

Министерство образования РФ
МОУ СОШ пос. Аскиз
Аскизского района
Республики Хакасия

Секция химии

***«Определение качества дизельного
топлива, используемого на
железнодорожном транспорте»***

Автор:

Псарёва Ирина Валерьевна
учащаяся 10 «А» класса.

Руководитель:

Вишневская Светлана Николаевна
учитель химии.

Содержание

I. Введение	стр. 3
II. Топливо. Определение качества дизельного топлива.	стр. 4
1. Определение содержания воды.	стр. 5
2. Определение содержания механических примесей.	стр. 6
3. Определение плотности.	стр. 7
4. Определение температуры вспышки в закрытом тигле.	стр.8
5. Определение вязкости	
III. Выводы и рекомендации	стр. 9
IV. Литература	стр. 10
V. Приложения	стр.11-17

Цель работы: Определить качество дизельного топлива, используемого на железнодорожном транспорте.

Задачи: 1) Изучить литературу по данной теме.

2) Определить качество дизельного топлива.

3) Сделать выводы и рекомендации о качестве дизельного топлива.

Введение

Железнодорожный транспорт, наряду с автомобильным на сегодняшний день считается самым востребованным и относительно дешёвым видом транспорта. Одним из показателей, влияющих на стоимость перевозок, является используемое топливо. Часть железнодорожного транспорта, тепловозы и все дизельные быстроходные машины (от рельсоукладочных до снегоуборочных) потребляют дизельное топливо (солярку). Перед заправкой тепловоза или дизеля, топливо проходит неоднократную проверку, и на нефтеперерабатывающем заводе, и непосредственно перед заправкой в лаборатории. От качества и свойств топлива зависит безопасность и бесперебойная работа железнодорожного транспорта. Поэтому считаю, что выбранная мною тема « Определение качества дизельного топлива» достаточно актуальна и имеет огромное практическое значение.

Топливо и его основные характеристики

Знакомясь с литературой и методикой определения качества дизельного топлива, я узнала, что дизельное топливо – это продукт фракционной перегонки нефти. Сам процесс основан на различной температуре кипения углеводородов, называется ректификацией и происходит в ректификационных колоннах. Дизельное топливо, применяемое для тепловозов, должно обладать высокой теплотой сгорания, хорошо прокачиваться по топливной системе независимо от времени года и климатических условий, хорошо распыляться, обеспечивая лёгкий пуск двигателя, а также не вызывать коррозию топливной аппаратуры. Качественной характеристикой дизельного топлива является цетановое число, это условный показатель создания в топливе цетана (гексадекана), согласно ГОСТ 3122-67 цетановое число в топливе не должно быть менее 45. Если цетановое число ниже, образуется большое количество нагара в двигателе. А также согласно ГОСТ 17323- 71 содержание серы в дизельном топливе не должно превышать 0,5%, так как чем больше серы в топливе, тем ядовитее выхлопы. Эти показатели определяются на НПЗ. К свойствам, влияющим на качество топлива, относятся: плотность, вязкость, температура вспышки, присутствие механических примесей и воды.

Определение качества дизельного топлива

Определение содержания воды

Присутствие воды в топливе недопустимо, так как она может вызвать коррозию топливной аппаратуры. При низких температурах частицы воды могут замёрзнуть и вызвать закупорку топливной системы, что приведёт к остановке дизеля, вследствие прекращения подачи топлива. Присутствие воды определяется кристаллическим перманганатом калия. Если вода в образце присутствует, кристаллы перманганата калия растворяются, образуя тёмно-фиолетовые «пятна»

Опыт №1.

Определение содержания воды в дизельном топливе.

Берём пробу дизельного топлива объёмом, примерно, 50 мл., помещаем в колбу и добавляем несколько кристалликов KMnO_4 . Если вода в образце присутствует, то кристаллы KMnO_4 растворяется, образуя тёмно-фиолетовые образования.

Вывод: В выданном нам образце воды не обнаружено.

Определение содержания механических примесей

Механическими примесями считаются все вещества, находящиеся в топливе в осадке или взвешенном состоянии (пыль, песок), которые задерживаются на фильтре при фильтровании. Механические примеси в топливе могут засорить сопла форсунок и подача топлива прекратится, поэтому в топливе их быть не должно.

Опыт №2.

