

Отже, побудовано оцінку коефіцієнта конвекційної тепловіддачі від стінки резервуара у водну плівку, утворену зрошувальними кільцями. Показано, що товщина водної плівки пропорційна $I^{0,6}$, швидкість стікання – $I^{0,4}$, коефіцієнт конвекційної тепловіддачі – $I^{0,25}$, де I – інтенсивність зрошення. Отримані результати можуть бути використані при побудові моделі охолодження резервуара в умовах пожежі.

Цитована література

1. Абрамов Ю.А., Басманов А.Е. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций в резервуарных парках с нефтепродуктами. – Харьков: АГЗУ, 2006. – 256 с.

2. Абрамов Ю.А. Моделирование пожаров, их обнаружения, локализации и тушения / Ю.А. Абрамов, А.Е. Басманов, А.А. Тарасенко. – Харьков: НУГЗУ, 2011. – 927 с.

3. Басманов А.Е. Взаимодействие водной струи со стенкой резервуара при его охлаждении в условиях пожара / А.Е. Басманов, А.А. Михайлюк // Проблемы пожарной безопасности. – 2009. – №25. – С. 14-20.

4. Vasmanov O. Estimation of the convective heat transfer coefficient for tank shell covered with falling water film / O. Vasmanov, Y. Kulik. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/446>.

5. Теплотехника / [Луканин В.Н., Шатров М.Г., Камфер Г.М. и др.]; под ред. В.Н. Луканина. – М.: Высш. шк., – 2002. – 671 с.

Басманов О.Є., Михайлюк А.О., Кулакова А.О.

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА КОНВЕКЦІЙНОЇ ТЕПЛОВІДДАЧІ У ВОДНУ ПЛІВКУ ПРИ ОХОЛОДЖЕННІ РЕЗЕРВУАРА

Першочерговою задачею пожежно-рятувальних підрозділів, що беруть участь в локалізації і ліквідації пожежі нафтопродукту в резервуарі, є охолодження цього резервуара. Однією з проблем, що виникають при цьому, є визначення необхідної інтенсивності подачі води.

В [1] побудовано модель охолодження резервуара водними струменями, а в [2] – модель взаємодії водного струменя з вертикальною поверхнею.

Метою роботи є експериментальне визначення коефіцієнта конвекційної тепловіддачі у водну плівку при охолодженні пожежними столами резервуара, що горить.

При проведенні експерименту в якості моделі сухої стінки резервуара, що горить, використовувався сталевий лист (густина $\rho = 7880 \text{ кг/м}^3$, теплоємність $c_c = 440 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$, товщина 2 мм). Нагрів листа відбувався завдяки горінню бензину в піддоні. Вода подавалася за допомогою насоса і пожежного ствола РС-50 (діаметр насадка 13 мм). Температура листа вимірювалась термопарою (мультиметр ДТ-838). Площа нагріву складала

близько $0,25 \text{ м}^2$.

Алгоритм проведення експерименту полягав у наступному:

- відбувався підпал бензину в піддоні і протягом однієї хвилини сталевий лист нагрівався під впливом полум'я;
- проводилося вимірювання температури листа за допомогою термометри;
- починалося охолодження листа пожежним стволом;
- протягом охолодження кожні п'ять секунд проводилися заміри температури листа.

Для побудови моделі охолодження струменями води запишемо рівняння теплового балансу для елементарної площадки ΔS :

$$(q - q_{охол})\Delta S dt = \Delta m c dT, \quad (1)$$

де $\Delta m = \Delta V \rho = \Delta S \delta \rho$ – маса елементарної площадки сталевого листа; c – теплоємність сталі; δ – товщина сталевого листа; ρ – густина сталі. Тоді

$$(q - q_{охол})dt = \rho \delta c dT. \quad (2)$$

Розв'язуючи диференціальне рівняння (2) при початковій умові $T(0) = T_{max}$, отримаємо [3]:

$$T = T_0 + \frac{q}{\alpha_{охол}} - \left(\frac{q}{\alpha_{охол}} - (T_{max} - T_0) \right) \exp\left(-\frac{\alpha_{охол}}{\rho \delta c} t \right). \quad (3)$$

Коефіцієнт конвекційного теплообміну $\alpha_{охол}$ оцінимо методом найменших квадратів:

$$\sum_k (T_{експ}(t_k) - T(t_k))^2 \rightarrow \min, \quad (4)$$

де $T_{експ}(t_k)$, $T(t_k)$ – температури в момент часу t_k , отримані в експерименті і шляхом розрахунків за формулою (3). Розв'язання задачі (4) дає оцінку $\alpha = 634 \text{ Вт/м}^2$ [3].

