

Научная статья
УДК 628.16.0
doi: 10.34987/2712-9233.2023.37.35.007

К вопросу о тушении пожаров барачков в ХМАО-ЮГРА

Марат Рамилевич Шавалеев
Виталий Алексеевич Медведев
Артем Владимирович Низдиминов

Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия
Автор ответственный за переписку: Марат Рамилевич Шавалеев, marat-shavaleev@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрены наиболее оптимальные схемы расстановки сил и средств, применяемые при тушении барачков, учитывая специфику пожаров на данных объектах, возможную удаленность водоисточников и параметров насосно-рукавных систем. Приведены преимущества и недостатки каждой схемы.

Ключевые слова: барачок, схема, автоцистерна, магистральная линия, рабочая линия, водоисточник, руководитель тушения пожара

Для цитирования: Шавалеев М.Р., Медведев В.А., Низдиминов А.В. К вопросу о тушении пожаров барачков в ХМАО-ЮГРА // Актуальные проблемы безопасности в техносфере. 2023. № 1 (9). С. 39-44. <https://doi.org/10.34987/2712-9233.2023.37.35.007>

On the issue of extinguishing barrack fires in KhMAO-YUGRA

Marat R. Shavaleev
Vitaly A. Medvedev
Artem V. Nizdiminov

Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Yekaterinburg, Russia
Corresponding author: Marat R. Shavaleev, marat-shavaleev@mail.ru

Abstract. The paper considers the most optimal schemes for the alignment of forces and means used in extinguishing barracks, taking into account the specifics of fires at these facilities, the possible remoteness of water sources and the parameters of pump-hose systems. The advantages and disadvantages of each scheme are given.

Keywords: barracks, scheme, tank truck, technosphere line, working line, water source, fire extinguishing manager

For citation: Shavaleev M.R., Medvedev V.A., Nizdiminov A.V. On the issue of extinguishing barrack fires in KhMAO-YUGRA // Actual problems of safety in the technosphere. 2023. No. 1 (9). P. 39-44. <https://doi.org/10.34987/2712-9233.2023.37.35.007>

Пожары в жилом секторе представляют серьезную угрозу для населения, так как они способны уничтожить не только отдельные здания и сооружения, но и целые кварталы (в частном секторе), а также приводят к гибели людей и значительному материальному ущербу. В настоящее время обеспечению пожарной безопасности уделяется особое внимание, разрабатываются различные системы оповещения, помимо этого в многоэтажных зданиях устанавливаются системы автоматики, внутреннее противопожарное водоснабжение с насосами повысителями, системы дымоудаления и вентиляции, обеспечивающие подпор воздуха в лифтовых шахтах и на лестничных клетках и т.д. Однако данные системы применяются в домах новой постройки,

но не стоит забывать, что часть жилого сектора по-прежнему представляют дома старой застройки. Наглядным примером могут служить многоквартирные дома с пятой (V) степенью огнестойкости - бараки.

Барак — это одноэтажное или двухэтажное деревянное жилое здание, рассчитанное на проживание нескольких семей с общим санитарным узлом и кухней (рис. 1). Особенностью и как следствие пожарной опасностью данной категории объектов заключается в том, что на территории ХМАО-Югра большая часть бараков была построена в период с 1960 по 1970 годы, а значит их фактический срок службы значительно превышает предельное значение в 20 лет, в связи с этим древесина сильно высыхает и для возникновения пожара достаточно минимального источника возгорания, а наличие пустот и большого количества пожарной нагрузки, включая конструктивные элементы, приводят к быстрому распространению пламени [1, 2].



Рис. 1. Внешний вид типового барака

На рис. 2 представлена статистика пожаров по субъекту ХМАО-Югра за 2021 год (рис.2). Из диаграммы видно, что за год произошло 2469 пожаров, из которых 832 (34 % от общего количества) составляют пожары в жилых домах с низкой степенью огнестойкости – бараках [3]. Другими словами, каждый третий пожар происходит в бараках, следовательно, необходимо уделить соответствующее внимание вопросам пожарной безопасности и особенностям тушения пожаров для данной категории объектов.

