

# Caspian Corrosion Control

journal home page: <http://ccc-az.com>

## МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АЗОТСОДЕРЖАЩАЯ АЛКИЛФЕНОЛЯТНАЯ ПРИСАДКА К МОТОРНЫМ МАСЛАМ

**А.К.Кязим-заде\*, Э.А.Нагиева, А.А.Гадиров,  
Р.А.Мамедова, Б.И.Абдуллаев, М.А.Мирзоева**

*Институт химии присадок им. акад. А.М.Кулиева  
НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан*

### Multifunctional Nitrogen Containing Alkylphenolate Additive for Motor Oils

*A.K.Kazim-zadeh, E.A.Nagiyeva, A.A.Gadirov, R.A.Mammadova,  
B.I.Abdullayev, M.A.Mirzoyeva*

*Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Guliyev, Baku, Azerbaijan*

#### Abstract

New multifunctional nitrogen containing alkylphenolate AKI-136 additive, preseviting itself as carbonated calcium salt of alkylphenol, formaldehyde and 4-aminopiridine was synthesis and research. AKI-136 additive was researched both in an individual form, and in the composition of M-10G2 engine oil. The research showed that AKI-136 additive possesses high thermooxidative, anticorrosion and detergent properties. It has been established that motor oil M-10G2 with AKI-136 additive possesses high functional properties and meets the requirements of GOST for this oil. The high functional properties of AKI-136 additive allow it to use for preparing modern motor oils.

#### Keywords:

Alkylphenol;  
Formaldehyde;  
4-Aminopiridine;  
Additive;  
Motor oil.

### Введение

В условиях непрерывного совершенствования конструкций двигателей внутреннего сгорания приводит к ужесточению условий их эксплуатации, в связи с этим одновременно повышаются требования и к современным смазочным маслам.

Следует заметить, что выполнение повышенных норм на смазочные масла невозможно без применения каких-либо эффективных добавок или присадок, которые существенно изменяют их эксплуатационные свойства.

Одной из наиболее распространенных групп присадок, получивших промышленное применение, являются производные алкилфенолов. интерес к которым не ослабевает по настоящее время [1-3]. Это связано с тем, что высокощелочные алкилфенолятные присадки широко используются в качестве основного компонента при создании моторных масел различных групп [4-6].

### Экспериментальная часть

В настоящей статье приведены результаты синтеза и исследования новой многофункциональной присадки АКІ-136, представляющей собой карбонатированную кальциевую соль продукта конденсации алкилфенола, формальдегида и 4-аминопиридина.

Синтез присадки АКІ-136 состоит из следующих стадий:

- последовательная конденсация додецилфенола, формальдегида и 4-аминопиридина (соотношение реагентов алкилфенол:формальдегид: 4-аминопиридин, г –100:30:9.4);
- нейтрализация продукта конденсации ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , г –40);
- карбонатация продукта нейтрализации (5 г промотора, подача  $\text{CO}_2$  в течение 4.5 часов);
- сушка продукта карбонатации и центрифугирование (отделение от механических примесей) (рис.).

Присадка представляет собой коллоидные дисперсии, стабилизированные алкилфенолятом кальция с щелочным числом

\*E-mail: aki05@mail.ru

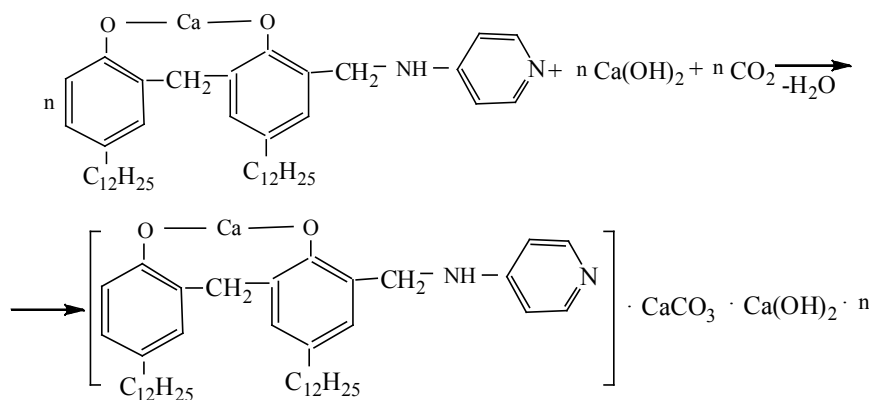


Рис. Предполагаемая схема реакции

135-160 мгКОН/г.

### Обсуждение результатов

Физико-химические и функциональные свойства присадки АКІ-136 представлены в таблице 1, в которой для сравнения приведены результаты испытаний товарных присадок ВНИИНП-714, ОЛОА-218А (карбонатированные сульфиды алкилфенолята кальция)

Как видно из данных таблицы 1, присадка АКІ-136 по антиокислительным, антикоррозионным свойствам превосходит присадки ВНИИНП-714 и ОЛОА-218А.

