

УДК 621.3.085

В.Б. Михайлов, доц. V.Mihaylov@belstu.by (БГТУ, г. Минск)

МОНИТОРИНГ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ СЕНСОРАМИ НА ОСНОВЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПЛЕНОК SnO₂

В приборах для измерения пороговых значений концентраций опасных газовых выбросов на химических производствах могут использоваться пленочные оксидно-полупроводниковые датчики, полученные с использованием различных технологий [1].

Проблемой использования таких датчиков является то, что при росте измеряемой концентрации газов (таких как CO₂, CO, NO, SO, HCl, NH₃ и др.) резко меняется и проводимость поверхностного слоя SnO₂ или In₂O₃+Sn. В связи с этим, вынужденной мерой было использование пропорционального дозатора исследуемого газа, это значительно удорожало прибор и требовало определенной квалификации персонала. Вторым способом устранения этого недостатка было уменьшение температуры рабочего тела датчика, что снижало скорость роста сигнала датчика, но приводило к росту времени восстановления сопротивления (проводимости) датчика.

Устранены эти явления созданием наноструктурированных пленочных датчиков полупроводникового типа, как тонкопленочных, так и толстопленочных с маломощным нагревателем. При напылении тонкопленочных датчиков на установке магнетронного распыления «Магна-100» осуществлялся «подпыл» наноразмерных островковых несплошных пленок Au, Pt, Pd, т. е. каталитических добавок, а при создании толстопленочных элементов в состав были введены суспензии С-фуллеренов и С-нанотрубок в контролируемой концентрации. В обоих случаях скорости обратимых реакций при сорбции– десорбции возросли в 4÷5 раз. Это позволило уменьшить температуру датчика до 200÷300 °С с достаточно быстрым восстановлением стабильного исходного состояния.

Возможность быстро менять температуру датчика появилась при новой конфигурации нагревателя, сформированного как на ситалловых, так и на кремниевых подложках. Питание нагревателя осуществлялось от частотномодулированного источника постоянного тока.

Таким образом, разработанные новые чувствительные элементы для анализа газовых сред имеют достаточную чувствительность (1÷5 ppm) и сравнительно малые времена нарастания сигнала (2÷3 с) и восстановления (до 10 с).