

ФИЛИАЛ «ИНСТИТУТ ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ» УНИВЕРСИТЕТА ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ
МЧС БЕЛАРУСИ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ: МЕТОДЫ, ТЕХНОЛОГИИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Сборник материалов
III международной заочной научно-практической конференции*

28 июня 2019 года

Светлая Роща, 2019

УДК 614.8
ББК 68.9
П71

Организационный комитет конференции:

Рудольф В.С., начальник филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси – председатель;

Каминский А.А., заместитель начальника филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси – заместитель председателя.

Члены организационного комитета:

Бабич В.Е., начальник кафедры специальной подготовки филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси канд. техн. наук, доц.;

Горовых О.Г., профессор кафедры специальной подготовки филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси канд. техн. наук, доц.;

Кондратович А.А., профессор кафедры повышения квалификации филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси канд. техн. наук, доц.;

Миканович А.С., начальник кафедры пожарной безопасности Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, канд. техн. наук, доц.;

Яшеня Д.Н., начальник факультета подготовки руководящих кадров Университета гражданской защиты МЧС Беларуси;

Суриков А.В., начальник кафедры организации службы, надзора и правового обеспечения Университета гражданской защиты МЧС Беларуси;

Булыга Д.М., начальник кафедры повышения квалификации филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси;

Тупеко С.С., доцент кафедры повышения квалификации филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, канд. юр. наук, доц.

Шумило О.Н. – ответственный секретарь.

П71 Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций:
методы, технологии, проблемы и перспективы : сб. материалов
III международной заочной научно-практической конференции :
Светлая Роца : Филиал ИППК, 2019. – 194 с.

Материалы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

УДК 614.8
ББК 68.9

© Филиал «Институт переподготовки и
повышения квалификации» Университета
гражданской защиты МЧС Беларуси, 2019

- КОЦУБА А.В., ЩУР Р.А.** (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»). Опасные факторы пожара, воздействующие на дыхательную систему человека. 124
- НОВАК О.В.** (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Усиление уголовной ответственности за нарушения требований пожарной безопасности. 126
- ОСТАПОВ К.М.** (Национальный университет гражданской защиты Украины). Исследование параметров ствола-распылителя РС-10 для подачи плоско-радиальных струй гелеобразующих составов. 129
- ОСТАПОВ К.М.** (Национальный университет гражданской защиты Украины). Исследование параметров дистанционной подачи гелеобразующих составов установкой АУГГОС-М. 135
- САМСОНИК А.Р., ЧУМИЛА Е.А., ФЕДЬКОВИЧ В.А.** (Университет гражданской защиты МЧС Беларуси). Снижение риска получения стресса спасателей, с помощью физических тренировок. 141
- СИДОРОВИЧ С.В.** (Государственное авиационное аварийно-спасательное учреждение «АВИАЦИЯ» МЧС Беларуси). Совершенствование воздушного пожаротушения в Европе. 144
- СИРОВОЙ В.В.** (Национальный университет гражданской защиты Украины). Имитационное моделирование пожаротушения с использованием гелеобразующих составов. 147
- СИРОВОЙ В.В.** (Национальный университет гражданской защиты Украины). Определение расчетным путем тактических возможностей подразделений на автоцистернах с установкой их на водоисточники. 152
- ТУПЕКО С.С., ПИЛЯК Т.В.** (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). О роли международных организаций в правовом регулировании мирного использования атомной энергетики. 158
- УРБАНОВИЧ О.В., САМОСЮК Е.Б., ВОЛОЩИК В.А.** (Университет гражданской защиты МЧС Беларуси). Гуманитарные аспекты предупреждения и ликвидации ЧС. Психолого-педагогические проблемы подготовки специалистов МЧС. 162

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫМ ПУТЕМ ТАКТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НА АВТОЦИСТЕРНАХ С УСТАНОВКОЙ ИХ НА ВОДОИСТОЧНИКИ

Сировой В.В.

*Национальный университет гражданской защиты Украины,
г. Харьков*

Оперативные действия на пожарах с установкой пожарно-спасательных автомобилей на водоисточники проводят те подразделения, пожарно-спасательные автомобили которых имеют насосные установки для подачи воды и пены. К ним относятся подразделения на автоцистернах и насосно-рукавных автомобилях, на пожарных насосных станциях и мотопомпах, на автомобилях аэродромной службы, комбинированного тушения и др. Подразделения на пожарных насосно-рукавных автомобилях, насосных станциях и мотопомпах работают на пожарах только с установкой их на водоисточники.

