

## Сравнительный анализ газовых огнетушащих веществ (ГОТВ).

1. Нормативные документы.
2. Токсикологические нормативные документы.
3. Токсикологические данные: HFC-23; HFC-125; HFC-227 и FK-5-1-12 (Novoc1230™).
4. Международные правовые Акты в области защиты окружающей среды.

1. Основным Европейским документом, регулирующим применение газовых огнетушащих веществ в области пожаротушения является Стандарт ISO 14520. Это аналог Российского ГОСТ.

Стандарт ISO не вступает в противоречие с Российскими нормами, более того, в области контроля качества производства и менеджмента этот Стандарт действует на территории РФ - ISO9001 2008.

В области пожарной безопасности системой контроля качества производимой продукции является Технический Регламент и Федеральный Закон № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Документом описывающим применение ГОТВ является "Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" - СП 5.13130.2009.

Российская Федерация входит в Совет по ISO в виде представительства нашего ведущего нормотворческого органа – ВНИИПО, в лице его руководителя.

Таким образом, Стандарт ISO 14520 и СП 5.13130.2009 являются родственными стандартами в области пожарной безопасности, более того, в содержательной части, касающейся применения ГОТВ – повторяют друг друга.

2. Токсикологические нормативные документы.

В России системно не проводились токсикологические исследования по воздействию различных ГОТВ на живые организмы, за очень малым исключением и результаты этих исследований известны лишь узкому кругу специалистов. В связи с этим, все данные по токсикологии для Российских нормативных документов взяты из Европейского Стандарта ISO 14520, поскольку в Европе такие исследования проводятся системно, на основании утвержденных методик. Результаты этих испытаний являются легитимными во всем мире, в том числе на территории РФ.

3. Данные по хладонам HFC-23; HFC-125; HFC-227 и фторкетону FK-5-1-12 (Novoc1230™).

Все данные по основным ГОТВ, применяющимся для пожаротушения приведены в документе ISO 14520-1 (раздел 1). Это единый документ описывающий: общие требования, физико-химические свойства веществ, методику расчетов, параметры оборудования ГПТ, принципы проектирования, меры безопасности при производстве и эксплуатации систем, а так же токсикологические данные по основным применяемым ГОТВ.

Сводную таблицу по предельно допустимым концентрациям веществ (ПДК) см. на странице 77 документа.

Если суммировать данные по ГОТВ, получится следующая таблица.

ГОТВ	Нормативная ОТК <sup>1</sup> , об.%	Расчетная ОТК <sup>2</sup> об.% с К <sup>4</sup> 1,3	Расчетная ОТК <sup>2</sup> , об.% с К <sup>4</sup> 2,25	NOAEL <sup>3</sup> , об.%	Коэффициент безопасности <sup>4</sup>	Коэффициент безопасности <sup>5</sup>	Воздействие на человека
Азот	34,6	45,0	77,9	43	0,956	0,552	Асфиксия
Аргон	39	50,7	87,8	43	0,848	0,490	Асфиксия
Инерген	36	46,8	81,0	43	0,919	0,531	Условно безопасно*
СО <sub>2</sub>	34,9	45,4	78,5	5	0,110	0,064	Отравление
HFC-125	9,8	12,7	22,1	7,5	0,589	0,340	Отравление
HFC-227	7,2	9,4	16,2	9	0,962	0,556	Незначительно
HFC-23	14,6	19,0	32,9	30	1,581	0,913	НЕТ при К <sup>4</sup> - 1,3
Novec1230	4,2	5,5	9,5	10	1,832	1,058	НЕТ

1. ОТК – огнетушащая концентрация, об.% согласно СП 5.13130.2009.

2. Расчетная концентрация с применением повышающих коэффициентов К<sub>4</sub> 1,3 и 2,25 согласно СП5.13130.2009.

3. NOAEL - Предельно допустимая концентрация ГОТВ, при которой не наблюдается вредных воздействий на человека, об.%.

4. Отношение NOAEL к расчетной ОТК с применением повышающего коэффициента К<sub>4</sub> -1,3.

5. Отношение NOAEL к расчетной ОТК с применением повышающего коэффициента К<sub>4</sub> - 2,25.

\*При применении нормативной ОТК. При уменьшении объема кислорода ниже 14% наступает асфиксия.

