

Центр Колективного Користування Науковими Приладами (ЦККНП) ІХВС НАН України «Науково-дослідницька станція для вивчення термомеханічних, реологічних, теплофізичних властивостей полімерів і полімерних композицій»

ЦККНП, створений на базі Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України та оснащений найсучаснішим науковим обладнанням виробництва TA Instruments, USA, — це розвинутий науково-дослідний центр, що спеціалізується на теплофізичних дослідженнях матеріалів широкого спектра, зокрема полімерів, полімерних, композиційних і біоматеріалів, для потреб наукових установ НАН України, наукових центрів, освітніх закладів, а також промислових підприємств. У рамках співпраці ЦККНП має тісні наукові зв'язки з фахівцями різних галузей як вітчизняних, так і зарубіжних наукових й освітніх установ. У ЦККНП працює кваліфікований персонал, доктори та кандидати наук.

Наукове обладнання ЦККНП складається з п'яти модулів виробництва TA Instruments і оптико-мікроскопічної дослідницької станції. Кожен модуль забезпечує виконання певного комплексу дослідження.

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНА СКАНУВАЛЬНА КАЛОРИМЕТРІЯ (ДСК)

Диференціальну сканувальну калориметрію (ДСК) використовують для дослідження теплових процесів і структурних видозмін у полімерних, композиційних і біоматеріалах.

Що можна визначити методом ДСК:

- ендотермічні та екзотермічні процеси в аморфних і кристалічних термопластичних, а також термореактивних полімерах і композитах;
- теплові процеси в біо- та медичних матеріалах;
- температури склування, плавлення та кристалізації;
- теплоти плавлення і кристалізації, величину теплоємності;
- структурні перетворення та фазові переходи у матеріалах;
- зворотні та незворотні теплові процеси;
- кінетику хімічних реакцій, які супроводжуються тепловим ефектом.

Апаратні можливості:

- температурний діапазон від -90 до $+450$ °C;
- швидкість нагрівання від $0,1$ до $100,0$ °C/хв.;
- точність вимірювання температури $\pm 0,05$ °C;
- точність вимірювання теплового потоку $\pm 0,5$ кал;
- атмосфера вимірювань — повітря або інертний газ;
- модульований режим вимірювання ДСК (МДСК)



Прилад TA Instruments DSC Q2000

ДИНАМІЧНИЙ МЕХАНІЧНИЙ АНАЛІЗ (ДМА)

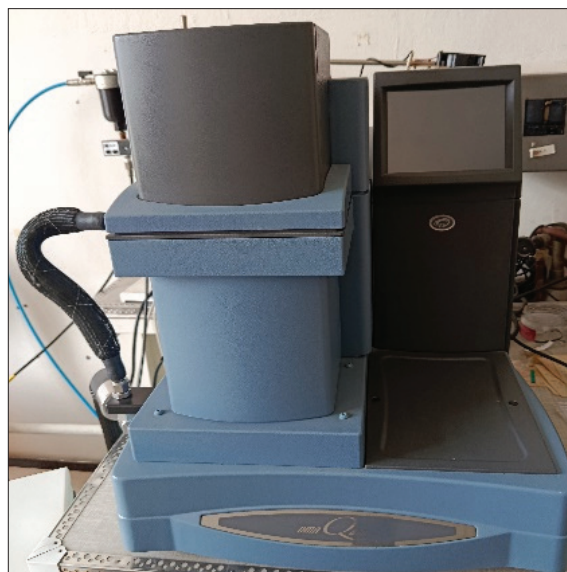
Динамічний механічний аналіз (ДМА) використовують для вивчення механічних властивостей полімерних, композиційних і біоматеріалів у динамічному режимі.

Що можна визначити методом ДМА:

- величини модулів E^* , E' , E'' та коефіцієнта поглинання $\tan \delta$;
- температури структурних переходів, зокрема температуру склування;
- характеристики затухання механічних напруг;
- антивібраційні характеристики матеріалів за різних частот;
- вплив наповнювачів на структурні переходи і величину модулів;
- вплив частоти на вимірювані параметри.

Апаратні можливості:

- частотний діапазон від 0,01 до 100,00 Гц;
- температурний діапазон від -150 до $+450$ °C;
- швидкість нагрівання від 0,1 до 100,0 °C/хв.;
- різні режими механічних випробувань: видовження, стиснення, згин



Прилад TA Instruments DMA Q800

ТЕРМОМЕХАНІЧНИЙ АНАЛІЗ (ТМА)

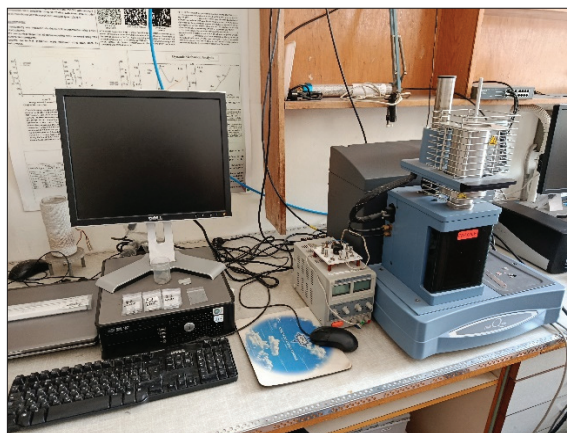
Термомеханічний аналіз (ТМА) використовують для визначення механічних властивостей полімерних, композиційних і біоматеріалів у статичному режимі під дією навантаження, деформації, температури та часу.

