

УДК 665.765

Многофункциональные композиционные присадки к смазочным маслам

С.М. Велиева, д.ф.т.н.¹,
И.Дж. Кулалиев, д.ф.т.н.¹,
И.А. Садирзаде¹,
Н.Н. Зейналова²

¹Институт химии присадок,
²НИПИнефтегаз

e-mail: ikram.kulaliev@mail.ru

Ключевые слова: алкилсалициловые кислоты, алкилфенол, сульфометилирование, многофункциональные свойства, моторное масло.

Sürtkü yağlarına çoxfunksiyalı kompozisiya aşqarları

S.M. Vəliyeva, t.ü.f.d.¹, İ.C. Gülləliyev, t.ü.f.d.¹, İ.Ə. Sədizadə¹, N.N. Zeynalova²
¹Aşqarlar Kimyası İnstitutu,
²Neftqazəlimtadqiqatlayihə İnstitutu

Açar sözlər: alkalisəlisil turşuları, alkilfenol, sulfometilləşmə, çoxfunksiyalı xassələr, motor yağı.

Sulfometilləşmiş texniki alkalisəlisil turşuları və alkilfenolun formaldehidlə kondensasiya məhsulunun qarışığı əsasında əsası və orta qələvili salisilat-sulfonat aşqarları sintez edilmişdir. Yaradılmış kompozisiya aşqarları çoxfunksiyalı xassələrə malikdir. M-11 yağına onlardan 5 % qatılıqda əlavə edildikdə yağın yuyucu, dispersiyaedici, korroziyaya qarşı xassələrini yaxşılaşdırır, oksidləşməyə qarşı stabilliyini yüksəldir və MACK eləcə də Xaytek 6060M əmtəə aşqarlarından daha effektivdir. Sintez edilmiş orta qələvili aşqardan istifadə etməklə keyfiyyət göstəricilərinə görə bütün tələblərə cavab verən M-10F2 təcürübi motor yağı işlənilib hazırlanmışdır.

Multifunctional composite additives to the lubricants

S.M. Veliyeva, Ph.Dr. in Tec.Sc.¹, I.J. Gulaliyev, Ph.Dr. in Tec.Sc.¹, I.A. Sadirzadeh¹, N.N. Zeynalova²
¹Institute of Chemistry of Additives,
²Oil Gas Scientific Research Project Institute

Keywords: alkyl-salicylic acids, alkylphenol, sulfomethylation, multifunctional properties, motor oil.

On the basis of the mixture of sulphomethylated technical alkyl-salicylic acids and condensation product of technical alkylphenol, the base and average-alkali salicylate-sulphonat additives have been synthesized with formaldehyde. Developed composite additives have multifunctional properties. Adding them into M-11 oil at 5 % concentration significantly improves their washing, dispersive and anticorrosion properties, increases stability against oxidizing and by efficiency exceeds MACK alkyl-salicylic and Hightech 6060M sulphonate additives.

Using synthesized average alkali additive, M-10F2 type motor oil by its quality indexes corresponding to the specified requirements has been developed.

Введение

Основными компонентами пакета присадок к моторным маслам, отвечающим современным и перспективным требованиям, являются металлосодержащие моюще-диспергирующие присадки салицилатного и сульфонатного типа, обладающие широким спектром и высоким уровнем эксплуатационных свойств [1]. В течение ряда лет ведущие зарубежные фирмы в области разработки моторных масел успешно применяют высокощелочные алкиларилсульфонаты и алкилсалицилаты в составе присадок к маслам различного назначения [2].

Учитывая актуальность проблемы, продолжают исследования по разработке нового поколения экологически безопасных моюще-диспергирующих присадок указанного типа, в малых концентрациях улучшающих одновременно несколько свойств смазочных масел, т.е. многофункциональных. Значительный интерес представляет разработка композиционных присадок, основу которых составляют два или более компонентов активного вещества. Характерной особенностью таких присадок является, с одной стороны, возможность использования эффекта синергизма, когда компоненты присадки взаимно усиливают свойства друг друга, с другой, их многофункциональность, когда один из компонентов, не уменьшая эффективности другого, позволяет расширить функциональное действие присадки в целом [3].

