

*Останов К.М., Сенчихин Ю.Н., Сыровой В.В.
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЫТНОЙ УСТАНОВКИ АУТГОС-М

Введение. За последнее десятилетие количество пожаров в Украине отнюдь не уменьшилось и на сегодняшний период составляет величину порядка 70 тыс. пож./год. В связи с этим вопросы разработки и внедрения в практику новых огнетушащих составов и приемов их подачи остаются актуальными. На данный момент наиболее распространенным огнетушащим веществом остается вода [1]. Она доступна, относительно недорога и универсальна. Однако имеет существенный недостаток, заключающийся в сравнительно больших потерях за счёт стекания с наклонных (вертикальных) поверхностей [2] горящих объектов, что существенно снижает ее огнетушащую эффективность и приводит к дополнительным расходам от пролива воды, на расположенные ниже этажи. Существенно уменьшить потери огнетушащего вещества, прямые и косвенные убытки, позволяет применение гелеобразующих составов (ГОС) [3, 4], которые достаточно прочно самозакрепляются на наклонных и вертикальных поверхностях, что, в сравнении с использованием только воды, значительно уменьшает потери тушащих веществ, связанные с их стеканием.

Цель и задачи. Современные ГОС состоят, в основном, из двух отдельно хранимых и одновременно подаваемых компонент. Одна из них представляет собой раствор гелеобразующего силиката щелочного металла. Другая – раствор вещества, который взаимодействуя с силикатами, образуют устойчивый не текучий гель. Гель на поверхности объекта пожаротушения создает огнезащитный слой, препятствующий распространению горения. Такая особенность ГОС обуславливает необходимость использования нестандартных средств хранения и подачи, в частности установками АУТГОС и АУТГОС-П [6]. В них в качестве каркаса

использован готовый каркас от изолирующего противогаза фирмы «Drager». К каркасу крепится две пластмассовые ёмкости на 8 литров и баллон со сжатым воздухом. Для установки АУТГОС используется баллон объёмом 2 литра, а для установки АУТГОС-П баллон (ВМК 6,8 –139-300) объёмом 6,8 литра. С целью обеспечения постоянства давления в ёмкостях с компонентами ГОС, равного 0,3 МПа, используется редуктор прямого действия. В установке АУТГОС-П сжатый воздух так же подается в распылители под давлением 0,3 МПа. Это в обеих установках осуществляется при помощи системы гибких шлангов с внутренним диаметром (5–8) мм (рис. 1).



а)



б)

Рис. 1. Автономные ранцевые установки пожаротушения типа АУТГОС и АУТГОС-П: 1. каркас от изолирующего противогаза «Drager»; 2. емкости с водными растворами составляющих ГОС; 3. баллон со сжатым воздухом; 4. редуктор; 5. система гибких шлангов; 6. стволы-распылители с пистолетными рукоятками.

Развивая идею исследований [3-5] в части тушения пожаров ГОС с применением конструкций типа АУТГОС, можно констатировать, что они не всегда обеспечивают локализацию и ликвидацию пожаров при дистанционном (порядка 10 метров) пожаротушении [5]. Недостатки установок АУТГОС и АУТГОС-П вытекают из того, что их применение не регламентировано данными баллистики струй двух водных растворов компонент ГОС [7, 8], которые априори связаны с синергическим эффектом смешивания струй составляющих ГОС. Причем, их смешивание осуществляется за счет удержания стволов-распылителей в ручном режиме, т.е. «на глаз» оцениваются пространственные позиции стволов-распылителей, которые нацеливают на очаг пожара приблизительно, к тому же произвольным образом реализуется ориентация совместной подачи струй компонентов ГОС на объект пожаротушения.

Другими словами, использование установок АУТГОС и АУТГОС-П без должного тактико-технического обеспечения не исключает ошибок преждевременного образования капель геля в процессе движения бинарного потока ГОС к очагу пожара. В результате капли несвоевременно образующейся смеси не застывшего геля будут выпадать «в осадок» на подступах приближения к объекту пожаротушения, и эффективность подачи ГОС этими установками снизится.

