

УДК 665.7.038.5

## АНТИКОРРОЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ПАКЕТА ПРИСАДОК МОДЕЛЬНОГО СОСТАВА

Н. А. СОВЕТНИКОВ, А. В. СИВИЦКАЯ, Г. АННАЕВ

(Представлено: канд. технических наук, доцент А. А. ЕРМАК)

*Статья посвящена проблеме приготовления пакетов присадок к базовым маслам, позволяющих повысить эксплуатационные свойства последних, в частности их антикоррозионную эффективность. Представлены результаты исследования антикоррозионной эффективности модельных образцов пакетов присадок, отличающихся последовательностью введения компонентов при их приготовлении. Изучено влияние образцов модельного пакета присадок на характеристики раздела фаз твердое тело/жидкость.*

**Введение.** Для получения товарных масел с высокими эксплуатационными показателями требуются в первую очередь подбор высококачественного сырья и усовершенствование технологии. Однако коренное решение проблемы невозможно без применения присадок. Это наиболее эффективный и экономически выгодный способ получения высококачественных масел [1]. Пакеты присадок обеспечивают требования, которые определяются для смазочных масел: смазывание все деталей, узлов и агрегатов двигателя; служить охлаждающим агентом двигателя; обладать моющим действием, удалять из двигателя образовавшиеся загрязнения и отложения [2].

**Основная часть.** В состав пакетов присадок к смазочным маслам могут входить различные компоненты: минеральное или синтетическое базовое масло, моюще-диспергирующие присадки, ингибиторы окисления и коррозии, модификаторы вязкости и трения, пеногасители, противозносные и депрессорные присадки [3]. Показатели качества пакета присадок и эксплуатационные свойства масел, получаемых с его использованием, зависят не только от качества базового масла, соотношения и набора присадок в пакете, но и от способа его получения, в частности последовательности введения компонентов в пакет присадок.

Целью настоящей работы является изучение влияния последовательности ввода компонентов в модельный пакет присадок на его антикоррозионную активность в базовом масле.

**Экспериментальная часть.** В качестве объекта исследований использован модельный состав пакета присадок с различной последовательностью ввода компонентов в его состав (таблица 1).

Таблица 1. – Последовательность ввода компонентов в модельный состав присадок

| Образец №1                              | Образец №2                              | Образец №3                              |
|---|---|---|
| 1. Базовое масло                        | 1. Базовое масло                        | 1. Базовое масло                        |
| 2. Сукцинимидная присадка               | 2. Сукцинимидная присадка               | 2. Сукцинимидная присадка               |
| 3. Антиокислительная присадка           | 3. Антиокислительная присадка           | 3. Антиокислительная присадка           |
| 4. Низкощелочная сульфонатная присадка  | 4. Фенолятная присадка                  | 4. Высокощелочная сульфонатная присадка |
| 5. Высокощелочная сульфонатная присадка | 5. Высокощелочная сульфонатная присадка | 5. Фенолятная присадка                  |
| 6. Фенолятная присадка                  | 6. Низкощелочная сульфонатная присадка  | 6. Низкощелочная сульфонатная присадка  |

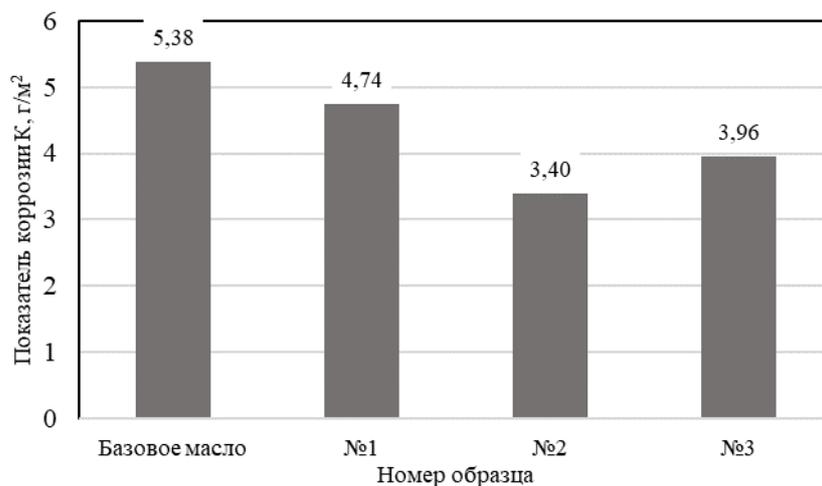
Технология приготовления и компонентный состав всех образцов модельного пакета присадок идентичны.

Антикоррозионные свойства исследуемых образцов пакетов присадок определялись по ГОСТ 9.054 (метод 4) [4]. *Сущность метода* – выдерживание консервационных материалов, нанесенных на металлические пластинки, в растворе электролита. Антикоррозионные свойства образцов модельного пакета присадок оценивались для 5% масс. растворов в базовом масле.

Для проведения испытания использовались пластинки из стали, имеющей следующий химический состав (определен методом оптико-эмиссионной спектрометрии) в % масс.: железо – 99,1; углерод – 0,156; сера – 0,0242; мышьяк – 0,0153; кобальт – 0,0102; медь – 0,0091; титан – 0,0022; другие примеси – 0,683.