Методика эксперимента

Нами осуществлен синтез композиционных многофункциональных присадок, содержащих

в структуре салицилатные и сульфонатные фрагменты.

В качестве исходного сырья использованы технические продукты – алкил (C₁₄-C₁₈) салициловые кислоты и продукт конденсации алкил (C₈-C₁₂) фенола с формальдегидом. Сульфометилирование указанных продуктов проведено гидроксиметансульфонатом натрия, исключая образование кислого гудрона [4].

Полученные компоненты – натриевые соли сульфометилированных алкилсалициловых кислот и метилен-бис-алкилфенола смешивали в массовом соотношении 1:1 и подвергали обменной реакции с гидроксидом кальция (30 %-ный водный раствор) при температуре 75–80 °С в течение 6 ч, затем температуру повышали до 125–130 °С для удаления реакционной воды. Полученный продукт растворяли в октане, центрифугированием отделяли механические примеси и отгоняли растворитель. Карбонатацией основной смешанной соли диоксидом углерода в присутствии избытка гидроксида кальция, промотора – уксусной кислоты, растворителя – толуола, масла-разбавителя при температуре 82–85 °С получена среднещелочная присадка типа С-150.

Исследование физико-химических и функциональных свойств присадок проводили стандартными лабораторными методами [5]. Моющие свойства определяли на установке ПЗВ, диспергирующие свойства при 250 °С по методу, описанному в работе [6].

Противокоррозионные свойства оценивали на приборе ДК-НАМИ при 140 °С в течение 25 ч, стабильность против окисления – на приборе ДК-НАМИ при 200 °С в течение 30 ч. Стабильность коллоидной дисперсии средне-щелочных присадок оценивали по методу, заключающе-

муся в разложении их в присутствии 15 % воды при 110 °С в течение 4 ч [7]. Стабильность коллоидной дисперсии устанавливали по уменьшению щелочности присадки, сравнительно с исходной в процентах.

Результаты и их обсуждение

Характеристики синтезированных присадок, представляющих собой вязкие жидкости коричневого цвета, даны в табл. 1. Там же для сравнения приведены показатели известной алкилсалицилатной присадки MACK и зарубежного аналога – среднещелочной сульфонатной присадки Хайтек 6060М, испытанных в аналогичных условиях. Приведенные данные свидетельствуют о том, что разработанные композиционные присадки ОСК_к (основная) и СС-150_к (среднещелочная) характеризуются хорошими физико-химическими и функциональными свойствами. Являясь присадками многофункционального действия, они значительно улучшают моющие, диспергирующие, противокоррозионные свойства и стабильность против окисления масла М-11. Полученные присадки имеют более высокое содержание активного вещества и меньшее содержание механических примесей по сравнению с аналогами. По моющим свойствам эти присадки находятся на уровне сравниваемых присадок, а по остальным функциональным свойствам превосходят их. Так, при введении разработанных присадок ОСК_к и СС-150_к в масло М-11 в концентрации 5 % коррозия на свинце составляет 28 и 20 г/м² соответственно, в то время как для присадок MACK и Хайтек 6060М этот показатель равен 50 и 85 г/м². Присадка СС-150_к имеет более высокую стабильность коллоидной дисперсии к

