

УДК

А.В. Антонов, канд. техн. наук, ст. наук. співр.

ВОГНЕГАСНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БІНАРНИХ СУМІШЕЙ ГАЛОНУ 2402 ТА ХЛАДОНУ 3 М™ «NOVEC» 1230

Наведено результати експериментальних досліджень з визначення мінімальних вогнегасних концентрацій бінарних сумішей галону 2402 та хладону 3 М™ «NOVEC» 1230 під час гасіння n-гептану. Виявлено неадитивний характер змінення показника мінімальної вогнегасної концентрації для таких сумішей, має місце прояв ефекту антагонізму.

Ключові слова: галон 2402, хладон 3 М™ «NOVEC» 1230, мінімальна вогнегасна концентрація, метод чашкового пальника, антагонізм, коефіцієнт заломлення, питома густина.

A. Antonov, Cand. of Sc. (Eng.)

EXTINGUISHING EFFICIENCY BINARY MIXTURES HALON 2402 GALLON HALOCARBON 3 M™ «NOVEC» 1230

Results of the experimental researches for the determination of extinguishing concentrations of Halon 2402 and 3M™ «NOVEC» 1230 chladone binary mixtures at the time of n-heptane extinguishing are rendered. Non-additive pattern of changing of extinguishing concentration index for such the mixtures has been revealed, and appearance of an antagonistic effect has taken place.

Keywords: Halon 2402, 3M™ «NOVEC» 1230 chladone, extinguishing concentration, cup burner method, antagonism, refraction effect, specific weight.

Галон 2402 (C₂F₄Br₂; 1,1, 2,2 - тетрафтордиброметан), як і хладон 3 М™ «NOVEC» 1230 (CF₃CF₂COCF(CF₃)₂), застосовуються в автоматичних системах газового пожежогасіння об'єктів різного призначення, з яких слід визначити, насамперед, центри оброблення даних, серверні, радіопередавальні центри, апаратні сотового зв'язку, міжміські та міські телефонні станції, електричні генератори, акумуляторні приміщення, силові трансформатори, кабельні споруди електростанцій та підстанцій, електрощитові, комутаційне та контрольно-вимірювальне обладнання, архіви, музеї, фондосховища, бібліотеки, дослідницькі лабораторії тощо.

У таблиці 1 наведено деякі фізико-хімічні характеристики цих газових вогнегасних речовин за [1, 2].

Таблиця 1 – Основні фізико-хімічні характеристики галону 2402 та хладону 3 М™ «NOVEC» 1230 [1.2.]

Назва газової вогнегасної речовини	галон 2402	хладон 3 М™ «NOVEC» 1230
хімічна формула	C ₂ F ₄ Br ₂	CF ₃ CF ₂ COCF(CF ₃) ₂
молекулярна маса	260	316
температура кипіння, °С	47,3	49,2
температура замерзання, °С	- 110,5	- 108,0
температура випаровування за температури кипіння, кДж/кг	26.66	88.0
густина у рідкому стані за температури 20°С, г/мл	2,15	1,60

Продовження таблиці 1

коефіцієнт заломлення, n_D^{20}	1,3708	1,2630
зовнішній вигляд за температури 20 ⁰ С	важка прозора рідина без кольору	важка прозора рідина без кольору
вогнегасна концентрація під час гасіння n-гептану, %, об	~ 2,5	4,2
озоноруйнівний потенціал	6,0	0

Результати аналізу даних, наведених у таблиці 1, свідчать, що за температурою кипіння, замерзання, а також за питомою густиною ці газові вогнегасні речовини близькі між собою.

За вогнегасною ефективністю галон 2402 в 1,6 – 1,7 рази переважає хладон 3 МTM «NOVEC» 1230, але останній значно переважає за вимогами екологічності (має нульове значення озоноруйнівного потенціалу, а також тривалість життя в атмосфері не більше одного тижня).

Як відомо [2], в Україні галон 2402 переважною більшістю застосовується в автоматичних системах протипожежного захисту газоперекачувальних станцій.

Згідно з вимогами Монреальського протоколу [3] застосування такої озоноруйнівної газової речовини обмежується, зокрема, забороняється його вироблення, імпортування або експортування. У той же час дозволяється використовувати регенований галон 2402, тобто очищений від механічних домішок, оливи та позанормованого вмісту води. Технологію регенерації галону 2402 освоєно на ПАТ «Інститут «Спецавтоматика» (м. Луганск).

У зв'язку з близькістю основних фізико-хімічними показників галону 2402 та хладону 3 МTM «NOVEC» 1230 інтерес викликає дослідження вогнегасної ефективності їх бінарних сумішей для відповіді на питання щодо можливості їхнього застосування в існуючих автоматичних системах газового пожежогасіння.

