

## ІНТЕНСИВНА ПЛАСТИЧНА ДЕФОРМАЦІЯ ПОЛІМЕРІВ

Островчук О. О., Возняк А. В., Горайнова Ю. А.

Донецький національний університет економіки і торгівлі  
ім. Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг, Україна  
voznyak@donnuet.edu.ua

Методи інтенсивної пластичної деформації (ІПД), що застосовуються для структурної модифікації полімерних матеріалів, включають крутіння під високим тиском (КВТ) (рис. 1а), рівноканальну кутову (РККЕ) (рис. 1б) та багатокутову (РКБКЕ) (рис. 1в) екструзії, а також гвинтову екструзію (ГЕ) (рис. 1г). На відміну від традиційних методів обробки полімерів тиском, наприклад таких, як прокатка, волочіння, вони дозволяють акумулювати значну пластичну деформацію при збереженні форми і розмірів вихідної заготовки. Характер змін, що викликаються на різних рівнях їх структурної організації, визначається як схемою, так і умовами реалізації процесу (тиском, температурою, швидкістю деформування).

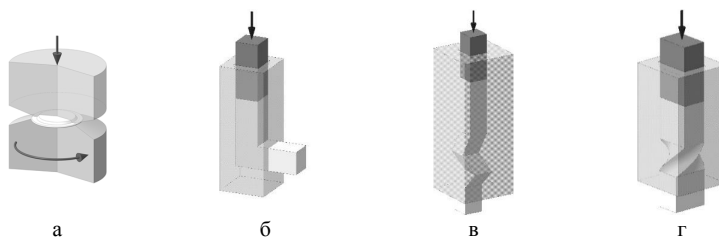


Рис. 1. Схеми процесів ІПД

У разі КВТ значні зсувні впливи на полімер в умовах високого тиску призводять до аморфізації, формуванню орієнтаційної порядку, перебудови кристалічної решітки, а також гомогенізації сумішей в разі термодинамічно несумісних полімерів. Найбільш перспективною галуззю практичного застосування полімерів, отриманих КВТ, є мікротехнології. Процеси РККЕ і РКБКЕ застосовуються для створення моно- або бімодально орієнтованої структури, що сприяє отриманню полімерів з високими деформаційно-міцнісними параметрами. РККЕ і РКБКЕ позитивно впливають на оптичні властивості полімерів (збільшується коефіцієнт пропускання світла), підвищують їх тріщиностійкість, опір руйнуванню при ударі, зносостійкість, теплостійкість. РКБКЕ обумовлює ефект армування в полімерних нанокомпозитах, а в разі електропровідних полімерних композитів на основі дисперсних наповнювачів - поліпшення електропровідності без появи анізотропії. РКБКЕ використовують для створення нового типу гібридних полімерних композитів на основі волокнистих наповнювачів та армуючих волокон, які утворюються з полімерної матриці *in situ* в процесі екструзії. Останні добре пов'язані з полімерною матрицею. Цей факт відрізняє їх від ready-made органічних і неорганічних волокон, що мають гіршу адгезію до матричних матеріалу. ГЕ дозволяє реалізувати яскраво виражений градієнт механічних властивостей по поперечному перерізі полімерної заготовки. Наявність зміцненого поверхневого шару і більш пластичної серцевини становить інтерес при виготовленні виробів, експлуатація яких вимагає поєднання саме таких характеристик.

Таким чином, ІПД може як істотно поліпшувати фізико-механічні характеристики полімерних матеріалів різної архітектури, так і формувати у них якісно новий комплекс властивостей.