Таблица 1

Показатели	Среднещелочные присадки			
	ОСК _к	СС-150 _к	MACK	Хайтек 6060М
Щелочное число, мг КОН/г	63	153	140	143
Массовая доля, %:				
активное вещество	57	32	25	30
механические примеси	0.02	0.03	0.06	0.05
Зольность сульфатная, % масс.	12.5	23.6	17	23.1
Моющие свойства на установке ПЗВ, баллы *	0.5	0	0.5	0.5
Диспергирующая способность при 250 °С, %	60	70	62	60
Коррозия на свинце, г/м ² *	28	20	50	85
Стабильность против окисления, %:				
осадок	0.3	0.1	0.15	0.8
прирост вязкости	45	42	52	75
Стабильность коллоидной дисперсии, %	-	83	77	75

*М-11 с 5 % присадки

Показатели	Моторное масло М-10Г ₂	
	норма на масло М-10Г ₂	опытное
Вязкость кинематическая при 100 °С, мм ² /с	11 ± 0,5	11,2
Индекс вязкости, не менее	90	90
Зольность сульфатная, %, не более	1,65	1,58
Щелочное число, мг КОН/г	6,0	7,9
Температура, °С: вспышки в открытом тигле, не ниже застывания, не выше	205 – 15	205 – 15
Моющие свойства на установке ПЗВ, баллы, не более	1,0	0
Стабильность по индукционному периоду осаждкообразования, ч, не менее	40	40
Коррозия на пластинках свинца, г/м ² , не более	20	Отсутствует

действию воды (83 %), чем присадки МАСК и Хайтек 6060М (77 и 75 % соответственно).

Наблюдаемая многофункциональность и более высокая эффективность разработанных композиционных присадок по сравнению с аналогами объясняется наличием в их структуре салицилатного и сульфатного фрагмента и их внутримолекулярным синергизмом.

Следует также отметить, что процесс получения разработанных присадок является малоотходным, так как исключает использование агрессивных сульфатирующих агентов и образование трудноутилизируемого отхода – кислого гудрона.

С использованием разработанной среднещелочной присадки СС-150_к приготовлено моторное масло типа М-10Г₂ для автотракторных дизелей. Результаты лабораторных испытаний показали, что опытное масло М-10Г₂ облада-

ет высокими физико-химическими и функциональными свойствами и соответствует предъявляемым к нему требованиям (табл. 2).

Выводы

Таким образом совместное использование сульфометилированных алкилсалициловых кислот и продукта алкилфенолформальдегидной конденсации в качестве исходных компонентов дает возможность получить основную и среднещелочную композиционные присадки с многофункциональными свойствами, которые по показателям качества превосходят салицилатную и сульфатную присадки. Высокая эффективность разработанных салицилатно-сульфонатных присадок позволяет использовать их в составе современных моторных масел.

Список литературы

1. Садыхов К.И. Нефтяные и синтетические сульфатные присадки к смазочным маслам. – Баку: Элм, 2006, 180 с.
2. Фалко В.М. Импортзамещение в области присадок к маслам // Мир нефтепродуктов, 2013, № 2, с. 40-43.
3. Казим-заде А.К., Нагиева Э.А., Мамедова А.Х., Гадиров А.А. Композиционная алкилфенолятная присадка к моторным маслам // Международный научно-исследовательский журнал, 2013, № 10, ч. 1, с. 40-42.
4. Агаев А.Н., Велиева С.М., Зейналова Н.Н., Кулалиев И.Д. Гидроксикалбензилсульфонаты как многофункциональные присадки к смазочным маслам // Журнал прикладной химии, 2009, т. 82, вып. 11, с. 1926-1928.
5. Нефтепродукты. Масла. Смазки. Присадки. – М.: Стандарты, 1987, ч. 3, с. 144-147.
6. Главати О.Л., Главати Е.В., Рабинович И.Л. Оценка диспергирующих свойств моторных масел // Химия и технология топлив и масел, 1976, № 3, с. 60-63.
7. Габсатарова С.А., Главати О.Л., Рабинович И.Л. Оценка коллоидной стабильности высокощелочных сульфатных и алкилсалицилатных присадок // Нефтепереработка и нефтехимия, 1974, вып. 11, с. 7-10.