

УДК 614.8

ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА И ИССЛЕДОВАНИЯ ОГNETУШАЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОРОШКОВЫХ СОСТАВОВ

О.В. Дмитриев, В.И. Попов

ФГБОУ ВПО Ивановский институт ГПС МЧС России

Аннотация

В работе представлена лабораторная установка для оценки эффективности огнетушащей способности порошковых составов. Приводятся и анализируются данные по сравнительной характеристике эффективности огнетушащей способности порошков выпускаемых в промышленности и разработанных новых композиционных порошковых составов.

Ключевые слова: порошки, огнетушение, пожарная безопасность, горение, составы, композиты

Введение

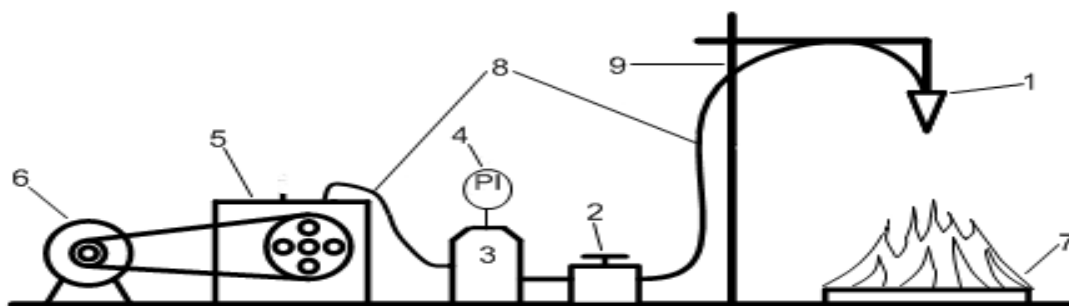
Учеными в области пожарной безопасности разработаны и применяются различные лабораторные установки и методы определения огнетушащей способности порошковых составов.

Наиболее известные методы исследований приведены в работах [1-3], методы Фридриха, Дессарта и Маларме, Дюфресса, Ли и Робертсона, Питерса, методика и установка ВНИИПО и др.

При анализе разных методов лабораторных исследований установлено, что принципиальные схемы установок схожи, различия между ними лишь в отдельных узлах. Недостатки методов заключаются в их недостаточной точности и отсутствие возможности определять огнетушащую способность порошков при тушении горючих материалов различного агрегатного состояния.

Экспериментальная часть

На кафедре пожарной профилактики была разработана лабораторная установка для исследования огнетушащей способности порошков, принципиальная схема которой приведена на рис. 1.



1 – устройство для подачи порошка, 2 – электромагнитный клапан, 3 – промежуточная ёмкость, 4 – манометр, 5 – компрессор, 6 – электродвигатель, 7 – модельный очаг, 8 – шланги высокого давления, 9 – штатив

Рис. 1 – Принципиальная схема установки для определения огнетушащей способности порошков

Принцип работы установки следующий: в устройство для подачи порошка (1) засыпается определенное количество огнетушащего порошка (конструкция устройства приведена

на рис. 2), масса порошка взвешивается на весах, подача (распыление) порошка в очаг горения осуществляется сжатым воздухом из

емкости (3), который поступает в устройство для подачи порошка (1) через электромагнитный клапан (2). Избыточное давление воздуха в емкости (3) создается компрессором (5), привод которого осуществляется электродвигателем (6). Воздух подается по шлангам высокого давления (8). Давление в промежуточной емкости (3) контролируется по манометру (4). Доза огнетушащего порошка, которая содержится в резервуаре устройства для подачи порошка, переходит во взвешенное состояние и выбрасывается на моделируемый пожар (7). Высота сопла относительно модельного очага может регулироваться с помощью штатива (9).

При исследовании огнетушащей способности порошковых составов определялось минимальное количество порошка, которое способно погасить модельный очаг пожара. Затем, основываясь на полученных данных, можно вычислить интенсивности подачи.

Преимущества данной установки следующие:

1. Изменяемый угол атаки газопорошковой струи позволяет проводить эксперимент, в ходе которого может моделироваться тушение огнетушителем, либо тушения пожара с помощью модулей порошкового пожаротушения.

2. Возможность выбора модельного очага пожара, позволяющего проводить эксперименты как с жидкими, так и с твердыми горючими нагрузками. Площадь модельного очага с жидким топливом может устанавливаться путем изменения диаметра ограничивающего кольца. Размеры модельного очага с твердой горючей нагрузкой выбираются путем изменения массы горючей нагрузки.

