

УДК 629.021

doi: 10.34987/vestnik.sibpsa.2020.18.3.007

Анализ опыта применения насосно-рукавных систем на территории Сибирского федерального округа

*Батуро А.Н., к.т.н.; Мартинович Н.В.; Малютин О.С.;
Зуев Р.В.; Елфимова М.В., к.т.н., доцент*

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация:

В статье приведены данные о применении насосно-рукавных систем пожарно-спасательными подразделениями на территории Сибирского федерального округа (далее - СФО) с 2017 по июнь 2020 года. Проведен анализ данных и рассмотрены недостатки существующих насосно-рукавных систем, отмеченных Главными управлениями МЧС России субъектов СФО. По результатам анализа применения насосно-рукавных систем сделаны выводы по дальнейшей перспективе развития данных систем.

Ключевые слова: пожар, насосно-рукавные системы, анализ

Analysis of the experience of application of pump and hose systems in the territory of the siberian federal district

*Baturo A.N., Ph.D. of Engineering Sciences; Martinovich N.V.; Malyutin O.S.;
Zuev R.V.; Elfimova M.V., Ph.D. of Engineering Sciences, Docent*

Siberian Fire and Rescue Academy of Firefighting Service of EMERCOM of Russia

Abstract:

The article provides data on the use of pumping and hose systems by fire and rescue units in the Siberian Federal District over the past three years. The analysis of the data is carried out and the shortcomings of the existing pumping and hose systems noted by the Main Directorates of the Ministry of Emergencies of Russia of the subjects of the Siberian Federal District from 2017 to June 2020. Based on the results of the analysis of the use of tubing systems, conclusions were drawn on the future development of these systems.

Key words: fire, pump and hose systems, analysis

Основу техники для решения данных задач, как минимум в подразделениях МЧС России Сибирского федерального округа (далее - СФО), составляют автомобили ПНС-110 и АР-2, разработанные в 60-70-х годах прошлого века. Эти, безусловно прекрасные образцы советской техники, разрабатывались и применялись сугубо для решения задач пожарной охраны по тушению пожаров и актуальны в большинстве случаев и сейчас, но изначально не предназначались для решения иных задач, кроме тушения пожаров.

Существующая система применения ПНС совместно с АР на сегодняшний день актуальности не утратила, хотя и приобрела определенные современные черты, например, необходимость перекачки загрязненных сред. Предварительный ретроспективный анализ не позволяет сделать однозначных выводов о плюсах и минусах такой тактики, однако стоит отметить, что в СССР при командно-административной системе организации экономики было больше возможностей по закупке ПНС, АР и пожарных рукавов в больших количествах. В настоящее время экономический вопрос стоит более остро, поэтому необходимость замены

большого количества пожарной техники меньшим, но способными обеспечить решение тех же задач в том же, и даже большем, объеме, представляется оправданной.

Кроме того, необходимо отметить, что в настоящее время мировой и отечественный опыт тактики тушения крупных пожаров показывает устойчивую тенденцию к увеличению объемов подачи огнетушащих веществ [1-5], что так же влечет за собой не только повышение требований к насосам и средствам доставки данных агрегатов к месту проведения работ, но и кардинальное переосмысление тактических приемов и схем их подачи. Зарубежный опыт показывает, что при тушении крупных пожаров зачастую бывает оправданной подача и значительно больших объемов воды – более 300 л/с [1-4].

Контур управления системы подачи воды и организации функционирования применяемых схем давно вышел за рамки классических моделей и схем при тушении крупных пожаров преподаваемых 10-15 лет назад в пожарно-технических учебных заведениях. В настоящий момент успешная подача (перемещение) воды при решении задач МЧС России не может быть решена без глубокого знания основ гидравлики и противопожарного водоснабжения, знания организации водоснабжения городских и сельских поселений, особенностей водоснабжения критически важных объектов инфраструктуры и опасных промышленных объектов, закономерностей развития и процессов водоотведения при опасных гидрологических событиях и т.д.

В настоящий момент в профессиональном пожарном сообществе все чаще ведется дискуссия о необходимости модернизации и переосмыслению созданной в 60-70-х годах прошлого века концепции подачи (перемещению) воды с расходом более 100 л/с на расстояния свыше 1000 м [5-8].

