

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВСПЫШКИ СМЕСИ ИЗОПРОПИЛОВОГО СПИРТА И КЕРОСИНА И СМЕСИ УАЙТ-СПИРИТА И КЕРОСИНА

Александрова Алёна Евгеньевна

магистрант, ФГБОУ ВО Поволжский государственный технологический университет, РФ, г. Йошкар-Ола

Филина Наталья Александровна

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО Поволжский государственный технологический университет, РФ, г. Йошкар-Ола

Аннотация. В работе описаны основные параметры экспериментальной установки, а также изложены результаты исследования температуры вспышки, смеси изопропилового спирта и керосина авиационного и смеси уайт-спирита и керосина.

Abstract. The work describes the main parameters of the experimental installation, as well as the results of the flash point study of a mixture of isopropyl alcohol and aviation kerosene and a mixture of white spirit and kerosene.

Ключевые слова: температура вспышки, температура самовоспламенения, изопропиловый спирт, уайт-спирит, керосин, смесь, пожарная безопасность.

Keywords: flash point, self-ignition point, isopropyl alcohol, uyat spirit, kerosene, mixture, fire safety.

Температура вспышки в известной мере характеризует огнеопасность нефтепродукта. В настоящее время температура вспышки является нормируемым показателем смазочных масел, дизельных топлив, осветительных и тракторных керосинов и бензинов-растворителей.

Актуальной на сегодняшний день является разработка современных методик и приборов для оперативного определения температуры вспышки смесей ЛВЖ и ГЖ.

Решением данной задачи должно быть связано с уменьшением объема исследуемого топлива. Такой подход обеспечит существенную экономию нефтепродуктов, что особенно важно при проведении экспресс – диагностик.

Целью данной статьи является экспериментальное определение температуры вспышки смеси изопропилового спирта и керосина и смеси уайт-спирита и керосина в открытом тигле.

Исследование заключалось в нагревании проб смеси изопропилового спирта и керосина и смеси уайт-спирита и керосина в равных долях, в открытом тигле с установленной скоростью до тех пор, пока не произойдет вспышка паров нефтепродукта над его поверхностью от зажигательного устройства.

Экспериментальная установка это аппарат ТВО-2-ПХП предназначенный для определения температуры вспышки нефтепродуктов, нагреваемых с установленной скоростью в открытом

тигле, в момент вспышки паров нефтепродуктов над его поверхностью от зажигательного устройства. Схема экспериментальной установки, показана на рисунке 1.

