

## Поиск решения в проблеме выбора пожарных извещателей и сигнализаторов газа

Если отслеживать последние публикации в области пожарных извещателей – очевидно, что в последнее время все больший интерес авторов посвящается темам, так или иначе связанным с газовыми пожарными извещателями и газосигнализаторами. Уточним: к сигнализаторам и пожарным извещателям, реагирующим на повышение концентрации монооксида углерода в атмосфере подконтрольного помещения. В СМИ и на отраслевых сайтах развернулась определенная дискуссия [1-4], в которой авторы обсуждают актуальные вопросы в свете готовящихся изменений в ГОСТ Р 53325 и СП5.13130, потому мы не будем заново подтверждать актуальность темы, а постараемся внести свой скромный вклад в разрешение этого вопроса.

В указанных выше статьях используется различная терминология, которая далеко не всегда совпадает с теми определениями, которые приводятся в нормативной документации. Так в статьях [2 и 3] встречаем следующие понятия, которые касаются компонентов чувствительных к угарному газу:

- извещатель пожарный газовый (ИПГ);
- СО детектор;
- автономный газовый СО детектор;
- дымовой-газовый СО тепловой пожарный извещатель.
- одноканальный газовый СО извещатель.

На рис. 1 статьи [2] приводится пример расположения извещателей СО в жилом здании, хотя расположены там детекторы СО.

Если же обратиться к действующему сегодня нормативному документу ГОСТ Р 53325, то обнаружим там следующие компоненты, чувствительные к газу СО:

*"3.10 извещатель пожарный газовый; ИПГ: Автоматический ИП, реагирующий на изменение химического состава атмосферы, вызванное воздействием пожара".*

В своде правил СП5.13130 имеется несколько иное определение газовому пожарному извещателю:

*"3.16 газовый пожарный извещатель: Пожарный извещатель, реагирующий на газы, выделяющиеся при тлении или горении материалов".*

В проекте же ГОСТ Р 53325 с требованиями к ИПГ конкретизация технических параметров приведена только для монооксида углерода. По другим газам сказано следующее: *"Для ИПГ, реагирующих на иные газы (не монооксид углерода), типы газов (паров), допустимые значения их концентрации, при которых ИПГ сохраняют дежурный режим, а также предельные значения концентрации газов, после воздействия, которых ИПГ восстанавливают исходную чувствительность, должны быть указаны в ТД на ИПГ конкретных типов".*

А также дано дополнительное определение:

"3.2 извещатель пожарный газовый, реагирующий на монооксид углерода (СО); Автоматический ИП, реагирующий на изменение концентрации в атмосфере монооксида углерода (СО), вызванное пожаром".

Кроме того, в проекте стандарта предусмотрена возможность существования автономных ИПГ (СО), что же касается СО детекторов, то таких изделий нет в приведенных выше нормативных документах. Скорее всего, само понятие "СО детектор" больше относится к сленговым понятиям, чем оно отражает другой вид продукции. Так в статье [5] данное понятие означает то же самое, что и ИПГ (СО).

Другое дело, газовые анализаторы или сигнализаторы СО – эти изделия относятся к продукции иного типа, метрологическим приборам, которые должны соответствовать другим стандартам: ГОСТ 13320 [6] и ГОСТ 12.2.007.0 [7]. Необходимо отметить, что ГОСТ 13320 распространяется на автоматические промышленные газоанализаторы, в том числе газоаналитические преобразователи и газоаналитические приборы Государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП), предназначенные для измерения содержания одного или нескольких компонентов в газовой смеси.

Из определения, имеющегося в стандарте следует, что:

*"Газоанализатор - средство измерений содержания одного или нескольких компонентов в газовой смеси"*.

И подразделяются они на газоаналитические приборы и газоаналитические преобразователи. Оказывается, что кроме промышленных газоанализаторов могут быть и бытовые приборы, как просто сигнализаторы, так и изделия, управляющие внешними исполнительными устройствами, в качестве которых могут быть использованы сертифицированные клапана. Если же подобные изделия соответствуют европейским стандартам EN 50291-1 [8] и EN 50291-2 [9], то такое электрооборудование может находить свое применение не только для обнаружения окиси углерода в бытовых помещениях, но в транспортных средствах типа прицеп-дача и даже в прогулочных судах: яхтах, катерах и т. д.

