

Применение активных и пассивных неорганических фильтров для газовых сенсоров

Докладчик: асп. 2 г/о Гулевич Д. Г.

Научный руководитель: д.х.н., профессор Румянцева М. Н.

Рецензент: к.х.н., доцент, с.н.с. Смирнов А. В.

Селективность и стабильность работы полупроводниковых газовых сенсоров может быть увеличена путем правильного выбора оптимального температурного режима сенсорных измерений или химическим модифицированием поверхности сенсорного материала. В последнем случае селективность увеличивается за счет протекания каталитической реакции нанесенных модификаторов с определяемым газом. Еще один способ улучшения селективности полупроводниковых сенсоров заключается в использовании газовых фильтров, помещаемых перед чувствительным слоем. Это позволяет избежать влияния примесных газов, имеющих сходный характер взаимодействия с поверхностью сенсорного материала, что и определяемое вещество.

По химической активности фильтры делятся на активные и пассивные. Действие первых основывается на протекании гетерогенной каталитической реакции молекул примесного газа с поверхностью фильтра с образованием менее активного продукта, не влияющего на электрофизические свойства полупроводникового сенсора. Пассивные же фильтры обеспечивают молекулярно-ситовой эффект, на основании соотношения диаметров пор фильтра и размеров молекул газа, а также различий в величинах адсорбционного сродства газов в смеси.

Неорганические фильтры превосходят свои полимерные аналоги по термической и химической стабильности, что делает их более перспективными для использования для детектирования газов. По своей структуре фильтры можно разделить на плотные и пористые. Первые применяются в основном для выделения водорода и кислорода из газовой смеси и представляют собой металлы и их сплавы. Пористые фильтры на основании классификации Дубинина можно разделить по размеру на микро- ($0.5 < d < 2$ нм), мезо- ($2 < d < 50$ нм) и макро- ($d > 50$ нм) пористые. Это более широкий класс фильтров, включающий оксиды (Al_2O_3 , TiO_2 , ZrO_2 , SiO_2 и т.д.), цеолиты, активированные угли, пористую керамику. От размера пор зависит селективность и механизм транспорта газа в этих веществах. Самыми селективными являются микропористые фильтры, к которым относится большинство цеолитов.

В докладе будут рассмотрены основные виды активных и пассивных фильтров, механизмы транспорта газов, способы получения и интегрирования с газовыми сенсорами. Особое внимание будет уделено цеолитам, проявляющим молекулярно-ситовую селективность при разделении газов за счет наличия связанной системы наноразмерных пор.