

шитным заземленным металлическим кожухом. Измерительное устройство, в свою очередь, следует разместить на вибропоглощающей подушке.

Алгоритм обнаружения горючих компонент в составе многокомпонентной производственной газо(паро)воздушной среды состоит в следующем.

1. Определяются места отбора проб с учетом результатов пожарно-технических обследований предприятия и сведений о наиболее вероятных участках выделения горючих паров и газов.

2. Одна из ячеек Керра 5^a установки заполняется через систему газовой коммуникации (газоотборник, фильтр, пневматический нагнетатель) до давления 0,2 МПа газовой средой, отобранной из мест наиболее вероятной утечки газов или паров. Периодичность отбора определяется физико-химическими свойствами анализируемых веществ, а также из условий работы объекта и может проводиться:

- интегрально;
- согласно разработанной схемы опроса, с условиями приоритетности мест отбора пробы;
- одновременно обеими способами, разнесенными во времени.

Заполнение ячейки 5^b воздухом, не содержащим горючих примесей (отбор ведется за пределами объекта), осуществляется аналогично.

3. При подаче равных поляризующих напряжений на измерительные ячейки Керра формируются оптические потоки на ФЭУ, величина которых функционально связана с физико-химическими свойствами исследуемых веществ и может быть определена по формуле

$$\Phi_i = \Phi_0 \sin^2 \left[\frac{1}{4} \left(1 \pm \frac{\delta_{яч}^i(t)}{\delta_{нт}} \right) \right],$$

где Φ_0 — световой поток, прошедший через систему в случае компланарности плоскостей пропускания анализаторов и поляризаторов;

$\delta_{яч}^i(t)$ — разность фаз, внесенная i -ой ($i = a; b$) ячейкой Керра ($\delta_{яч}^i(t) = d_i \lambda B_i E_i^2(t)$), при этом:

B_i и d_i — электрооптическая постоянная среды и длина i -ой кюветы;

$E_i(t) = E_i^0 \sin(\Omega t)$ — переменное поляризующее электрическое поле с частотой Ω и амплитудой E_i^0 ;

$\delta_{нт}$ — изменение фазы, обусловленное четвертьволновой пластиной.

4. Разностный электрический сигнал, проходящий элементы 12 – 16, функционально связан с концентрацией горючего газа в анализируемой среде и имеет вид:

$$\frac{\Delta i_\phi}{i_{\phi_0}} = \frac{4\pi^2}{\lambda^2} d^2 F e^2 F^{0^2} [2 {}_m K_{\text{воз}} + c(\%) {}_m K_{\text{газ}}] \times \\ \times c(\%) {}_m K_{\text{газ}} \int_0^T E^4(t) dt,$$

где ${}_m K_{\text{газ}}, {}_m K_{\text{воз}}$ — молярные константы Керра исследуемого газа и воздуха соответственно;

T — постоянная времени интегратора, определяемая из задания соотношения сигнал/шум;

$c(\%)$ — концентрация газа.

5. Сигнал Δi_ϕ поступает на пороговое устройство 17, которое может быть реализовано на базе триггера Шмитта. Порог срабатывания 17 задается величиной тока, соответствующей той или иной выбранной концентрации газа в месте его локальной утечки ($n, \% \text{ НКПВ}$).

6. Информация о состоянии объекта либо в виде сигнала тревоги (стандартное задание порога срабатывания), либо как динамическая концентрационная характеристика поступает на исполнительное устройство 18.

Все параметры как оптических, так и электрических элементов предлагаемой установки: геометрические параметры ячеек, величина межэлектродного зазора, величины поляризующих электрических полей, давления газа в ячейках определяются физико-химическими характеристиками исследуемой газовой среды, спецификой технологических процессов предприятий и периферией обработки полезного сигнала.

Таким образом, использование поляризационно-оптического метода для идентификационного контроля в автоматическом режиме горючих компонент в многокомпонентных газовых средах позволит значительно увеличить время, необходимое для принятия решений и осуществления мероприятий, направленных на предотвращение пожаров и взрывов на крупных промышленных объектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сушкевич Е. М., Талов А. В. Особенности технической диагностики взрывоопасных систем // Наука – производству. 1997. № 1. С. 13 – 16.
2. Тютюник В. В. Молекулярно-оптический мониторинг среды возгорания. Анализ газов и проблемы пожарной безопасности // Проблемы пожарной безопасности: Сб. научн. тр. Вып.5. — Харьков: ХИПБ МВС Украины, 1999. С. 196 – 203.