

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра нефтехимии и техногенной безопасности

Увеличение отбора светлых фракций на установке ЭЛОУ-АВТ-6

АВТОРЕФЕРАТ
МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 252 группы

направления 18.04.01 «Химическая технология»

 Института химии

 Шевченко Александра Александровича

Саратов 2019

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

На данный момент выпуск высококачественных автомобильных топлив – одно из приоритетных направлений развития современной нефтеперерабатывающей промышленности. При решении данной задачи производители зачастую сталкиваются с рядом проблем: все больше ужесточаются требования к качеству топлив по содержанию общей серы, полноте сгорания, смазывающей способности; в то же время происходит увеличение плотности и содержания серы в сырье нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ). Также все больше в процесс производства топлив вовлекаются фракции вторичной переработки нефти (термической и гидрокаталитической). Все это сказывается на углеводородном составе получаемых топлив, а также влияет на эффективность действия в них функциональных присадок.

Применение присадок характерно, прежде всего, для выпуска товарных дизельных топлив. В связи с тем, что большинство данных присадок импортного производства, остро встает вопрос рационального их использования, т. е. получение продукции, соответствующей требованиям, предъявляемым к товарным топливам, но с минимальными запасами по качеству. Для многих НПЗ России характерна ситуация, что при изменении фракционного состава дизельного топлива присадки, имеющиеся в наличии на предприятии, снижают эффективность своей работы. Одним из путей решения данных вопросов является оптимизация узлов подачи присадок в базовые компоненты дизельных топлив.

Перед современными НПЗ стоит и другая важная задача – повышение эффективности предприятия. Одним из способов ее решения является максимально возможное извлечение светлых фракций из нефти. Однако, в этом случае лимитирующим фактором выступает качество получаемых прямогонных фракций, в частности, для дизельных фракций особое значение имеют фракционный состав и низкотемпературные свойства.

В связи с вышеизложенным, на сегодняшний день как никогда является актуальной тема увеличения выхода целевых светлых нефтепродуктов, при этом должны непрерывно обеспечиваться все требования нормативных документов, но при этом запасы по качеству необходимо держать как можно ниже.

Целью выпускной квалификационной работы является увеличение отборов светлых фракций на установках первичной переработки нефти.

Основные задачи исследования:

1. Повышение эффективности работы депрессорно-диспергирующих присадок (ДДП) в дизельных топливах, усовершенствование схемы подачи присадок на установке гидроочистки дизельных топлив Л-24-6 ПАО «Саратовский НПЗ»;
2. Исследование возможности увеличения отбора дизельных фракций путем расширения фракционного состава в сторону утяжеления, изучение схемы выработки товарного дизельного топлива и определение возможности выпуска качественной продукции при данном режиме работы установок;
3. Выбор наиболее оптимальных вариантов среди полученных результатов исследований и расчет экономического эффекта наиболее при их реализации на предприятии.

Научная новизна работы:

1. Впервые раскрыта проблема применимости одного пакета депрессорно-диспергирующих присадок при производстве различных сортов дизельных топлив, доказана эффективность схемы отдельной подачи компонентов присадки;
2. Впервые изучена возможность производства летних сортов дизельных топлив утяжеленного фракционного состава с применением

депрессорно-диспергирующих присадок, отвечающих всем требованиям стандартов качества на выпускаемую продукцию.

Практическая ценность работы:

1. Предложен более эффективный способ регулирования низкотемпературных свойств дизельных топлив любых сортов, проведен анализ и рассчитана экономическая выгода данного подхода;
2. Усовершенствована схема узла подачи присадок на действующей установке гидроочистки дизельных топлив;
3. Исследована возможность повышения отбора светлых путем применения технологии отдельной подачи депрессора и диспергатора и выработки дизельного топлива с утяжеленным фракционным составом.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В разделе 1 приведен теоретический обзор производства дизельных топлив.

В подразделе 1.1 освещены основные требования, предъявляемые к современным дизельным топливам, уделено внимание ужесточению качественных показателей. В таблице 1 приведены некоторые требования из Технического регламента Таможенного союза.