Определение содержания механических примесей фильтрованием

Взвешиваем фильтр на аналитических весах, его масса – 0,562 млгр.. Затем помещаем его в воронку и пропускаем через него дизельное топливо объёмом 50 мл.. Затем фильтр высушиваем в течении часа при температуре $+30^{\circ}\text{C}$. После чего, вновь взвешиваем, масса фильтра не изменилась -0,562 млгр.

Вывод: В выданном нам образце дизельного топлива механических примесей не обнаружено.

Определение плотности дизельного топлива

Плотность дизельного топлива согласно ГОСТ 3900-85 при температуре равной $+20^{\circ}\text{C}$ должно быть не более 860-840 кг./м^3 . Плотность определяют ареометром.

Вязкость дизельного топлива является показателем, определяющим качество распыления топлива форсункой и однородность рабочей смеси. От вязкости зависит работа топливно-подающей аппаратуры и фильтров. За единицу вязкости принят Стокс (Ст), Сотая часть стокса называется Санти Стокс (ССт). Согласно ГОСТ 20287-91 вязкость при температуре $+20^{\circ}\text{C}$, для летнего топлива от 3,0 – 6,0 ССт, для зимнего топлива от 1,8 – 5,0 ССт.

Опыт №3.

Определение плотности дизельного топлива с помощью
ареометра.

В ёмкость объёмом 1000 мл. наливаем дизельное топливо, опускаем в неё ареометр и определяем, что ρ дизельного топлива равна 834 кг/м^3

Вывод: Плотность дизельного топлива равна 834 кг/м^3 , что соответствует ГОСТУ 305-82.

Определение температуры вспышки

Температура вспышки характеризует присутствие в топливе лёгких фракций, а также степень пожарной опасности топлива. Это температура, за которой следует нагреть топливо, чтобы его пары вспыхнули при приближении пламени согласно ГОСТ 19121- 73:

Для тепловозов	летнее топливо не ниже 62°C
	зимнее топливо не ниже 40°C

Для дизелей	летнее топливо не ниже 40°C
	зимнее топливо не ниже 35°C

Опыт №4. Определение температуры вспышки в закрытом тигле.

Наливаем в тигль дизельное топливо до отметки, устанавливаем тигль в прибор для определения температуры вспышки в закрытом тигле. Закрываем крышечкой на которой установлен термометр и закреплена «ложечка» для перемешивания топлива, а также имеется отверстие для внесения фитиля. В тигле топливо нагревается, это регулируется прибором, и периодически перемешивается. При температуре за 10°C до фактического значения помещаем туда горящий фитиль. Температура вспышки = 35°C

Вывод: Температура вспышки = 35°C значит, это дизельное топливо подходит и для тепловозов, и для дизелей.

Опыт №5. Определение вязкости.

В стакан объёмом 2 литра наливаем воды, нагреваем до температуры 20°C . С помощью «груши» набираем в вискозиметр $d=0,73$ мм дизельное топливо, затем помещаем в стакан с водой и ждём, пока топливо всё опустится в «ловушку». Далее поднимаем с помощью «груши» дизельное топливо до верхней метки и засекаем время секундомером, за которое топливо опустится до нижней метки (время = 2мин. 36сек. или 156 сек.). Затем это время умножаем на постоянную вискозиметра: $0,02701 \cdot 156 = 4,2\text{CCm}$ (Сантис Стокс), что в пределах нормы для марки топлива 3,02 минус 35.