В статье [4] на рис. 1 было наглядно показано, как увязаны между собой опасные факторы пожара, типы извещателей и европейские стандарты. Если упоминать только те стандарты, в которых присутствует такой фактор воздействия, как угарный газ, то в серии EN54 таких стандартов несколько:

- одноканальный газовый СО извещатель подпадает под требования EN54-26 [10];
- тепло-газовый СО извещатель подпадает под требования EN54-30 [11];
- дымовой-газовый СО тепловой пожарный извещатель - EN54-31 [12].

В отличие от европейских стандартов, когда каждому типу извещателя или сигнализатора соответствует свой стандарт, в России изменением №1 с 01.03.2015 г. в ГОСТ Р

53325 планируется ввести ИПГ, ИПГ (СО), автономные ИПГ, автономные ИПГ (СО), а с введением в действие стандарта по мультикритериальным пожарным извещателям (ИПМ) появятся еще ИПМ с газовым и тепловым каналами обнаружения, ИПМ с дымовым, газовым и тепловым каналами обнаружения, а также соответствующие им автономные пожарные извещатели. Причем газовый канал в ИПМ рассматривается, как и в ГОСТ Р 53325, как неопределенно газовый и газовый СО.

Разрешенное российскими стандартами разнообразие изделий реагирующих на газы, выделяющиеся при пожаре и на угарный газ в частности, вовсе не означает, что такие изделия уже существуют и полностью определены методики их проверки как при сертификации, так и в процессе их производства.

Точно также не определена и эффективность применения тех или иных изделий в качестве именно пожарных извещателей. Например, про одноканальный пожарный газовый СО-извещатель можно говорить с такой же степенью достоверности, как и про дифференциальный тепловой пожарный извещатель. Оба эти изделия имеют существенные ограничения при выявлении пожаров. Значительно эффективней они могут найти свое применение, по крайней мере, в комбинированном тепло-газовом извещателе. Причем, тепловой канал должен быть максимально-дифференциальным, а не просто дифференциальным.

Спор между двумя авторами Неплоховым И. Г. и Сайдулиным Е. Г. [2 и 3] о том, уместен ли одноканальный ИПГ с преференциями в новой версии свода правил СП5. 13130 относительно ИПДОТ в 1,2 раза по защищаемой площади, должен быть решен мировым опытом применения подобных изделий. А вот этого опыта практически и нет. Единственный зарубежный одноканальный ИПГ фирмы "Apollo" Discovery Carbon Monoxide Detector Part No 58000-300 рекомендуется использовать только в небольших помещениях до 50 м<sup>2</sup>, т.е. с сокращением защищаемой площади по сравнению с дымовым извещателем в 2 раза [13].

Материалы же исследований, изложенные в работе [1], вряд ли можно считать обоснованием необходимости проведения изменений в СП5. 13130, дающих определенные преимущества газовым одноканальным пожарным извещателям. Обусловлено это несколькими обстоятельствами.

Во-первых, сравнительные испытания нельзя назвать корректными, так как газовые извещатели имеют по стандарту 4-х кратный разброс по чувствительности: от 25 до 100 ppm и такой же 4-х кратный разброс чувствительности имеют по удельной оптической плотности дымовые пожарные извещатели: от 0,05 до 0,2 дБ/м. Конкретные значения чувствительности по каждому извещателю не были представлены. Необходимо отметить, что на тестовые пожары по европейским стандартам отбираются те образцы, которые показали наиболее худшие показатели по чувствительности к дыму или к СО соответственно. Кроме того,

устанавливаются 4 отобранных образца в комнате тестовых пожаров в сторону очага худшей чувствительностью по направлению.

