

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «МГСУ»**

КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Дисциплина: Производственная и пожарная автоматика

Лекция для дистанционной формы обучения студентов-заочников

Тема: " Анализаторы и сигнализаторы горючих газов."

Москва 2011

Содержание

1. Автоматический аналитический контроль
2. Термохимические газоанализаторы
3. Газоанализаторы, основанные на физических принципах измерения
4. Условия эксплуатации и правила установки газоанализаторов
5. Автоматический контроль запыленности воздушной среды на промышленных объектах
6. Современные портативные газоанализаторы, их применение при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Литература.

1. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г.
2. Абросимов А.А., Топольский Н.Г., Фёдоров А.В. Автоматизированные системы пожаровзрывоопасности нефтеперерабатывающих производств. М.: Академия ГПС МВД России, 2000.
3. Водяник В.И. Взрывозащита технологического оборудования. Киев: Техника, 1979.
4. ГОСТ 21.404-85. Автоматизация технологических процессов. Условные обозначения приборов и средств автоматизации в схемах. —М., 1985.
5. Каталог справочник "Каланча". Противопожарное, аварийно - спасательное оборудование. Сергеев Посад 2006.
6. Навацкий А.А., Бабуров В.П., Бабурин В.В., Фомин В.И., Фёдоров А.В. «Производственная и пожарная автоматика» Часть I «Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. Пожарная сигнализация» (Учебник) -М.; Академия ГПС МЧС России., 2005 г., 335 стр

1. Основные сведения об аналитическом контроле.

В связи с интенсификацией производственных процессов и развитием нефтеперерабатывающей, нефтехимической и химической промышленности, своевременное обнаружение горючих газов и паров в воздухе производственных помещений и промышленной территории в концентрациях, значительно меньших взрывоопасных и их локализация является важной задачей.

Обычные лабораторные анализы дают информацию только о промежуточном состоянии процесса, и, как правило, со значительным опозданием в отношении оперативной оценки сложившейся ситуации.

Автоматический аналитический контроль обеспечивает определение концентрации контролируемого компонента в анализируемой смеси, результат измерения прибор показывает или записывает, а в отдельных случаях выполняет функции управления и выдает светозвуковой сигнал.

Прибор, автоматически определяющий количественный или качественный состав анализируемого вещества на основе измерения параметров, характеризующих его физические или физико-химические свойства, называется анализатором. Автоматический анализатор действует полностью автоматически и может служить в качестве элементов автоматических регулирующих систем, а также может быть использован в схемах автоматической защиты. Он представляет собой стационарное устройство непрерывного действия. *Полуавтоматический анализатор (индикатор или течеискатель) – это устройство, предполагающее в своей работе наличие ручных операций по периодическому забору анализируемой смеси и в дополнительной обработке результатов анализа.*

По принципу действия анализаторы разделяют на две группы. *Анализаторы, основанные на физических принципах измерения* – это приборы, измеряющие некоторую физическую величину, зависимость которой от химического состава анализируемого вещества точно определена. Важным свойством этих анализаторов является то, что при измерении не происходит количественных изменений анализируемой смеси. Недостатком физических анализаторов является зависимость значений физических величин от давления, температуры и концентрации сопутствующих компонентов.

Анализаторы, основанные на физико-химических принципах измерения, измеряют параметры, сопровождающие химическую реакцию, в которой либо определяемое вещество участвует само, либо оно оказывает существенное влияние на химическую реакцию.

По числу определяемых компонентов анализаторы разделяются на одно- и многокомпонентные.

По физическому (агрегатному) состоянию анализируемого вещества анализаторы разделяются на анализаторы жидкостей, твердых веществ и газоанализаторы. Наиболее широко распространены газоанализаторы. Они могут быть объединены в зависимости от использования тех или иных физико-химических свойств определяемых веществ в следующие группы: тепловые, термохимические, термомагнитные, фотокалориметрические, оптико-акустические, спектральные, хроматографические и другие.

2. Термохимические газоанализаторы.

Приборы, которыми пользуются в настоящее время для определения взрывоопасности газопаровоздушных сред, являются по существу газоанализаторами, определяющими концентрацию в воздухе того или иного горючего газа или пара. При этом оценка взрывоопасности среды производится путем сопоставления полученных данных со значениями нижних пределов воспламенения тех или иных газов или паров.

Среди методов, применяемых для определения горючих паров или газов, наибольшее распространение в мировой практике получил термохимический метод. Сущность термохимического метода заключается в том, что благодаря известному свойству некоторых металлов и окислов ускорять реакцию горючих газов и паров на своей поверхности удается выделить эти горючие газы и пары путем их каталитического сжигания. Повышение температуры платиновой нити при горении на ней газа выражается общей формулой, принятой при термохимических расчетах:

$$\frac{\alpha}{100} = \alpha_1 Q_n \left(1 - \frac{\beta}{100}\right) = \sum_{vc} \Delta t, \quad (2.1)$$

где α —полнота реакции; α_1 —число молей реагирующего вещества; Q_n —теплота сгорания; β —потери тепла в окружающую среду; $\sum_{vc}$ —теплосодержание продуктов реакции и балластного газа; Δt —повышение температуры нити.

Из соотношения (2.1) имеем:

$$\Delta t = \frac{\alpha}{100} \alpha_1 \frac{Q_n}{\sum_{vc}} \left(1 - \frac{\beta}{100}\right). \quad (2.2)$$

Так как в анализируемой смеси находятся небольшое количество горючих паров или газов, то без особой погрешности можно принять во всех случаях теплопроводность среды примерно одинаковой и мало отличающейся от теплопроводности воздуха.

Выражение $\sum_{vc}$ при небольших примесях различных горючих паров и газов к воздуху также может быть принято постоянным, так как в основном оно определяется теплосодержанием воздуха, который во всех случаях составляет не менее 96-97% смеси.

Следовательно, для прибора одного и того же типа формула (2.2) примет вид:

$$\Delta t = K \alpha \alpha_1 Q_n, \quad (2.3)$$

где K —константа, постоянная для данного типа газоанализатора.

Таким образом, при одинаковых конструктивных параметрах прибора повышение температуры платиновой нити при горении на ней различных горючих веществ является функцией теплоты сгорания данного вещества, его концентрации и полноты реакции:

$$\Delta t = f(Q_n, \alpha, \alpha_1). \quad (2.4)$$

Теплоты сгорания Q_n многих паров горючих веществ близки между собой, а полнота реакции определяется условиями диффузии горючего вещества к нити, каталитической активностью нити, условиями конвекции и другими факторами.

Установлено также, что на нижнем пределе воспламенения равные объемы смесей большого числа газов и паров выделяют одинаковое количество тепла.

В термохимических приборах используются, как правило, чувствительные элементы трех видов.

В первой группе чувствительных элементов (ЧЭ) реакция окисления протекает на катализаторе (обычно платиновая нить), причем катализатор используется и как чувствительный элемент измерительной схемы.

Во второй группе ЧЭ реакция протекает на насыпном катализаторе, а полезный тепловой эффект, сопровождающий реакцию, измеряется специальным термочувствительным элементом.

В третьей группе ЧЭ реакция протекает на твердых носителях, пропитанных каталитически активным раствором, а полезный тепловой эффект измеряется расположенным на носителе термочувствительным элементом (Рис. 2.1).

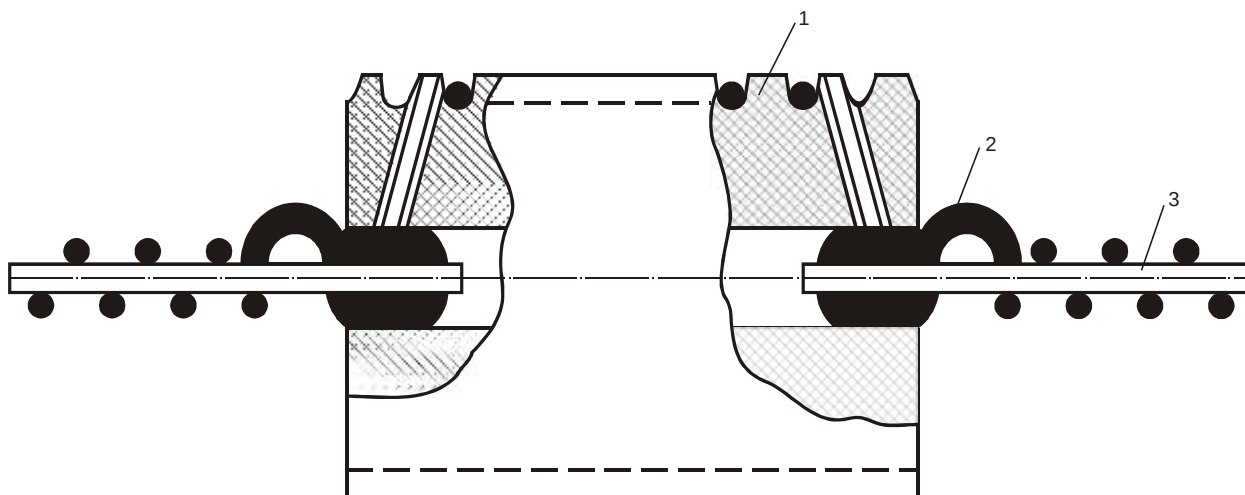


Рис. 2.1. Чувствительный элемент:

1 - цилиндр из γ -оксида алюминия; 2 – платиновая спираль; 3 – контактные выводы

Носителями обычно служат материалы, имеющие большую поверхность на единицу объема, такие, как активная окись алюминия, асбест и др. Для полного окисления газообразующих продуктов требуется температура более 1000 С, катализаторы же снижают эту температуру.

Изменение температуры ЧЭ в зоне реакции измеряют нулевым методом измерения сопротивлений, включенных в мостовую схему.

Первыми разработками в области приборов, определяющих степень загазованности производственных помещений горючими газами или парами, являются переносной газоанализатор горючих газов и паров типа ПГФ1, и в последующем его модификации ПГФ1-В1А, ПГФ2-В3Г в искробезопасном исполнении.