Результаты исследования. В связи с выше изложенным, целью работы является повышения эффективности использования ГОС при дистанционном (порядка 10 метров) пожаротушении. За счет конструктивного обеспечения целенаправленной дистанционной подачи компактных или распыленных струй ГОС стволами-распылителями в пространство над/перед очагом пожара так, что движущиеся по заранее рассчитанным траекториям капли составляющих ГОС вначале не контактируют друг с другом, а на излете смешиваются, между ними происходит механическое и химическое взаимодействие, в результате которого они, осажда-

ясь в виде слоев, обильно покрывают поверхность горящих в очаге объектов, локализуя и прекращая горение.

Поставленная задача решается при помощи разработанной нами установки АУТГОС-М, которая предназначена для тушения пожаров и защиты соседствующих с очагом пожара объектов жидкофазными огнетушащими веществами, в частности – водными растворами ГОС, и может быть использована в исследовательских целях при создании инструкций пользователям автономных установок дистанционного пожаротушения (тактико-технического обеспечения).

АУТГОС-М содержит несущий каркас (раму), где установлены: две ёмкости с компонентами ГОС, баллоны со сжатым воздухом имеющие индикаторы визуального контроля давления в емкостях, которые объединены редуктором прямого действия. При чем, содержащаяся в емкостях, под давлением воздуха, каждая из компонент ГОС, благодаря системе соединительных гибких шлангов, подается на объект пожаротушения с помощью двух стволов-распылителей, имеющих по одному крану для их закрытия и открытия, что связано с отдельной или совместной подачей компонент ГОС. Кроме того на несущем каркасе (на раме) установлено приспособление наведения стволов-распылителей на объект пожаротушения с верификацией по углам возвышения, углам рыскания, высоте и базовой ширине симметричного размещения и фиксации стволов-распылителей. На рис. 2 изображена разработанная установка АУТГОС-М в статике с комплектующими ее элементами.

Один из тактических приемов использования установки АУТГОС-М в качестве примера представлен на схеме (рис. 3) и определяет подачу в очаг пожара распыленных компонент бинарного потока ГОС из одной точки двумя стволами-распылителями, нацеленными на очаг под разными углами возвышения α_1 и α_2 по заранее рассчитанным траекториям их движения. Откуда следует, что процесс движения незатопленных струй (составляющих ГОС) естественным образом делится на три этапа: этап 1 – впрыск компактных частей

составляющих ГОС в атмосферу; этап 2 – свободное движение дробящихся струй; этап 3 – попадание на объект пожаротушения распыленных струй ГОС.

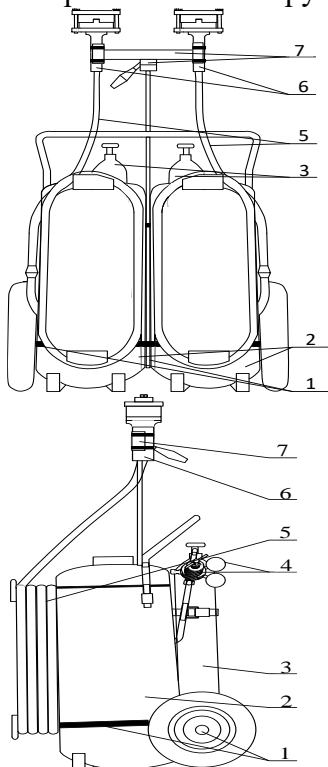


Рис. 2. Общий вид установки АУТГОС-М: 1. рама тележки установки; 2. емкости с водными растворами составляющих ГОС; 3. баллоны со сжатым воздухом; 4. редуктор с указателями давления; 5. система соединительных гибких шлангов; 6. два ствола-распылителя; 7. приспособление для наведения стволов на объект пожаротушения.

Понятно, что этап 3 характеризуется тем, что наступает момент, когда поступательные скорости частиц (капель) бинарного потока вдоль координатной оси OY становятся близкими к нулевым значениям. Тогда их движение осуществляется либо по траектории свободного падения на расположенные на горизонтальной поверхности объекты пожаротушения, либо прекращается, когда бинарный поток встречает на своем пути наклонно расположенные горящие объекты. Именно на этом третьем этапе растворы обеих компонент ГОС целесообразно формировать над/перед очагом пожара как гелевую смесь капель двух составляющих.

