

УДК 621.646

***ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКЕ***

Майоров Н.С.

Студент

Самарский государственный технический университет

Самара, Россия

Истомова М.А.

К.х.н, доцент

Самарский государственный технический университет

Самара, Россия

Аннотация. В данной работе осуществлен анализ изменений физико-химических свойств авиакеросина ТС-1 и бензина АИ-95 при использовании буферного нефтепродукта в контактной зоне при последовательной перекачке по трубопроводу. Также изучена перекачка авиационного керосина последовательно с дизельными топливами и бензинами помещая между ними специальную буферную фракцию, которая содержит в себе углеводород, который является общим как для авиационного керосина, так и для дизельного топлива или бензина. Материал данной «пробки» получается, как продукт перегонки дизельного топлива или бензина в температурных интервалах, которые характерны для кипения углеводородов, входящих в авиационные керосины.

Ключевые слова: качество, нефтепродукт, последовательная транспортировка, буферный нефтепродукт, смешение.

***INCREASING QUALITY OF OIL PRODUCTS DURING SEQUENTIAL
TRANSPORTATION***

Mayorov N.S.

Student

Samara State Technical University

Samara, Russia

Istomova M. A.

K. H. n, associate Professor

Samara State Technical University

Samara, Russia

Annotation. This article analyzes the changes in the physicochemical properties of TS-1 jet fuel and AI-95 gasoline when using a buffer oil product in the contact zone during sequential piping. Pumping of aviation kerosene in series with diesel fuels and gasolines is considered by placing a special buffer fraction between them, which consists of hydrocarbons common to aviation kerosene and diesel fuel or gasoline. The material of this “plug” is obtained as a product of the distillation of diesel fuel or gasoline in the temperature ranges characteristic of the boiling of hydrocarbons included in aviation kerosene.

Key words: quality, oil product, sequential transportation, buffer oil product, mixing.

Последовательная перекачка с помощью прямого контактирования является основным видом трубопроводного транспорта светлых нефтепродуктов, керосинов, бензинов и дизельных топлив [1]. Её существенным недостатком является образование смеси перекачиваемых нефтепродуктов в местах их контакта [2].

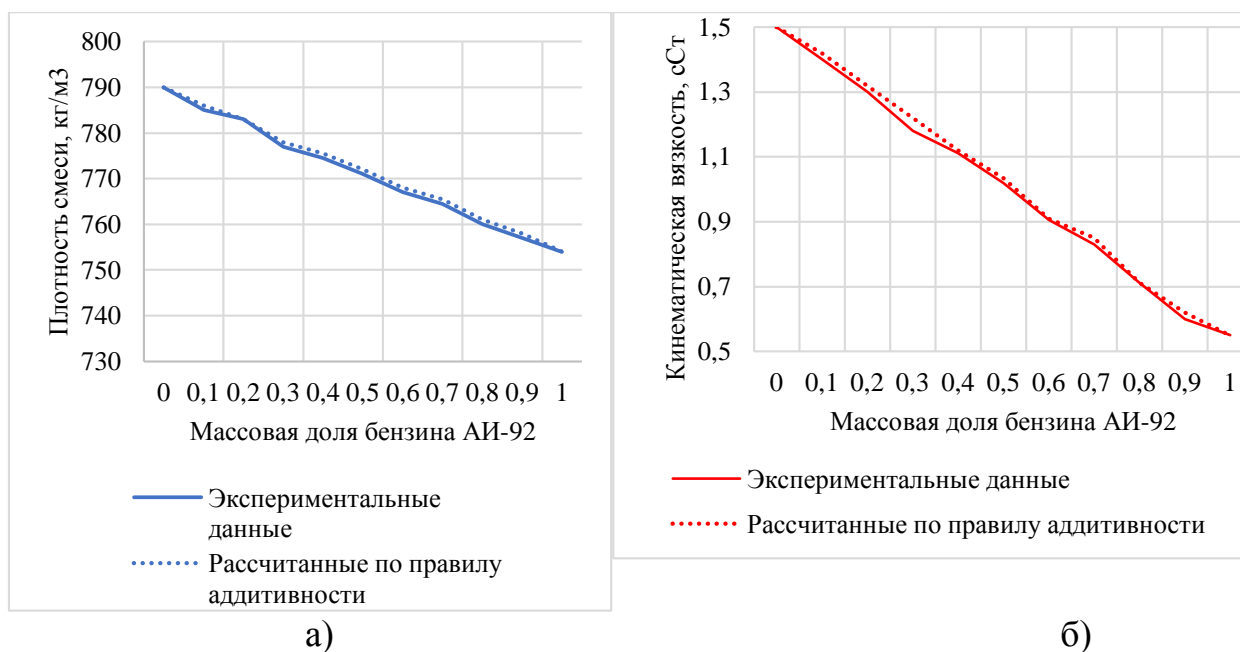
При наличии примеси одного нефтепродукта в другом искажает фракционный состав каждого, а также меняется и их начало и конец температуры кипения. Так, например, при перекачке авиационного керосина ТС-1, попадание в них даже небольшого количества примесей чужеродных углеводородов

