

## ТУШЕНИЕ КАБЕЛЬНОГО КОЛЛЕКТОРА ТЕМПЕРАТУРНО-АКТИВИРОВАННОЙ ВОДОЙ И ЛЕВИТИРУЮЩЕЙ ПЕНОЙ

**Температурно-активированная вода (ТАВ)** - паро-капельная смесь, полученная в результате мгновенного перехода (за время  $10^{-4}$  –  $10^{-9}$  с) недогретой воды в область метастабильного состояния и последующего взрывного вскипания.

Состав ТАВ – недогретый пар и капли воды размером 0,01-10,0 мкм. Диаметр большинства капель составляет 0,01-10,0 мкм. Поэтому струи ТАВ витают в воздухе и многими наблюдателями ошибочно воспринимаются как пар. Струи ТАВ долго не осаждаются (20-40 минут), огибают без осаждения препятствия, не оседают на вертикальных и горизонтальных плоскостях, даже при подаче на горизонтальные поверхности стремятся вверх.

Струи ТАВ могут быть использованы для тушения практически всех видов горючих веществ, которые не вступают в химическую реакцию с водой с выделением большого количества тепла или горючих газов.

**Левитирующая пена** - паро-капельная смесь, полученная в результате мгновенного перехода (за время  $10^{-4}$  –  $10^{-9}$  с) в область метастабильного состояния и последующего взрывного вскипания раствора или смеси (эмульсии) недогретой воды и пенообразователя.

*Справка.*

*Левитация (от лат. levitas «облегчение») — явление, когда предмет без видимой опоры «парит» в пространстве (то есть левитирует) не притягиваясь к поверхности.*

Возможно получение трех видов левитирующей пены.

Вид 1: *Гомогенная левитирующая пена* – состоит из окруженных недогретым паром капель раствора пенообразователя в воде.

*Справка. Гомогенная система (от греч. homogenes - однородный) - система, химический состав и физические свойства которой во всех частях одинаковы или меняются непрерывно, без скачков (между частями системы нет поверхностей раздела).*

Вид 2: *Гетерогенная левитирующая пена* – состоит из окруженных недогретым паром капель смеси пенообразователя в воде (эмульсии пенообразователя и воды).

*Справка. Гетерогенная система (от греч. heterogenes — разнородный), неоднородная физико-химическая система, состоящая из различных по физическим свойствам или химическому составу частей (различных фаз).*

Вид 3: *Пленкообразующая левитирующая пена* – состоит из окруженных недогретым паром капель воды заключенных в пленку пенообразователя.

Внешне струи *левитирующей пены (ЛП)* очень похожи на струи ТАВ. Струи ЛП также как и струи ТАВ долго не осаждаются, огибают без осаждения препятствия, не оседают на вертикальных и горизонтальных плоскостях, даже при подаче на горизонтальные поверхности стремятся вверх.

На фото 1-6 представлены струи ЛП, полученные из дальнобойного ствола автомобиля пожарного многоцелевого.



Фото 1



Фото 2



Фото 3



Фото 4



Фото 5



Фото 6

Аналогов ЛП в мировой практике пожаротушения нет. Фактически в России разработана технология получения *принципиально нового огнетушащего вещества и способа пожаротушения.*

Физическая сущность новизны.

*Левитирующая пена* обладает тремя механизмами тушения пожара:

- Охлаждением, так как состоит из капель воды;
- Изоляцией горючего вещества от кислорода воздуха;
- Разбавлением, уменьшением процентного содержания кислорода, так как при испарении воды образуется пар.

Принципиально важным является то, что ЛП долго витает, заполняет объемы и образует пену только там, где температура газовой среды (воздуха) или поверхности более 100°C. ЛП образует пену только в пламени или на горячих поверхностях любой конфигурации. Так как внутри пузырьков находится пар, то после разрушения пузырьков пар разбавляет воздух, уменьшая тем самым процентное содержание кислорода и этим уменьшая скорость горения.

Ни одно из известных огнетушащих веществ не обладает таким набором механизмов тушения пожара. Устройствами для подачи ЛП могут быть оснащены уже выпущенные АПМ. При этом ЛП образуется при подаче смеси пенообразователя и ТАВ через стволы-распылители всех типов, разработанных для АПМ.

Технология пожаротушения ЛП впервые была широко использована при тушении лесных пожаров в г. Сарове в августе 2010 года. Технология пожаротушения ЛП в сочетании с подачей ТАВ показала свою высокую эффективность и позволила за три дня обеспечить тушение низовых пожаров двумя АПМ на площади 2,5 кв. километра без повторных загораний.

В июне 2011 года на полигоне ВНИИПО в г. Оренбурге были проведены сравнительные испытания эффективности ТАВ и ЛП при тушении розливов метанола и газового конденсата, а так же укладок в кабельном коллекторе кабельной продукции различного типа.

Тушение в кабельном коллекторе (Рис. 1) проводилось объемным способом. При тушении ТАВ или ЛП подавались в начало кабельного коллектора, а очаг пожара располагался на наиболее трудной для тушения стенке кабельного коллектора. На фото 7-10 приведены примеры расположения пожарной нагрузки.

На фото 11-14 приведены примеры розжига пожарной нагрузки, а на фото 15-18 результаты тушения после подачи ТАВ или ЛП.

Способы подачи ТАВ и ЛП приведены на фото 19-22.

На рис. 2 и 3 приведены примеры графиков изменения температуры на внутренней стенке кабельного коллектора в непосредственной близости от очага при подаче ТАВ или ЛП.

Во всех случаях при подаче 1 л/с ТАВ или ЛП удавалось достичь эффективного тушения очага пожара и уменьшения температуры внутри кабельного коллектора с 350 - 500°C до 60°C за время не превышающее 5-7 минут.



