ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ФОРМУ ФАКЕЛА ПЛАМЕНИ

Минкин А.Н., Бражников А.В., Азарникова В.А., Загарских С.А., Лезина С.А., Ястребова О.И.
ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»
e-mail: multypha@mail.ru

Одной из главных задач при тушении газонефтяных пожаров является локализация пламени, которая позволит регулировать такие параметры пожара, как высота, диаметр пламени и границы безопасных расстояний для людей и механизмов. В данном обзоре рассмотрен ряд существующих способов локализации пламени.

На сегодняшний день наибольшее распространение получил способ тушения фонтанов с помощью АГВТ. АГВТ представляет собой пожарный автомобиль, на шасси которого размещен турбореактивный двигатель. Установка имеет топливную систему питания реактивного двигателя, гидравлическую систему для управления двигателем, систему подачи воды в выхлопную струю двигателя, а также систему орошения. Управление автомобилем осуществляется с платформы или дистанционно с помощью выносного пульта. Тушение газоводяной струей факела осуществляется следующим образом: струя подводится под основание пламени, фиксируется относительно факела и плавно перемещается по оси факела вверх до срыва пламени, при прорыве пламени атака повторяется. Также используют комбинированное тушение совместно с лафетными стволами. Сначала подают лафетные стволы, которые поднимают фронт пламени до максимальных значений, затем включают в работу АГВТ. Это способствует локализации фронта пламени, снижает высоту факела и ослабляет интенсивность теплового излучения.

Вышеизложенный способ является прототипом изобретения, в основу которого положена задача повышения эффективности тушения пожара, посредством увеличения дальнобойности струи инертного газа с хладагентом, что достигается разгоном истечения до сверхзвуковой скорости. Формирование сверхзвуковой струи газа, подаваемого в зону пожара, обеспечивается наличием камеры сгорания, соединенного с ней сопла Лаваля. Кроме того, камера сгорания выполнена с разделительной диафрагмой в виде дозвуковой части сопла Лаваля, отделяющей зону сгорания топлива ракетного двигателя от форсунок хладагента. Данное усовершенствование является необходимым, так как эффективность тушения пожара устройством-прототипом весьма низка, ввиду наличия явления "вовлечения турбулентным диффузионным факелом в зону горения гораздо больших объемов (на 400% больше), чем требуется для простого сгорания горючей жидкости или газа". Также, известное устройство, способствует дополнительному выжиганию кислорода в зоне пожара, способствует повышению температуры в зоне пожара, что, с учетом изложенного выше, обусловливает существенное снижение эффективности пожаротушения.

Еще одним методом локализации пламени является использование факельного зонта, нацеленное на формирование направленного движения горящих масс. Вокруг горящей скважины размещаются водометы (брандспойты) и по их готовности к направленному дождеванию, начинают работы по выдвижению факельной трубы (зонта). На нижнем конце трубы устанавливают конусообразный зонт для сбора и направления пламени в трубу. На механической стреле специальной гусеничной тележки крепят вертикально факельную трубу таким образом, чтобы основной язык пламени вошел в конусообразный зонт. С этого момента начинается процесс дождевания факельной трубы, предохраняя ее и стрелу от накаливания. После того, как факельную трубу установят, и в нее устремится пламя, производят крепление трубы на трех якорях с помощью оттяжек и их регулирование. Якоря стремятся размещать вокруг скважины так, чтобы угол между осью скважины (факельной трубы) и двумя якорями в горизонтальной плоскости равнялся 120°. Такое приспособление дает возможность уменьшить область теплового воздействия вблизи устья скважины, тем самым, обеспечивая возможность работы персонала по герметизации устья с помощью герметизирующих шарниров.

Увеличение силы тяги вытяжной трубы позволит изменить форму пламени на более вытянутую в вертикальном направлении, что обеспечит поднятие центра пламени, а значит и поднятие наиболее его горячих участков на столько, что станет возможным проведение ремонтно-монтажных работ.

Таким образом, поскольку размеры факельной трубы и уровень ее подвески определяют силу тяги вытяжного зонта, которая, в свою очередь, влияет на интенсивность излучения приземного участка пламени, то можно сделать следующий вывод: регулируя эти параметры можно изменять величину мощности лучистого теплового потока в зоне ведения аварийно-спасательных работ. Это обеспечит уменьшение размеров опасных зон для человека и механизмов, уменьшит время локализации пламени на горящей скважине.