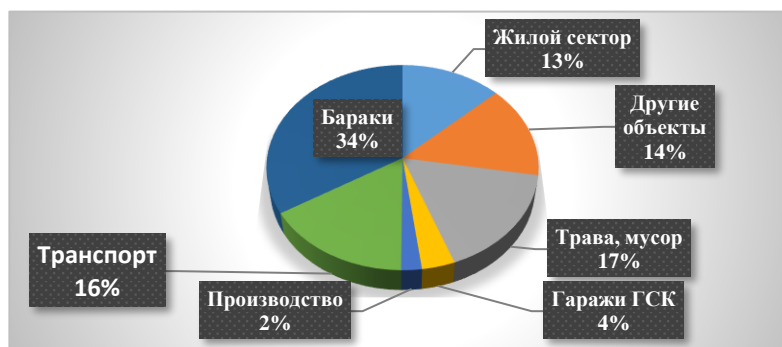


Рис. 2 Распределение пожаров по объектам в ХМАО-Югра за 2021 год

Как показывает практика тушение пожаров и выполнение аварийно-спасательных работ в бараках осуществляется преимущественно по рангу пожара 1-БИС, что соответствует, как правило, прибытию 4 единиц на основной пожарной технике (автоцистерны).

В данной статье предлагается разработать наиболее универсальные схемы расстановки сил и средств по рангу пожара 1-БИС с учетом подачи необходимого количества огнетушащего вещества и оснащения стандартной пожарной автоцистерны в соответствии с Приказом МЧС России от 25 июля 2006 года № 425 «Об утверждении Норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых

с 2006 года» [4]. Таким образом, в предлагаемых схемах расчеты проводились с учетом наличия 40 рукавов диаметром 77 мм, 16 рукавов диаметром 66 мм и 24 рукава диаметром 51 мм на 4 единицах автоцистерн среднего типа. Расходы стволов принимались согласно табл.1.

Табл. 1. Производительность стволов [5]

Наименование ствола	Расход ствола, л/с
РС-70	7,4
РС-50	3,7
ПЛС-П20	20,0

Данные схемы позволяют руководителю тушения пожара оптимально и оперативно расставить технику, обеспечить бесперебойную подачу огнетушащих веществ, а также принять в короткие сроки правильное решение, ведь от правильного решения на начальном этапе тушения пожара зависит дальнейшее развитие событий на месте ЧС. Каждая приведённая схема имеет свои цели, достоинства, недостатки и рассчитывалась по известным формулам [2]:

1. Требуемый по схеме напор на насосной установке, $H_{ПН}^{mp}$:

$$H_{ПН}^{тр.} = n_{м.л.}(S_{м.л.}Q_{м.л.}^2 + 0,17Y) + \Delta h_{разв.} + n_p S_p Q_p^2 + H_{ств.} \pm z_{ств.} \pm z_{местн.}$$

где: $n_{м.л.}$ - число рукавов в магистральной линии, шт.;

S_p и $S_{м.л.}$ - сопротивление одного рукава рабочей или магистральной линии соответственно;

$\Delta h_{разв.}$ - потери напора на разветвлении, м. вод. ст.;

n_p - количество рукавов в наиболее нагруженной рабочей линии, шт.;

$H_{ств.}$ - требуемый напор на стволе, м. вод. ст.;

Y - уклон местности от водоисточника к объекту пожара, %;

$z_{ств.}$ - перепад высот между позицией ствольщика и нулевой отметкой объекта пожара или места установки разветвления, м;

$z_{местн.}$ - перепад высот местности, м.

2. Количество пожарных машин для перекачки воды, N_m :

$$N_m = ((1,2LSQ^2/20 - ((H_n - H_p \pm Z_m \pm Z_{ст}))) / (H_n - (H_{вх} \pm Z_m))) + 1$$

где: L - число рукавов в магистральной линии, шт.;

S - сопротивление одного рукава рабочей или магистральной линии соответственно;

Q - суммарный расход из стволов, подсоединённых к одной наиболее нагруженной магистральной линии, л/с

H_n - напор на насосе пожарной машины, м.;

H_p - напор у разветвления, м.;

Z_m - высота подъёма или спуск местности, м.;

$Z_{ст}$ - высота подъёма или спуск пожарного ствола или другого прибора подачи огнетушащего средства на основе воды, м.;

$H_{вх}$ - напор на конце магистральной рукавной линии ступени перекачки, м.

Схема №1 - подача максимального количества воды при отсутствии водоисточников при непосредственной близости от места пожара. Подача двух лафетных стволов при установке двух АЦ на водоисточник с подачей воды способом перекачки к головным автомобилям (рис. 3). Данная схема актуальна, когда происходит интенсивное горение (развившийся пожар) и требуется подать большое количество огнетушащих средств, и при наличии двух водоисточников, каждый из которых расположен на расстоянии от очага в пределах 360 метров.

