

Изучение теоритических основ и технологии исследования основных физико-химических показателей керосиновой фракции

Е.С.Гальчун,
Кубанский государственный
технологический университет
Краснодар, Россия

Study of the theoretical foundations and technology for the study of the main physical and chemical indicators of the kerosene fraction

E.S. Galchun,
Kuban State
Technological University
Krasnodar, Russia

Аннотация. В статье рассмотрены нормы качества керосиновой фракции, а также физико-химические методы анализа керосиновой фракции, их сущность и условия проведения в лаборатории. Керосиновые фракции ввиду высокого содержания изопарафинов и низкого содержания бициклических ароматических углеводородов являются высококачественным топливом для 18 реактивных двигателей. Они отвечают требованиям на современные и перспективные реактивные топлива с повышенной плотностью, умеренным содержанием ароматических углеводородов, хорошими показателями по термической стабильности и низкотемпературным свойствам.

Annotation. The article discusses the quality standards of the kerosene fraction, as well as the physicochemical methods for the analysis of the kerosene fraction, their essence and the conditions for carrying out in the laboratory. Due to the high content of isoparaffins and low content of bicyclic aromatic hydrocarbons, kerosene fractions are high-quality fuel for 18 jet engines. They meet the requirements for modern and promising jet fuels with increased density, moderate aromatic hydrocarbon content, good thermal stability and low-temperature properties.

Ключевые слова: керосиновая фракция, относительная плотность, фракционный состав, температура вспышки, энергодисперсионная рентгенофлуоресцентная спектрометрия, стандартный раствор, давление насыщенных паров, дистилятная фракция, перегонка, плотность в градусах API, ареометр.

Key words: kerosene fraction, relative density, fractional composition, flash point, energy dispersive X-ray fluorescence spectrometry, standard solution, vapor pressure, distillate fraction, distillation, API gravity, hydrometer.

Технологический процесс производства керосиновой фракции осуществляется в соответствии с требованиями технологических регламентов, утвержденных в установленном порядке.

Качество керосиновой фракции должно соответствовать нормам, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Нормы качества керосиновой фракции.

Наименование показателя	Норма	Метод испытания
1	2	3
1.Плотность при 20°С, кг/м ³ , не менее	780,0	ГОСТ Р 51069 ASTM D4052
2.Фракционный состав: - 10% отгоняется при температуре °С, не выше - 90% отгоняется при температуре °С, не выше - 98% отгоняется при температуре °С, не выше - остаток от разгонки, %, не более - потери от разгонки, %, не более	165 230 250 Не нормируется Не нормируется	ГОСТ 2177 ASTM D86 ГОСТ ISO3405
3.Температура вспышки в закрытом тигле, °С, не ниже	28	ГОСТ 6356
4.Массовая доля общей серы, %, не более	0,20	ГОСТ Р 51947

Существуют следующие методы анализа качества керосиновой фракции:

1. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в

- градусах API ареометром;
2. Методы определения фракционного состава;
 3. Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле;
 4. Определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектрометрии.

Рассмотрим некоторые из них подробно.

Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром

Образец переносят в чистый цилиндр ареометра. Высоколетучие образцы переносят в цилиндр с помощью вытеснения или сифонирования. Прежде, чем погружают ареометр, удаляют образовавшиеся пузырьки воздуха, если они собрались на поверхности образца, касаясь их чистой фильтровальной бумагой.

Помещают цилиндр с образцом в вертикальном положении в место, защищенное от ветра. Следят за тем, чтобы температура образца значительно не менялась во время испытания.

Аккуратно погружают ареометр в испытуемый образец. Не допускается намокание стержня выше уровня погружения ареометра в жидкость, так как жидкость на стержне влияет на показания. Образец непрерывно перемешивают термометром таким образом, чтобы ртутный столбик был полностью погружен, а стержень ареометра не намокал выше уровня погружения. Как только получена стабильная температура, ее записывают с точностью до 0,25 °C (0,5 °F) и затем удаляют термометр.

Ареометр погружают приблизительно на два деления в жидкость, а затем отпускают. При испытании маловязких образцов легким вращательным движением добиваются, чтобы ареометр не приближался к стенкам цилиндра. Выжидают, чтобы ареометр остановился, и все пузырьки воздуха поднялись на поверхность. В частности, это необходимо при испытании более вязких образцов.

Когда ареометр в состоянии покоя плавает далеко от стенок цилиндра (см. примечание), считывают показания шкалы ареометра с точностью до 0,0001 при измерении относительной плотности (удельного веса) или плотности, или до 0,05°

API для плотности в градусах API.

Результат испытания записывают как плотность в килограммах на литр при 15 °С или относительную плотность (удельный вес) при 60/60 °F или плотность в градусах API.

Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле.

Испытание на вспышку проводят при повышении температуры на каждый 1 °С для продуктов с температурой вспышки до 104 °С и на каждые 2 °С для продуктов с температурой вспышки выше 104 °С.

В момент испытания на вспышку перемешивание прекращают, приводят в действие расположенный на крышке механизм, который открывает заслонку и опускает пламя. При этом пламя опускают в паровое пространство за 0,5 с, оставляют в самом нижнем положении 1 с и поднимают в верхнее положение.

За температуру вспышки каждого определения принимают показания термометра в момент четкого появления первого (синего) пламени над поверхностью продукта внутри прибора.

Определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии

Заполняют 3/4 объема кюветы испытуемым образцом, оставляя сверху свободное пространство, предусмотрев вентиляционное отверстие для предотвращения прогибания пленки окошечка кюветы во время испытания летучих образцов.

Получают два показания для стандартного раствора, используя рекомендуемое время счета для прибора.

Нами проведен анализ сравнительных методов оценки качества керосиновой фракции в промышленных лабораториях. Углеводородный состав и товарные качества керосиновых фракций зависят от свойств и характеристик природной нефти.

Список литературы

1. Эткинс П. Физическая химия. - М.: Мир, 2007;
2. Физическая химия. Теоритическое и практическое руководство. Учеб. пособие для вузов/ Под ред. акад. Б. П. Никольского. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия, 1987;
3. Стандарт организации. Керосиновая фракция. СТО 52821717-054-2018;
4. ГОСТ 2517-2012 Нефть и нефтепродукты, методы отбора проб;
5. ГОСТ Р 51069-97 Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром;
6. ГОСТ 2177-99 Методы определения фракционного состава;
7. ГОСТ 6356-75 Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле;
8. ГОСТ Р 51947-2002 Определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектрометрии.
9. <https://neftegaz.ru/science/pererabotka/332243-osnovnye-tekhnologicheskie-protsessy-toplivnogo-proizvodstva-neftepererabotka-kratko/>