

## Пожарная безопасность (2.10.1. технические науки)

Научная статья  
УДК 614.843.4  
doi: 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.18.22.014

### О необходимости уточнения основных технических характеристик, стоящих на вооружении в подразделениях МЧС России современных пожарных стволов

*Сергей Олегович Куртов  
Александр Юрьевич Трояк  
Вячеслав Юрьевич Яровой  
Юрий Александрович Андреев*

*Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Железногорск, Россия  
Автор ответственный за переписку: Александр Юрьевич Трояк, troyaksasha@yandex.ru*

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные характеристики пожарных стволов, влияющие на успешное тушение пожаров. Показано, что отсутствие уточненных данных по таким параметрам, как расход и «глубина тушения» современных стволов не позволяет корректно проводить аналитические пожарно-тактические расчеты необходимого количества сил и средств по существующим методикам. Авторами конкретизировано определение для термина «глубина тушения пожарного ствола», которое предлагается внести в нормативную и справочную литературу.

Для получения экспериментальных данных «глубины тушения пожарных стволов», авторами предложена модель устройства, позволяющее стационарно закрепить пожарный ствол на высоте  $(1,00 \pm 0,01)$  м от среза выходного отверстия до испытательной площадки и регулировать его угол наклона, что соответствует требованиям ГОСТ Р 53331-2009.

**Ключевые слова:** пожарная техника, пожарно-техническое вооружение, универсальный ручной ствол, площадь тушения, глубина тушения

**Для цитирования:** Куртов С.О., Трояк А.Ю., Яровой В.Ю., Андреев Ю.А. О необходимости уточнения основных технических характеристик, стоящих на вооружении в подразделениях МЧС России современных пожарных стволов // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2024. № 1 (32) С. 136-142 <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.18.22.014>

Original article

### To the topic of equipping with tools and equipment of the main fire trucks of general use

*Sergei O. Kurtov  
Alexander Yu. Troyak  
Vyacheslav Yu. Yarovoy  
Yuri A. Andreev*

*Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia, Zheleznogorsk, Russia  
Corresponding author: Alexander Yu. Troyak, troyaksasha@yandex.ru*

**Abstract.** The article considers the main characteristics of fire-fighting units, affecting the successful extinguishing of fires. It is shown that the lack of refined data on such parameters as flow rate and "extinguishing depth" of trunks does not allow to correctly conduct analytical fire and tactical calculations of the required number of forces and means by the existing methods. The authors have specified the definition for the term "depth of extinguishing of the fire-fighting trunk", which it is offered to make in normative and reference literature.

In order to obtain experimental data "depth of extinguishing of fire-fighting barrels", the authors have proposed a model device, which allows to fix permanently a fire-fighting barrel at a height of  $(1,00 \pm 0,01)$  m from a cut of an exit opening to a test site and to regulate its angle of inclination, that complies with the requirements of GOST R 53331-2009.

**Keywords:** firefighting equipment, fire-fighting equipment, universal hand-held barrel, extinguishing area, extinguishing depth

**For citation:** Kurtov S.O., Troyak A.Yu., Yarovoy V.Yu., Andreev Yu.A. On the need to clarify the main technical characteristics of modern firefighting guns in service in the units of the Russian Ministry of Emergency Situations // Siberian Fire and Rescue Bulletin.2024; № 1(32): P.136-142. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.18.22.014>

В настоящее время производителями пожарно-технического вооружения представлен большой спектр универсальных ручных пожарных стволов, как российского производства (ИТС-50-8, ИТС-70-15, КУРС-8, УРСК-50-8, УРСК-70-15, РСКУ-50А, РСКУ-70А СРКУ-8, СРКУ-20), так и зарубежного (Optracons-500, Optracons-1000 RM, Delta Attack-500 C, Delta Attack-750 C, Thunder Fog-1,5, Thunder Fog-2,5, Mid-Force, Dual-Force, Quadra Fog) с регулируемыми параметрами расхода, формированием различного вида струй, в том числе защитной водяной завесы. Проанализировав общие технические требования, предъявляемые ГОСТ [1] к основным показателям и характеристикам ручных пожарных стволов возможно сделать вывод, что указанных показателей недостаточно для проведения пожарно-тактических расчетов по существующим методикам.

Рассмотрим факторы, от которых однозначно и существенно зависит успешное тушение пожара.

