Публичное Акционерное Общество

«Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез»

Реферат

«Организация и увеличение выпуска значимых для развития РФ нефтепродуктов с использованием комплексного анализа свойств узких фракций потоков НПЗ»

Борисанов Дмитрий Владимирович – начальник исследовательской лаборатории ПАО «Славнефть-ЯНОС» **–** руководитель работы

Бубнов Максим Александрович – заместитель главного инженера по производству ПАО «Славнефть-ЯНОС»

Вахромов Николай Николаевич – главный инженер ПАО «Славнефть-ЯНОС»

Гудкевич Игорь Владимирович – начальник производственного отдела ПАО «Славнефть-ЯНОС»

Дутлов Эдуард Валентинович – главный технолог ПАО «Славнефть-ЯНОС»

Карпов Николай Владимирович – генеральный директор ПАО «Славнефть-ЯНОС»

Пискунов Александр Васильевич – заместитель главного инженера по технологическим процессам ПАО «Славнефть-ЯНОС»

Научно-техническая идея работы - комплексный анализ свойств узких фракций потоков ПАО «Славнефть-ЯНОС», с внедрением ряда разработок:

- одновременное увеличение выпуска реактивного топлива (ТС-1) и дизельного зимнего топлива (ДТЗ);

- разработка и внедрение способа производства углеводородной основы для буровых растворов (РУО) в целях импортозамещения.

Опубликовано 7 статей, сделано 15 докладов на конференциях.

«Одновременное увеличение выпуска реактивного топлива и ДТЗ»

Указ Президента «О целях и задачах развития РФ до 2024г.», «Комплексный план Правительства РФ по модернизации магистральной инфраструктуры до 2024г.», принятый летом 2019 г. ФЗ 255 (возврат акцизов на реактивное топливо) направлены на рост авиаперевозок и выпуска ТС-1. Так же руководством страны ставятся задачи по освоению севера страны, что потребует увеличения выпуска ДТЗ.

В Европе возрастают риски снижения потребления дизельного топлива (ДТ), при экспорте из РФ 50 млн. т/год. Риски усиливаются с углублением переработки нефти и увеличением выпуска ДТ. Увеличение выработки ТС-1 и ДТЗ взамен летнего ДТ является актуальной задачей. Самым маржинальным продукт является ТС-1, затем ДТЗ, ДТ значительно дешевле.

Таблица 1. Комплексный анализ узких нефтяных фракций

Фракции,ºС	$T_{кр}$, ºС	$T_{пом.}$,ºС	$T_{всп}$, ºС	Применимость	Направление переработки
110-140	ниже -72	-	ниже 15	Частично в ТС-1	ГДМ
140-160	ниже -72	-	31	Полное соответствие требованиям ТС-1	Гидродемеркаптанизация (ГДМ)
160-180	-65	-	45		
180-200	-55	-	60		
200-220	-42	-	76	Частично в ТС-1, в ДТЗ без депараф.	ГДМ или ГО
220-230	-39	-41,5	85		
230-250	-30	-35	100	Не применимо в ТС-1, в ДТЗ без депарафинизации	В ДТЗ после гидроочистки (ГО) 40 ати.
250-270	-	-25,5			
270-290	-	-18			
290-330	-	-6,13		Оптимальное сырье депарафинизации	ГО 80 ати., затем на депарафинизацию, далее в ДТЗ
330-370	-	11,13			
370-390	-	22			

На основании данных комплексного анализа свойств узких нефтяных фракций (табл. 1) предложены направления их переработки, исходя из максимального выпуска ТС-1, затем ДТЗ. Их реализация увеличивает отбор светлых нефтепродуктов на АВТ за счет дополнительного вовлечения фракций выше 360°С в прямогонное ДТ. Далее фракционный состав облегчается при гидрировании ароматики и изомеризации парафинов.

