



УДК 615.1:667.6:661.174

ІНТУМЕСЦЕНТНІ ВОГНЕЗАХИСНІ КОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ НА ПОЖЕЖЕНЕБЕЗПЕЧНИХ ДІЛЯНКАХ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

Студ. В.В. Кравчук, гр. МгХФ-16,
ас. А.В. Оболоник

Наукові керівники: доц. В.І. Бессарабов
доц. Г.І. Кузьміна

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Виявити можливості використання інтумесцентних вогнезахисних композицій з добавками нанокompatитів на основі модифікованого монтморилоніту на пожеженебезпечних ділянках фармацевтичних виробництв.

Завдання: отримати нанокompatити шляхом проведення різних варіантів модифікації монтморилоніту, чітко визначити вплив нанокompatитів при додаванні їх до складу інтумесцентних вогнезахисних композицій на різноманітні функціональні властивості останніх.

Об'єкт дослідження. Інтумесцентні вогнезахисні композиції з добавками як натрієвої форми монтморилоніту, так і нанокompatитів на основі модифікованого монтморилоніту.

Методи та засоби дослідження. Ротаційна реометрія, аналіз літературних даних з ІЧ-спектроскопії та випробувань вогнестійкості інтумесцентних композицій.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Використано нанокompatит на основі модифікованого монтморилоніту в якості функціональної добавки до інтумесцентних вогнезахисних композицій. Модифіковані склади інтумесцентних вогнезахисних композицій відповідають вимогам GMP і можуть використовуватись на пожеженебезпечних ділянках фармацевтичних виробництв.

Результати дослідження. В якості вихідної сировини для отримання нанокompatиту використовували монтморилоніт (ММТ), який попередньо модифікували четвертинними амонієвими катіонами. Це підвищило гідрофільність ММТ і, як наслідок, збільшило його набухання.

В ході досліджень проводилась модифікація активованої форми монтморилоніту (Na-ММТ) таловим біс-гідроксиетилметиламонієм хлоридом (ТЕМХ). Модифікований ММТ вводили в інтумесцентну вогнезахисну композицію і визначали ступінь спучення та втрати маси в інтервалі температур 200-600°C. В результаті дослідження спостерігався позитивний вплив нанодомішок на механічні, міцнісні та адгезійні властивості покриттів. Було помічено, що такий коксовий залишок добре захищає від впливу тепла і полум'я матеріал модульних «сандвіч» - панелей, які використовуються в якості стін в цехах фармацевтичного виробництва (Вахітова Л.М. та співавт., 2016).

Також, були проведені дослідження, в яких було визначено, що домішки нанокompatитів на основі ММТ в інтумесцентну вогнезахисну композицію складу поліфосфат амонію/пентаеритрит/меламін/співполімер стиролу з бутилакрилатом позитивно впливають на формування коксового шару в інтервалі температур 400-600°C. Крім того, було виявлено, що додавання нанокompatитів на основі ММТ до інтумесцентної вогнезахисної композиції у кількості не більше 1% призводить до зсуву температури окислення карбонізованого полімерного залишку в більш високотемпературну область при мінімальній зменшенні об'ємного коефіцієнта спучення та підвищенні маси коксового залишку на 10-25%.

Проведені дослідження з вивчення впливу нанокompозиту на основі ММТ і поліфосфату полігегсаметиленгуанідину на термічне розкладання сополімеру етилену з вінілацетатом, а також на вогнезахисні характеристики інтумесцентної композиції на його основі. Чистоту Na-ММТ контролювали методом ІЧ-спектроскопії по зникненню піків, характерних для кальцитів (рис. 1).

