

821.58

## СЕКЦІЯ «АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МІКРО- І НАНОЕЛЕКТРОНІКИ»

### ЗАСТОСУВАННЯ ПЛІВКОВИХ МАТЕРІАЛІВ ЯК ЧУТЛИВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕНЗОРЕЗИСТОРІВ

маг. Рагуліна О.П., доц. Однодворець Л.В.

*Сумський державний університет, кафедра прикладної фізики,  
вул.Р-Корсакова, 2, 40007, Суми, Україна  
e-mail: [protsenko@aph.sumdu.edu.ua](mailto:protsenko@aph.sumdu.edu.ua)*

На основі явища тензоефекту створюються різноманітні прилади сучасної електронної техніки: датчики тиску і деформації, гідрофони, мікрофони із розміщенням чутливих плівкових елементів на діафрагмах, стрижнях та циліндричних поверхнях. Характерною рисою сучасної плівкової сенсорної техніки є використання багатокомпонентних тензорезисторів [1]. Сенсори такого класу (рис.1) є стабільними і високотемпературними, тому вони успішно використовуються для тензометрії лопаток турбін та інших вигнутих конструкцій. Тензорезистори на основі композиційних плівкових матеріалів мають відносно

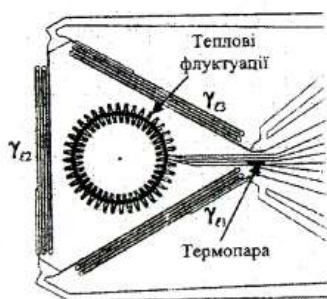


Рис.1 - Схема  
багатофункціонального  
сенсора

у тонко- та товстоплівкових тензорезисторах на основі порошків із металевих оксидів ( $\text{IrO}_2$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ), компактованих у різні пасти величина  $\gamma_l = 5 - 17$ . Відносно велике значення

велике значення коефіцієнту тензочутливості  $\gamma_l$  і широкий температурний інтервал. Наприклад, у волокнах на основі Fe, Si, B, Nb і Cu  $\gamma_l = 520 - 5000$  одиниць, плівки  $\text{TiB}_2$ ,  $\text{TiSi}_2$ ,  $\text{TaSi}_2$  та  $\text{WSi}_2$  мають  $\gamma_l$  від 1 до 3 одиниць та інтервал робочих температур до 600 К,

$\gamma_l$  для оксидів ванадію досить типова ситуація, оскільки і у випадку плівок VO [1]  $\gamma_l = 80$  при  $d = 205$  нм. У плівках In-Sn-оксид (інтервал робочих температур до 1720 К), величина  $\gamma_l$  характеризується двома температурними інтервалами. Від 270 до 1070 К  $\gamma_l$  змінюється від -6 до -4, а в інтервалі 1070 – 1370 К різко збільшується від -4 до +15 одиниць. Метод реактивного розпилення суміші 90 ваг. %  $\text{In}_2\text{O}_3$  і 10 ваг. %  $\text{SnO}_2$  при температурі 370 К відкриває хорошу перспективу використання цього резистора в тензометрії. Застосування оксидних плівкових матеріалів, зокрема  $\text{TiO}_2$  як тензорезисторів ( $\gamma_l = 30$ ) є методологічною основою методу вимірювання коефіцієнту тензочутливості при згинанні підкладки консольного типу. Вкажемо на деякі напрями застосування тензорезисторів: за допомогою т.зв. вертикального товстоплівкового тензорезистора на основі  $\text{ZrSiO}_4$  з домішками Si та Zr проводять вимірювання баричного коефіцієнта опору  $\gamma_p = \frac{dR}{Rdp}$  і перпендикулярних деформацій. Тензорезистор на основі плівки манганіну застосовують для вимірювання на основі співвідношення для  $\gamma_p$  всестороннього тиску; на основі плівкового сплаву Pt-W - для вимірювання тиску плазми у вакуумній камері. Чутливим елементом сенсора може виступати також мікро трансформатор О-подібної форми, виготовлений, із плівки магнітоеластичного сплаву  $\text{Ni}_{0,45}\text{Fe}_{0,55}$ .

1. Тензочутливість металевих плівок: теоретичні моделі, експериментальні результати, застосування / Великодний Д.В., Гричановська Т.М., Однодворець Л.В. та ін.// Вісник СумДУ. Серія: Фізика, математика, механіка. – 2007, №5(101). – С. 3 – 49.