

Литература

1. Долговечность шарошечных долот / Н. А. Жидовцев [и др.]. – М.: Недра, 1992. – 271 с.
2. Лошак, М. Г. Прочность и долговечность твердых сплавов / М.Г. Лошак. – Киев: Наук. думка, 1984. – 328 с.
3. Чернявский, К. С. Стерсология в металлостроении / К.С. Чернявский. – М.: Металлургия, 1977. – 280 с.

УДК 678.02

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И РЕЦЕПТУРНЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМУЕМОСТЬ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЭКСТРУЗИОННО-ПРЕССОВОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ

С.А. Герасименко

ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси», Гомель

Введение. Современный период характеризуется быстрым развитием техники и технологии переработки термопластичных полимерных материалов (ПМ). Особый интерес представляют относительно новые технологии получения крупногабаритных изделий из ПМ. Среди известных технологий получения крупногабаритных пластмассовых изделий одной из наиболее экономичных, прежде всего из-за значительного упрощения конструкции технологической оснастки, является экструзионно-прессовая технология (ЭПТ). При использовании ЭПТ расплав термопласта генерируется в одно- или двухшнековом экструдере. Затем он быстро выдавливается из экструдера и распределяется требуемым образом на поверхности оформляющих элементов одной из полуформ раскрытой пресс-формы. После этого узел впрыска выводится из рабочей зоны пресс-формы и происходит ее быстрое закрытие при приложении необходимого усилия прессования. К настоящему времени, несмотря на наличие действующих производств, недостаточно изучено влияние важнейших технологических и рецептурных факторов на формуемость ПМ при их переработке методом ЭПТ.

Цель настоящей работы – выяснение закономерностей влияния отдельных технологических параметров, а также природы ПМ на его формуемость методом ЭПТ.

Методика проведения исследований. О формуемости ПМ при их переработке по ЭПТ судили по длине пути течения расплава (L_p) в модельную пресс-форму, оформляющую полость которой выполнена в виде полу-крута с радиусом 2,5 мм [1].

Схема пресс-формы для изучения формуемости представлена на рис. 1. Последовательность операций при получении образцов в данной пресс-форме заключается в следующем. Две полуматрицы 1 с поршнем 3 устанавливаются в обойму 2, где выдерживаются определенное время с целью нагрева до нужной температуры. Затем в загрузочную камеру 4 пресс-формы (объем камеры 100 см³) подается расплав ПМ и осуществляется его прессование под действием усилия N , прилагаемого к поршню 3. Из загрузочной камеры 4 расплав под давлением поступает в оформляющую полость 6. Зигзагообразная форма оформляющей полости обеспечивает возможность получения ее большой длины без чрезмерного увеличения габаритов пресс-формы. Торец оформляющей полости, противоположный месту впуска расплава, выполнен открытым для свободного выхода воздуха при поступлении в нее расплава.

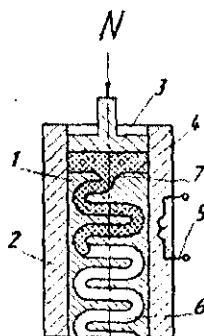


Рис. 1. Схема пресс-формы для определения формуемости по длине пути течения расплава ПМ в оформляющей полости: 1 – полуматрица; 2 – обойма; 3 – поршень; 4 – загрузочная камера для расплава ПМ; 5 – нагреватель; 6 – оформляющая полость, частично заполненная ПМ; 7 – литниковый канал

Исследовано влияние важнейших технических параметров – давления прессования (P_{np}), скорости перемещения поршня (v_{np}), температуры расплава (T_p) и пресс-формы (T_{np}), а также природы ПМ (ПЭВП, ПЭНП, ПП, АБС-пластик, поликарбонат, смеси на основе ПЭНП и ПП) и технологических добавок (внутренние смазки, скользящие добавки и др.) на формуемость.

Результаты и их обсуждение. Типичный характер зависимостей L_p от давления прессования (P_{np}) представлен на рис. 2. Зависимость от P_{np} для всех видов полимеров (кристаллизующихся и аморфных) имеет нелинейный характер и хорошо аппроксимируется степенной функцией

$$L_p = aP_{np}^b,$$

где $a = 9,68 - 67,65$; $b = 0,23 - 0,66$.

Влияние P_{np} зависит от уровня значений комплекса других факторов и природы ПМ. Установлено, что v_{np} и T_p оказывают примерно одинаковое влияние на уровень значений L_p для полиолефинов. Для АБС-пластика варьирование v_{np} позволяет изменять L_p в более широких пределах по сравнению с T_p .