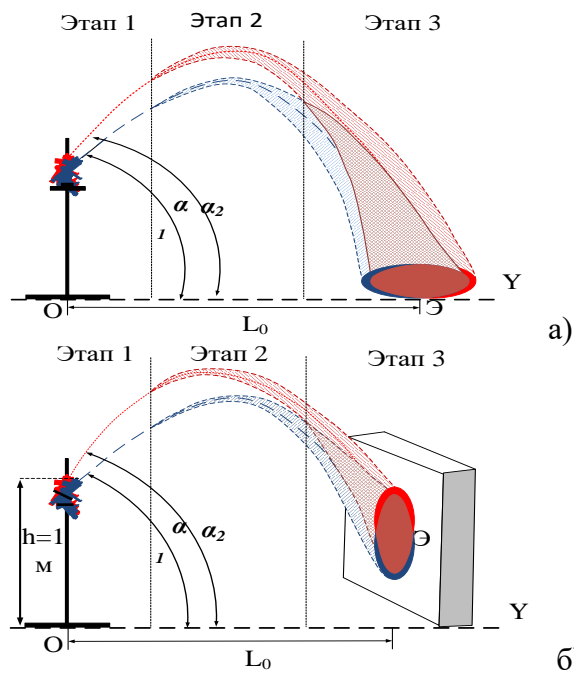


Рис. 3. Схемы подачи в очаг пожара двух независимых друг от друга распыленных струй бинарного потока ГОС стволами-распылителями, нацеленными на очаг по независимым траекториям движения для тушения горящих объектов: а) расположенных на горизонтальной поверхности; б) расположенных вертикально или наклонно по отношению к струям бинарного потока

Тем не менее, все три этапа относятся к внешней баллистике компактных или распыленных струй водных растворов и потому допускают прогнозирования своего движения в пространстве расчетными методами [9].

Очевидно, что в обеих разновидностях этой задачи нетрудно найти оптимальные (рациональные) дистанции L_0 , и соответствующие ей пары углов возвышения α_1 и α_2 при которых эффективность пожаротушения будет осуществлена наилучшим образом. В одних случаях (рис. 3, а) смешивание компонент ГОС желательно осуществлять в конце третьего этапа траектории потока; в других (рис. 3, б) – в конце второго (в начале третьего) этапа [10].

Тактико-техническое обеспечение и действия пожарных-спасателей в этих случаях сводится к следующему: определяется объект пожаротушения, с т.з. его расположения на уровне (выше/ниже) среза стволов установки типа АУТГОС-М; одинаковые стволы-распылители установки

«АУТГОС»-М размещаются и фиксируются с помощью специального приспособления установки в исходную позицию с удалением L_0 от эпицентра очага пожара (т. Э); выставляются согласно данным расчета углы возвышения стволов α_1 и α_2 по отношению к горизонту; одновременным открыванием кранов стволов-распылителей придается одинаковые начальные скорости истечения V_0 обеим струям составляющих ГОС, которые с определенным давлением вытекают из этих стволов.

Как уже говорилось установка может использоваться при разработке тактико-технического обеспечения (таблицы «стрельб») путем исследования тактико-технических характеристик процессов дистанционной подачи водных и гелеобразующих бинарных составов (траектория, площадь поражения и др.) при различных оперативных условиях с помощью верификации параметров расположения и фиксации стволов-распылителей благодаря наличию в установке специального приспособления. Затем, используя полученные таблицы «стрельб» установка применяется для тушения пожаров на практике.

Данная установка прошла апробацию (рис. 4) при проведении многочисленных экспериментов, в том числе и по тушению модельных очагов класса А, что позволило набрать достаточный объем экспериментального материала для построения соответствующих математических моделей и разработать к ним тактико-техническое обеспечение. Некоторые из конструктивных решений АУТГОС-М уже защищены патентами Украины, а сама установка принята для использования в учебном процессе.

Выводы. Разработана опытная установка АУТГОС-М для дистанционного пожаротушения бинарными гелеобразующими составами. Апробирован порядок выполнения операций, регламентированных при создании тактико-технического обеспечения новой установки АУТГОС-М. Определены основные тактико-технические характеристики тушения твердых горючих материалов с использованием опытной установки дистанционного пожаротушения гелеобразующими составами

АУТГОС-М. Предложены тактико-технические приемы подачи ГОС на пожаротушение, с использованием установок типа «АУТГОС»



Рис. 4. Испытания элементов, комплектующих установку АУТГОС-М

ЛИТЕРАТУРА:

