



УДК 662.754

СИНТЕЗ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПРИСАДКИ К БЕНЗИНОВЫМ ТОПЛИВАМ ESTIM SYNTHESIS OF A MULTIFUNCTIONAL ADDITIVE FOR A GASOLINE FUELS

Лукманов Азат Винерович

магистрант,
Уфимский государственный нефтяной
технический университет
azatluckmanov@gmail.com

Карпова Анастасия Андреевна

магистрант,
Уфимский государственный нефтяной
технический университет
karpovaanastasia1310@gmail.com

Хакимов Искандер Ринатович

студент,
Уфимский государственный нефтяной
технический университет
iskander_khakimov@inbox.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрена деактивирующая присадка салицаль-N, β -аминоэтилпиперазин. Обоснована эффективность присадки, описан её синтез и механизм действия. Представлены данные исследований, по которым установлено, что салицаль-N, β -аминоэтилпиперазин обладает синергическими свойствами с ионолом (антиокислителем). Приведены результаты по определению защитных свойств присадки.

Ключевые слова: деактивирующая присадка, салицаль-N, β -аминоэтилпиперазин, бензин, топливо, синтез присадки.

Lukmanov Azat Vinerovich

Master,
Ufa State Petroleum Technical University
azatluckmanov@gmail.com

Karpova Anastasia Andreevna

Master,
Ufa State Petroleum Technical University
karpovaanastasia1310@gmail.com

Khakimov Iskander Rinatovich

Student,
Ufa State Petroleum Technical University
iskander_khakimov@inbox.ru

Annotation. In this article, the deactivating additive salical-N, β -aminoethylpiperazine is considered. The efficiency of the additive is substantiated, its synthesis and mechanism of action are described. The results of studies on which it is established that salical-N, β -aminoethylpiperazine has synergistic properties with ionol (antioxidant) are presented. The results are given to determine the protective properties of the additive.

Keywords: deactivating additive, salical-N, β -aminoethylpiperazine, gasoline, fuel, synthesis of additive.

С развитием автомобилестроения и ужесточением требований к автомобильным топливам, их производство оказалось практически невозможным без использования присадок различного функционального назначения. Сейчас присадки являются непременным элементом высокой технической культуры производства и применения автомобильных топлив. Их мировой ассортимент включает несколько десятков типов, различающихся по назначению, и десятки тысяч товарных марок.

При хранении и в процессе эксплуатации топливо соприкасается с различными металлами, многие из которых оказывают каталитическое влияние на окисляемость топлив. Металлы переменной валентности являются особо сильными катализаторами окисления топлив. Наибольшим каталитическим эффектом обладает медь и её сплавы; значительное воздействие оказывает и сталь. При постоянном контакте с медной или стальной поверхностью (50 см² на 1 л топлива) наблюдается резкое увеличение кислотности и фактических смол, приводящее топливо в негодное для использования состояние.

Более эффективным средством подавления каталитического воздействия металлов на окисляемость топлив является введение в их состав наряду с антиокислителем специальной присадки – деактиватора металлов. Наиболее эффективные деактиваторы найдены среди салицилиденов, представляющих собой продукты конденсации салицилового альдегида с аминами или аминофенолами.

В связи с этим, нами была синтезирована присадка салицаль-N, β -аминоэтилпиперазин (рис. 1), которая в дальнейшем будет испытана в качестве деактивирующей присадки к автомобильным бензинам.

Эффективность данной присадки обеспечивается тем, что её использование не только снижает каталитическое воздействие металлов, но и усиливает действие антиокислителя, т.е. они составляют синергическую пару с ионолом (4-метил-2,6-ди-третбутилфенол). Помимо этого, установлено, что данная присадка также обладает и антикоррозионными свойствами. Из этого можно сделать вывод о том, что данная присадка является многофункциональной.

Механизм действия салицаль-N, β -аминоэтилпиперазина так же, как и других соединений хелатного строения, заключается в образовании с ионом металла комплексов, в которых атом металла присоединяется к гетероатомам комплексообразователя как за счет главной, так и за счет побочной валентности (рис. 2).

