



## COMPARATIVE EVALUATION OF INDIVIDUAL FUNCTIONAL ADDITIVES BASED ON SL ENGINE OIL ACCORDING TO API IN UZBEKISTAN

Abdurashidov A. A.

Ph.D., Assoc.

Tashkent, THTI, landcomp@gmail.com,

Ismoilova L. A.

Tashkent, THTI, basisoil@mail.ru,

Turakhujaev S. A.

Tashkent, LLC "BASIS OIL",

basisoil@mail.ru

### Abstract

The work considered studies comparing the physicochemical parameters of available experimental industrial samples of additives: SSK - high-alkaline calcium sulfonate, NSK - neutral calcium sulfonate and calcium phenolate - VFC, and foreign analogues of the world's leading manufacturers: OLOA246s (neutral sulfonate), Hybase C-300 (high-alkaline sulfonate) and Lz6499 (highly alkaline phenolate).

**Keywords:** succinimide additives, base oils, dialkyldithiophosphates, detergent-dispersing additives, thickeners of motor oils, synthesis of motor oils.

### Introduction

Инновационное развитие Республики Узбекистан в значительной степени непосредственно связано с развитием приоритетных отраслей, в частности, химической, биохимической, газо- и нефтехимической промышленности (далее – химическая промышленность).

Созданный в сфере за последние годы фундамент способен обеспечить устойчивую динамику роста потенциала химической промышленности на ближайшие 3 – 5 лет. Однако создание прочной базы долгосрочного поступательного развития всех направлений химической промышленности обуславливает необходимость ускорения процессов трансформации отрасли с учетом наиболее передового зарубежного опыта.<sup>1</sup>

Снижение металлоёмкости и материалоёмкости сопровождается улучшением технико-экономических показателей, в которые входит рост удельной мощности двигателя с одновременным снижением удельного расхода топлив и масел. Более жёсткие требования по экологии предъявляются не только к эмиссии отработавших газов, но и к шуму, вибрации, а также электромагнитному излучению [1; 2].

<sup>1</sup> Постановление Президента Республики Узбекистан от 13 февраля 2021 г., № ПП-4992 «О мерах по дальнейшему реформированию и финансовому оздоровлению предприятий химической промышленности, развитию производства химической продукции с высокой добавленной стоимостью»



В связи с вышеперечисленным является актуальной задача по импортозамещению компонентов в процессе разработки новых рецептур моторных масел высших эксплуатационных классов. Для достижения данной цели необходимы исследования компонентов масел доступного производства и зарубежных аналогов.

В работе были рассмотрены доступные опытно-промышленные образцы присадок: ССК - высокощелочной сульфонат кальция, НСК - нейтральный сульфонат кальция и фенолят кальция - ВФК [3].

В качестве зарубежных аналогов отечественных присадок использованы продукты ведущих мировых производителей: OLOA246s (нейтральный сульфонат), Hybase C-300 (высокощелочной сульфонат) и Lz6499 (высокощелочной фенолят).

Для нивелирования влияния состава базовых масел на результаты исследований все лабораторные исследования отдельных присадок и опытных образцов проведены в одном компаундированном базовом, рекомендованном ООО «CHILON LUBRICANTS». Базовое масло (частично синтетическое) подобрано из отечественных компонентов, исходя из возможности приготовления моторных масел класса вязкости SAE 10W-40. Состав базового масла приведен в Таблице 1.

Таблица 1 Состав основы моторного масла класса 10W-40

Компонент	Концентрация, % масс
Средневязкий дистиллятный компонент	45
Вязкий дистиллятный компонент	25
Масло базовое изопарафиновое VHVI-4	30

Данное базовое масло имеет кинематическую вязкость 30 мм<sup>2</sup>/с при 40 °C, 5,4 мм<sup>2</sup>/с при 100 °C, а его ИВ составляет 116.

Оценка эффективности лабораторных и опытно-промышленных образцов присадок выполнена в сравнении с выбранными зарубежными аналогами.

В качестве аналога опытной присадки ССК принят продукт С300. Присадки вводились в базовое масло в концентрациях 2 и 3 % масс и подвергались высокотемпературному каталитическому окислению в течение 1, 2 и 3 ч. Установлено, что более длительное окисление нецелесообразно, вследствие потери дифференцирующей способности метода.

Анализ приведенных данных свидетельствует о том, что в условиях каталитического окислительного термолиза характер изменения показателей опытного и зарубежного высокощелочных сульфонатов близок по уровню нейтрализующих свойств. Однако, следует отметить, что при увеличении времени окисления опытного образца и его аналога, тенденция изменений показателей лучшая у импортного аналога (меньшие углы наклона кривых к концу окисления) (Таблица 2).



