

Таким образом, полученный канцерогенный риск является достаточно высоким и составляет $5,4 \cdot 10^{-5}$. Согласно методике Р 2.1.10.1920-04, индивидуальный риск в течение всей жизни более $1 \cdot 10^{-6}$, но менее $1 \cdot 10^{-4}$ соответствует предельно допустимому риску, т.е. верхней границе приемлемого риска. Данные уровни подлежат постоянному контролю. В некоторых случаях при таких уровнях риска могут проводиться дополнительные мероприятия по их снижению.

Список информационных источников

1.Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Утверждено и введено в действие Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 5 марта 2004 г.

2.Основы токсикологии: Учеб.пособие / П.П.Кукин, Н.Л.Пономарев, К.Р. Таранцева и др. – М.: Высшая школа, 2008. -279 с.

ОПТИЧЕСКИЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОР МЕТАНА

Фэн Цинин, Чулков Н.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Чулков Н.А., к. т.н., доцент кафедры безопасности и жизнедеятельности, начальник регионального центра «Безопасность образовательного учреждения»

Метан - простой углеводород, газ, обычно не имеющий цвета и запаха, с химической формулой CH_4 . В воде практически не растворяется, при этом воздух тяжелее метана. Метан является парниковым газом. Изменение его содержание в атмосфере Земли влияет на климат планеты.

В быту и промышленности метан разбавляют одорантами со специфическим «запахом газа». Метан, используемый в качестве автомобильного топлива, не разбавляется одорантами.

Для организма человека метан не оказывает опасного или токсичного влияния. Некоторые неофициальные данные утверждают, что он токсичный и влияет на центральную нервную систему. Высокая концентрация метана в воздухе в закрытом непроветриваемом помещении может привести к взрыву или сильной интоксикации. При

этом человек сможет определить утечку, только если в метане будут добавления одорантов.

На производствах для этого устанавливают датчики и в большинстве случаев, метан в условиях лабораторных работ и промышленного производства остаётся без запаха. Чтобы определить выброс в воздухе, могут использоваться газоанализатор метана.

Измерение концентрации объёмной доли метана в воздухе играет определяющую роль в создании безопасных условий для работающих и для окружающей среды [1]. В атмосфере горных выработок взрывоопасен при концентрации в воздухе от 5 % до 15 % об.[2]. Взрывы метана на угольных шахтах в Китае уносят жизни горняков.

Точность, достоверность и быстрое действие газоанализаторов метана обеспечивают адекватную реакцию персонала на присутствие метана в контролируемом воздухе. Разработанные газоанализаторы используют разные принципы действия и имеют разные рабочие характеристики[2].

В связи с этим поставили задачи проанализировать разработанные приборы и их применение для измерения метана в атмосфере горных выработок (в том числе угольных шахт).

В настоящее время в переносных приборах (индивидуального пользования) используются следующие сенсоры метана:

- термокаталитический сенсор с диапазоном измерения до 5% объёмной доли метана в воздухе;
- термохимический в диапазоне измерений от 0 до 2,5 % объёмной доли метана;
- термокондуктометрический в диапазоне измерений от 5 до 100 % объёмной доли метана;
- оптические с широким диапазоном измерений.

Нами был выбран для анализа оптический газоанализатор универсальный СИГМА-03, (цена от 19900 рублей за единицу), представленный на рис. 1.



Рис.1. Газоанализатор универсальный оптический СИГМА-03.

Газоанализатор универсальный оптический СИГМА-03, по нашему мнению, перспективен для применения, как в угольных шахтах, так и для контроля выделения болотного газа.

Оптические газоанализаторы — изобретение, защищающее среду обитания человека от чрезвычайных ситуаций, техногенных катастроф, чье происхождение основывается на превышении пределов концентрации взрывоопасных смесей в воздухе. Устройства надежно защищают технологические объекты, необслуживаемые персоналом, производственные помещения на шахтах, нефтеперерабатывающих заводах, а также помещения с постоянным или периодическим пребыванием людей — автотранспорт, жилые дома, подземные инженерные коммуникации и т.д.