Подразделения на пожарно-спасательных автоцистернах, автомобилях аэродромной службы и комбинированного тушения, когда прибывают на пожаре, устанавливают свои автомобили на водоисточник в следующих случаях:

- когда запаса огнетушащих средств на пожарном автомобиле явно недостаточно для тушения пожара или для сдерживания огня на решающем направлении;
- если водоисточник находится на расстоянии более 50 м от места пожара;
- после расходу огнетушащих веществ из емкостей пожарно-спасательного автомобиля на тушение пожара;
- по приказу руководителя тушения пожара, по прибытию подразделений к месту пожара.

Если автоцистерна устанавливается на водоисточник, тактические возможности отделения значительно увеличиваются, и во многих случаях, при подаче водяных и пенных стволов и генераторов, они ограничиваются численности оперативного расчета отделения или конкретными обстоятельствами пожара.

Тактические возможности отделения на насосно-рукавных автомобилях значительно больше, чем на автоцистернах. Это обусловлено тем, что численность оперативного расчета составляет 8-9 человек, а также тем, что эти машины вывозят больший запас пожарных рукавов для магистральных рукавных линий, больше пенообразователя и пожарно-технического оборудования.

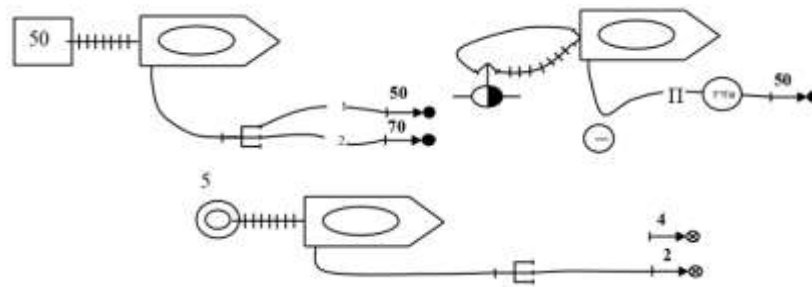


Рис. 1 Схемы подачи воды и пены с установкой автоцистерны на водоисточник

Основными показателями тактических возможностей подразделений при установлении пожарно-спасательных автомобилей на водоисточники являются:

- предельное расстояние подачи огнетушащих веществ на пожаре;
- необходимое рабочее давление на насосах пожарно-спасательных автомобилей для обеспечения подачи огнетушащих веществ;
- время работы водяных, пенных стволов и генераторов при установлении пожарно-спасательных автомобилей на водоисточники с ограниченным запасом воды;
- возможные площади тушения различных горючих веществ и материалов;
- возможные объемы тушения (локализации) пожаров воздушно-механической пеной средней кратности.

Тактические возможности (показатели), которые получают расчетом, в ряде случаев обусловлены не только тактико-техническим характеристикам пожарно-спасательных автомобилей, но и водоотдачи водопроводов, особенно на участках тупиковых сетей с малыми диаметрами труб или с ограниченным запасом воды в пожарных и других водоемах.

Предельным расстоянием подачи огнетушащих веществ на пожаре является максимальная длина магистральной рукавной линии от пожарно-спасательного автомобиля, установленного на водоисточник, к разветвлению на пожаре или к позициям ствольщик на пожаре, если разветвления не устанавливается.

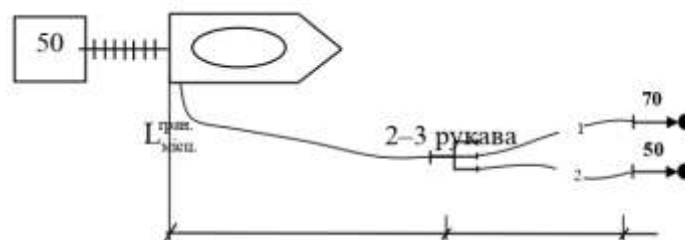


Рис. 2 Предельное расстояние подачи огнетушащих веществ

Граничное расстояние для более распространенных схем подачи воды и

пены от пожарно-спасательных автомобилей определяют по формуле:

$$N_{\text{рук.}}^{\text{гран.}} = \frac{H_{\text{нас.}} - (H_{\text{розг.}} \pm Z_{\text{місц.}} \pm Z_{\text{прил.}})}{S_{\text{рук.}} \cdot Q_{\text{прил.}}^2}, (\text{шт.}); \quad (1)$$

$$L_{\text{місц.}}^{\text{гран.}} = \frac{N_{\text{рук.}}^{\text{гран.}} \cdot 20}{1,2}, (\text{м}); \quad (2)$$