Метою роботи було експериментальне дослідження впливу співвідношень (мас. об. %) компонентів на значення мінімальних вогнегасних концентрацій бінарних сумішей галону 2402 та хладону 3 МTM «NOVEC» 1230.

Дослідження проводились за методикою №52-2-97 УкрНДІЦЗ (метод чашкового пальника), яка відповідає вимогам ДСТУ 3958 [4-5].

Метод «чашкового пальника» ґрунтується на визначенні мінімального співвідношення газової вогнегасної речовини і повітря в суміші, що рухається вгору навколо модельного осередку дифузійного горіння, за якого досягається гасіння цього осередку. У якості горючої рідини застосовується n-гептан.

Попередньо визначались питома густина, а також значення коефіцієнтів заломлення n_D^{20} окремих компонентів та їх бінарних сумішей з використанням рефрактометра УРЛ (Модель 1).

Результати експериментальних досліджень наведено у таблицях 2, 3, а також на рисунках 1-3.

Таблиця 2 – Результати експериментального визначення коефіцієнта заломлення n_D^{20} досліджуваних зразків галону 2402 та хладону 3 МTM «NOVEC» 1230, а також їхніх бінарних сумішей

Назва газової вогнегасної речовини, концентрація	Результати визначень	
	значення коефіцієнта заломлення n_D^{20}	питома густина, г/мл
галон 2402 (100%)	1,3708	2,15
хладон 3 М TM «NOVEC» 1230 (100%)	1,2630	1,60
суміш галону 2402 (90%) та хладону 3 М TM «NOVEC» 1230 (10%)	1,2720	2,10

Продовження таблиці 2

суміш галону 2402 (20%) та хладону 3 M™ «NOVEC» 1230 (80%)	1,2830	1,72
суміш галону 2402 (50%) та хладону 3 M™ «NOVEC» 1230 (50%)	1,3140	1,87

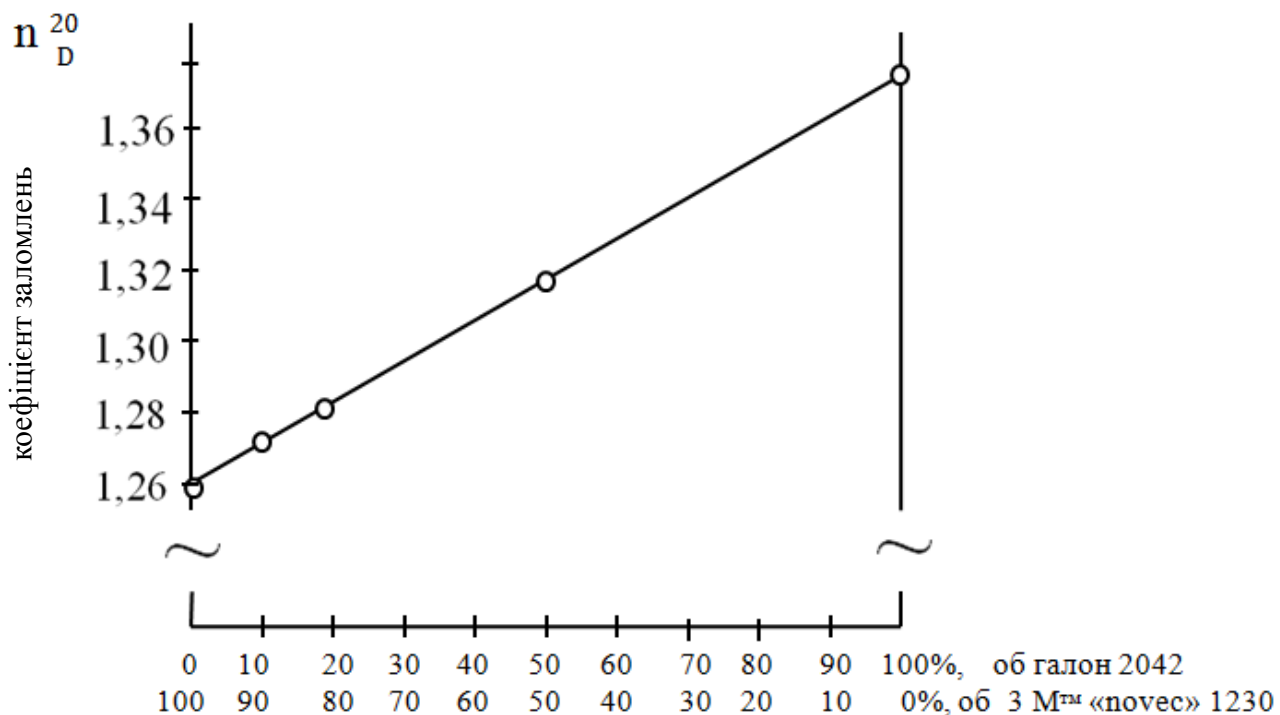


Рисунок 1 – Залежність зміння коефіцієнта заломлення n_D^{20} від співвідношення компонентів у бінарних сумішах галону 2402 та хладону 3 M™ «NOVEC» 1230

