

В данной работе пленки Pt/NiV на кремнии общей толщиной 60 нм подвергались БТО при температурах 450–600 °С. Исследование структуры поверхности и определение шероховатости проводилось с помощью атомно-силового микроскопа Dimension FastScan (Bruker, США).

Морфология поверхности пленки до и после БТО показана на рис. 1. После нанесения (рис. 1, а) поверхность пленки Pt/NiV гладкая с частицами. Значительные изменения структуры поверхности пленки происходят после проведения быстрой термической обработки (рис. 1, б, в). После применения БТО до температуры 500 °С шероховатость R_a и R_q снижается и увеличивается при повышении температуры до 600 °С. Структура пленок, полученных при температурах 450–550 °С, схожа: появляются зерна различного размера от $16,2 \pm 5,0$ нм до $96,0 \pm 23,0$ нм и происходит образование конгломератов (рис. 1, б). Повышение температуры БТО с 550 до 600 °С приводит к укрупнению зерен до $120,9 \pm 35,3$ нм.

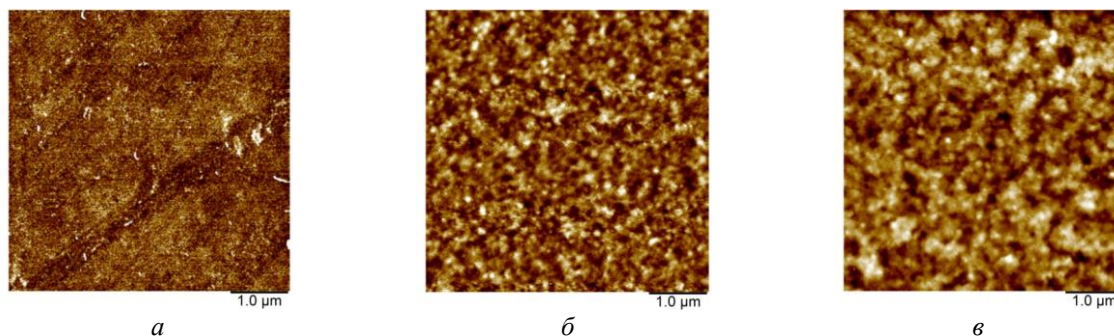


Рис. 1. АСМ-изображения (поле 5×5 мкм²) структуры поверхности пленки Pt/NiV до (а) и после БТО при температурах 550 °С (б) и 600 °С (в)

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке БРФФИ, проект № T23MЭ-010.

Литература

1. Azimirad, R. Improved thermal stability of NiSi nanolayer in Ni-Si Co-sputtered structure / R. Azimirad [et al.] // International Journal of Nanoscience and Nanotechnology. – 2011. – Vol. 7, № 1. – P. 14–20.
2. Соловьев, Я. А. Получение барьеров Шоттки быстрой термообработкой пленок сплава никель–платина–ванадий на кремнии / Я. А. Соловьев, В. А. Пилипенко // Современные информационные и электронные технологии: материалы 21 междунар. науч.-практ. конф.; Одесса 25–29 мая 2020 года / Политехперіодика. – Одесса, 2020. – С. 88–89.

УДК 681.586.2

ИЗМЕНЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЬЕЗОРЕЗИСТИВНОГО ТАКТИЛЬНОГО СЕНСОРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИНЫ ПРОВОДЯЩЕЙ СТРУКТУРЫ

Студент гр. 11310121 Осокин Д. И.¹, магистрант Насевич А. А.¹
Кандидат техн. наук Лапицкая В. А.¹, ст. преподаватель Люцко К. С.¹,
мл. научный сотрудник Трухан Р. Э.²

¹Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

²Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Тактильные сенсоры – это устройства, позволяющие получать информацию о точке контакта и о свойствах поверхности контакта. Тактильные датчики используются в промышленности, медицине и робототехнике при создании бионической кожи, для геометрического распознавания предметов, визуального отображения и при взаимодействии человека с компьютером [1; 2]. По принципу работы тактильные сенсоры могут быть пьезорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, трибоэлектрическими, оптическими и электромагнитными. Наиболее простыми в изготовлении являются пьезорезистивные сенсоры, которые также обладают хорошей прочностью и стабильностью [2]. Их принцип работы основан на изменении сопротивления чувствительной структуры при механическом воздействии. Изменение сопротивления (ΔR) сенсора под действием приложенного напряжения зависит от физических свойств материала и от геометрии проводящей структуры [1; 3].