Важной характеристикой пожарного ствола при тушении пожаров, является его расход при различных значениях напора (давления). Большинство производителей современного пожарно-технического вооружения в сопровождающей документации указываются расходы ствола только при одном значении напора (давлении), чаще всего при рабочем. Вместе с тем, расходы стволов при других значениях напора производителями не приводятся, что не позволяет корректно проводить аналитические пожарно-тактические расчеты необходимого количества сил и средств по существующим методикам.

Для того, чтобы наглядно убедиться в том, что расход пожарного ствола значительно влияет на площадь тушения ствола  $S_T$ , рассмотрим следующий пример. В качестве рассматриваемого ствола используем КУРС-8.

$$S_T = \frac{q_{ст}}{I_{тр}} = \frac{8 \text{ л/с}}{0,1 \text{ л/(с} \times \text{ м}^2)} = 80 \text{ м}^2$$

где  $q_{ст}$  – максимальный расход огнетушащего вещества (далее ОТВ) из универсального ручного пожарного ствола при рабочем давлении  $(0,40+0,05 \text{ МПа})$ , л/с;

$I_{тр}$  – требуемая поверхностная интенсивность подачи ОТВ при тушении пожаров, в качестве примера примем  $0,1 \text{ л/(с} \times \text{ м}^2)$ .

Малютиним О.С. в своей работе «Определение расчетных значений расхода воды из современных универсальных ручных пожарных стволов с кольцевыми распыляющими насадками» [2] были определены расчетные значения расходов воды из современных универсальных ручных стволов при различных рабочих давлениях. По таблице № 1 публикации [2] расход огнетушащего вещества  $q_{ст}$  из универсального ручного пожарного ствола КУРС-8

(положение № 4 вариатора ствола) при максимальном значении рабочего давления 0,6 МПа составляет 9,8 л/с. Рассмотрим площадь тушения ствола  $S_T$  при указанных характеристиках.

$$S_T = \frac{q_{ст}}{I_{тр}} = \frac{9,8 \text{ л/с}}{0,1 \text{ л/(с} \times \text{м}^2)} = 98 \text{ м}^2$$

Проведенные расчеты показали, что значения расхода пожарного ствола значительно влияет на площадь его тушения, а также на количество привлекаемых сил и средств необходимых для локализации и ликвидации пожаров. При увеличении рабочего давления на 0,2 МПа площадь тушения, рассматриваемого в качестве примера пожарного ствола, увеличивается на 18 м<sup>2</sup>, с учетом того же значения требуемой поверхностной интенсивности подачи ОТВ.

Второй значимой характеристикой пожарного ствола, влияющей на его параметры тушения, при проведении пожарно-тактических расчетов является «глубина тушения», но анализ литературных источников и публикаций [4;5;6;7;8;9;10] показал, что значения рассматриваемого параметра у ручных пожарных стволов значительно отличаются друг от друга и варьируются от 5 до 10 м. Большинство авторов [8;9;10] склонны считать, что «глубина тушения» напрямую зависит от такого параметра пожарного ствола, как дальность (длина) струи ОТВ (третья часть), но открытым остается вопрос, какую дальность (длину) струи необходимо использовать для расчета такого параметра, как глубина тушения?

Требованиями ГОСТ Р 53331-2009 «Техника пожарная. Стволы пожарные ручные. Общие технические требования. Методы испытаний» и другими литературными источниками [1;3] были определены такие понятия, как:

Дальность струи (максимальная по крайним каплям) – максимальная дальность струи, определяемая как расстояние от проекции насадка ствола на испытательную площадку до места выпадения из струи крайних капель [1];

Эффективная дальность распыленной струи - расстояние от проекции насадка ствола на испытательную площадку до места выпадения из струи максимального количества осадков [1];

Компактная (сплошная) часть струи – часть струи, которая несет 90% и более воды в круге диаметром 38 см при расходе 20 л/с. Длина компактной части струи оценивается по радиусу действия компактной части струи  $R_k$ , представляющей собой расстояние от насадка до конца компактной части струи [3].

Горбань Ю.И в учебнике [3] выделяет три основные части свободной незатопленной водяной струи – компактную (сплошную), раздробленную и распыленную (Рис. 1).

