

ПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ

DOI: <https://doi.org/10.54422/1994-439X.2021.2-50.133-138>

УДК 614.842.61

канд. техн. наук Журов М.М.*, канд. техн. наук Миканович Д.С.*,
Лямцев И.В.**

Повышение эффективности тушения порошковыми составами и снижение эксплуатационных затрат при использовании огнетушителей работниками МЧС

**Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», г. Минск*

***Гомельский филиал государственного учреждения образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», г. Гомель*

Разработана конструкция порошкового огнетушителя, работающая от аппарата сжатого воздуха. Проведены исследования параметров подачи огнетушащего порошкового состава с помощью огнетушителя, применяемого в МЧС Беларуси, и огнетушителя с модернизированной конструкцией. Установлено, что модернизированная конструкция огнетушителя обеспечивает увеличение дальности подачи и текучести порошка. Показана экономическая эффективность использования порошкового огнетушителя с модернизированной конструкцией за счет снижения эксплуатационных затрат при его использовании работниками МЧС.

Ключевые слова: порошковый огнетушитель, модернизированная конструкция, текучесть, дальность струи, эксплуатационные затраты, экономическая эффективность

Ph.D. (Tech.) M.M. Zhurov*, Ph.D. (Tech.) D.S. Mikanovich*,
I.V. Lyamtsev **

Improving the efficiency of extinguishing with powder and reducing operating costs during using fire extinguishers by the firefighters

** The state educational establishment «University of civil protection of the Ministry for emergency situations of the Republic of Belarus», Minsk*

***Gomel branch of the state educational establishment «University of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Belarus», Gomel*

The design of a powder extinguisher that powered by a compressed air apparatus was developed. Investigations of the parameters of the supply of a fire-extinguishing powder and a fire extinguisher with a modernized design were carried out. It was found that the modernized design of the fire extinguisher provides an increase the distance of supply the powder. The economic efficiency of using a pow-

der extinguisher with a modernized design due to a decrease the operating costs is shown.

Keywords: powder fire extinguisher, modernized design, fluidity, jet distance, operating costs, economic efficiency

Введение

При относительно редких пожарах в жилом фонде по причине неисправной электропроводки тушение с применением огнетушащих порошковых составов остается актуальным. В МЧС Республики Беларусь в комплектацию пожарных автоцистерн, автомобилей быстрого реагирования и аварийно-спасательных автомобилей входят два порошковых огнетушителя с массой заряда 10 кг. Общее количество применяемых огнетушителей составляет около 5000 шт.

Перезарядка и техническое обслуживание порошковых огнетушителей в подразделении МЧС требует значительных временных и трудовых затрат. Кроме того, баллон огнетуши-

теля под давлением является дополнительным источником опасности, а исходное высокое давление в баллоне приводит к нежелательному слеживанию огнетушащего порошка в процессе хранения.

Для решения этих проблем и улучшения параметров подачи огнетушащего порошка предлагается в качестве движущей силы огнетушащего порошка использовать воздух из устройства сжатого воздуха. Подразделения МЧС в качестве такого устройства могут применять аппарат для сжатого воздуха (далее – АСВ).

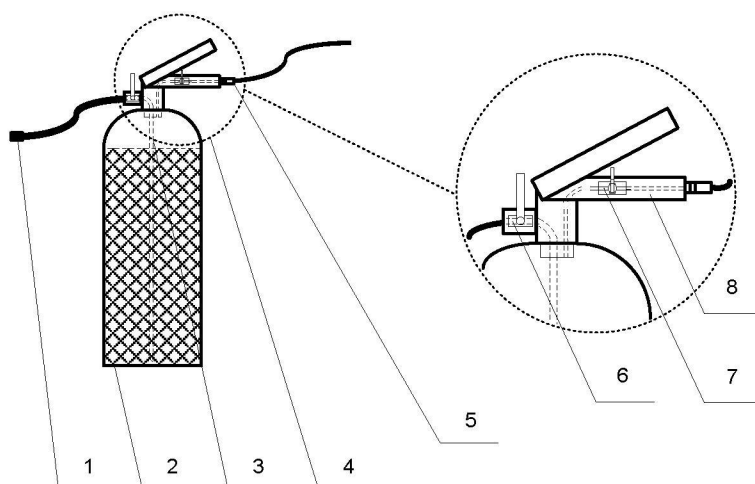
Нормируемые характеристики работы применяемых в МЧС порошковых огнетушителей ОП-10 представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Нормируемые характеристики работы порошкового огнетушителя ОП-10

