

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра аналитической химии и химической экологии

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ КОЛОННЫ СТАБИЛИЗАЦИИ
ДИЗЕЛЬНЫХ ФРАКЦИЙ ТОПЛИВА УСТАНОВКИ Л-24-6**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВСКОЙ РАБОТЫ

студента IV курса 441 группы

направления 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Института химии

Кошлича Ильи Игоревича

Научный руководитель
профессор, д.х.н., профессор

подпись, дата

Е. Г. Сумина

Зав. кафедрой
д.х.н., доцент

подпись, дата

Т. Ю. Русанова

Саратов 2016

ВВЕДЕНИЕ

Колонна стабилизации дизельного топлива, является частью установки Л-24-6 гидроочистки дизельных фракций. Установка Л-24-6 является опасным производством, поскольку на ней в больших количествах используются горючие и взрывоопасные материалы. Следовательно, при чрезвычайных ситуациях (ЧС) возможны серьёзные последствия, экологический и экономический ущерб, а главное, гибель людей. Чтобы определить последствия некоторых ЧС, необходимо знать факторы воздействия горючих и взрывоопасных материалов, которые могут образоваться при ЧС, на данной установке.

На любом предприятии имеется так называемая «оперативная часть», в которую входят ситуационные планы при различных ЧС, но описание факторов воздействия и их количество, неполное. Поэтому целью данной работы является расчёт неучтённых факторов воздействия и ущерб, наносимый ими персоналу установки.

Для достижения данной цели были определены следующие задачи:

- сбор необходимых данных и их критическая оценка для проведения расчётов;
- расчёт времени существования и эффективного диаметра «огненного шара»;
- расчёт интенсивности теплового излучения, при образовании «огненного шара»;
- расчёт площади пролива и высоты пламени;
- расчёт интенсивности теплового излучения при разливе дизельного топлива.

Для проведения всех расчётов были использованы Государственные стандарты (ГОСТы).

Работа состоит из следующих разделов:

Введение

1. Литературный обзор

1.1. Общая характеристика установки Л-24-6

1.2. Технологическая схема блока стабилизации дизельных фракций.

Характеристика основного оборудования

1.3. Общие правила безопасности при работе на установке Л-24-6

1.4. Описание некоторых чрезвычайных ситуаций

1.4.1. Разгерметизация сепаратора С-20

1.4.2. Разгерметизации колонны К-1, К-2

1.4.3. Разгерметизации колонны К-3

2.1. Расчётная часть

2.2. Расчёт интенсивности теплового излучения при возгорании дизельного топлива

2.1.1. Расчёт эффективного диаметра разлива дизельного топлива и высоты пламени при его возгорании

2.1.2. Определение углового коэффициента облученности при возгорании дизельного топлива

2.1.3. Влияние совокупности исследуемых факторов на интенсивность излучения

2.2. Расчёт теплового излучения и времени существования «огненного шара»

2.2.1. Нахождение недостающих значений для расчёта параметров «огненного шара»

2.2.2. Расчёт углового коэффициента облученности при образовании «огненного шара»

2.2.3. Расчёт времени существования и интенсивности теплового излучения «огненного шара»

Выводы

Список используемых источников

Структура работы обусловлена предметом, целями и задачами исследования.

Расчёт интенсивности теплового излучения при возгорании дизельного топлива

Интенсивность теплового излучения q , (кВт/м²), рассчитывают по формуле:

$$q = E_f F_q t ,$$

где E_f - среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени, кВт/м²;

F_q - угловой коэффициент облученности;

t - коэффициент пропускания атмосферы.

Определяем неизвестные переменные формулы, для нахождения величины q .