На основе ПГФ1 был разработан прибор ГБЗ для измерения концентраций этилированных бензинов. Для измерения концентраций бензина и метана разработан прибор МБ2. Первыми отечественными стационарными приборами были приборы типа СГГ–сигнализаторы горючих газов. Эти приборы калибровались индивидуально на каждый анализируемый газ, что исключало их применение в случае наличия в воздухе смеси разных горючих газов и паров. Впервые примененные в шахтных условиях в качестве индикаторов взрывоопасных концентраций метана, эти приборы широко использовались в различных отраслях промышленности: химической, нефтяной, горнодобывающей, легкой и других, но в основном для определения концентраций в воздухе индивидуальных горючих веществ. Одним из первых приборов на смесь горючих газов и паров был СВК.

Потребности промышленности привели к разработке новых модификаций универсальных приборов на сумму горючих газов и паров - СВК, СТХ, "ЩИТ", СТМ 2; 10; 20; 30, ГАЗОТЕСТ-3001/3003. Сравнительные характеристики стационарных термохимических газоанализаторов приведены в табл.2.1. Схема принудительного забора анализируемой смеси на анализ приведена на рис. 2.2.

Таблица

2.1.

Тип газоанализатора	Количество датчиков	Вид забора смеси на анализ	Вид анализируемой смеси
СТХ-6(7)	1	Принудительный или	Сумма горючих паров

		диффузионный	и газов в воздухе
ЩИТ-2	5	То же	То же
СТМ	1	То же	То же
СТМ-10	От 1 до 10	То же	То же
ГАЗОТЕСТ-3001/3	От 1 до 3	Диффузионный	То же
СТМ-20 (30) (возможно подключение к ПЭВМ)	До 63	Принудительный и/или диффузионный	То же

3. Газоанализаторы, основанные на физических методах измерения и пылемеры.

Рассмотренные термохимические газоанализаторы наряду с очевидными достоинствами имеют и существенные недостатки: сравнительно большую величину запаздывания, потерю платиной, входящей в чувствительный элемент, своих свойств при наличии в анализируемой смеси примесей хлора, фтора и сернистых соединений и т.д. Эти обстоятельства привели к необходимости разработки газоанализаторов типа СВИ, СДК.

Газоанализатор–сигнализатор типа СВИ представляет собой стационарное устройство периодического действия, предназначенное для сигнализации о наличии дозрывоопасных концентраций (до 20 % от НПВ) горючих газов, паров и их смесей в воздухе производственных помещений.

В работе сигнализатора используется принцип искусственного воспламенения горючей смеси во взрывной камере датчика.

Метод искусственного воспламенения обеспечивает высокую универсальность сигнализатора за счет аддитивности горючих свойств компонентов сложной газовой смеси и полноты прохождения реакции сгорания при взрыве. Схема газоанализатора приведена на рис.3.1.

В функции устройств газовой схемы прибора входит:

- обеспечение и индикация прохождения исследуемого воздуха через датчик взрыва;
- обогащение исследуемого воздуха горючим газом в строго определенном соотношении и поддержание этого соотношения постоянным;

- обогащение исследуемого воздуха горючим газом до взрывной концентрации при автоматической и ручной проверках работоспособности прибора;
- выдача пневмоимпульса при взрыве в датчике.

Контролируемая смесь, обогащенная горючим продуктом, поступает через ротаметр (устройство для регулирования расхода) в камеру взрыва, а оттуда через эжектор на сброс в атмосферу. Количество добавляемого горючего газа выбирается с тем расчетом, чтобы обеспечить заданную сигнальную точку прибора.

Таким образом, если горючие продукты содержатся в воздухе в количестве, соответствующем сигнальной точке прибора, то газоанализатор обеспечивает сигнализацию, при взрыве в камере.

Давление, возникающее в камере взрыва, воспринимается мембраной детектора, жесткий центр которой замыкает выходные контакты. При этом срабатывает сигнализация «Опасность».

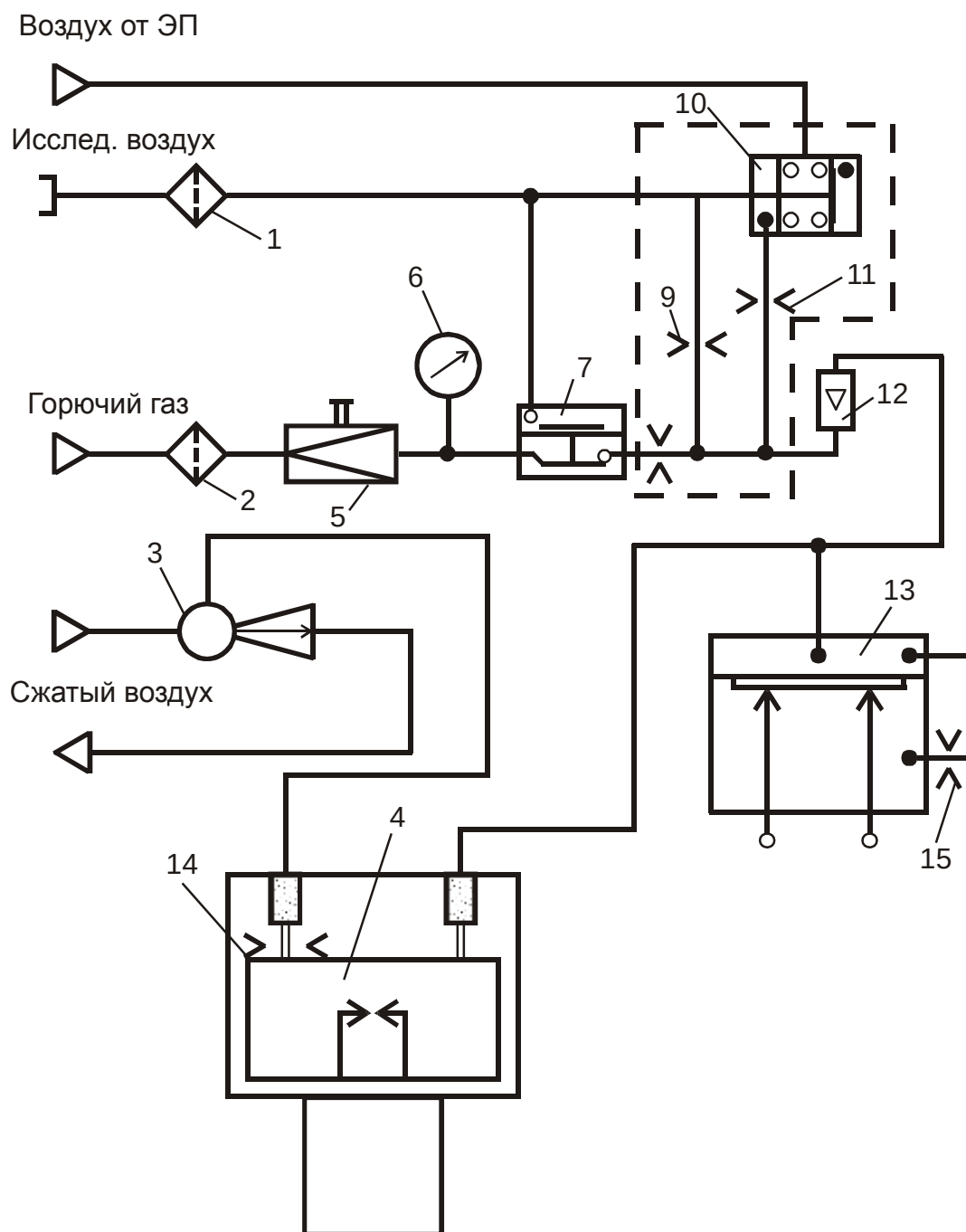


Рис. 3.1. Принципиальная схема СВИ:

1,2 – фильтры; 3 – эжектор; 4 – камера сгорания (взрыва);
 5 – редуктор газовый; 6 – манометр; 7 – пневматический стабилизатор;
 8,9,11,14,15 – диафрагмы; 10 – клапан; 12 – ротаметр; 13 – детектор взрыва

Электрическая схема газоанализатора выполнена на полупроводниках. В функции устройств электрической схемы входит:

- периодическая подача искры во взрывную камеру датчика;

- фиксация взрыва в датчике и выдача сигнала «Опасность»;
- автоматическая и ручная проверки работоспособности основных узлов изделий;
- отключение питания датчика при неисправности системы искрообразования.

Периодическая подача искры во взрывную камеру датчика производится по сигналам от командного устройства, которое один раз в 30 с включает на 0,2 - 0,5 с управляемый диод, и выпрямленный ток напряжением 350 В поступает в систему искрообразования.

Ручная и автоматическая проверки работоспособности газоанализатора осуществляются следующим образом. Если при подаче в камеру датчика взрыва взрывоопасной смеси происходит контрольный взрыв, то это свидетельствует о работоспособности прибора, если взрыва нет, то выдается сигнал «Неисправность».

Газоанализатор–сигнализатор типа СДК представляет собой стационарный прибор промышленного изготовления, предназначенный для непрерывного контроля и автоматической сигнализации о наличии до-взрывоопасных концентраций горючих паров или газов органических веществ, а также их смесей в воздухе производственных помещений. В зависимости от условий работы сигнальная концентрация варьируется в пределах 20–50 % от нижнего предела воспламенения.

Газоанализатор состоит из блока преобразователя датчика и электронного блока. Работа датчика основана на ионизации молекул органических веществ в пламени водорода, созданном в ионизационной камере с последующим измерением ионизационного тока.

При отсутствии органических веществ водородное пламя обладает очень низкой электропроводностью, а возникающий при этом фоновый ионизационный ток составляет 10^{-12} А. Появление в водородном пламени органических веществ и последующая их ионизация приводят к резкому увеличению ионизационного тока по сравнению с его фоновым значением (10^{-7} А). Изменение ионизационного тока пропорционально количеству органических веществ, поступивших в пламенно– ионизационную камеру датчика (рис. 3.2). Пламенно– ионизационная камера содержит коллекторный электрод Э1, электрод Э2, зажигающий элемент Э3 и термоэлемент ТЭ. На электрод Э2 с блока электроники подается стабилизированное напряжение постоянного тока, равное 300 В. На зажигающий элемент в момент включения подается переменное напряжение, равное 6.3 В. Термоэлемент связан с миллиамперметром, который служит индикатором горения пламени. К ионизационной камере подводятся два газовых потока: поток смеси водорода с анализируемым воздухом и поток воздуха для поддержки горения.

