

Проблема борьбы с пожарами, несмотря на предпринимаемые профилактические меры по пожаробезопасности различных объектов, была и остаётся актуальной для любого государства. Одним из направлений совершенствования средств борьбы с пожарами является использование пиротехнических аэрозолеобразующих огнетушащих составов (АОС) [1, 2]. При горении таких составов образуется аэрозоль, состоящий из инертных газов и ультрадисперсных частиц химически активных соединений с развитой поверхностью, обладающих высоким ингибирующим действием на процесс горения. Из литературных источников [3, 4] известно, что ингибиторами горения являются соли щелочных металлов, в частности, соли калия, которые могут быть получены в волне горения пиротехнических составов - это йодид, хлорид, бромид, сульфат и карбонат калия и хлорид натрия. Пожаротушащую способность порошкообразных ингибиторов горения определяли на лабораторной установке, представленной на рисунке 1 1 - кожух; 2 - зубчатая рейка; 3 - зубчатое колесо со штурвалом; 4 подвижный диск; 5 - указатель; 6 - линейка; 7 - спиртовка; 8 - трубка; 9 - вентиляционная труба; 10 - груша Рис. 1 - Установка для определения пожаротушащей способности ингибиторов горения Вдун порошка ингибитора массой 1 г осуществлялся с помощью резиновой груши. Имитацию очага пожара создавали установкой в нижней части горелки, состоящей из ветоши, смоченной спиртом. Ингибиторы горения сушили, измельчали и рассеивали на фракции на стандартных, используемых в пиротехнике, лабораторных установках. Эффективность пожаротушения (из 10 параллельных опытов) приведена на рисунке 2. Исследования показали, что эффективность пожаротушения для всех изучаемых ингибиторов зависит от природы и дисперсности вещества: лучшими являются йодид и карбонат калия - чем меньше размер частиц, тем эффективность выше. Рис. 2 - Зависимость эффективности пожаротушения от природы и дисперсности ингибиторов горения Была проведена сравнительная оценка характеристик штатного состава индекса 51-35-1 и опытного состава индекса ВФ-2. Рецептуры составов приведены в таблице 1. Расчётные характеристики исследованных составов определялись по стандартной методике «ТЕРМО» при давлении в генераторе 0,1 МПа и приведены в таблице 2. Расчёты показали, что в продуктах сгорания обоих составов содержится значительное количество целевого продукта: для штатного состава это K_2CO_3 в конденсированном состоянии, для опытного - K_2CO_3 и KJ . При данной расчётной температуре горения большая часть KJ находится в газовой фазе. Таблица 1 - Рецептуры огнетушащих составов Индекс Компонент Содержание, % масс. 51-35-1 (штатный) нитрат калия 70 дициандиамида 19 идитол 11 ВФ-2 (опытный) нитрат калия 46,5 йодат калия 28,0 идитол 9,2 уротропин 16,3 Таблица 2 - Характеристики исследованных составов Состав Температура горения, К Доля к-фазы Объём газовой фазы, дм³/кг Содержание, моль/кг K_2CO_3 KJ 51-35-1 1442 0,38 632 0,0012 (газ) 0 2,7888 (конд)

ВФ-2 1245 0,32 592 0,00004 (газ) 0,935 (газ) 2,2555 (конд.) 0,0807 (конд.) По данным эксперимента массовая доля йодида калия ~ в 3 раза больше, чем карбоната калия. Представляло интерес определить дисперсный состав аэрозольных частиц, образованных в волне горения АОС (рис. 3 и 4). Рис. 3 - Распределение частиц по размерам в аэрозоле состава 51-35-1 Рис. 4 - Распределение частиц по размерам в аэрозоле состава ВФ-2 Анализ полученных результатов показал, что дисперсность аэрозольных частиц штатного состава составляет от 0,2 до 0,5 мкм, опытного состава ВФ-2 - от 0,15 до 0,30 мкм. Проведённые эксперименты позволяют с уверенностью утверждать, что огнетушащая способность состава типа ВФ-2 будет выше, чем штатного.