Во-вторых, конкретные значения чувствительности дымовых оптических извещателей должны были быть указаны при одних и тех же условиях их измерения: среда, в которой проводились испытания:

- хлопковый дым или иная аэрозоль;
- скорость воздушного потока;
- скорость увеличения удельной оптической плотности воздуха в дымовом канале и постоянство ее значения, что весьма существенно, во всех измерениях для всех задействованных в эксперименте образцах ДИП-ов.

В-третьих, отбирать образцы надо было бы не случайные, а у которых экспериментально доказано, что все коэффициенты влияния воздействующих факторов не превосходят значения 1,1, а не допустимое значение по стандарту 1,6, если установка ИП в комнате тестовых пожаров соответствовала ГОСТ Р 53325 (через 90°).

В-четвертых, для действительно научного эксперимента нужно было бы использовать по 12 образцов одного наименования, у которых значения чувствительности соответствовали бы минимальному, максимальному и среднему значениям из диапазона, разрешенного стандартом, как для ИПГ, так и для ИПДОТ.

В-пятых, чувствительность ИПГ должна быть проверена по единой методике, ведь не секрет, что методика, предложенная для ГОСТ Р 53325-2012 не соответствует международной методике, приведенной в EN 54-26.

Теперь несколько слов по сигнализаторам СО, соответствующим международным стандартам [8 и 9]. Если проводить аналогию с сигнализаторами дыма, которые производятся по европейскому стандарту EN 14604 [14] с автономными пожарными извещателями, то сигнализаторам СО должны соответствовать автономные газовые пожарные извещатели по изм. №1 ГОСТ Р 53325.

Учитывая, что объектом анализа у обеих групп этих приборов есть один и тот же агент – газ СО, некоторые перекрещивания в функционировании изделий, способе применения и прочем – неизбежны. Тут не стоит гнаться за унификацией в ущерб функциональным возможностям – лучше применить имеющиеся навыки и понимание для улучшения каждой из групп в отдельности, и допустить применение как одних, так и других групп этих устройств.

Очень позитивным опытом в этом деле есть европейская нормативно-правовая база, которая, как это было показано выше, четко разделяет группы ИПГ и газосигнализаторов. На самом деле, исходя из основной задачи газосигнализатора – за основу берутся данные, полученные от специалистов, занятых в сфере здравоохранения. То есть расчетные значения времени экспозиции при заданной концентрации – из особенностей организма человека

(охраняемый объект), при этом разработчики данных документов абсолютно абстрагируются от понятий защиты от пожара с помощью этих самых газосигнализаторов (что в данном конкретном случае – абсолютно правильно).

Если вернуться к регламентирующим документам по ИПГ – то тут ситуация абсолютно противоположная. В основу документов легли характеристики, полученные на основе исследований пожаров, с учетом упрощения реализации серийного продукта, а также – с учетом эффективного обнаружения пожара и в тот же момент минимизации рисков ложных срабатываний.

Если говорить языком цифр, то стандарты EN 50291-1, EN 50291-2, а также рекомендации UL2034 [15] регламентируют характеристики газосигнализаторов CO, именно на основе расчетных данных по насыщению организма человека CO. Уровни карбоксигемоглобина у человека в результате воздействия окиси углерода представлены на рис. 1 (взято из рекомендаций UL2034).