Вывод: Вязкость топлива соответствует ГОСТ-305-82

Выводы и рекомендации

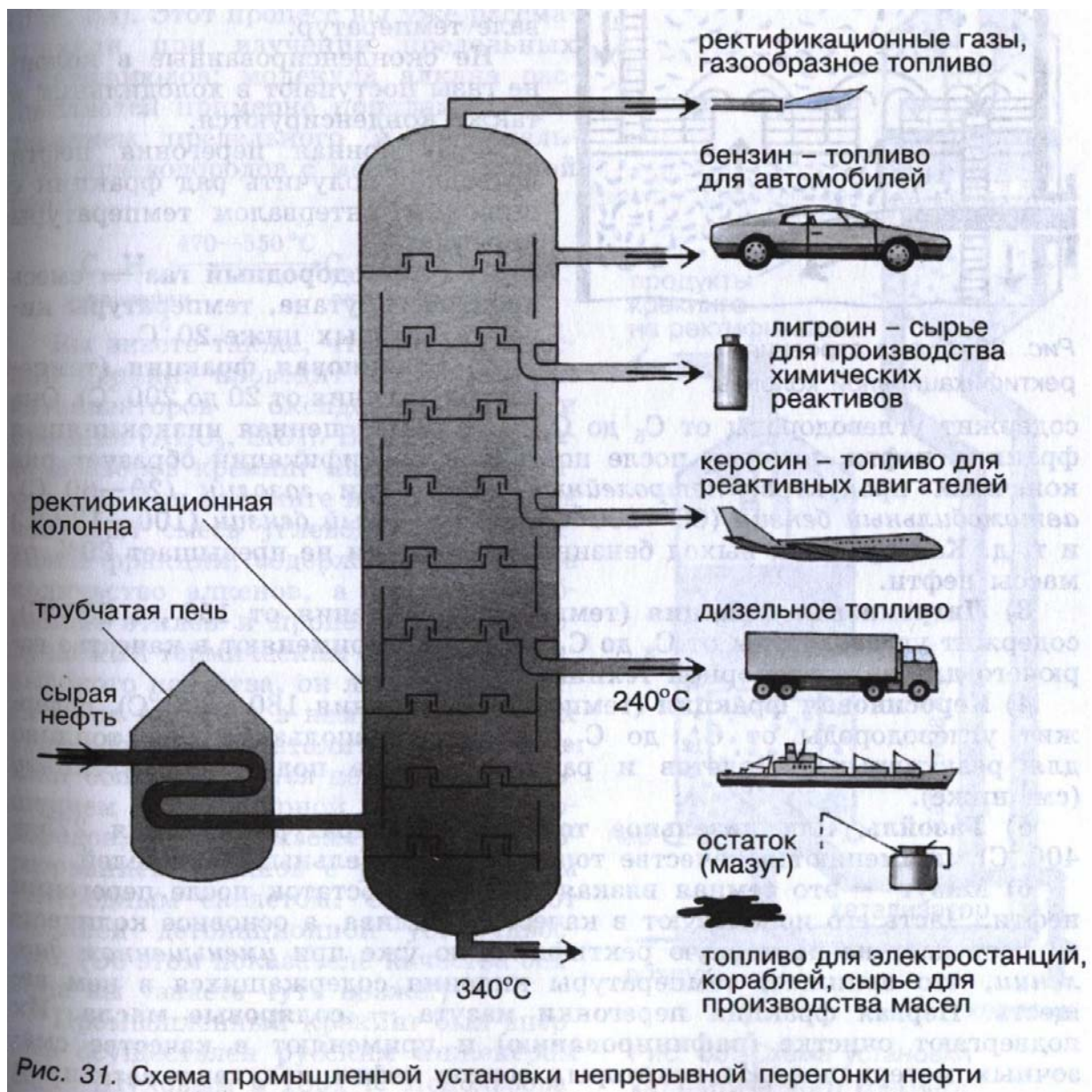
Используемое дизельное топливо на железнодорожном транспорте соответствует ГОСТ 305-82, рекомендуется в работе дизелей и тепловозов

Заключение

Работая над темой «Определение качества дизельного топлива», я узнала много нового о работе железнодорожного транспорта, что есть профессии, связанные не только с обеспечением движения, но и профессии, связанные с безопасностью движения, в том числе, работа лаборанта-техника. Может быть, моя будущая профессия будет связана с железной дорогой, кое что о работе которой я уже знаю.

Литература:

1. Габриелян О.С. и др. Химия 10 кл., М., Просвещение, 2005 г.
2. Нефтепродукты. Методы испытания. М., Издательство Стандартов
3. Топливо дизельное ТУ ГОСТ 305-82 М., Издательство Стандартов



Топливо дизельное ТУ ГОСТ 308-82

Наименование показателя	Сорт высший Марка топлива			Метод Испытания
	Л	З	А	
1. Цетановое число, не менее.	45	45	45	ГОСТ 3122-67
2. Кинематическая вязкость при температуре 20 ⁰ С (ССТ).	3,0-6,0	1,8-5,0	1,5-4,0	ГОСТ 33-82
3. Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, ⁰ С, не ниже для тепловозов для дизелей	62 40	40 35	35 30	ГОСТ 19121-73
4. Содержание механических примесей	отсутствует	отсутствует	отсутствует	ГОСТ 2477-65
5. Содержание воды	отсутствует	отсутствует	отсутствует	ГОСТ 247765
6. Плотность при температуре 20 ⁰ С , кг/м ³ , не более	860	840	830	ГОСТ 22254-92
7. Массовая доля серы, % , не более	0,2	0,2	0,2	ГОСТ 173230- 71



