МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПЕРЕПІДГОТОВКИ
ТА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ІНФОРМАТИКИ ТА ФІЗИКИ

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСВІТИ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ

Міжнародна науково-практична конференція
з нагоди 70-річчя доктора педагогічних наук, професора,
заслуженого працівника освіти України,
директора Навчально-наукового інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації
СЕРГІЄНКА Володимира Петровича

МАТЕРІАЛИ

28 жовтня 2024 року



Київ
Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова
2024

УДК 37.011:37.016-021.383]:005.745
С 24

За загальною редакцією професора **В. П. СЕРГІЄНКА**

Редакційна колегія:

В. П. Андрущенко	–	член-кореспондент НАН України, академік Національної академії педагогічних наук України, доктор філософських наук, професор;
Р. Г. Драпушко	–	проректор з науково-педагогічної роботи (адміністративно-господарська діяльність), кандидат філософських наук, доцент;
В. Г. Лавриненко	–	проректор з міжнародних зв'язків, кандидат історичних наук, професор;
Н. В. Марченко	–	кандидат педагогічних наук, доцент;
Шебень Володимир	–	кандидат педагогічних наук, професор (Пряшевський університет, Словаччина);
В. П. Сергієнко	–	доктор педагогічних наук, професор;
В. М. Слабко	–	доктор педагогічних наук, професор;
Г. М. Торбін	–	проректор з наукової роботи, доктор фізико-математичних наук, професор;
В. І. Федоришин	–	доктор педагогічних наук, професор.

С 24 **Цифрова трансформація освіти: теоретико-методичні засади :** збірник мат. Міжнародної науково-практичної конф., присвяч. 70-річчю проф. В. П. Сергієнка. – Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. – 485 с.

ISBN 978-966-931-316-4

До збірника ввійшли матеріали учасників Міжнародної науково-практичної конференції "Цифрова трансформація освіти: теоретико-методичні засади", у яких науковці розглядають актуальні питання теорії, методології та практики неперервної освіти в умовах соціальних та інформаційних змін.

Матеріали збірника можуть бути використані науковцями, практиками, здобувачами вищої освіти в галузі психології, педагогіки та дотичних до них наук.

УДК 37.011:37.016-021.383]:005.745
DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-MKNino-Sergiyenko70-2024

ISBN 978-966-931-316-4

© Автори матеріалів, 2024
© Редакційна колегія, 2024
© Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024

Література:

1. Новітні освітні технології: інноваційні моделі управління. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2020. 328 с.
2. Використання інформаційних технологій у професійній підготовці / за ред. В. М. Манакіна. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 362 с.
3. Інноваційні технології навчання: досвід та перспективи / Х. Ш. Бахтіярова, А. В. Арістова, С. В. Волобуєва. Київ : НТУ, 2017. 172 с.

УДК 378.147:531.3

Січкар Т. Г.,
кандидат фізико-математичних наук,
професор кафедри загальної фізики та методики навчання фізики
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова,
м. Київ, Україна;

Благодаренко Л. Ю.,
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри загальної фізики та методики навчання фізики
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова,
м. Київ, Україна;

Шут М. І.,
академік Національної академії педагогічних наук України,
доктор фізико-математичних наук, професор,
професор кафедри загальної фізики та методики навчання фізики
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова,
м. Київ, Україна

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ. ВИКОРИСТАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Композиційні матеріали на основі епоксидних полімерів знайшли широкого застосування в різних галузях народного господарства. Епоксидні полімери формуються в процесі реакції твердднення – взаємодії епоксидного олігомеру (епоксидної смоли) з речовиною отверджувачем. Іноді в присутності прискорювача (каталізатора), іноді без. Сам процес отвердження являє собою просторову зшивку молекул епоксидного олігомеру молекулами отверджувача, тобто перетворення лінійного полімеру в сітчастий. Цей процес супроводжується рядом важливих структурних явищ, таких як гелеутворення, склування то що. При цьому розкриття епоксидних груп супроводжується суттєвим виділенням тепла.

Інформація про зміну фізичних властивостей композицій в процесі отвердження важлива не тільки в чисто науковому плані, але і з практичної точки зору. Так, після гелеутворення стає неможливим розливати композиції по формам. Під час гелеутворення відбувається найбільш інтенсивні усадка зразків та тепловиділення. Після переходу в склоподібний стан молекулярна рухливість значно уповільнюється, і

реакція отвердження практично припиняється. Контролюючи зміну того чи іншого параметру в процесі отвердження можна робити висновки про певні етапи отвердження і ступінь завершеності реакції, що вкрай важливо для вирішення цілого ряду технічних завдань.

На нашу думку, цікавим є теплофізичний контроль за процесом утворення тривимірного полімеру по зміні теплофізичних коефіцієнтів. Втім такі дані в сучасній літературі вкрай рідкі, а для епоксидних смол просто відсутні.

На нашій кафедрі проводиться багаторічна науково – дослідницька робота по розробці методів дослідження, в тому числі і теплофізичних, та їх впровадження в навчальний процес [1, 2]. Для вивчення кінетики тверднення епоксидних полімерних композицій використовуються різноманітні акустичні методи, динамічний C_p – калориметр, зондовий метод дослідження коефіцієнтів теплопровідності і температуропровідності [3]. Використані методи дозволяють вивчати вплив різноманітних модифікуючих факторів, таких як наповнення, пластифікація, вплив магнітного поля [4] на структуроутворення та властивості композиційних матеріалів.

