

**Государственный комитет Совета Министров СССР**  
**по науке и технике**  
**Министерство химической промышленности**  
**Союзхимпласт**  
**Всесоюзный научно-исследовательский институт**  
**синтетических смол**  
**Отделение НИИТЭХИМа (г. Черкассы)**

**ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ**  
**ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ**  
**И ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИУРЕТАНОВ**  
**И СЫРЬЯ ДЛЯ НИХ**

**Владимир 1984**

## ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ РАСПЛАВА ППУ-14МЭ В КРУГЛОМ КАНАЛЕ

Г. Ф. Потесня, В. Г. Пономаренко, Л. М. Ульев,  
Г. И. Михайленко, В. Д. Равевский

Экспериментальные исследования течения расплава (термопластичного уретана) ППУ-14МЭ в изотермических условиях проводились на установке, созданной на базе вискозиметра АКВ-2М, с набором капилляров диаметром 3 и 5 мм и длиной 118 мм в интервале температур 448-473 К. Предварительная обработка экспериментальных данных показала, что по реологическим свойствам расплав ППУ-14МЭ можно отнести к классу вязкопластичных жидкостей. Поэтому для теоретического описания изотермического течения расплава ППУ-14МЭ в круглом канале было принято реологическое уравнение Шведова-Бингема

$$\tau = \tau_0(T) \cdot \text{sign } j + \mu_p(T) \cdot j, \quad (1)$$

где  $\tau$  - напряжение сдвига,  $\tau_0$  - предел текучести,  $j$  - скорость сдвига,  $\mu_p$  - коэффициент пластической вязкости,  $T$  - температура расплава.

Известное решение этой задачи, базирующееся на ряде допущений, приводит к зависимости расхода от давления, которая в литературе носит название уравнения Букингема-Рейнера [1]. Однако проведенный нами анализ принятых допущений показал, что одно из главных допущений о линейной зависимости напряжения сдвига от текущего радиуса противоречит физическим представлениям, лежащим в основе модели жидкости Шведова-Бингема. Поэтому мы отказались от этого допущения и, вместо него, воспользовались вариационным принципом Циглера [2]. В результате решения задачи было получено уравнение

$$Q \left\{ \frac{\pi}{\mu_p} \frac{r_0^4}{8} \left( - \frac{\partial P}{\partial z} \right) - \frac{\tau_0 r_0^3}{3} \left[ 1 - \frac{2}{4} \frac{\tau_0}{r_0} \left( - \frac{\partial P}{\partial z} \right)^{-1} + \frac{1}{8} \frac{\tau_0^3}{r_0^3} \left( - \frac{\partial P}{\partial z} \right)^{-3} \right] \right\}, \quad (2)$$

где  $Q$  - объемный расход,  $r_0$  - радиус капилляра,  $\frac{P}{z}$  - градиент давления вдоль капилляра.

Используя формулу (2) и модифицированный метод наименьших квадратов была проведена обработка экспериментальных данных, позволяющая определить реологические параметры  $\tau_0$  и  $\mu_p$ .

Разработанная нами теория хорошо описывает экспериментальные данные по течению расплава ТПУ-14МЭ. Тем самым показано, что реологические свойства расплава ТПУ-14МЭ близки к свойствам вязкопластичной жидкости Шведова-Бингама. Модель ньютоновской жидкости для описания реологических свойств исследуемого расплава непригодна. Формула Букингема-Рейнера приводит к большим отклонениям от экспериментальной кривой. Поэтому, если брать ее за основу, то пришлось бы делать ошибочный вывод, что расплав ТПУ-14МЭ следует относить к классу нелинейных вязкопластичных жидкостей.

#### Л и т е р а т у р а

1. Рейнер М. Реология. - М.: Наука, 1965. 224 с.
2. Циклер Г. Экспериментальные принципы термодинамики необратимых процессов и механика сплошной среды. - М.: Мир, 1966. 135 с.

УДК 678.664.001.2:678.027.3

#### ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ЭКСТРУЗИОННОГО ФОРМОВАНИЯ ЛИСТОВ ИЗ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИУРЕТАНОВ

В. К. Ананьев, А. А. Косоголов, М. Н. Щелчкова,  
В. М. Киселев, Д. И. Владимиров

Термопластичные полиуретаны (ТПУ) в силу особенностей реологического поведения расплавов характеризуются очень узким температурным интервалом переработки (около 15 °С), что осложняет формирование изделий и влияет на качественные показатели последних. Нам исследовалось влияние температуры и других параметров экструзионного формования на свойства листовых ТПУ марки Витур Т-1413-85 толщиной (0,55±0,5) мм.

Установлено, что влияние основных технологических параметров экструзии на величины разрушающего напряжения при распла-