

значно прискорить подальшу роботу, особливо при необхідності внесення змін до проекту; налаштування графічного простору (режимів побудов: необхідності стіни, режиму орто-, полярних та об'єктних прив'язок); обрання чи створення власного робочого простору (класичний AutoCAD, 3D моделювання тощо); налаштування аркушів (кількість, формат, основний нарис креслення, видовий екран, логотип фірми); налаштування для друку кожного з аркушів. Збереження вищезазначених налаштувань створеному шаблону дозволить виконувати всі проекти з однаковим графічним оформленням та суттєво прискорить подальшу роботу над проектом при грамотній організованій системі побудов.

Перехід до другого етапу – створення безпосередньо геометрії – повинен супроводжуватись побічним використанням шарів та роботою з блоками за допомогою інструментальних палітр.

Третій етап – оформлення проекту, включає в себе нанесення розмірів, тексту, таблиць, тобто перехід на вкладку Анотації. З появою анотативних розмірів, їх зручно наносити як на аркуші, так і на моделі, тому виникає необхідність завчасно продумати які з розмірів і на яких аркушах будуть відображені та відповідно розбити їх по групах для розміщення на різних шарах.

Четвертий етап: перевірка форматів аркушів креслення та створення видових екранів, і остаточне редагування перед друком. Послідовне використання вищезазначених етапів дозволить максимальне використання можливостей програми при подальшій роботі над проектом, а саме, оптимальне формування розрізів, фасадів, робочої документації та створення візуалізації.

Двовимірні розрізи і фасади формуються безпосередньо з планів. При внесенні змін до проекту AutoCAD Architecture оновлює розрізи і фасади. При цьому зберігаються задані шари, кольори, типи ліній і інші властивості. Робоча документація створюється з використанням стін, дверей і вікон, які імітують реальні архітектурні об'єкти. Стіни та їх властивості редагуються на рівні компонентів, що дозволяє удосконалити роботу з такими типами стін, як покриття, кутові і пересічні вогнистіжки. При переміщенні стін автоматично оновлюються всі примикання до неї інших стін. За допомогою вбудованих засобів візуалізації можна підготувати для замовника ефектну презентацію на будь-якій стадії архітектурного проектування. Можливості візуалізації повністю інтегровані в середу AutoCAD Architecture. Програма дозволяє швидко передавати проекти на перевірку і затвердження шляхом публікації у форматі DWF.

У AutoCAD Architecture для стін і всіх їх компонентів застосовуються AEC-розміри. При нанесенні розмірів враховуються різноманітні варіанти прив'язки: до осейових ліній стін, їх зовнішніх поверхонь тощо. При змінах в проекті не вимагається ручного оновлення асоціативних розмірів [2], тому що вони перераховуються автоматично.

Висновок. Використання інструментів для завдання властивостей двоимірним примітивам в AutoCAD, встановлення модуля СПДБ оптимізує роботу по створенню проекту. Формування етапів створення проекту дозволило побудувати цілісну картинку створення планування, що прискорить та полегшить внесення змін та коригування креслення при необхідності.

Список використаних джерел

1. Ковальов С.М., Гумен М.С., Пустюльга С.І., Михайленко В.С., Бурчак І.Н. Прикладна геометрія та інженерна графіка. Спеціальні розділи. Випуск 1. – Київ – Луцьк: Редакційно-видавничий відділ ЛДУ, 2006. – 256 с.
2. AutoCAD Architecture features [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.autodesk.com/products/autodesk-autocad-architecture/> – Назва з екрану.

УДК 762:621:135.2:548.73

С.О. Коліцько, к.ф.-м.н., Т.І. Бутенко, к.т.н.

ЗМІНА ФАЗОВОГО СКЛАДУ ТУГОПЛАВКИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ГРУНТІВ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМУ ДИСПЕРГУВАННІ

Черкаський державний технологічний університет, bul2006@rambler.ru
 Методами рентгенофазового та рентгеноструктурного аналізу досліджено фазовий склад та структуру пористих ґрунтів та пористих сполук. Показано вплив ультразвукового диспергування на розміри кристалів когерентного розсіяння та мікродеформацій в процесі прободіння проб при проведенні досліджень методами атомно-абсорбційного аналізу.

