

УДК 614.845

Н.А. Касьянов, доц., канд. техн. наук

И.В. Севриков, доц., канд. техн. наук

Севастопольский национальный технический университет

Студгородок, г.Севастополь, Украина, 99053

root@sevgtu.sebastopol.ua

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ ОГНЕТУШАЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ВЕЩЕСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

На основе анализа методов испытаний огнетушащей эффективности веществ, использующих стенды и применяемых для тушения пожаров транспортных средств, предложен стенд, который учитывает влияние высокоскоростного напора огнетушащего вещества на эффект тушения при использовании импульсных пламеподавителей.

Стандартизация пожаров может быть осуществлена только при идеализации ситуации. Для практических целей необходимо изучать определенные пожарные ситуации, которые дадут основу для сравнения и развития методик пожарных исследований. Часто вопросы пожарной безопасности решаются интуитивно, на основе личного опыта. Лучшим решением является развитие стратегии пожарной защиты, принимающей во внимание данные о пожаре (статистика, оперативное изучение), методы пожарного контроля материалов защищаемого объекта, его конструктивных особенностей и тип пожарной защиты (активной системы обнаружения и тушения пожара или пассивной – благодаря применению более огнестойких конструкций).

Пожарные исследования проводятся следующими путями: с помощью математического и эмпирического (в лабораторных условиях) моделирования; постановкой натурных экспериментов. Последние дают наиболее достоверные данные, которые могут быть использованы при решении вопросов пожарной безопасности. Типовой объект для проведения натурных исследований – помещение, которое может имитировать кабину транспортного средства, машинное отделение корабля и т. д., где пожар может начаться от малого источника тепла. Лабораторные испытания значительно удешевляют процесс определения характеристик и свойств огнетушащих составов и требуют меньших затрат времени.

Существующие в настоящее время методы оценки физико-механических и эксплуатационных характеристик огнетушащих веществ, разработанные ВНИИПО (г. Балашиха, Россия) [1,2], при использовании в качестве исполнительных устройств, пламеподавителей импульсного принципа действия не дают достоверной картины по огнетушащей способности применяемых составов, так как они не учитывают способ подачи огнетушащего вещества в защищаемую зону. При срабатывании импульсных пламеподавителей на пламя оказывается комбинированное воздействие (скоростной напор сбивает пламя, создается высокая концентрации огнетушащего вещества, проявляется ингибирующее воздействие на пламя огнетушащего вещества).

Недостатком известного метода испытаний огнетушащей эффективности порошков с использованием стенда, содержащего ёмкости для огнетушащего состава и газа, редуктор, манометр, исполнительное устройство и устройства для организации модельного пожара [3], является низкая скорость подачи состава. Анализ патентной и технической литературы показал, что на эффективность применения огнетушащих составов значительное влияние оказывают скорость и интенсивность их подачи в очаг пожара. Так, при начальной скорости подачи 100...150 м/с по сравнению с 10...30 м/с расход огнетушащих составов снижается в 1,5...2,5 раза [4]. Целью исследования явилось обоснование конструктивного исполнения образцового стенда при повышенных скорости (до 150 м/с) и интенсивности подачи (до 100 кг/с) их в очаг.

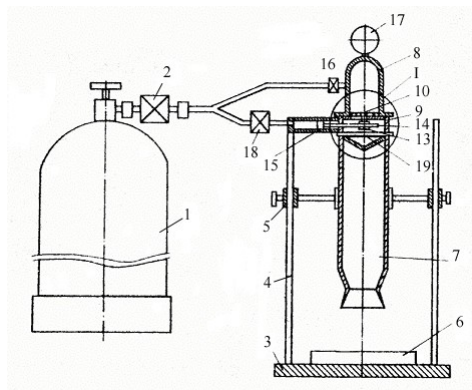


Рисунок 1 - Стенд для оценки огнетушащей способности огнегасительных составов

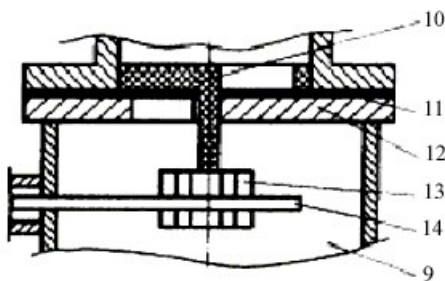


Рисунок 2 - Клапан стенда для оценки огнетушащей способности огнегасительных составов (разрез)

С целью повышения достоверности оценки огнетушащей способности огнетушащих составов в процессе исследований в конструкцию стенда ввели реакционную и промежуточную камеры, разделив их между собой клапаном с пневматическим затвором, установив при этом между ними диафрагмы, а также диафрагму между промежуточной камерой и исполнительным устройством. Разделительный клапан с пневматическим затвором установили в полости промежуточной камеры, соединив её с рабочей полостью пневматического затвора. При этом объёмы реакционной и промежуточных камер соотносятся как 10:1.

На рисунке 1 показан стенд; на рисунке 2 - клапан, разрез; на рисунке 3 - то же, вид сверху.

Стенд состоит из газового баллона 1, редуктора 2, узла 3. Узел 3 имеет стойки 4, крепление 5, модельный очаг пожара 6 и исполнительное устройство 7, включающее реакционную 8 и промежуточную 9 камеры. Камеры 8 и 9 разделены клапаном 10, диафрагмой 11 и фланцем 12. Клапан 10 снабжен шестерней 13, рейкой 14 и пневматическим затвором 15. Реакционная камера имеет вентиль 16 и манометр 17, а пневматический затвор - вентиль 18. Промежуточная камера 9 отделена от корпуса исполнительного устройства 7 диафрагмой 19.

