

РЕФЕРАТ

Метою даної магістерської роботи являється розробка приладу, а також програмного забезпечення для проведення автоматизованих досліджень УФ обробки епоксикомпозицій, а також розробка технології формування та вивчення основних закономірностей виготовлення високонаповнених ПКМ на основі епоксидних олігомерів з дисперсними наповнювачами для створення нових ПКМ.

Було розроблено нову технологію формування високонаповнених композиційних матеріалів на основі епоксидних олігомерів. Визначено технологічні режими формування ПКМ на основі результатів дослідження процесів, які виникають при структуруванні епоксикомполімерів. Також, вивчено вплив дисперсних наповнювачів з різною поверхневою активністю до полімерної матриці на кінетику затвердження та фізико-хімічну взаємодію на межі поділу фаз “полімерна матриця-наповнювач” і запропонувати нові режими формування ПКМ. Досліджено вплив нових режимів модифікації дисперсних наповнювачів і УФ обробки композицій, природи та дисперсності наповнювачів на фізико-механічні, теплофізичні властивості епоксидних композитів.

ВСТУП

Підвищення надійності і довговічності обладнання магістральних газопроводів і виробів радіотехнічного призначення, які працюють в умовах підвищеної вологості, сонячної радіації, перепаду температур та інших зовнішніх факторів, набуває все більшого значення в умовах розвитку промисловості України. Особливо важливим є збільшення ресурсу роботи вузлів і механізмів вказаних галузей промисловості, оскільки більше 50 % агрегатів, що працюють в них, виходять з ладу внаслідок фізико-механічної, теплофізичної дії та впливу агресивних середовищ. Цю проблему можна вирішити шляхом створення полімерних композитних матеріалів (ПКМ) з широким комплексом фізико-механічних і теплофізичних властивостей. У цьому напрямі перспективним є створення нових технологій формування ПКМ на основі епоксиамінних зв'язуючих, армованих дисперсними та волокнистими наповнювачами.

Водночас, потенційні можливості епоксидних зв'язуючих, які випускаються крупнотонажно, та композицій з наповнювачами при відомих технологіях формування практично вичерпані. Ще є багато не розв'язаних питань пов'язаних з підвищенням експлуатаційних характеристик епоксиолімерів, які можуть бути вирішені шляхом використання нових технологічних методів і прийомів при їх формуванні у виробі. У цьому напрямі перспективною є розробка нових режимів ізотермічної обробки при формуванні ПКМ, яка ґрунтується на результатах дослідження кінетики затвердження епоксидних композитів на початкових стадіях. Заслуговує на увагу, з наукової точки зору, вивчення впливу ультразвукових полів на початковій стадії формування композитів для поліпшення їхніх властивостей та інтенсифікації процесу полімеризації. В зв'язку з цим, покращення цілого комплексу експлуатаційних властивостей композитних матеріалів шляхом запровадження нових технологічних способів формування, є перспективною задачею у галузі технології полімерних та композиційних матеріалів.

Метою магістерської роботи є розробка технології формування та вивчення основних закономірностей УФ обробки високонаповнених ПКМ на основі епоксидних олігомерів з дисперсними наповнювачами для створення нових ПКМ і покриттів для обладнання магістральних газопроводів і вузлів радіотехнічного призначення з поліпшеними експлуатаційними характеристиками.

Для досягнення мети необхідно було вирішити такі наукові та практичні завдання:

1. Розробити нову технологію формування високонаповнених композиційних матеріалів на основі епоксидних олігомерів.

2. Визначити технологічні режими формування ПКМ на основі результатів дослідження процесів, які виникають при структуруванні епоксикомпозитів.

3. Вивчити вплив волокнистих і дисперсних наповнювачів з різною поверхневою активністю до полімерної матриці на кінетику затвердження та фізико-хімічну взаємодію на межі поділу фаз “полімерна матриця-наповнювач” і запропонувати нові режими формування ПКМ.

4. Дослідити вплив нових режимів формування, природи та дисперсності наповнювачів на фізико–механічні, теплофізичні та реологічні властивості епоксидних композитів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Доведено, що при формуванні епоксикомпозитних матеріалів додаткового підвищення їх експлуатаційних характеристик досягають модифікуванням дисперсних часток компонентами зв'язувача. Встановлено, що перспективним є модифікування часток епоксидним олігомером з наступним їх термічним обробленням при температурі $T=373\text{K}$ протягом часу $\tau=2\text{год}$. Це дозволило забезпечити підвищення показників теплостійкості з $T=355..357$ до $359..360\text{K}$, руйнівного напруження з $\sigma_{зр}=40..45$ до $53...59\text{МПа}$ і модуля пружності при згинанні композитів з $E=3,1...3,7$ до $4,6...4,8\text{ГПа}$ залежно від фізичної природи введеного у зв'язувач наповнювача.

2. Обґрунтовано механізм впливу модифікованих дисперсних часток різної природи та ультрафіолетового опромінення на кінетику формування структури композитів. Показано, що в результаті опромінення збільшується активність і рухливість сегментів макромолекул, утворюються вільні радикали, поліпшується адсорбційна взаємодія інгредієнтів олігомерної системи у зовнішніх поверхневих шарах зв'язувача навколо наповнювача. Це забезпечує підвищення вмісту гель-фракції у матеріалах, відносно епоксидної матриці, з $95...96\%$ на $2...3\%$ і зниження термічного коефіцієнта лінійного розширення на $35...65\%$ залежно від природи наповнювача.

3. Встановлено, що на попередньо необхідно модифікувати дисперсні частки епоксидно-діановим олігомером з наступним їх термообробленням. На наступному етапі олігомерні композиції слід обробляти ультрафіолетовими променями, що забезпечує покращення міжфазової взаємодії у зовнішніх поверхневих шарах зв'язувача навколо наповнювача і забезпечує додаткове поліпшення руйнівного напруження з $\sigma_{зр}=53...59$ до $69...76\text{МПа}$ і модуля пружності при згинанні КМ з $E=4,6...4,8$ до $5,2...5,5\text{ГПа}$, .