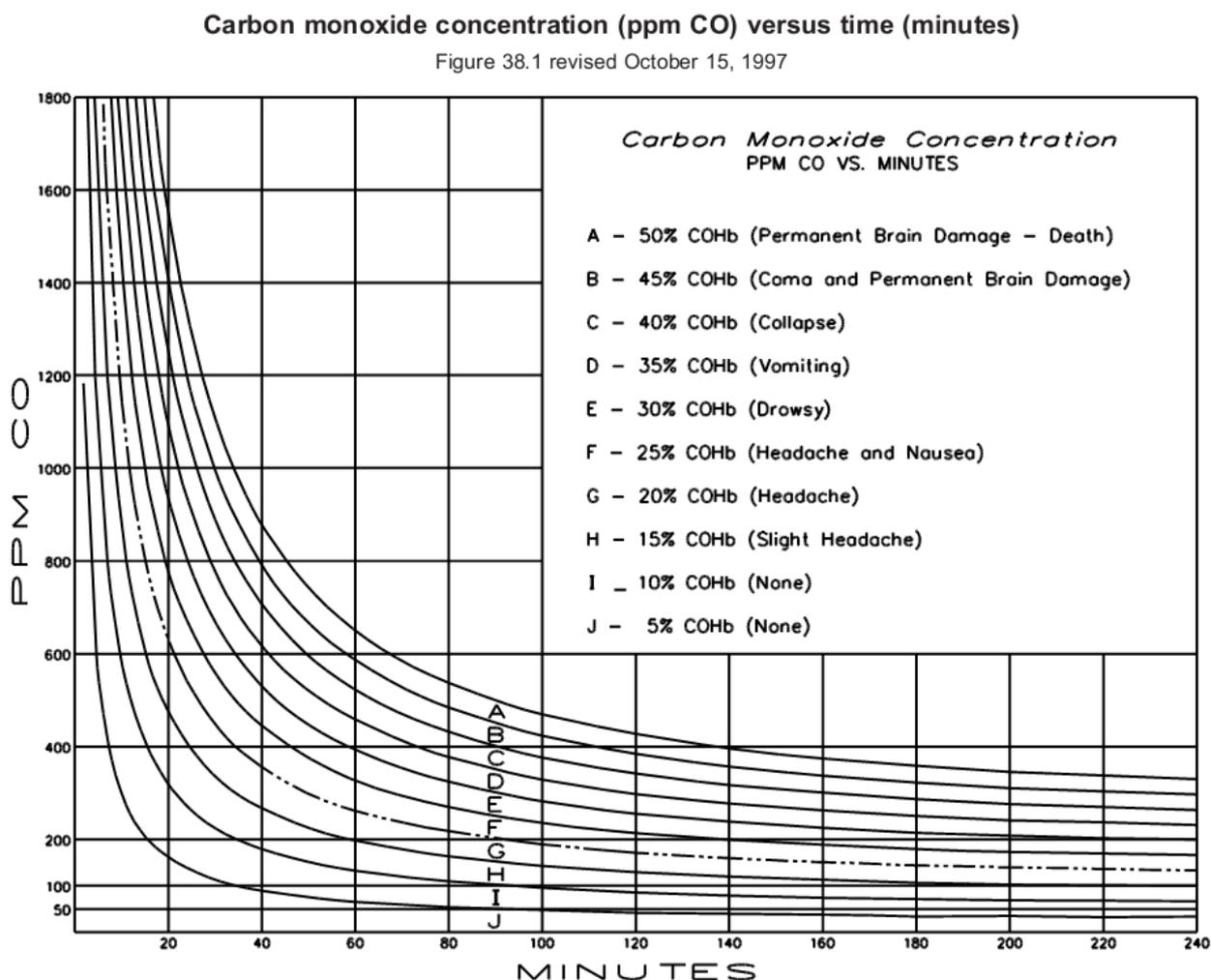


Рис. 1

А международные стандарты ISO 7240-6 [16], LPS 1265 [17], EN 54-26 регламентируют характеристики одноканальных ИПГ на основе электрохимических ячеек и полупроводниковых сенсоров CO, причем следует заметить, что требования этих документов отличаются от

технических требований действующего пока в России НПБ 71 [18]. Причем в каждой из серий международных стандартов имеются нормативы, которые определяют параметры пожарных извещателей имеющих комбинацию сенсоров «СО/тепло» так как такой симбиоз дает гораздо более эффективное определение пожара и исключает определенные риски.

В целом методики зарубежных стандартов и НПБ 71 сходные, кроме некоторых параметров. Для того, чтобы определиться насколько существенна имеющаяся разница проведем их сравнительный анализ. Для этого составим таблицу, куда запишем основные параметры, регламентируемые стандартами (см. табл. 1).

Таблица.1.

