

ЗМІСТ

Вступ	6
Розділ 1. Фізичні основи створення напівпровідникових тензорезистивних датчиків механічних величин	9
1.1. Феноменологічний опис п'єзорезистивного ефекту в напівпровідниках	9
1.1.1. Механізми виникнення п'єзоопору в напівпровідниках за одноосьової деформації	10
1.1.2. П'єзорезистивний ефект при гідростатичному стискуванні	14
1.2. П'єзорезистивний ефект у кремнії і германії	17
1.3. Особливості п'єзорезистивного ефекту в легованих кристалах кремнію і германію за криогенних температур	28
Розділ 2. Тензорезистори на основі ниткоподібних кристалів кремнію	36
2.1. Загальні підходи до технології виготовлення напівпровідникових тензорезисторів	36
2.1.1. Особливості технології виготовлення тензорезисторів на основі НК кремнію	40
2.1.2. Механічні властивості тензорезисторів на основі НК кремнію	44
2.2. Деформаційні характеристики тензорезисторів на основі НК кремнію	46
2.2.1. Деформаційні характеристики тензорезисторів у статичному режимі	47
2.2.2. Деформаційні характеристики тензорезисторів у динамічному режимі	49
2.3. Температурні характеристики тензорезисторів на основі НК кремнію	52
2.3.1. Температурні характеристики недеформованих тензорезисторів	52
2.3.2. Температурні характеристики деформованих тензорезисторів	55
2.4. Характеристики тензорезисторів на основі НК кремнію за криогенних температур	59
2.4.1. Тензорезистивні властивості НК кремнію за криогенних температур	60
2.4.2. Деформаційні характеристики тензорезисторів на основі НК кремнію за криогенних температур	64

2.5. Вплив електронного опромінення на характеристики тензорезисторів на основі НК кремнію	71
2.5.1. Вплив електронного опромінення на деформаційні характеристики тензорезисторів у широкому діапазоні температур	73
2.5.2. Вплив електронного опромінення на деформаційні характеристики тензорезисторів за криогенних температур	76
Розділ 3. Тензорезистори на основі ниткоподібних кристалів германію та сполук A^3B^5	81
3.1. Тензорезистори на основі НК германію	81
3.2. Тензорезистори на основі НК антимоніду галію	87
3.3. Тензорезистори на основі НК арсеніду галію	93
3.4. Тензорезистори на основі НК фосфіду галію	98
Розділ 4. Схеми вимірювання та методи термокомпенсації в датчиках механічних величин із тензорезисторами на основі ниткоподібних кристалів кремнію	103
4.1. Вимірювальна схема для тензорезистивних датчиків	103
4.2. Методи температурної компенсації вимірювального моста	108
4.2.1. Термокомпенсація з використанням джерела струму	108
4.2.2. Термокомпенсація з використанням джерела постійної напруги	110
4.2.3. Температурна компенсація тензочутливості в схемах асиметричного моста	113
4.3. Підсилення і формування сигналу тензорезистивного моста	116
Розділ 5. Конструктивно-технологічні засади створення тензорезистивних датчиків механічних величин	120
5.1. Конструктивні засади створення датчиків механічних величин	121
5.1.1. Основні різновиди пружних елементів та їхні характеристики	121
5.1.2. Тензомодульна конструкція датчиків тиску	130
5.2. Технологічні засади створення датчиків механічних величин із кремнієвими тензорезисторами для різних температурних діапазонів	134
5.2.1. Вплив зв'язуючого матеріалу на характеристики тензорезисторів на основі НК кремнію	135
5.2.2. Експериментальне моделювання роботи датчиків механічних величин із тензорезисторами на основі НК кремнію за низьких температур	140

5.2.3. Експериментальне моделювання роботи датчиків механічних величин з тензорезисторами на основі НК кремнію за підвищених температур.....	149
Розділ 6. Датчики тиску з тензорезисторами на основі ниткоподібних кристалів кремнію	155
6.1. Мембранні датчики тиску з тензорезисторами на основі НК кремнію	156
6.1.1. Датчики малих тисків	157
6.1.2. Датчики для вимірювання пульсацій тиску.....	159
6.1.3. Високотемпературні датчики пульсуючого тиску для дослідження надзвукових потоків.....	161
6.1.4. Високотемпературні датчики статичних тисків.....	163
6.2. Датчики тиску з універсальним тензомодулем з тензорезисторами на основі НК кремнію	166
6.2.1. Датчики тиску – рівня криогенних рідин.....	166
6.2.2. Датчики перепаду тисків криогенних рідин	168
6.2.3. Датчики тиску рідкого гелію.....	170
6.2.4. Високотемпературні датчики динамічного тиску	172
6.2.5. Мініатюрні високотемпературні датчики тиску.....	175
6.2.6. Високотемпературні датчики тиску із зовнішнім охолодженням	179
Розділ 7. Датчики гідростатичного тиску, тиску-температури та акселерометри на основі ниткоподібних кристалів	183
7.1. Датчики гідростатичного тиску з тензорезисторами на основі антимоніду галію	183
7.2. Датчики тиску – температури з тензорезисторами на основі ниткоподібних кристалів.....	189
7.2.1. Модуль для одночасного вимірювання тиску і температури холодоагента.....	189
7.2.2. Датчики тиску для геофізичних досліджень на основі НК кремнію	191
7.2.3. Двофункційні датчики тиску – температури на основі НК кремнію	194
7.3. Акселерометри з тензорезисторами на основі НК кремнію	198
7.3.1. Акселерометри для реєстрації ударних хвиль.....	200
7.3.2. Акселерометри для реєстрації осьових прискорень із тензорезисторами на основі НК кремнію	202
7.3.3. Малогабаритні датчики прискорень	205
Список літератури	209