

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ИМПУЛЬСНЫХ УСТРОЙСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Е.Н. Фомин

(Академия гражданской защиты Украины, Харьков)

В статье рассматривается анализ конструкций импульсных устройств пожаротушения для разработки новых образцов импульсных устройств пожаротушения.

импульсные устройства пожаротушения, анализ конструкции

Введение. Первые достоверные сведения об использовании импульсных устройств подачи огнетушащих средств в зону горения относятся к XVII в. Во время 30-летней войны 1618 – 1648 гг. шведы для тушения пожаров применяли огнетушительные патрон, который забрасывали в горящее здание. Патрон содержал картонную гильзу с квасцами, а в его середине находился пороховой заряд с воспламеняющимся шнуром. Длина шнура рассчитывалась таким образом, чтобы патрон взрывался в очаге пожара. Распыленные при взрыве квасцы вместе с продуктами сгорания пороха тушили огонь

Спустя 100 лет, в 1770 г., Рот из Германии для ликвидации пожара магазина использует бочонок, начиненный алюминиевыми квасцами. Это были первые шаги на пути создания импульсных устройств подачи порошковых огнетушащих средств в зону горения.

Сведений об устройствах импульсной подачи огнетушащих средств в очаг пожара с начала и до 50-х годов XX столетия обнаружить не удалось. Начиная с 50-х годов XX столетия в США, ФРГ, Японии и других странах на новом уровне развития науки и техники разрабатываются образцы огнетушащих порошковых устройств типа гранат, бомб, снарядов и ружей, предназначенных для дистанционного тушения пожаров в мало доступных местах или таких, где ввиду большого теплоизлучения невозможно осуществлять тушение с близкого расстояния. В таких случаях, подавление пожара с помощью средств дистанционного тушения исключает влияние теплоизлучения и дыма.

Обзор патентов и авторских свидетельств показывает, что начиная с 50-х годов XX столетия совершенствование устройств импульсной подачи огнетушащих средств в зону горения велось по трем направлениям:

- совершенствование огнетушителей, забрасываемых в очаг пожара;
- совершенствование частей и устройств для забрасывания контейнеров (типа снарядов) с огнетушащим веществом;
- создание и совершенствование устройств многократной импульсной подачи огнетушащих средств в очаг пожара.

Анализ конструкций установок. Появление установок с неразрушающимся корпусом многократной импульсной подачи воды в очаг пожара, явилось следствием совершенствования импульсных дождевальных установок. С начала 70-х годов в Советском Союзе было предложено несколько конструкций дождевальных установок, направленных на расширение их возможностей и улучшение качества дождя. Логическим завершением развития этого направления импульсных дождевальных аппаратов явилось создание установки для подачи огнетушащего вещества в очаг пожара отдельными импульсами.

На рис. 1 схематически изображена эта импульсная противопожарная установка. Установка состоит из емкости 1 и размещенной коаксиально внутри емкости, жестко скрепленной с ней рабочей камеры 2, выполненной в виде замкнутой оболочки. Рабочая камера снабжена патрубками 3 и 4 соответственно для подвода огнетушащего вещества (воды)

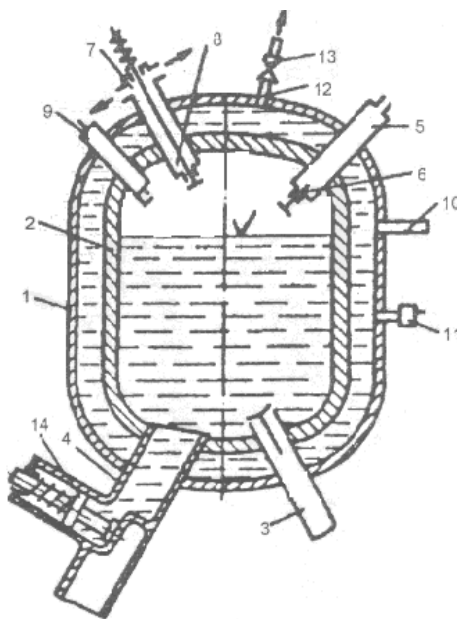


Рис. 1. Конструкция первой отечественной установки импульсной подачи воды

и отвода воды из нее, системой подачи горючей смеси через патрубок 5 с запорным органом 6 и отводом отработанных газов через патрубок 7 с запорным органом 8, а также запальным устройством 9. Емкость 1 снабжена штуцером 10 для подвода воды, датчиком 11 давления и размещенным в верхней части емкости штуцером 12 с запорным органом 13 для отвода воды. На патрубке 4 для отвода воды размещен выпускной клапан 14. Через штуцер 10 полость емкости 1 заполняется водой. При втором из емкости через штуцер 12 и запорным органом 13 постепенно

вытесняется воздух. После полного заполнения полости емкости 1 водой в ней поддерживается циркуляция воды, что способствует охлаждению элементов установки. Затем через патрубок 3 заполняется водой полость рабочей камеры 2 до заданного уровня А. При этом, запорный орган 8 выпускного патрубка 7 закрывается. Датчик 11 давления фиксирует давление в полости емкости 1 и если оно находится в заданном пределе, например 1,6 МПа, то в рабочую камеру 2 подается через патрубок 5 горючая смесь. После достижения давления горючей смеси (0,7 – 0,8 МПа), смесь от запального устройства 9 воспламеняется, после чего давление резко возрастает (до 5 МПа). Вода из рабочей камеры 2 устремляется в патрубок 4, открывая запорный орган 14. Весь объем воды через патрубок 4 вытесняется, после чего запорный орган 14 закрывается.