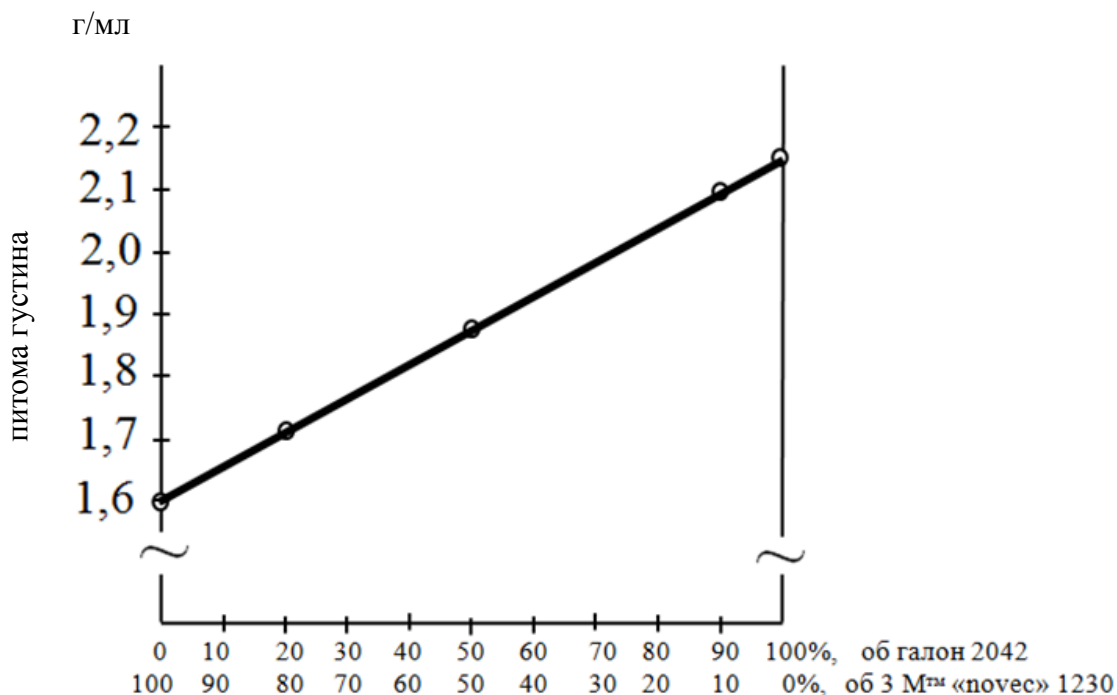


Рисунок 2 – Залежність зміння питомої густини від співвідношення компонентів у бінарних сумішах галону 2402 та хладону 3 M™ «NOVEC» 1230

Аналіз залежностей змінення коефіцієнтів заломлення та питомої густини від співвідношення компонентів у бінарних сумішах галону 2402 та хладону 3 M™ «NOVEC» 1230, наведених на рисунках 1 та 2, свідчить про їх адитивність.

Таблиця 3 – Результати експериментального визначення значень мінімальних вогнегасних концентрацій газових вогнегасних речовин галону 2402 та хладону 3 M™ «NOVEC» 1230, а також їхніх бінарних сумішей методом «чашкового пальника» [4-5]

Назва досліджуваної газової вогнегасної речовини	Значення мінімальної вогнегасної концентрації, визначеної за [4-5]
галон 2402 (100%)	2,56
хладон 3 M™ «NOVEC» 1230 (100%)	4,48
суміш галону 2402 (80% об) та хладону 3 M™ «NOVEC» 1230 (20% об)	3,38
суміш галону 2402 (60% об) та хладону 3 M™ «NOVEC» 1230 (40% об)	3,95
суміш галону 2402 (40% об) та хладону 3 M™ «NOVEC» 1230 (60% об)	4,42