где $N_{\text{рук.}}^{\text{гран.}}$ – граничное количество рукавов магистральной линии (шт.); $H_{\text{нас.}}$ – максимальное рабочее давление на насосе (м вод. ст.); $H_{\text{розг.}}$ – давление у разветвления, который принимают на 10 м больше, чем у стволов и генераторов, так как потери давления в рабочих рукавных линиях (рукавные линии от разветвлений к водяным или пенным стволам), состоящие из 2-3 рукавов, не превышают 10 м ($H_{\text{розг.}} = H_{\text{прил.}} + 10$); $H_{\text{прил.}}$ – давление перед прибором тушения (м вод.ст.); $Z_{\text{місц.}}$ – наибольшая высота подъема (+) или спуска (-) местности на расстоянии прокладки магистральной рукавной линии, м; $Z_{\text{прил.}}$ – наибольшая высота подъема или спуска приборов тушения от места расположения пожарно-спасательного автомобиля, м; $S_{\text{рук.}}$ – гидравлическое сопротивление одного пожарного рукава длиной 20 м в магистральной линии (принимают по справочным таблицам); $S_{\text{рук.}} \cdot Q_{\text{ств.}}^2$ – потеря давления в одном рукаве наиболее загруженной магистральной рукавной линии (м вод.ст.); числитель $H_{\text{нас.}} - (H_{\text{розг.}} \pm Z_{\text{місц.}} \pm Z_{\text{прил.}})$ – потеря давления во всей магистральной рукавной линии (м вод.ст.).

Предельное расстояние подачи огнетушащих веществ, полученное расчетным путем, необходимо сравнить с запасом рукавов для магистральных рукавных линий, находящихся на пожарном автомобиле. Насосные установки пожарных автоцистерн во многих случаях могут подать воду, растворы пенообразователей и смачивателей на большее расстояние, чем есть на них запас пожарных рукавов для магистральных рукавных линий. Поэтому предельное расстояние подачи огнетушащих веществ подразделениями на автоцистернах, установленных на водоисточники, будет ограничиваться суммарной длиной рукавов для магистральных линий, которые имеет автоцистерна, и будет показателем тактической возможности этого отделения.

Если рукавов для магистральных линий на одном пожарном автомобиле мало, то надо организовать взаимодействие между подразделениями, которые прибыли на место пожара, прокладывать магистральные линии совместными усилиями нескольких отделений и вызвать на пожар подразделения на рукавных автомобилях.

Для быстрого определения предельного расстояния подачи огнетушащих

веществ в условиях пожара, на основные схемы оперативного развертывания разработаны справочные таблицы, графики и экспонетры, которые и используются начальствующим составом [2]. Они позволяют достаточно точно и быстро определить предельное расстояние представление огнетушащих средств в различных условиях на пожаре.

Во многих случаях на пожарах водоисточники расположены ближе от места пожара, чем предельное расстояние, на которую пожарный автомобиль может обеспечить работу стволов и генераторов. В этих условиях важным является определение рабочего давления на насосе пожарного автомобиля.

Рабочее давление на насосе используется на преодоление подъема местности, сопротивления в магистральной рукавной линии, подъема стволов и генераторов на месте пожара, а также на создание рабочего давления у приборов тушения. Рабочее давление у стволов и генераторов определяют в зависимости от нужного расхода огнетушащего вещества с соответствующими таблицами, а подъем местности и приборов тушения подсчитывают отдельно в каждом случае на пожаре с учетом местных условий.

Расходы давления на преодоление сопротивления в магистральной рукавной линии зависят от типа рукавов, их диаметра, расходы воды по одной линии и определяются по формуле:

$$H_{\text{рук.м.л.}} = N_{\text{рук.м.л.}} \cdot S_{\text{рук.}} \cdot Q^2, \quad (\text{м в.ст.}) \quad (3)$$

где $H_{\text{рук.м.л.}}$ – потери давления в рукавной магистральной линии, м; $N_{\text{рук.м.л.}}$ – количество рукавов в магистральной линии, шт.; $S_{\text{рук.}}$ – гидравлическое сопротивление одного пожарного рукава длиной 20 м в магистральной линии; Q – расход воды (раствора), проходящей по одной магистральной линией, л/с (суммарный расход воды из стволов или генераторов, присоединенных к одной наиболее нагруженной рукавной магистральной линии).