3. Возможность подачи в зону горения строго контролируемого количества огнетушащего порошка. Это позволяет более точно провести сравнительную оценку огнетушащей способности порошковых составов для тушения пожаров. Данное преимущество установки обеспечивается за счет особой конструкции сопла, показанной на рис. 2.

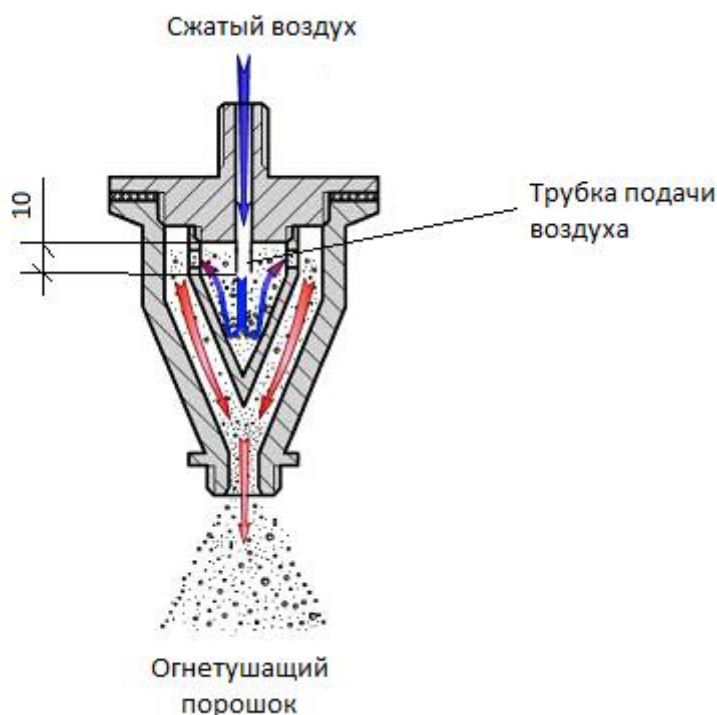


Рис. 2 – Конструкция устройства для подачи порошка

На разработанной установке проведены исследования по сравнительной оценке огнетушащей способности огнетушащих порошков различного состава. Лабораторные исследования по сравнительной оценке огнетушащего эффекта огнетушащих порошков различного состава

проводились с целью подтверждения предположения о положительном влиянии добавок микрокапсул с хладоном и сорбентов. Исследования проведены с порошком «Фоскон 430» по сравнению со смесью огнетушащего порошка «Фоскон 430» с капсулированными до-

бавками. В результате исследований было установлено повышение огнетушащей способности порошковых смесей по сравнению с порошком «Фоскон 430» выпускаемым на производстве. Микрокапсулированные добавки это микрокапсулы диаметром $(100-200) \cdot 10^{-6}$ м с хладонном внутри.

В дальнейшем проведены исследования с использованием огнетушащего порошка «Волгалит-АВС» и смесью порошка «Волгалит-

АВС» с различным процентным содержанием (5%, 10%, 15% и 20%) микрокапсулированных добавок и добавок сорбентов в виде порошков (окисленный графит, шунгит и др.). Исследования по тушению горючей жидкости и древесины (рис. 3 и 4) показали, что применение добавок микрокапсул в огнетушащий порошок «Волгалит-АВС» повышает огнетушащую эффективность порошка на 40-50 %, а добавок в виде сорбентов повышает на 15-20 %.