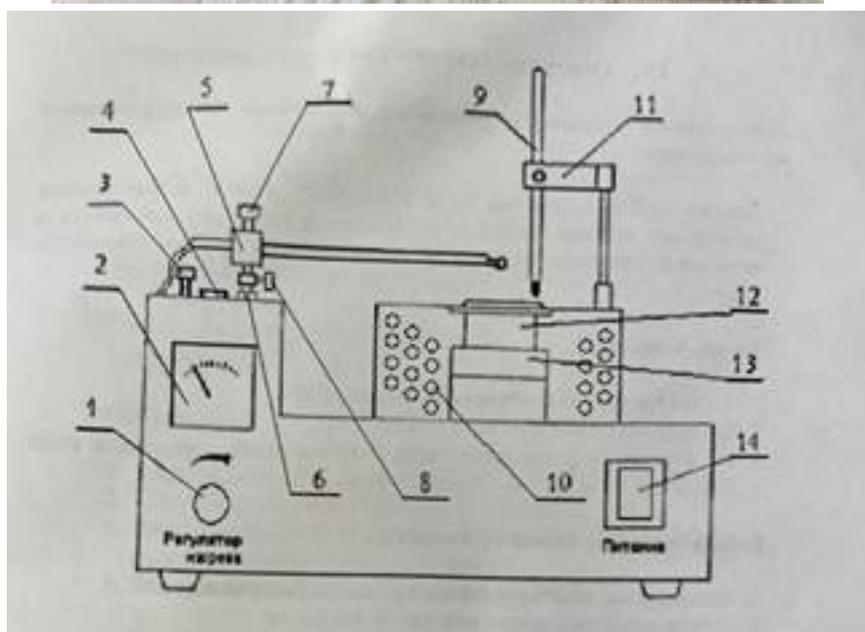


Рисунок 1. Схема экспериментальной установки: 1 - Регулятор напряжения (нагрева); 2 - Вольтметр; 3 - Регулировочный вентиль подачи газа; 4 - Кнопка запуска воспламенителя; 5 - Воспламенитель сменный (электрический); 6 - Регулятор сектора движения воспламенителя; 7 - Регулятор длины (вылета стрелы) воспламенителя; 8 - Регулятор высоты воспламенителя; 9 - Термометр; 10 - Перфорация обшивки нагревателя; 11 - Крепеж термометра; 12 - Тигель Кливленда; 13 - Электронагреватель; 14 - Выключатель питания

Для испытаний были подготовлены образцы:

- изопропиловый спирт - легковоспламеняющаяся бесцветная жидкость с резким характерным запахом. Молярная масса изопропилового спирта 60,09. Плотность 784,4 кг/м³, температура кипения 82,3 °С, температура вспышки в закрытом тигле 14 °С, в открытом

тигле 18 °С. Нижний концентрационный предел распространения пламени 11 °С, верхний 42 °С. Температура самовоспламенения 430 °С.

- керосин – горючая прозрачная смесь, с резким характерным запахом. Плотность 781 кг/м³, температура вспышки от +28 до +72 °С. Температура самовоспламенения 420 °С.

- уайт-спирит – легко воспламеняющаяся бесцветная жидкость с резким характерным запахом. Молярная масса 147. Плотность 760-790 кг/м³, температура вспышки в открытом тигле 43°С, температура воспламенения 47°С, температура самовоспламенения 250°С.

В эксперименте применялся стандартный тигель с возможностью изменения объема исследуемых образцов.

Испытание для определения температуры вспышки, образцов проводили в следующем порядке:

1. Наливали изопропиловый спирт и керосин в тигель Кливленда до риски в равных пропорциях, не допуская смачивания стенок тигля выше указанной метки.
2. Ставили тигель на нагреватель, устанавливали и регулировали высоту установки воспламенителя и термометра.
3. Включали аппарат нажатием на клавишу питания. В соответствии с требованиями ГОСТ 4333 устанавливали скорость повышения температуры пробы смеси изопропилового спирта и керосина. Нажимали кнопку запуска воспламенителя и если вспышка не произошла, то повышали температуру на 2 °С и снова нажимали кнопку запуска воспламенителя. При появлении языков пламени в любом месте поверхности смеси изопропилового спирта и керосина фиксировали показание термометра, которое соответствует температуре вспышки.

Аналогично проводили исследования смеси уайт-спирита и керосина.

При проведении опыта на определение температуры вспышки смеси изопропилового спирта и керосина изначальная температура проведения эксперимента составляла 19°С. В ходе эксперимента температуры вспышки смеси изопропилового спирта и керосина, температура вспышки зафиксирована 25°С.

На рисунке 2 показан результат проведения эксперимента на определение температуры вспышки смеси изопропилового спирта и керосина.



Рисунок 2. Температура вспышки смеси изопропилового спирта и керосина

При проведении опыта на определение температуры вспышки смеси уайт-спирита и керосина изначальная температура проведения эксперимента составляла 25°C. В ходе эксперимента температуры вспышки смеси уайт-спирита и керосина, температура вспышки зафиксирована на 42°C. На рисунке 3 показан результат проведения эксперимента на определение температуры вспышки смеси уайт-спирита и керосина.

