

Видно, что все исследованные системы обладают электрической проводимостью, существенно большей по сравнению с дистиллированной водой ($\sim 10^{-5}$ См/см) и тем более 1,1,2,2-тетрафтордибромэтаном. Наблюдается закономерная тенденция к снижению электропроводности с ростом содержания 1,1,2,2-тетрафтордибромэтана в системе, особенно при переходе от МЭ-2 к МЭ-1. Высокие значения электропроводности даже микроэмульсии 1 при 318.15 К свидетельствуют о том, что водная фаза в данной системе находится выше порога перколяции.

Список литературы

1. Батов Д. В., Манин Н. Г., Воронова М. И., Карцев В. Н., Штыков С.Н. XI Международная конференция «Проблемы сольватации и комплексообразования в растворах» и VI Конференция молодых ученых «Теоретическая и экспериментальная химия жидкофазных систем» (Крестовские чтения)». 10 – 14 октября 2011. Тезисы докладов. Иваново. С. 45 - 46.
2. Батов Д. В., Мочалова Т. А., Петров А.В. Получение и изучение горючести микроэмульсий вода – ПАВ - со-ПАВ - 1,1,2,2-тетрафтордибромэтан. // Пожаровзрывобезопасность. -2012. № 4. С.55 – 57.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЖАРА В ОБВАЛОВАНИИ РЕЗЕРВУАРА НА ДАТЧИК ПОЖАРА

**Басманов А.Е., д.т.н., профессор,
Михайлюк А.А., с.н.с., к.т.н.,
Кулик Я.С.**

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

Резервуарные парки являются основным местом хранения нефти и нефтепродуктов в процессе их переработки и транспортировки. Разлив и воспламенение нефтепродукта в обваловании резервуара является одной и опаснейших чрезвычайных ситуаций, способных привести как к серьезному материальному ущербу, так и человеческим жертвам.

Подразделениям МЧС для прибытия, развертывания и подачи стволов также требуется около 15 минут. Этого времени может оказаться достаточно, чтобы под тепловым воздействием пожара произошла разгерметизация наземных продуктопроводов, заходящих в резервуар. Наиболее радикальной возможностью, предотвращающей распространение пожара на его начальной стадии, является использование систем автоматического пожаротушения, обеспечивающих подачу воды на охлаждение резервуара и пены для тушения очага горения. Использование существующих на сегодня систем автоматического пожаротушения в резервуарных парках сдерживается, во-первых, частыми ложными срабатываниями, а, во-вторых, большой площадью внутри обвалования, что делает невозможным полное покрытие ее пеной. В связи с этим возникает

необходимость выявления очага горения и подачи туда огнетушащего вещества.

Информация о параметрах очага горения может быть получена путем анализа теплового воздействия пожара на датчики, закрепленные на резервуаре.

Тепловой поток от очага горения к резервуару состоит из теплового потока излучением и конвективного теплового потока. Таким образом, датчик, закрепленный на резервуаре, участвует в теплообмене излучением с пламенем и окружающим пространством, а также в конвективном теплообмене с окружающим воздухом.

Тепловой поток, который датчик получает излучением, согласно закону Стефана-Больцмана, равен

$$q_{\text{изл}} = c_0 \varepsilon_{\text{ф}} \varepsilon_{\text{д}} \left[\left(\frac{T_{\text{ф}}}{100} \right)^4 - \left(\frac{T}{100} \right)^4 \right] S_{\text{ф}} + c_0 \varepsilon_{\text{д}} \left[\left(\frac{T_0}{100} \right)^4 - \left(\frac{T}{100} \right)^4 \right] S_0,$$

где $c_0 = 5,67 \text{ Вт/м}^2\text{К}^4$; $\varepsilon_{\text{ф}}$, $\varepsilon_{\text{д}}$ – степени черноты поверхностей пламени и датчика; $T_{\text{ф}}$ – температура излучающей поверхности пламени; T – температура датчика; T_0 – температура окружающей среды; $S_{\text{ф}}$, S_0 – площади взаимного облучения датчика с пламенем и окружающей средой соответственно. При этом $S_{\text{ф}} + S_0 = S$, где S – площадь поверхности датчика.

По закону Ньютона, конвективный тепловой поток имеет вид

$$q_{\text{конв}} = \alpha S (T_{\text{в}} - T),$$

где α – коэффициент конвективного теплообмена; $T_{\text{в}}$ – температура воздушной среды в месте соприкосновения с датчиком. Эта температура может отличаться от температуры окружающей среды T_0 за счет влияния разогретых продуктов горения и воздуха, поднимающихся над очагом горения.

Суммарное количество тепла, получаемое датчиком за промежуток времени dt , идет на его нагрев на температуру dT :

$$(q_{\text{изл}} + q_{\text{конв}}) dt = m c dT = \rho V c dT,$$

где m – масса датчика; ρ , c – плотность и теплоемкость материала датчика. Тогда динамика изменения температуры датчика описывается дифференциальным уравнением

$$\frac{dT}{dt} = \frac{c_0 \varepsilon_\phi \varepsilon_d}{\rho V c} \left[\left(\frac{T_\phi}{100} \right)^4 - \left(\frac{T}{100} \right)^4 \right] S_\phi + \frac{c_0 \varepsilon_d}{\rho V c} \left[\left(\frac{T_0}{100} \right)^4 - \left(\frac{T}{100} \right)^4 \right] S_0 + \frac{\alpha S (T_B - T)}{\rho V c}.$$

Основную сложность использования этого уравнения состоит в расчете площадей взаимного облучения между датчиком и пламенем, а также в оценке температуры конвективных потоков от очага горения, приходящих к датчику.

Список литературы

1. Луканин В.Н. Теплотехника / В.Н. Луканин, М.Г. Шатров, Г.М. Камфер и др. – М. Высш. шк., 2002. – 671 с.

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ИМИТАЦИОННОЙ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПАСАТЕЛЕЙ

Безуглов О.Е., начальник кафедры, к.т.н.,
Национальный университет гражданской защиты Украины,
г. Харьков, Украина

В докладе на примере имитационного моделирования оперативной работы личного состава газодымозащитной службы (ГДЗС) при пожаре в здании, имеющем сложное конструктивно-планировочное решение, рассмотрены особенности эргономического анализа результатов деятельности звена. Обоснована целесообразность выбора характерных особенностей модели с точки зрения статистических показателей деятельности личного состава ГДЗС, отражающих количество и время выполнения отдельных видов оперативной работы газодымозащитников. Показана возможность представления в цифровом виде результатов функционирования системы «спасатель – пожар – средства пожаротушения и защиты» при выполнении оперативной работы, представляющей собой последовательность заданий, выполняемых личным составом звена, который включен в средства индивидуальной защиты органов дыхания и использует штатное пожарно-техническое вооружение.

В качестве исходных данных используются как экспериментальные результаты (полученные, например, в ходе тактико-специальных учений в метрополитене), так и экспертные оценки.

Полученные результаты имитационного эксперимента, реализованные по плану 3х3х3, позволили построить трехфакторную квадратичную модель

$$y = 0.3244 - 0.1376 x_1 + 0.0172 x_1^2 + 0.0390 x_1 x_2 + 0.0311 x_1 x_3 -$$