Таким образом, из приведенной таблицы видно, что среди хладонов, единственным условно безопасным ГОТВ с точки зрения токсикологии является хладон 23, поскольку его отношение нормативной ОТК к ПДК является наибольшим, в том числе при применении повышающего коэффициента при тушении бумаги и легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ). При использовании же повышающего коэффициента 2,25 (для помещений без доступа пожарных расчетов) – вещество выходит за ПДК и становится опасным для человека.

Хладон 125 даже в минимальной нормативной концентрации, без применения коэффициентов, выходит за ПДК и представляет токсическую опасность для жизни человека.

Хладон 227 условно безопасен только в базовой концентрации без применения повышающих коэффициентов на бумагу или ЛВЖ.

Единственное ГОТВ безопасное для человека во всех концентрациях это Фторкетон ФК-5-1-12 (Novec1230™).

#### 4. Международные правовые Акты в области защиты окружающей среды.

Международное сообщество, озабоченное ухудшающимся экологическим состоянием Земли, предпринимает комплексные меры по защите экологии Планеты от вредного воздействия современной техногенной цивилизации. В случае с газовыми огнетушащими веществами речь идет о двух принятых на уровне ООН и ратифицированных Россией протоколах – Монреальском и Киотском. Монреальский протокол стал результатом повсеместного использования хладонов первого поколения, которые являются высокоактивными озоноразрушающими агентами. Их производство и применение запрещено во всем мире. На смену устаревшим озоноразрушающим хладонам пришли хладоны второго поколения, которые являются безопасными для озонового слоя Планеты.

Однако. Как выяснилось, хладоны второго поколения (в том числе HFC-23; HFC-125; HFC-227) являются парниковыми газами и в огромной степени способствуют созданию парникового эффекта в атмосфере Земли. В связи с накоплением в атмосфере парниковых газов, мировое сообщество было вынуждено обратить пристальное внимание на эту проблему. Результатом стало появление Киотского протокола.

Степень воздействия ГОВВ на атмосферу Земли можно суммировать в приведенной ниже таблице.

Сравнение ГОВВ по их потенциалу глобального потепления* (ПГП).			
ГОВВ	ПГП*	Время сохранения в атмосфере	Степень воздействия
<u>Хладон-23</u>	<u>11700</u>	<u>~ 270 лет</u>	
Хладон-227еа	2900	~ 36.5 лет	
Хладон-125	2800	~ 32.6 лет	
Novoc1230 (ФК-5-1-12)	1	3 - 5 дней	

Как видно из таблицы наиболее опасным для экологии Земли является хладон 23, поскольку он обладает огромным потенциалом глобального потепления (ПГП) и временем сохранения в атмосфере до 270 лет. Он будет выведен из производства и обращения в Европе уже с 2015г.

Современное положение дел таково. К настоящему моменту сформированы приложения к Монреальскому Протоколу, одобренные США, Канадой и Мексикой. В США ведутся переговоры с КНР по присоединению к Протоколу. Данные приложения содержат график вывода из производства и обращения парниковых хладонов, начиная с 2016г. См. документ "Proposed amendment to the Montreal Protocol submitted by Canada, Mexico and the United States of America" стр. 2-3. Настоящий график предусматривает 85% сокращение производства и потребления хладонов второго поколения (в том числе HFC-23; HFC-125; HFC-227) до 2033 года, до уровня необходимого только для функционирования специализированного (холодильного) технологического оборудования.

На практике, если посмотреть график сокращения, это означает, что в горизонте планирования 30 лет, то есть расчетного срока службы модуля газового пожаротушения, устанавливая сейчас систему ГПТ на основе хладонов второго поколения, при прохождении переосвидетельствования баллона через 10 лет (требование Технадзора) собственник системы не сможет перезаправить баллоны, в связи с отсутствием хладонов второго поколения на рынке.

Единственной альтернативой на настоящий момент является вещество, пришедшее на смену хладонам второго поколения Фторкетон ФК-5-1-12 (Novoc1230). Он не представляет токсической опасности для человека и не является ни озоноразрушающим, ни парниковым газом. Кроме того, гарантированный срок службы ГОВВ ФК-5-1-12 (Novoc1230) составляет 30, что дает значительную экономию во время всего срока службы модуля ГПТ. Срок службы хладонов второго поколения вместе с регенерацией, что увеличивает его стоимость на 50%, составляет 10 лет.