

2. Использование отхода фильтрации растительного масла в качестве источника липидов для животных. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://zoovet.info/vet-knigi/107-zyvotnovodstvo/ problemychast1/7113](http://zoovet.info/vet-knigi/107-zyvotnovodstvo/problemychast1/7113) (Дата обращения 21.10.2015 г.).

3. Свергузова С.В., Сапронова Ж.А., Шайхиев И.Г. Отходы производства дисахаридов – в пигменты-наполнители // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т.16. № 2. С.48-51.

4. Ельников Д.А., Свергузова Ж.А., Свергузова С.В. Влияние температурной обработки на эффективность очистки модельных растворов от красителей // Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова, 2011. № 2. С.144-147.

5. Лупандина Н.С., Сапронова Ж.А., Свергузова С.В. Очистка водных сред от ионов Mn (II) термически модифицированным отходом производства сахарозы // Вестник Казанского технологического университета, 2015. Т.18. № 17. С.266-269.

УДК 621.3.085

В.Б. Михайлов, доц., канд. физ.-мат. наук;

Д.С. Карпович, доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск);

С.Д. Латушкина, канд. техн. наук
(ФТИ НАН Беларуси, г. Минск)

ДИНАМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬЮ ГАЗОВЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Контроль за концентрацией токсичных, пожаро- и взрывоопасных газов, а также отдельных компонент отходящих технологических выбросов химических предприятий ведется различными приборами. Это электрохимические, термокаталитические, термомагнитные, ИК-оптические и даже хроматографы и спектрометры.

Одним из перспективных методов контроля концентраций известных компонент в газовых выбросах предприятий является использование достаточно дешевых пленочных газовых датчиков на основе оксидов металлов, обладающих полупроводниковыми свойствами. Такие датчики имеют хорошую чувствительность – до нескольких ppm и время реакции 3–5 с. [1, 2]

Однако, у полупроводниковых сенсоров существует проблема “отравления” большими концентрациями анализируемых газов при их скачкообразном изменении. Это выражается в увеличении времени восстановления исходного поверхностного сопротивления датчика, что в свою очередь тормозит процесс управления технологической линией.

Изучение временных характеристик полупроводниковых материалов позволило создать метод управления не приводящий к “отравлению” поверхности.

При воздействии на поверхность датчика имеющего нестехиометричный состав газов с концентрацией O_2 5–10 ppm время достижения максимального сигнала находятся в пределах 5 с. Амплитуда сигнала при этом порядка 30 % от максимума. Датчик достаточно быстро (в течении 12 – 13 с.) восстанавливает свое удельное сопротивление после снятия воздействия. При увеличении концентрации амплитуда сигнала растет, а время достижения максимального значения сигнала порядка 50 % от максимума увеличивается до 10–11 с. При резком росте концентрации O_2 амплитуда сигнала достигает максимума за время 5 – 8 с, а восстановление длится несколько минут. Типичные кривые изменения относительного сопротивления датчиков при различных концентрациях кислородосодержащих компонент приведены на рисунке 1.

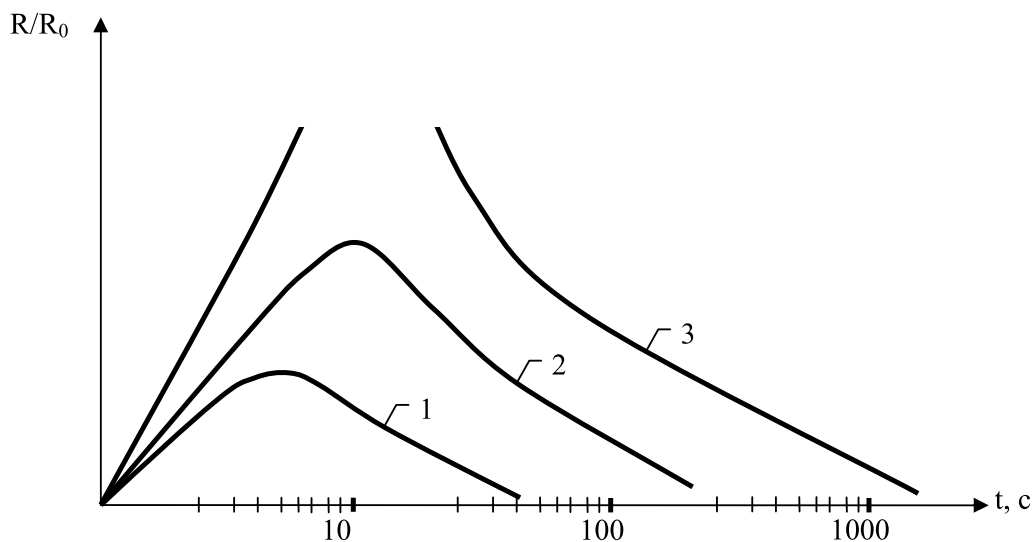


Рисунок 1 – 1 – концентрация O_2 5÷10 ppm; 2 – 30÷40 ppm; 3 – свыше 500 ppm.