Постановка задачі. Технологічний процес ультразвукового диспергування (УЗД) порошоків є одним із засобів інтенсифікації процесу розчинення та підвищення ступеня вилучення важких металів в електроліт, оскільки призводить до збільшення питомої поверхні частинки. Особливий інтерес представляє використання УЗД в сучасних аналітичних методах контролю складу різнофазних порошкових тугоплавких матеріалів в умовах зростаючих вимог до прободіння об'єктів з метою усунення недоліків існуючих методик та обмежень на проведення елементного аналізу [1]. Узагальнення літературних даних по різних способах підготовки порошкових матеріалів указує на фактори, що є визначальними при проведенні аналізу: тривалість аналізу, необхідність застосування еталонів, можливість втрати металів у вигляді летких сполук, похибки на сталій розкладу проби, витрати реактивів та необхідність хімічного посуду, десорбція домішок у присутності окислювачів і т. ін.

Метою даної роботи є вивчення фазового складу та структурних характеристик тугоплавких матеріалів (на прикладі SiC, Al₂O₃) та порошоків ґрунту Черкаського регіону після ультразвукової дії, що змінює не тільки стан поверхні, а й дисперсність об'єктів дослідження при елементному аналізі методами атомно-абсорбційної спектроскометрії (ААС) та лазерної мас-спектрометрії. В ААС при аналізі порошкових проб найбільш трудомісткою є стадія переведення матеріалу у розчин з мінімальною втратою елементів, що визначаються [1].

Метод вилучення елементів важких металів у розчин для ААС залежить від форми їх знаходження у порошковому матеріалі. Важливими для збільшення ступеню вилучення важких металів у розчин є параметри ультразвуку (УЗ), тривалість обробки та аналіз зміни мікрогеометрії поверхні досліджуваних об'єктів до і після дії УЗ. Тому задачами дослідження є виявлення впливу частоти та інтенсивності дії ультразвуку на зміну ступеня аморфності та кристалічної структури порошоків.

Рентгенофазовий та структурний аналіз порошоків здійснювали на дифрактометрі ДРОН-3М з випромінюванням CuK_α. За результатами рентгенофазового аналізу порошоків тугоплавких матеріалів та ґрунту встановлена присутність таких фаз [2]: SiO₂, Mg₂C₃, K₂CaFe(CH₃), Ca*Al₂Si₂O₈, TiO₂, Al₂SiO₅, CaO, Ti, Mg₂Si, MgO, (Mg, Fe)SiO₃, Na-N-Al-Si-O-H₂O, K₂CaFe(CH₃) та ін., з'ясовано, що ультразвукове диспергування незначно впливає на зміну фазового складу зразків (табл. 1).

Таблиця 1. Фазовий склад порошків ґрунту до та після УЗД.

| d, Å | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|--------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------|---|------------------|----------------------------------|-------|
| Розраховані значення | | Табличні значення | | | | | | | |
| До УЗК | Після УЗК | Mg ₂ Si | SiO ₂ | Mg ₂ C ₃ | (Mg, Fe)SiO ₃ | Ca·Al ₂ Si ₂ O ₄ | TiO ₂ | Al ₂ SiO ₅ | CaO |
| 4,193 | - | - | 4,24 | - | - | 4,2 | - | - | - |
| - | 3,712 | 3,7 | - | - | - | 3,75 | - | - | 3,676 |
| 3,305 | 3,351 | - | 3,35 | - | 3,36 | - | 3,245 | 3,35 | 3,33 |
| 3,209 | 3,221 | 3,2 | - | 3,24 | 3,2 | 3,21 | - | 3,18 | - |
| 2,438 | 2,459 | - | - | 2,45 | - | - | 2,489 | - | - |
| 2,261 | 2,279 | 2,25 | - | 2,21 | - | - | 2,188 | - | 2,28 |
| 2,114 | 2,127 | - | - | - | 2,11 | - | - | - | - |
| 1,966 | 1,975 | - | - | - | 1,96 | 1,965 | - | 1,96 | - |
| 1,815 | 1,817 | - | 1,82 | 1,87 | - | - | - | - | 1,88 |
| 1,662 | 1,671 | - | - | - | - | 1,67 | 1,678 | - | - |
| 1,534 | 1,541 | 1,59 | - | 1,51 | 1,53 | - | - | - | 1,53 |

Вивчені структурні характеристики частинок до та після дії ультразвуку. Фізичну напівширину ліній розраховували по відповідних значеннях інтегральної та інструментальної напівширини рентгенівської лінії (рис.1). Якісну оцінку розмірів областей когерентного розсіювання (ОКР) та величини мікродеформацій решітки проводили на основі зміни кутової залежності фізичного розширення під впливом шк. факторів: на малих кутах дифракції θ переважним у розширення дифрактометричних ліній буде внесок, зумовлений розмірами ОКР, а на великих – внесок від деформації решітки [3,4].

