

УДК 614.843.4; 001.897.576

О РЕЗУЛЬТАТАХ ИСПЫТАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗЦА СТВОЛА РУЧНОГО ПОЖАРНОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО СПРУ-50/0.7

Шафранский Д.А.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

e-mail: cheef_85@mail.ru

В статье приведены результаты испытаний и практического использования экспериментального образца ствола ручного пожарного универсального. Описано устройство испытательного стенда, его характеристики, климатические условия проведения испытаний. По результатам испытаний дано заключение и подготовлены изменения в конструкторскую документацию.

The article describes results of tests and practical application of an experimental sample of a trunk of the universal manual fire barrel. A construction test stand, its characteristics, the climatic conditions during the test is described. According to tests, the conclusions have been given, and the changes of design documentations have been prepared.

(Поступила в редакцию 5 декабря 2012 г.)

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время пожарными аварийно-спасательными подразделениями МЧС используются пожарные ручные стволы сплошной струи серии РС, а также пожарные ручные стволы сплошной и распыленной струй серий РСП, СРК, РСКЗ. Данные стволы обеспечивают дальность сплошной струи до 30 м и распыленной до 15 м с расходом от 2 до 7,4 л/с в зависимости от исполнения и вида подаваемой струи.

Обновление средств тушения пожаров в соответствии с мировыми стандартами и научно-техническими достижениями сопровождается появлением на мировом рынке стволов нового поколения.

До настоящего времени задача создания отечественного комбинированного ручного пожарного ствола по тактико-техническим характеристикам и эргономическим показателям, близким к стволам зарубежного производства не реализована. Это можно объяснить тем, что до настоящего времени рабочий процесс стволов с насадками данного типа детально не изучен и не регламентирован действующими техническими нормативно-правовыми актами. Таким образом, изучение протекания рабочих процессов, оптимизация гидродинамических параметров, разработка методик расчета гидродинамических параметров, а также разработка и производство стволов данного типа является актуальной задачей [1].

В рамках задания «Разработка и оптимизация гидродинамических параметров отечественной модификации экспериментального образца ствола пожарного ручного комбинированного» ГПНИ на 2011–2015 годы «Снижение рисков чрезвычайных ситуаций» проведены исследования и разработана математическая модель движения жидкости в канале пожарного ствола с дефлектором [1]. По итогам работы изготовлен экспериментальный образец ствола пожарного ручного универсального с дефлектором [2].

На рис. 1, 2 приведены внешний вид и схема устройства ствола пожарного ручного универсального СПРУ-50/0,7.

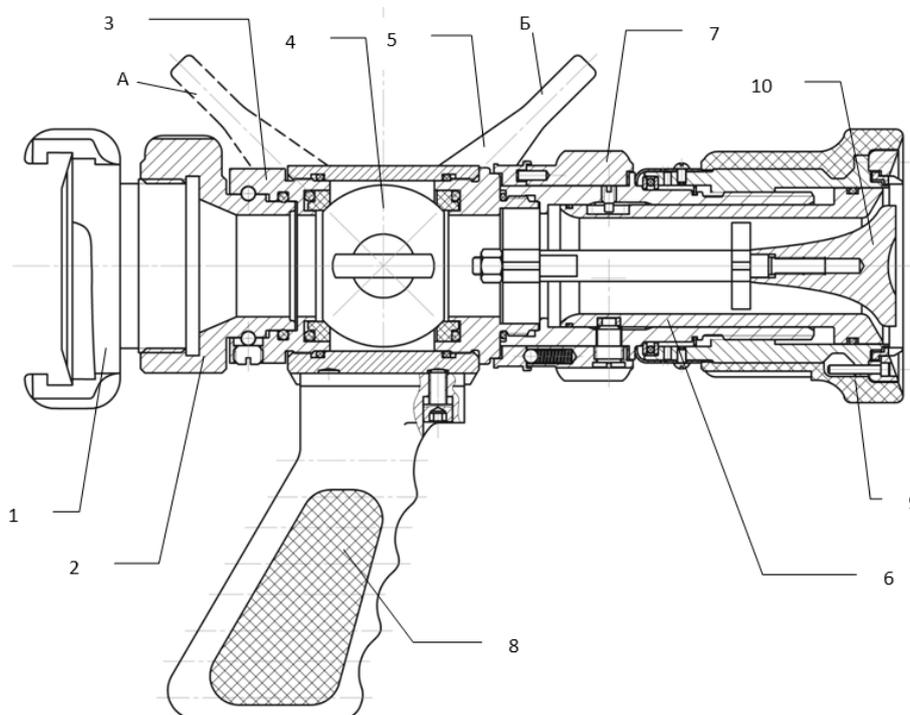
ПОРЯДОК И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