Порівняння розрахункової зміни температури листа при його охолодженні водними струменями з експериментальними значеннями показує, що похибка не перевищує 7% [3].

Проведено експериментальне визначення коефіцієнта конвекційної тепловіддачі у водну плівку при охолодженні пожежними стволами резервуара, що горить.

Цитована література

1. Басманов А.Е. Моделирование нагрева водной пленки, стекающей по

стенке резервуара / А.Е. Басманов, А.А. Михайлюк // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков, 2010. – №28. – С. 42-46.

2. Басманов А.Е. Взаимодействие водной струи со стенкой резервуара при его охлаждении в условиях пожара / А.Е. Басманов, А.А. Михайлюк // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков, 2009. – №25. – С. 14-20.

3. Басманов А.Е. Идентификация параметра модели локализации чрезвычайной ситуации / А.Е. Басманов, А.А. Михайлюк, И.Б. Туркин // Проблемы надзвичайних ситуацій – Харків: НУЦЗУ, 2011. – Вип. 13. – С. 34-38.

Бедзай А.О., Щербина О.М., Ємельяненко С.О.

ВИЯВЛЕННЯ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ СУЧАСНИМИ МЕТОДАМИ АНАЛІЗУ

Карбон (II) оксид CO (чадний газ) – токсичний компонент неповного згоряння карбоновмісних речовин, входить до складу багатьох газових сумішей (водяний, доменний, генераторний, коксовий газ), але в природному газі він відсутній. При будь-якій пожежі утворюється чадний газ.

Карбон (II) оксид є дуже небезпечним летючим продуктом горіння. Він може бути виявлений в біологічних рідинах організму, що загинули при пожежах, де відбувалося горіння полімерних матеріалів. Тільки 18% загиблих на пожежах вмирають від опіків, а біля 80% гинуть внаслідок отруєння токсичними газами. В продуктах горіння полімерів можна виявити біля 140 речовин, тобто отруєння людей відбувається комбінованою дією багатьох летючих ядів. Це затруднює судово-хімічну експертизу крові загиблих. В більшості випадків аналіз обмежується виявленням карбон (II) оксиду.

Карбон (II) оксид надзвичайно отруйний, тому що проникає в кров через дихальні шляхи, а потім з гемоглобіном крові утворює дуже стійку сполуку – карбоксигемоглобін. Спорідненість чадного газу до гемоглобіну в 300 разів більша, ніж у кисню. Кров стає нездатною переносити достатньо кисню і наступає задуха. Виявлення карбоксигемоглобіну в крові є доказом отруєння чадним газом.

Описані хімічні методи виявлення карбон (II) оксиду після додавання відповідних реактивів в нормальній крові і в крові, що містить карбоксигемоглобін. Нормальна кров при реакції з розчином натрій гідроксиду буріє; з амоній сульфідом стає сіро-зеленою; з хініном і амоній сульфідом – червоно-бура; з плюмбум ацетатом – коричнева; з купрум (II) сульфатом – зелена. Кров, що містить карбоксигемоглобін, при додаванні вище названих реактивів не змінює або мало змінює забарвлення [1]. Але всі ці реакції мало придатні для виявлення малих кількостей карбон (II) оксиду. Сучасним методом визначення CO є газохроматографічний метод. Цей метод має ряд переваг над іншими методами, по своїй чутливості і експресності.

Мета нашого дослідження – розробка методики аналізу карбон (II) оксиду методом газо-рідинної хроматографії при горінні телефонних кабелів (кабель міській телефонний з поліетиленовою ізоляцією в пластмасовій