Масса ОТВ, кг	Продолжительность подачи ОТВ (не менее), с	Длина струи ОТВ (не менее), м
10	15	4

Модернизированная конструкция устройства (рисунок 1) состоит из баллона для хранения огнетушащего вещества 2, шланга с насадкой-распылителем 1, сифонной трубки 3, запорно-пускового устройства 4 и быстросъемного соединения 5. Запорно-пусковое устройство 4 состоит из крана для прекращения подачи огнетушащего состава 6, пневмокрана 7 и ручки для переноски огнетушителя

с подвижным рычагом 8, опирающимся на толкатель пневмокрана 7. Переносная установка приводится в действие от АСВ, воздухопадающий шланг которого присоединяется через быстросъемное соединение 5. Пневмокран 7 может быть с обратным клапаном с целью исключения возможности поступления огнетушащего порошка в воздухопадающий шланг.



1 – шланг с насадкой-распылителем; 2 – баллон для хранения огнетушащего вещества; 3 – сифонная трубка; 4 – запорно-пусковое устройство; 5 – быстроръемное соединение; 6 – кран для прекращения подачи огнетушащего состава; 7 – пневмокран; 8 – ручка для переноски с подвижным рычагом

Рисунок 1. – Модернизированная конструкция устройства

Результаты исследований [1] показали, что за первые 3 секунды давление в стандартном порошковом огнетушителе ОП-10 падает более чем в два раза и составляет не более 7 атм

(рисунок 2). Следовательно, прерывание и возобновление подачи огнетушащего порошка в процессе тушения значительно снижают эффективность применения стандартного ОП-10.

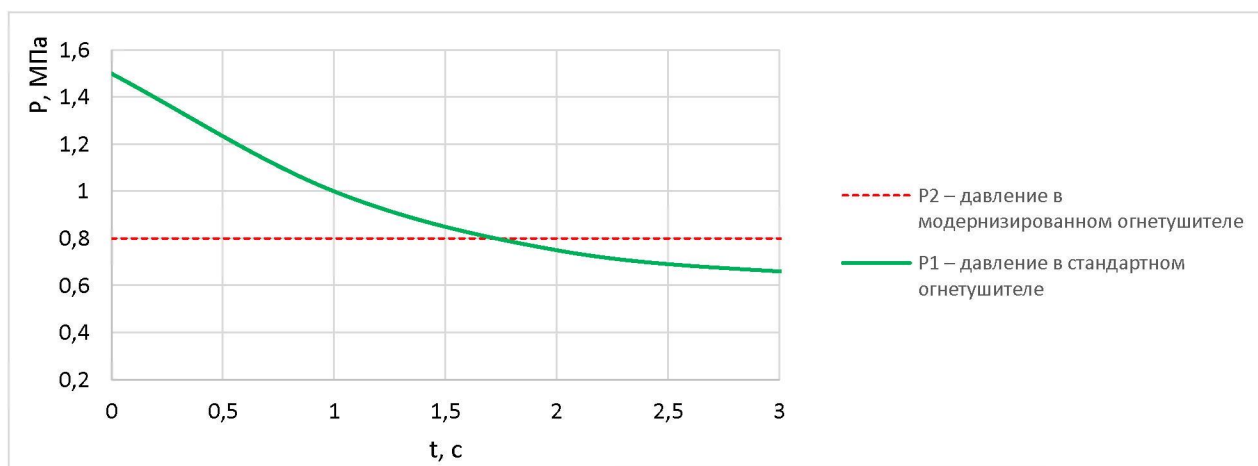


Рисунок 2. – Зависимость изменения рабочего давления в течение первых 3 секунд применения огнетушителя