На базе «Испытательно-исследовательского полигона учреждения Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» МЧС Республики Беларусь проведены испытания экспериментального образца ручного универсального ствола СПРУ-50/0,7. Для проведения испытаний была разработана и утверждена программа и методика испытаний экспериментального образца ствола пожарного ручного универсального.

Сведения о задействованном испытательном оборудовании и средствах измерений представлены в табл. 1.



Рисунок 1 – Внешний вид ствола СПРУ-50/0,7



1 – головка соединительная ГЦ 50; 2 – вращающийся переходник; 3 – корпус; 4 – перекрывное устройство; 5 – рукоятка управления; 6 – механизм регулирования; 7 – дозатор; 8 – удерживающая рукоятка; 9 – насадок; 10 – дефлектор; положение рукоятки управления А – открыто, положение рукоятки управления Б – закрыто

Рисунок 2 – Схема устройства СПРУ-50/0,7

Таблица 1 – Испытательное оборудование и средства измерений

Наименование испытательного оборудования, средств измерений	Дата прохождения метрологической аттестации, поверки, № свидетельства (аттестата), срок действия
Динамометр ДПУ-0,1-2	Клеймо до 01.10.2012 г.
Рулетка предел измерений (0-3) м	Клеймо до 01.12.2012 г.
Секундомер электронный «Интеграл С-01»	Св-во № 5125/4-43 до 21.12.2012 г.
Манометр МПТИ-УЗ (0-2,5) МПа, кл. т. 0,4	Св-во № 25844/49 до 19.12.2012 г.
Гидростенд нормального давления	Св-во калибр. № 8 до 27.01.2013 г.

Для определения основных рабочих характеристик использовалась установка, схема и внешний вид которой приведены на рис. 3-5.

