

Студент гр.10606116 Стриголович И.И.
Научный руководитель - Филянович Л.П.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Идея использовать водяной пар для тушения пожаров была высказана еще в 1888 г. Первая удачная техническая попытка использовать водяной пар (или, как его тогда называли, «кипящую воду») для тушения горящей нефти была сделана в 1900 г. Однако применение пара для тушения пожаров в помещениях, и в первую очередь на судах, началось несколько позже. Паровые установки с ручным пуском применяли в середине 20-х – начале 30-х годов в основном на мукомольных заводах Урала и Зауралья, а также на некоторых объектах железнодорожного транспорта и деревообрабатывающих предприятиях, в энергетике.

Тушение пожаров водяным паром основано на уменьшении концентрации кислорода в объеме помещения или аппарата, где происходит горение, до таких пределов, при которых горение становится невозможным (обычно при концентрации кислорода 15% и менее). Одновременно несколько охлаждается зона горения, а так же происходит механический отрыв пламени струями пара. Для тушения пожаров используют как насыщенный, так и перегретый водяной пар. Если пар подается в объем, где происходит горение, метод тушения называется объемным. Соответственно установки, из которых подается пар, называются установками объемного пожаротушения.

Наибольший эффект объемного тушения пожаров водяным паром достигается в герметизированных невентилируемых помещениях объемом не более 500м³. Тушение эффективно лишь при выполнении двух обязательных требований: удельный расход (интенсивность подачи) пара не менее 0,002 – 0,005 кг / (м³ • с) (в зависимости от условий герметизации помещения), время его подачи не менее 3 мин (при уменьшении времени подачи соответственно увеличивают удельный расход). Применять пар целесообразно на объектах, где имеются вещества, тушить пожары которых паром допустимо и эффективно, а мощность паросилового хозяйства позволяет расходовать пар без ущерба для основного производства на энергетических объектах.

Автоматический пуск предусматривают лишь для помещений, который не связаны с постоянным пребыванием людей. С технологическим паропроводом соединен отвод (магистральный трубопровод) защищаемого помещения. На магистральном паропроводе установлены манометр, нормально открытый вентиль и пневмоклапан. В защищаемом помещении вдоль стен на расстоянии 20 – 30 см от пола проложен распределительный паропровод отверстиями диаметром 5мм, с помощью которого помещение равномерно заполняется паром. Отверстия в паропроводе устраивают таким образом, чтобы пар выходил не вдоль стен, что позволяет уменьшить его конденсацию на стенах, температура которых в начальной стадии пожара намного ниже температуры помещения.

При возникновении пожара вскрывается спринклер, установленный на воздушной побудительной сети с давлением 0,15 – 0,2 МПа. Воздух выходит из системы, вследствие чего срабатывает пневмоклапан, открывая доступ пара в распределительный трубопровод. Одновременно электрический манометр подает импульс на сигнальное устройство. Побудительную систему можно включать вручную, для чего поворачивают кран. Если пневмоклапан не срабатывает или побудительная система отключена, для подачи пара в защищаемое помещение открывают два рядом установленных вентиля (два вентиля установлены для безопасности – при опробовании они открываются попеременно). Небольшие очаги горения можно потушить паром, подаваемым из шланга с наконечником, который присоединен к тупиковому отводу. Давление пара на вводе контролируется манометром.

Оборудование пускового узла устанавливают в отапливаемом помещении за пределами защищаемого помещения. Кран ручного пуска располагают у выхода из защищаемого помещения. Установка снабжена устройством для отключения автоматического пуска при нахождении в защищаемом помещении людей. Вентиляция защищаемого помещения при подаче пара должна отключаться.

Паровые завесы применяют для предотвращения распространения горения или контакта взрывоопасных паровоздушных или газовоздушных смесей с источниками воспламенения (например, трубчатыми печами на нефтеперерабатывающих заводах). Устройство для создания паровой завесы вокруг защищаемого объекта представляет собой кольцевой паропровод, вдоль оси которого в верхней части на равном расстоянии просверлены отверстия одинакового диаметра. Паропровод укладывают по опорам высотой не менее 200 мм из негорючих материалов, вдоль него устраивают газонепроницаемое ограждение (листовое железо или кирпичную стенку) для предотвращения проскока пламени или горючей смеси между струями пара в начальном участке завесы. Верхнюю кромку ограждения располагают на 400 – 600 мм выше паропровода. Проемы в ограждениях должны быть постоянно закрыты плотными самозакрывающимися дверями.

Установки включают как вручную, так и автоматически от газоанализаторов или пожарных извещателей. Электропривод запорных задвижек при расположении их в пожаровзрывоопасных помещениях категорий А, Б и В должны иметь исполнение, соответствующее требованиям ПУЭ. Диаметр и длина паропровода, число и диаметр отверстий, расстояние от паропровода до защищаемого объекта, между паропроводом и ограждением, а также высоту завесы определяют расчетом.

Для парового тушения используют отличительную окраску элементов и узлов паротушения. В красный цвет окрашивают узлы управления, контроля и сигнализации и всё паропроводы. Воздушную побудительную сеть (а также баллон со сжатым воздухом) окрашивают в синий цвет.