Так, в случае применения присадки АКІ-136 коррозия масла составляет 0.2-0.5г/м<sup>2</sup>, количество осадка окисленного

масла 0.1-0.05%, в то время как для присадок ВНИИНП-714 и ОЛОА-218А коррозия 7.5 и 9.6г/м<sup>2</sup>, количество осадка 0.47, 0.45% соответственно.

Испытания проводились стандартными методами (табл.2.).

Присадка АКІ-136 изучена также в составе смазочной композиции М-10Г2, где для сравнения даны результаты лабораторных испытаний масла этой же серии фирмы «Shell».

Как видно из данных таблицы 2, масло М-10Г2 с присадкой АКІ-136 отличается хорошими функциональными свойствами, отвечает требованиям ГОСТ 8581-92 на это масло и не уступает по качеству зарубежному аналогу фирмы «Shell».

Физико-химические и функциональные свойства присадки АКІ-136 в сравнении с аналогами

Таблица 1

| Присадки   | Щелочное число, мгКОН/г | Сульфатная зольность, % | Кинематическая вязкость мм <sup>2</sup> /с | Масло М-8 + 5% присадки                                     |                                                                             |                               |
|------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|            |                         |                         |                                            | Коррозионность (на свинцовых пластин-ках), г/м <sup>2</sup> | Стабильность по индукционному периоду осадкообразования (ИПО 30 ч осадок,%) | Моющее свойства (по ПЗВ) балл |
| АКІ-136    | 158.2                   | 17.2                    | 58.8                                       | 0.2                                                         | 0.05                                                                        | 0.5                           |
| АКІ-136    | 149.4                   | 16.1                    | 55.4                                       | 0.5                                                         | 0.1                                                                         | 0.5                           |
| ВНИИНП-714 | 155                     | 20.5                    | 65.8                                       | 7.5                                                         | 0.47                                                                        | 0.5                           |
| ОЛОА-218А  | 147                     | 17.6                    | —                                          | 9.6                                                         | 0.45                                                                        | 0.5                           |

### Выводы

Исследования показали, что присадка АКІ-136 обладает высокими антикоррозионными, антиокислительными и моющими свойствами и в сочетании с другими товарными присадками позволяет создать моторные масла на уровне зарубежных аналогов.

**Таблица 2**

**Физико-химические и функциональные свойства моторного масла М-10Г<sub>2</sub>**

| Показатели                                                          | ГОСТ 8581-92 (норма) | Опытное масло | Товарное масло М-10Г <sub>2</sub> | Shell Rimula C30 | Методы испытаний |             |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|-----------------------------------|------------------|------------------|-------------|
|                                                                     |                      |               |                                   |                  | ГОСТ             | АСТМ        |
| Вязкость кинематическая, при 100 °С, мм <sup>2</sup> /с             | 11.0±0.5             | 11.48         | 11.5                              | 10.8             | 33               | Д 445       |
| Индекс вязкости, не менее                                           | 85                   | 92            | 90                                | 102              | 25371            | Д 2270      |
| Щелочное число, мгКОН/г, не менее                                   | 6.0                  | 8.1           | 7.2                               | 9.4              | 11362            | Д 2896      |
| Зольность сульфатная, %, не менее                                   | 1.65                 | 1.3           | 1.28                              | 1.3              | 12417            | Д 874       |
| Температура вспышки в открытом тигле, °С, не ниже                   | 205                  | 220           | 220                               | 202              | 4333             | Д 92        |
| Температура застывания, °С, не ниже                                 | Минус 15             | Минус 15      | Минус 15                          | Минус 15         | 20287            | Д 97        |
| Индукционный период осадкообразования (ИПО 40 ч), выдерж.           | Выдерж.              | Выдерж.       | Выдерж.                           | Выдерж.          | 11063            | –           |
| Коррозионность на свинцовых пластинках, г/м <sup>2</sup> , не более | 20                   | Отс.          | 5.2                               | Отс.             | 20502            | Д 665 Вар.2 |
| Моющие свойства (по ПЗВ), Балл. не более                            | 1.0                  | 0.5           | 0.5                               | 0.5              | 5726             | Д 892       |

### Литература

1. Г.Н.Кириченко, В.И.Глазунова, А.А.Десяткин, А.Г.Ибрагимов, У.М.Джамиллов. Синтез новых полифункциональных присадок к смазочным маслам // Журнал прикладной химии. -2009. -Т 82. -№1. -С. 94-98
2. Л.С.Моисеева. Присадки многофункционального назначения-алкилфеноляты: совершенствование способов получения //Технология машиностроения. -2012. -№10. -С. 37-47
3. И.Е.Селезнева, А.Я.Левин, С.В.Монин. Дeterгентно-диспергирующие присадки к моторным маслам //Химия и технология топлив и масел. -1999. -№6. -С. 39-43
4. И.Е.Селезнева, А.Я.Левин, Г.Л.Трофимова, О.В.Иванова, Г.А.Будановская. Новая сверхщелочная алкилфенольная присадка к моторным маслам // Химия и технология топлив и масел. -2009. -№4. -С. 10-12.
5. А.К.Кязим-заде, Э.А.Нагиева, В.М.Фарзалиев. Моюще-диспергирующая алкилфенолятная присадка к моторным маслам //Нефтепереработка и нефтехимия. -2012. -№12. -С. 44-46.
6. Ə.K.Kazımzadə, E.Ə.Nağıyeva, Ə.Ə.Qədirov, R.Ə.Məmmədova, S.İ.Nəsirova. Çoxfunksiyalı alkilfenolyat aşqarı modifikasiyası //Azərbaycan Neft Təsərrüfatı. -2016. -№5. -S. 44-46.

