

## ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕЦИКЛИНГА ВТОРИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА

В настоящее время весьма распространенным методом переработки вышедших из употребления изделий из полиэтилентерефталата (ПЭТ) является метанолиз с получением диметилтерефталата. Продукты расщепления можно использовать снова как сырье для проведения процесса поликонденсации ПЭТ, однако имеющиеся в этих продуктах примеси позволяют использовать полученный полимер, в основном, для изготовления легкоплавких и растворимых клеев. Поэтому весьма перспективным способом переработки ПЭТ может стать вовлечение его в рециклинг, используя в качестве добавки к первичному ПЭТ. Целью данной работы стало получение композиции, состоящей из первичного и вторичного ПЭТ, полученного на основе использованной тары, и создание на её основе материала с удовлетворительными эксплуатационными характеристиками.

В работе использовали первичный ПЭТ производства компании СИБУР и вторичный ПЭТ, полученный из использованной пластиковой тары. Моделирование процесса переработки полимерных материалов и получение композитов, осуществляли в расплаве на лабораторной станции "PlastographEC" (Brabender, Германия) в течение 15 мин при нагрузке 200 Н. Температура в камере смешения варьировалась от 250 до 270°C. Скорость вращения роторов – от 10 до 50 об/мин. Образцы материала в виде пластин толщиной 1 мм получали прессованием на прессе AutoMH-NE (Carver, США) при 250°C и выдержке под давлением 5000 кгс в течение 3 мин. Физико-механические свойства полимерных композитов при разрыве определяли на разрывной машине Shimadzu AGS-X (Shimadzu, Япония). Показатель текучести расплава (ПТР) определяли на экструзионном пластометре mi2.2 (Göttfert, ФРГ) при 250°C и массе груза 2.16 кг.

Традиционная схема получения полимерных материалов из вторичного полимерного сырья из бывших в употреблении изделий включает в себя следующие стадии: предварительная сортировка и очистка, измельчение, отмывка, сушка и переработка. При этом именно стадия переработки характеризуется наиболее интенсивным

механическим и термическим воздействием на материал, что может способствовать протеканию процессов термоокислительной деструкции, и, как следствие, ухудшать эксплуатационные характеристики. Поэтому первоначальным этапом работы стала оценка влияния стадии переработки на свойства формируемого материала на основе анализа данных ПТР.

Необходимо отметить следующее. Во-первых, прохождение стадии переработки полимеров на пластографе однозначно сопровождается увеличением значений ПТР как первичного, так и вторичного ПЭТ, что свидетельствует о протекании деструктивных процессов. Во-вторых, с увеличением частоты вращения шнеков в процессе переработки образцов ПЭТ, также происходит увеличение значений ПТР, особенно при превышении частоты вращения роторов свыше 40 оборотов в минуту. В-третьих, чем выше температура в камере смешения, тем интенсивнее происходит увеличение значений ПТР.

Таким образом, с точки зрения переработки полимера наиболее щадящими условиями пластикации ПЭТ является температура 250°C (температура плавления кристаллической фазы ПЭТ) и скорость вращения шнеков не больше 20 оборотов в минуту. Именно при этих условиях расплав полимера характеризуется стабильными реологическими показателями, в связи с чем, дальнейшее получение композитов на основе смесей первичного и вторичного ПЭТ проводилось именно при этих условиях.

Реологические (ПТР) показатели полученных композитов, изменяются не аддитивно, что, скорее всего, свидетельствует об имеющем место повышенном взаимодействии между компонентами смеси, вследствие их сродства друг к другу. В свою очередь, взаимодействие компонентов находит свое закономерное отражение на значениях физико-механических показателей полимерной композиции. Для смесевой композиции только добавление вторичного ПЭТ более 40% приводит к резкому падению модуля упругости, значений напряжения при разрыве и относительного удлинения при разрыве. При содержании вторичного ПЭТ 10-40%, основные физико-механические показатели остаются на уровне первичного полимера.

Таким образом, реальным способом утилизации тары из ПЭТ, ценного полимерного сырья, является ее совместная переработка по типовой технологической схеме с первичным полимером. На базе этого материала, можно создавать композиционные материалы, по своим свойствам относящиеся к конструкционным пластмассам общетехнического назначения.