В электронном блоке смонтированном в корпусе, расположены: усилитель постоянного тока, выпрямители питания ионизационной камеры и усилителя, источник питания зажигающего элемента и индикатор пламени.

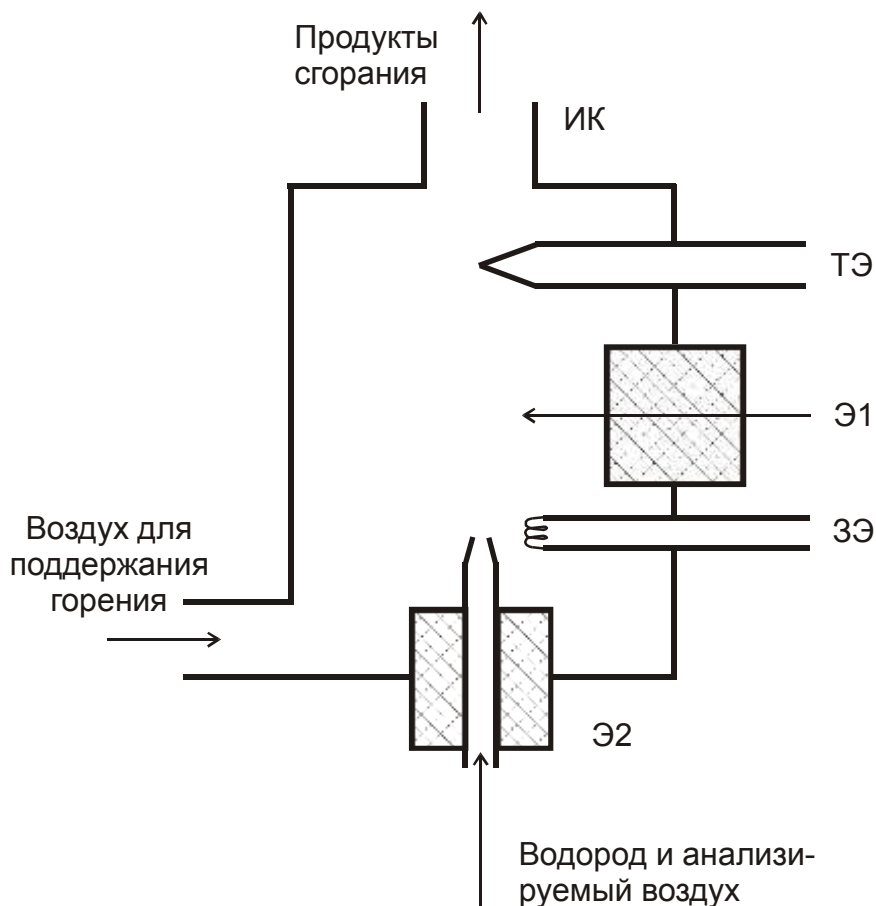


Рис. 3.2. Пламенно-ионизационная камера:

ТЭ – термочувствительный элемент; ЗЭ – зажигающий элемент; Э1, Э2 – электроды

Датчик газоанализатора СДК выполнен взрывобезопасным с уровнем взрывозащиты В4а Т5–В. Датчик может применяться во взрывоопасных помещениях всех классов (согласно классификации ПУЭ, гл. VII–3), в которых могут образовываться взрывоопасные смеси паров и газов с воздухом 1,2,3 и 4а категорий, групп Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, а также горючих пылей и волокон с воздухом, температура тления и воспламенения (возгорания) которых выше 150 °С. Электронный блок имеет нормальное исполнение и должен устанавливаться в невзрывоопасных помещениях на расстоянии от датчика до 100 м.

4. Технические требования к установке термохимических газоанализаторов.

Условия эксплуатации, особенности монтажа и порядок установки автоматических стационарных газоанализаторов-сигнализаторов регламентированы «Правилами пожарной безопасности при эксплуатации предприятий химической промышленности» (ВНЭ 5-79), «Общими правилами взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств (ОПВХП-88)», «Требованиями к установке сигнализаторов и газоанализаторов» (ТУ-газ-86) и инструкциями заводов-изготовителей. В соответствии с этими документами проектные организации определяют тип, количество газоанализаторов и места отбора проб газопаровоздушных смесей с учетом местных условий, физико-химических и взрывопожароопасных свойств обращающихся веществ и технологических особенностей производства.

Блоки сигнализации и питания газоанализаторов изготавливаются в обыкновенном исполнении с маркировкой IP00 или IP20 по ГОСТ 12997-84 и должны быть установлены за пределами взрывоопасных зон. Датчики и блоки датчиков выполнены взрывозащищенными с маркировкой взрывозащиты IExdIICT4 или IExdibIICT6 по ГОСТ 12.2.020-76 и могут эксплуатироваться во взрывоопасных зонах помещений всех классов и наружных установок согласно «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ) и другим документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Содержание механических, агрессивных примесей (хлора, серы, фосфора, мышьяка, сурьмы и их соединений) в окружающей и контролируемой среде, отравляющих каталитически активные элементы датчика не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК).

Автоматические газоанализаторы могут эксплуатироваться в следующих условиях:

температура окружающей и контролируемой среды:

от -45 до $+50$ °C – для датчиков;

от $+1$ до $+50$ °C – для блока датчика и блока сигнализации и питания;

относительная влажность окружающей и контролируемой среды до 90% при температуре 25 °C.

Газоанализаторы, укомплектованные датчиками с принудительной подачей контролируемой среды, требуют наличия в месте установки датчика линии сжатого воздуха давлением от 0.25 до 0.6 МПа (от 2,5 до 6 кгс/см²). Объемный расход контролируемой среды через датчик, в соответствии с техническим описанием прибора, устанавливается в пределах 25-48 л/ч.

Согласно ТУ-газ-86, сигнализаторы дозврывоопасных концентраций необходимо устанавливать во взрывоопасных зонах классов В-1а, В-1б, В-1г, а также в заглубленных помещениях с нормальной средой, куда возможно затекание горючих газов и паров. Вторичные приборы газоанализаторов должны автоматически включать светозвуковую сигнализацию, оповещающую о наличии опасных концентраций взрывоопасных и вредных веществ.

В случаях необходимости, определяемой проектной организацией, от импульса датчиков дозврывных концентраций предусматривается автоматическое отключение технологического оборудования или включения системы защиты.

Световой и звуковой сигналы о наличии взрывоопасных концентраций подаются для постоянно обслуживаемых помещений— в загазованное помещение, для периодически обслуживаемых помещений— у входа в помещение. Данные сигналы также одновременно подаются в операторную или пункт управления производственным комплексом.

Сигналы о срабатывании датчика сигнализатора дозврывных концентраций, установленного на открытой площадке, необходимо подавать в операторную или пункт управления производственным комплексом—световой и звуковой; на открытую площадку—только звуковой.

Световая сигнализация оформляется в виде светового табло, устанавливаемого в хорошо обзереваемом месте, отдельно от сигнализации параметров технологического контроля.

В производственных помещениях с наличием аварийной вытяжной вентиляции блоки сигнализации и питания блокируются с пуском аварийной вентиляции. Она должна автоматически включаться в работу при срабатывании датчиков газоанализаторов.

Монтаж газоанализаторов и подвод электрических цепей к ним проводится в строгом соответствии с действующими «Инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных цепей взрывоопасных зон ВСН-332-74/ММС-СССР», гл.7.3 ПУЭ-86, гл. ЭЗ-13 «Электроустановки взрывоопасных производств ПТЭ ПТБ» и с техническим описанием на приборы. Для соединения датчика с блоком сигнализации и питания рекомендуется кабель типа РПШ 4×1.5 (РПШЭ 4×1.5) или любой другой четырехжильный кабель с наружным диаметром не менее 0,8 и не более 12,5 мм и сопротивлением каждой жилы не более 8-10 Ом при длине равной расстоянию от датчика до блока сигнализации и питания. Электрическое сопротивление изоляции цепей датчика должно быть не менее 20 МОм.

Каждый блок сигнализации и питания заземляется с помощью заземляющего зажима медным проводом сечением 2-3 мм² сопротивление цепи заземления должно составлять не более 4 Ом.

Устанавливаются газоанализаторы в наиболее опасных *производственных помещениях* с точки зрения возможности образования взрывоопасных смесей (компрессорные горючих газов, насосные сжиженных газов, насосные и складские помещения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей).

Поэтому отбор проб контролируемого воздуха к датчикам сигнализаторов и газоанализаторов предусматривается в местах наиболее вероятного выделения и скопления газов и паров в зависимости от их свойств, количества, а также конструктивных особенностей технологического оборудования с соблюдением при этом указаний, изложенных в гл.2 ТУ-газ-86.

В помещениях компрессорных датчик сигнализатора устанавливается у каждого компрессорного агрегата в районе возможных источников утечек перекачиваемой среды (сальники, лабиринтные уплотнения и т.д.) на расстоянии не более 1 м (по горизонтали) от них.

В помещениях насосных сжиженных газов монтируется один датчик сигнализатора до взрывных концентраций на насос или группу насосов при условии, если расстояние от датчика до наиболее удаленного места возможных утечек в этой группе насосов не превышает 3 (по горизонтали).

В помещениях насосных легковоспламеняющихся жидкостей, а также в других взрывоопасных помещениях предусматривается одно пробоотборное устройство сигнализатора до взрывных концентраций на группу насосов, аппаратов или другого оборудования, при этом расстояние от пробоотборного устройства до наиболее удаленной точки возможных утечек в этой группе насосов, аппаратов или другого оборудования не должно превышать 4 м (по горизонтали). Пример размещения датчиков сигнализаторов во взрывоопасных помещениях приведен на рис. 5.1.

