

ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НАНОВОЛОКНИСТЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Разработка эффективных методов быстрого и селективного детектирования опасных и токсичных газов в промышленности и быту представляет интерес с точки зрения охраны окружающей среды, промышленной безопасности и охраны труда [1].

Благодаря надежности и точности одним из способов детектирования опасных газов в воздухе является газовая хроматография–масс-спектрометрия. Однако данный метод имеет ряд недостатков, таких как высокая стоимость и громоздкость оборудования. Также данный метод препятствует мониторингу и анализу содержания газов в воздухе в режиме реального времени. Поэтому создание сенсоров, работающих при комнатной температуре, является актуальной задачей для разработки мобильных устройств анализа газов, присутствующих в воздухе [2].

Наноструктурные материалы имеют колоссальное значение с научной и практической точек зрения, ввиду уникальных физико-химических свойств, которые проявляются в процессе изменения размера частиц. Размерный эффект проявляется в изменении магнитных, электро- и теплопроводящих свойствах, а также в изменении значений температуры плавления, диэлектрической постоянной.

К числу перспективных наноматериалов можно отнести углеродные нановолокна (УНВ). УНВ в сенсорах могут быть реализованы, как в виде пленок, так и в виде компактов. Метод получения активного слоя материала в значительной степени оказывает влияние на характеристики газовых сенсоров.

В данной работе были получены сенсоры на основе углеродных нановолокон с различной удельной площадью поверхности. Активный слой сенсоров был нанесен на диэлектрическую подложку с медными контактами методом drop casting. УНВ были синтезированы путем каталитического разложения метана в проточной установке. Катализатор, содержащий 90Ni-10Al₂O₃ (масс. %), использовали в реакции при температуре 535 °С и диапазоне давления от 1 до 5 атм. Суспензия УНВ (< 100 мкм) была приготовлена путем диспергирования в растворе этанола в ультразвуковой ванне мощностью 85 Вт и частотой 22 кГц в течение 20 мин.

Исследования свойств сенсоров проводили в установке динамического типа. Установка включала в себя каналы подачи аналитов и газа-носителя. В качестве газа-носителя использовался синтетический воздух, содержащий 21% O₂, 79% N₂ (об. %). Смесь диоксида азота (5000 ppm NO₂ в воздухе) и аммиака (5000 ppm NH₃ в воздухе) использовались в качестве модельных газов для донорно-акцепторного взаимодействия с УНВ.

Было установлено, что сенсоры с более развитой удельной поверхностью демонстрируют лучшие отклик и восстановление по отношению к 1–500 ppm NO₂ и 100–500 ppm NH₃. Также было установлено, что сорбция диоксида азота более селективна по сравнению с поглощением аммиака и метана. Были рассчитаны константы сорбции и теплоты сорбции. Во всех случаях наблюдался механизм физической адсорбции диоксида азота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lapekin N.I. et al. Solvent effect on the NO₂ sensing properties of multi-walled carbon nanotubes // *Chim. Techno Acta*. 2022. Vol. 9, № 3. P. 20229311.

2. Lapekin N.I. et al. Gas-Sensors for NO₂ Detection Based on Multi-Walled Carbon Nanomaterials and Their Mixtures // 2022 IEEE 23rd International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM). 2022. P. 79–83.

УДК 678.046.3

**Боброва В.В., Прокопчук Н.Р.,
Касперович А.В.**

(Белорусский государственный технологический университет)

Ефремов С.А., Нечипуренко С.В.

(Казахский национальный университет имени аль-Фараби)

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УГЛЕРОД-КРЕМНИСТОГО КОМПОЗИТА В РЕЗИНОВЫХ СМЕСЯХ

Перспективным направлением развития шинной и резинотехнической промышленности является расширение применения натуральных наполнителей растительного происхождения [1]. При использовании таких наполнителей происходит улучшение ряда свойств резиновых