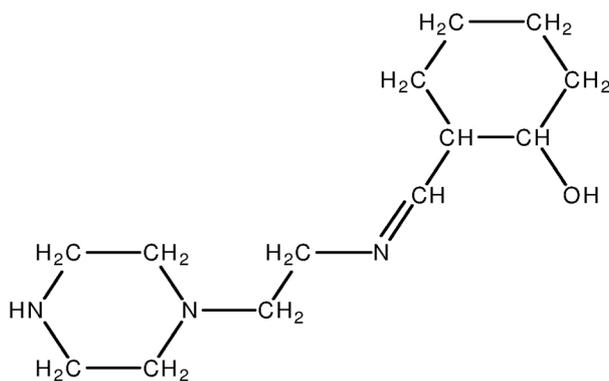


Рисунок 1 – Химическая формула салицаль-N,β-аминоэтилпиперазина

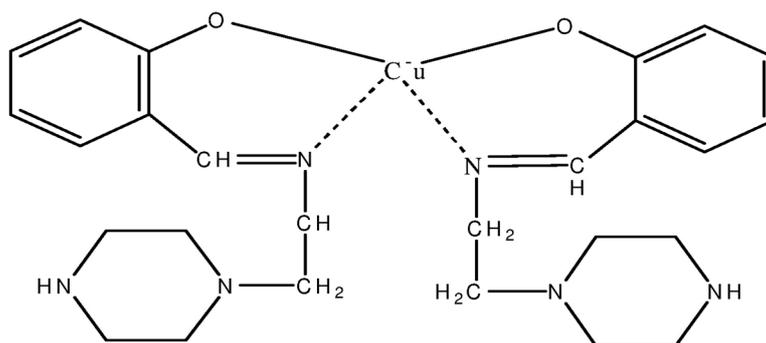


Рисунок 2 – Механизм действия салицаль-N,β-аминоэтилпиперазина

Исходным сырьем для получения данной присадки является N,β-аминоэтилпиперазин, являющийся побочным продуктом крупнотоннажного производства этилендиамина, что является преимуществом для его применения в промышленных масштабах.

Эквимольные смеси N,β-аминоэтилпиперазина (0,1 моль) и салицилового альдегида (0,1 моль) нагревали 30 минут в 50 мл ацетона. Продукты синтеза кристаллизовали из петролейного эфира. Выход салицаль-N,β-аминоэтилпиперазин составляет 96 %, температура плавления 46 °С.

Салицаль-N,β-аминоэтилпиперазин, в отличие от других деактивирующих присадок, хорошо растворяется в бензине даже при комнатной температуре.

Далее на рисунках 3 и 4 представлены графические данные исследований, по которым установлено, что салицаль-N,β-аминоэтилпиперазин (деактиватор металлов) обладает синергическими свойствами с ионолом (антиокислителем). Таким образом, топливо, имеющее в своем составе оба этих компонента, сохраняет химическую стабильность в течение 10 месяцев.

Также исследованиями установлено, что данная присадка обладает антикоррозионными свойствами, о чем свидетельствуют данные, приведенные в таблице 1.

Из приведенных данных в таблице следует, что салицаль-N,β-аминоэтилпиперазин также сохраняет металл резервуара от коррозии при длительном хранении.

Таблица 1 – Защитные свойства салицаль-N,β-аминоэтилпиперазина

Концентрация в бензине, % (масс.)	Коррозия, г/м ²	Внешний вид пластин
Стальные пластины:		
–	1,12	На пластинах пятна
1*10 ⁻⁴	0,39	На пластинах точки
5*10 ⁻⁴	0,09	Пластины чистые
1*10 ⁻³	–	Пластины чистые
Медные пластины:		
–	2,98	На пластинах пятна
1*10 ⁻⁴	1,48	На пластинах пятна
5*10 ⁻⁴	0,65	На пластинах пятна
1*10 ⁻³	0,12	На пластинах точки
5*10 ⁻³	–	Пластины чистые

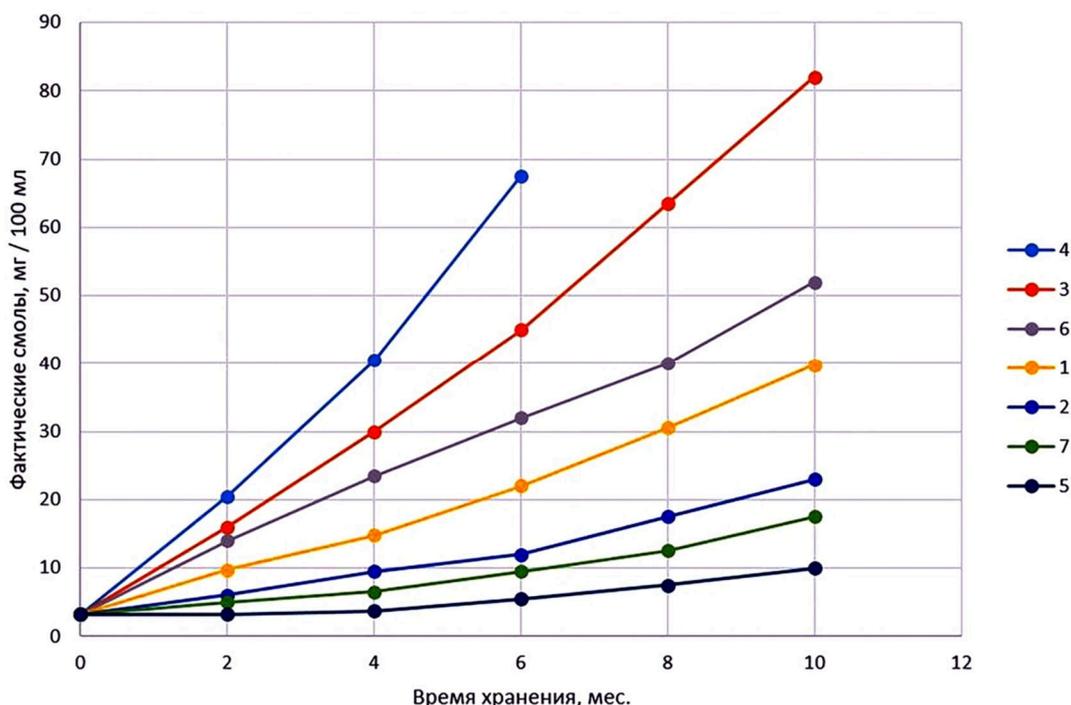


Рисунок 3 – Изменение химической стабильности топлива при хранении (изменение количества фактических смол):

