

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПРИСАДКА К МОТОРНЫМ ТОПЛИВАМ

Карпова А.А.¹, Лукманов А.В.²

¹Карпова Анастасия Андреевна – магистрант;

²Лукманов Азат Винерович - магистрант,
кафедра технологии нефти и газа, технологический факультет,
Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа

Аннотация: в данной статье рассмотрена антикоррозийная 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.

В настоящее время большой научный и практический интерес представляет разработка антикоррозийных присадок к моторным топливам. Известно, что аминоксодержащие органические соединения проявляют высокие антикоррозийные 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 (рисунок 1), которая в дальнейшем будет испытана в качестве антикоррозийной присадки к автобензинам и дизельному топливу.

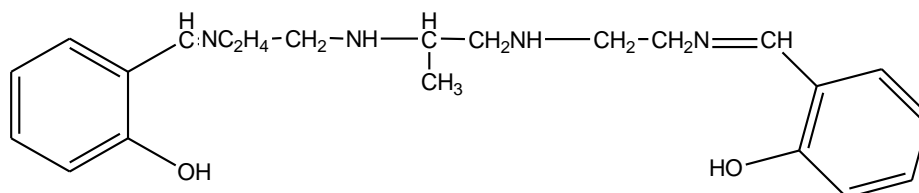


Рис. 1. Химическая формула дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекана

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 (рисунок 2).

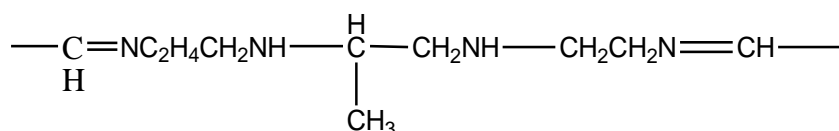
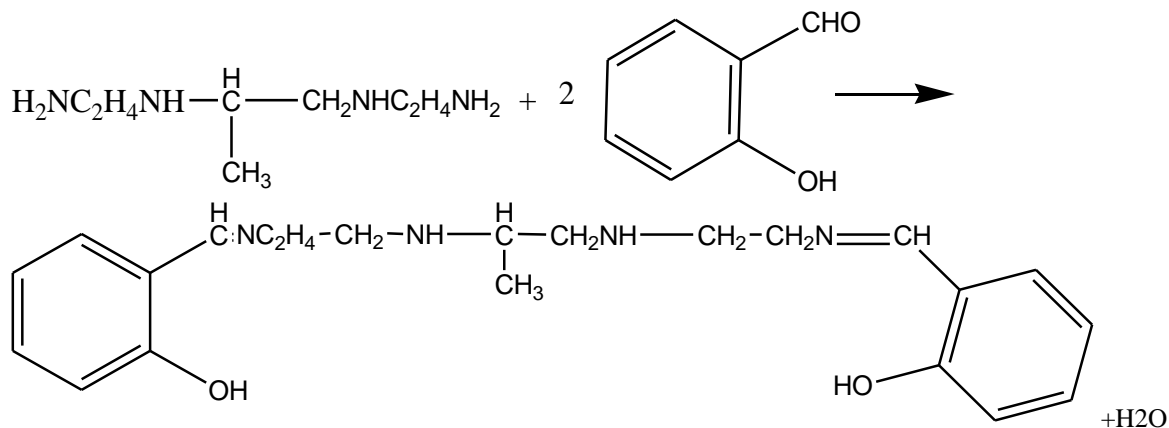
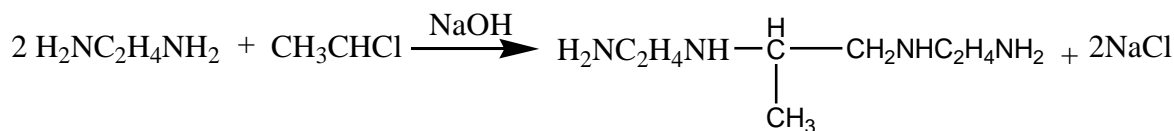


Рис. 2. Алифатическая цепь дисалицилиден-5-метил-1,4,7,10-тетраминодекана

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 90-100⁰С в течении 4ч, затем при 120⁰С в течении 2ч. 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 160-170⁰С, с показателем преломления n_D²⁰=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 течение 10 мин, затем температуру повышают до 60⁰С в течении 0,5 ч. Растворитель и воду удаляют перегонкой в виде азеотропа воды с бензолом (выделяется эквимолярное количество воды). Продукт характеризуют в виде тетраоксалата. Выход продукта 96%, t_{плав}=190-192⁰С [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 +40⁰С).

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 течение 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.

Список литературы

- 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 // ЖРФХО,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: Диссертация: 05.17.07 / Гильмутдинов Амир Тимурьянович. Уфа, 1999.
- 6 *Гильмутдинов А.Т., Танатаров М.А., Зайнуллин Х.Н., Кантор Е.А.* Исследование антиденотационных характеристик кислородсодержащих соединений // Химия и технология топлив и масел,1983. № 12. С. 16-17.