

ПРЕССОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ  
ИЗ ВЫСОКОНАПОЛНЕННЫХ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНО  
ПЛАСТИЦИРОВАННЫХ ТЕРМОПЛАСТОВ

А.В. СПИГЛАЗОВ, В.И. СТАВРОВ

Белорусский государственный технологический университет  
Минск, Беларусь

Наполнение термопластичных полимеров волокнистыми материалами, в частности, волокнами растительного происхождения, широко используется для улучшения технико-экономических характеристик изделий. В последние годы интерес к данному классу конструкционных материалов усилился в связи с возрастающими экологическими требованиями к изделиям массового производства, в первую очередь, к автотранспорту, а также к энергоёмкости и трудоёмкости технологических процессов. Увеличивая степень наполнения, улучшают механические свойства материала, снижают его стоимости. В то же время увеличение степени наполнения неизбежно ведет к увеличению давления уплотнения и вязкости композиции. Ввиду низкой теплопроводности и высокой теплоёмкости волокнистых наполнителей растительного происхождения, невысокой температуры начала деструкции этих наполнителей процессы пластикации и формообразования более энергоёмки и продолжительны, чем в случае переработки ненаполненных полимеров.

Изучали возможность получения изделий из композитов на основе термопластичных полимеров и волокон растительного происхождения с использованием совмещенных процессов шнековой пластикации и последующего формообразования между пуансоном и матрицей. Экспериментальные работы выполнены на установке, оснащенной червячным пластикатором производительностью до 20 кг расплава в час. Разработаны специальные накопители для пластицированной массы.

На основании экспериментов установлено, что метод формования изделий из высоконаполненных и предварительно пластицированных термопластов имеет следующие достоинства:

- сравнительно низкие давления при формовании, за счет этого при относительно невысоких усилиях могут быть получены изделия достаточной площади, кроме того, могут быть снижены затраты на изготовление пресс-форм (по сравнению с формами для прямого прессования и литьевыми);

- возможность получения изделий с относительно сложной геометрией, в т.ч. с ребрами жесткости, утолщениями и т.п.;
- путем соответствующей укладки заготовки в форму можно управлять процессом заполнения формы, ориентацией волокон, избежать нежелательных стыков потока;
- высокая производительность процесса и возможность его практически полной автоматизации.

Ввиду неоднородности вязких свойств материала параметры процессов пластикации и формообразования существенно зависят от условий течения на границе "композиция-инструмент". Исследовано влияние степени наполнения, температуры и давления на плотность и эффективный коэффициент трения на границе при переработке полиэтилена и полипропилена, наполненных древесными частицами и льнокострой. Показано, что температурная зависимость коэффициента трения имеет экстремум в области температуры размягчения полимера. Давление уплотнения также зависит от вязких свойств матричного полимера.

Материалы в изделиях, полученных по данному методу, характеризуются более высокими значениями упругих и прочностных свойств по сравнению с материалами, полученными прямым прессованием.

Метод использовали также при переработке вторичного полипропилена и отходов АБС-ПВХ-пленки. Вследствие более высокой вязкости расплавов вторичных полимеров несколько снижается производительность процесса.

Для улучшения качества поверхности изделий непосредственно в процессе прессования может наноситься покрытие. Отработаны режимы нанесения полимерной пленки, ткани, металлических декоративных слоев. Прочность адгезионной связи покрытий с основным материалом составляет 6 – 10 кН/м. Разработаны технологические приемы, позволяющие избежать деформации покрытия, обусловленной течением формируемой композиции.

Разработанная технология по технико-экономическим показателям значительно превосходит метод прямого прессования и литья под давлением, поэтому имеет перспективы промышленного применения, в первую очередь, при переработке в изделия вторичных термопластов, наполненных волокнистыми отходами растительного происхождения.