ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ

Текст статьи должен быть подготовлен в редакторе Microsoft Word. Параметры страницы: формат листа А4, ориентация страницы – книжная. Поля: верхнее, нижнее, левое, правое – 2,2 см. Абзацный отступ – 1,25 см. Во всей статье используется Шрифт Times New Roman, 14 кегль с одинарным межстрочным интервалом. Выравнивание основного текста по ширине страницы. Установить автоматическую расстановку переносов. **Объём статьи не более 8 страниц.**

Таблицы и иллюстрации в тексте должны иметь заголовки, на каждую иллюстрацию или таблицу должна быть соответствующая ссылка. Иллюстрации должны иметь порядковые номера и названия. Формулы, включенные в основной текст, должны полностью набираться в редакторе формул с расположением по центру и номер формулы выравнивается по правому краю поля. Размеры всех элементов формул должны быть соизмеримы с размером текста. При написании математических формул, подготовке графиков, диаграмм, блок-схем не допускается применение шрифта менее 10 кегль. Ссылки на библиографический список оформляются сплошной нумерацией по тексту в квадратных скобках.

Материал статьи должен быть изложен в следующей последовательности:

- УДК набирают на первой строке статьи прописными буквами с выравниванием по левому краю страницы без абзацного отступа.
- **НАЗВАНИЕ СТАТЬИ** набирают после УДК с пропуском одной строки **ПРОПИСНЫМИ** буквами **полужирным** шрифтом с выравниванием по центру страницы **без переносов!**
- Фамилии и инициалы авторов набирают после названия статьи с пропуском одной строки с выравниванием по центру страницы **без переносов!**
- *Аннотацию статьи* на русском языке набирают *курсивом* с пропуском одной строки после фамилий авторов.
- *Ключевые слова* на русском языке набирают *курсивом* после аннотации на новой строке.
- Основной текст статьи набирают через строку после ключевых слов.
- После окончания основного текста статьи с пропуском одной строки набирают заголовок «Список литературы» с выравниванием **по центру** страницы без абзацного отступа. После заголовка с пропуском одной строки набирают библиографические описания литературных источников в порядке их цитирования в тексте, оформление в соответствии с требованиями **ГОСТ Р 7.0.100 - 2018**.
- После списка литературы через строку с выравниванием по ширине страницы набирают **фамилию, имя, отчество автора** (полностью), учёную степень и учёное звание (сокращённо), должность / название специальности и шифр группы, курс, e-mail, место работы/учёбы, страна, город, название организации полностью, авторов **на русском языке**.
- Далее с пропуском одной строки *курсивом* **на английском языке** набирают:

- название статьи (прописными буквами), и с пропуском одной строки – инициалы, фамилии авторов;

- с пропуском одной строки, и выравниванием по ширине страницы: аннотацию статьи;

- ключевые слова на новой строке.

Пример оформления статьи:

УДК 620.26; 53.087.92

ЭЛЕКТРОННЫЕ ГАЗОВЫЕ ДАТЧИКИ ДЛЯ ПОИСКА ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Марцынюков С.А., Симон В.А., Кострин Д.К., Ухов А.А.

Аннотация: в статье рассмотрены основные типы современных электронных газовых датчиков, принцип их работы и области применения. Показано, что одними из наиболее эффективных газовых датчиков являются металлооксидные датчики на основе легированного оксида олова. Приведены основные требования к установке устройств газового анализа и сигнализации в производственных помещениях.

Ключевые слова: газовые датчики, чувствительность, селективность, опасные газы, сигнализация, размещение датчиков.

Основными веществами, для измерения концентрации которых используются электронные газовые датчики, являются метан, угарный газ, углекислый газ, кислород, озон, оксиды азота, закись азота, диоксид азота, аммиак, сероводород, фтористый водород, хлористый водород, хлор, диоксид серы, гексафторид серы, сульфид углерода, а также летучие органические соединения бензол, толуол и ксилол [1]. Некоторые из этих веществ взрывоопасны при определенных концентрациях, другие вызывают сильное раздражение дыхательных путей или токсическое воздействие.

