

від'ємне значення зміни ентропії активації – 162 Дж/(моль·К) процесу циклізації та величина ентальпії активованого стану 66.8 кДж/моль є характерними для реакцій Дільса-Альдера. Розрив і утворення зв'язків в таких реакціях відбувається синхронно, і витрата енергії на розрив одного зв'язку в перехідному стані компенсується енергією утворення іншого. А це означає, що досліджувана нами реакція є енергетично вигідною.

О. Серкіз

Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. Т.Б. Жеплинський

ПОШАРОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОТВЕРДОСТІ ГАРТОВАНОГО ЛИСТОВОГО СКЛА

Для дослідження величини мікротвердості 6 мм листового скла було використано зразки скла, гартовані повітряним і контактним методами. На початку досліджувались властивості нетравленого скла. Згодом зразки скла травили у суміші концентрованих кислот і води у об'ємному співвідношенні $\text{HF}:\text{H}_2\text{SO}_4:\text{H}_2\text{O} = 1:1:1,3$ протягом 1–25 хв. Після цього їх висушували у сушильній шафі при температурі 100 °С з подальшим витримуванням у ексікаторі протягом 30 хв. Мікротвердість визначали за допомогою мікротвердоміра ПМТ – 3 шляхом вимірювання величини відбитка, отриманого на поверхні дослідженого зразка у разі проникання пірамідального алмазного індентора під навантаженням. Наведені результати являють собою середнє значення із 20 уколів нанесених у різних місцях поверхні скла.

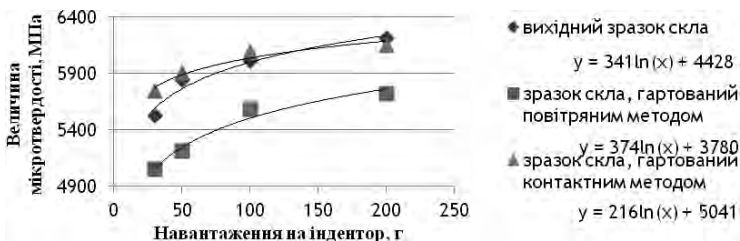


Рис. 1. Залежність величини мікротвердості від навантаження на індентор для 6 мм листового скла

Величину мікротвердості вимірювали за навантажень на індентор 30, 50, 100 і 200 г. На основі результатів досліджень було побудовано графік залежності величини мікротвердості від навантаження на індентор для вихідного зразка і зразків скла, гартованих повітряним і контактним методом.

Як видно із рис. 1, величина мікротвердості для вихідного зразка скла зростає із збільшенням навантаження на індентор на 12% і описується логарифмічним рівнянням. Як і у вихідному зразку скла, величина мікротвердості для зразка скла, гартованого повітряним методом зростає із збільшенням навантаження на індентор. Але її значення є меншим, ніж у вихідному склі на 8% (6210 МПа), що узгоджується із літературними джерелами.

Як і у двох попередніх випадках, величина мікротвердості зразків скла, гартованих контактним методом зростає із збільшенням навантаження на індентор і описується логарифмічним рівнянням. Але величина мікротвердості для зразка скла, гартованого контактним методом майже не відрізняється від вихідного зразка і дорівнює 6150 МПа (у вихідному 6210 МПа). У зразку, гартованому повітрям, 5720 МПа. Тобто, на відміну від методу гартування повітрям, контактний метод гартування не приводить до зменшення мікротвердості поверхні скла.

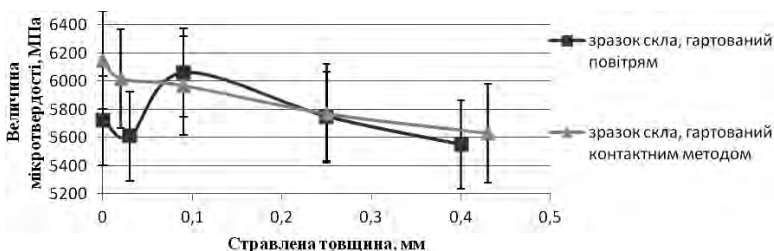


Рис. 2. Графік залежності мікротвердості від величини стравленого шару

Як видно з рис. 2, травлення поверхні приводить до зменшення величини мікротвердості. Лише у разі стравлювання 0,09 мм товщини для зразка скла, гартованого повітряним методом спостерігаємо збільшення величини мікротвердості, але за подальшого травлення мікротвердість знову зменшується. Після травлення величина мікротвердості зразків скла, гартованих контактним методом, зменшується, проте це зменшення є рівномірнішим.

Отже, контактний метод гартування не призводить до зменшення мікротвердості і тому є не лише економічно вигідним, а й забезпечує кращі властивості скла.

І. Левчук

Науковий керівник – д-р техн. наук, проф. О.І. Кунтий

СПІВОСАДЖЕННЯ ПАЛАДІУ ТА НІКЕЛЮ ІМПУЛЬСНИМ ЕЛЕКТРОЛІЗОМ У ДИМЕТИЛФОРМАМІДНИХ РОЗЧИНАХ

В останні десятиліття особливе зацікавлення становлять біметалеві системи нано- і субмікронних розмірів. Вони використовуються як каталізатори в багатьох хімічних і електрохімічних процесах. Серед них велику увагу привертають системи Pd-Me, зокрема Pd-Co, Pd-Sn, Pd-Pt, Pd-Ag, Pd-Cu, Pd-Ni у зв'язку з їх високою каталітичною активністю. Спектр застосування систем Pd-Me широкий – для окиснення спиртів і відновлення кисню, для адсорбції водню, каталітичного реформінгу ароматичних вуглеводнів тощо.

Метою роботи було отримання системи Pd-Ni. Для співосадження цих двох металів було обрано електрохімічний метод, оскільки за допомогою електрохімічних параметрів можна контролювати склад і морфологію осаду. Осадження проводили в режимі імпульсного електролізу ($\tau_{\text{імпульс}} = 6$, $\tau_{\text{пауза}} = 300$ мс) з розчину $\text{PdCl}_2 + \text{NiCl}_2$ у диметилформаміді (DMF). Робота є продовженням системних досліджень електрохімії металів у середовищі органічних апротонних розчинників.

Встановлено, що основними параметрами впливу на склад осаду є значення катодного потенціалу і концентрація PdCl_2 . Зі збільшенням катодного потенціалу і зменшенням концентрації PdCl_2 зменшується частка паладію в осаді. Так, за концентрації PdCl_2 0.01 М та NiCl_2 0,1 М вміст Pd становить: 86.50 % (ат.) за $E = -0.5$ В, 56.64 % за $E = -1.0$ В, 15.76 % за $E = -1.5$ В (рисунок А). За потенціалу -0.5 В вміст паладію становить 86.50 % (ат.) за 0.01 М PdCl_2 , 78.50 % за 0.005 М PdCl_2 , 31.04 % за 0.0025 М PdCl_2 (рисунок Б).

Виявлено, що основним фактором впливу на морфологію осаду Pd-Ni є значення катодного потенціалу. За низьких катодних значень потенціалу (-0.5 – -1.0 В) осад має плівкову структуру, а у разі подальшого підвищення