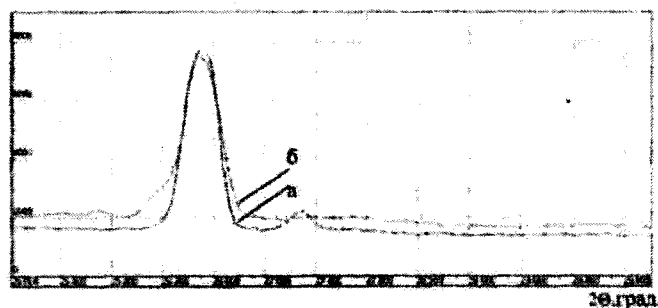


Рис.1. Зміна ширини піків (100% SiO₂) на дифрактограмах зразків ґрунту до УЗД (а) та після УЗД (б).

Розрахунки ОКР (D – розмір ОКР) та мікронапружень (α – розраховане значення періоду кристалічної решітки) мають наближений характер, оскільки були розраховані по одній лінії (табл. 2).

Таблиця 2. Структурні характеристики порошків ґрунтів до та після УЗД.

| Фаза | До УЗК | | Після УЗК | |
|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | $\left(\frac{\Delta a}{a}\right)$ | D, м | $\left(\frac{\Delta a}{a}\right)$ | D, м |
| SiO ₂ | $6,7 \cdot 10^{-4}$ | $4,0 \cdot 10^{-3}$ | $1,56 \cdot 10^{-3}$ | $3,02 \cdot 10^{-3}$ |
| Al ₂ O ₃ | $24,3 \cdot 10^{-5}$ | $2,4 \cdot 10^{-6}$ | $15,3 \cdot 10^{-4}$ | $1,7 \cdot 10^{-6}$ |

Таким чином, розробка багатоцільових методик атомно-абсорбційної спектроскопометрії та лазерної мас-спектрометрії по визначенню вмісту хімічних елементів у багатокомпонентних пробах органічного та неорганічного походження передбачає визначення оптимальних умов для максимально повного вилучення елементів. Використання УЗ прискорює процес розчинення проби порошкових матеріалів у розчині з утворенням розвинутого рельєфу поверхні, що сприяє збільшенню ступеня вилучення домішкових хімічних елементів. В даній роботі вивчено структурні характеристики частинок порошків тугоплавких матеріалів та ґрунтів до та після дії УЗ, в результаті чого встановлено зменшення ОКР з одночасним збільшенням мікронапружень кристалічних решіток порошків та збільшення ступеня аморфності в процесі інтенсифікації прободготовки при визначенні концентрації важких металів у пробах методами атомно-абсорбційної спектроскопометрії та лазерної мас-спектрометрії. Спосіб прободготовки із використанням УЗ дозволяє забезпечити підвищення продуктивності аналітичного контролю, покращити метрологічні характеристики (точність та вірогідність результатів досліджень), що зменшує тривалість проведення аналізу і розширює область застосування ААС.

Література

1. Дубровська Г.М., Бутенко Т.І., Григор'єва Г.В. Переваги і можливості атомно-абсорбційної спектроскопометрії та лазерної мас-спектрометрії при контролі елементного складу порошкових матеріалів // Вісник ЧДТУ. – 2004. – №2. – С. 96-100.
2. Миркин Л.И. Справочник по РСА поликристаллов / М.: Физматгиздат. – 1961. – 803 с.
3. Горелик С.С., Расторгуев Л.Н., Скаков Ю.А. Рентгенографический и электроннографический анализ. – М.: Металлургия, 1979. – 366 с.
4. Миркин Л.И., Уманский Я.С. Исследование состояния кристаллической решетки и плотности дислокаций при фазовых превращениях в сталях // Физика металлов и металлургия. – 1960 – 9. вып. 6.- С. 897-902.