



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 614.847

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

¹Голякова Е.И., Филкова А.П.

ФГБОУ ВО "Сибирская пожарно-спасательная академия" ГПС МЧС РФ, Железногорск, Россия (662972, Красноярский край, г. Железногорск, Северная ул., д. 1), e-mail: ¹piast@sibpsa.ru

В статье рассматриваются вопросы улучшения технологии огнетушащих свойств воды за счет улучшения ее текучести без использования добавок и уменьшения размера капель воды без увеличения давления насосов, использования пожарных стволов со сложными, дорогостоящими насадками. при использовании температурно-активированной воды возможен как поверхностный, так и объемный способы пожаротушения, открытых или замкнутых объемов, стационарной или передвижной пожарной техникой.

Ключевые слова: «Скользкая Вода», «водяной туман», недогретая вода, перегретая вода, теплообменник.

SEVERAL ASPECTS OF USING TEMPERATURE ACTIVATED WATER FOR FIREFIGHTING

¹Golyakova E.I., Filkova A.P.

Siberian Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation, Zheleznogorsk, Russia (662972, Krasnoyarsk Krai, Zheleznogorsk, Severnaya Street, 1), e-mail: ¹piast@sibpsa.ru

The article discusses the issues of improving the technology of extinguishing properties of water by improving its fluidity without the use of additives and reducing the size of water droplets without increasing the pressure of pumps, the use of fire barrels with complex, expensive nozzles. When using temperature-activated water, both surface and volumetric methods of fire extinguishing, open or closed volumes, stationary or mobile fire equipment are possible.

Keywords: «Slippery water», «water mist», underheated water, superheated water, heat exchanger.

Основными современными направлениями совершенствования огнетушащих свойств воды с целью повышения эффективности пожаротушения являются:

- улучшение текучести воды и её смачивающих свойств за счет добавления полимерных добавок. В этом случае необходимо предварительное приготовление рабочей смеси («скользкой воды»), а также хранение добавок в отдельных емкостях, так как при подаче воды непосредственно из водопровода невозможно добиться однородного смешивания воды и добавок.
- уменьшение размера капель воды до состояния «водяного тумана», для чего требуются пожарные насосные установки повышенного давления, очищенная от

механических примесей и растворимых солей вода, а также усовершенствованные распылители пожарных стволов, не подверженные засорению и замерзанию.

При использовании температурно-активированной воды (ТАВ) удается одновременно улучшить текучесть воды, а также уменьшить размер капель воды до «водяного тумана» без вышеперечисленных недостатков ранее применяемых способов пожаротушения.

Для получения ТАВ в Академии государственной противопожарной службы МЧС России была разработана специальная теплоэнергетическая установка [1]. Одним из главных элементов установки является теплообменник, в который подается обычная водопроводная вода под большим давлением и с помощью дизельной горелки она прогревается до температуры менее насыщенных паров. Далее «недогретая» вода направляется к специальным стволам-распылителям, которые переводят её в перегретое состояние с размером капель, подобным «водяному туману».

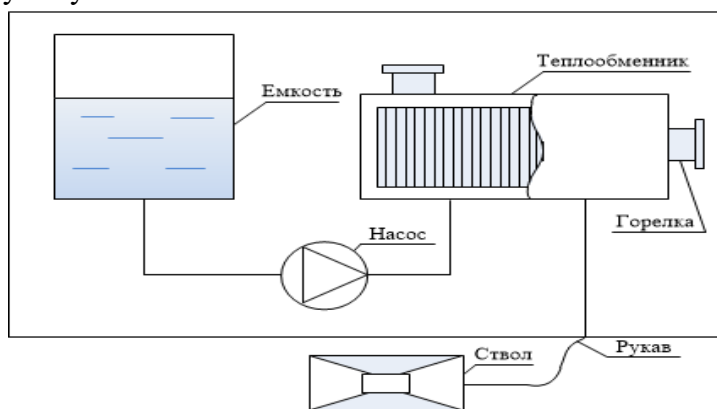


Рисунок 1 – Установка для получения ТАВ

Полученной таким способом ТАВ эффективно пожаротушение как водорастворимых жидкостей и углеводородов, таких как бензин, нефтепродукты, спирты, ацетон, так и твердых материалов: древесины, резины, поливинилхлорида, полистирола и др. [2].

Наибольший эффект тушения пожаров струями ТАВ достигается в замкнутых конструктивных пространствах. Образование в них «водяного тумана» приводит к быстрому осаждению дыма и паров ядовитых веществ с вытеснением воздуха и уменьшением содержания кислорода в зоне горения (Рисунок 2). Эти преимущества ТАВ позволяют производить пожаротушение в труднодоступных транспортных и кабельных тоннелях, внутри которых после пожара продолжают процессы горения горючих материалов и, более того, могут находиться пострадавшие люди. Если в образовавшихся завалах остались люди, то струи ТАВ не причинят им вреда, так как на расстоянии порядка 0,3 м от ствола-распылителя температура достигает не более 60 °С [3].

Эффективность ТАВ практически доказана для защиты и тушения пожаров в машинных залах и в качестве охлаждения установок как внутри, так и снаружи объектов теплоэнергетики, таких как ТЭЦ [4].

