

# Можно ли использовать $SO_2$ -сенсор для контроля серной кислоты

В последнее время на российском рынке средств контроля воздуха рабочей зоны наблюдается рост предложения газоанализаторов, которые позиционируются как универсальное решение для измерения предельно допустимой концентрации (ПДК) серной кислоты ( $H_2SO_4$ ). Как правило, эти приборы используют электрохимические сенсоры на диоксид серы ( $SO_2$ ) и имеют привлекательную, более низкую цену. Однако, по мнению ключевых игроков отрасли, за внешней простотой и экономичностью стоит методическая неточность, способная снижать достоверность показаний и, следовательно, влиять на надежность оценки безопасности персонала. Редакция обратилась за разъяснениями в компанию «НПО «ПРИБОР» ГАНК», которая является одним из ключевых участников этого рынка. Мнение ее генерального директора [Николая Чекалина](#), а также анализ нормативной базы – в этом материале.  

**ЦИТАТА:** Достоверно измерить концентрацию аэрозоля серной кислоты в воздухе рабочей зоны можно только спектрофотометрическим методом с использованием селективных химических кассет, что подтверждается как фундаментальной химией, так и всем массивом официальных российских нормативно-методических документов.

*Николай Сергеевич! Можно ли использовать  $SO_2$ -сенсор для контроля  $H_2SO_4$ ? Насколько это корректно?*

Серная кислота в воздухе рабочей зоны присутствует в виде мелкодисперсного аэрозоля. Это капельки жидкой кислоты или частицы солей, образующиеся при взаимодействии с аммиаком или другими основаниями. Электрохимический же сенсор, на который опираются такие приборы, настроен на обнаружение молекулярного диоксида серы ( $SO_2$ ), то есть совершенно другого вещества в газо-

образной форме. Поэтому данные по  $SO_2$  нельзя считать эквивалентными данным по  $H_2SO_4$ .

*Какие сложности возникают при попытке заменить измерение  $H_2SO_4$  измерением  $SO_2$ ?*

Серная кислота может термически разлагаться с образованием  $SO_2$ , но в стандартных условиях рабочей зоны этого не происходит. Кроме того,  $SO_2$  и  $H_2SO_4$  имеют разные ПДК, относятся к разным классам опасности и по-разному воздействуют на организм.

Поэтому, измеряя концентрацию  $SO_2$ , невозможно достоверно рассчитать содержание  $H_2SO_4$ .

Отсюда возникают две основные проблемы – со специфичностью и чувствительностью. В плане специфичности электрохимический сенсор на  $SO_2$  реагирует на любой диоксид серы в воздухе, что может приводить к ложноположительным срабатываниям. Что касается чувствительности, то, если в воздухе присутствует аэрозоль серной кислоты, но отсутствует газообразный  $SO_2$ , прибор не зафиксирует

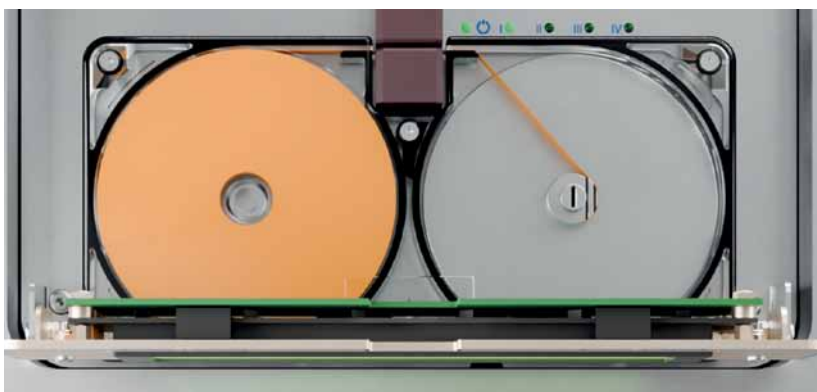


Рис. 1. Химкассета для стационарного газоанализатора ГАНК-4

ет концентрацию, формируя потенциально опасное ложноотрицательное показание.

*Какой метод на сегодня можно назвать достоверным для измерения аэрозоля  $H_2SO_4$ ?*

Единственным физико-химическим методом, который обеспечивает прямое, селективное и количественное определение именно аэрозоля серной кислоты, является спектрофотометрия. Принцип действия газоанализаторов основан на протягивании пробы воздуха через специальную химическую кассету (химкассету), содержащую реагент, селективно взаимодействующий с  $H_2SO_4$  (рис. 1). В результате этой реакции образуется окрашенное соединение, интенсивность цвета которого прямо пропорциональна массовой концентрации серной кислоты в пробе. Эта интенсивность измеряется спектрофотометром, что

обеспечивает высочайшую точность. Реагент в кассете настроен на реакцию именно с серной кислотой и игнорирует присутствие диоксида серы и других соединений.

*Подтверждается ли это нормативными документами?*

Да, достоверность методов регулируется не только химическими законами, но и нормативными документами. Все официально утвержденные в России методики измерения массовой концентрации аэрозоля серной кислоты в воздухе рабочей зоны основаны исключительно на фотометрическом (спектрофотометрическом) методе. Это ФР.1.31.2017.27279 «Методика измерений массовой концентрации аэрозоля серной кислоты в пробах воздуха рабочей зоны фотометрическим методом», ФР.1.31.2017.26271 «Массовые концентрации аэрозоля серной кислоты и диоксида серы. Методика

измерений фотометрическим методом», ФР.1.31.2016.23855 «Методика измерений массовой концентрации аэрозоля серной кислоты в воздухе рабочей зоны методом фотометрии» и ФР.1.31.2016.23475 «Методика измерений массовой концентрации серной кислоты и диоксида серы фотометрическим методом».

*Почему же тогда появляются такие приборы?*

Основная причина – маркетинг и стоимость. Производителям проще и дешевле установить в свой анализатор стандартный электрохимический сенсор на  $SO_2$  и заявить о его «универсальности», чем разрабатывать и сертифицировать точный и селективный спектрофотометрический комплекс с химкассетами. Но в вопросах промышленной безопасности не может быть компромиссов, основанных на сомнительной экономии. Измерение ПДК серной кислоты – это задача, требующая селективного и прямого подхода.

Достоверно измерить концентрацию аэрозоля серной кислоты в воздухе рабочей зоны можно только спектрофотометрическим методом с использованием селективных химических кассет, что подтверждается как фундаментальной химией, так и всем массивом официальных российских нормативно-методических документов. Выбор в пользу такого оборудования – это не просто выбор прибора, это инвестиция в безопасность людей и законность работы предприятия.

Мнение авторов основано на анализе официальных методик измерений, действующих на территории Российской Федерации. Редакция придерживается принципов научной дискуссии и информирования профессионального сообщества.

Беседовали: С. В. Бодрышев,  
главный редактор журнала «ИСУП»;



Н. С. Чекалин, генеральный директор  
ООО «НПО «ПРИБОР» ГАНК», г. Москва,  
тел.: 8 (800) 201-0092,  
e-mail: gank4@gank4.ru,  
сайт: www.gank4.ru



а



б

Рис. 2. Стационарные спектрофотометрические газоанализаторы серной кислоты: а – общепромышленный ГАНК-4С; б – взрывозащищенный ГАНК-4Ф Ex