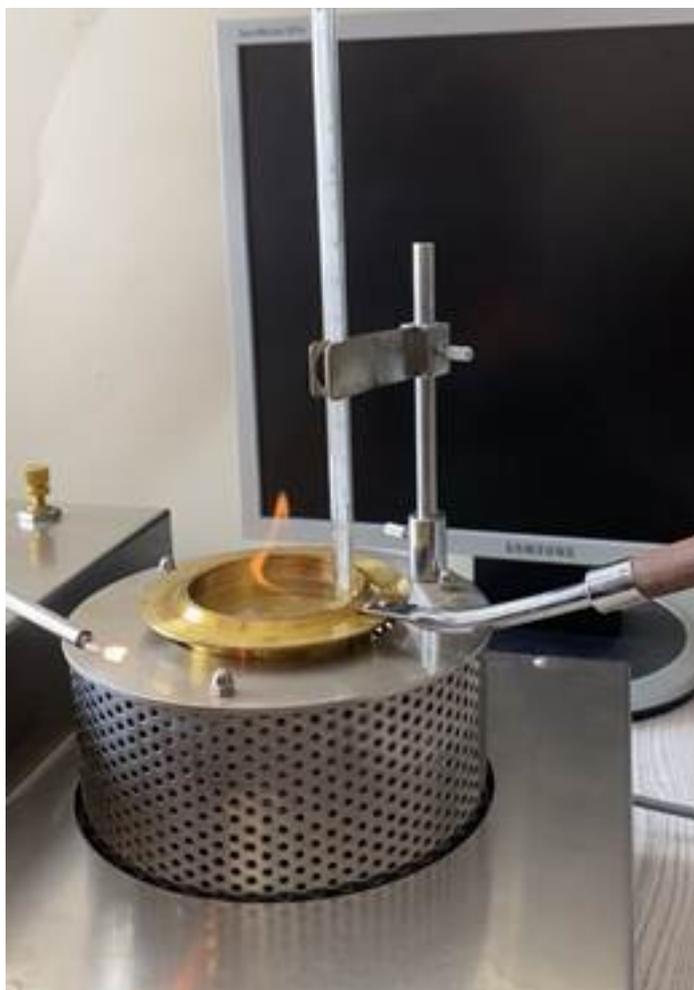


Рисунок 3. Температура вспышки смеси уайт-спирита и керосина

В таблице 1 представлены экспериментальные значения, которых удалось добиться в ходе эксперимента, определения температуры вспышки смеси изопропилового спирта и керосина и смеси уайт-спирита и керосина.

Таблица 1.

Анализ полученных результатов

№ п/п	Вещество	Температура вспышки			
		Табличный результат		Экспериментальный результат	Средний экспериментальный результат
1.	Смесь изопропилового спирта и керосин	Изопропиловый спирт	Керосин	24°C	
		18°C	+28 до +72 °C	25°C	
				26°C	
2.	Смесь уайт-спирита и керосин	Уайт-спирит	Керосин	41°C	
		43°C	+28 до +72 °C	42°C	
				43°C	

Таким образом, на основании проведенных экспериментов можно сделать следующие выводы.

1. При проведении эксперимента измерения температуры вспышки смеси изопропилового спирта и керосина видно, что температура вспышки смеси составила 25°C. При сравнении табличного результата температуры вспышки изопропилового спирта и керосина со средним экспериментальным результатом смеси, температура вспышки смеси находится в примерном диапазоне с табличным результатом температуры вспышки керосина и изопропилового спирта.

2. При проведении опыта температуры вспышки смеси уайт-спирита и керосина при нагревании температура вспышки составила 42°C. Можно сделать вывод, что табличный результат температуры вспышки уайт-спирита практически одинаков со средним экспериментальным результатом температуры вспышки смеси уайт-спирита и керосина. Однако, температура вспышки керосина составляет 70°C [4], а средний экспериментальный результат смеси уайт-спирита и керосина составляет 42°C, позволяет сделать вывод, что при смешивании вещества с высокой температурой с более низкой температурой вспышки, средний экспериментальный результат уменьшается.

Список литературы:

1. ГОСТ 6356-75 «Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле».
2. ГОСТ 6356-75 Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле.
3. Справочник «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средств и их тушения. Корольченко А.Я. – 2004 г. Том 1,2.
4. Статья «Определение температуры вспышки изопропилового спирта и керосина» Александрова А.Е. – 2022г. Журнал «Студенческий форум» №18(197).