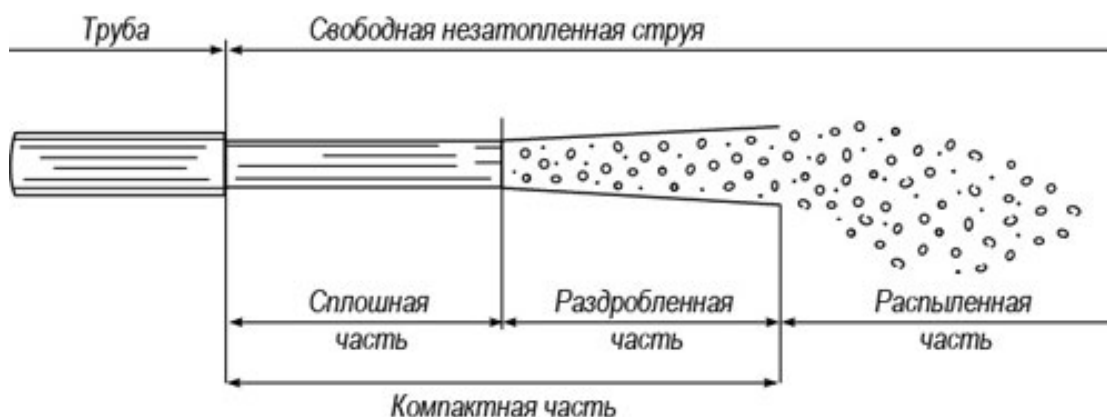


Рис.1. Составные части свободной струи

Это подтверждает тот факт, что при подаче сплошной струи из пожарных стволов тушение пожара в итоге осуществляется распыленной струей.

Опытным путем было установлено, что наибольшая дальность струи получается при угле наклона пожарного ствола примерно 30-32°. При большем и меньшем угле наклона дальность

струи уменьшается. Если при одном и том же напоре менять угол наклона ствола, то получим ряд траекторий струи, показанных на Рис.2 [3].

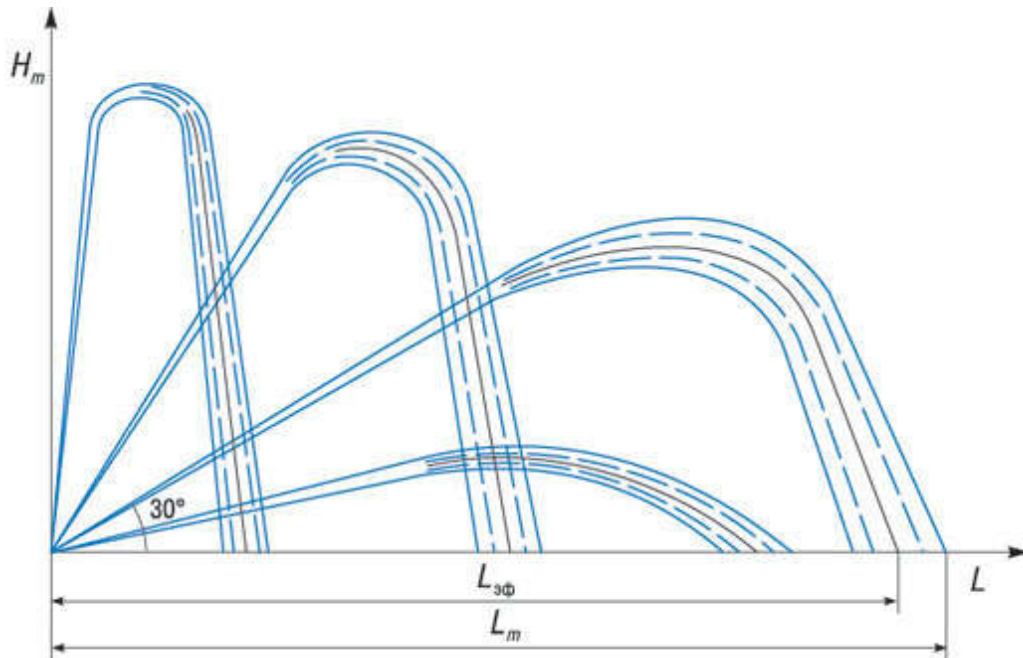


Рис.2. Дальность струй при различных углах наклона ствола, где:  $L_m$  - дальность струи (максимальная по крайним каплям);  $L_{эф}$  – эффективная дальность струи

В учебнике Горбань Ю.И. приводятся значения по определению эффективной дальности струй из лафетных стволов, которая составляет 85-90 % от максимальной дальности струи [3]. Экспериментальных исследований по определению зависимости значений эффективной дальности струй из ручных пожарных стволов от максимальной дальности струи в литературных источниках и публикациях не отражено.

