

Безопасность газовых огнетушащих веществ

При выборе систем пожаротушения важно учитывать не только эффективность пожаротушения, но и возможное воздействие огнетушащих веществ на людей и материальные ценности в помещении, где применяется пожаротушение. По совокупности этих параметров газовые огнетушащие вещества (ГОТВ) выгодно отличаются от остальных. При этом, инертные газы и углекислота значительно проигрывают хладонам и ГОТВ нового поколения **Novec1230**.

Таблица 1.

ГОТВ	Нормативная ОТК ¹ , об.%	Расчетная ОТК ² об.% с К ⁴ 1,3	Расчетная ОТК ² , об.% с К ⁴ 2,25	NOAEL ³ , об.%	Коэффициент безопасности ⁴	Коэффициент безопасности ⁵	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*
CO ₂	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 ⁴ - 1,3
Novec1230	4,2	5,5	9,5	10	1,832	1,058	НЕТ

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

²Расчетная концентрация с применением повышающих коэффициентов К⁴ 1,3 и 2,25 согласно СП 5.13130.2009.

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

⁴Отношение NOAEL к расчетной ОТК с применением повышающего коэффициента К⁴ -1,3.

⁵Отношение NOAEL к расчетной ОТК с применением повышающего коэффициента К⁴ - 2,25.

***При применении нормативной ОТК. При уменьшении объема кислорода ниже 16% наступает асфиксия.**

Как видно из таблицы 1, инертные газы и углекислоту применять в тушении помещений, где возможно нахождение людей в момент выпуска ГОТВ недопустимо, поэтому из дальнейшего рассмотрения данного обзора они исключены.

Вредным воздействием на людей и материальные ценности обладают также **продукты горения и разложения ГОТВ в процессе пожаротушения**. При этом, если на объекте установлена система **раннего обнаружения пожара**, количество выделившихся вредных продуктов, как правило, незначительно. Однако, вредное воздействие на людей и материальные ценности может заметно превышать воздействие от самого ГОТВ. Состав и количество выделяющихся продуктов горения зависит от пожарной нагрузки в защищаемом помещении. Разложение ГОТВ приводит к выделению весьма опасных веществ, как для человека, так и для материальных ценностей. Исследованиями установлена следующая закономерность: **количество выделяющихся веществ тем больше, чем меньше молекулярная масса исходного ГОТВ**. Все рассматриваемые ГОТВ имеют один реакционный центр на молекулу. Чем больше молекулярная масса, тем меньше количество реакционных центров на общее количество ГОТВ. По молекулярной массе рассматриваемые ГОТВ составляют ряд: **Хладон-23 < Хладон-125 < Хладон-227ea < Novec1230**. Количество выделяющегося в сопоставимых условиях термического разложения Хладона-23 почти в 10 раз больше, чем для Хладона-125 и в 100 раз выше, чем для Хладона-227EA. При разложении Novec1230 выделение HF значительно ниже. Степень воздействия на людей при термическом разложении ГОТВ приведена в табл. 2.

Таблица 2.



ГОТВ по количеству выделяющихся веществ в порядке убывания	Выделяющиеся вещества		Степень воздействия
Хладон-23	HF, COF ₂ , CO	Фтористый водород, карбонилфторид, оксид углерода.	Отравление
Хладон-125	HF, COF ₂	Фтористый водород, карбонилфторид.	
Хладон-227ea	HF, COF ₂ , CO, CO ₂	Фтористый водород, карбонилфторид, оксид углерода, двуокись углерода	Незначительно
Novec1230 (ФК-5-1-12)	HF, CO ₂ , CO	Фтористый водород, оксид углерода, двуокись углерода	НЕТ

Novec1230 обладает наибольшей молекулярной массой, благодаря чему при термическом разложении ГОТВ количество вредных выделяемых веществ значительно меньше чем у хладонов и находится ниже ПДК для этих веществ.

Исходя из данных таблиц 1 и 2 видно, что Novec1230 (ФК-5-1-12) заметно превосходит другие ГОТВ по степени безопасности!

Теперь рассмотрим экологические свойства ГОТВ. Это тем более важно, что со вступлением России в ВТО, мы еще тщательнее должны соблюдать положение международных актов – Монреальского и Киотского протоколов. Если Монреальскому протоколу (отсутствию воздействия на озоновый слой) все ГОТВ, приведенные в табл. 2, соответствуют, то Киотский протокол (влияние на парниковый эффект) выводит за рамки разрешенных все рассматриваемые ГОТВ, за исключением **Novec1230**.

Таблица 3.

Сравнение ГОТВ по их потенциалу глобального потепления* (ПГП).			
ГОТВ	ПГП*	Время сохранения в атмосфере	Степень воздействия
<u>Хладон-23</u>	<u>11700</u>	<u>~ 270 лет</u>	
Хладон-227ea	2900	~ 36.5 лет	
Хладон-125	2800	~ 32.6 лет	
Novec1230 (ФК-5-1-12)	1	3 - 5 дней	

Таким образом, из всех рассмотренных ГОТВ **Novec1230** обладает наилучшим комплексом свойств с точки зрения его безопасности как для человека и защищаемых материальных ценностей, так и для окружающей среды. Что касается его огнетушащей эффективности, то помимо самой низкой из всех сравниваемых ГОТВ огнетушащей концентрации, **Novec1230** является единственным ГОТВ, эффективно тушащим тлеющие источники возгорания, что было подтверждено испытаниями проведенными Центральным Банком Российской Федерации.