

УДК: 614.843

*Туктамышева Р.Э.,
студент магистратуры*

*2 курс, факультет «Промышленная и пожарная безопасность»
Уфимский государственный нефтяной технический университет
Россия, г. Уфа*

*Научный руководитель: Абдуллин Н.А.,
кандидат технических наук*

*доцент кафедры «Промышленная и пожарная безопасность»
Уфимский государственный нефтяной технический университет
Россия, г. Уфа*

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ СОСТАВОВ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПЕНЫ ВЫСОКОЙ КРАТНОСТИ

***Аннотация:** В статье рассмотрен вопрос современных технологий, обеспечивающих пожарную безопасность. Были исследованы различные составы пенообразователей с целью получения данных по их эффективности с точки зрения объёма образующейся пены.*

***Ключевые слова:** пенообразователь, состав, кратность, стойкость, расход, компрессор.*

***Annotation:** The article deals with the issue of modern technologies that ensure fire safety. Various formulations of blowing agents were investigated in order to obtain data on their effectiveness in terms of the volume of foam formed.*

***Key words:** foaming agent, composition, frequency ratio, durability, consumption, and compressor.*

В настоящее время весьма актуальна проблема безопасной работы объектов нефтехимической промышленности. Данная отрасль производства набирает обороты, разрабатываются новые технологии, внедряется дорогостоящее оборудование. Это в свою очередь предусматривает повышения мер пожарной безопасности [1].

Модернизация данной отрасли не стоит на месте – реконструкция нефтеперерабатывающих заводов с внедрением новых технологий и оборудования набирает темп. Главное отличие новых блоков оборудования от предыдущих – это максимальная автоматизация процессов, дистанционное управление и безопасность человека и окружающей среды. В свою очередь встает вопрос об обеспечении пожарной безопасности на объекте. Каким бы не было совершенным и новейшим оборудование, вероятность возникновения пожара не может быть равна нулю [2]. На это влияет в большей мере человеческий фактор. Нарушение эксплуатации установок, халатность, технические ошибки ведут к крупным авариям, далее к большим экономическим потерям и смерти людей. Поэтому вопрос об обеспечении пожарной безопасности на таких объектах стал особенно актуален. В данной статье рассмотрен вопрос современных технологий, обеспечивающих пожарную безопасность.

Для проведения экспериментальных исследований провели выбор входных и выходных параметров [3].

Поскольку главной целью эксперимента является оценка эффективности пенообразователя с точки зрения объёма образующейся пены, в качестве выходных параметров рассматриваются:

- Объем образующейся пены
- Объем пенообразователя
- Объем потребляемого воздуха
- Объем воды

При этом критериями оптимизации выходных параметров является их минимизация (снижение объема пенообразователя).

Промежуточными выходными параметрами, анализируемыми при проведении экспериментов, выступают:

- График изменения давления на выкиде насоса в течение цикла подачи
- График изменения расхода пенообразователя в течение цикла подачи
- График изменения потребляемой мощности в течение цикла подачи

В общем виде входными параметрами, определяющими характер колебаний скорости потока и давления в НКТ, является:

- Технологические параметры экспериментальной установки: скорость подачи жидкости, диаметр трубы, от которых зависит подача насоса в каждый момент времени;

В качестве входных параметров для данного исследования выбраны (благодаря возможности варьирования параметров без привлечения трудоемких операций):

- Диаметр трубы
- Расход компрессора
- Рабочее давление компрессора
- Рабочий объем трубы

Приборы для дополнительного оснащения стенда и схема их обвязки

Требования к манометру насоса: манометр с хорошей чувствительностью к небольшим изменениям давления во времени, интервал времени между изменениями в быстром режиме порядка 1/256 сек;.

Требования к манометру компрессора: манометр высокой точности, абсолютная погрешность измерений менее 0.1 атм. (10000 Па).

Требования к расходомеру пенообразователя: расходомер с хорошей чувствительностью к небольшим изменениям скорости потока во времени, расходомер высокой точности, абсолютная погрешность измерений менее 1 м³/сут.

Требования к представлению замеров:

Замеры давления насоса, расхода пенообразователя, потребляемой жидкости – временные (замеры «в точке», количество повторных замеров не менее 1).

Все замеры во времени должны быть синхронизированы с циклами подачи насоса.

В ходе данного эксперимента будут исследованы 10 пенообразователей. Для этого необходимо собрать установку, образующую пену. В работе будут описаны различные составы пенообразователей, а также варьироваться разное количество воздуха и подаваемого пенообразователя.