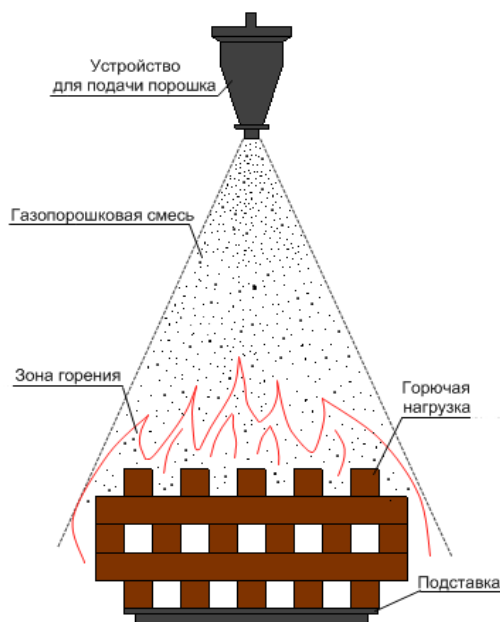


Рис. 3 – Тушение модельного очага с твердым горючим веществом

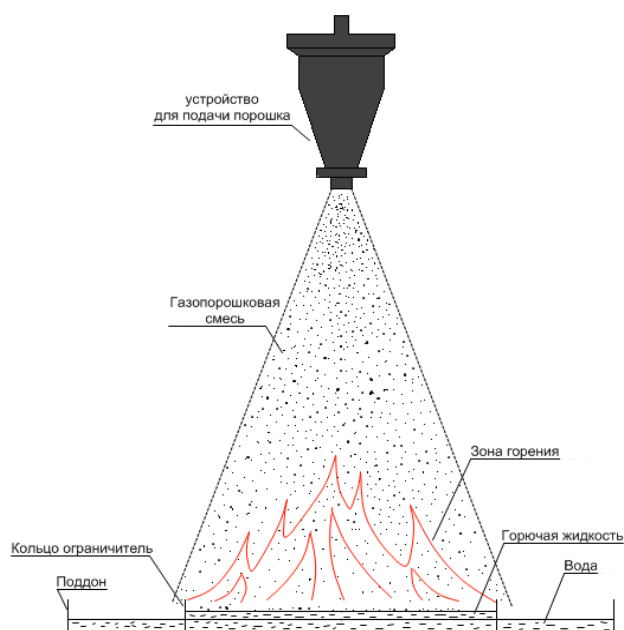


Рис. 4 – Тушение модельного очага горючей жидкостью

Во всех проведенных экспериментах после тушения жидкости повторное воспламенение паров бензина не возникало. Поверхность жидкости покрывалась порошком слоем 0,5..2,0 мм.

На рисунках 5, 6 приведены диаграммы изменения массы огнетушащего состава (г), затраченного на тушение модельных очагов пожара при различных видах и процентном содержании добавок [4].

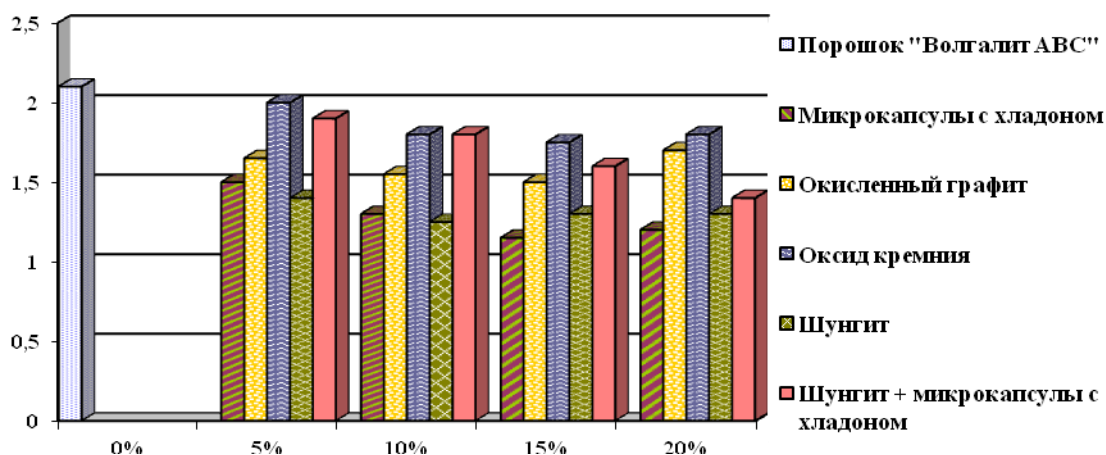


Рис. 5 – Масса огнетушащего состава (г), затраченного на тушение модельного очага пожара с твердым горючим веществом при различных видах и процентном содержании добавок