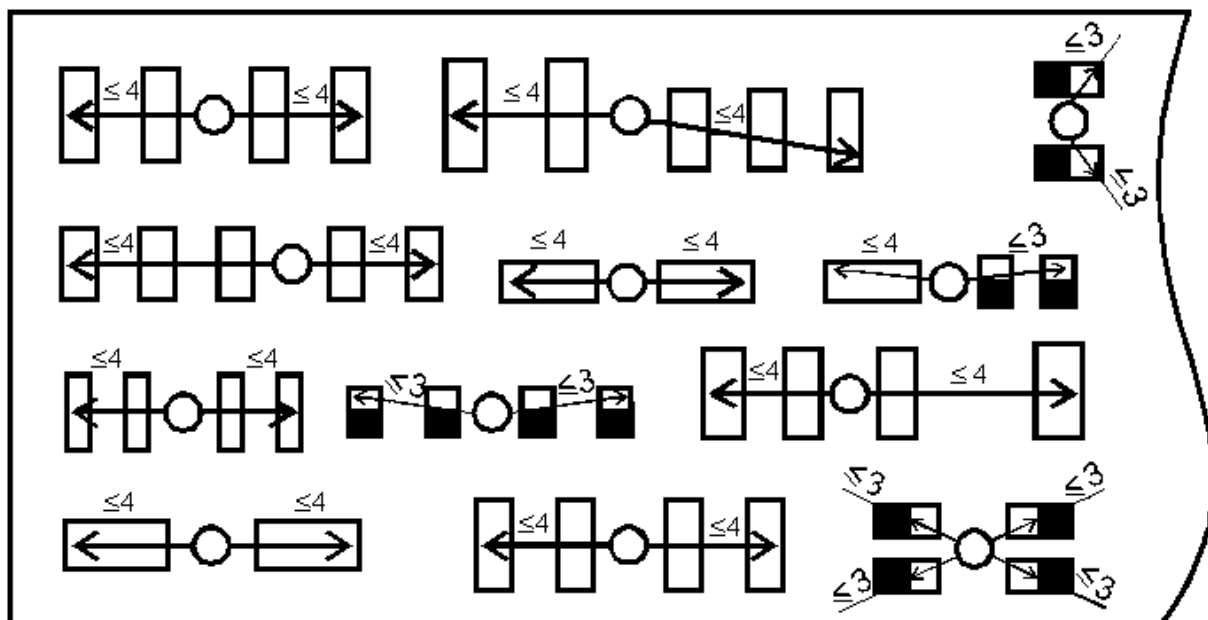


Рис. 5.1. Пример расположения датчиков-сигнализаторов дозврывоопасных концентраций в насосных сжиженных газов и ЛВЖ (М:100)

○ - места установки датчиков; □ - насосы, перекачивающие ЛВЖ;
 ■ - насосы, перекачивающие сжиженные газы

В заглубленных помещениях насосных сточных вод, оборотного водоснабжения и др., куда возможно затекание взрывоопасных газов и паров извне, а также складских помещениях при хранении в них ЛВЖ и горючих газов устанавливается по одному пробоотборному устройству на каждые 100 м² площади помещения, но не менее одного датчика на помещение.

Пробоотборные устройства сигнализаторов дозврывных концентраций размещаются по высоте помещений в соответствии с плотностью газов и паров по воздуху (приложение 1 ТУ-газ-86) следующим образом:

при выделении легких газов с плотностью по воздуху не менее 1 – над источником;

при выделении газов с плотностью по воздуху от 1 до 1,5 – на высоте источника или ниже его;

при выделении газов и паров с плотностью по воздуху более 1,5 – не выше 0.5 м от пола.

При наличии в производственном помещении смеси горючих газов и паров с различными плотностями пробоотборные устройства

сигнализаторов размещаются по высоте, исходя из плотности того компонента смеси, для которого величина соотношения С/НКПР–наибольшая.

Газоподводящие линии к датчикам сигнализаторов и газоанализаторов выполняются из коррозионно – устойчивых труб с внутренним диаметром от 6 до 12 мм. В месте отбора проб анализируемого воздуха они закачиваются обращенными вниз воронками высотой от 100 до 150 мм и диаметром от 50 до 100 мм. Время запаздывания поступления проб к датчику за счет длины газоподводящих линий не должно превышать 60 с.

Правила размещения датчиков газоанализаторов на открытых технологических установках (ОТУ) несколько отличаются от правил размещения датчиков в производственных помещениях. Это обусловлено, во–первых, высокой вероятностью образования зон взрывоопасных концентраций на промышленной территории ОТУ как при нормальном (регламентном) режиме работы технологического оборудования, так и при аварийной разгерметизации (полной или частичной) аппаратов, технологических трубопроводов, приводящей к мгновенному выбросу большого количества углеводородного топлива, загазованности территории и образованию облака топливовоздушной смеси (ТВС). Во–вторых, большим числом факторов, влияющих на рассеивание взрывоопасного облака (скорость и направление ветра на момент аварии, характеристика и производительность источника выброса, рельеф местности, состояние атмосферы и т.д.), и, следовательно, невозможностью точно предсказать время образования и координаты области сигнальной концентрации (5-50% НКПР).

Критерием рационального размещения датчиков на промышленной территории является исключение неконтролируемого выноса облака ТВС за границу технологической установки и предотвращение цепного механизма развития аварии.

Радиус обслуживания датчика R конвекционно–диффузионного типа характеризуется аналитической зависимостью

$$R = \left[\frac{r_D^2 \cdot v_f - v_f^3}{U_v r_D \sin \gamma} \right]^{0.5} \left[K \frac{\rho - \rho_a}{\rho_a} gH \right]^{0.25}, \quad (5.1)$$

где r_D – расстояние от места аварийного выброса до датчика, м;
 v_f - расстояние от места аварийного выброса до границы установки, м;

U_v - скорость ветрового потока, м/с; γ - угол направления ветрового потока; ρ - плотность вещества в ТВС, кг/м³; ρ_a - плотность воздуха, кг/м³;

g - ускорение свободного падения, м/с²; H - высота облака ТВС, м;

K - безразмерный коэффициент.

Результаты исследования данной зависимости показали, что величина радиуса обслуживания R датчика газоанализатора конвекционно–диффузионного типа в среднем составляет 10 м. Данная величина зафиксирована и в действующем нормативном документе ТУ-газ-86, определяющем требования к установке сигнализаторов–газоанализаторов. Согласно этому документу при размещении датчиков на промышленной территории ОТУ необходимо соблюдать следующие требования.

1. Размещать датчики только на той части площади открытой установки, где расположено оборудование с взрывопожароопасными продуктами;

2. Ближайшие датчики не должны удаляться более чем на 6 м. от внешнего периметра открытой установки в сторону расположения на ней оборудования, за исключением случаев, когда оборудование не имеет взрывопожароопасных продуктов. Датчики каждого последующего ряда по отношению к предыдущему ряду датчиков должны быть сдвинуты на величину их радиуса обслуживания, т.е. расположены в шахматном порядке (рис.5.2).

3. Датчики сигнализаторов довзрывных концентраций следует устанавливать в местах наиболее вероятного выделения и скопления горючих паров и газов, но во всех случаях радиус обслуживания одного датчика не должен превышать 10 м. При графическом определении требуемого количества датчиков образующиеся между кругами зон защиты пространства (мертвые зоны), не обслуживаемые датчиками, учитывать не следует.

4. Датчики сигнализаторов следует располагать на высоте 0,5 – 1 м от нулевой отметки.

5. На многоярусных открытых этажерках датчики устанавливаются только на нулевой отметке.

6. По периметру наружной установки, обращенному к печам, должно быть установлено не менее одного датчика на печь, при этом датчики сигнализаторов устанавливаются против каждой стороны печи, обращенной к открытой установке.

7. Расстояние от места расположения датчиков сигнализаторов до печей должно быть не менее 15 м.

8. В открытых компрессорных горючих газов, насосных сжиженных газов и легковоспламеняющихся жидкостей, насосов, рассредоточенных по установке, датчики сигнализаторов дозрывных концентраций устанавливаются аналогично датчикам в компрессорных и насосных, расположенных в производственных помещениях.

9. На сливо-наливных эстакадах следует устанавливать один датчик на две цистерны на нулевой отметке вдоль каждого фронта налива и слива. При двухстороннем фронте налива или слива датчики располагать в шахматном порядке.

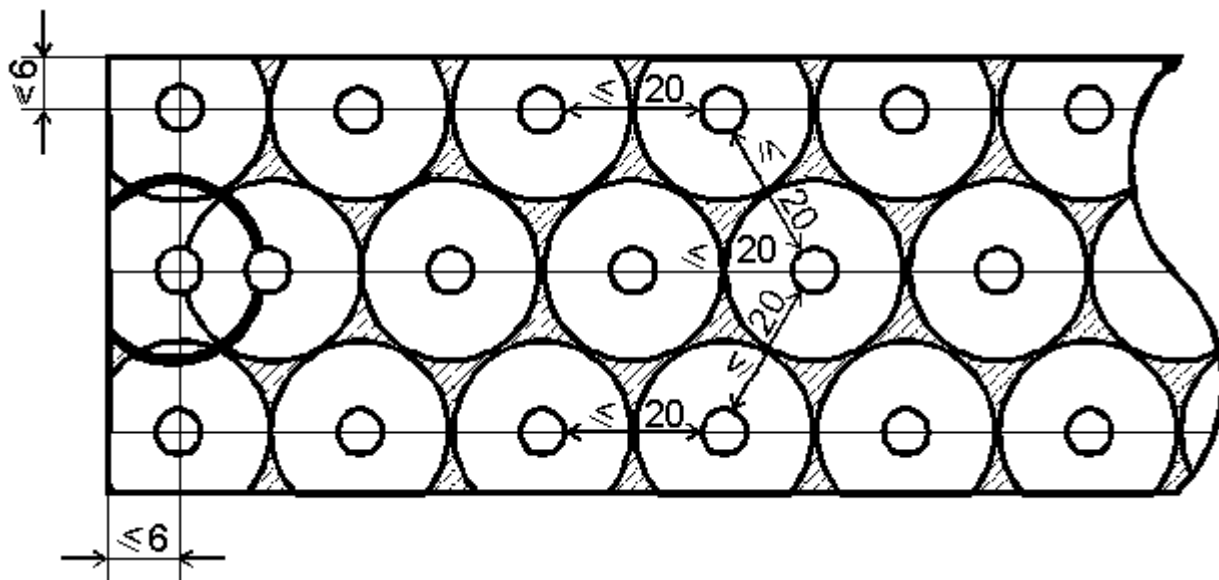


Рис. 5.2. Примерный порядок расположения датчиков-сигнализаторов дозрывоопасных концентраций на открытой установке (М:500)