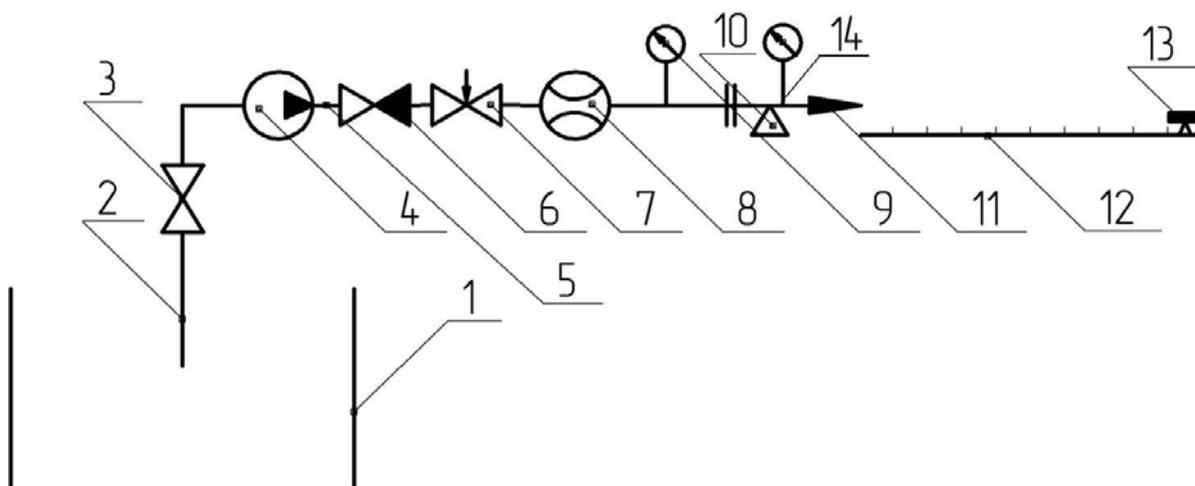


Рисунок 3 – Схема установки для определения основных рабочих характеристик (обозначения см. в тексте)

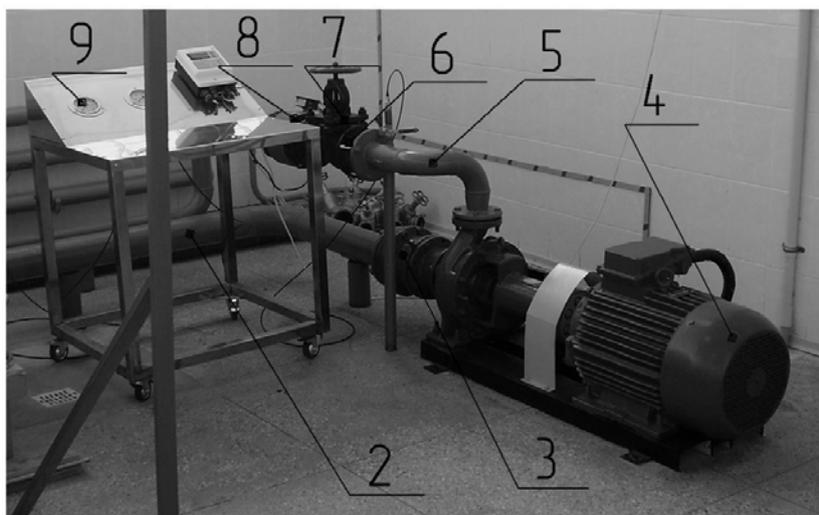


Рисунок 4 – Общий вид стенда для испытаний (обозначения см. в тексте)



Рисунок 5 – Кронштейн для крепления ствола

Стенд состоит из емкости для огнетушащего вещества 1 (5 000 л), всасывающей линии 2 (Ø 125 мм), запорного проходного вентиля 3, насоса 4, напорной линии для размещения измерительного оборудования 5 (Ø 80 мм), обратного проходного клапана 6, регулирующего проходного вентиля 7, расходомера 8, манометров 9 и 14, 10 – кронштейн для крепления ствола; 11 – ствол; 12 – линейка; 13 – кюветы.

Насос 4 входит в состав электронасосного агрегата К 100-65-250, характеристики которого приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики электронасосного агрегата К 100-65-250

Показатель	Значение показателя
Подача, м ³ /ч	108
Напор, м	9
Мощность, кВт	332,5
Допустимый кавитационный запас, м, не более	4,5

Вентиль регулирующей проходной 7 предназначен для изменения давления в напорной линии, которое контролируется по манометру 9. Расход определяется при помощи электромагнитного расходомера РЭМ-01-1-1-Д 80.

Климатические условия проведения испытаний:

температура, °С	1-3
атмосферное давление, кПа	100,5-101,7
относительная влажность, %	72-94

Испытательный стенд работает следующим образом: вода из емкости 1 по всасывающей линии 2 через открытый запорный вентиль 3 поступает в насос 4, из которого поступает в напорную линию 5, проходит через обратный клапан 6 и открытый проходной вентиль 7, поступает в расходомер 8, а затем через напорную линию из пожарных рукав поступает в пожарный ствол 11, установленный на кронштейне для крепления ствола 10. Давление на насосе измеряется манометром 9, давление на пожарном стволе измеряется манометром 14.