Цель работы является расчет изменения ΔR от длины пьезорезистивного тактильного сенсора на основе моно- и поликристаллического кремния.

Изменение ΔR от длины проводящей структуры с постоянной площадью показано на рис. 1. Из-за большой разницы в удельном сопротивлении, ΔR поликристаллического кремния на 4 порядка выше, чем у монокристаллического. При увеличении длины сенсора из монокристаллического кремния на 1 мкм ΔR увеличивается на 8 кОм, когда для поликристаллического кремния рост составляет 240 МОм на 1 мкм.

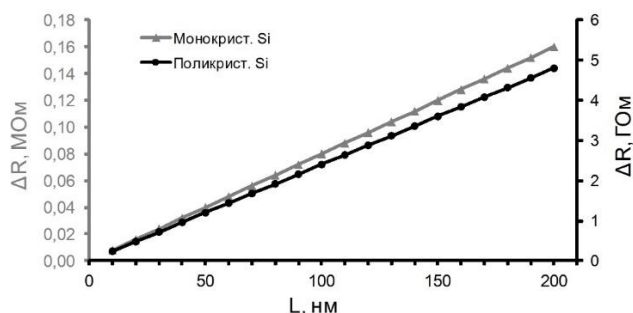


Рис. 1. Зависимость изменения сопротивления тактильного сенсора на основе двух типов кремния при увеличении длины проводящей структуры

Литература

1. Novel tactile sensor technology and smart tactile sensing systems: A review / L. Zou [et al.] // Sensors. – 2017. – Vol. 17, № 11. – P. 2653.
2. Sensitive piezoresistive tactile sensor combining two microstructures / X. Sun [et al.] // Nanomaterials. – 2019. – Vol. 9, № 5. – P. 779.
3. Мишкович, Н. С. Влияние длины тактильного сенсора на изменение сопротивления при касании / Н. С. Мишкович, Т. А. Кузнецова, В. А. Лапицкая // Новые направления развития приборостроения: материалы 13-й Международной научно-технической конференции молодых ученых и студентов, 15–17 апреля 2020 г. / Белорусский национальный технический университет; редкол.: О. К. Гусев (пред. редкол.) [и др.]. – Минск: БНТУ, 2020. – С. 168–169.

УДК 681

КАТАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ЭМУЛЬСИЯХ

Студент гр. 11304122 Павловский А. А.

Кандидат техн. наук, доцент Колонтаева Т. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Цель данного исследования – изучение каталитических реакций, происходящих в эмульсиях, выявление их особенностей, механизмов и кинетики, а также анализ влияния различных факторов, таких как тип катализатора, концентрация реагентов, pH среды и другие условия, на эффективность проведения реакции в эмульсионной системе.

Эмульсия – это комбинация двух или более жидкостей, которые обычно не смешиваются из-за разделения на жидкую и жидкую фазу.

Катализатор – это вещество, которое ускоряет химическую реакцию, участвует в ней, но остается неизменным после ее завершения (рис. 1).

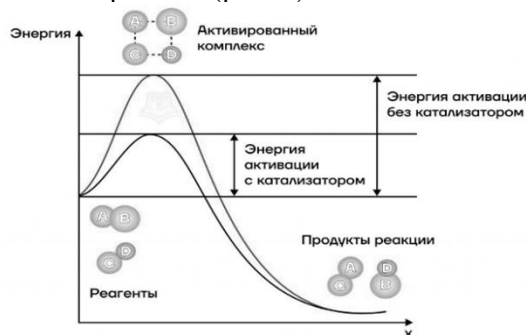


Рис. 1. Механизм действия катализатора