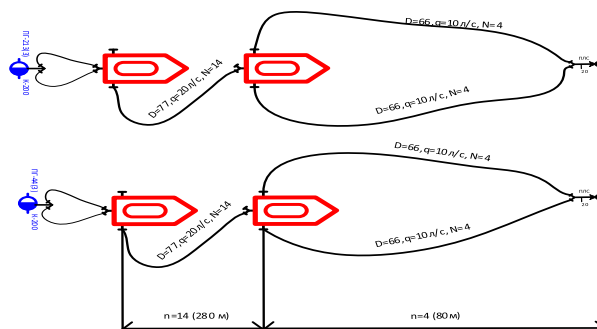


Рис. 3. Расстановка сил и средств для схемы № 1

В случае наличия перепадов высот (рельефа местности) между водоисточником и местом пожара максимальная удаленность водоисточника для данной схемы будет изменяться. При положительном уклоне местности (движение воды в рукавной линии вверх) максимальная удаленность представлена в табл. 2. При отрицательном уклоне местности (движение воды в рукавной линии вниз) предлагается использовать значение нулевого перепада местности с общей длиной рукавной линии 360 метров.

Табл. 2. Зависимость общей длины рукавной линии при положительном уклоне местности

Перепад местности, м	Длина общей рукавной линии, м
0	360
+ 2	360
+ 4	340
+ 6	340
+ 8	340

Схема № 2 – подача максимального возможного количества ручных стволов РС-70 звеньями ГДЗС в случаях удаленности водоисточников от места пожара.

В данной схеме рассматриваются именно стволы РС-70 с точки зрения максимально возможной подачи воды звеньями исходя их тактических возможностей (наличия личного состава) при работе по рангу пожара 1-БИС (рис. 4). Перекачку воды осуществляется по двум магистральным линиям, т.к. требуемый суммарный расход воды - 29,6 л/с, а пропускная способность рукава диаметром 77 составляет 23,3 л/с.

Учитывая, что напор на насосе равен 90 м. вод. ст., а суммарное сопротивление рукавов на одной ступени равно 30 м. вод. ст., то остаточный напор равен 60 м. вод. ст. Следовательно, в данной схеме перепад высот от водоисточника до места пожара может составлять до 60 м.

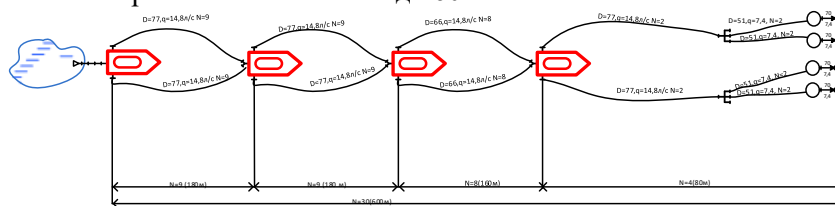


Рис. 4. Расстановка сил и средств для схемы № 2 с учетом фактического количества рукавов в АЦ

Потенциально возможное расстояние от водоисточника до очага пожара без учета комплектации пожарных автомобилей, а учитывая только напорные характеристики насосов и пропускную способность рукавов представлено на рис. 5.

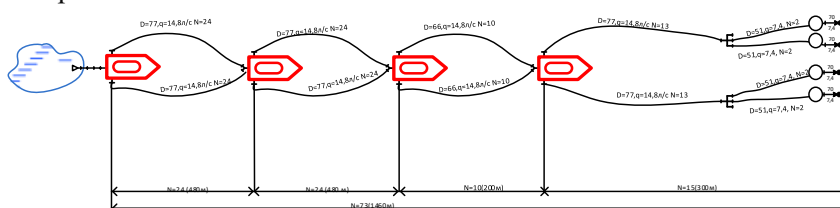


Рис. 5. Расстановка сил и средств для схемы № 2 с наличием неограниченного количества рукавов

Схема № 3 – комбинированный способ подачи воды. В схеме подача лафетного ствола производится с АЦ первого прибывшего отделения с установкой на водоисточник и подача двух стволов РС-70 и четырех стволов РС-50 без формирования звеньев ГДЗС при работе трех АЦ в перекачку из насоса в насос (рис. 6).

В данной схеме перекачка по одной магистральной линии невозможна, т.к. требуемый расход составляет 29,6 л/с, а пропускная способность рукава диаметром 77 обеспечивает только 23,3 л/с, следовательно, перекачка просчитана с подачей воды по двум магистральным линиям.

