



# ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ ИЗ СМЕШАННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ

Республика Беларусь является крупным производителем и потребителем различных полимерных материалов. Одновременно, и даже опережающими темпами, растут и объемы промышленных и бытовых полимерных отходов. В составе отходов — полиолефины и полиэфиры, поливинилхлориды и другие полимеры, длительно разлагающиеся в естественных условиях и выделяющие канцерогенные вещества при сжигании. По экологическим и экономическим соображениям наиболее обоснована повторная переработка полимерных отходов в изделия, однако традиционные методы получения изделий из термопластичных полимеров — литье под давлением, экструзия, термоформование — оказываются либо непригодными, либо экономически невыгодными для переработки смешанных полимерных отходов. К факторам, затрудняющим утилизацию смешанных полимерных отходов, относятся:

- неоднородность состава и трудность разделения вторичного полимерного сырья по структурно-технологическим признакам;
- высокая вязкость и термодинамическая несовместимость компонентов смеси;
- неоднородность реологических\* свойств и аномалии течения смесевых полимерных расплавов в процессе формования изделий;
- неоднородность структуры и свойств материала в изделиях, и обусловленные этим невысокие значения жесткости и прочности материала.

Вследствие этого в настоящее время не используются значительные ресурсы вторичных полимеров. Это, например, смешанные отходы термоформования слоистых панелей и литья под давлением, отходы многослойных полимерных пленок и др.

Введение в утилизируемые полимерные смеси относительно дешевых наполнителей с целью снижения стоимости изделий или улучшения эксплуатационных свойств еще более затрудняет получение композиционных материалов и изделий. Техничко-экономические показатели и конкурентоспособность изделий снижаются и в случае модифицирования компонентов и повышения температуры переработки для улучшения условий совмещения компонентов и формообразования изделий.

С 1990-х годов во многих странах мира для получения изделий из термопластичных полимеров, армированных стеклянными волокнами, используют прессование заготовок композиции, предварительно пластицированной в червячном экструдере (пласт-формованием). Ниже приводятся результаты исследований и разработок, направленных на применение данного метода для утилизации смешанных полимерных отходов.

Процесс пласт-формования изделий включает подготовку исходного сырья (измельчение и при необходимости классификацию компонентов смеси), дозированную загрузку смеси в червячный экструдер, пластикацию термопластичных полимерных компонентов в экструдере, накопление дозы пластицированного материала, формирование из него заготовки, перемещение заготовки в пресс-форму и прессование изделия. Для обеспечения конкурентоспособности получаемых изделий необходимо при задании режимов пластикации полимерной смеси и формообразования изделий учитывать особенности состава и структуры композиции, ее реологического поведения.

В БГТУ разработаны методы испытаний, в том числе оригинальные, с помощью которых получены характеристики реологических свойств неоднородных полимерных композиций с учетом различной температуры плавления компонентов,

\* Реология (греч. *ρῆμα* — течение) наука о деформациях и текучести сплошных сред, обнаруживающих упругие, пластические и вязкие свойства в различных сочетаниях.