Результаты испытаний показали что:
минимальный расход огнетушащего вещества составил 1,2 л/с;
максимальный расход огнетушащего вещества составил 11,6 л/с;
максимальная дальность подачи компактной струи огнетушащего вещества составила 37,6 м;
максимальная дальность подачи распыленной струи огнетушащего вещества составила 20,8 м;
угол факела распыленной струи составил 20-90°;
угол факела защитной водяной завесы 122°;
диаметр факела 3,4 – 3,8 м в зависимости от положения дозатора.
На рис. 6 приведен внешний вид компактной струи и графики зависимости расхода и дальности струи от положения регулятора расхода.

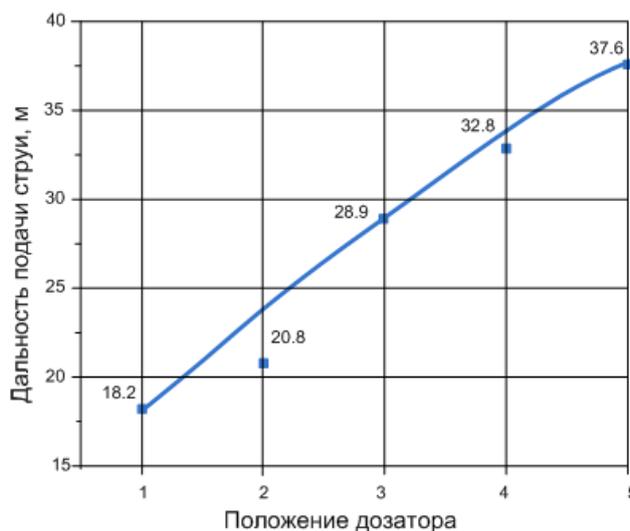
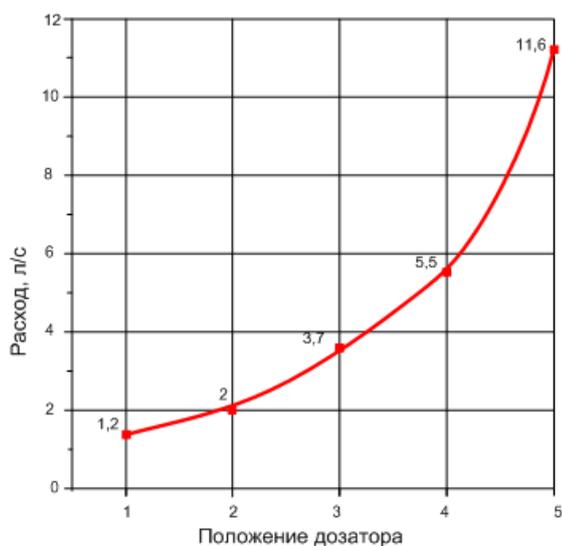


Рисунок 6 – Внешний вид компактной струи и графики зависимости расхода и дальности струи от положения дозатора

На рис. 7 приведен внешний вид распыленной струи и графики зависимости расхода и дальности струи от положения регулятора расхода.