Как видно из рисунка 2, эффективность работы модернизированного огнетушителя по параметру рабочего давления после второй секунды выше стандартного огнетушителя ОП-10. В модернизированном огнетушителе,

который работает от АСВ, рабочее давление в огнетушителе сохраняется на протяжении использования всего запаса огнетушащего порошка и составляет не менее 7,5 атм (рисунок 3).

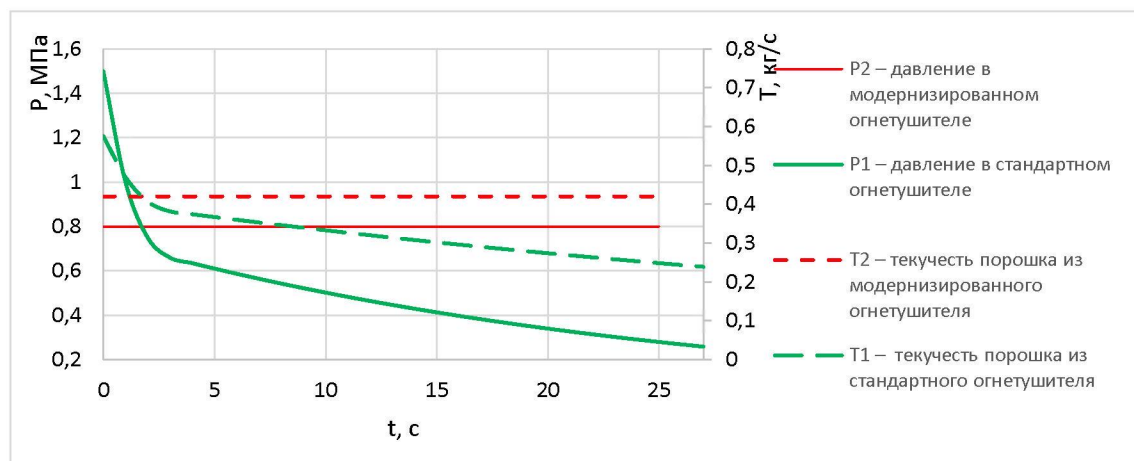


Рисунок 3. – Зависимости изменения рабочего давления и текучести порошка за время использования всего заряда огнетушителя

Для сравнительной оценки эффективности работы огнетушителей по параметру текучести порошка за время использования всего огнетушащего заряда получены их средние значения.

На основании проведенных исследований (рисунок 3) установлено, что средние значения текучести огнетушащего порошка из огнетушителя со стандартной и модернизированной

конструкцией составляют 0,33 кг/с и 0,42 кг/с соответственно. Следовательно, текучесть огнетушащего порошка из модернизированного огнетушителя по сравнению со стандартным ОП-10 на 27 % больше.

Характеристики работы порошковых огнетушителей со стандартной и модернизированной конструкцией (баллон объемом 12,5 л) представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Характеристики работы порошковых огнетушителей

Конструкция огнетушителя	Масса ОТВ, кг	Продолжительность подачи ОТВ, с	Длина струи ОТВ, м
Стандартная	9,1	25	10
Модернизированная	10,9	27	10

Модернизированная конструкция порошкового огнетушителя позволяет использовать весь объем баллона огнетушителя для заполнения огнетушащим порошковым составом, исключив при этом необходимость наличия свободного объема баллона для закачки газа. Натурные испытания показали, что модернизированная конструкция огнетушителя позволяет эффективнее проводить тушение, поскольку увеличивает рабочее давление и, соответственно, дальность по-

дачи порошка на протяжении использования всего огнетушащего заряда.