Описанные явления при появлении больших концентраций анализируемых газов могут приводить к «отравлению» датчика и невозможно-

сти его использования в автоматизированных системах контроля. Способом устранения этого недостатка является уменьшение температуры рабочего тела датчика, что снижает скорость роста сигнала датчика, но приводит к росту времени восстановления сопротивления (проводимости) датчика.

При изготовлении тонкопленочных датчиков осуществлялся «подпыл» наноразмерных островковых несплошных пленок Au, Pt, Pd, т.е. каталитических добавок, а при создании толстопленочных элементов в состав датчика были введены суспензии С-фуллеренов и С-нанотрубок в контролируемой концентрации. В обоих случаях скорости обратимых реакций при процессе сорбции– десорбции молекул окружающих газов возросли в 4÷5 раз. Это позволило уменьшить температуру датчика до 200÷300 °С, при этом восстановление стабильного исходного состояния проводимости датчика оставалось таким же.

Возможность быстро менять температуру датчика и соответственно чувствительность, появилась при новой конфигурации нагревателя, сформированного как на ситалловых, так и на кремниевых подложках. Питание нагревателя осуществлялось от частотно-модулированного источника постоянного тока. Изменение температуры микронагревателя пленочного датчика в зависимости от частоты модулирующих импульсов показан на рисунке 2.

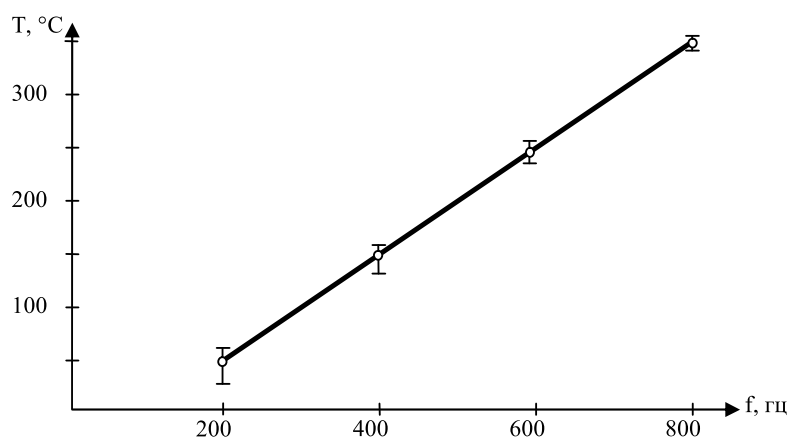


Рисунок 2

Частотно-модулированное регулирование температуры датчика позволило быстро менять чувствительность и, следовательно, снять проблему длительного восстановления проводимости.

Таким образом, разработанная методика динамического управления газовым сенсором позволяет при чувствительности (1÷5 ppm) получить сравнительно малые времена нарастания (2÷3 с). Это дает возможность использовать их в системах АСУТП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов В.Б. Контроль предельно допустимых концентраций промышленных газовых выбросов с использованием толстопленочных интегральных газочувствительных элементов // Труды БГТУ. Сер. физ. мат. наук и информ. Вып. XII. 2004. С. 93-94.

2. Михайлов В.Б. Управление динамическими свойствами индикатора газовых выбросов промышленных предприятий на пленочном оксидно-полупроводниковом датчике. / Материалы 77-й НТК БГТУ. 4-9 февраля 2013.

3. Михайлов В.Б. Индикаторы кислородо- и водородосодержащих промышленных выбросов на основе толстопленочных интегральных газочувствительных элементов // Труды БГТУ. Сер. III. Химия и технология неорганических в-в. – 2006. – Вып. XIV. – С. 69-71.

УДК 661

М.Ю. Подобед, ассист.; Д.С. Карпович, доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

С.Г. Тихомиров, проф., д-р техн. наук
(ВГУИТ, г. Воронеж)

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ С НЕОДНОРОДНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКОЙ

Оптимальные параметры воздуха представляют собой совокупность условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, или условий для правильного протекания технологического процесса. Создание оптимального состава воздушной среды в помещении может осуществляться путем удаления образовавшихся тепло-, газо- и влагоизбытков, пыли и добавления необходимого количества свежего воздуха с предварительной его подготовкой (охлаждение или нагрев, осушение или увлажнение, фильтрация и др.).

Система вентиляции - это комплекс оборудования, который обеспечивает необходимый воздухообмен в помещении, при этом отработан-