ТАВ позволяет обеспечить многофункциональность тушения не только по виду горючих материалов, но и по способу их тушения: возможен как поверхностный, так и объёмный способы пожаротушения.



Рисунок 2 – Использование ТАВ в замкнутых помещениях

При **поверхностном способе** тушения ТАВ, обладающая большой теплоемкостью, сбивает пламя в очаге горения, а образующиеся пары «водяного тумана» затрудняют доступ воздуха, и питания огня кислородом. Вода охлаждает горящие предметы, смачивает и предохраняет их от воспламенения, прекращая сам процесс горения (Рисунок 3).

В тактике тушения пожаров с использованием ТАВ особое внимание следует уделять выбору правильных технических средств (рукавов, разветвлений, переходных соединительных головок и стволов) с учетом их температурно-прочностных характеристик. Чтобы не допустить разрыва технических средств необходимо отдавать предпочтение специальным средствам с высокой устойчивостью к температурной нагрузке и давлению.

Установка получения ТАВ может быть укомплектована в многофункциональной передвижной технике (Рисунок 4). Предварительного прогрева воды не требуется, так как перегретую воду расходом от 0,3 до 1,5 л/с вырабатывает мощный электрогенератор. Теплообменник, производящий ТАВ, нагревает воду до температуры 150 – 180 С при минимальном давлении 1,6 МПа.



Рисунок 3 – Тушение пожара поверхностным способом с помощью ТАВ

Установка ТАВ размещается в технологическом отсеке автомобиля на шасси КАМАЗ 43118, в которых должно быть установлено два типа насосов:

- НЦПВ 4/400 с рабочим давлением не менее 4,0 МПа и расходом до 2 л/с;
- трехплунжерный насос с рабочим давлением не менее 10 МПа, расходом до 1,38 л/с.



Рисунок 4 – Установка ТАВ на автомобильном шасси КАМАЗ

К дополнительному техническому оборудованию для подачи температурно-активированной воды относятся: специальные рукава, отличающиеся высокой устойчивостью к температурной нагрузке и давлению, разветвления, переходные соединительные головки и стволы. При этом использование специальных дорогостоящих насадок не требуется.

Подводя итог вышесказанному, к преимуществам ТАВ следует отнести:

- быстрое снижение температуры в очаге возгорания вне зависимости от типа горящих материалов;
- значительное уменьшение расходов воды, что позволяет сохранить нижние этажи зданий от заливания при тушении пожара на верхних этажах;
- возможность подачи ТАВ с высокой интенсивностью на высоту до 0,2 км и расстоянии до 1 км из-за низкой вязкости и малого сопротивления течению;
- эффективность ликвидации пожаров различных классов передвижной техникой, многофункциональными пожарными автомобилями;
- возможность использования дополнительных функций: обеспечение электроэнергией потребителей, отогревание пожарной техники в зимних условиях, очистка технологического оборудования от пожароопасных отложений нефти.

Вместе с тем, следует учитывать, что при подаче температурно-активированной воды существует возможность разрыва подающих рукавов, а также экстренное закипание воды до выхода её из ствола, поэтому необходимо строго поддерживать оптимальные режимы работы установки.

Для этого требуется проведение дополнительных исследований гидравлических характеристик технических средств подачи температурно-активированной воды для соответствующих условий пожаротушения, с обязательным созданием комплекса устройств автоматического контроля и управления.

Список литературы

1. Роевко В.В., Додонов Е.Д. Температурно-активированная вода – новое слово в развитии техники пожаротушения // Сборник материалов 14-й науч.-техн. конф. «Системы безопасности-2005». - М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. - С.224-229.

2. Храмов С.П. Технические средства подачи температурно-активированной воды теплоэнергетической установкой для тушения пожаров на объектах энергетики: дис. канд.техн.наук: 05.26.03. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. - 245 с.
3. Роевко В.В., Кармес А.П. Технология температурно-активированной воды: физическая сущность, история разработки, перспективы развития // Пожары и чрезвычайные ситуации: Предотвращение, ликвидация. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2017. - С. 15-20.
4. Зайцев Д.С., Голякова Е.И. Применение температурно-активированной воды при тушении пожаров на объектах теплоэнергетики //Сборник материалов X Всероссийской науч.-практической конференции «Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности». - Железногорск.: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. - С. 77-80.

References

1. Roenko V.V., Dodonov E.D. Temperature-activated water – a new word in the development of fire extinguishing technology // Collection of materials of the 14th scientific and Technical Conference. «Security systems-2005». Moscow: Academy of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2005. pp.224-229.
 2. Khrantsov S.P. Technical means of supplying temperature-activated water by a thermal power plant for extinguishing fires at energy facilities: dis. Candidate of Technical Sciences: 05.26.03. М.: Academy of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2011.245 p.
 3. Roenko V.V., Karmes A.P. Technology of temperature-activated water: physical essence, development history, development prospects // Fires and emergencies: Prevention, liquidation. Moscow: Academy of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2017. pp. 15-20.
 4. Zaitsev D.S., Golyakova E.I. The use of temperature-activated water in extinguishing fires at thermal power facilities //Collection of materials of the X All-Russian Scientific and Practical Conference «Young scientists in solving urgent security problems». Zheleznogorsk.: Siberian Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2021. pp. 77-80.
-