○ - места установки датчиков; // - пространства ("мертвые") зоны, которые не следует учитывать при расстановке датчиков

5. Автоматический контроль запыленности воздушной среды на промышленных объектах

Одним из источников загрязнения воздушного бассейна промышленных объектов и воздуха производственных помещений (цехов, складов и т.п.) является пыль. *Пылью называют дисперсную систему, состоящую из мельчайших твёрдых частиц, находящихся в газовой среде во взвешенном состоянии.* Можно выделить атмосферную и промышленную пыль. Промышленная пыль образуется в результате производственных процессов. Атмосферная пыль включает промышленную (образующуюся вследствие загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий) и естественную, возникающую при выветривании горных пород, вулканических извержений, ветровой эрозии земель и т.п. К промышленным

предприятиям, выбрасывающим пыль в атмосферу и в объём производственных помещений, относятся предприятия чёрной металлургии, теплоэнергетики, химической, нефтеперерабатывающей, керамической, горнорудной, текстильной, пищевой и ряда других отраслей промышленности. Большое количество взвешенной пыли образуется в результате работы механизмов ударного действия (дробилок, мельниц, разрыхлителей), а также машин и установок, действие которых сопряжено с наличием воздушных потоков (пневмотранспорта, сепараторов и т.п.), узлов загрузки и выгрузки измельченной продукции, транспортёров и др.

Пыль в воздухе может быть причиной ряда заболеваний человека и приносит значительный социальный ущерб. Многие пыли во взвешенном состоянии способны образовывать взрывоопасные концентрации.

Величины концентрационных пределов воспламенения пылевоздушных смесей зависят не только от химического состава вещества, но и в значительной мере от степени измельчённости пыли, её влажности, зольности и т.д. Наиболее важное значение имеет нижний концентрационный предел распространения пламени пылевоздушных смесей, так как величина верхнего предела очень высока и практически редко достижима.

Значительную опасность представляет и осевшая пыль, при взвихрении создающая взрывоопасные смеси. Самовозгорающая пыль может вызвать очаги самовозгорания.

Измерение концентрации пыли является трудной задачей. Это обусловлено тем, что пыль представляет собой сложную систему, которую в противоположность газо-воздушной среде нельзя описать в достаточной степени одним или двумя параметрами. Прежде всего, пыль почти всегда является полидисперсной, т.е. характеризуется более или менее широким спектром размеров частиц (от 1^{-2} до 10^2 мкм). Интервал концентраций является ещё более широким (от 1^{-8} до 10^5) мг/м³. Возможно и временное изменение свойства пыли. Всё это исключает возможность создания универсального метода измерения концентрации пыли.

Для измерения концентрации пыли в потенциально взрывопожароопасных помещениях и технологических аппаратах пылемеры должны отвечать и ряду специфических требований: взрывозащищённости, представительности пробы, точности количественной оценки пробы и концентрации, минимальному транспортному запаздыванию, наличию предупредительной аварийной сигнализации и обратной связи для воздействия на источник запыления.

Методы измерения концентраций пыли разделяют на две группы: методы, основанные на предварительном её осаждении, и методы без предварительного осаждения пыли.

Преимуществом методов и приборов измерения концентрации пыли, основаны на предварительном её осаждении, является возможность измерения массовой концентрации пыли. К недостаткам следует отнести циклический характер измерения, высокую трудоёмкость, низкую чувствительность анализа. К основным методам измерения концентрации пыли, основанным на предварительном её осаждении, относятся: весовой, радиоизотопный, оптический, пьезоэлектрический и ряд других.

Весовой метод измерения концентрации пыли заключается в выделении из пылевоздушного потока частиц пыли и определении их массы путем взвешивания.

Концентрацию пыли рассчитывают по формуле:

$$C = \frac{m}{V_B t}, \quad (3.1)$$

где m —масса пыли на фильтре; V_B —объемная скорость просасывания воздуха через фильтр; t —время отбора пробы.

Измерение концентрации пыли весовым методом включает отбор пробы запыленного воздуха, измерение ее объема, полное улавливание содержащейся в пробе пыли и взвешивание осажденной пыли.

Весовой метод широко используется для измерения запыленности как атмосферного воздуха и воздуха производственных помещений, так и отходящих газов промышленных выбросов.

Радиоизотопный метод измерения концентрации пыли основан на использовании свойства радиоактивного излучения поглощаться частицами пыли. Запыленный воздух предварительно фильтруют и затем определяют массу осевшей пыли по ослаблению радиоактивного излучения при прохождении его через пылевой осадок. Концентрацию пыли рассчитывают по формуле (3.1), массу m осевшей на фильтре пыли определяют, исходя из зависимости

$$I_{pad} = I_{0,pad} \exp(-\mu_m - m), \quad (3.2)$$

где I_{pad} и $I_{0,pad}$ —интенсивность радиоактивного излучения после прохождения его через пылевой осадок на фильтре и через чистый фильтр; μ_m — массовый коэффициент поглощения радиоактивного излучения, равный $\mu_m = aE_{max}^{-b}$; E_{max} —максимальная энергия радиоактивного излучения; a и b —константы.

При определении концентрации пыли радиоизотопным методом наиболее широко используют β —излучение, так как оно обладает наиболее

широко проникающей способностью. При расчете массы осадка пыли на фильтре необходимо учитывать толщину фильтра, неоднородность его структуры, вследствие чего поглощение β -излучения вдоль фильтра происходит неравномерно. С учетом этих факторов уравнение (3.2) примет вид

$$I_{pad} = I_{0.pad} \exp(-\mu_m m - \mu_\phi m_\phi), \quad (3.3)$$

где μ_ϕ —массовый коэффициент поглощения для фильтра; m_ϕ —масса единицы площади фильтра.

Выразив в формуле (3.2) массовые коэффициенты поглощения через слой половинного поглощения β -излучения, получим следующую формулу для определения массы пыли:

$$m = \frac{m_{1/2}}{0.693} \left[\ln \frac{I_{0.pad}}{I_{pad}} - \frac{0.693}{m_{1/2\phi}} m_\phi \right], \quad (3.4)$$

где $m_{1/2}$ и $m_{1/2\phi}$ —слои половинного поглощения β -излучения в осадке пыли и фильтре соответственно. Следует отметить некоторое преимущество радиоизотопного метода измерения концентрации пыли в атмосферном воздухе по сравнению с весовым. Так как радиоизотопным методом определяют массу пыли, отнесенную к единице поверхности фильтра, то уменьшение площади последнего не снижает точности измерения, тогда как в весовом методе точность измерения снижается с уменьшением площади фильтра.

В радиоизотопном методе площадь фильтра определяется размерами источника излучения и не превышает 1 см^2 .

Схема радиоизотопного пылемера приведена на рис.3.3.

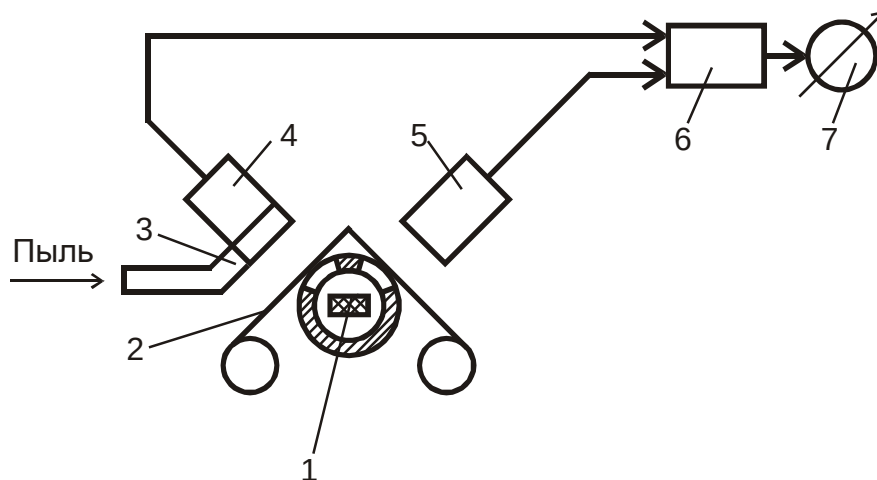


Рис. 3.3. Функциональная схема радиоизотопного пылемера:
 1 – источник β -излучения; 2 – фильтрующая лента; 3 – газовый канал;
 4 – измерительная ионизационная камера; 5 – компенсационная камера;
 6 – усилитель; 7 – измерительный прибор

Фотометрический метод измерения концентрации пыли основан на предварительном ее освещении в фильтре и определении оптической плотности пылевого осадка. Метод включает операции, аналогичные операциям весового метода, но вместо взвешивания пылевого осадка проводят его фотометрирование. Оптическую плотность пылевого осадка можно определить путем измерения поглощения или рассеяния им света. Измерение оптической плотности пылевого слоя основано на определении снижения интенсивности света I , прошедшего через слой пыли:

$$I = I_0 \exp(-eCl), \quad (3.5)$$

где I_0 –интенсивность нанесенного светового потока; C –концентрация пыли, накапливаемой на фильтре; e –показатель поглощения света, приходящийся на единицу концентрации пыли; l –толщина слоя пыли.

