

**ВИВЧЕННЯ ЗМІНИ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ВПЛИВІ
ТЕМПЕРАТУРИ ТА ПРИ ВЗАЄМОДІЇ З РІЗНИМИ ГАЗАМИ**

**STUDY OF CHANGES IN PROPERTIES OF MATERIALS UNDER INFLUENCE OF
TEMPERATURE AND IN INTERACTION WITH DIFFERENT GASES**

Науковий керівник каф. “Матеріалознавство та технології матеріалів”,

канд. техн. наук Клименко Н.М. (Klimenko N.M.)

Чернишенко М.Л. (Chernyshenko Maxim)

Анотація: Велика кількість деталей машин працюють при високих або криогенних температурах, а також при взаємодії з різними газами. За цих умов властивості матеріалів змінюються. Для контролю змін властивостей матеріалів застосовується низка методів термічного аналізу такі як: термогравіметричний аналіз, візуально-поліметричний аналіз, дилатометрія та дериватографія.

Ключові слова: термічний аналіз, властивості матеріалів, термогравіметрія, дериватографія.

Annotation: A large number of machine parts operate at high or cryogenic temperatures, as well as when interacting with various gases. Under these conditions, the properties of materials change. A number of methods of thermal analysis are used to control changes in the properties of materials, such as: thermogravimetric analysis, visual-polymetric analysis, dilatometry and derivatography.

Keywords: thermal analysis, material properties, thermogravimetry, derivatography.

Термічний метод призначений для визначення критичних точок, тобто температур, при яких у сплаві відбуваються перетворення. Критичні точки визначають термоелектричним пірометром, що складається з двох частин — термопари та гальванометра. Суть методу: не рознімне з'єднання термопари занурюють у розплавлений метал для реєстрації початку або кінця кристалізації або у спеціально просвердлений отвір у зразку, що досліджується, і через певні проміжки часу (звичайно через 15—30 с) знімають покази гальванометра. На підставі отриманих результатів будують криві, відкладаючи на осі абсцис час, а на осі ординат — температуру.

Вимірвальна частина приладів для термічного аналізу (ТА) за методом диференційно-термічного аналізу (ДТА) складається звичайно з трьох термопар. Однією з них вимірюється температура печі, а рештою двома включеними назустріч один одному термопарами за допомогою високочутливого гальванометра вимірюється різниця температур між піччю і пробій. Остання, поміщається в один з трьох отворів блоку держателя проби і в неї вкладається спай першої термопари. Спаї другої і третьої термопар, що вимірюють температуру печі, оточують інертною речовиною, не зазнає ніяких змін під впливом тепла, майже тотожні умов, в яких знаходиться досліджувана речовина.

Методом диференціального термічного аналізу (ДТА) реєструють у часі зміна різниці температур ΔT між досліджуваним зразком і еталоном (найчастіше Al_2O_3), не зазнає в даному інтервалі температур ніяких перетворень. Мінімуми на кривій ДТА відповідають ендотермічною процесів, а максимуми - екзотермічним. Ефекти, які реєструються в ДТА, можуть бути обумовлені плавленням, зміною кристалічної структури, руйнуванням кристалічної решітки, випаровуванням, кипінням, сублимація, а також хім. процесами (дисоціація, розкладання, дегідратація, окислення-відновлення та ін). Більшість перетворень супроводжується ендотерміч. ефектами; екзотермічні лише деякі процеси окислення-відновлення та структурного перетворення.

Метод термогравіметричного аналізу полягає у вимірі втрат ваги зразком у міру його безперервного нагрівання. Використовувана для реалізації цього методу техніка досить проста. Типова апаратура складається з аналітичних ваг, програмувальної печі, що нагрівається від електрики, і записуюче обладнання. Цей метод дуже корисний для дослідження полімерів з різними добавками й наповнювачами, зміст яких визначається по вазі. Так, наприклад, зміст скловолокон і мінеральних наповнювачів у полімері може бути визначене шляхом повного спалювання полімеру в інертній атмосфері. Незгорілий залишок містить тільки скло й інертні наповнювачі.

Метод термогравіметричного аналізу також використовується для ідентифікації інгредієнтів у сумішах, які різняться по відносній стабільності індивідуальних компонентів.

Дериватографія - комплексний метод дослідження хім. і фіз.-хім. процесів, що відбуваються в речовині в умовах програмованого зміни температури. Заснована на поєднанні диференц. термічного аналізу (ДТА) з одним або декількома фіз. або фіз.-хім. методами, наприклад, з термогравіметрія. термомех. аналізом (дилатометрія), мас-спектрометрією і еманацийних термічним аналізом. У всіх випадках поряд з перетвореннями в речовині, що відбуваються з тепловим ефектом, реєструють зміна маси зразка (рідкого або твердого). Це дозволяє відразу однозначно визначити характер процесів в речовині, що неможливо зробити за даними тільки ДТА або ін. термічного методу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Farahany, Saeed; Ali Ourdjini; Mohd Hasbullah Idris. The usage of computer-aided cooling curve thermal analysis to optimise eutectic refiner and modifier in Al–Si alloys // *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* , 2012. – 109 p.
2. Альмяшев В. И., Василевская А. К., Кириллова С. А., Красилин А. А. Проскурина О. В. Комплексный термический анализ. — СПб.: Лема, 2017. — С. 194.
3. Bezpalova, A., Lebedev, V., Klimenko, N., Chumachenko, T., & Uyadnikova, I. (2018). Investigation and analysis of the possibility of diffusionless phase transformations in the surface layer of a part under the action of grinding temperatures. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий, Eastern-European Journal of Enterprise Technologies № 94.* - P. 36 – 42.
4. Bezpalova, A., Lebedev, V., Morozov, Y., Chumachenko, T., & Klymenko, N. (2019, September). Mathematical Modeling of the Process of the Interaction of the Cutting Diamond Disk with the Environment. In Grabchenko’s International Conference on Advanced Manufacturing Processes. - Springer, Cham. -P. 3-14.