Эффективный диаметр пролива d , м рассчитывают, по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4S}{\pi}} ,$$

Получаем, что

$$d = \sqrt{\frac{4 * 9.1}{3.14}} = 3.4 \text{ м.}$$

Площади разлива S (м²) находим по формуле

$$S = f * \varepsilon * v$$

Из этого следует, что

$$S = 0.5 * 36.5 * 0.5 = 9.1 \text{ м.}$$

Высоту пламени H , м рассчитывают, по формуле:

$$H = 42d \left(\frac{m}{r_B \sqrt{gd}} \right),$$

Получаем, что

$$H = 42 * 3.4 \left(\frac{0,04}{1.204 \sqrt{9.8 * 3.4}} \right) = 6.3 \text{ м.}$$

Угловой коэффициент облученности F_q определяют по формуле:

$$F_q = \sqrt{F_v^2 + F_H^2},$$

$$\text{Где } F_v = \frac{1}{\pi} \left[\frac{1}{s_1} \operatorname{arctg} \left(\frac{h}{\sqrt{s_1^2 - 1}} \right) + \frac{h}{s_1} \left\{ \operatorname{arctg} \left(\sqrt{\frac{s_1 - 1}{s_1 + 1}} \right) - \frac{A}{\sqrt{A^2 - 1}} \operatorname{arctg} \left(\sqrt{\frac{(A+1)(s_1 - 1)}{(A-1)(s_1 + 1)}} \right) \right\} \right],$$

$$F_H = \frac{1}{\pi} \left[\frac{(B - 1/s_1)}{\sqrt{B^2 - 1}} \operatorname{arctg} \left(\sqrt{\frac{(B+1)(s_1 - 1)}{(B-1)(s_1 + 1)}} \right) - \frac{(A - 1/s_1)}{\sqrt{A^2 - 1}} \operatorname{arctg} \left(\sqrt{\frac{(A+1)(s_1 - 1)}{(A-1)(s_1 + 1)}} \right) \right]$$

Получаем, что

$$F_v = \frac{1}{3.14} \left[\frac{1}{5.9} * \operatorname{arctg} \left(\frac{3.7}{\sqrt{5.9^2 - 1}} \right) + \frac{3.7}{5.9} \left\{ \operatorname{arctg} \left(\sqrt{\frac{5.9 - 1}{5.9 + 1}} \right) - \frac{4.2}{\sqrt{4.2^2 - 1}} * \operatorname{arctg} \left(\sqrt{\frac{(4.2 + 1)(5.9 - 1)}{(4.2 - 1)(5.9 + 1)}} \right) \right\} \right]$$

$$F_v = 0.07693$$

$$F_H = \frac{1}{3.14} \left[\frac{3.03 - 1/5.9}{\sqrt{3.03^2 - 1}} * \operatorname{arctg} \left(\sqrt{\frac{(3.03 + 1)(5.9 - 1)}{(3.03 - 1)(5.9 + 1)}} \right) - \frac{(4.2 - \frac{1}{5.9})}{\sqrt{4.2^2 - 1}} \operatorname{arctg} \left(\sqrt{\frac{(4.2 + 1)(5.9 - 1)}{(4.2 - 1)(5.9 + 1)}} \right) \right]$$

$$F_H = 1.141845$$

Рассчитав эти значения получаем, что

$$F_q = \sqrt{0.07693^2 + 1.141845^2} = 1.1442318$$

Коэффициент пропускания атмосферы t определяют по формуле:

$$t = \exp[-7.0 * 10^{-4}(r - 0.5d)]$$

Получаем, что

$$t = \exp[-7.0 * 10^{-4}(10 - 0.5 * 3.4)] = 0.9942$$

Рассчитав все необходимые значения, можем опередить интенсивность излучения q

$$q = 40 * 1.1442318 * 2.7 = 123.6 \text{ кВт/м}^2$$

Расчёт теплового излучения и времени существования «огненного шара»

Расчет интенсивности теплового излучения «огненного шара» q , (кВт/м²), проводят по формуле:

$$q = E_f F_q t ,$$

где E_f - среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени, кВт/м²;

F_q - угловой коэффициент облученности;

t - коэффициент пропускания атмосферы.

E_f определяют на основе имеющихся экспериментальных данных.

Допускается принимать E_f равным 450 кВт/м².