Оптическая плотность D пылевого слоя равна

$$D = \lg\left(\frac{I_0}{I}\right) = 0.434eCl, \quad (3.6)$$

поскольку при осаждении пыли на фильтр изменяются как концентрация ее C , так и толщина слоя l , то при измерении оптической плотности пылевого слоя можно определить суммарную величину Cl , являющуюся поверхностной концентрацией $C_{\text{пов}}$ пыли на фильтре:

$$C_{\text{пов}} = Cl. \quad (3.7)$$

отсюда

$$D = 0.434EC_{\text{пов}}$$

т.е. между оптической плотностью образовавшегося пылевого слоя и поверхностной концентрацией пыли существует линейная зависимость. Измерив D и зная показатель E , можно определить $C_{\text{пов}}$:

$$C_{\text{пов}} = D/0.434E. \quad (3.8)$$

Концентрация пыли может быть также определена через коэффициент пропускания $\tau = I/I_0$, который связан с оптической плотностью следующим выражением:

$$D = \lg(1/\tau) \quad (3.9)$$

Подставив значение D в уравнение, получим:

$$C_{нов} = \lg(1/\tau) / (0.434e) \quad (3.10)$$

Схема фотометрического пылемера приведена на рис. 3.4.

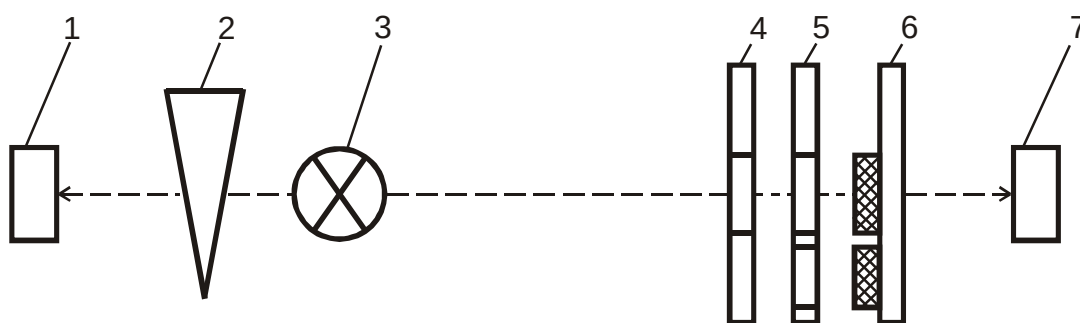


Рис. 3.4. Оптическая схема пылемера:

1 – фотоприемник сравнения; 2 – регулирующий винт; 3 – источник света;
4 – заслонка; 5 – классификатор; 6 – фильтр; 7 – измерительный фотоприемник

Пьезометрический метод измерения концентрации пыли имеет два варианта: Измерение изменений частоты колебаний пьезокристалла при осаждении на его поверхности частиц пыли и подсчет электрических импульсов, возникающих при соударении частиц пыли с пьезокристаллом. Пьезокристалл включают в контур резистора, настроенного на определенную частоту f . За измеренным кристаллом устанавливают компенсационный пьезокристалл, изолированный от пылевоздушного потока. Этот кристалл включен в контур резонатора, частота которого f_k отлична от f . Выходные колебания обоих резисторов подают на блок сравнения, выходной сигнал которого пропорционален разности $\Delta f = f - f_k$.

При осаждении пыли на измерительный кристалл частота колебаний последнего уменьшается на Δf_k , при этом изменится разность

$$\Delta f_2 = f - f_k = \Delta f - \Delta f_k. \quad (3.11)$$

Установлено, что при малых амплитудах колебаний

$$\Delta f_1 = Am, \quad (3.12)$$

где A —коэффициент пропорциональности, т.е. изменение частоты измерительного кристалла прямо пропорционально массе m осевшей на нем пыли. Схема пьезокристаллического пылемера приведена на рис.3.5.

Существенным преимуществом пьезокристаллического метода является то, что он позволяет измерить массовую концентрацию пыли.

Методы и приборы измерения концентрации пыли без предварительного ее осаждения также основаны на целом ряде методов.

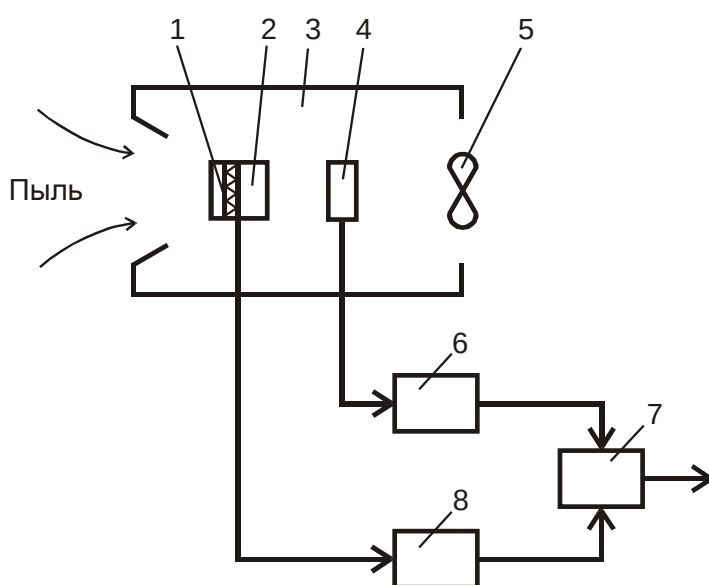


Рис. 3.5. Схема пьезоэлектрического пылемера:

1 – липкое покрытие; 2 – измерительный пьезокристалл; 3 – корпус;
4 – компенсирующий кристалл; 5 – вентилятор; 6,8 – резонаторы; 7 – блок сравнения

Оптический метод основан на явлении поглощения света при прохождении его через пылевоздушную среду. Согласно закону Бугера–Ламберта–Бера оптическая плотность D слоя пылевоздушной среды заданной толщины l прямо пропорциональна коэффициенту поглощения E и концентрации пыли C в этой среде. Данное утверждение справедливо, если предположить, что пыль состоит из абсолютно черных сферических частиц одинакового диаметра и коэффициент поглощения не зависит от концентрации.

Как следует из уравнения (7.20), чувствительность оптического метода равна

$$\frac{\Delta T}{\Delta C} = -eI_0 \exp(-eIC) = -eII. \quad (3.13)$$

Таким образом, чувствительность метода тем выше, чем больше коэффициент поглощения e , толщина поглощаемого слоя l и интенсивность изменения светового потока t , прошедшего через пылевоздушную среду. При измерении малых концентраций пыли для повышения чувствительности используют зеркальные системы, чтобы световой поток дважды проходил через измеряемую пылевоздушную среду. Для каждого вида пыли следует определить оптимальное значение l , при котором чувствительность измерения будет максимальной.

Интенсивность прошедшего светового потока при заданных E и l можно увеличить используя мощный источник света, например, лазер.

Оптический метод измерения концентрации пыли, использующий ослабление света, также имеет преимущества: малую трудоемкость, практически безинерционность измерения и возможность измерения непосредственно в пылевоздушной среде при полной автоматизации процесса. Метод позволяет определять мгновенные значения концентрации пыли без внесения возмущений в исследуемую среду (рис. 3.6)

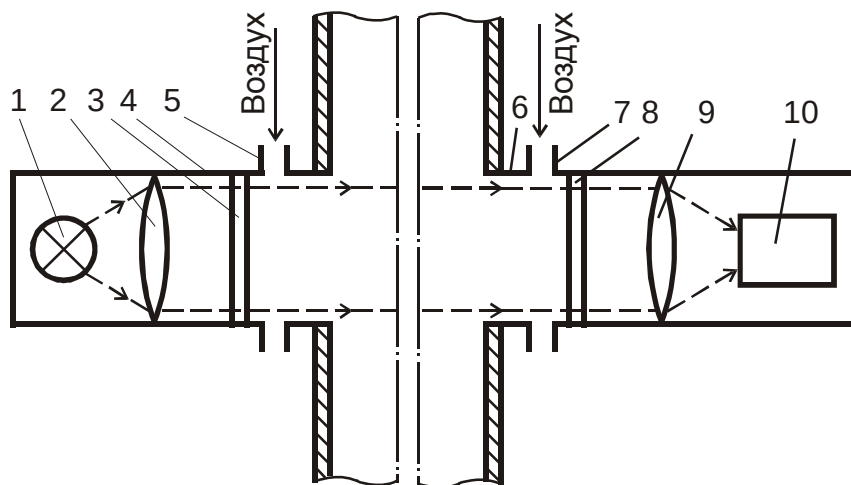


Рис. 3.6. Схема пылемера непрерывного действия:
1 – источник света; 2 – линза; 3,4 – защитные окна; 4,6 – патрубки;
5,7 – отверстия для подачи чистого воздуха; 9 – объектив; 10 – фотоприемник

Голографический метод. Анализ аэрозольных частиц был одной из первых областей применения голографии (1964). Голографический метод основан на получении голограммы, которая представляет собой наложение дифракционной картины поля частиц и поля источника света. Метод

позволяет получить информацию о счётной концентрации частиц, их размере и положении в пространстве. На рис 3.7 дана схема установки для получения голограммы.

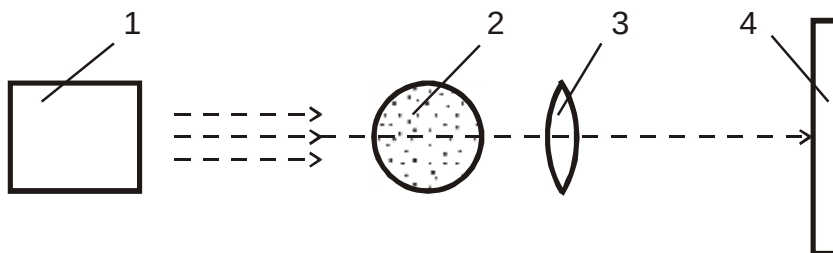


Рис. 3.7. Установка для получения голограмм частиц пыли:
1 – лазер; 2 – измерительная камера; 3 – линза; 4 – голограмма

Для восстановления изображения по голограмме используют текст неоновый кадр с непрерывным излучением, который освещает голограмму. Восстанавливаемое изображение помещают в фокус линзы, которая проецирует с увеличением одну из изображённых плоскостей на трубку телевизионной камеры. Изображение этой плоскости наблюдается на телевизионном экране. Общее увеличение достигает 300.

Смещая голограмму по направлению к линзе и телевизионной камере, можно исследовать любую плоскость голографического изображения, анализируя при этом распределение частиц пыли в контролируемом пространстве. С помощью метода голографии можно измерить частицы в интервале 0,1-1000 мкм, при котором загрязнение атмосферного воздуха измеряется больших расстояниях.