№	Параметр	Единица измерения	НПБ 71-98	ISO 7240-6	LPS 1265
1	Скорость роста концентрации СО	ppm/мин	5 .. 50	1 .. 6	1 .. 6 <sup>1</sup>
2	Температура проведения испытаний	°С	15 .. 35	15 .. 35	23 ± 5
3	Относительная влажность	%	45 .. 75	25 .. 75	25 .. 75
4	Давление воздуха	kPa	86 .. 106	86 .. 106	86 .. 106
5	Скорость потока	m/s	0,2 ± 0,04	0,2 ± 0,04	0,35 ± 0,15
6	Порог срабатывания	ppm	20 .. 40 41 .. 80	25 <sup>2</sup>	30 <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Считают, что извещатель соответствует требованиям этого пункта, если оценка показывает, что:

- а) при любой скорости роста концентрации СО меньше чем 1 ppm в минуту извещатель не выдает сигнал пожарной тревоги пока концентрация СО не достигнет 60 ppm;
- б) извещатель не выдает сигнал пожарной тревоги когда изменение концентрации СО происходит ступенчато по 10 ppm, наложением на фоновый уровень между 0 и 5 ppm.

<sup>2</sup> Нижний порог срабатывания  $S_{min}$  должен быть не менее указанного значения. Отношение порогов чувствительности  $S_{max}$ :  $S_{min}$ , должно быть не больше, чем 1,6.

Возможно, разгадка слов «мы анализируем различные сенсоры угарного газа (основной части ИПГ), и 99% сенсоров не проходят именно по быстродействию» [3], частично объясняется тем, что НПБ 71 регламентирует скорость роста концентрации СО при испытании на чувствительность на уровне 5..50 ppm/мин, а в большинстве своем сенсоры, разработанные зарубежными фирмами, адаптированы на применение согласно своим стандартам, которые, как мы видим из таблицы – на уровне 1..6 ppm/мин.

Согласитесь, обычный сенсор, имеющий фильтр, на прохождение которого газовой смеси тоже необходимо некоторое время, имеет большие шансы не пройти испытания при скорости 50 ppm/мин. Которую, кстати, НПБ 71 не запрещает (а даже рекомендует) использовать. А почему оказался в НПБ 71 поднят уровень относительной влажности по сравнению с условиями по европейским стандартам остается загадкой. Разве в России более влажный климат, чем во Франции?

Что касается газосигнализаторов – то исторически так сложилось, что в большинстве своем они используются для защиты помещений, в которых находятся газовые котлы, которые работают на природном газе, потому почти все газосигнализаторы – комбинированные СН4/СО, что логично – канал СН4 защищает помещение от утечек метана из системы питания

котла, и при достижении опасной концентрации – автоматически отсекает подачу газа и/или включает вентиляционные системы и системы оповещения, а канал СО – стоит на страже неполного сгорания, и с одного боку защищает оператора от отравления СО, а с другого – обеспечивает дополнительную защиту от взрывоопасных смесей (как известно, концентрация угарного газа в воздухе 12,5—74 % взрывоопасна).

Поэтому фраза типа «Однако мало говорится о нечувствительности газовых СО извещателей к открытым очагам, благодаря чему они не используются в системах пожарной сигнализации за рубежом. Газовые СО детекторы выпускаются практически только в качестве газоанализаторов для защиты от угарного газа» [2] не очень корректна. Пожарные газовые извещатели могут соответствовать EN 54-26 или ISO 7240-6, но ни как не EN 50291-1 или EN 50291-2. К тому же сам автор этой статьи признал, что Европе выпускается одноканальный ИПГ фирмы "Apollo" [20].

Хотя конечно, следует отметить, что в большинстве своем в пожарных извещателях газовый сенсор используется не для построения самостоятельного устройства, а как один из каналов мультикритериального или комбинированного ИП. Интересно и то, что газовые сигнализаторы СО сегодня дают достаточно большое количество ложных сработок. Возможно, связано это с использованием только газового канала без применения других сенсоров, а также неидеальной селективностью сенсоров к другим газам. На сайте NFPA [19] очень хорошо описана данная ситуация: «В 2010 году американские пожарные отреагировали на 80100 случаев детектирования СО без пожара, или в среднем девять вызовов в час. Количество инцидентов увеличилось на 96 процентов в сравнении с 40900 случаями в 2003 году. Это увеличение, скорее всего связано с увеличением количества использования СО детекторов, которые предупреждают людей о присутствии СО». Можно только догадаться, сколько жизней спасено, а учитывая, что в США в год случается 1500000 пожаров, то цифра 80100 – это всего 5,34%.