1 – без антиокислителя; 2 – с антиокислителем (0,01 % масс.); 3 – в контакте с медью; 4 – с добавкой меди; 5 – с деактиватором (0,008 % масс.) и антиокислителем; 6 – в контакте со сталью; 7 – с добавкой меди, антиокислителя и деактиватора

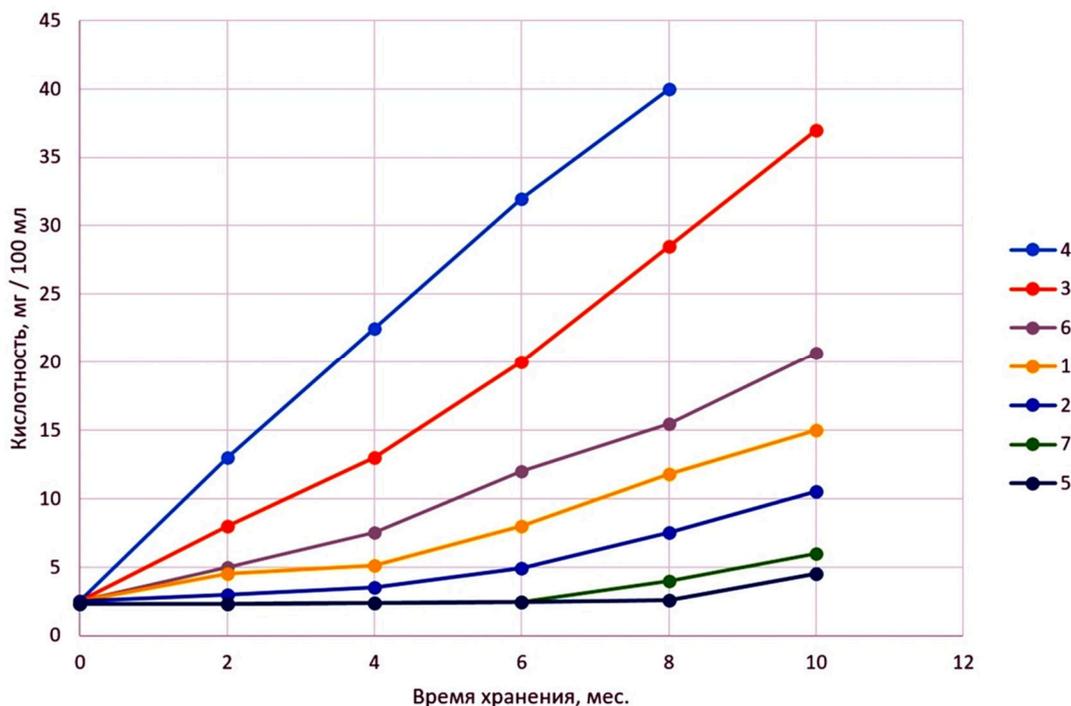


Рисунок 4 – Изменение химической стабильности топлива при хранении (изменение кислотности):

1 – без антиокислителя; 2 – с антиокислителем (0,01 % масс.); 3 – в контакте с медью; 4 – с добавкой меди; 5 – с деактиватором (0,008 % масс.) и антиокислителем; 6 – в контакте со сталью; 7 – с добавкой меди, антиокислителя и деактиватора

Таким образом можно сделать вывод, что для обеспечения сохранности надлежащего качества и необходимых характеристик при длительном хранении бензиновых топлив, достаточно в их состав ввести пару присадок: антиокислитель – ионол и деактиватор металлов – салицаль-N,β-аминоэтилпиперазин (до 0,01 % масс.), которые вместе дают синергический эффект.

**Литература:**

1. Альцыбаева А.И., Левин С.З. Ингибиторы коррозии металлов. – Л. : Химия, 1968. – 262 с.
2. Гильмутдинов А.Т. Некоторые аспекты применения кислородсодержащих соединений в автомобильных бензинах : дис. ... д-ра тех. наук: 05.17.07 / Гильмутдинов Амир Тимерьянович. – Уфа, 1999.
3. Барковский В.Ф., Горелик С.М., Городенцева Т.Б. Физико-химические методы анализа. – М. : Химия, 1972. – 56 с.
4. 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. 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.
3. Barkovsky V.F., Gorelik S.M., Gorodentseva T.B. Physical and chemical methods of the analysis. – M. : Chemistry, 1972. – 56 p.
4. 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.