



УДК 662.754

СИНТЕЗ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПРИСАДКИ К МОТОРНЫМ ТОПЛИВАМ

SYNTHESIS OF A MULTIFUNCTIONAL ADDITIVE TO MOTOR FUELS

Карпова Анастасия Андреевна

магистрант,
Уфимский государственный нефтяной университет
karpovaanastasia1310@gmail.com

Лукманов Азат Винерович

магистрант,
Уфимский государственный нефтяной университет
azatluckmanov@gmail.com

Хахимов Искандер Ринатович

студент,
Уфимский государственный нефтяной университет
iskander_khachimov@inbox.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрена антикоррозионная присадка дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекан. Обоснована эффективность присадки, представлен её синтез. Приведены результаты по определению оптимального содержания присадки. Представлены результаты по определению деактивирующих свойств в сравнении с известным деактиватором металла-дисалицилиденэтилендиамином.

Ключевые слова: антикоррозионная присадка, дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекан, автобензин, дизельное топливо, синтез присадки.

Karpova Anastasia Andreevna

Master,
Ufa State Oil University
karpovaanastasia1310@gmail.com

Lukmanov Azat Vinerovich

Master,
Ufa State Oil University
azatluckmanov@gmail.com

Khachimov Iskander Rinatovich

Student,
Ufa State Oil University
iskander_khachimov@inbox.ru

Annotation. In this article, an anti-corrosion additive disali-cylidene-5-methyl-1,4,7,10-tetraminodecane is considered. The efficiency of the additive is substantiated, its synthesis is presented. The results on the determination of the optimum content of the additive are given. The results on the determination of deactivating properties in comparison with the known deactivator of metal-disalicylidene ethylenediamine are presented.

Keywords: anticorrosive additive, disalicylidene-5-methyl-1,4,7,10 tetraminodecane, motor gasoline, diesel fuel, synthesis of additive.

В настоящее время большой научный и практический интерес представляет разработка антикоррозионных присадок к моторным топливам. Известно, что аминоксодержащие органические соединения проявляют высокие антикоррозионные свойства в составе моторных топлив, в особенности соединения, экранированные фенолами. В связи с этим, нами была синтезирована присадка дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекан (рис. 1), которая в дальнейшем будет испытана в качестве антикоррозионной присадки к автобензинам и дизельному топливу.

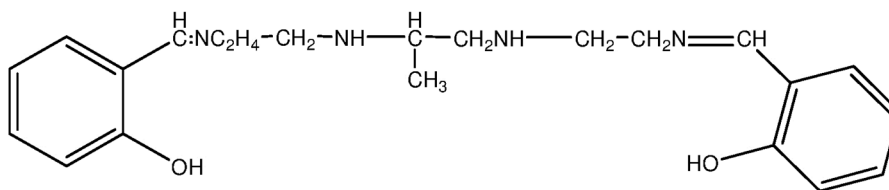


Рисунок 1 – Химическая формула дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекана

Эффективность данной присадки обеспечивается её многофункциональным действием, заключающимся в ингибировании коррозии деталей двигателя и деактивировании металлов.

Он способствует образованию на поверхности детали прочной тонкой пленки, препятствующей активизации электрохимической коррозии металла под действием метанола и воды. Прочная тонкая пленка образуется благодаря длинной алифатической цепи, которая с обеих сторон экранирована фенолами (рис. 2).

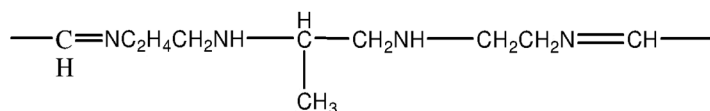


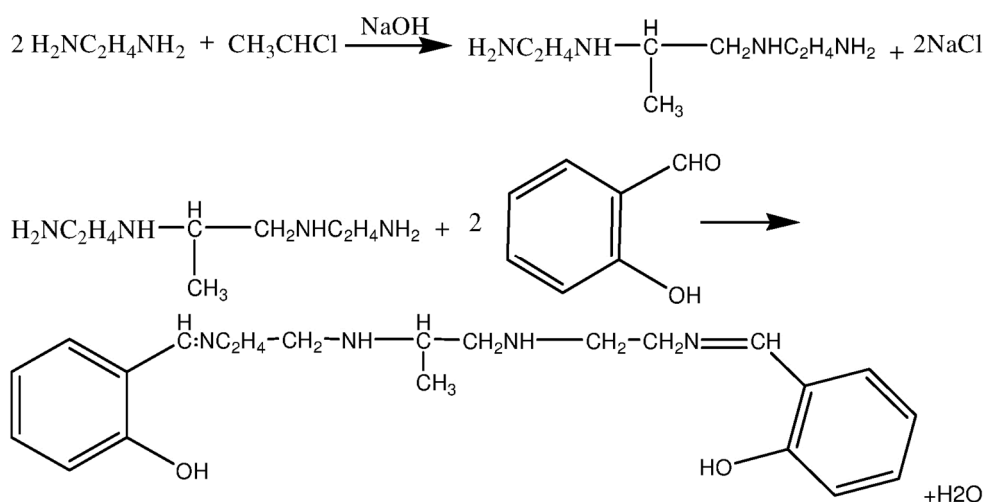
Рисунок 2 – Алифатическая цепь дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекана



Получение соединения дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекана осуществляется в две стадии.