Для реализации концепции составлена математическая модель установок АВТ в программе Petro-Sim. Разработана программа мероприятий по увеличению четкости деления между боковыми выводами основной ректификационной колонны, с максимизацией выпуска верхнего бокового погона (керосин). Средний боковой погон обладал $T_{пом}$, требуемой для ДТЗ, и после ГО направлялся в ДТЗ. Нижний боковой погон после ГО (80 ати) направлялся на изодепарафинизацию. Базовое ДТЗ не работало с депрессорно-диспергирующей присадкой,поскольку нормальные парафины и ароматика почти полностью удаляются из его тяжелой части в процессах гидроочистки и депарафинизации. Для улучшения работы присадки был выполнен анализ различных добавок, и подобрана рецептура ДТЗ.

Проанализированы методы очистки прямогонного керосина. Окислительная демеркаптанизация, применяемая в Европе, неэффективна в условиях РФ, гидроочистка–затратна и избыточна. Гидродемеркаптанизация, применяемая на ПАО «Славнефть-ЯНОС», наиболее эффективна, процесс усовершенствован для очистки всего дополнительно полученного керосина.

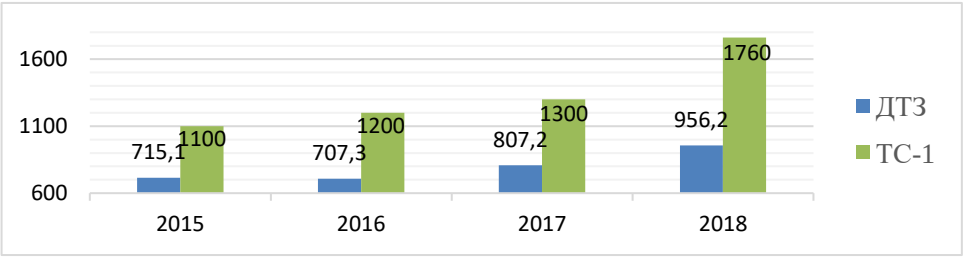
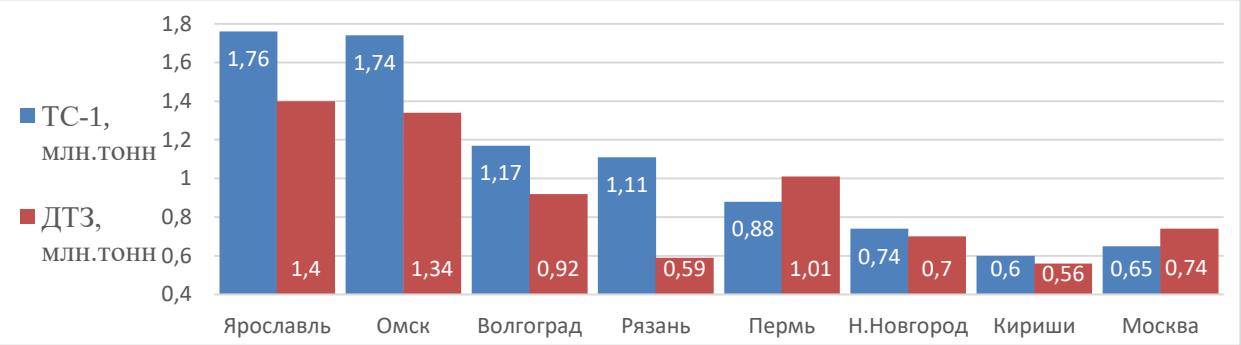


Рисунок. 1 Выпуск дизельного топлива зимнего (без учета сорта F), тыс. т по сезонам и реактивного топлива по годам на ПАО «Славнефть-ЯНОС»

В результате внедрения мероприятий выросло производство: ТС-1 - с 1,2 млн. т (2016 г.) до 1,76 млн. т (2018 г.), ДТЗ - с 700 тыс. до 950 тыс. т (рис.1).

Описанные решения целесообразно внедрять на НПЗ РФ, что позволит быстро и с малыми затратами увеличить выпуск ДТЗ и ТС-1.



