

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ ПРОЦЕССА ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ

Акиншева И.В., Дорогов Н.Н.

Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь

В связи с широким использованием полиэтилентерефталата (ПЭТФ), особенно в отраслях пищевой промышленности, возникает проблема контроля качества полимера.

Веское влияние на свойства ПЭТФ оказывает количество побочных продуктов в полимере. Приведем сводку влияний последних на свойства полимера:

1) дигликольтерефталат: ухудшает температурную и световую стабильность полимера, уменьшает плотность, точку плавления и кристалличность, улучшает прядомость нитей из полимера;

2) карбоксильные группы: уменьшают вязкость полимера;

3) винильные концевые группы: увеличивают обесцвечивание и т.д.

Увеличение концентрации побочных продуктов приводят к уменьшению вязкости полимера, а значит и его способности вытягиваться в нить. При составлении математической модели кинетики процесса поликонденсации возможно определить степень полимеризации  $DP$ , которая прямо пропорциональна вязкости ПЭТФ.

Таким образом, важной конечной задачей является производство полимера с желательным значением степени полимеризации, которое определяется следующим образом

$$DP = \left( \frac{([E_g] + [E_a] + [E_v] + [E_{DEG}] + 2[Z]_{\text{выход}})}{([E_g] + [E_a] + [E_v] + [E_{DEG}]_{\text{актод}}} \right) \quad (1)$$

где  $[E_g]$ ,  $[E_a]$ ,  $[E_v]$ ,  $[Z]$  – концентрации гидроксильных, карбоксильных, винильных, диэфирных концевых групп соответственно;  $[E_{DEG}]$  – концентрация диэтиленгликоля в расплаве полимера.

Используя данные, полученные в ходе определения концентраций и подставив их в выражение (1), вычислим изменение значения степени полимеризации в зависимости от времени пребывания расплава в реакторе поликонденсации. Степень полимеризации в процессе поликонденсации возрастает и, непосредственно в реакторах поликонденсации, находится в пределах  $50 < DP < 120$ .

Зависимость вязкости от степени полимеризации ПЭТФ дает возможность для оценки математического моделирования динамики процесса поликонденсации.

От степени полимеризации зависит и качество получаемого полимера. Однако, как следует из выражения (1), данная величина может быть измерена только косвенным путем. То есть необходимо определять концентрации веществ в расплаве, от которых зависит величина  $DP$ .

Для определения концентрации вещества может быть применен прибор типа фотометр, действие которого основано на измерении интенсивности люминесцентного излучения при облучении полимера. По величине светимости полимера становится возможной качественная характеристика полимера, а также степень поражения ПЭТФ кислородом.