Оценка антикоррозионной активности образцов пакета присадок проводилась по показателю коррозии  $K$ , характеризующему, изменение массы единицы площади стальной пластинки за время испытаний.

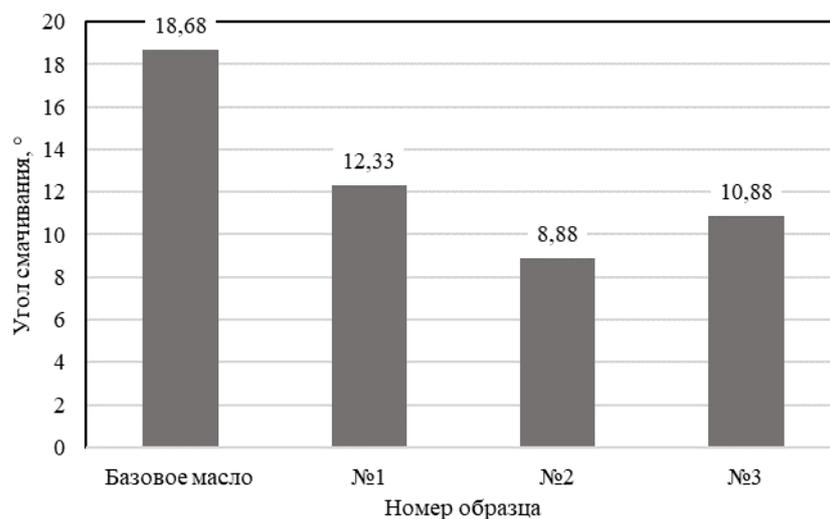
Влияние образцов пакета присадок в базовом масле на показатель коррозии ( $K$ , г/м<sup>2</sup>) стальных пластинок представлено на рисунке 1.



**Рисунок 1. – Влияние образцов пакета присадок в базовом масле на показатель коррозии (К, г/м<sup>2</sup>) стальных пластинок**

Установлено, что наилучшая антикоррозионная активность наблюдается у пластинки обработанной образцом №2. Самую низкую защитную способность показал образец №1. Однако защитные свойства всех образцов модельного пакета присадок выше, чем у базового масла без добавления присадок. Таким образом, антикоррозионная активность модельного состава присадок возрастает если при приготовлении пакета присадок низкощелочная сульфонатная присадка вводится последней. Это связано с тем, что эффективность защитного действия ингибирующих составов возрастает с уменьшением щелочного числа сульфонатной присадки [5]. При введении низкощелочной сульфонатной присадки в пакет последней она в меньшей степени блокируется компонентами других присадок. Поэтому проявляет большую антикоррозионную активность.

Для оценки влияния образцов модельного пакета присадок на характеристики раздела фаз твердое тело/жидкость, были определены углы смачивания поверхности стальной пластинки базовым маслом и введенных в него образцов модельного пакета присадок (рис. 2).



**Рисунок 2. – Угол смачивания стальных пластинок базовым маслом и образцами, содержащими 5% масс. образцов модельного пакета присадок в базовом масле (при 20 °С)**

Установлено, что наименьший угол смачивания стальной пластинки наблюдается при добавлении в базовое масло образца модельного пакета присадок №2. Наибольший угол смачивания наблюдается у базового масла без добавления присадок. Это объясняется тем, что при добавлении пакета присадок вещества, содержащиеся в нем, обладают поверхностно-активными свойствами, изменяют поверхностные свойства масла, делая его более склонным к смачиванию поверхности стальной пластинки.

**Вывод.** Согласно полученным данным, последовательность ввода компонентов в процессе приготoвления пакетов присадок оказывает существенное влияние на его антикоррозионную активность. При введении в пакет присадок низкощелочной сульфонатной присадки последней антикоррозионная активность пакета увеличивается. При этом наблюдается улучшение смачивания защищаемой поверхности раствором пакета присадки в базовом масле.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиев, А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам / А.М. Кулиев. - 2-е изд., перераб. - Л.: Химия, 1985 - 312 с.
2. Simon A.G. Watson. Lubricant-Derived Ash – In-Engine Sources and Opportunities for Reduction. Massachusetts Institute of Technology, 2010 – 235 p.
3. Low base number sulphonates. Patent EP 0 875 502 B1 (DE FR GB IT), C07C 303/32, C10M 159/24/ J.A. Didcot, K.E. Hanney, Ch.H. Faringdon; Representative: Mansell, Keith Rodney et al Infineum UK Ltd, Law Department, Milton Hill, PO Box 1Abingdon, Oxfordshire OX13 6BB (GB) – Application number: № 98201156.1; Date of publication of application: 04.11.1998. Bulletin 1998/45; Date of publication and mention of the grant of the patent: 04.01.2006 Bulletin 2006/01
4. Консервационные масла, смазки и ингибированные пленкообразующие нефтяные составы. Методы ускоренных испытаний защитной способности: ГОСТ 9.054-75.– Введ. 17.07.76 – М: Изд-во стандартов, 1975. – 11 с.
5. Аннаев, Г. Антикоррозионные свойства сульфонатных присадок / Г. Аннаев, А.А. Ермак, Н.А. Советников, Б.М. Маммедов. – Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. – №1, 2024. – С. 107-111. <https://doi.org/10.52928/2070-1616-2024-49-1-107-111>