Таблица 1 – Требования к качественным показателям дизельного топлива

№ п/п	Характеристика дизельного топлива	Единица измерения	Нормы в отношении			
			Класс 2	Класс 3	Класс 4	Класс 5
1.	Массовая доля серы, не более	мг/кг (ppm)	500	350	50	10
2.	Массовая доля полициклических ароматических УВ, не более	%	-	11	11	8
3.	Цетановое число, не менее	-	45	51	51	51
4.	Цетановое число для холодного и арктического климата, не менее	-	-	47	47	47
5.	Предельная температура фильтруемости, не выше	для холодного климата	Минус 20	Минус 20	Минус 20	Минус 20
		для арктического климата	Минус 38	Минус 38	Минус 38	Минус 38
6.	Смазывающая способность (диаметр пятна износа), не более	мкм	460	460	460	460
7.	Фракционный состав: 95% (по объему) перегоняется при температуре, не выше	°С	360	360	360	360

В подразделе 1.2 раскрыта тема присадок, улучшающих низкотемпературные свойства дизельных топлив. Приведены основные виды депрессоров и диспергаторов, а также механизм их действия.

В подразделах 1.3 и 1.4 рассматриваются современные процессы, применяемые для получения дизельных топлив, приведены принципиальные технологические схемы, а также краткое описание установок ЭЛОУ-АВТ-6 и Л-24-6.

Раздел 2 – Объекты и методы исследований. Объектами исследования являлись прямогонные дизельные фракции, получаемые на установке ЭЛОУ-АВТ-6, а также товарные дизельные топлива различных марок. В работе использовались промышленно выпускаемые депрессорно-диспергирующие присадки OFI 8877 фирмы Clariant и Keroflux 5694 фирмы BASF.

В работе применялись стандартные методы исследования свойств дизельных топлив согласно требованиям ГОСТ.

Раздел 3 – Исследовательская часть. В подразделе 3.1 представлены результаты работы по разделению подачи депрессора и диспергатора в дизельное топливо, исследована существующая схема подачи ДДП и разработана усовершенствованная, которая позволит реализовать отдельную подачу компонентов присадки.

Разделение подачи депрессора и диспергатора необходимо для повышения эффективности работы присадки и решения ряда проблем, связанных с запасами по качеству по показателю ПТФ, а также неудовлетворительной седиментационной устойчивостью ДТ.

Снижение эффективности работы присадки в смеси одинакового состава объясняется различием фракционного и углеводородного состава базовых дизельных топлив, для которых применяется ДДП. Из молекулярно-массовых распределений n-парафиновых углеводородов дизельных топлив следует, что распределение парафиновых углеводородов в топливах неравномерно и в ДТ сорта Е больше доля тяжелых парафиновых углеводородов.

Разделение подачи депрессора и диспергатора для каждого зимнего вида дизельного топлива позволит:

- оптимизировать подачу присадок для получения кондиционных анализов по показателю ПТФ, при этом осуществляется снижение общего расхода присадок;
- исключить запас по качеству показателя ПТФ для каждого вида дизельного топлива;

– оперативно реагировать на изменении фракционного и группового углеводородного состава дизельного топлива для разработки соответствующей рецептуры подачи присадок.

Для определения оптимального расхода ДДП проведены лабораторные исследования на базе исследовательской лаборатории ПАО «Саратоский НПЗ» по раздельной подаче депрессора и диспергатора фирмы BASF. В результате выявлены оптимальные нормы подачи депрессора и диспергатора, при которых достигаются низкотемпературные свойства без запасов по качеству.

В подразделе 3.2 представлены результаты исследования по возможности увеличения отбора дизельного топлива на установках первичной переработки нефти. В рамках данного исследования на установке ЭЛОУ-АВТ-6 рассматривается вариант увеличения конца кипения прямогонной дизельной фракции.

В разделе 4 был проведен расчет эффективности применения усовершенствованной схемы подачи депрессора и диспергатора (максимальный эффект составляет около 50 млн. руб./год), а также расчет эффективности увеличения отбора дизельного топлива (максимальный эффект составляет около 287 млн. руб./год).

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Доказано, что применение отдельной схемы подачи депрессора и диспергатора позволяет увеличить эффективность действия присадки и избежать ее перерасхода. Установлено, что для дизельных топлив зимних и межсезонных сортов необходимы различные соотношения подачи депрессора и диспергатора, при этом снижение запасов по качеству позволяет сократить расход присадки в два раза (для зимнего дизельного топлива).

2. Разработана усовершенствованная схема узла подачи присадок, необходимая для реализации отдельной подачи депрессора и диспергатора на действующей установке гидроочистки дизельных топлив.

3. Установлена возможность производства летнего дизельного топлива утяжеленного фракционного состава с применением депрессорно-диспергирующей присадки, при этом показано увеличение процента отбора дизельной фракции и отбора светлых.

4. В ходе экономического расчета на примере ПАО «Саратовский НПЗ» показано, что добавление депрессорно-диспергирующих присадок в летнее дизельное топливо и увеличение отбора ДТ на 0,34% позволяет увеличить прибыль предприятия на 287 млн руб/год.