При подаче воды до лафетных стволов и генераторов большой производительности, присоединенные к двум магистральным линиям, расходы ее для вычисления давления берут половину от расходов лафетного ствола или генератора.

$$H_{\text{нас.}} = H_{\text{прил.}} \pm Z_{\text{місц.}} \pm Z_{\text{прил.}} + N_{\text{рук.м.л.}} \cdot (S_{\text{рук.}} \cdot Q^2), \quad (\text{м вод.ст.}); \quad (4)$$

$$N_{\text{рук.м.л.}} = \frac{1,2 \cdot L_{\text{місц.}}}{20}, \quad (\text{шт.}); \quad (5)$$

где $N_{\text{рук.м.л.}}$ – количество рукавов в магистральной линии, шт.; 20 – длина одного стандартного пожарного рукава; 1,2 – коэффициент, учитывающий неравенство местности и неровности прокладки рукавной линии.

Для быстрого определения рабочего давления на насосе в условиях пожара, в зависимости от схемы оперативного развертывания, используют справочные таблицы, графики и экспонометры.

Время работы приборов тушения определяется в зависимости от запаса воды в водохранилищах и пенообразователя в емкостях пожарно-спасательных автомобилей. Все водоисточника, используемых для тушения пожаров, условно делят на следующие группы:

- водоисточника с неограниченным запасом воды и расходом воды для тушения (реки, пруды, озера, каналы, кольцевые водопроводные сети больших диаметров и др.)

- водоисточника с неограниченным запасом воды, но ограниченными затратами (кольцевые и тупиковые водопроводные сети, артезианские скважины и др.)

- водоисточника с ограниченным запасом воды (пожарные водоемы, градирни, водоемы для производственных нужд и др.), А иногда и с ограниченными затратами (водонапорные башни).

Продолжительность работы устройств тушения определяется по формуле:

$$\tau_{\text{роб.}} = \frac{0,9 \cdot V_{\text{вод.}} \cdot 1000}{(N_{\text{ств.А}} \cdot Q_{\text{ств.А}} + N_{\text{ств.Б}} \cdot Q_{\text{ств.Б}}) \cdot 60}, \quad (\text{хв.}), \quad (6)$$

где 0,9 – коэффициент использования воды из водоема; $V_{\text{вод.}}$ – объем воды в водохранилище, м³; $N_{\text{ств.А,Б}}$ – количество стволов А или Б, которые подают от всех пожарно-спасательных автомобилей, поставленных на пожарный водоем, шт.; $Q_{\text{ств.А,Б}}$ – расходы воды с одного устройства тушения, л/с.

Продолжительность работы ручных и лафетных водяных стволов для наиболее распространенных схем их подачи от пожарно-спасательных автомобилей, установленных на водоем с ограниченным запасом воды, определяют также по справочным таблицам.

Время работы пенных стволов и генераторов зависит не только от запаса воды в водоисточниках, но и от запаса пенообразователя в емкостях пожарно-спасательных автомобилей или доставленного дополнительно на место пожара в емкостях и автомобилях воздушно-пенного тушения. Продолжительность их работы, с учетом полного использования пенообразователя, определяют по формуле:

$$\tau_{\text{роб.}} = \frac{V_{\text{розч.}}}{(N_{\text{ств. СПП, ГПС}} \cdot Q_{\text{ств. СПП, ГПС}}) \cdot 60}, \quad (\text{хв.}), \quad (7)$$

где $V_{\text{розч.}}$ – объем раствора пенообразователя при полной расхода запаса пенообразователя из емкости пожарно-спасательного автомобиля, л;
 $N_{\text{ств. СПП, ГПС}}$ – количество пенных стволов или генераторов, поданных от пожарно-спасательной машины, шт.; $Q_{\text{ств. СПП, ГПС}}$ – расходы пенообразователя одним пенным стволом или генератором (определяют по справочным таблицам), л/с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы тактики тушения пожаров: учеб. пособие./ В.В. Сировой, Ю.М. Сенчихин, А.А. Лисняк, И.Г. Дерев`ялко. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 216 с.
2. Справочник руководителя тушения пожара / Под общей редакцией Кропивницького В.С. – К.: ТОВ "Литера-Друк", 2016. – 320 с.
3. John Norman Fire Officers Handbook of Tactics / Norman John. –South Sheridan Road Tulsa, Oklahoma, 2012 – 311 p.