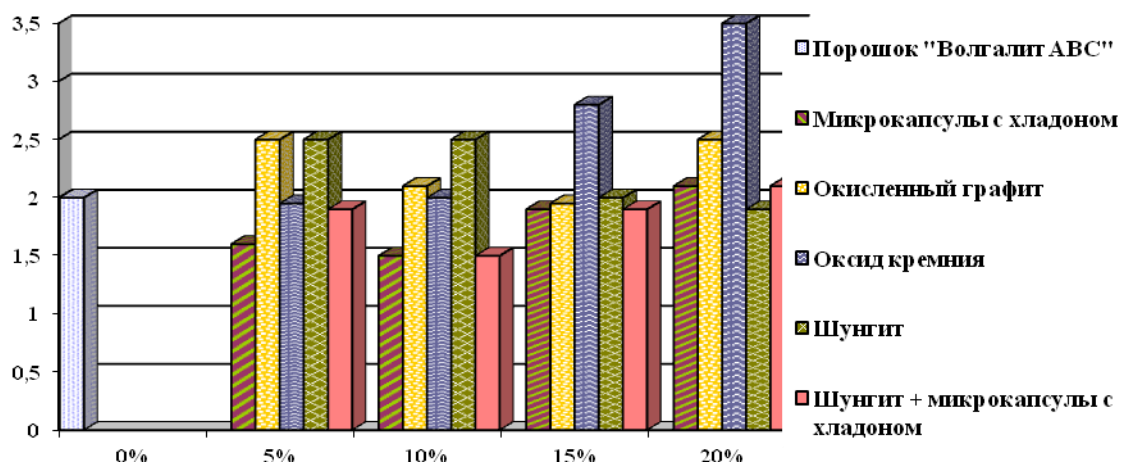


Рис. 6 – Масса огнетушащего состава (г), затраченного на тушение модельного очага пожара с легковоспламеняющейся жидкостью при различных видах и процентном содержании добавок

Выводы

В результате исследований по тушению модельных очагов, выявлен положительный эффект при использовании всех добавок, наибольший эффект при тушении модельных очагов пожара достигался порошком с микрокапсулами с хладоном. А именно при тушении твердой горючей нагрузки наибольший огне-

тушащий эффект наблюдался при 15 % концентрации микрокапсулированных добавок. При этом порошковой смеси потребовалось на 45 % меньше чем при тушении порошком «Волголит-ABC». Применение добавки в огнетушащий порошок вызывает прекращение тления древесины после тушения пламенного горения. При тушении легковоспламеняющейся жидкости наибольший огнетушащий

эффект наблюдался при 10% концентрации микрокапсулированных добавок. При этом порошковой смеси потребовалось на 25 % меньше чем при тушении порошком «Волголит-АВС» [4].

Отметим, что при использовании в тушении веществ, использующихся в качестве добавок без огнетушащего порошка требовалось по массе на 20-100% больше чем огнетушащего порошка.

Достоверность проведенных лабораторных исследований подтверждено при промышленных испытаниях по сравнительной оценке огнетушащей способности порошковых составов с добавками и без добавок, проведенных на полигоне института. Тушение модельных очагов пожара осуществлялось из огнетушителей массой заряда 3 кг.

Литература

1. Шрайбер Г., Порст П. Огнетушащие

средства. Химико-физические процессы при горении и тушении. - М.: Стройиздат, 1975 - 240с.

2. О механизме тушения порошковыми составами и методах оценки их эффективности / Баратов А.Н., Вогман Л.П., Овсейчик Т.Г., Волкова В.К. - в кн: Зарубежная пожарная техника: Информационный сборник. - М.: Стройиздат. 1971, 11, с.26-36.

3. Добриков В.В. Ингибирование пламени и оптимизация условий пожаротушения порошковыми составами: Дисс. канд. техн. наук - М., ВНИИПО, 1993 - 203с.

4. Дмитриев О.В., Попов В.И. «Совершенствование огнетушащей способности порошковых составов». Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность» посвященной 45-летию Ивановского института ГПС МЧС России, Иваново, 28-30 ноября 2011г.: в 2 ч. / под общ. ред. И.А. Малого. - Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2011. - Ч.1. Стр. 35-39.

INSTALLATION AND RESEARCH LABORATORY FIRE EXTINGUISHING ABILITY DUSTS

O. V. Dmitriev, V. I. Popov

Ivanovo State Institute of Fire-Prevention Service of Emercome RF

Abstract

The paper presents a laboratory setting to evaluate the effectiveness of fire extinguishing ability powder formulations. Presents and analyzes data on the comparative effectiveness of extinguishing characteristics of the powder produced in the industry and developed new composite powder formulations

ҰНТАҚТЫҚ ҚҰРАМДАРДЫҢ ӨРТСӨНДІРГІШ ҚАБІЛЕТІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫ

О.В. Дмитриев, В.И. Попов

ФГБОУ ВПО Иванов институты ГПС ТЖӨ Ресей

Аңнотация

Осы жұмыста ұнтақтық құрамдардың өртсөндіргіш қабілетінің тиімділігін бағалау үшін зертханалық құрылғысы көрсетілген. Жасалған жаңа композициялық ұнтақтық құрамдардың және өндірісте шығарылатын ұнтақтардың өртсөндіргіш қабілетінің тиімділік сипаттамаларын салыстыру бойынша мәліметтерді талдау жүргізілген және келтірілген.