Таблица 2 Результаты сравнения опытной присадки ССК и товарного продукта С300

Время окисления, ч	Вязкость, щелочное и кислотное число 3,0 % растворов высокощелочных сульфонатов в условиях ВКО		Щелочное число 3,0 % растворов высокощелочных сульфонатов в условиях ВКО		Кислотное число 3,0 % растворов высокощелочных сульфонатов в условиях ВКО		Изменение вязкости (v 40) 2,0 % растворов высокощелочных сульфонатов в условиях ВКО		Оптическая плотность 3,0 % растворов высокощелочных сульфонатов в процессе окисления				Кислотное число 2,0 % растворов высокощелочных сульфонатов в условиях ВКО		Вязкость 2,0 % растворов высокощелочных сульфонатов в условиях ВКО	
									Красный		Синий					
	C-300	CСK	C-300	CСK	C-300	CСK	C-300	CСK	C-300	CСK	C-300	CСK	C-300	CСK	C-300	CСK
0	31.18	31.38	9.86	8.5	0.47	0.59	6.5	5.88	0	0	0	0	0.34	0.20	30.47	30.47
1	35.57	36.40	8.67	7.35	1.38	1.65	5.62	4.33	0.019	0.02	0.185	0.363	1.11	0.9	35.17	35.17
2	48.97	42.83	8.28	6.45	1.52	1.82	4.91	3.80	0.03	0.053	0.685	1.055	1.85	1.90	42.63	43.96
3	49.99	54.02	8.03	5.87	3.09	2.95	4.56	3.25	0.076	0.182	1.505	2.736	3.60	3.21	57.46	52.08

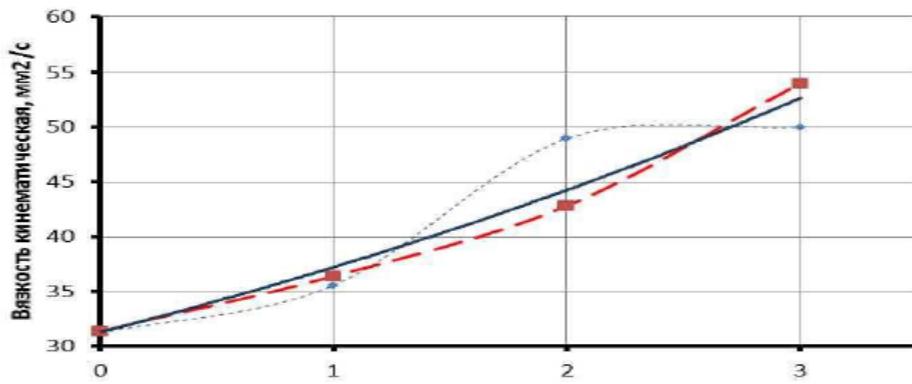


Рисунок 1 - Зависимость вязкости 3,0 % растворов высокощелочных сульфонатов от времени окисления в условиях ВКО

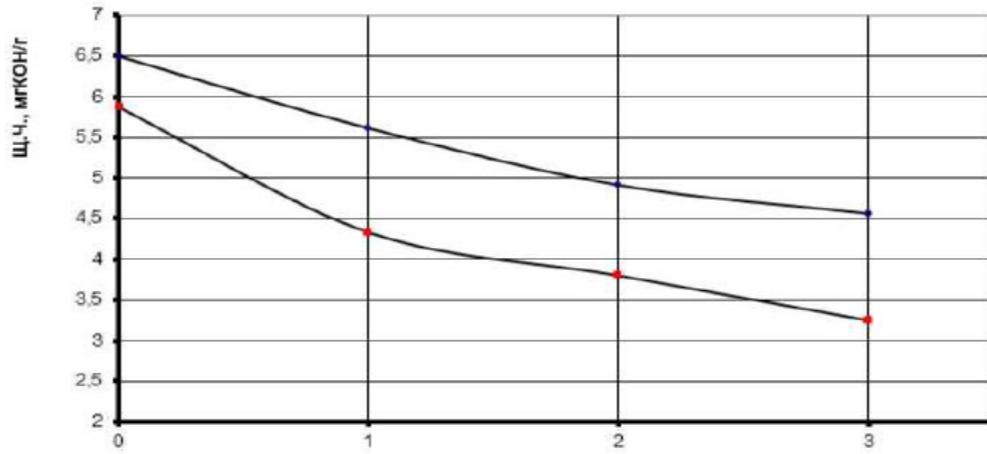


Рисунок 11 - Зависимость щелочного числа 2,0 % растворов

Рисунок 11 - Зависимость щелочного числа 2,0 % растворов высокощелочных сульфонатов от времени окисления в условиях ВКО



Далее в работе производилась сравнительная оценка нейтральных сульфонатов. В качестве аналога присадки НСК принят продукт OLOA 246S фирмы Chevron-Oronite.