Съёмка частиц в любом объёме с помощью голографической установки осуществляется при времени освещения 10^{-8} с.

Метод лазерного зондирования. Для измерения концентрации атмосферной пыли в больших пространствах и пыли, выбрасываемой в атмосферу промышленными предприятиями, удалёнными от места измерения на расстояние до 10 км, используют оптические дистанционные методы. Наиболее пригодны для этой цели оптические методы анализа в видимой и ближней инфракрасной области спектра с применением лазерных радаров-лидаров.

Лазерное зондирование атмосферы впервые было осуществлено в 1963г. Пылевые слои были обнаружены на высоте 60-120 км. Метод лазерного зондирования основан на свойствах частиц поглощать или рассеивать лазерное излучение. При изменении света, рассеянного частицами, лазер и фотоприёмник располагают рядом и последний регистрирует интенсивность обратно рассеянного излучения (метод

обратного рассеяния). Измерение поглощения лазерного излучения частицами можно проводить двумя способами. Когда лазер и фотоприёмник удалены на значительное расстояние или когда лазер и фотоприёмник расположены рядом, а лучи лазера отражаются от зеркального отражателя, удалённого на значительное расстояние. Принцип действия лазера аналогичен принципу действия радиолокатора. Основным элементом его является лазер, используемый в качестве источника импульсного излучения. Обычно применяются рубиновые или неодимовые лазеры. Мощность в импульсе этих лазеров достигает десятков мегаватт. Длительность зондирующих импульсов лежит в пределах $(1-2)10^{-8}$ с. Импульсы направляются на исследуемый объект с помощью соответствующей оптической системы. Обратное излучение, рассеиваемое объектом, собирается с помощью линзовой и зеркальной системы и направляется на фото умножитель и после усиления подаётся на осциллограф или для записи на магнитные диски. Метод лазерного зондирования имеет существенные преимущества перед другими методами измерения концентрации пыли, так как он позволяет исследовать пространственно-временную структуру запылённости воздуха и выявить источники пылевыведения.

Схема прибора приведена на рис. 3.8.

Для измерения концентрации пыли в воздухе в непрерывном режиме используются и электрические методы.

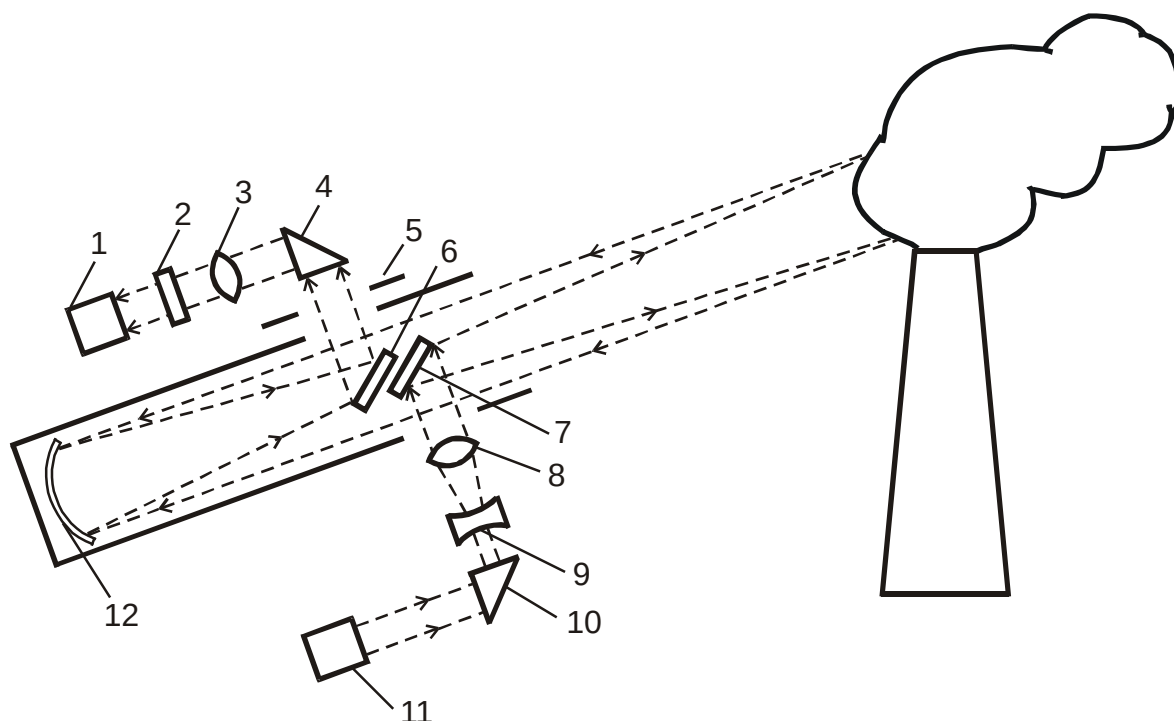


Рис. 3.8. Оптическая схема лазера:
 1 – фотоумножитель; 2 – светофильтр; 2,8,9 – линзы; 4,10 – призмы;
 5 – диафрагма; 6,7,12 – зеркала; 11 – лазер

Индукционный метод. В основу индукционного метода проложено определение индуцированного на электроде измерительной камеры заряда, возникающего при движении через камеру заряженных пылевых частиц заряда является мерой массовой концентрации пыли.

Контактно-электрический метод основан на способности пылевых частиц электризоваться при соприкосновении с твёрдым материалом. Основными элементами пылемера, основанного на контактно-электрическом методе, являются электризатор в котором электроду частицы пыли передают свой заряд.

Сила тока в цепи токосъёмного электрода является мерой концентрации частиц пыли.

Ёмкостный метод основан на измерении ёмкости конденсатора при введении частиц пыли между его пластинами. Если конденсатор включить в цепь колебательного контура, частота собственных колебаний которого сравнивается с эталонной, то по разности частот можно судить о концентрации пыли. При использовании ёмкостного метода следует учитывать электрические свойства пыли, так как проводящая пыль может изменить ёмкость конденсатора.

Акустический метод определения концентрации пыли основан на измерении изменений параметров акустического поля при наличии частиц пыли в пространстве между источником и приёмником звука. Потери ультразвуковой энергии, обусловленные влиянием взвешенных твёрдых частиц, зависят от ряда физических параметров: радиуса частиц, их плотности и концентрации и т.п.

6.Современные портативные газоанализаторы, их применение при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Газоанализаторы и газосигнализаторы ИГС-98

Газоанализаторы серии ИГС-98 предназначены для контроля содержания опасных и взрывоопасных, токсичных газов и кислорода в атмосфере рабочих зон промышленных предприятий, подземных коммуникациях, колодцах, а также при проведении аварийно-спасательных работ.

Газоанализаторы и газосигнализаторы ИГС-98 делятся на:

- **Портативные газоанализаторы**
- **Стационарные газоанализаторы**
- **Переносные газоанализаторы "Комета"**
- **Стационарные системы**

В конструкции газосигнализаторов ИГС-98 в качестве газочувствительного элемента используются термокаталитические или полупроводниковые сенсоры (горючие и взрывоопасные газы) и термохимические сенсоры (токсичные газы и кислород). Отличительными особенностями газосигнализаторов ИГС-98 являются:

- Малые габариты и масса;
- Большое время непрерывной работы;
- Большой срок жизни газочувствительных сенсоров;
- Широкий перечень дополнительных возможностей и аксессуаров;
- Широкий температурный диапазон.

Портативные газоанализаторы серии ИГС-98

Портативные газоанализаторы (газосигнализаторы) серии ИГС-98 предназначены для обеспечения персональной безопасности работников предприятий, производственные процессы которых связаны с возможностью выброса в атмосферу горючих либо токсичных газов, а также недостатка или избытка кислорода. Перечень портативных газоанализаторов (газосигнализаторов) серии ИГС-98. Все газоанализаторы (газосигнализаторы) изготавливаются в идентичных

корпусах, выполняют одинаковые функции. В зависимости от установленного газочувствительного сенсора соответственно меняются диапазон измерений и пороги сигнализации.

Портативные газоанализаторы (газосигнализаторы) серии ИГС-98 выпускаются в двух исполнениях: без встроенного индикатора (исполнение 1) и со встроенным индикатором (исполнение 2 и 3). Для исполнений №1 и №3 не требуется зарядное устройство. Элементы питания меняются один раз в год, одновременно с госпроверкой.

ЖК- дисплей доступен пока только для газосигнализаторов на токсичные газы и кислород.

«Клевер-В» портативный газоанализатор кислорода O_2 со встроенным индикатором (0-100%) 0-100% «Хмель» портативный газосигнализатор хлора Cl_2 0-50 мг/м³

«Хмель-В» портативный газоанализатор хлора Cl_2 со встроенным индикатором 0-50 мг/м³

«Астра» портативный газосигнализатор аммиака NH_3 NH_3 0-1500 мг/м³

«Астра-В» портативный газоанализатор аммиака NH_3 со встроенным индикатором NH_3 0-1500 мг/м³

«Сирень» портативный газосигнализатор сероводорода H_2S H_2S 0-40 мг/м³

«Сирень-В» портативный газоанализатор сероводорода H_2S со встроенным индикатором H_2S 0-40 мг/м³

«Вербас-В» портативный газоанализатор водорода H_2 со встроенным индикатором H_2 0-4%

«Флора» портативный газоанализатор формальдегида H_2CO H_2CO 0-10 мг/м³

«Флора-В» портативный газоанализатор формальдегида H_2CO со встроенным индикатором H_2CO 0-10 мг/м³

«Бриз-В» портативный газоанализатор этанола C_2H_5OH со встроенным индикатором C_2H_5OH 0-2000 мг/м³

«Сапфир» портативный газосигнализатор диоксида серы SO_2 SO_2 0-500 мг/м³

«Сапфир-В» портативный газоанализатор диоксида серы SO_2 со встроенным индикатором SO_2 0-500 мг/м³

«Мак» портативный газосигнализатор угарного газа CO CO 0-200 мг/м³

«Мак-В» портативный газоанализатор угарного газа CO со встроенным индикатором CO 0-200 мг/м³

«Марш-В» портативный газоанализатор метана CH_4 со встроенным индикатором CH_4 0-5%

«Пион-В» портативный газоанализатор пропана C_3H_8 со встроенным индикатором C_3H_8 0-2%

«Бином-В» портативный газоанализатор углеводородов C_xH_y со встроенным индикатором C_xH_y 0-5%

«Агат» портативный газосигнализатор диоксида азота NO_2 NO_{22} 0-10 мг/м³

«Агат-В» портативный газоанализатор диоксида азота NO_2 со встроенным индикатором NO_2 0-10 мг/м³

«Комета-1 Г» течеискатель горючих газов со встроенным индикатором и принудительным пробоотбором Горючие газы.