Оптический газоанализатор позволяет точно определить концентрацию взрывоопасных примесей в воздухе благодаря источнику оптического излучения с устройством для амплитудной модуляции, набору плоских зеркал, вводящих излучение в моноволокно, оптоэлектронному преобразователю, соединенного кабелем с регистрирующим устройством. Основу создания большей части выпускаемых газоанализаторов составляют оптические датчики, по ряду параметров превосходящие электрохимические, термокаталитические, полупроводниковые газовые сенсоры, которые применяются в промышленности. Оптические датчики обладают высокой стабильностью нуля, чувствительностью, быстродействием, селективностью, способны работать в бескислородной среде, не чувствительны к воздействию повышенных концентраций контролируемых и сопутствующих газов[3].

Концентрация газа измеряется благодаря определению величины поглощения излучения, которое проходит сквозь газовую пробу. Чтобы увеличить стабильность нуля и компенсировать возможное влияние влаги, пыли, других факторов, поглощающих свет, в устройстве используется двулучевая оптическая схема с автокомпенсацией, в которой происходит измерение интенсивности двух лучей, проходящих по одному оптическому пути. При этом область поглощения вмещает длину волны измерительного луча, а область прозрачности определяемого газа — длину волны опорного луча.

Газоанализатор оптический имеет фотоприемники и излучатели, меняющие параметры в процессе изменения температуры, старения. С целью получения автокомпенсации таких изменений в оптическую схему вводят два луча, которые не проходят через анализируемую смесь газов.

Основным плюсом газоанализаторов оптических является стабильность положения нуля и чувствительности к газу, который измеряется. Это означает, что прибор не нужно каждый день калибровать. Функционирование газоанализатора в течение более 10 лет обеспечивается качественными чувствительными элементами полупроводниковых изделий микроэлектроники [3]. Популярность приборам обеспечивает сочетание умеренной цены и высокого качества.

Итак, газоанализатор оптический имеет следующие преимущества:

- высокую стабильность нуля, чувствительность и долговечность;
- осуществление измерений без контакта и разрушений;
- избирательность измерений;
- высокая степень быстродействия;
- работа в бескислородной среде;
- селективность и широта диапазона измерений.

Уникальный оптический газоанализатор с помощью подбора различных сочетаний датчиков в считанные мгновения точно, корректно способен выполнить все необходимые измерения концентрации газов, соответствует всем конкретным техническим требованиям[4].

Применение газоанализаторов обеспечит непрерывное измерения объемной доли метана в атмосфере угольных шахт Китая, опасных по рудничному газу и пыли, а также выдачу сигнализации при достижении измеряемым компонентом установленных пороговых значений. Информация работников об объемной доли метана в атмосфере угольных шахт позволит минимизировать человеческие потери.

Список информационных источников

1. Деренок А.Н., Чулков Н.А., Шепелева А.В. Каталитическое дожигание газовых выбросов эмальпроизводства// Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2008. № 1. С. 216-218.

2. Гусельников М.Э., Анищенко Ю.В., Чулков Н.А. Автоматизация контроля метеорологических параметров рабочего места// Контроль. Диагностика. 2011. № Sp. С. 143-145.

3. prIEC 60079-29-1 Explosive atmospheres - Part 29-1: Gas detectors - Performance requirements of detectors for flammable gases (Взрывоопасные среды Часть 29-1: Газоанализаторы - Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов горючих газов).

4. prIEC 61000-4-1 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-1: Testing and measurement techniques - Overview of IEC 61000-4 series.(4-1. Методики испытаний и измерений. Общий обзор IEC 61000-4).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Хабаров А.Н.

Юргинский технологический институт

Томского политехнического университета, г. Юрга

*Научный руководитель: Федосеев С.Н., ассистент кафедры
металлургии черных металлов*

Экологические проблемы почвенного покрова республики Казахстан на данный момент требуют безотлагательного их решения. Уже сегодня около 60% почвенного покрова РК относится в разной степени к деградированным, в зависимости от особенностей природных условий и их народно-хозяйственного использования.

Примечание: Общая площадь территории РК составляет 272,5 млн га. В сельскохозяйственном обороте находится 222,5 млн га, из них 33,7 млн га пашни, 187,0 млн га пастбища и сенокосы, 1,8 млн га многолетних насаждений.

Деградация во всех регионах Казахстана вызвана 3 основными факторами:

1. экстенсивным развитием сельскохозяйственного производства;
2. интенсивным развитием ресурсодобывающей промышленности;