В рамках проведения исследования применения насосно-рукавных систем (далее – НРС) оперативными пожарно-спасательными подразделениями были рассмотрены данные о случаях подачи более 100 л/с на расстояние более 1000 м имевших место в деятельности оперативных пожарно-спасательных подразделений СФО с 2017 по июнь 2020 года.

На основании полученных данных установлено, что за период с 2017 года по июнь 2020 года пожарные подразделения участвовали в ликвидации 90 различных происшествий (пожаров и ЧС), где требовалось использование НРС с подачей воды на расстояние более 1000 м или расходом более 100 л/с.

В качестве техники, используемой для забора воды, применялись различные пожарные автомобили (АЦ, ПНС, ПНРК, АНР).

Применение НРС в зависимости от типа пожарного автомобиля, используемого для забора воды, показано на рисунке 1. Частота использования того или иного типа пожарных автомобилей в зависимости от продолжительности работы насоса и общего расхода воды показана на рисунке 2.

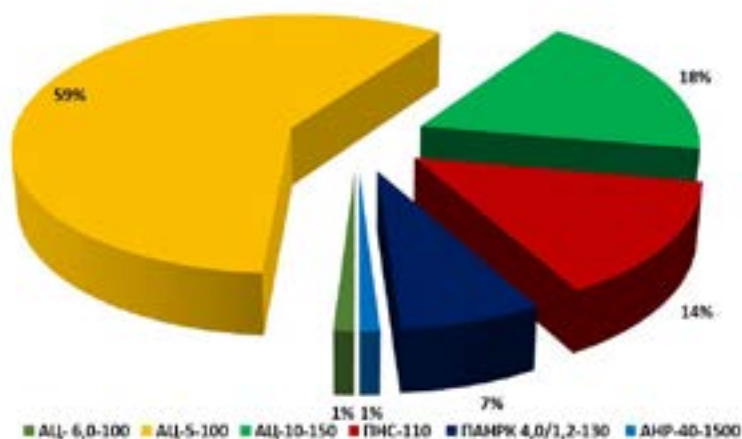


Рис. 1. Применение НРС в зависимости от типа пожарного автомобиля, используемого для забора воды

Чаще всего (в 78% случаев) в качестве техники, используемой для забора воды, использовались только пожарные автоцистерны с насосными установками различной производительности (Рис. 1).

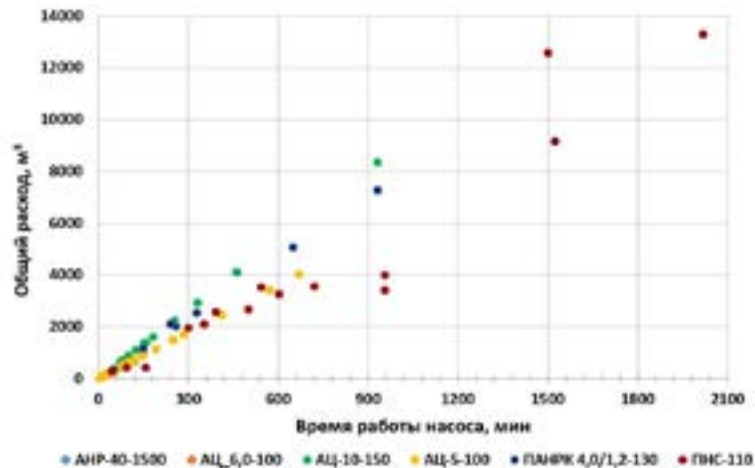


Рис. 2. Частота использования пожарных автомобилей различного типа в зависимости от продолжительности работы насоса и общего расхода воды

Как видно из диаграммы (Рис. 2), в большинстве случаев, при длительной работе НРС (свыше 300 мин) в качестве техники, используемой для забора воды, использовались ПНС. При общем расходе свыше 4000 м³ помимо ПНС также применялись ПНРК и АЦ-10-150.

В большинстве случаев (73%) расход в НРС составлял не более 120 л/с. И только в 11% случаях расход в системе составил свыше 200 л/с. Применение НРС в зависимости от расхода воды в системе показано на рисунке 3.