C, %, об

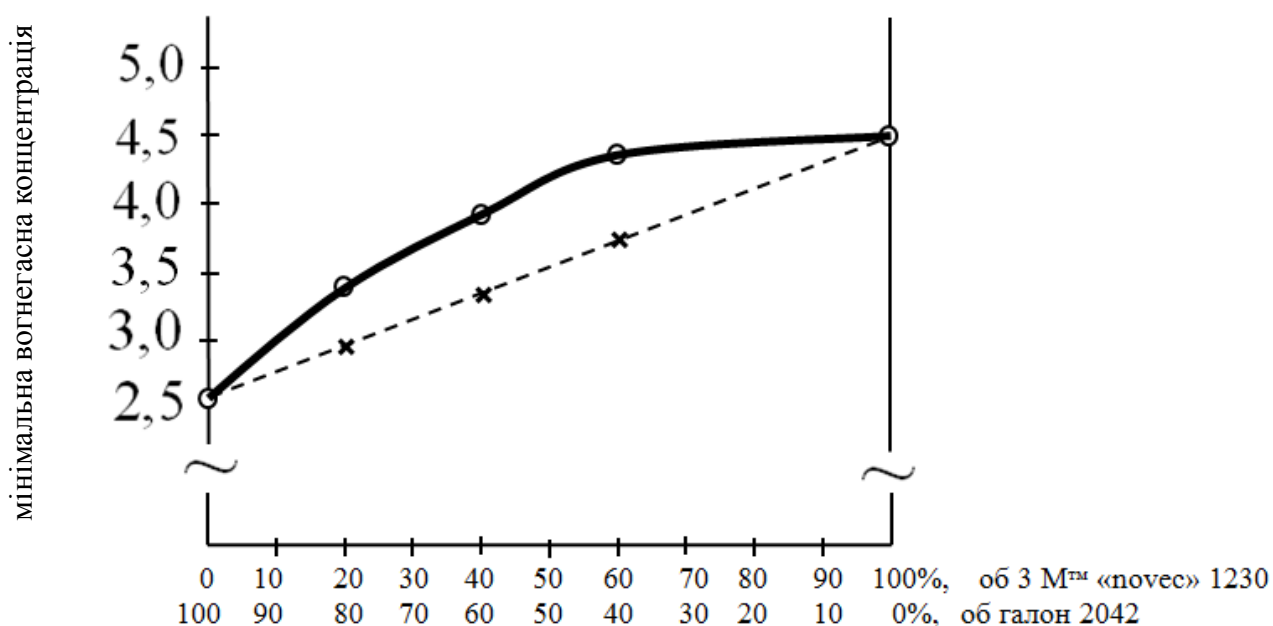


Рисунок 3 – Залежність змінення значень мінімальної вогнегасної концентрації від співвідношення галону 2402 та хладону 3 M™ «NOVEC» 1230 у їхніх бінарних сумішах.

Як видно з рисунку 3 усі точки кривої залежності змінення значень мінімальних вогнегасних концентрацій бінарних сумішей галону 2402 та хладону 3 M™ «NOVEC» 1230 розташовані вище теоретичних, які б розташовувались на прямій залежності, яка б свідчила щодо адитивності для досліджених газових вогнегасних речовин, що свідчить про наявність ефекту антагонізму для таких сумішей.

Висновки:

1. Бінарні суміші галону 2402 та хладону 3 M™ «NOVEC» 1230 за зовнішнім виглядом представляють собою важкі прозорі однорідні рідини без розшарувань.

2. Змінення значень мінімальної вогнегасної концентрації бінарних сумішей галону 2402 та хладону 3 M™ «NOVEC» 1230 обумовлено наявністю ефекту антагонізму, перевищення значень мінімальних вогнегасних концентрацій досліджених бінарних сумішей у діапазоні від 20 до 80%, об від значень за відсутності адитивності дорівнює від 20 до 40%, що треба враховувати під час застосування таких сумішей у системах автоматичного газового пожежогасіння з їхнім використанням.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. А.Г. Котов, П.А. Андрейченко Газовые огнетушащие составы. Практическое пособие по применению, Киев-2004, 215с.
2. Установки газового пожаротушения с применением ГОТВ 3 M™ «NOVEC» 1230, каталог продукции, 2012 г.
3. Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой. ЮНЭП: Программа ООН по окружающей среде. Мореаль. 1987. 24с.
4. Методика № 52-2-97 Визначення мінімальних вогнегасних концентрацій засобів газового пожежогасіння (газових вогнегасних речовин) методам «чашкового пальника», Київ, УкрНДІПБ МВС України, 15с.
5. ДСТУ 3958 Газовые огнетушащие вещества. Номенклатура показателей качества. Общие технические требования и методы испытаний. – К.2000.