Присадки вводились в базовое масло в концентрации 3 % мас. и подвергались каталитическому окислительному термолизу в течении 1, 2 и 3 ч. (Таблица 3).

Таблица 3 Результаты сравнения опытной присадки НСК и товарного продукта OLOA 246S фирмы Chevron-Oronite

Время окисления, ч	Вязкость (v 40), щелочных и кислотных чисел 3,0 % растворов нейтральных		Щелочное число 3,0 % растворов нейтральных сульфонатов в		Кислотное число 3,0 % растворов нейтральных сульфонатов в		Изменение оптической плотности 3,0 % растворов нейтральных сульфонатов в процессе окисления			
	OLOA 246S	НСК	OLOA 246S	НСК	OLOA 246S	НСК	Красный		Синий	
							НСК	OLOA 246S	НСК	OLOA 246S
0	32,37	31,52	0,48	0,55	1,69	1,27	0,001	0,003	0,009	0,008
1	34,58	34,58	0,00	0,00	1,57	1,64	0,023	0,014	0,245	0,164
2	40,53	43,70	0,00	0,00	2,76	2,34	0,109	0,176	0,898	1,05
3	49,30	50,67	0,00	0,00	3,94	3,91	0,264	0,286	1,785	1,504

Анализ результатов показал, что изменение состояния образцов присадок различается незначительно (в пределах погрешности измерений), что свидетельствует о близком уровне термоокислительных свойств опытно - промышленного образца присадки НСК и аналога 246Б. Далее в работе анализировались присадки фенолятного типа, являющиеся обязательным компонентом моторных масел категории В5. В качестве аналога присадки ВФК был принят продукт Lz6499, который вводился в базовое масло в концентрации 3 % (масс.) (Таблица 4).

Таблица 4 Результаты сравнения опытной присадки ВФК и товарного продукта Lz6499

Время окисления, ч	Вязкость 3,0 % растворов высокощелочных фенолятов в процессе окисления		Щелочное число 3,0 % растворов высокощелочных фенолятов в процессе окисления		Кислотное число 3,0 % растворов высокощелочных фенолятов в процессе окисления		Оптическая плотность 3,0 % растворов высокощелочных фенолятов в процессе окисления			
	ВФК	Lz6499	ВФК	Lz6499	ВФК	Lz6499	Красный		Синий	
							ВФК	Lz6499	ВФК	Lz6499
0	31,34	31,37	7,27	7,4	0,41	0,27	0,021	0,012	0,057	0,047
1	32,56	33,08	5,97	5,01	0,68	0,79	0,041	0,046	0,478	0,509
2	38,13	36,57	3,71	2,82	1,75	1,78	0,034	0,04	0,703	0,735
3	41,79	43,61	3,39	1,93	2,17	2,23	0,062	0,096	1,2	1,595



Анализ результатов показал, что значения показателей, характеризующих антиокислительные и нейтрализующие свойства присадок в масле-растворителе, близки. В связи с вышеперечисленным является возможным решение задачи по импортозамещению компонентов в процессе разработки новых рецептур моторных масел высших эксплуатационных классов. Для достижения данной цели необходимы исследования компонентов масел доступного производства и зарубежных аналогов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Клишин, П.В. Современные тенденции совершенствования двигателей внутреннего сгорания и их влияние на изменение требований к моторным топливам и маслам / П.В. Клишин, А.П. Латышев, Р.И. Алибеков, Ю.Л. Морозов, И.К. Юнисов // Технологии нефти и газа. – 2015. – №6. – с. 3-6.
2. Латышев, А.П. Влияние совершенствования двигателей внутреннего сгорания автотранспортных средств на изменения требований к моторным топливам и маслам / А.П. Латышев, Р.И. Алибеков, П.В. Клишин, И.К. Юнисов // Проблемы химмотологии: от эксперимента к математическим моделям высокого уровня. Тезисы докладов VI международной научно-технической конференции. М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 17-19 октября 2016. – с. 47.
3. Немсадзе, Г.Г. Оптимизация состава моторных масел класса В5 по ACEA / Г.Г. Немсадзе, Б.П. Тонконогов, И.К. Юнисов, А.Д. Макаров, А.Н. Первушин. // Технологии нефти и газа. – 2014. – №1. – с. 28-32.