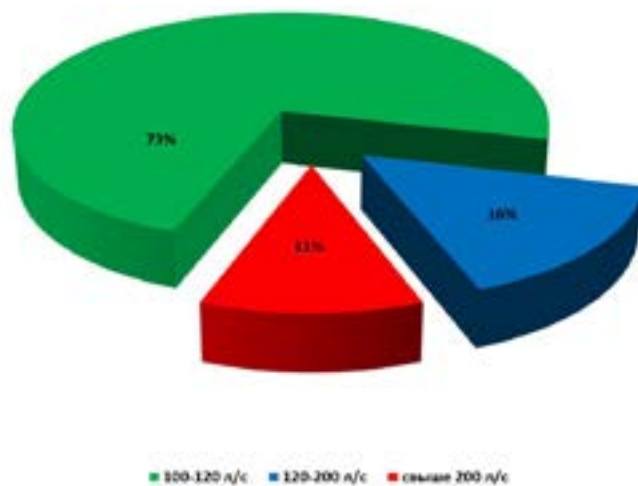


Рис. 3. Применение НРС в зависимости от расхода воды в системе

Принимая во внимание, что в 73% случаев расход воды составлял не более 120 л/с, использование пожарных автоцистерн с насосными установками, обеспечивающими расход в 100-150 л/с, было целесообразно.

Основным недостатком применения только пожарных автоцистерн для подачи воды к месту пожара на расстояние более 1000 м без вспомогательной техники является ручная прокладка рукавных линий. Значительные временные затраты сказываются на оперативности подачи воды в достаточном для тушения количестве.

На рисунке 4 показана частота использования ручной и механизированной прокладки в зависимости от длины рукавных линий.

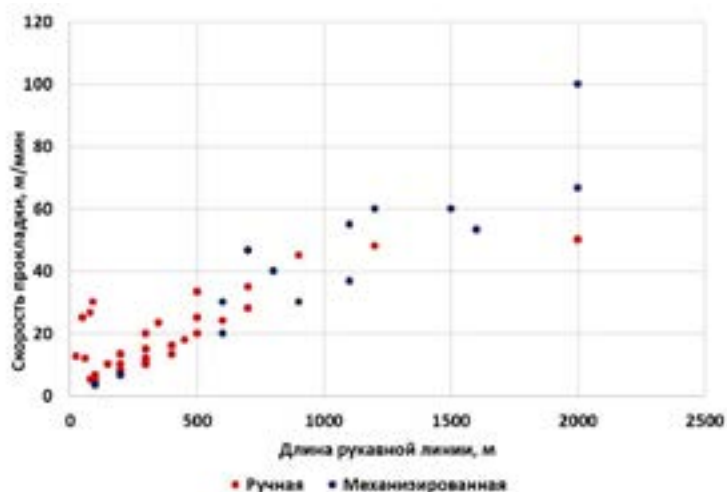


Рис. 4. Частота использования ручной и механизированной прокладки в зависимости от длины рукавных линий

Из диаграммы (рис. 4) видно, что при организации подачи воды на расстояние менее 1000 м использование механизированной прокладки не имеет существенного преимущества. В то же время прокладка рукавных линий ручным способом на расстояние более 1000 м увеличивает время начала подачи воды и по нашему мнению не целесообразна, так как требует механизации процесса.

Анализ применения насосно-рукавных комплексов и схем подачи воды подразделениями Сибирского федерального округа с использованием различных схем показывает, что в настоящий момент подразделения МЧС России решают задачу подачи (перемещения) жидкости вплоть до 300 л/с, например путем использования двух АЦ 10-150(631708) производства ТПП «Пеленг» и АЦ-10,0-150(65225)018-МИ производства УСПТК (на обоих АЦ установлен насос УНВП-150/100 производства ООО «Уральский завод пожарной техники»). Схемы рукавной системы включающие сочетание АЦ с другими типами пожарных автомобилей (ПНС-110, АНР, ПАНРК), так же позволяют решить поставленную задачу. Во всех подобных случаях обеспечивался расход от 220 до 300 л/с. Необходимо отметить что решения подобных тактических задач, в настоящий момент требуют привлечения большого количества сил и средств и главное времени для сосредоточения на месте происшествия.

