



TJAS

Thematic Journal of Applied Sciences

informing scientific practices around the world
through research and development

Thematic Journal of Applied Sciences

Volume 1, Issue 1, March 2021

Internet address: <http://ejournals.id/index.php/TJAS/issue/archive>

E-mail: info@ejournals.id

Published by Thematics Journals PVT LTD

Issued Bimonthly

Chief editor

S. G. Ahmed

Professor of Computational Mathematics and Numerical Analysis Faculty of Engineering, Zagazig University, Zagazig, Egypt, P. O. Box 44519

Requirements for the authors.

The manuscript authors must provide reliable results of the work done, as well as an objective judgment on the significance of the study. The data underlying the work should be presented accurately, without errors. The work should contain enough details and bibliographic references for possible reproduction. False or knowingly erroneous statements are perceived as unethical behavior and unacceptable.

Authors should make sure that the original work is submitted and, if other authors' works or claims are used, provide appropriate bibliographic references or citations. Plagiarism can exist in many forms - from representing someone else's work as copyright to copying or paraphrasing significant parts of another's work without attribution, as well as claiming one's rights to the results of another's research. Plagiarism in all forms constitutes unethical acts and is unacceptable. Responsibility for plagiarism is entirely on the shoulders of the authors.

Significant errors in published works. If the author detects significant errors or inaccuracies in the publication, the author must inform the editor of the journal or the publisher about this and interact with them in order to remove the publication as soon as possible or correct errors. If the editor or publisher has received information from a third party that the publication contains significant errors, the author must withdraw the work or correct the errors as soon as possible.

OPEN ACCESS

Copyright © 2021 by Thematics Journals of Applied Sciences

CHIEF EDITOR

S. G. Ahmed

Professor of Computational Mathematics and Numerical Analysis Faculty of Engineering, Zagazig University, Zagazig, Egypt, P. O. Box 44519

EDITORIAL BOARD

Yu Li

Wuhan University of Technology, China

Seung Man Yu

Seoul National University of Science and Technology, South Korea

Seyed Saeid Rahimian Koloor

Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia

Eko Susanto

Menegment of journal Indonesia

Siti Mazlina Mustapa Kamal

Universiti Putra Malaysia, Malaysia



ВЛИЯНИЕ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИЗНОС ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Алимова З.Х.

(к.т.н., профессор),

Ташкентский государственный транспортный университет
Ташкент, Узбекистан

Шамансуров Б.Р.

(доцент)

Академия Вооружённых сил Республики Узбекистан,
Ташкент, Узбекистан

Холикова Н.А.

(к.т.н., доцент)

Ташкентский институт инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства

Аликулов С.

(к.т.н., доцент)

Ташкентский институт инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства

Аннотация. В статье анализирован влияние процесса окисления моторных масел на работу двигателя. Главной причиной, ведущей к образованию высокотемпературных отложений в двигателях, являются окислительные процессы, протекающие в объеме масла и на металлической поверхности. Эти отложения отрицательно влияют на надежность, экономичность и долговечность работы двигателя.

Среди многочисленных свойств, на которых базируется оценка качества смазочных материалов, важной является антиокислительные свойства. Поэтому предлагаем ввести в моторное масло моющие присадки. Действие таких присадок даёт способности разрыхлять, смывать отложения с поверхности деталей и переводить не растворимые вещества в суспензию. Приводятся результаты лабораторных исследований образцов промышленных масел и образцы с добавкой новых присадок и рекомендации по их применению.

Ключевые слова: окисление, углеводороды, присадки, осадки в двигателе, химический состав, смазочные материалы, эксплуатационные свойства.

Введение.

Каждый двигатель, даже одной и той же марки, работает в разных условиях и изнашивается по разному. Для обеспечения оптимальных условий работы современных двигателей внутреннего сгорания требуются высококачественные смазочные масла.

От качества применяемых смазочных материалов зависит надежность и долговечность автомобиля. В связи с этим все без исключения смазочные материалы должны по качеству соответствовать требованиям стандарта.

Самые высококачественные масла не обеспечат работы механизмов без износа если в них будет находиться хотя бы небольшое количество механических примесей. Количество механических примесей жёстко ограничивается и для моторных масел должно быть не более 0,015%. Исследования загрязненности смазочных масел в условиях эксплуатации техники показывают, что в условиях жаркого климата и высокой запыленности воздуха моторные масла интенсивно загрязняются механическими примесями, водой, топливом и продуктами органического происхождения, что приводит к преждевременному старению масла.

