

В.О. Потапов, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

О.В. Петренко, канд. техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)

С.О. Шевченко, асп. (*ХДУХТ, Харків*)

АНТИАДГЕЗИЙНІ КРЕМНІЙОРГАНІЧНІ КОМПОЗИТИ З НАНОРОЗМІРНИМИ НАПОВНЮВАЧАМИ

На теперішній час захисні покриття – найважливіші промислові продукти, які застосовуються практично у всіх галузях промисловості, сільського господарства, побуті, медицині. В основну групу входять захисні покриття, що сформовані на виробах з метою запобігання впливу різних негативних факторів. В особливу групу виділяють покриття спеціального призначення, зокрема: антимікробні; термоіндикаторні, гідрофобні, антиадгезійні, антипригарні; покриття, що перешкоджають обростанню виробів морськими організмами та колоніями мікрофлори і т.д. До групи покриттів спеціального призначення, що відрізняються підвищеними вимогами з точки зору гігієнічної безпеки, відносять покриття на продуктах харчування.

Досвід застосування полімерних і лакофарбових покриттів накопичений у нашій країні та за рубежом, показує, що від вибору матеріалу покриття багато в чому залежать надійність і довговічність захисту виробів та конструкційних матеріалів від впливу агресивних середовищ, оскільки універсальних покриттів, здатних однаково ефективно працювати при різних умовах експлуатації, не існує.

У цей час актуальним завданням є модернізація полімерних покриттів (складу, технологій). Головною метою є зниження витрат при збереженні досягнутих показників якості, довговічності шляхом використання інноваційних технологій.

Антиадгезійні покриття в харчовій промисловості застосовують для створення розділового ефекту між формуючою поверхнею й виробом, тобто запобігання прилипання та пригоряння харчової сировини, напівфабрикатів і готової продукції до робочих поверхонь обладнання або інвентарю в найрізноманітніших харчових технологіях (хлібопеченні, сироварінні, м'ясо- і рибопереробної промисловості та ін.), де в процесі виробництва продуктам харчування надається певна форма за допомогою відповідного формуючого оснащення. Від способів створення цього ефекту залежать не тільки надійність і продуктивність обладнання, але й безпека, якість і вихід готової продукції. Розроблені та пройшли широку промислову апробацію три покоління різних типів антиадгезійних покриттів на основі елементоорганічних, карбоцепних та гетероцепних плівкоутворювачів.

Антиадгезійні покриття, що придатні для експлуатації в найбільш жорстких температурних режимах, тобто в процесах високотемпературної обробки продуктів харчування, прийнято називати також антипригарними або протипригарними.

У якості антипригарних покриттів у харчовій промисловості в цей час знайшли поширення покриття на основі інертних полімерів з незначним змістом полярних функціональних груп, зокрема, кремнійорганічні з'єднання, фторопласти, пентапласти, порошкові поліолефіни та інші. Однак погані механічні та термічні властивості зазначених полімерних покриттів не дозволяють здійснювати їхню довгострокову експлуатацію. Основними недоліками вище названих покриттів є низька термостійкість та механічна міцність, низька адгезія покриттів до основного матеріалу підложки.

Аналізуючи останні досягнення в галузі нанотехнологій нами запропоновано антиадгезійні кремнійорганічні композити з нанорозмірними наповнювачами шляхом додавання вуглецевих нанотрубок (ВНТ) до поліметилфенилсилаксанової смоли.

В роботах зарубіжних авторів наведено позитивні результати застосування полімерних композитів із ВНТ. У разі додавання ВНТ до полімерної матриці було встановлено що значно поліпшується стійкість та жорсткість покриття. За умов введення ВНТ відбувається модифікування кристалічної та надмолекулярної структур полімеру, тобто ВНТ у цьому випадку використовують як центр кристалізації, а також з метою армування структури. Їхнє використання мотивують високими показниками питомої поверхні та поверхневої енергії, що забезпечує утворення нових зв'язків з елементами матеріалу, що модифікується. Вважається, що виконуючи роль запалу наночастки забезпечують одержання матеріалу з більш щільною структурою, а отже, і більш міцного матеріалу до стиску та удару, також, введення ВНТ сприяє підвищенню тріщиностійкості матеріалу.

Отже збагачення вуглецевими нанотрубками кремнійорганічного лаку сприятиме покращенню фізико-механічних показників покриття, розширенню температурного інтервалу експлуатації покриття, підвищенню адгезії покриттів до основного матеріалу підложки.

Запропонований нами склад антиадгезійних кремнійорганічних композитів з нанорозмірними наповнювачами для робочих поверхонь технологічного обладнання орієнтовано на використання компонентів вітчизняного виробництва, що випускаються в промисловому об'ємі.