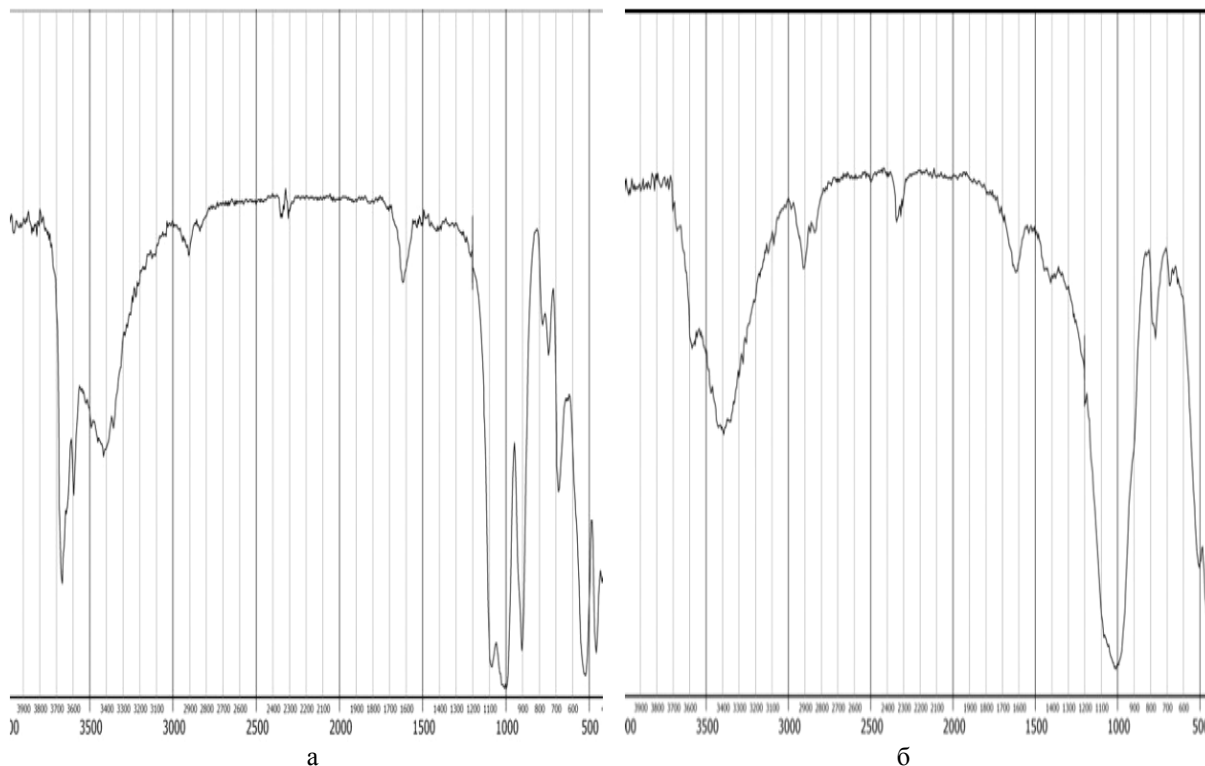


Рисунок 1 - ІЧ-спектри: а – природня бентонітова глина; б – Na-ММТ (Таран Н.А., 2014)

Було визначено, що додавання як ММТ, так і нанокompозиту, значно знижує втрати маси спученого шару в інтервалі температурної дії 200-600 °С. При цьому спостерігалось значне сповільнення швидкості втрати маси, що свідчить про утворення термолабільного коксового шару. Також, була виявлена антибактеріальна активність покриття з інтумесцентної композиції, до складу якої було введено ММТ, модифікований катіоном полігегсаметиленгуанідин (ПГМГ) і, при цьому, спостерігалась пролонгована біоцидна активність покриття, що зумовлено зниженням ступеню вимивання катіону ПГМГ, який був інтеркальований в шари наноглини ММТ (Таран Н.А., 2014).

Проводились дослідження реологічних властивостей інтумесцентних композицій з добавками Na-ММТ. Визначено, що додавання Na-ММТ до інтумесцентних композицій призводить до зростання їх в'язкості, спостерігається покращення їх тиксотропних властивостей.

Висновки. Таким чином, вищенаведені інтумесцентні вогнезахисні композиції можуть успішно використовуватись на пожежебезпечних ділянках фармацевтичних виробництв. Це зумовлено передусім тим, що дані інтумесцентні вогнезахисні композиції відповідають вимогам GMP та мають сукупність цінних функціональних властивостей.

Ключові слова. Інтумесцентна композиція, вогнезахист, монтморилоніт, нанокompозит, модифікація.