Основываясь на вышеизложенном, целесообразно конкретизировать определение «глубина тушения пожарного ствола ( $h_T$ )».

Глубина тушения пожарного ствола ( $h_T$ ) - расстояние между эффективной дальностью струй при одинаковом рабочем давлении и различных углах наклона пожарного ствола в интервале от 15-60°.

Для более наглядного представления и удобства восприятия ( $h_T$ ) представлена на Рис.3.

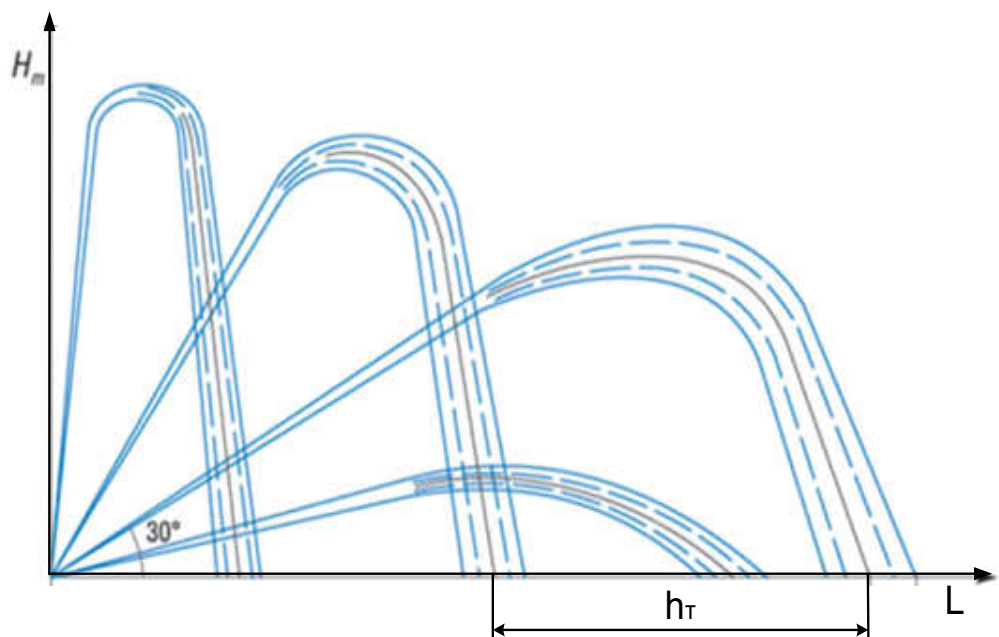


Рис. 3 - Зависимость эффективной дальности струи при одинаковом рабочем давлении и различных углах наклона пожарного ствола

Для получения экспериментальных данных «глубины тушения пожарных стволов», авторами предложена модель устройства, позволяющее стационарно закрепить пожарный ствол на высоте  $(1,00 \pm 0,01)$  м от среза выходного отверстия до испытательной площадки и регулировать его угол наклона, что соответствует требованиям ГОСТ Р 53331-2009 (Рис.4).



Рис.4. Модель устройства для определения глубины тушения ручных пожарных стволов

Полученные значения параметров глубины тушения ручных пожарных стволов (при различных рабочих давлениях) позволят корректно определять параметры тушения пожара (площадь, фронт), от чего напрямую зависит необходимое количество сил и средств подразделений пожарной охраны, привлекаемых к тушению.

## Заключение

Установлено, что характеристик, указанных в паспортах и другой технической документации на выпускаемые современные ручные пожарные стволы различными производителями недостаточно, для проведения пожарно-тактических расчетов по существующим методикам.

Установлено, что значения такого параметра как «глубина тушения пожарных стволов» в различных литературных источниках значительно отличаются друг от друга.

Показано, что отсутствие уточненных данных по таким параметрам, как расход и «глубина тушения пожарных стволов» не позволяет корректно проводить расчеты необходимого количества сил и средств при тушения реальных пожаров, так и в рамках изучения дисциплины «Пожарная тактика» в учебных заведениях МЧС России.

Для получения экспериментальных данных по изменениям эффективной дальности струи при различных углах наклона ствола, авторами предложено изготовить устройство, позволяющее стационарно закрепить пожарный ствол на высоте  $(1,00 \pm 0,01)$  м от среза выходного отверстия до испытательной площадки и регулировать его угол наклона.

