

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОВЕРХНІ МЕТАЛОНАПОВНЕНИХ ГІДРОГЕЛЕВИХ ПЛІВОК, ОДЕРЖАНИХ ВІДЦЕНТРОВИМ ФОРМУВАННЯМ

Похмурська А. В., Бедльовська Х. М., Гриценко О. М., Баран Н. М.

Національний університет «Львівська політехніка»

a.gaiduk92@gmail.com

Гідрогелеві матеріали, зокрема металонаповнені, у багатьох випадках під час експлуатації використовуються у вигляді плівок. Водночас на сьогоднішній день відсутні високопродуктивні технології формування плівкових та листових виробів на основі полімерних гідрогелів. Висока реакційна здатність та технологічність композицій на основі полівінілпіролідону (ПВП) та 2-гідроксіетилметакрилату (ГЕМА) створює передумови для одержання плівкових виробів на їх основі методом відцентрового формування. Відцентрове формування є одним із методів виготовлення виробів з пластмас у вигляді тіл обертання заливкою матеріалу, що знаходиться у в'язкотекучому стані, у форму, яка обертається в одній площині.

Кополімеризацію ГЕМА з ПВП здійснювали у присутності сульфату феруму (II), що дало можливість отримувати плівки з високою швидкістю за кімнатної температури, в присутності кисню повітря, без додаткового вакуумування. З метою суміщення стадій синтезу кополімеру і подальшого його набрякання, кополімеризацію ГЕМА і ПВП здійснювали у воді. Залежно від складу вихідної композиції та вмісту розчинника тривалість формування становить від 20 до 60 хв. Як наповнювачі використовували дрібнодисперсні порошки металів різної природи – Fe, Co, Ni, Pb, Zn, стовпів SmCo₅, FeCo.

Впровадження нового методу одержання плівкових матеріалів вимагає встановлення впливу технологічних умов формування на характеристики плівкових виробів, особливо, якість поверхонь. Якість композиційних плівок оцінювали візуально на основі отриманих фото їх поверхонь та перерізів, а також за шорсткістю зовнішньої (контактує з поверхнею циліндричної форми) та хвилястістю внутрішньої (направлена у порожнину форми) поверхонь. Виявлено, що у кожному випадку якість зовнішньої поверхні переважає над внутрішньою. Досліджено вплив складу вихідної композиції (співвідношення ГЕМА:ПВП, вмісту розчинника, вмісту та природи порошку металу-наповнювача), геометричних (діаметр відцентрової форми) та кінетичних (частота обертів форми) параметрів на формування поверхні гідрогелевих плівок. Встановлено, що різниця у якості поверхонь є наслідком розшарування наповнювача, яке зменшується із підвищенням в'язкості композиції та зменшення частоти обертів форми. В'язкість полімер-мономерної композиції зростає із збільшенням вмісту ПВП і зменшенням вмісту розчинника. Характер розподілу металевого наповнювача за товщиною плівки та якість її поверхонь в значній мірі залежить від реакційної здатності формувальної композиції та швидкості зміни її в'язкісних характеристик. Склад полімер-мономерної суміші також визначає тривалість таких технологічних параметрів, як час життєздатності (час, протягом якого композиція зберігає текучість) та час формування.

На основі експериментальних досліджень обґрунтовані способи відцентрового формування, які забезпечують найкращу якість поверхні металонаповнених плівок – введення до технологічного режиму стадії форполімеризації та поетапне підвищення частоти обертання циліндричної форми. Розроблена технологія дає можливість одержувати якісні плівкові вироби із заданою товщиною, з малою різнотовщинністю, яка не перевищує 1 %, на основі композицій з різною в'язкістю, багатошарових, армованих підкладками різної природи.