привитым малеиновым ангидридом в смеси с минеральными наполнителями и полипропиленом. Апробирована методика изготовления экспериментальных образцов в форме гранул на двухшнековом экструдере и ленты на одношнековом экструдере с использованием совместителей синтетических и природных полимеров.

Разработаны основные этапы технологической схемы изготовления биоразлагаемого пластика с использованием холодного смешивания компонентов, включая малеинированный полиэтилен для получения ленты. В качестве основных ингредиентов для получения ленты были использованы: кукурузный крахмал, в качестве биоразлагаемого природного компонента, и синтетические полимеры — полипропилены PP H080 GP/2, PP H032 TF/2, полиэтилен малеинированный PE-g-МАН, этиленвинилацетат марки EVA и модифицирующие добавки.

С использованием техники горячего смешивания ингредиентов изготовлены серии экспериментальных образцов биоразлагаемых материалов. Для совмещения синтетического и природного полимеров использовали этиленвинилацетат с содержанием винилацетата около 12%. В качестве основных ингредиентов для получения ленты были использованы: кукурузный крахмал (РФ) в качестве биоразлагаемого природного компонента и синтетический полимер — полипропилен гранулированный PP H120 GP/3 (РФ) (рис. 1). В качестве ультрадисперсного наполнителя, придающего композиционному материалу белый цвет, был использован порошок диоксида титана. Испытания на биоразлагаемость в гумусе в течение 40 и 100 дней при температуре 25 °С и влажности 50—80% показали частичное разложение образцов. Проведены испытания полученных образцов ленты на относительное удлинение

и разрыв.

Заключение

1) Разработаны основные этапы технологической схемы изготовления биоразлагаемого пластика с использованием холодного и горячего смешивания компонентов, включая малеинированный полиэтилен для получения ленты на одношнековом экструдере.

2) Предложены модели встраивания зерен крахмала (TPS) и компатибилизатора в матрицу полиолефина при введении сэвилена и при добавлении малеинированного полиэтилена PE-g-МАН. Показано, что использование PE-g-МАН приводит к более однородному распределению крахмала в матрице синтетического полимера.

3) Показано, что использование в качестве полиэтилена малеинированного PE-g-МАН приводит к большей механической прочности ленты в продольном направлении. Кроме того, относительное удлинение при разрыве образцов, полученных с использованием малеинированного полиэтилена значительно меньше, чем у стандартной ленты биопластика (Китай). Это связано, по-видимому, с недостаточной гомогенизацией расплава композита в одношнековом лабораторном экструдере.

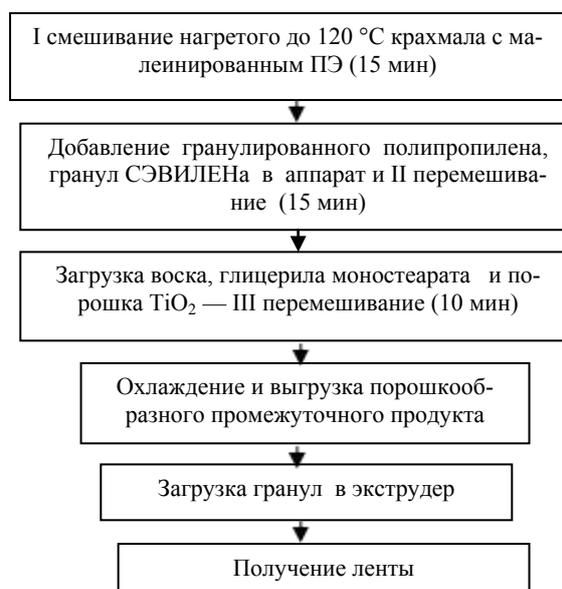


Рис. 1. Схема получения полимерного биоразлагаемого композита