Рис 1. Макет кабельного коллектора: 2×3×30 м.



Фото 7



Фото 8



Фото 9



Фото 10





Фото 11



Фото 12



Фото 13



Фото 14



Фото 15



Фото 16



Фото 17



Фото 18



Фото 19



Фото 20



Фото 21



Фото 22

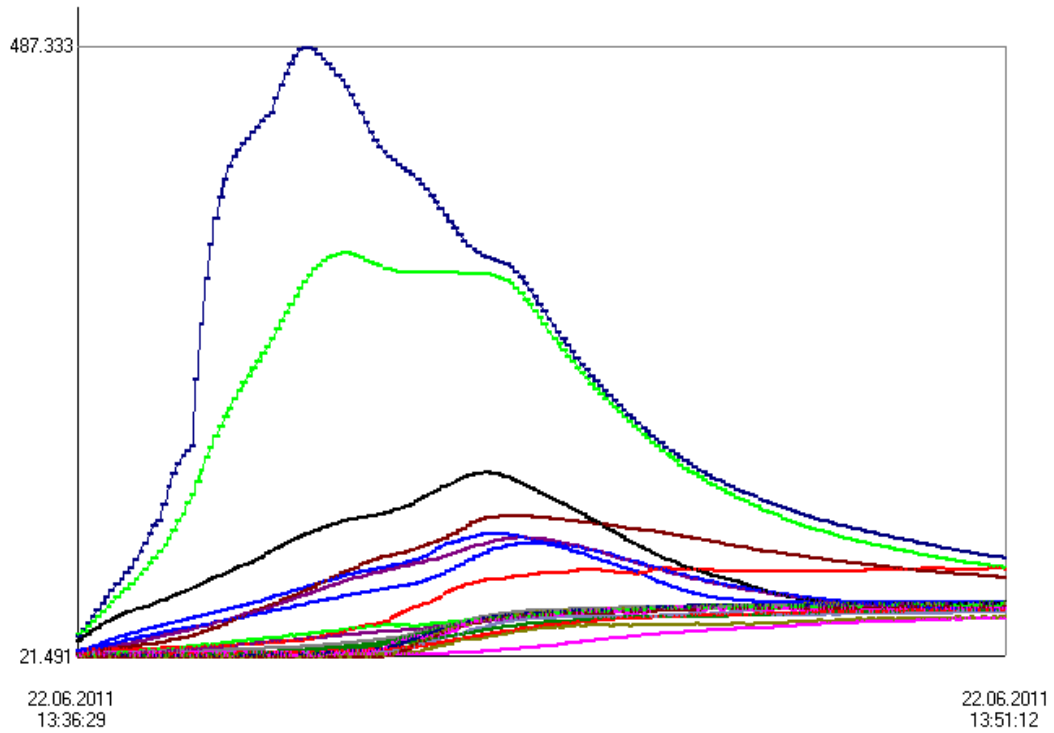


Рис. 2. Изменение температуры в внутри кабельного коллектора.  
Очаг на фото 13.

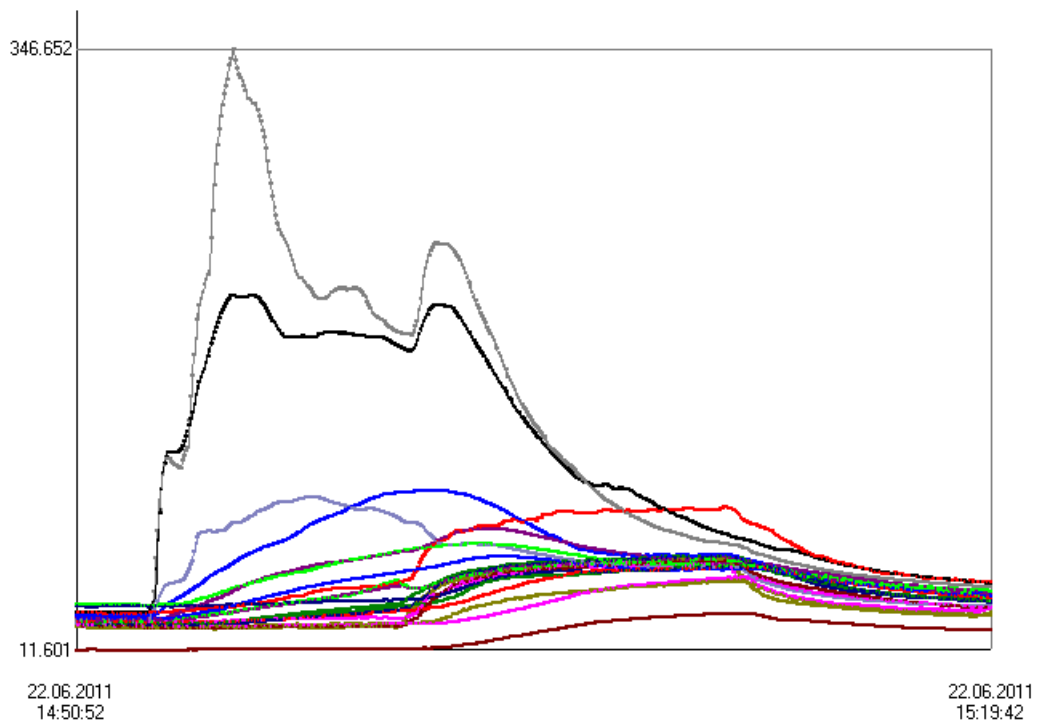


Фото 3. Изменение температуры в внутри кабельного коллектора.  
Очаги на фото 14.