Переработка нефти, млн. тонн	15,71	20,99	14,40	15,52	12,83	13,99	18,18	10,5

Рисунок 2 Производство ДТЗ (с учетом сорта F письмо Минэнерго № 06-1960) и реактивного топлива, переработка нефти на ведущих НПЗ за 2018 г.

На рис. 2 представлены данные по производству реактивного топлива и ДТЗ на ведущих НПЗ РФ. ПАО «Славнефть-ЯНОС» в результате внедрения разработанной концепции вышел на 1-е место по производству этих продуктов, занимая лишь 3-е место по переработке нефти. При этом содержание светлых нефтепродуктов в сырье ПАО «Славнефть-ЯНОС» ниже, чем в сырье АО «Газпромнефть-ОНПЗ», а содержание серы выше.

В ходе работы получены патенты РФ №2664653, №2691760, №2691761. ПАО «Славнефть-ЯНОС» впервые реализовал схему получения ДТЗ депарафинизацией тяжелой части ДТ с направлением балластных фракций помимо реактора депарафинизации.

Эффект от увеличения выпуска ТС-1 и ДТЗ составил 2.4 млрд. руб./год.

Разработка и внедрение способа производства углеводородной основы для буровых растворов в целях импортозамещения.

Морское, горизонтальное бурение, разработка крупнейшего месторождения нефти – «Баженовской свиты» потребуют возрастающих количеств РУО. Рынок РУО составляет 70 тыс. т/год с долей импорта 75%.

Разработана технология получения РУО на строящейся установке производства базовых масел 3-ей группы, где проект не предусматривал получение РУО. Проведены: лабораторная разгонка на узкие фракции опытной партии депарафинизата, полученного от лицензиара процесса, их комплексный анализ и выделение лабораторного образца РУО.

№	Фракция	ρ при 20°С, г/мл	Т всп., °С	η при 40°С, сСт	Т заст., °С	Ar, % масс	Цел. фракция
1	40-100	-	-	-	-	-	-
2	100-140	0,74099	15	-	-	-	-
3	140-170	0,76442	35,5	-	-	-	-
4	**170-200**	**0,77448**	**57**	**1,158**	**-70 н/з**	**1,00**	-
5	**200-220**	**0,78241**	**76**	**1,446**	**-70 н/з**	**0,75**	-
6	**220-240**	**0,79055**	**92**	**1,803**	**-70 н/з**	**0,52**	**Лабораторный образец РУО**
7	**240-260**	**0,80103**	**106**	**2,255**	**-67 н/з**	**0,26**	
8	**260-280**	**0,80992**	**118**	**2,922**	**-65**	**0,10**	
9	**280-300**	**0,81718**	**128**	**3,824**	**-60**	**0,06**	-
10	300-340	0,82742	165,5	5,990	-52,5	0,03	-
11	340-360	0,82862	201	8,714	-45	0,01	-

Таблица 2. Комплексный анализ узких фракций депарафинизата.

Найдена возможность выделения продукта на блоке ректификации без изменения проекта. Разработан стандарт организации. Выпуск РУО начат с пуском объекта летом 2017 г, объемом производства 6 тыс. т/год (10% потребности РФ). На основе продукта акционеры предприятия выпустили брендовые линейки: Gazpromneft Drilline (Газпромнефть) и Rosneft Drilltec (Роснефть). Продукт превосходит импортные аналоги по температуре засты-

вания, не уступая по иным свойствам, дешевле. Эффективность подтверждена испытаниями, проведенными ведущей нефтесервисной компанией «Schlumberger», новизна - патентом РФ №2668612. За выполнение работы соискатели премии Правительства удостоены премии в области науки и техники ПАО «Газпром» за 2019 год (постановление правления №40 от 7.10.19). Разработана перспективная технология производства РУО - патент РФ №2699419. Экономический эффект от выпуска РУО составил 103 млн. руб./год.

Экономический эффект от всей работы составил 2,5 млрд. руб./год.