### References

1. G.N.Kirichenko, V.I.Glazunova, A.A.Desyatkin, A.G.Ibragimov, U.M.Dzhamilov. Sintez novykh polifunktsional'nyh prisadok k smazochnym maslam //Zhurnal prikladnoy himii. -2009. -T 82. -№1. -S. 94-98
2. L.S.Moiseeva. Prisadki mnogofunktsional'nogo naznacheniya-alkilfenolyaty: sovershenstvovanie sposobov polucheniya //Tehnologiya mashinostroeniya. -2012. -№10. -S. 37-47
3. I.E.Selezneva, A.Ya.Levin, S.V.Monin. Detergentno-dispergiruyushchie prisadki k motornym maslam //Himiya i tehologiya topliv i masel. -1999. -№6. -S. 39-43
4. I.E.Selezneva, A.Ya.Levin, G.L.Trofimova, O.V.Ivanova, G.A.Budanovskaya. Novaya sverhschelochnaya alkilfenol'naya prisadka k motornym maslam // Himiya i tehnologiya topliv i masel. -2009. -№4. -S. 10-12.
5. A.K.Kyazim-zade, E.A.Nagieva, V.M.Farzaliyev. Moyusche-dispergiruyushchaya alkilfenolyatnaya prisadka k motornym maslam //Neftepererabotka i neftehimiya. -2012. -№12. -S. 44-46.
6. Ə.K.Kazımzadə, E.Ə.Nağıyeva, Ə.Ə.Qədirov, R.Ə.Məmmədova, S.İ.Nəsirova. Çoxfunksiyalı alkilfenolyat aşqarı modifikasiyası //Azərbaycan Neft Təsərrüfatı. -2016. -№5. -S. 44-46.

## **Многофункциональная азотсодержащая алкилфенолятная присадка к моторным маслам**

**А.К.Кязим-заде, Э.А.Нагиева, А.А.Гадиров,  
Р.А.Мамедова, Б.И.Абдуллаев, М.А.Мирзоева**  
Институт химии присадок им. акад. А.М.Кулиева НАН  
Азербайджана, Баку, Азербайджан

### **Реферат**

Синтезирована и исследована новая многофункциональная азотсодержащая алкилфенолятная присадка АКІ-136, представляющая собой карбонатированную кальциевую соль продукта конденсации алкилфенола, формальдегида и 4-аминопиридина. Присадка АКІ-136 исследована как в индивидуальном виде так и в составе моторного масла М-10Г<sub>2</sub>. Исследования показали, что присадка АКІ-136 обладает высокими антиокислительными, антикоррозионными и моющими свойствами. Установлено, что моторное масло М-10Г<sub>2</sub> с присадкой АКІ-136 обладает высокими функциональными свойствами и отвечает требованиям современной техники. Высокие эксплуатационные свойства присадки АКІ-136 позволяют использовать ее для работы современных моторных масел.

**Ключевые слова:** додецилфенол; формальдегид; 4-аминопиридин; присадка; моторное масло.

## **Motor yağlarına çoxfunksiyalı azotsaxlayan alkilfenolyat aşqarı**

**Ə.K.Kazımzadə, E.Ə.Nağıyeva, Ə.Ə.Qədirov,  
R.Ə.Məmmədova, B.İ.Abdullayev, M.Ə.Mirzoyeva**  
Akad. A.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu AMEA,  
Bakı, Azərbaycan

### **Xülasə**

Məqalədə yeni çoxfunksiyalı azotsaxlayan alkilfenolyat AKİ-136 aşqarı – alkilfenol, formaldehid və 4-aminopiridin kondensləşmə məhsulunun karbonatlaşmış kalsium duzunun sintezi və tədqiqinin nəticələri verilir. AKİ-136 aşqarı həm individual, həm də M-10Г<sub>2</sub> motor yağının tərkibində tədqiq edilmişdir. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, AKİ-136 aşqarı yüksək korroziya, oksidləşməyə qarşı və yuyuculuq xassələrinə malik aşqardır. Müəyyən edilmişdir ki, AKİ-136 aşqarı ilə M-10Г<sub>2</sub> motor yağı yüksək funksional xassələrə malikdir, yağın ГОСТ və müasir texnikanın tələblərinə cavab verir. AKİ-136 aşqarının yüksək xassələri onu müasir motor yağlarının hazırlanmasında istifadə etməyə imkan verir.

**Açar sözlər:** alkilfenol; formaldehid; 4-aminopiridin; aşqar; motor yağı.