

Студент гр. 110427 Ковшер М.А.
Научный руководитель – Вершеня Е.Г.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

С ростом энергообеспеченности современных сооружений увеличивается и риск возникновения пожаров и пожароопасных ситуаций. Между тем, помимо прямого ущерба, пожары наносят огромный косвенный урон всей экономике. Сегодня на первый план выходит организация пожарной безопасности – создание комплекса мер, который позволит если не потушить сразу возникший очаг возгорания, то хотя бы с наименьшими потерями дождаться приезда пожарных.

Строящиеся современные здания требуют и современных технологий противопожарной защиты. Дело в том, что вода и по сей день – самый используемый материал пожаротушения, до 90 % всех пожаров ликвидируется именно водой. Это наиболее простой, экологичный и дешевый способ ликвидировать огонь. Но традиционные приспособления – пожарные стволы или стационарные системы, хотя и очень надежны, имеют ряд недостатков. Проблема состоит в том, что они потребляют огромное количество воды (более 0,08 л/с/м²) и их использование требует наличия емкостей и резервуаров. Кроме того, обычное распыление с диаметром капель от 0,4 – 2 мм вызывает буквальное затопление помещения. Это приносит большие убытки, особенно в современных зданиях, переполненных электрокабелями и сложной техникой. Ущерб, наносимый средствами тушения пожаров, в частности, водой, порой несоизмеримо больше урона от самого пожара. Применение безводных средств ограничено по ряду соображений - порошковые, газовые, аэрозольные системы хотя и обладают очень высокой эффективностью, но не безупречны с точки зрения экологии, ведь в них используется хладон (халон), а от него решено было отказаться по Монреальскому соглашению о защите озонового слоя Земли. Замены хладону существуют, но они намного дороже.

В настоящее время все большее применение находит метод тушения тонкораспыленной водой (ТРВ). Технология эта известна с 1950-х годов, но не находила широкого применения. Считалось, что большое количество воды эффективнее тушить очаг возгорания. Действительно, мощная струя (с диаметром капель более 400 микрон) легко достигает ядра очага пожара, проникает в него и тушит, но при этом большая часть воды (до 60%) стекает ниже уровня возгорания и на горение не влияет. При технологии тушения тонкораспыленной водой механизм действия на пламя иной. Можно выделить три причины эффективности тонкодисперсной воды:

1. Вместо механического «сбивания» пламени водяной туман (микрокапельки величиной менее 200 микрон) увеличивает скорость поглощения тепла из горючих газов и пламени. Суммарная поверхность капель гораздо выше, чем при традиционных методах тушения, поэтому помимо увеличения скорости испарения увеличивается и суммарная площадь испарения мелких капель, а значит, потери тепла тоже гораздо больше.

2. При быстром испарении водяной пар замещает воздух в зоне горения, вытесняя кислород. Огонь попросту «задыхается».

3. Снижается тепловое излучение. Данные экспериментов свидетельствуют, что тепловой поток от стандартных очагов возгорания на расстоянии 1,7 м снижается более чем в 4 раза, что локализует очаг возгорания, при этом воды выливается в разы меньше, чем при обычном тушении.

Кроме всего этого, известно, что главную опасность при пожаре представляет не открытое пламя, а неконтролируемое распространение дыма и огня.

Раскаленный до критических температур дым не только ядовит, но и способен оказывать поджигающее действие. Кроме того, он с легкостью распространяется по вентиляционным каналам. Тонкораспыленная вода не только охлаждает дымовые газы, но и осаждает ядовитые аэрозоли и позволяет контролировать начавшееся возгорание.

Системами ТРВ можно даже тушить возгорания электрощитовых – водяной туман не вызывает замыкания. Нельзя их применять только для тушения щелочных металлов, металлоорганики, карбидов, раскаленного угля и железа – все эти вещества при контакте с водой вступают в химическую реакцию с выделением огромного количества тепла.

Модульные системы ТРВ автономны, не требуют ни подвода электроэнергии, ни дополнительных резервуаров воды. Не последним фактором является и то, что ТРВ практически безвредны для человека. Все это предполагает широкое поле для использования этих установок. Назовём некоторые области применения, где ТРВ практически не имеет конкурентов:

1. Жилые помещения (гостиницы, общежития, индивидуальные дома).
2. Публичные помещения (театры, кинотеатры, стадионы, рестораны).
3. Объекты культуры (музеи, картинные галереи, библиотеки).
4. Производственные помещения.
5. Складские помещения (бумага, продукты деревообработки), продовольственные и фармацевтические склады, склады со сложной и дорогой электронной техникой.
6. Архивы.
7. Подземные автостоянки.
8. Объекты транспорта.
9. Места содержания животных.