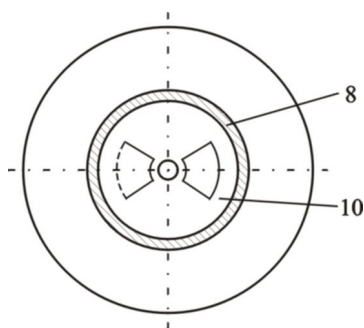


Рисунок 3 - Клапан стенда для оценки огнетушащей способности огнетушащих составов (вид сверху)

Стенд работает следующим образом. Рабочий газ из баллона 1 через редуктор 2 и вентиль 16 поступает в реакционную камеру 8. Давление в камере 8 фиксируется с помощью манометра 17 и регулируется редуктором 2 и вентилем 16. При достижении заданного давления в камере 8 перекрывается вентиль 18, имеющий электромагнитный привод. Рабочий газ поступает в пневматический затвор 15 и с помощью рейки 14 и шестерни 13 происходит круговое перемещение клапана 10 до совмещения отверстий клапана 10 с отверстием на фланце 12. Разрушается

диафрагма 11, рабочий газ поступает в полость промежуточной камеры 9, в которой повышается давление и разрушается диафрагма 19, отделяющая камеру 9 от полости корпуса исполнительного устройства 7. Под действием газа огнетушащий состав подается на модельный очаг пожара 6.

Наличие промежуточной камеры 9 позволяет повысить герметизацию реакционной камеры 8. Диафрагма 19 рассчитана на более высокое давле-

газоходные отверстия 12 и 13. Над поршнем-стаканом 11 размещены силовой элемент 14 и пусковой элемент 15. Кроме того, реакционная камера 7 снабжена вентилем 16 и манометром 17, а во фланцах 8 выполнены отверстия 18. Направляющий цилиндр имеет крышку 19, а поршень-стакан снабжен штоком 20 и режущей кромкой 21.

Стенд работает следующим образом. Рабочий газ из баллона 1 через редуктор 2 и вентиль 16 поступает в реакционную камеру 7, давление в которой фиксируется с помощью манометра 12. При достижении заданного давления в камере 7 с помощью пускового элемента 15 приводится в действие силовой элемент 14, который, в свою очередь, приводит в действие

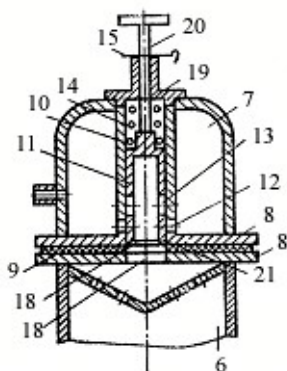


Рисунок 5 - Исполнительное устройство с силовым узлом (разрез)

поршень-стакан 11. Режущая кромка 21 поршня-стакана 11 разрушает разрывную диафрагму 9, и газ через совмещённые газоходные отверстия 12 и 13, полость поршня-стакана 11 и отверстия 18 поступает в корпус исполнительного устройства 6. Под действием газа огнетушащий состав подается на модельный очаг 5 пожара. Наличие сменного силового элемента 14 позволяет в больших пределах варьировать давление в реакционной камере 7.

При опытах с повышенным давлением в реакционной камере 7 необходимо увеличить прочность разрывной диафрагмы 9. Следовательно, необходимо большее усилие для разрушения такой диафрагмы, а при низком давлении в камере 7 – минимальное усилие для разрушения диафрагмы. Поэтому в зависимости от прочностных характеристик разрывной диафрагмы выбирают силовой элемент (при наиболее прочной диафрагме – пиропровод, при средней – пружину, при малой прочности – электромагнит). Для замены силового элемента 14 необходимо выкрутить шток 20, открутить крышку 19, вынуть пружину и установить другой силовой элемент с соответствующими крышкой и пусковым элементом.

Поршневая пара, выполненная в виде направляющего цилиндра и поршня-стакана, обеспечивает дополнительную герметизацию реакционной камеры, а наличие газоходных отверстий на боковых образующих цилиндра и поршня позволяет мгновенно сбросить давление из реакционной камеры в корпус исполнительного устройства в момент разрушения разрывной диафрагмы и совмещения газоходных отверстий. Все это расширяет возможности использования стенда и делает его более универсальным.

ВЫВОДЫ

1. Разработанный и испытанный стенд позволяет упростить конструкцию по сравнению с существующими, повысить точность и достоверность оценки огнетушащей эффективности веществ при более широком диапазоне скоростей и интенсивностей их доставки в очаг из исполнительных устройств импульсного принципа действия.

2. В дальнейшем целесообразно разработать стандартную методику оценки огнетушащей эффективности порошковых и жидких веществ при импульсной подаче их с использованием предложенного стенда.

Библиографический список

1. Инструкция по применению, транспортированию, хранению и проверке качества огнетушащих порошковых составов / Под ред. А.А. Родэ. — М.: Изд-во ВНИИПО МВД СССР, 1978. — 45 с.

2. Баратов А.Н. Огнетушащие порошки / А.Н. Баратов, А.П. Вогман. — М.: Стройиздат, 1982. — 72 с.

3. Баратов А.Н. Лабораторный метод испытаний огнетушащей способности порошков / А.Н. Баратов // Горючесть веществ и химические средства пожаротушения: Сб. науч. тр. — М., 1978. — Вып.5. — С. 83 — 89.

4. Севриков В.В. Автономная автоматическая противопожарная защита промышленных сооружений / В.В. Севриков. — К. — Донецк: Высш. шк., 1979. — 188 с.

Поступила в редакцию 13.12.2002 г.