Окисление масла происходит либо во всём его объёме или в толстом слое, или в тонком слое, когда масло прокачивается через цилиндро-поршневые узлы трения. В последнем случае углеводороды масла находятся в особо тяжёлых условиях температуры и контакта с кислородом воздуха и металлом.

Окисление масла на нагретых деталях двигателей идет в двух условиях ? динамических и статических (в потоке и покое). Окисление масла в потоке происходит во время работы двигателя, когда осуществляется непрерывная циркуляция смазочного масла и детали двигателя все время смазываются новыми порциями его. Окисление масла в покое происходит только при остановках двигателя, когда прекращается циркуляция масла, а детали в течение определенного времени после остановки двигателя сохраняют еще достаточно высокую температуру.

Анализ исследований.

В процессе работы узлы и детали двигателей сельскохозяйственных машин загрязняются различными отложениями. Процесс образования отложений связан с термо-окислительными превращениями продуктов неполного сгорания топлива и компонентов масла. Главной причиной, ведущей к образованию высокотемпературных отложений в двигателях, являются окислительные процессы, протекающие в объеме масла и на металлической поверхности.

Продукты окисления углеводородов (смолы, органические кислоты), присутствующие в масле в растворенном состоянии, способствуют увеличению вязкости и кислотного числа, а асфальтеновые соединения, являющиеся основой образования лаков и особо опасных липких осадков, способствуют залеганию и пригоранию поршневых колец. Продукты глубокой окислительной полимеризации, отличающиеся в зонах высокой температуры и поступающие обратно в картер, как и другие выпавшие отложения, продолжают оказывать негативное влияние на масло. Эти отложения отрицательно влияют на надежность, экономичность и долговечность работы двигателя.

Повышенное давление воздуха ускоряет процесс окисления, так как усиливается процесс взаимной диффузии масла с атмосферным воздухом. При этом решающее влияние на процесс окисления оказывает температура.

металлов прекращается, когда он покрывается защитной пленкой, создаваемой продуктами окисления.

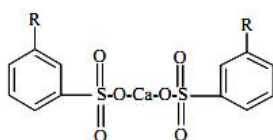
В результате окисления изменяется химический состав смазочного материала и его физико-химические свойства. Всё это отражается на способности смазочного материала выполнять предназначенные ему функции, ограничивает срок его службы, ухудшает техническое состояние двигателей. Масла, неустойчивые к окислению, быстрее и в большей степени образуют осадки, чем стабильные масла. Масла со специальными присадками менее склонны к осадкообразованию, по сравнению с чистыми маслами, поскольку присадки дают возможность лучше удерживать нерастворимые примеси и лучше сопротивляться окислению.

В качестве антиокислителей применяют фенолы и амины, а в качестве деактиваторов металлов - органические соединения серы и фосфора. К антиокислительным присадкам относятся также вещества, уменьшающие активность каталитического действия металлов, их оксидов и солей на процесс окисления - пассиваторы металлов. Однако существующие антиокислительные присадки не могут в необходимой степени затормозить окисление масел в среднетемпературной зоне и полностью предотвратить образование в ней лакообразующих веществ.

Прежде, чем дать рекомендации по применению каких-либо присадок, необходимо изучить их механизм действия, без знания которого невозможно эффективное их использование.

Анализы показывают, что вещества, содержащие одновременно серу и азот обладают весьма эффективными против окислительными свойствами. Проверка нескольких десятков этих соединений в качестве присадок к маслам показала, что они весьма эффективны не только в свежих маслах, но в отработавших и регенерированных.

В качестве антиокислительных присадок, мы пользовались присадкой алкиларил сульфонат кальция (СК-3) - кальциевые соли ароматических сульфокислот:



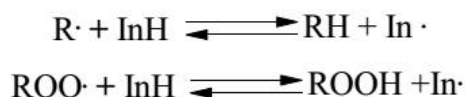
Эти присадки обладают способностью улучшать качественные показатели масел. При окислении смесей углеводородов ароматические углеводороды оказывают тормозящее действие на реакции окисления нафтенов. Это объясняется тем, что продукты окисления ароматических углеводородов - фенолы обладают антиокислительными функциями.

Таким образом, наилучший групповой состав масла с точки зрения его химической стабильности отвечает смеси малоциклических нафтеновых, ароматических и гибридных углеводородов с длинными боковыми насыщенными

цепями.

