

УДК 629.7.08

Рассмотрение видов СГК. Проведение эксперимента по оценке переходной характеристики скорости реагирования при определении концентраций опасных веществ

Мухин Владимир Викторович

V.Muhin@russian.space

SPIN-код: 9507-4649

Шульга Виктор Михайлович^(*)

v.shulga@russian.space

Николаев Андрей Викторович^(*)

nikolaev@russian.space

Филиал АО «ЦЭНКИ» — «НИИ ПМ имени академика В.И. Кузнецова», Москва, Россия

Аннотация. В данной работе представлена информация о видах систем газового контроля. Выполнен эксперимент по оценке переходной характеристики скорости реагирования датчиков-газоанализаторов при определении концентраций опасных веществ. Сделан вывод об эффективности газового анализа стационарной системой газового контроля на объектах наземно-космической инфраструктуры.

Ключевые слова: система газового контроля, датчики-газоанализаторы, промышленность, объекты наземно-космической инфраструктуры, газовый анализ, опасные вещества, гептил, обеспечение безопасности

Введение. Системы газового контроля (СГК) являются одними из важнейших технических систем, входящих в состав промышленных комплексов Российской Федерации и обеспечивающих безопасность работников при эксплуатации объектов данных комплексов, на которых присутствует вероятность появления загрязнения вредными летучими веществами воздуха рабочих зон помещений или окружающей среды объектов.

Методы и материалы; результаты. Необходимость наличия систем газового контроля на промышленных объектах Российской Федерации (в том числе и на объектах наземно-космической инфраструктуры) обусловлено обязательным выполнением требований законов [1] и приказов о промышленной безопасности объектов [2]. В истории космической отрасли известны случаи гибели людей при несоблюдении правил техники безопасности во время проведения заправочных работ, как, например, инцидент с детонацией паров компонентов ракетного топлива во время заправки ракеты Р-9А в шахтной пусковой установке космодрома «Байконур» [3], что привело к пересмотру требований безопасности на объектах наземно-космической инфраструктуры.

Об обеспечении безопасности на опасных производственных объектах задумывались уже в 60-х годах двадцатого века, в эпоху становления и бурного роста космической отрасли СССР. Сравнивая современные образцы систем газового контроля и их аналоги из прошлого столетия, невооруженным глазом можно заметить технический прогресс в части методов определения вредных веществ, основывающихся на физико-химических принципах и законах, а так-

же обновления в конструктивных, конструкционных и структурных аспектах сборки и компоновки СГК и их составных частей. В силу развития новых технологий стало доступно создание систем газового контроля в различных вариантах (стационарная, переносная (мобильная) и индивидуальная). Каждый вариант, в свою очередь, может иметь дополнительную классификацию, отличающую их от аналогичных представителей в своем классе, в зависимости от специфичных условий применения (тип объекта, где будет функционировать система, методы подключения датчиков-газоанализаторов к управляющему устройству и т. д.).

Одним из важнейших технических параметров датчиков-газоанализаторов является время определения концентраций вредных веществ: чем меньше датчику требуется времени для определения вредных веществ с заданной точностью в воздухе рабочих зон, тем он более эффективен в газовом анализе на опасных химических объектах. За время эксплуатации разных типов датчиков было выявлено, что фактическое время определения концентраций вредных веществ не всегда совпадает с заявленным, поскольку предприятия-изготовители заявляют максимально возможные значения.

Целью научно-экспериментального исследования была экспериментальная оценка переходной характеристики скорости реагирования при определении концентраций опасных веществ. Эксперимент проводился на СГК, состоящей из 27 датчиков-газоанализаторов; шкафа питания и связи (ШПС) — устройства приема, обработки и вывода информации, получаемой от датчиков; персонального компьютера (ПК) с установленным специализированным программным обеспечением (ПО) предназначенным для отображения и записи результатов измерения.

В качестве датчиков-газоанализаторов были выбраны приборы ДГС ЭРИС-230 отечественного производства компании ООО «ЭРИС КИП», г. Чайковский. Принцип измерения ПДК веществ в воздухе в выбранном для проведения эксперимента приборе — электрохимический, метод проведения отбора проб — диффузионный, режим работы — непрерывный [4]. В используемой комплектации датчики-газоанализаторы оснащены электрохимическими сенсорами, реагирующими на появление в воздухе рабочих зон паров несимметричного диметилгидразина (НДМГ), химическая формула которого — $C_2H_8N_2$, рабочее название — «гептил» Данный прибор может быть использован для проведения газового анализа воздуха рабочей зоны [5], а также газовых сред технологических процессов. На момент проведения эксперимента все участвующие датчики имели сертификат о прохождении периодической поверки.

Заключение. По результатам проведенного опыта получена переходная характеристика данных об измерениях датчиков-газоанализаторов, сделан вывод о том, что выбранный датчик-газоанализатор ЭРИС ДГС-230 имеет высокую скорость реагирования, которая была стабильна на всей выборке датчиков-газоанализаторов на появление в воздухе рабочей зоны концентраций опасных веществ вне зависимости от их величины.

Список источников

- [1] *Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности.* Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 500 от 07.12.2020.
- [2] *О промышленной безопасности опасных производственных объектов.* Федеральный закон № 116-ФЗ от 21.07.1997.
- [3] Черный день Байконура. Почему 24 октября на космодроме не запускают ракет. *Аргументы и Факты.* URL: https://aif.ru/society/history/chyornyy_den_baykonura_pochemu_24_oktyabrya_na_kosmodrome_ne_zapuskayut_raket (дата обращения 28.10.2020).
- [4] *Руководство по эксплуатации ЭРИС ДГС-230, версия 8.8.* Чайковский, 2023, 8 с.
- [5] ГОСТ 12.1.005–88. *Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.* Москва, Стандартинформ, 2005, 23 с.