F_q рассчитывают по формуле:

$$F_q = \frac{\frac{H}{D_s} + 0.5}{4 \left[\left(\frac{H}{D_s} + 0.5 \right)^2 + \left(\frac{r}{D_s} \right)^2 \right]^{1.5}},$$

где H - высота центра «огненного шара», м;

D_s - эффективный диаметр «огненного шара», м;

r - расстояние от облучаемого объекта до точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара», м.

Из этого следует, что

$$F_q = \frac{\frac{11.4534}{22.9067} + 0.5}{4 \left[\left(\frac{11.4534}{22.9067} + 0.5 \right)^2 + \left(\frac{10}{22.9067} \right)^2 \right]^{1.5}} = 0,1924$$

Эффективный диаметр «огненного шара» D_s рассчитывают по формуле

$$D_s = 5.33 * m^{0.327}$$

Получаем, что

$$D = 5.33 * 86.4^{0.327} = 22.9067 \text{ м.}$$

Время существования «огненного шара» t_s , с, рассчитывают по формуле,

$$t = 0.92 * m^{0.303}$$

Из этого следует, что

$$t_s = 0.92 * 86.4^{0.303} = 3.5 \text{ сек.}$$

Массу горючего вещества, определяемую по известной формуле,

$$m = \rho * V$$

Получаем, что

$$m = 2.361 * 36.5 = 86.4 \text{ кг}$$

Объём вычисляем по известной формуле

$$V = \pi * r^2 * h$$

Из этого следует, что

$$V = 3.14 * 1.3^2 * 6.7 = 36.5 \text{ м}^3$$

Получив все необходимые данные получаем, что

$$q = 100 * 0.1924 * 0.9974 = 19.2 \text{ кВт/м}^2$$

Коэффициент пропускания атмосферы t рассчитывают по формуле,

$$t = \exp \left[-7.0 * 10^{-4} \left(\sqrt{r^2 H^2} - \frac{D_s}{2} \right) \right]$$

Получаем, что

$$t = \exp \left[-7.0 * 10^{-4} \left(\sqrt{100 + 131.1712} - 11.4534 \right) \right] = 0.9974$$

ВЫВОДЫ

1. Собраны и критически проанализированы литературные данные, необходимые для проведения расчётов, обеспечивающих безопасность колонны стабилизации дизельных фракций топлива установки Л-24-6.
2. Рассчитано время существования и эффективный диаметр «огненного шара» при взрыве газозоудшной смеси, составляющие 3,5 сек и 22,9 м.
3. Рассчитана интенсивность теплового излучения при образовании «огненного шара» составляющая 19,2 кВт/м².
4. Рассчитана площадь пролива и высота пламени при возгорания дизельного топлива, равные 3,4 м. и 6,3 м. соответственно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ. «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
2. Технологический регламент «Саратовский НПЗ» Индекс регламента ТР 05766646-02-12. - 179 с.
3. Оперативная часть плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций установки Л-24-6 цеха №4, уровня «Б», ОАО «Саратовский НПЗ» 25 с.
4. Сборник документов по пожарной безопасности. Правила пожарной безопасности ППБ 01-03 [Текст] : сборник / М-во Рос. Федерации по делам гражд. обороны, чрезвычай. ситуациям и ликвидации последствий стих. бедствий, Ин-т риска и безопасности. - Москва : Ин-т риска и безопасности (изд.), 2004. – 442 с.
5. Сборник нормативных документов по пожарной безопасности [Текст] / Закон. - Москва : ГроссМедиа, 2005. – 319 с.
6. Гаспорян О.С. Учебник по химии за десятый класс. М. изд-во «Дрофа», 2008. 188 с.
7. Атанасян, Л.С. Геометрия. 7 - 9 классы. Атанасян Л.С. и др. 20-е изд. - М.: Просвещение, 2010. - 384 с.
8. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. [Текст]: учебное пособие : в 5 т. / Д. В. Сивухин. - Т. 4 : Оптика. - 3-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 791 с.
9. ГОСТ 3122-67 Топлива дизельные. Метод определения цетанового числа.