1. Rudolph S. *Shaum und Wasser* / S. Rudolph, U. Braun // Braundwatsh. – 2002.– В.57, N 2. – Р. 58-59.
2. Ross R.H. *Moiste of matireal surfaces* / R.H. Ross, D.L. Honkonen, S.R. Salaymeh // Trans. Amer. Nucl. Soc. – 1991. – V. 63. – Р. 218-220
3. Абрамов Ю.А. Гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные средства повышенной эффективности применительно к пожарам класса А: монография / Ю.А. Абрамов, А.А. Киреев. — Харьков: НУЦЗУ, 2015. — 254 с.
4. Jones J.C. *Commentary on the chemical action of halogenated extinguishants* / J.C. Jones // J. Fire Science. – 2005. – V. 23, N 6. – Р. 449-450.
5. Киреев А.А. Определение показателя огнетушащей способности гелеобразующих огнетушащих составов при тушении модельного очага пожара 1А / А.А. Киреев, К.В. Жерноклёв, А.В. Савченко // Проблемы пожарной безопасности. – 2010 – Вып. 28. – С. 74 – 80. – Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemSOFFireSafety/vol28/29.pdf>.

6. Остапов К. М. Дистанционное пожаротушение бинарными потоками огнетушащих составов / К. М. Остапов // Научный вестник строительства. – 2016. – Т. 86, № 4. – С. 276-279. – Режим доступа: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvb_2016_86_4_62.
7. Анализ процесса подачи и траектории потока струй огнетушащего вещества установкой АУТГОС / С.В. Росоха, Ю.Н. Сенчихин, А.А. Киреев, К.М. Остапов // Проблемы пожарной безопасности - 2015. - Вып. 38. - С. 146-155. - Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsofFireSafety/vol38/RosokhaSenchykhinKireevOstapov.pdf>.
8. Росоха С. В. Повышение эффективности пожаротушения подачей огнетушащих составов бинарными потоками / С. В. Росоха, Ю. Н. Сенчихин, В. В. Сыровый, К. М. Остапов // Научный вестник строительства. – 2016. – № 3. – С. 275-280. – Режим доступа: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvb_2016_3_63.
9. Горбань Ю.И. Пожарные работы и ствольная техника в пожарной автоматике и пожарной охране / Горбань Ю.И. — М.: Пожнаука, 2013. — 352 с.
10. Сыровой В.В. Особенности бинарной подачи гелеобразующих составов на пожаротушение / В.В. Сыровой, Ю.Н. Сенчихин, К.М. Остапов // Проблемы пожарной безопасности («Fire Safety Issues»): міжнар. наук.-практ. конф. 28-29 жовтня 2016 року. :- тези доп., 2016. – Х., 2016. – С. 255-259.

Рецензент: д-р техн. наук В.О. Юрченко

УДК 69.05

Гольтерова Т.А., Обухова Н.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

ВПЛИВ ІННОВАЦІЙ НА ЗМІСТ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ В БУДІВНИЦТВІ

У Законі України «Про інноваційну діяльність» зазначено: «інновації - новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентноздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва».

Практика аналізу проектної документації для будівництва свідчить, що поліпшення проектних рішень сприяє підвищенню організаційно-технічного рівня будівельного виробництва, скороченню термінів, зниженню вартості будівництва й підвищенню на цій основі ефективності будівельних проектів.

Відповідно до ДБН А.3.1-5:2016 [1] рішення з організації та технології будівництва об'єкта передбачаються проектно-технологічною документацією (ПТД), яка складається з проекту організації будівництва (ПОБ) та проекту виконання робіт (ПВР).

ПОБ містить рішення з організації будівництва об'єкта в цілому і має бути ув'язаний з іншими розділами проектної документації. ПОБ розробляє генеральна проектна організація із залученням, за необхідності, інших проектних або науково-дослідних організацій. ПОБ розробляється на основі завдання на проектування, містобудівних умов та обмежень, матеріалів інженерних вишукувань, проектної документації для будівництва тощо.

Основними документами у складі ПОБ являються календарні плани з обґрунтуванням тривалості будівництва. Календарні плани розробляються виходячи з обсягів будівельних робіт, витрат трудових, матеріально-технічних ресурсів та умов здійснення будівництва на основі аналізу застосування прогресивних будівельних матеріалів та організаційно-технологічних рішень, продуктивних машин та обладнання, позитивного досвіду та практики будівництва об'єктів-аналогів [2].