Що можна визначити методом ТМА:

- механічні процеси в полімерних матеріалах різної природи та різної структури — термопластичних і термореактивних, аморфних і кристалічних;
- механічні структурні перетворення та фазові переходи, зокрема температуру склування;
- коефіцієнт лінійного теплового розширення;
- повзучість матеріалу під навантаженням;
- поведінку матеріалу у циклах навантаження-релаксація;
- механічні характеристики — модуль Юнга, час релаксації, температурно-часові залежності.

Апаратні можливості:

- температурний діапазон від -170 до $+450$ °C;
- вимірювання на стиснення та згин;
- величина докладеного зусилля — до 2 Н;
- різні типи механічних випробувань: термічне розширення, penetraція, стиснення, стиснення-деформація, стиснення-релаксація тощо



Прилад TA Instruments TMA Q400EM

ТЕРМОГРАВІМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ (ТГА)

Термогравіметричний аналіз (ТГА) використовують для дослідження термічної та термоокиснювальної деструкції полімерних, композиційних і біоматеріалів у режимі температура-втрата маси (ТГА) та диференційному режимі температура-швидкість втрати маси (ДТГА).

Що можна визначити методом ТГА:

- термічну стабільність матеріалів в атмосфері повітря або інертного газу;
- термоокиснювальну стабільність матеріалів;
- величину зольності (коковий залишок) у композиційних матеріалах;
- кінетику термодеструкції матеріалів;
- температурні інтервали деструкції компонентів у мультифазних композитах;
- температурні інтервали та швидкість деструкції (втрати маси);
- вміст вологи у матеріалах.

Апаратні можливості:

- температурний діапазон від 20 до 1000 °C;
- швидкість нагрівання від 0,1 до 100,0 °C/хв;
- маса зразка від 0,5 до 20,0 мг;
- точність вимірювання зміни маси зразка 0,1 мкг;
- вимірювання в атмосфері повітря або інертного газу



Прилад TA Instruments TGA Q50

РЕОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ (РА)

Реологія — наука про течію та деформацію матеріалів. Реологічний аналіз (РА) використовується для вивчення в'язкості та в'язкоеластичних властивостей розплавів і розчинів полімерних матеріалів, а також рідких олігомерів і біоматеріалів.

Що можна визначити методом РА:

- в'язкість рідкого матеріалу за визначеної температури;
- в'язкоеластичні властивості (G' , G'' , $\tan \delta$) залежно від часу, температури, частоти та деформації;
- відклик матеріалу на деформацію (релаксація напруження, повзучість);
- кінетику полімеризації.

Апаратні можливості:

- температурний діапазон від -20 до $+600$ °C;
- обертальний момент від $0,03$ до $200,00$ мкН*м;
- частотний діапазон від 10^{-7} до 10^2 Гц;
- діапазон діючої сили від $0,005$ до $50,000$ Н;
- робочі поверхні — конус-площина та площа-площина



Прилад TA Instruments AR2000ex

ОПТИКО-МІКРОСКОПІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Оптико-мікроскопічна станція поєднує три типи мікроскопів, за допомогою яких проводять дослідження матеріалів за різними режимами:

- на просвіт (трансмісійна мікроскопія — ТМ) Zeiss/Primo Star (Germany);
- на відбиття від поверхні (рефлексійна мікроскопія — РМ) NJF — 120A (China);
- у поляризованому світлі (поляризаційна мікроскопія — ПМ) SK 14, PZO (Poland).

До складу обладнання також входить мікротом, за допомогою якого з досліджуваного зразка матеріалу зрізаються тонкі слайди товщиною $10\text{--}20$ мкм для дослідження структури матеріалу на просвіт.

Величина збільшення об'єкта від 20 до 400 . Програмне забезпечення дає змогу визначати розміри елементів структури матеріалу



Мікроскопи: Zeiss/Primo Star (Germany), NJF — 120A (China), SK 14, PZO (Poland)

Умови виконання досліджень

Дослідження для установ НАН України виконуються безкоштовно за їх заявками. Для замовлення дослідження необхідно подати відповідного листа від установи на ім'я академіка-секретаря Відділення хімії Президії НАН України.

Дослідження для сторонніх організацій виконуються на договірній основі з Інститутом хімії високомолекулярних сполук НАН України.

Контакти ЦККНП

📍 02155, м. Київ, Харківське шосе, 48. Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України.

🌐 ХВС НАН України: <https://ihvs.kiev.ua>

🌐 ЦККНП: <https://ihvs.kiev.ua/teplofizichni-ta-mehanichni-vlastivosti/>

📞 (Керівник ЦККНП — докт. фіз.-мат. наук, професор Мамуня Є.П., e-mail: ymamunya@ukr.net, тел.: +(38) 095 109-04-63.

📞 (Заступник директора з наукової роботи ІХВС НАН України — канд. хім. наук Толстов О.Л., e-mail: a.tolstov@ukr.net; тел. +(38) 099 488-63-61.

З питань виконання досліджень та оформлення договорів з ІХВС НАН України звертатися до керівника ЦККНП або заступника директора ІХВС НАН України.