изменяет температуры помутнения и застывания, что безусловно не приемлемо, поскольку требования к качеству очень жесткие [3]. В результате этого, в соответствии с существующими технологическими условиями, совокупность смесей таких топлив исключается или сводится в иной нефтепродукт, что приводит к значительным потерям [4]. Нефтепродукт, который используют в роли разделительной пробки приобретают в процессе перегонки одного из контактирующих нефтепродуктов в промежутке температур выкипания углеводородов, общих для них обоих.

Во время последовательной перекачке авиакеросина ТС-1, который выкипает в промежутке температур от 150 до 250°, между партиями бензина АИ-95, выкипающего в промежутке температур от 35 до 195°, буферным продуктом будет остаток после перегонки бензина АИ-95 при температуре кипения не ниже 150°. Если же речь идет о последовательной перекачке авиакеросина ТС-1, выкипающего в промежутке температур от 150 до 250°, между партиями дизельного топлива Л-45, выкипающего в промежутке температур от 190 до 360°, то здесь буферным продуктом будет дистиллят дизельного топлива Л-45, который конденсируется в приемнике-холодильнике после перегонки дизельного топлива при температуре не более 250°С. Другими словами, всякий раз буферный нефтепродукт для разделительной пробки образуется углеводородами, которые являются общими для данной пары перекачиваемых жидкостей, что показано на рис. 1.



Рис. 1 – Определение буферного продукта



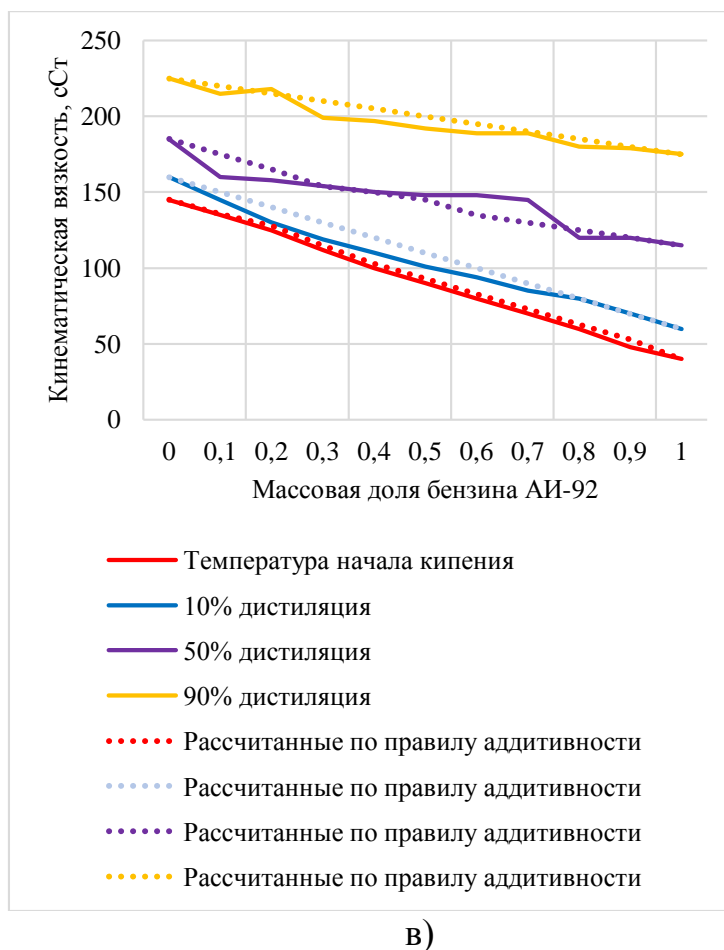


Рис. 2 – Изменение плотности (а), кинематической вязкости (б) и фракционного состава (в) смеси нефтепродуктов ТС-1 и АИ-95 в зависимости от содержания бензина АИ-95, % мас.

Полученные результаты экспериментальных исследований физико-химических свойств различных смесей нефтепродуктов ТС-1 и АИ-95 показаны в табл. 1. Все они находятся в рамках точности и повторяемости лабораторных анализов.

На рисунке 2 построены графики зависимости изменения плотности, вязкости и фракционного состава смесей нефтепродуктов ТС-1 и АИ-95 от содержания бензина.