Данная схема актуальна тем, что в ней сочетается необходимость подачи большого количества огнетушащих веществ и манёвренность при наличии одного водоисточника в непосредственной близости от объекта (на расстоянии не более 80 метров) и второго на расстоянии до 520 метров

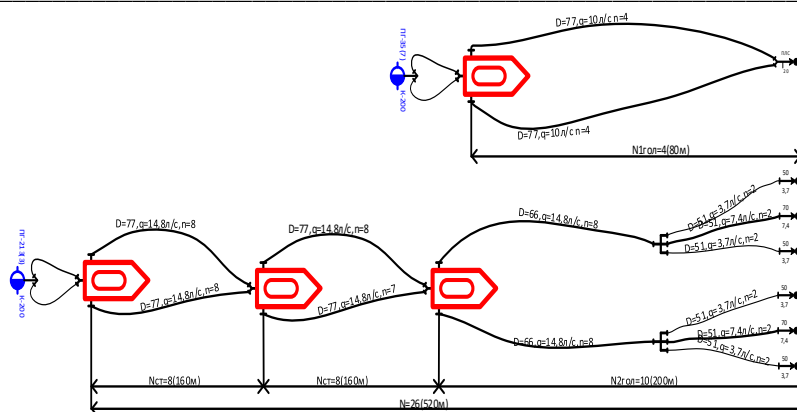


Рис. 6. Расстановка сил и средств для схемы № 3

Так как напор на насосе равен 90 м.вод.ст., а суммарное сопротивление рукавов на одной ступени равно произведению количества рукавов, на их сопротивление и на расход воды в квадрате равно 24 м. вод. ст., то остаточный напор равен 66 м. вод. ст. В табл. 3 приведены основные преимущества и недостатки рассмотренных схем.

Табл. 3. Преимущества и недостатки предлагаемых схем

Преимущества	Недостатки
Схема 1 - подача максимального количества воды при отсутствии водоисточников при непосредственной близости от места пожара	
Большая производительность подачи огнетушащих средств – 40 л/с	Отсутствие манёвренности и перехода на другие позиции
Задействование небольшого количества личного состава	Необходимость наличия двух гидрантов в пределах, указанных в таблице 2
Схема 2 - подача максимального возможного количества ручных стволов РС-70 звеньями ГДЗС в случаях удаленности водоисточников от места пожара	
Использование водоисточника на удалении до 600 метров	Задействование большого количества личного состава
Манёвренность стволов	
Высокий напор в конце линии, позволяет работать на участках с большими перепадами рельефа местности	
Схема 3 – комбинированный способ подачи воды	
Большая производительность подачи огнетушащих средств	Задействование большого количества личного состава
Манёвренность стволов	Необходимость наличия двух гидрантов, один из которых на расстоянии не более 80 м, второй не более 520 м.
Высокий напор в конце линии, позволяет работать на участках с большими перепадами рельефа местности	

Таким образом, в статье рассмотрены типовые схемы расстановки сил и средств по тушению барakov, учитывая специфику пожаров, протекающих на данных объектах, а именно требуемую высокую интенсивность подачи огнетушащих веществ и зачастую удаленность водоисточников.

В ходе работы были проведены расчеты, подобраны варианты прокладки магистральных и рабочих рукавных линий, обеспечивающие наибольшее удаление от водоисточников, с учетом пожарно-технического вооружения для автоцистерн среднего класса в соответствии с нормативными документами. Использование данных схем расстановки позволит руководителю тушения пожара в кратчайшее время организовать бесперебойную подачу воды к месту пожара и тем самым в более короткие сроки создать условия для локализации и дальнейшей ликвидации пожара.

Список источников

1. Сайт региональных новостей [Электронный ресурс] Режим доступа: https://vsluh.ru/novosti/daydzhest-regionalnykh-smi/voyna-barakam_223610.
2. Терехнев В.В., Подгрушный А.В. Пожарная тактика. – Екатеринбург.: «Издательство «Калан»», 2007. – 538 с.

3. Официальный сайт ГУ по ХМАО [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://86.mchs.gov.ru/deyatelnost/nadzornaya-deyatelnost-i-profilakticheskaya-rabota/10-statisticheskie-dannye?ysclid=lf10esu5in813452731>

4. Приказ МЧС России от 25.07.2006 № 425 (с изм. от 28.03.2014) «Об утверждении Норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года».

5. Иванников В.П., Ключ П.П. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат, 1987. – 288 с.

Информация об авторах

М.Р. Шавалеев – кандидат химических наук

Information about the author

M.R. Shavaleev – Ph.D. of Chemical Sciences

Статья поступила в редакцию 13.03.2023; одобрена после рецензирования 14.03.2023; принята к публикации 28.03.2023.

The article was submitted 13.03.2023, approved after reviewing 14.03.2023, accepted for publication 28.03.2023.