Целью данной работы является:

1. Исследовать различные составы пенообразователей;
2. Проанализировать полученные составы;
3. Определить какой состав дают пену с наибольшей кратностью и стойкостью

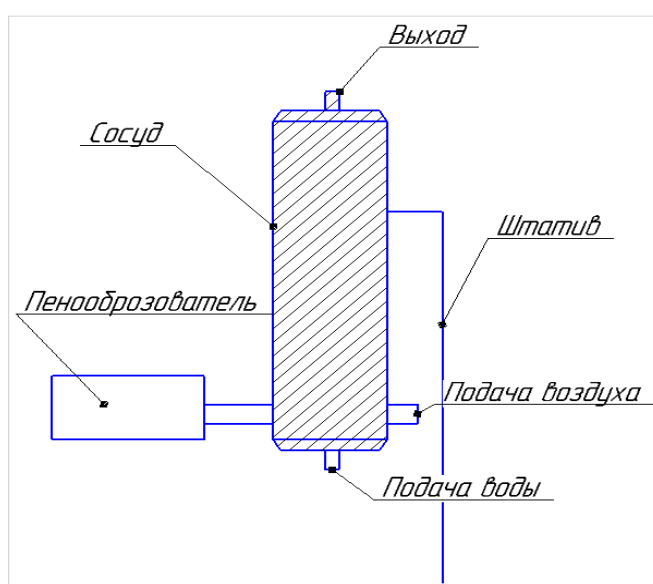


Рисунок 1 - Схема установки

Исследования зависимости кратности пен от содержания в рабочем растворе ПАВ проводились с использованием биологически мягких пенообразователей: ПУНШ-С; ПО-6НП; ПО-6ТС [4]. Все экспериментальные исследования проводились с изменением концентрации пенообразователей при постоянном объеме карбамидоформальдегидной смолы и ортофосфорной кислоты. Приготавливались следующие рабочие составы: КФ-Ж – 20 см³, пенообразователи от 1 до 8 см³, вода - остальное до 100 см³ рабочего раствора. В процессе исследований определялись объем и кратность пены [4].

Результаты экспериментальных исследований приведены в табл. 2. Как видно из табл. 2, наибольшей пенообразующей способностью обладает пена на основе биологически мягких пенообразователей ПУНШ-С и ПО-6НП, а наименьшей на основе пенообразователя ПО-6ТС.

Таблица 1 - Влияние концентрации пенообразователя на объем и кратность пены

Пенообра - зователь	Объем пенообра - зователя, см ³	Объем воды, см ³	Объем пены, см ³			Кратность пены, ед.		
			Тсек	Лмм	V ₁ л/мин	Тсек	V ₂ л/мин	К
ПУНШ-С	10	90	55.0	750	110	20.0	35	100
ПО-6НП	10	90	43.3	530	108	30.0	20	70
ПО-6ТС	10	90	24.8	250	100	40.0	15	30

Плотность пенообразователя (точнее допустимый диапазон её значений) регламентирована требованиями нормативных документов и относится к показателям, обязательно подлежащим регулярному контролю. В том случае, если плотность пенообразователя окажется ниже регламентированного значения, существует опасность повышения температуры застывания (поскольку увеличено содержание воды) и, как следствие, возникает риск ухудшения таких показателей как кратность и устойчивость пены. Высокая

плотность пенообразователя также влияет в худшую сторону на его потребительские свойства, так как оказывает негативное воздействие на процесс последующего получения водного рабочего раствора с заданными физико-химическими характеристиками из такого пеноконцентрата. В соответствии с требованиями нормативных документов плотность пенообразователя должна измеряться при 20 °С.

Использованные источники:

1. Шароварников А.Ф., Шароварников С.А. Пенообразователи и пены для тушения пожаров. Состав, свойства, применение. М.: Пожнаука, 2005. - 335 с.
2. Залесов С.В. Обнаружение и тушение лесных пожаров: учеб.пособие. – Екатеринбург: Урал. гос.лесотехн.ун-т, 2011- 238 с.
3. ISO 7203-3:1988. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Требования к низкократным пенообразователям, применяемым для подачи на поверхность водорастворимым горючих жидкостей. Часть 4. Технические требования к концентратам с низким вспениванием для поверхностного применения к жидкостям, смешиваемым с водой. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 34 с.
4. ГОСТ Р 50588 – 2012. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний. – Введ. 01.09.2012. – М.: Стандаринформ, 2012. – 29 с.