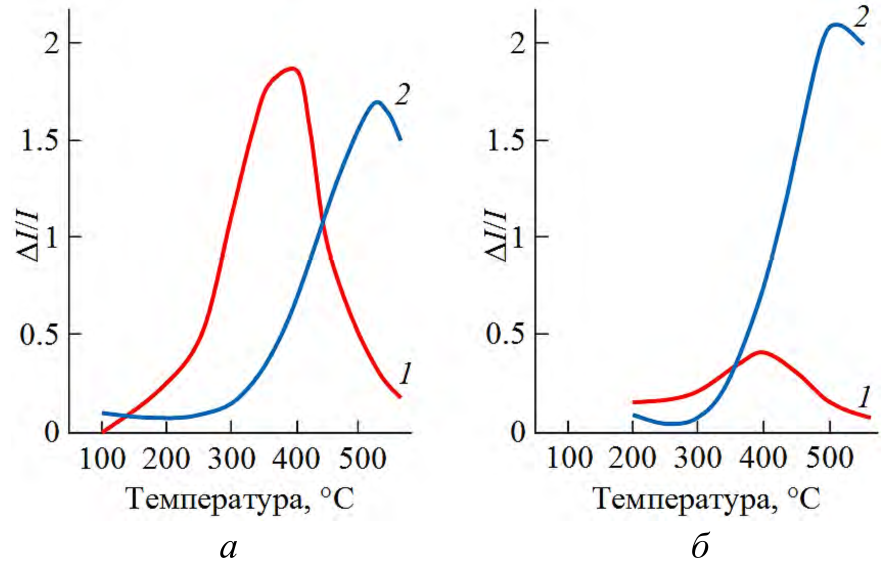
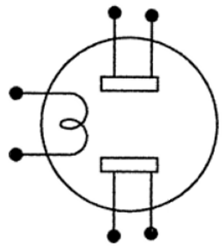


Рисунок 1 – Зависимость чувствительности металлооксидного газового датчика от рабочей температуры: *а* – диоксид олова с добавлением меди; *б* – с добавлением платины; *1* – 0.01 % угарного газа; *2* – 1 % метана

Газовые сенсоры на основе оксидов металлов представляют особый интерес благодаря своей простоте, низкой стоимости и высокой чувствительности к широкому спектру летучих веществ. Рассмотрим принцип действия газовых сенсоров. [7] (табл. 1).

Таблица 1

Металлооксидные газовые датчики TGS

Газ	Диапазон измерений, ppm	Обозначение
Взрывоопасные газы: – пропан; – метан; – водород	 500…10 000 500…10 000 50…1000	
Токсичные газы: – угарный газ; – аммиак; – сероводород	 50…1000 30…300 5…100	
Выхлопные газы: – бензин; – дизельное топливо	 10…100 0.1…1	
Пары алкоголя	50…5000	

Степень опасности компонента отхода для окружающей среды (Ki) рассчитывается как отношение концентрации компонента отхода (Ci) к коэффициенту его степени опасности для окружающей среды (Wi):

$$Ki = Ci / Wi, \tag{1}$$

где Ci - концентрация i-того компонента в отходе (мг/кг);

Wi - коэффициент степени опасности i-того компонента отхода для окружающей среды.

Список литературы

1. Nikolic, M.V. Semiconductor Gas Sensors: Materials, Technology, Design, and Application / M.V. Nikolic, V. Milovanovic, Z.Z. Vasiljevic, Z. Stamenkovic // Sensors. – 2020. – Vol. 20. – № 22. – P. 6694.

2. Датчики в электронных устройствах / Д.К. Кострин, А.А. Ухов. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. – 240 с.

3. Velmathi, G. Analysis and Review of Tin Oxide-Based Chemoresistive Gas Sensor / G. Velmathi, S. Mohan, R. Henry // IETE Technical Review. – 2015. – Vol. 33. – № 3. – P. 323–331.

Марцынюков Сергей Александрович, к.т.н., доц., sergm2006@mail.ru, Россия, Санкт-Петербург, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», *Симон Всеволод Алексеевич, к.т.н., асс., vsev.simon@gmail.com, Россия, Санкт-Петербург, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»,*

Кострин Дмитрий Константинович, д.т.н., доц., dkkostrin@mail.ru, Россия, Санкт-Петербург, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»,

Ухов Андрей Александрович, д.т.н., проф., aauhov@yandex.ru, Россия, Санкт-Петербург, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)».

ELECTRONIC GAS SENSORS FOR THE SEARCH OF HAZARDOUS SUBSTANCES IN THE AIR OF INDUSTRIAL PREMISES

Martsinukov S.A., Simon V.A., Kostrin D.K., Uhov A.A.

Annotation: the article discusses the main types of modern electronic gas sensors, their principle of operation and applications. It is shown that one of the most effective gas sensors are metal oxide sensors based on alloyed tin oxide. The basic requirements for the installation of gas analysis and alarm devices in industrial premises are given.

Key words: gas sensors, sensitivity, selectivity, dangerous gases, signal system, sensor placement.