Для дослідження фізико-механічних властивостей вибрані акустичні методи. Вони дозволяють швидко і досить точно визначити такі важливі параметри, що характеризують фізичні властивості тіл, як швидкість поширення ультразвуку, динамічний модуль пружності і механічні втрати. Ці параметри несуть інформацію не лише про найважливіші фізико-механічні властивості досліджуваної речовини, але і про їх будову. В тому числі і в процесі структуроутворення.

Сучасні акустичні, зокрема ультразвукові прилади, мають досить складну будову, оскільки включають в себе: випромінювач, генератор, приймач, підсилювачі, обчислювальний блок та ін. В Україні та за кордоном виготовляють прилади для вимірювання швидкості поширення і коефіцієнта поглинання ультразвуку здебільшого при звичайних умовах (атмосферний тиск, кімнатна температура).

При високочастотних акустичних вимірюваннях (особливо в імпульсному режимі) внаслідок малої потужності, що передається зовнішнім акустичним полем у вигляді короткодіючих імпульсів, у досліджуваній речовині реалізуються малі деформації і час навантаження. За таких умов не встигають протікати релаксаційні процеси – полімерні матеріали виявляють чисто пружні властивості. У зв’язку з цим використання імпульсних акустичних методів у режимі вимірювання не призводить до нагрівання, зміни структури і руйнування зразків. Вони дозволяють на одному зразку (до того ж малих розмірів) не руйнуючи його, швидко (час вимірювання складає декілька мікросекунд) і точно провести вимірювання в широкому інтервалі частот і температур, піддаються автоматизації. В цьому розумінні акустичні динамічні методи не можуть бути замінені самими надійними статичними механічними методами.

Одним з найбільш інформативних методів дослідження є теплофізичний метод C_p – калориметра. Калориметр складається: з теплопровідного корпусу великої ємності, з симетрично розміщеними всередині нього вимірювальними комірками – термобатареями; блоків живлення, компенсації та реєстрації. Корпус калориметра вміщений у термокамеру. Блок живлення забезпечує створення наростаючої в часі напруги, яка подається на нагрівник вимірювальної комірки. При цьому забезпечується режим лінійного нагрівання. Тобто температура прямо пропорційна часові. При такому режимі нагрівання на термобатареях виникає термо електрорушійна сила, пропорційна теплоємностям еталона та досліджуваного зразка. Цей метод дозволяє оцінити теплові ефекти процесів структуроутворення.

Унікальним, з нашої точки зору є використання зондового методу визначення

тепло і температуропровідності. Важливим є той факт, що експериментальний зонд вміщується безпосередньо в епоксидний полімер і фіксує теплові коефіцієнти та теплові ефекти і в рідкому стані до початку реакції, і при реакції тверднення (гелеутворення та склування).

Описані дослідження використовуються при вивченні студентами спеціального фізичного практикуму, підготовці курсових, бакалаврських і магістерських робіт, дозволяє поглиблювати дослідницькі уміння, стимулювати потяг до наукових робіт.

Література:

1. Загальна фізика. Спеціальний фізичний практикум / М. І. Шут, В. В. Левандовський, Т. Г. Січкар, Л. К. Янчевський. К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. 190 с.
2. Малежик П. М., Січкар Т. Г., Шут М. І. Анізотропія фізико-механічних властивостей епоксидних систем, сформованих в магнітному полі. Луцьк : "Волинь поліграф", 2014. 148 с.
3. Shut N. I., Sichkar T. G., Dryn A. P., Duschenko V. P. Change of thermal properties of epoxy polymers in the process of curing. *Acta Polymerica*. 1987, vol. 38, № 7. P. 446-449.
4. Шут М. І., Січкар Т. Г., Малежик П. М. Дослідження кінетики тверднення епоксидних полімерів в магнітному полі. *Фізика і хімія твердого тіла*. Т. 13, № 1 (2012). С. 234-237.

УДК 004:37]:316.485.26-024.76(477)

Сліпухіна І. А.,
доктор педагогічних наук, професор,
головний науковий співробітник
відділу створення навчально-тематичних систем знань
Національного центру "Мала академія наук України",
м. Київ, Україна;

Чернецький І. С.,
кандидат педагогічних наук,
завідувач відділу створення навчально-тематичних систем знань
Національного центру "Мала академія наук України",
м. Київ, Україна

STEM І ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ В ОСВІТІ ДЛЯ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

Освіта – особливо STEM (наука, технології, інженерія та математика) – відіграє ключову роль у забезпеченні довгострокової національної реконструкції та стабільності України на етапі її відновлення [1].

Війна руйнує ключові об'єкти інфраструктури, такі як транспорт, електромережі, лікарні та школи, які мають надважливе значення для відновлення економіки, соціальної стабільності та повсякденного життя. STEM-освіта надає громадянам необхідні навички для відновлення та модернізації цих систем. Відновлення, насамперед, потребує кваліфікованої робочої сили, особливо в таких секторах, як будівництво, енергетика, ІТ та охорона здоров'я. STEM-освіта допомагає формувати