Значение среднего рабочего давления в модернизированном огнетушителе больше на 0,28 МПа (рисунок 3). На основании этого можно сделать вывод об увеличении рабочего давления в модернизированном ОП-10 по сравнению со средним значением рабочего давления в стандартном на 48 %.

Манометр для контроля давления в баллоне модернизированного огне-

тушителя не требуется, так как АСВ оснащен собственным манометром. По его показаниям можно судить о наличии вторичного давления воздуха, подаваемого в баллон огнетушителя с целью вытеснения огнетушащего порошка.

Конструкция запорно-пускового устройства модернизированного огнетушителя имеет пневмокран, который в отличие от клапана стандартного огнетушителя не требует проведения технического обслуживания после каждого применения огнетушителя, так как огнетушащий порошок не проходит через него. С точки зрения эффективности применения модернизированный огнетушитель позволяет увеличить площадь тушения посредством улучшения параметров подачи огнетушащего порошка. Эксплуатация такого огнетушителя за счет отсутствия в нем давления в период хранения позволяет также снизить слеживаемость порошка и исключить возможность взрыва баллона.

Кроме того, эксплуатация предлагаемого устройства подачи огнетушащего порошка позволяет снизить экономические затраты посредством уменьшения затрат на перезарядку, которые включают в себя стоимость услуг на обслуживание специализированной организацией и транспортные и временные издержки на доставку к месту проведения обслуживания. И, несмотря на снижение денежных затрат в период эксплуатации при размещении запорных станций непосредственно в подразделениях [2], на первом этапе монтажа и подготовки к работе таких станций потребуются значительные затраты с учетом всех необходимых работ. Кроме того, целесообразно размещать такую

станцию на пожарную часть или даже на несколько пожарных частей в одном из подчиненных подразделений, расположенных недалеко друг от друга, что в конечном счете снова же приводит к дополнительным транспортным и временным издержкам.

Таким образом, применение в подразделениях МЧС устройства подачи огнетушащего порошка с модернизированной конструкцией позволит не только повысить эффективность тушения пожаров, но и сэкономить денежные средства при его использовании работниками подразделений МЧС.

Заключение

Проведенные исследования показали, что модернизированная конструкция огнетушителя позволяет эффективнее проводить тушение, поскольку увеличивает рабочее давление и, соответственно, дальность подачи порошка на протяжении использования всего огнетушащего заряда. Кроме того, использование работниками МЧС модернизированного устройства подачи огнетушащих порошковых составов позволит снизить эксплуатационные издержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журов, М.М. Устройство для подачи огнетушащего порошкового состава / М.М. Журов, Д.С. Миканович, М.Б. Рыжков // Вестн. Университета гражд. защиты МЧС Беларуси. – 2021. – Т. 5, № 2. – С. 186–190.
2. Венескари, Т. Перспективы оснащения порошковыми огнетушителями и оборудованием для их перезарядки пожарно-спасательных подразделений МЧС России / Т. Венескари, С.В. Ильницкий // Надзорная деятельность и судебная экспертиза

в системе безопасности. – 2017. – № 2. – С. 27–33.

REFERENCES

1. ZHurov M.M., Mikanovich D.S., Ryzhkov M.B. Ustrojstvo dlya podachi ognetushashchego poroshkovogo sostava / ZHurov M.M., Mikanovich D.S., Ryzhkov M.B. // Vestn. Univer-siteta grazhd. zashchity MCHS Belarusi. – 2021. – Т. 5, № 2. – С. 186–190.

2. Veneskari, T. Perspektivy osnashcheniya poroshkovymi ognetushitelyami i oborudovaniem dlya ih pere-zaryadki pozharno-spasatel'nye pod-razdeleniya MCHS Rossii / T. Veneska-ri, S.V. Il'nickij // Nadzornaya deya-tel'nost' i sudebnaya ekspertiza v si-steme bezopasnosti. – 2017. – № 2. – С. 27–33.