По данным рисунка видно, что расчёты для анализируемых смесей согласно правилам аддитивности удовлетворительно описывают результаты

измерений только для параметра вязкости. В остальных случаях можно отметить отклонения измеренных величин от расчётных.

Основаниями данного отклонения может быть нарушения структур исследуемых систем. Проведённое исследование также обнаружило, что при добавке в авиакеросин ТС-1 бензина АИ-95 в количествах до 5% не портит качество авиакеросина, в количестве до 3% — абсолютно не отражается на его качестве.

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

Таблица 1 – Полученные результаты экспериментальных исследований физико-химических свойств различных смесей нефтепродуктов ТС-1 и АИ-95

Показатели	3%			5%				Содержание бензина АИ-95 в смеси массовой доли					
	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,10	0,40	0,60	0,80	0,90	0,95	0,99
Температура кипения, °С:													
начальная	147	145	144	142	140	132	101	79	79	57	48	43	39
При перегонке 10%	161	159	156	155	154	145	114	98	98	84	77	73	69
При перегонке 50%	183	181	179	177	175	163	152	148	148	121	117	115	111
При перегонке 90%	223	223	222	221	220	215	195	191	191	180	178	176	173
Плотность при 20 °С, кг/м ³	789,5	789,1	788,7	788,2	787,6	786,9	785,1	774,3	785,5	785,1	756,4	755,8	754,7
Кинематическая вязкость при 20 °С,	1,501	1,484	1,467	1,451	1,442	1,434	1,401	1,414	1,411	1,401	0,629	0,59	0,559
Концентрация фактических смол, мг/100 см ³ топлива	0,384	0,383	0,381	0,379	0,376	0,371	0,369	0,344	0,325	0,301	0,258	0,243	0,235
Содержание, % мас.:													
общей серы	0,068	0,068	0,067	0,066	0,066	0,065	0,060	0,045	0,038	0,035	0,034	0,033	0,032
ароматических углеводородов	16,0	16,2	16,4	16,6	16,8	17,0	17,4	18,6	19,4	20,2	21,0	21,6	22,0
Давление насыщенных паров, кПа	21,4	21,6	23,1	23,3	23,9	26,4	28,6	35,8	38,7	40,5	41,9	42,2	43,6
Высота некопящего пламени, мм	26	28	30	36	40	48	Проведение анализа опасно						

Технологическая схема последовательной перекачки нефтепродуктов с разделительной буферной пробкой не требует видоизменений в сформировавшейся практике и не предусматривает использование специальной оснастки. Для реализации работы нужно иметь хотя бы один или два свободных резервуара для введения в зону контакта транспортируемых нефтепродуктов расчетного объема буферной жидкости. Аналогичные операции неоднократно использовались на практике. Предложенный метод позволяет осуществлять последовательную перекачку разнородных нефтепродуктов с высоким уровнем их качества, поскольку материал буферной пробки генетически близок с материалом транспортируемых нефтепродуктов [5]. В особенности данный метод действенен для перекачки нефтепродуктов с высокими требованиями к качеству, как, топлива для реактивных двигателей, которые на сегодняшний день время в основном транспортируются в цистернах по железной дороге.

Разработки, которые относятся к экспериментам получения буферных пробок и их использования для последовательной перекачки авиационных керосинов являются новейшими и оригинальными. Проведенные анализы проводятся в соответствии с одним стандартом ASTM D или ГОСТ. В случае, если они осуществляются с различными стандартами, тогда конечный результат должен соответствовать ГОСТ Р ISO 5725-2-2002.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Томина Н.Н.* Методы очистки нефтяных фракций: учебное пособие / Н.Н. Томина, Н.М. Максимов, А.А. Пимерзин. – Самара: Самар. гос. техн. Ун-т, 2014. – 293 с.
2. *Коршак А. А.* Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: Учебник для вузов / А. А. Коршак, А. М. Нечваль; Под ред. А. А. Коршака. – СПб.: Недра, 2008. – 488 с.

3. *Зоря Е.И.* О мировой практике последовательной перекачки нефтепродуктов / Е.И. Зоря, О.В. Лощенкова, Ю.К. Павловская // Трубопроводный транспорт: теория и практика. – 2015. – №6. – С. 14-16
4. *Ишмухаметов И.Т.* Трубопроводный транспорт нефтепродуктов / И.Т. Ишмухаметов, С.Л. Исаев, М.В. Лурье, С.П. Макаров. – М.: Нефть и газ, 1999. – 300 с.
5. *Чельцов А.В.* Измерительные устройства для контроля качества нефтепродуктов. – Л.: Химия, 1981. – 264 с.

Оригинальность 75%