Данная присадка предохраняет масла от окисления действием направленном на обрыве цепи путём уменьшения количества образующихся радикалов. Действие таких присадок основано на их способности разрыхлять, смывать отложения с поверхности деталей и переводить не растворимые вещества в суспензию и удерживать этих частицы в этом состоянии без укрупнения. Преимущество этой присадки по сравнению с другими присадками она достаточно эффективна при относительно невысоких температурах (до 150-175 °С) и стабильна до 300 °С. Для достижения необходимого эффекта требуется применять её в количествах 5-13%.

Этот противоокислитель предохраняет масло от окисления действием направленное на обрыв реакционной цепи путём уменьшения количества образующихся радикалов. Этот ингибитор (InH) легко отдаёт свой водород радикалам основного окисляющегося вещества, переводя их, таким образом, в неактивное состояние и заменяя их радикалами In·, не способными в силу своей относительно малой активности регенерировать радикалы и продолжать цепь:

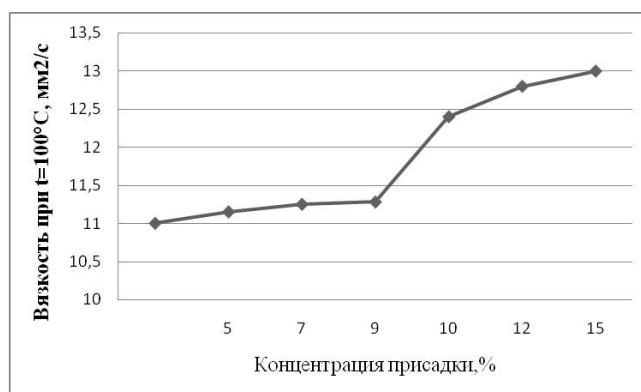


Действие таких присадков будет в основном направлено на то, чтобы препятствовать образованию первичных продуктов окисления - пероксидов.

Исходя из этого, нами было проведено анализ моторных масел М-10В2 и сульфонатной присадкой СК-3. Из литературных источников известно, что антиокислительные присадки вводятся в масла до 13%.

Методика исследований.

Нами было проведено анализ моторных масел М-10В2 и антиокислительные присадки алкилсалицилат кальция. После введения в масло такой концентрации присадки нами наблюдалось за её растворением. Определив растворение присадок в моторное масло и присадку алкилсалицилат кальция нами было определено физико-химические показатели моторного масла для различной концентрации присадок.



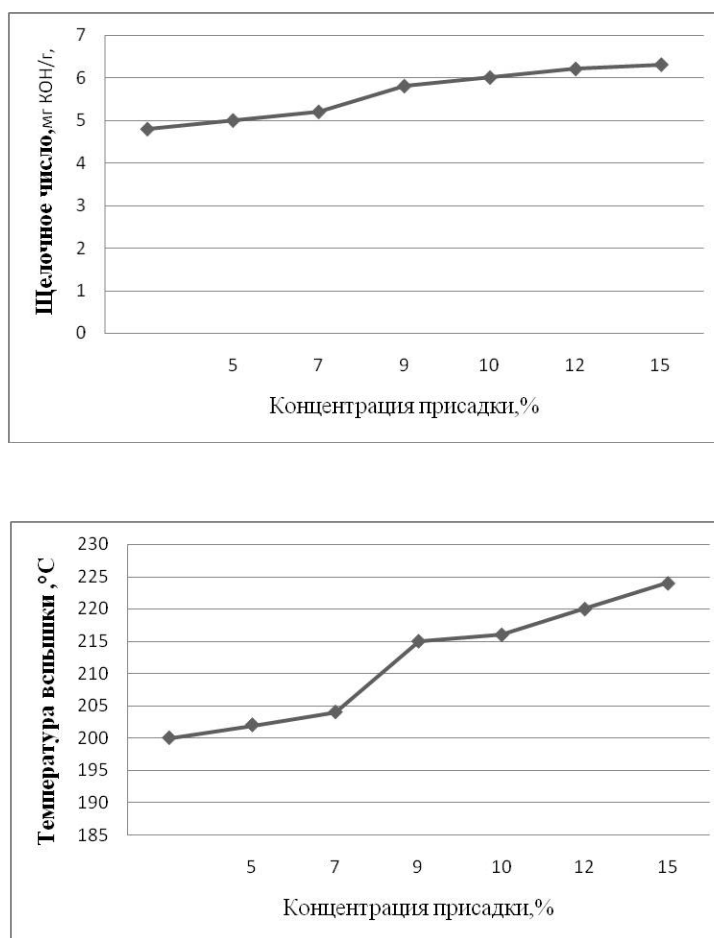


Рис 2.8. Физико-химические показатели моторного масла для различной концентрации присадок

Выводы.

