**Кубрак Юрій Олександрович. Тензоперетворювач для вимірювання лінійних деформацій : Дис... канд. наук: 05.11.01 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Кубрак Ю.О. Тензоперетворювач для вимірювання лінійних деформацій.** – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.01 – Прилади та методи вимірювання механічних величин. – Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, м. Київ – 2008.  Дисертацію присвячено розв’язанню наукової задачі збільшення чутливості та бази шляхом створення та дослідження нового типу тензоперетворювача лінійних деформацій (ТЛД), що побудований на перколяційному чутливому елементі „провідник-діелектрик”. На основі аналізу відомих тензоперетворювачів лінійних деформацій доведено перспективність створення нового перколяційного тензоперетворювача з підвищеною чутливістю та збільшеною базою. Наведено теоретичні принципи роботи запропонованого тензоперетворювача. Отримано математичну модель нового перколяційного ТЛД: залежності електричного опору ТЛД від типу підкладки, її деформації та типу провідникової компоненти. Встановлено, що залежність значення критичної концентрації провідникової компоненти від товщини шару чутливого елементу перколяційного ТЛД при переході R1 R2 R3 забезпечує побудову математичної залежності критичної концентрації від кінцевих заданих геометричних розмірів. Це дозволяє створення плоских та об’ємних перколяційних ТЛД з наперед заданими властивостями. Наведено результати експериментальних досліджень окремих видів створених тензоперетворювачів. Шляхом експериментального дослідження перколяційного тензоперетворювача підтверджено вірогідність математичних моделей, розроблених для його побудови. Наведено приклади застосування різних типів перколяційних ТЛД для вимірювання фізичних величин (лінійних переміщень, деформації, сили, тиску) в автоматизованих системах та в комп’ютеризованих технологіях. | |
| |  | | --- | | 1. Запропоновано та досліджено новий ТЛД більшої чутливості од відомих ТП. 2. Вперше проведено дослідження механічних і електрофізичних властивостей тензометричних перетворювачів лінійних деформацій на основі деформованих перколяційних чутливих елементів. 3. Підтверджено, що новий ТЛД має вищу чутливість та більшу базу, ніж відомі тензоперетворювачі:   лінійні деформації перетворювачів на основі перколяційних чутливих елементів на рівні 1...3 % дають зміну провідності на 50...500 %;  при протіканні струму високої частоти через перколяційні чутливі елементи з електропровідною компонентою терморозширений графіт, в складі перетворювачів лінійних деформацій, опір середовища стрімко зростає при переході границі 1 кГц;  побудовано математичну модель *R*(*f*,*e*) нового ТЛД та встановлено границі застосування даної моделі;   1. Розроблено алгоритм досліджень нового ТЛД, проведено моделювання на ЕОМ виникнення з’єднуючого кластера на кінцевомірних моделях. Отримано статистику розподілу ймовірності *W* виникнення з’єднуючого кластеру, як функцію розмірів області та ймовірності заповнення *і*-тої підобласті електропровідною компонентою. Встановлено, що зміни *Р*\* від товщини шару перколяційного чутливого елементу при переході R1 R2 R3 забезпечують побудову математичної моделі ТЛД заданих розмірів *Р*\*(*L*,*H*,*D*) для створення плоских та об’ємних перколяційних ТЛД з наперед заданими властивостями. 2. Вперше створено наближення прикладної теорії розрахунків провідності в деформованих ТЛД, засноване на допущенні перенормування концентрації частинок електропровідної компоненти на зміну об’єму при деформації, що дозволило отримати функціональні залежності *R*(*e*x, *e*y, *e*z, *m*, *R*0). 3. Розроблено надчутливий перколяційний тензоперетворювач з наперед заданими властивостями. Запропоновано застосування різних типів перколяіційних ТП для вимірювання фізичних величин (лінійних переміщень, деформації, сили, тиску) в автоматизованих системах та в комп’ютеризованих технологіях.   7. Запропоновано нове використання нового тензометричного перетворювача в якості бістабільного тензоперетворювача дистанційного контролю несанкціонованого доступу, який забезпечує ефект пам’яті про навантаження і є більш дешевим в порівнянні з відомими ТП. Встановлено порогові значення стрибкоподібного зменшення електричного опору навантаження.  8. Теоретичні основи роботи нового ТЛД покладено в основу виграного Університетом, в рамках шостої рамкової програми, Європейського гранту № FP6-504937-1 “Багатофункціональна перкольована наноструктурована кераміка, виготовлена з гіроксилопатита”. Національний банк дав згоду фінансувати проект “Бістабільний тензоперетворювач дистанційного контролю несанкціонованого доступу”. Результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес ЖДТУ в якості лабораторних робіт з предмету “Технологічні вимірювання та прилади. Перетворюючі пристрої приладів”; на підприємствах “Верстатуніверсалмаш” та “Віндзор” м. Житомира. | |