Работа газосигнализатора (исполнение 1 — без встроенного индикатора):

- Непрерывный автоматический контроль концентрации газа в атмосфере;
- Оптическое (светодиод) и акустическое (зуммер) оповещение об опасных уровнях концентрации;
- Не требует обслуживания и замены элементов питания в течение 1 года.

Работа газосигнализатора (исполнение 2 — со встроенным индикатором):

- Непрерывный автоматический контроль концентрации газа в атмосфере;
- Оптическое (светодиод) и акустическое (зуммер) оповещение об опасных уровнях концентрации;
- Периодическая индикация концентрации газа;
- Требуется периодической (не реже 1 раза в 100/30 часов в зависимости от типа сенсора) подзарядки встроенной аккумуляторной батареи.

Работа газосигнализатора (исполнение 3 со встроенным ЖК-дисплеем):

- Непрерывный автоматический контроль концентрации газа в атмосфере;
- Оптическое (светодиод) и акустическое (зуммер) оповещение об опасных уровнях концентрации;
- Не требует обслуживания и замены элементов питания в течение 1 года;
- Периодическая индикация концентрации газа.

Дополнительные возможности:

- Установка пороговых значений сигнализатора по требованию заказчика;
- Использование в качестве газоанализатора (для варианта исполнения без встроенного индикатора — подключение внешнего вольтметра-индикатора);
- Холодоустойчивое исполнение до минус 30 °C.

Переносные газоанализаторы «Комета»

Мультигазовые переносные газосигнализаторы «Комета» предназначены для одновременного селективного контроля

нескольких (максимум 4-х) токсичных, горючих газов и кислорода. Область применения переносных газосигнализаторов «Комета»:

- При проведении работ и обследовании колодцев кабельных и тепловых сетей, водопроводного и канализационного хозяйства;
- При поиске течей и мест выброса соответствующих газов;
- При аттестации рабочих мест по составу воздуха;
- При экологическом мониторинге.



Газосигнализаторы «Комета» изготавливаются в прямоугольных корпусах из ударопрочного пластика и объединяют в себе функции газосигнализатора (световая и звуковая сигнализация) и газоанализатора (числовые значения концентрации на встроенном ЖК-дисплее), имеют ряд дополнительных возможностей. По заявке потребителя, в газосигнализатор могут быть установлены до 4-х различных газочувствительных сенсоров. Каждый газочувствительный сенсор имеет свой диапазон измерений и пороги сигнализации.

Газосигнализаторы «Комета» выпускаются в двух исполнениях: с принудительным пробоотбором (т.е. со встроенным электронасосом) и с диффузионным пробоотбором. Перечень контролируемых газов $C12$, NH_3 , O_2 , CO , C_2H_5OH , NO_2 , H_2S , CH_4 , C_3H_8 , C_4H_{10} , H_2CO , SO_2 , H_2

Перечень моделей мультигазовых переносных газоанализаторов «Комета» Комета-ЖКХ мультигазовый переносной газосигнализатор для работников ЖКХ (контроль загазованности в колодцах) O_2+CH_4+CO + принудительный пробоотбор + поплавковый зонд + холодоустойчивое исполнение + влагозащищенная передняя панель + память показаний + кабель с разъемами для подключения к PC Работа газосигнализатора «Комета» Базовый блок (диффузионный вариант):

- Непрерывный автоматический контроль концентрации измеряемых газов;
- Оптическое (светодиод) и акустическое (зуммер) оповещение об опасных уровнях концентрации;

- Цифровые значения концентрации по каждому каналу на встроенном ЖК-дисплее;
- Возможность подсветки табло в ночное время;
- Возможность контроля уровня заряда встроенной аккумуляторной батареи;
- Информационные сообщения на дисплее о неисправности и низком уровне заряда аккумуляторной батареи;
- Автокалибровка и самотестирование при включении газосигнализатора;
- Время непрерывной работы не менее 50 часов.

Дополнительно для исполнения с принудительным пробоотбором (встроенным электронасосом):

- Принудительный пробоотбор включается посредством кнопки «насос»;
- Светодиод индикации о включенном насосе;
- Влагозащищенная передняя панель;
- Сигнализация о закупорке пробоотборного шланга или неисправности насоса;
- Возможность использования пробоотборных зондов.

Дополнительные опции и аксессуары для газосигнализаторов «Комета»:

- Зарядное устройство;
- Автоматическое зарядное устройство;
- Холодоустойчивое исполнение до минус 30°C;
- Особое исполнение до минус 50°C;
- Установка пороговых значений концентрации по требованию заказчика;
- Изменение размерности показаний цифрового табло (%-мг/м³-ppm) по требованию заказчика;
- Память показаний на 10 000 измерений;
- Программа «Дельта-Телеметрик» для работы с памятью показаний;
- Поплавковый зонд для контроля колодцев и емкостей;
- Телескопический зонд для поиска течи трубопроводов;
- Зонд-щуп для обследования колодцев через отверстие в люке;
- Зонд-щуп с шариковым замком и витым шлангом

Продолжаются работы по модернизации газоанализатора "Комета". Газоанализатор получил новый миниатюрный корпус, новый большой матричный дисплей, а также возможность управления основными функциями с помощью экранного меню. Новые решения коснутся и встроенного насоса для принудительного пробоотбора - он будет выполнен в виде легкосъёмной насадки. Обновленная "Комета" должна появиться ориентировочно в июне 2006 года.

В настоящее время существует огромное количество различных приборов, используемых в пожарной безопасности. И это количество с каждым годом растёт. Среди большого наличия приборов, представляются газоанализаторы широкого применения, также используемые пожарными.

Газоанализатор ОРИОН плюс.

Производитель: MSA AUER

Назначение: обнаружение, измерение и контроль концентрации пяти газов Ex \ Ox \ CO \ H_2S \ CO_2 одновременно.

Особенности:

- одновременное измерение и контроль: горючих газов и паров, нехватки или избытка кислорода, токсичных газов, CO , CO_2 , и/или H_2S
- 2 порта тревоги
- тройная система подачи сигнала тревоги (звуковой, световой и вибросигналы).
- простота использования и калибровки
- взрывозащищённое исполнение
- компактный размер
- большой, легко читаемый высококонтрастный графический дисплей
- подсветка
- в комплектацию входит встроенный насос с фильтром, защищающим от аэрозолей и воды
- высокая степень водонепроницаемости
- время работы с заряженным аккумулятором

11 часов. *Возможности:*

- заменяемый сенсор
- STEL - показания кратковременного значения при достижении \ превышении 15- минутного среднего значения для ТОХ-датчиков
- TWA -показания среднего значения за 8 часов для ТОХ - датчиков
- чехол для защиты от падений и ударов
- зонды 1,5-5 метров для измерений в труднодоступных местах
- удобный ремень для переноски

Характеристики: - масса 460 г. - диапазон рабочих температур от - 20 до + 50 градусов.

- влажность 15-90 % - кратковременная влажность 5- 95 %
- время зарядки аккумулятора 3 часа - гарантия: 5 лет (корпус и электроника); 2 года(сенсоры);
- 2 года (аккумулятор).

Газоанализатор Pulsar + CO

Производитель: MSA AUER

Назначение: контроль и определение концентрации окиси углерода.

Особенности:

- удобный большой информационный дисплей
- специальное исполнение для пожарных
- автоматическая калибровка при помощи одной кнопки
- тройная система подачи сигнала (световая, звуковая, на дисплее)
- клипса для удобного крепления
- простота использования
- подсветка
- защитный корпус, обеспечивающий поглощение ударов при падении.
- высокая степень водо- и пыли - непроницаемости.
- взрывозащищенное исполнение
- можно пользоваться в перчатках.

Возможности:

- заменяемый сенсор
- заменяемая батарея
- дооснащение вибросигналом
- легко читаемый дисплей.

Газоанализатор MiniWarn

Производитель: компания Dräger (Германия)

Назначение: Портативный прибор для непрерывного контроля за концентрацией 1-4 опасных газов в окружающем воздухе. Предназначен для работы в закрытых помещениях, на химических и нефтехимических заводах, при устранении последствий аварий, в горной промышленности, при обслуживании телекоммуникаций и во многих других приложениях.

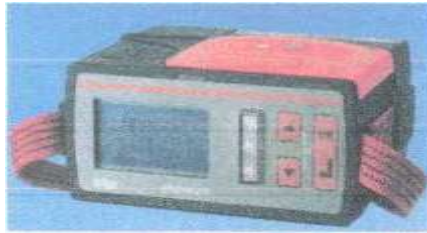


Газоанализатор MiniWarn

Газоанализатор Multiwarn

Производитель: компания Drager (германия)

Назначение: Этот прибор понадобится вам всякий раз, когда необходимо непрерывно контролировать концентрации сразу нескольких газов.



Газоанализатор Multiwarn

Современное противопожарное оборудование позволяет обезопасить любое производство, автотранспорт, личное имущество от возгорания либо быстро справиться с очагами пожаров. Чтобы огонь не обернулся бедой, необходимо заранее позаботиться о себе и принять необходимые меры предосторожности. Людьми тратится много средств по охране имущества от вскрытия, хищений. Но не уделяется должного внимания противопожарной безопасности. Отсутствие в нужный момент средств пожарной защиты многократно увеличивает ущерб от возникшего пожара, приводит к трагедиям.