По результатам лабораторных исследований при введении присадки в моторное масло дали положительный результат. Из результатов анализа нами было выбрано содержание присадок СК-3 9%, которое показывает оптимальное значение вязкости и щелочное число. При дальнейшем увеличении концентрации вязкость сильно повышается, что может привести к повышенным потерям на трение. С увеличением вязкости возрастает толщина и стойкость к механическим воздействиям масляного слоя между трущимися поверхностями.

Запас нейтрализующих свойств, которым характеризуется моторное масло, называется щелочное число может изменяться в пределах: от 5-10 мгКОН/г. Продукты окисления углеводородов присутствующие в масле в растворенном состоянии, способствуют уменьшению щелочного числа. При этом в масле накапливаются кислые продукты, что повышает коррозионный износ деталей.

Всё это может привести к загрязнению деталей двигателей внутреннего сгорания различными лаковыми отложениями. В нашем примере щелочное число повысилось с 4,8 до 6; а температура вспышки поднялась до 2240С, что свидетельствует об эффективности добавленной присадки. Это значит, что при использовании такой присадки повысится ресурс работы моторного масла.

Заключение

На основании проведенного анализа установлено, что синтезированная присадка имеет высокую моющую способность и может быть использована для эффективного снижения образований лакообразующих веществ, возникающих на поршнях и связанных с ним деталях сельскохозяйственных машин.

По результатам лабораторных исследований испытаний при введении присадки в моторное масло М-10В2 физико-химические показатели дали положительный результат по сравнению с маслами М10В2. Щелочное число повысилось до 6; а температура вспышки поднялась до 2240С, что свидетельствует об эффективности добавленной присадки. Это значит, что при использовании такой присадки повысится ресурс работы моторного масла.

Из результатов анализа нами было выбрано содержание присадок 9%, которое показывает оптимальное значение вязкости и щелочное число. При дальнейшем увеличении концентрации вязкость сильно повышается, что может привести к повышенным потерям на трение. С увеличением вязкости возрастает толщина и стойкость к механическим воздействиям масляного слоя между трущимися поверхностями.

Исследования показывают, что добавление присадки уменьшает процесс износа поршневых колец на 3-4%, также увеличение коэффициента полезного действия на 1%, которое приводит к увеличению мощности двигателя примерно на 4%.

В дальнейшем эти масла могут быть допущены на следующий этап - к эксплуатационным испытаниям на специальной технике.

Использованная литература

1. Джерихов В. Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебное пособие. Санкт-Петербург: СПГАСУ, 2009. -256 с.
2. Магеррамов А.М., Ахмедова Р.А., Ахмедова Н.Ф. Нефтехимия и нефтепереработка: Учебник для высших учебных заведений. - Баку: Баку Университети, 2009. -660 с.
3. Остриков В.В. О.А.Клейменов, В.М.Баутин. Смазочные материалы и контроль их качества в АПК - М. : Росинформатех, 2008. - 172 с.
4. Григорьев М.А. Качество моторного масла и надёжность двигателей . - М. : Изд-во стандартов, 2009. - 232 с.
5. Алимova З. Пути улучшения свойств смазочных материалов применяемых в транспортных средствах// Монография, Vneshinvestprom. 2020, - 125 с.
6. Alimova Z. Research of change of quality of motor oils when operating the engine and improving their.// Industrial Technology and Engineering. 2020, 3 (36): p.11-17

7. Alimova Z. Research of protective properties of engine oils and improvement of their // Вестник ТАДИ. №3 2019, с. 30-34.

8. Alimova Z. The influence of the process off oxidation of engine oils on engine performance and improving antioxidant properties //Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent. - 2018. - Т. 8. - №. 1. - С. 17.

9. Alimova Z. The influence of the process off oxidation of engine oils on engine performance and improving antioxidant soust //Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent. - 2018. - Т. 8. - №. 2. - С. 50-53.

10. Alimova Z., Kholikova N., Kholova S. Improvement of properties of oils used in hydraulic systems of road-construction equipment// IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 883 (1), 012167.