1 стадия. Конденсация этилендиамина с 1,2-дихлорпропаном. Реакцию проводят при температуре 90–100 °С в течении 4 ч, затем при 120 °С в течении 2 ч. После завершения реакции избыток этилендиамина удаляют атмосферной перегонкой, остаток нейтрализуют 45–55 %-ным раствором NaOH или KOH до выделения аминного слоя. Этот слой выделяют и обезвоживают твердым едким натром, после нейтрализации аминный слой перегоняют в вакууме 20–25 мм рт.ст., отбирают фракцию 160–170 °С, с показателем преломления $n_D^{20} = 1,4880$. Эта фракция соответствует структуре метилтриэтилететрамина (метил-ТЭТА).

2 стадия. В реактор загружается 0,1 моля (16,0 г) метил-ТЭТА, 0,2 моля (24,4 г) салицилового альдегида, 50 мл бензола и перемешивают в течении 10 мин, затем температуру повышают до 60 °С в течении 0,5 ч. Растворитель и воду удаляют перегонкой в виде азеотропа воды с бензолом (выделяется эквимольное количество воды). Продукт характеризуют в виде тетраоксалата. Выход продукта 96 %, $t_{плав} = 190–192$ °С [1]. Реакции протекают по следующей схеме:



В таблице 1 приведены результаты по определению оптимального содержания присадки- дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекана в составе автомобильного бензина А-76, БМС, (без стабилизатора) и БМС⁺, содержащей в % масс.: стабилизатор-изобутанол-7, метанол-15, остальное-прямогонный бензин и содержание воды в метаноле 0,95 % масс (температура испытания +40 °С).

Таблица 1 – Коррозия конструкционных материалов в зависимости от количества присадки в топливе

Количество присадки в топливе, % масс,	Коррозия пластин, г/м ² ·ч					
	Медь			Сталь		
	А-76	БМС	БМС ⁺	А-76	БМС	БМС ⁺
0,001	0,081	0,128	0,020	0,025	0,101	0,277
0,002	0,053	0,085	0,014	0,008	0,079	0,197
0,004	0,014	0,051	0,001	–	0,034	0,008
0,006	0,012	0,049	–	–	0,027	0,001
0,008	0,012	0,042	–	–	0,022	0,001
0,010	0,016	0,040	0,003	–	0,024	0,0075
0,015	0,017	0,042	0,009	0,001	0,024	0,009

Оптимальное содержание дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекана как в составе, так и в БМС и БМС⁺ – 0,004–0,008 % масс.

Деактивирующее действие присадки оценивается её эффективностью торможения образования фактических смол в топливах. Деактиваторы подавляют каталитическое действие металлов на окисление топлив. Для оценки действия деактиватора металла перед испытанием в БМС вводят нафтенат меди (0,5 мг/л меди). Содержание антиокислителя-ионола (2,6-ди-трет-бутил-4-метил-фенол) в топливе постоянно-0,01 % масс.. Перед определением содержания фактических смол по ГОСТ 1567-56 опытные образцы хранят в стеклянных бутылках в течении 40 дней. Испытания показали, что дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекан является также эффективным деактиватором металла. Результаты испытаний приведены в таблице 2.



Таблица 2 – Деактивирующие свойства присадок

Содержание присадки в БМС, % масс.		Фактические смолы, мг/100 мл
Дисалицилиденэтилендиамин	Дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекан	
–	–	16,2
0,002	–	10,4
0,004	–	8,2
0,006	–	5,6
0,008	–	5,0
0,01	–	5,0
–	0,002	12,1
–	0,004	8,6
–	0,006	6,1
–	0,008	5,4
–	0,010	5,2

Деактивирующее действие дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекана сравнивали с известным деактиватором металла-дисалицилиденэтилендиамином. Испытания показали, что дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекан является также эффективным деактиватором металла.

Литература:

1. Альцыбаева А.И., Левин С.З. Ингибиторы коррозии металлов. – Л. : Химия, 1968. – 262 с.
2. Барковский В.Ф., Горелик С.М., Городенцева Т.Б. Физико-химические методы анализа. – М. : Химия, 1972. – 56 с.
3. Бах А.Н. О роли перекисей в процессах медленного окисления // Журнал Русского физико-химического общества. – 1897. – Т. 29. – 373 с.
4. Бобылев Б.Н., Фарберев М.И., Эпштейн Д.И. Третичный бутиловый спирт как компонент автобензинов // Нефтепереработка и нефтехимия. – 1976. – № 9. – С. 13–14.
5. Гильмутдинов А.Т. Некоторые аспекты применения кислородсодержащих соединений в автомобильных бензинах : дис. ... д-ра тех. наук: 05.17.07 / Гильмутдинов Амир Тимерьянович. – Уфа, 1999.
6. Исследование антидетонационных характеристик кислородсодержащих соединений / А.Т. Гильмутдинов [и др.] // Химия и технология топлив и масел. – 1983. – № 12. – С. 16–17.

References:

1. Altsybayeva A.I., Levin S.Z. Inhibitors of corrosion of metals. – L. : Chemistry, 1968. – 262 p.
2. Barkovsky V.F., Gorelik S.M., Gorodentseva T.B. Physical and chemical methods of the analysis. – M. : Chemistry, 1972. – 56 p.
3. Bach A.N. About a role of peroxides in processes of slow oxidation // Magazine of the Russian physical and chemical society. – 1897. – V. 29. – 373 p.
4. Bobyliv B.N., Farbrev M.I., Epstein D.I. Tertiary butyl alcohol as component of motor gasolines // Oil processing and petrochemistry. – 1976. – № 9. – P. 13–14.
5. Gilmutdinov A.T. Some aspects of application of oxygen-containing connections in automobile gasolines : yew. ... Dr.s of technical sciences: 05.17.07 / Gilmutdinov Amir Timeryanovich. – Ufa, 1999.
6. Research of anti-denotational characteristics of oxygen-containing connections / A.T. Gilmutdinov [etc.] // Chemistry and technology of fuels and oils. – 1983. – № 12. – P. 16–17.