После вытеснения воды из рабочей камеры 2 продуктами горючей смеси (взрыв), давление образовавшихся газообразных продуктов падает. Запорные органы патрубка 7 отвода отработанных газов и патрубка 3 для подвода воды открываются. Поступающая в полость рабочей камеры 2 вода вытесняет отработанные газы в атмосферу. Цикл повторяется.

Конструкция которого разработана А. Мозером (ФРГ) выгодно отличается от рассмотренных аппаратов быстродействием механизма открытия и закрытия ствола аппарата, а следовательно, и высоким качеством распыления.

На рис. 2 схематично показана конструкция этого аппарата. Затвором здесь служит клапан 1, выполненный заодно с подвижным стволом 2. Клапан через ствол нагружен силовой пружиной 3 и запирает входное отверстие. Два фиксированных положения клапана (при полном закрытии, и открытии) обеспечиваются фиксатором 4. Для практически мгновенного открытия и закрытия затвора применяется мембрана 5, размещенная в колоколе гидроаккумулятора между ограничительными оболочками 6 и 7. На подпитывающем трубопроводе установлен обратный клапан 8. На мембрану со стороны запорного клапана действует давление воды, а со стороны гидроаккумулятора давление сжатого воздуха, препятствующее проникновению воды к клапану при понижении давления в процессе дождевания. Клапан 1 прижат к своему седлу до тех пор, пока за счет поступления воды из подпитывающего трубопровода давление между клапаном и мембраной не возрастет до расчетного. Мембрана в этот момент займет крайнее нижнее положение, ограниченное оболочкой 7, и дальнейший, даже минимальный приток воды вызовет резкое увеличение давления в полости между клапаном и мембраной, что и обеспечит резкое открытие клапана. При этом пружина сжимается, а клапан фиксируется в положении «полностью открыто». Про-

исходит выброс воды сжатым воздухом, мембрана быстро занимает верхнее положение, отсекая приток воды, давление в стволе резко снижается, клапан быстро закрывается и фиксируется в положении «полностью закрыто». Таким образом, процессы накопления и выплеска автоматически повторяются.

Недостатком аппарата этого типа является его конструктивная сложность. Несмотря на наличие мембраны, в аппарате не устранены подвижные трущиеся детали.

В настоящее время устройства импульсного пожаротушения в повседневной практике для тушения пожаров очень редко используются.

Использование устройств импульсной подачи огнетушащих средств пожарными подразделениями при тушении пожаров, позволит сократить время ввода первого ствола на тушение и общее время тушения пожара, благодаря более высокому коэффициенту использования огнетушащих свойств воды и отсутствию необходимости прокладки рукавных линий.

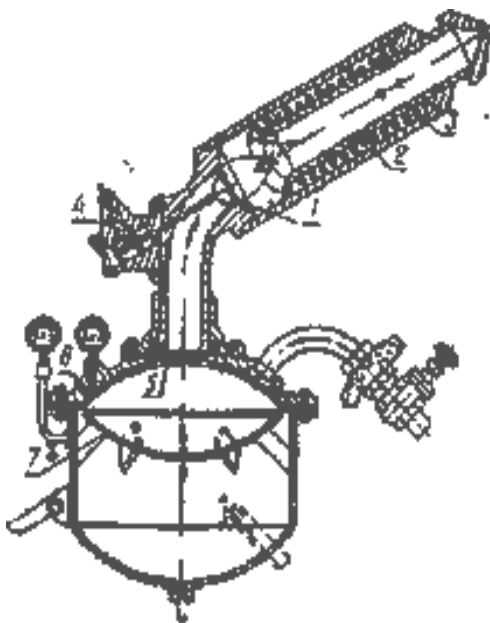


Рис. 2. Импульсный аппарат конструкции А Мозера с подпружиненным подвижным стволом-затвором и мембранным отсекателем

ЛИТЕРАТУРА

1. Титков В.И. Из истории развития средств пожаротушения // *Пожаровзрывобезопасность*. – 1993. – № 2. – С. 51 – 56.
2. А.с.408663 СССР, МКИ В 05 Б 1/08, А 01 § 25/00. Импульсная дождевальная установка / Н.В. Лаптурев. – Оpubл. Б.И., 1973, № 48.

Поступила 15.02.2005

Рецензент: доктор физико-математических наук, профессор Н.И. Иванов, Академия гражданской защиты Украины, Харьков.