В целом полученные результаты подтверждаются расчетными данными проведенные по общепринятым в пожарной охране алгоритмам [9-11]. А именно, для подачи воды расходом свыше 200 л/с как правило требуется прокладка двух магистральных рукавных линий диаметром 150 мм.

Заметным недостатком существующей системы доставки воды в современных условиях является невозможность перекачки загрязненной воды. Ранее решение подобных задач подразделениями пожарной охраны СССР были эпизодическим и не являлись характерной чертой их использования. В то же время решение таких задач имело место в практике пожарной охраны. Примерами такого применения являются как раз случаи участия в ликвидации последствий крупных техногенных катастроф – аварии на Чернобыльской АЭС, ликвидации последствий затопления Московского метрополитена.

Анализ применения насосно-рукавных систем, в пожарных подразделениях как СФО, так и МЧС России в целом, показывает, что оперативные подразделения пожарной охраны все чаще сталкиваются с нетривиальными задачами по перемещению жидкости связанными не только с тушением природных и техногенных пожаров, но и обеспечением выполнения задач при ликвидации и предотвращении развития иных техногенных чрезвычайных ситуаций и опасных гидрологических природных явлений.

Необходимо отметить, что любая из перспективных предполагаемых и предлагаемых концепций основного облика насосно-рукавной системы, реализуемых в рамках перспективного технологического уклада, будет отличаться от применяемых на сегодняшний день, важной общей характеристикой: увеличением сложности управления и технологичности применяемого оборудования по сравнению с существующими образцами.

Увеличение возможности существующих и перспективных тактико-технических характеристик новой разрабатываемой техники так же расширяют, как номенклатуру способов применения техники и решаемых задач, так и возможных схем подачи (перекачки) жидкости. Выбор наиболее эффективных схем и способов подачи обеспечения бесперебойной подачи становится нетривиальной задачей для решения которой необходимы специфические знания, навыки и отдельная система управления.

Литература

1. Добровольческая пожарная команда уездного города Ольпе - WLF32 Arocs 8x8+AB-WFS(NRW) FAHRZEUGBESCHREIBUNG. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.feuerwehr-olpe.de> (дата обращения: 20.08.2020)
2. Электронный журнал «Fire Apparatus & Emergency Equipment Magazine». Moving Big Water Involves Specialized Pumps, Equipment. Issue 5 and Volume 23. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fireapparatusmagazine.com/2018/05/01/moving-big-water-involves-specialized-pumps-equipment/#gref> (дата обращения: 14.08.2020)
3. Корпоративный сайт US Fire Pump [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.usfirepump.com> (дата обращения: 14.08.2020)
4. Корпоративный сайт Nippon Machine Industry Co., Ltd. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nikki-net.co.jp/supply/supply08> (дата обращения: 14.08.2020)
5. Проектный офис. Водный фактор. Тактика и зонирование/ Смыгалин С.Н., Доротюк А.А.// Пожарное дело. 2020. №9. С. 46-49.
6. Ключевые аспекты развития водоподающих технических средств нового поколения и тактики их применения/ Чуприян А.П., Бондарь А.И., Доротюк А.А.// Пожарное дело. 2020. №6. С. 46-51.
7. Развитие НПК. Многофункциональность/ Бондарь А.И., Кошелев М.В., Доротюк А.А.// Пожарное дело. 2020. №7. С. 48-51.
8. Проектный офис. Новые подходы по организации разработки современных образцов пожарно-спасательной техники и оборудования/ Доротюк А.А.// Пожарное дело. 2020. №8. С. 52-55.
9. Малютин, О.С. Прямой и обратный методы расчета насосно-рукавных систем / Малютин О.С., Васильев С.А., Осавелюк П.А. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2019, №3.-С.54-60.- Режим доступа: http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2019/v3/N14_54-60.pdf, свободный. – Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
10. Малютин, О.С. Проблема гидравлического расчета насосно-рукавных систем в пожарной тактике / Малютин О.С., Васильев С.А. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2018, №4.-С.67-72.- Режим доступа: http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2018/v4/N11_67-72.pdf, свободный. – Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
11. А.А. Мельник, Н.В. Мартинович, Ж.С. Колюжина, О.С. Малютин – Справочник начальника караула пожарной части. 4-е изд., перераб. и доп. – Справочник/Под общей ред. А.В. Макарова/Красноярск.: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018.-176 с.