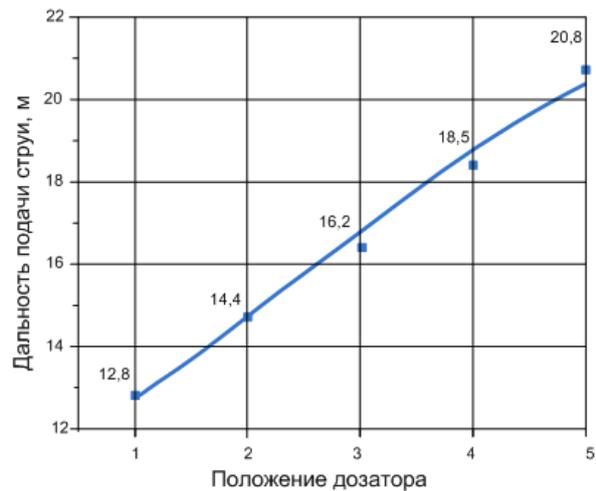
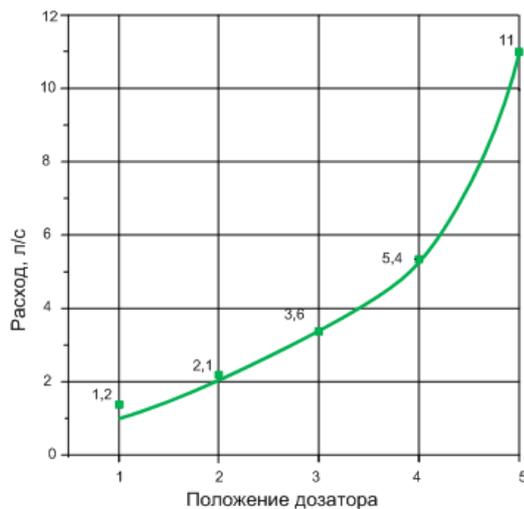


Рисунок 7 – Внешний вид распыленной струи и графики зависимости расхода и дальности струи от положения дозатора

На рис. 8 приведен внешний защитного экрана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Испытания показали, что экспериментальный образец СПРУ-50/0,7 соответствует требованиям СТБ 11.13.14 «Системы стандартов пожарной безопасности. Стволы пожарные ручные. Общие технические условия». Тактико-технические характеристики ствола обеспечат эффективное тушение пожаров и ликвидацию чрезвычайных ситуаций. Результаты практической эксплуатации и многочисленных экспериментов показали также, что необходимо уменьшить вес ствола, чтобы облегчить работу с ним. Для этого была изменена форма удерживающей рукоятки и рукоятки управления.



Рисунок 8 – Внешний вид защитного экрана

Пожарный ствол СПРУ 50/0,7 обеспечивает дальность подачи на 20 % и расход на 10 % больше по сравнению с большинством пожарных стволов, стоящих на вооружении органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Кроме этого он сочетает в себе возможность изменения расхода и вида факела струи в отличие от остальных приборов подачи огнетушащих веществ используемых в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

Сравнение показателя при рабочем давлении в 0,45 МПа и переключении стволов в позицию максимального расхода показывает, что экспериментальный образец ствола имеет показатель расхода огнетушащего вещества 11,6 л/с, а ствол Phantom SFM-HPG – 10,25 л/с. При этом экспериментальный образец ствола СПРУ-50/0,7 имеет расход на 10 % больше, чем у пожарного ствола Phantom SFM-HPG.

Полученные экспериментальные данные показывают, что ранее проведенные исследования движения жидкости в канале пожарного ствола и определение параметров проточного тракта, кривизны поверхности дефлектора экспериментального образца ствола пожарного ручного универсального [3] верны и могут использоваться для определения характеристик проточного тракта других пожарных стволов с дефлектором.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпенчук, И.В. Математическая модель движения жидкости в канале пожарного ствола / И.В. Карпенчук, В.В. Пармон, Д.А. Шафранский // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2011. – № 2. – С. 133–145.
2. Ствол пожарный ручной комбинированный: пат. 8319 Респ. Беларусь, МПК7 А 62С 31/00 / Г.Ф. Ласута, И.В. Карпенчук, И.И. Полевода, В.В. Пармон, С.М. Палубец, М.Ю. Стриганова, Д.А. Шафранский; заявитель КИИ МЧС Республики Беларусь. – № u 20110841; заявл. 16.03.2012. опубл. 30.06.12 // Афіцыйны бюлетэнь / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 3(86). – С. 212–213.
3. Карпенчук, И.В. Методика расчета рабочих параметров пожарного ручного комбинированного ствола с дефлектором / И.В. Карпенчук, В.В. Пармон, Д.А. Шафранский // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2011. – № 2. – С. 156–165.