## Список источников

1. ГОСТ Р 53331-2009. Техника пожарная. Стволы пожарные ручные. Общие технические требования. Методы испытаний. – Введ. 2009-05-01. – Москва: Стандартинформ, 2009.
2. Малютин, О.С. Определение расчетных значений расхода воды из современных универсальных ручных пожарных стволов с кольцевыми распыляющими насадками / О. С. Малютин // Техносферная безопасность. – 2017. – № 3(16). – С. 42-56.
3. Горбань, Ю.И. Пожарные роботы и ствольная техника в пожарной автоматике и пожарной охране. Учебник – М.: Пожнаука, 2013. - 352 с.
4. Жучков, В.В., Пименов А.А., Карасев Ю.Л. и др. Противопожарное водоснабжение: Учебник – М.: АГПС МЧС России, 2016.
5. Иванников, В.П., Клюс, П.П. Справочник руководителя тушения пожара, Москва, Стройиздат, 1987.
6. Богданов М.И., Архипов Г.Ф., Мясенков Е.И., Справочник по пожарной технике и тактике, Санкт-Петербург, 2002.
7. Повзик, Я.С. Справочник руководителя тушения пожара / Я.С. Повзик. – Москва, ЗАО «Спецтехника», 2000 – 361с.
8. Денисов, А.Н. Формализация задачи управления ствольщиком на позиции по тушению пожара / А. Н. Денисов // Технологии техносферной безопасности. – 2017. – № 2(72). – С. 122-129.
9. К вопросу достоверности применяемых исходных данных для расчета сил и средств в документах предварительного планирования / В.А. Меженков, И.А. Ольховский, А.Н. Неровных, С.С. Скворцов // Гражданская оборона на страже мира и безопасности: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 3-х частях, Москва, 01 марта 2019 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2019. – С. 155-161.
10. Денисов А. Н. и др. Глубина тушения пожара как основание для ресурсного обоснования сил и средств пожарных подразделений // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2011. – №. 5. – С. 39.

## References

1. GOST R 53331-2009. Fire-fighting equipment. Hand fire barrels. General technical requirements. Test methods. - Vved. 2009-05-01. - Moscow: Standardinform, 2009.
2. Malyutin O.S. Determination of calculated values of water flow from modern universal manual fire barrels with ring spray nozzles / O.S. Malyutin // Technosphere Safety. - 2017. - № 3(16). - С. 42-56.

3. Gorban, Y.I. Fire robots and barrel technology in fire automation and fire protection. Textbook - M.: Pozhnauka, 2013. - 352 с.
4. Zhuchkov, V.V., Pimenov A.A., Karasev Y.L. et al. Firefighting water supply: Textbook - M.: AGPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2016.
5. Ivannikov, V.P., Klus, P.P., Handbook of the head of fire extinguishing, Moscow, Stroyizdat, 1987.
6. Bogdanov M.I., Arkhipov G.F., Myastenkov E.I., Handbook of Fire Fighting Techniques and Tactics, St. Petersburg, 2002.
7. Povzik, Y.S. Handbook of the Head of Fire Fighting / Y.S. Povzik. - Moscow, CJSC "Spetstekhnika", 2000 - 361p.
8. Denisov, A.N. Formalization of the control task of the gunner at the fire extinguishing position / A.N. Denisov // Technologies of technosphere safety. - 2017. - № 2(72). - С. 122-129.
9. On the issue of reliability of applied initial data for calculation of forces and means in preliminary planning documents / V.A. Mezhenov, I.A. Olkhovsky, A.N. Nerovnykh, S.S. Skvortsov // Civil Defense on Guard of Peace and Security: Materials of III International Scientific-Practical Conference devoted to the World Day of Civil Defense. In 3 parts, Moscow, March 01, 2019. - Moscow: Academy of State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, 2019. - С.155-161.
10. Denisov A. N. et al. Depth of fire extinguishing as a basis for resource justification of forces and means of firefighting units // Tehnologii tehnosfernoy bezopasnoy nauki: internet-journal. - 2011. - №. 5. - С. 39.

Информация об авторах

А.Ю. Трояк – кандидат педагогических наук

Ю.А. Андреев – доктор технических наук

Information about the author

A.Yu. Troyak - Ph.D. of Pedagogic Sciences

Yuri A. Andreev - Holder of an Advanced Doctorate (Doctor of Science) in Engineering Sciences

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** *the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.*

Статья поступила в редакцию 19.01.2024; одобрена после рецензирования 06.02.2024; принята к публикации 20.03.2022.

The article was submitted 19.01.2024, approved after reviewing 06.02.2024, accepted for publication 20.03.2022.