



УДК 543.544.7.08

DOI: 10.22184/1993-8578.2020.13.4s.139.140

Разработка и интеграция газоанализаторов в информационные системы экологического мониторинга

Development and Integration of Gas Analyzers in Environmental Information Monitoring Systems

Чиненков М. Ю.¹, к. ф.-м. н., Дюжев Н. А.¹, к. ф.-м. н., Переверзев А. Л.¹, д. т. н.,
Рябов В. Т., к. т. н.

¹ *Национальный исследовательский университет «МИЭТ»
124498, г. Москва, г. Зеленоград, площадь Шокина, 1
chinenkov@inbox.ru*

Chinenkov M. Yu.¹, Ph.D, Djuzhev N. A.¹, Ph.D, Pereverzev A. L.¹, Ph.D,
Ryabov V. T.¹, Ph.D

¹ *National Research University of Electronic Technology
1 Shokin Square, Zelenograd, Moscow, 124498, Russia
chinenkov@inbox.ru*

Разработана концепция газоанализатора на основе МЭМС-технологий для применения в составе информационной системы экологического мониторинга. Приведены характеристики разрабатываемого газоанализатора. Предложены способы интеграции газоанализатора в информационную систему экологического мониторинга.

Ключевые слова: информационная система мониторинга; экологический мониторинг; газоанализатор; МЭМС-сенсор.

The concept of a gas analyzer based on MEMS technologies has been developed. This gas analyzer will be used as part of the environmental information monitoring system. Gas analyzer characteristics are given. Gas analyzer integrating options for the environmental information monitoring system are proposed.

Keywords: information monitoring system; ecological monitoring; gas analyzer; MEMS-sensor.

В рамках развития цифровой экономики представляет интерес создание цифровой информационной системы, предназначенной для удаленного мониторинга и аналитики данных, получаемых с мультисенсорных устройств. На сегодняшний день является актуальной задача экологического мониторинга атмосферного воздуха и определения состава смеси газов на промышленных предприятиях. В рамках проводимых работ разрабатывается уникальный газоанализатор — МЭМС-сенсор, позволяющий проводить мониторинг содержания газов: оксидов азота и углерода, аммиака, озона, сероводорода, диоксида серы, формальдегида, а также обеспечивающий возможность интеграции в цифровую информационную систему. В разрабатываемом сенсоре регистрация сигнала осуществляется за счет преобразования изменения физико-химических свойств газового потока, в частности теплопроводности отдельных газов смеси, в электрические. При этом используемый хроматографический метод анализа считается наиболее точным и активно применяется для качественной и количественной оценки состава газов. В России отечественными предприятиями в основном производятся сенсоры в проволочном



исполнении, в микроэлектронном исполнении сенсоры производятся только зарубежными производителями. Преимуществом разработки является возможность использования в качестве чувствительного элемента кремниевого кристалла с тонкопленочной мембраной, изготовленного групповыми методами технологии микроэлектронного производства (МЭМС-технологии). Данный тип чувствительного элемента существенно превосходит классические проволочные варианты и позволит обеспечить точность измерения параметров не ниже 90 % и время измерения параметров не более 10 мс. Разработка ориентирована на использование технологии производства изделий нано- и микросистемной техники на кремниевых пластинах диаметром до 150 мм.

Работа выполнена в рамках реализации программы ЛИЦ «Доверенные сенсорные системы» (договор № 009/20 от 10.04.2020) при финансовой поддержке Минкомсвязи России и АО «РВК» (идентификатор 000000007119P190002).

For digital economy development it is interesting to create a digital information creation for remote monitoring and analysis of data from multisensors devices. Today the problem of environmental monitoring of atmospheric air and the gas composition determining for industrial enterprises is an urgent one. During the work a unique gas analyzer is being developed — a MEMS-sensor that allows the gas content monitoring: nitrogen and carbon oxides, ammonia, ozone, hydrogen sulfide, sulfur dioxide, formaldehyde, and also provides the integration possibility into a digital information system. In the sensor under development, the signal is registered by converting the thermal conductivity changes of individual gases in the mixture, into electrical ones. The chromatographic method of analysis used in our gas analyzer is considered the most accurate and is actively used for qualitative and quantitative gas content definition. Russian Federation national companies mainly produce sensors in wire design, while microelectronic detectors are produced only by foreign manufacturers. Our gas analyzer advantage is the possibility of using a silicon crystal with a thin-film membrane fabricated by group methods of microelectronic technology (MEMS technology) as a sensitive element. This type of sensor element is significantly superior to the classic wire sensors and will ensure the accuracy of parameters measuring not less than 90 % and the measurement time not more than 10 ms. The gas analyzer under development is focused on the microelectronics technology on silicon wafers with a diameter of up to 150 mm.

The work was supported by Minsvyaz RF and RVC JSC (Grant LRC “Trusted Sensor Systems” № 009/20 from 10.04.2020, unique identifier 000000007119P190002).