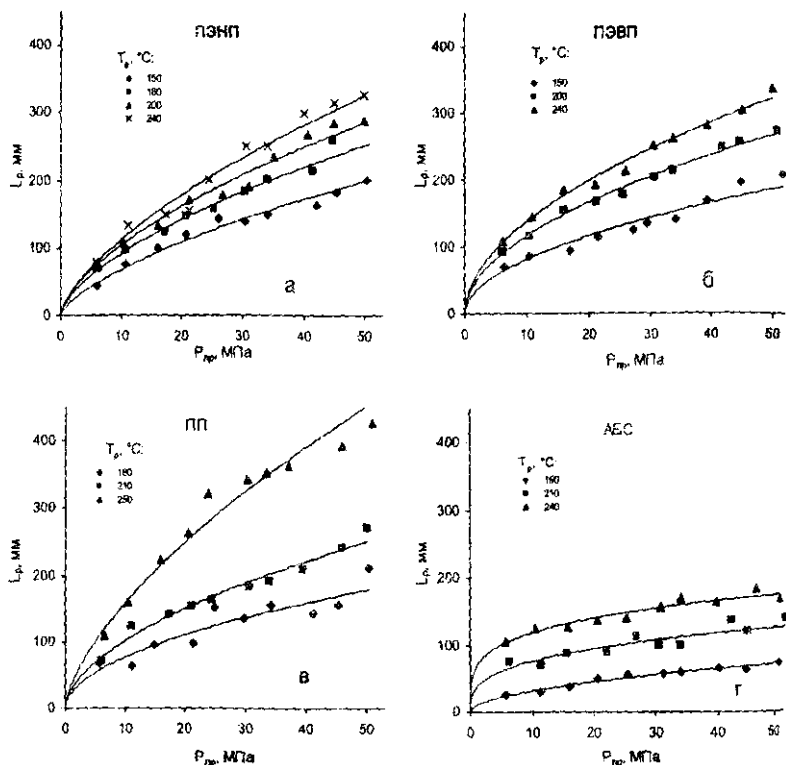


Рис. 2. Влияние давления прессования при различной температуре расплава (T_p) на длину пути его течения; температура пресс-формы $T_{нф} = 40^\circ\text{C}$, скорость прессования $v_{пр} = 100$ мм/мин

Для аморфных АБС-пластика и поликарбоната на линейных зависимостях L_p от $T_{нф}$ наблюдается излом при температуре, равной температуре стеклования (T_c) ПМ, обусловленный повышением угла наклона прямых при $T_{нф} > T_c$. Причиной этого является переход из стеклообразного состояния в высокоэластическое в пристенном слое и сегментальный характер течения расплава ПМ при заполнении оформляющей полости пресс-формы.

Для смесей полиолефинов (ПО) существенное влияние на формуемость оказывают фазовая структура материала, значения показателя текучести (ПТР) компонентов и их теплофизические свойства. Для одновязких смесей (на базе ПЭ или ПП) добавки высокоиндексного полимера могут

привести к росту L_p . В случае если дисперсионную фазу образует ПО, имеющий повышенную температуру плавления $T_{пл}$, то добавление к нему сравнительно небольших количеств более вязкого ПО с меньшей $T_{пл}$ также может приводить к улучшению формуемости. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии линейной зависимости между формуемостью и показателями реологических свойств (ПТР) полимерных расплавов.

Выводы. Установлено отсутствие линейной зависимости между формуемостью ПМ и показателями реологических свойств полимерных расплавов. В связи с этим, значения показателя текучести (или вязкости расплава) различных термопластов не могут использоваться для сравнительной оценки из формуемости.

Показано, что формуемость смесей термопластов в значительной степени определяется их фазовой структурой. Добавки высокоиндексного полимера, образующего дисперсную фазу в смеси, могут привести к существенному повышению L_p . Формуемость термопластов может быть существенно улучшена также введением малых количеств низкомолекулярных веществ, влияющих на механизм течения полимерного расплава в узких каналах технологической оснастки.

Полученные результаты использованы при практической реализации ЭПГ [2], в частности, при получении изделий типа пластиковый европоддон.

Литература

1. Герасименко, С.А. Анализ формуемости термопластов при экструзионно-прессовой переработке / С.А. Герасименко, С.С. Песецкий // *Материалы. Технологии. Инструмент.* – 2008. – Т. 13. – № 1. – С. 38 – 47.
2. Способ получения крупногабаритных пластмассовых изделий: заявка № 20060556 на пат. Респ. Беларусь / С.С. Песецкий, С.А. Герасименко, В.Н. Коваль.

УДК 620.186.4:669.14.018.25

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФАКТОРОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ПЛАСТИЧНОСТЬ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ ЛЕДЕБУРИТНОГО КЛАССА

И.Н. Степанкин, И.А. Панкратов

УО «Гомельский государственный технический университет
им. П.О. Сухого»

Введение. При изготовлении сложнопрофильного штампового и чеканочного инструмента довольно часто применяют технологию холодного выдавливания рабочей полости мастер-инструментом. Достоинствами