Получение мультиграфеновых материалов с гидрофобным покрытием на основе органозамещенных силанов

Дивицкая Д.А [1] , *Сюнякова С.М.* [1] , *Максимова Н.В.* [1] , *Авдеев В.В.* [1]

divitskayadasha@gmail.com

[1] МГУ им. М. В. Ломоносова Химический факультет, Москва, Россия

Мультиграфеновые материалы на основе терморасширенного графита применяют для изготовления уплотнений и сорбентов нефти. Терморасширенный графит – пористый углеродный материал, который получают путем термообработки окисленного графита, содержащего большое количество кислородных групп. Данные группы частично сохраняются после термообработки, что подтверждает ИК-спектроскопия [1]. Поэтому материал является достаточно гидрофильным, из-за чего уплотнения теряют герметизирующую способность по отношению к водным средам, а сорбция нефти проходит неселективно. Чтобы сделать материал гидрофобным, нужно модифицировать его поверхность. Наиболее простым в исполнении является метод модификации поверхности материала покрытиями на основе силанов [2].

При использовании данного метода модификации образцы погружаются в раствор тетраэтокисилана в изопропиловом спирте, ацетоне, бензоле и гептане с раствором аммиака в качестве катализатора. В растворе молекулы силана подвергаются частичному гидоролизу и затем конденсируются в кластеры, имеющие неполярные этокси-группы. Таким образом, покрытие, содержащее гидрофобные группы, перекрывает кислородные группы на поверхности материала [2]. Наличие покрытия на поверхности образцов подтверждено сканирующей электронной микроскопией.

Смачиваемость материала характеризовали динамическим углом смачивания, измеренным на силовом тензиометре. Для немодифицированных образцов эквивалентный динамический угол смачивания уменьшается от 40° до 0° в течение измерения, что указывает на гидрофильность образцов и впитывание ими жидкости. Для модифицированных образцов эквивалентный динамический угол смачивания водой составляет 80°-100°, что указывает на увеличение гидрофобности материала.

По полученным данным с тензиометра была определена поверхностная энергия полученного покрытия. Полярная и дисперсионная составляющие поверхностной энергии твёрдого тела коррелируют с полярной и дисперсионной составляющей поверхностной энергии жидкости и косинуса угла смачивания. Так же была исследована кинетика сорбции полярных и неполярных жидкостей немодифицированными и модифицированными образцами.

Ссылки

1. Lutfullin M.A., Shornikova O.N., Vasiliev A.V., Pokholok K.V., Osadchaya V.A., Saidaminov M.I., Sorokina N.E., Avdeev V.V. , Carbon. 2014. V. 66. P. 417-425.
2. Yanga X., Zhua L., Chenb Y., Baoc B., Xuc J., Zhouc W. , Applied Surface Science. 2016. Vol. 376. P. 1-9.