Резюме:

Пытливым умам специалистов по ИПГ/газосигнализаторам необходимо объединить свои усилия в направлении по приведению нормативных документов в надлежащее состояние. Использование в этой деятельности опыта зарубежных коллег – в данном случае не зазорно, а похвально. Особенно важно это тем производителям, которые планируют освоить в производстве новые виды продукции, например, мультикритериальные извещатели.

Авторы выражают благодарность всем, кто кроме критики этой публикации выразит готовность решать существующие проблемы общими усилиями.

***Баканов Владимир – главный конструктор ЧП "АРТОН"***

***Иванчук Михаил - к.т.н., инженер-конструктор ЧП "АРТОН"***

Литература:

1. Филаретов М., Сайдулин Е., Соколов А. "Газовые пожарные извещатели в проекте новой редакции СП 5.13130" Каталог "ОПС. Охранная и охранно-пожарная сигнализация. Периметральные системы–2014"
2. Неплохов И. "Извещатели пожарные дымовые или газовые?" Каталог "Пожарная безопасность. 2015"
3. Сайдулин Е. Извещатели пожарные газовые. Забыть нельзя применять. Где поставим запятую?  
<http://daily.sec.ru/authorpbls.cfm?aid=441>
4. Баканов В. "Пожарные извещатели с газовым сенсором в свете актуальных нормативных требований" ж. «Технологии защиты», № 4, 2014, с. 71-78
5. Обнаружение реальных пожаров детекторами угарного газа - зарубежный опыт. Результаты 10-летних исследований приводят к прыжку в технологии обнаружения пожара. Статья David Bywater. ПЕРЕВОД.  
<http://daily.sec.ru/2011/12/28/Obnarushenie-realnih-posharov-detektorami-ugarnogo-gaza---zarubeshniy-opit.html>
6. ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия
7. ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
8. EN 50291-1 2010-04 + A1 2012-06 Electrical apparatus for the detection of carbon monoxide in domestic premises – Part 1: Test methods and performance requirements
9. EN 50291-2:2010 Electrical apparatus for the detection of carbon monoxide in domestic premises -- Part 2: Electrical apparatus for continuous operation in a fixed installation in recreational vehicles and similar premises including recreational craft - Additional test methods and performance requirements
10. EN 54-26:2008 Fire detection and fire alarm systems. Part 26: Point fire detectors using carbon monoxide sensors
11. EN 54-30:2009 Fire detection and fire alarm systems- Part 30: Multi-sensor fire detectors - Point detectors using a combination of carbon monoxide and heat sensors
12. EN 54-31:2012 Fire detection and fire alarm system - Part 31: Multi-sensor fire detectors - Point detectors using a combination of smoke, carbon monoxide and optionally heat sensors
13. [http://www.apollo-fire.co.uk/media/823662/discovery%20epg%20issue%206\\_pp2052.pdf](http://www.apollo-fire.co.uk/media/823662/discovery%20epg%20issue%206_pp2052.pdf)
14. EN 14604:2009 Smoke alarm devices
15. UL2034 Single and Multiple Station Carbon Monoxide Alarms
16. ISO 7240-6:2011 Fire detection and alarm systems -- Part 6: Carbon monoxide fire detectors using electrochemical cells
17. LPS 1265: ISSUE 1.1 Requirements and Testing Procedures for the LPCB Approval and Listing of Carbon Monoxide Fire Detectors Using Electrochemical Cells
18. НПБ 71-98 Извещатели пожарные газовые. Общие технические требования. Методы испытаний
19. <http://www.nfpa.org/safety-information/for-consumers/fire-and-safety-equipment/carbon-monoxide>
20. [http://forum.sec.ru/?thread\\_id=84557&rid=25&page=1&#last](http://forum.sec.ru/?thread_id=84557&rid=25&page=1&#last)