

УДК 631.431

К ВОПРОСУ УСКОРЕНИЯ ОБКАТКИ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИСАДОК С ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМИ И ХИМИЧЕСКИ-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

*М.А. Карпенко, кандидат технических наук, доцент
Тел. 89050357550; e-mail: mikhailcarpenko@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

Ключевые слова: обкатка, поверхностно-активные вещества (ПАВ), химически-активные вещества (ХАВ), износ, присадка ВАРКС.

В данной статье рассматривается принцип действия и результаты исследования приработочной присадки ВАРКС для ускоренной обкатки бензиновых двигателей.

Анализ исследований в области разработок присадок к моторным маслам показал, что для повышения качества и ускорения обкатки двигателей нужна комплексная присадка, которая включала бы в себя поверхностно-активные (ПАВ) и химически-активные вещества (ХАВ).

Процесс приработки сопровождается сложными физико-химическими процессами в местах контакта микронеровностей и зависит от многих факторов: термодинамической стабильности смазки и металла, давления, нагрева, температуры, скоростей перемещения поверхностей трения, возможности каталитического действия окисных пленок и самого металла на смазку, способности к трибодеструкции и электризации.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) способствуют смещению равновесия окислительно-восстановительных реакций в зоне трения в сторону восстановления. Способность металлов к окислительно-восстановительным реакциям используется для предотвращения окисления поверхности трения, создание пленок на поверхностях, которые воспринимают сдвиговое усилие без разрушения и защищают основной металл от износа. Процессы деструкции смазки в сочетании с образова-

нием ПАВ, металлоорганических соединений, коллоидно-дисперсных частиц и заряженных адсорбционным слоем комплексных соединений используются для уменьшения износа и потерь на трение.

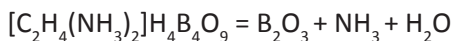
Известна приработочная присадка к маслу – ВАРКС, позволяющая повысить качество и ускорить процесс обкатки двигателей [1, 2]. Введение в смазочную композицию олеиновой кислоты, тетрабората этилендиаммония и октадецилсульфата натрия позволяет значительно ускорить время приработки сопряженных поверхностей. Тетраборат этилендиаммония применяется в настоящее время в ракетно-космической технике, в тяжело нагруженных узлах трения при высоких температурах, как компонент смазочного масла. Данное вещество обладает моюще-диспергирующими свойствами, придает стабильность масляной композиции и высокие противоизносные свойства [3, 4].

Октадецилсульфат натрия, продукты разложения тетрабората этилендиаммония, в частности, атомы азота, бора и оксид бора могут образовывать противоизносную пленку на участках контактного взаимодействия трущихся поверхностей, и в процессе работы восстанавливать эту пленку на тех участках, где она стерлась.

В период холодной обкатки приработочный эффект достигается за счет ПАВ, в качестве которых выступает олеиновая кислота ($C_{17}H_{33}COOH$) и вода присутствующая в масле, а также октадецилсульфат натрия ($C_{18}H_{37}SO_3Na$).

Молекулы присадки адсорбируются на поверхности металла с образованием металлических мыл. В результате реализуется эффект П.А. Ребиндера, заключающегося в том, что при наличии в масле полярно-активных молекул они создают граничные адсорбционные слои на поверхности [1, 5, 6].

В дальнейшем, при проведении горячей обкатки со значительным повышением температуры в зоне трения происходит дезориентация адсорбированных молекул и размягчение пленки. Поэтому, на данном этапе, повышается роль тетрабората этилендиаммония, который уже при температуре 240...250 °C разлагается на оксид бора, аммиак и воду.



Оксид бора хемосорбируется на поверхности металла за счет свободной атомной орбитали бора и свободных валентных электронов металла. Бор, как известно, повышает жаропрочность и износостойкость. Также бораты значительно улучшают моющие свойства масла [7, 8].

При проведении испытаний на машине трения с использованием разработанной присадки ВАРКС наблюдали наибольшую интенсивность снижения момента трения (6 Н×м/ч). Присадка эффективна при испытаниях с повышенной нагрузкой. Её применение позволяет значительно снизить момент силы трения (на 76,5%). Пары трения, работающие с добавлением присадки ВАРКС, обладают лучшими противозадирными свойствами. Проведенные исследования, показывающие, что момент трения при обкатке на масле с присадкой ВАРКС снижается, дают возможность увеличить нагрузку при обкатке на 30% и частоту вращения на 90% [3].

Стендовые испытания двигателей УМЗ-417 и УМЗ-421 показали:

- время обкатки сокращается до 30 минут, по сравнению с обкаткой на чистом масле в 3,8 раза;
- эффективная мощность двигателя УМЗ-417, обкатанного на масле с присадкой ВАРКС, увеличилась на 8,7%, удельный расход топлива снизился на 9% по сравнению с двигателем обкатанном на чистом масле [3, 7].

Эксплуатационные испытания показали, что среднее значение пробега капитально отремонтированных и обкатанных по ускоренной технологии двигателей УМЗ-417 при использовании присадки ВАРКС выше пробега двигателей, обкатанных по типовой технологии на 20,3%. Данную присадку можно рекомендовать для ускоренной обкатки бензиновых двигателей с удельной литровой мощностью 26...27 кВт/л на ремонтных предприятиях АПК.

Библиографический список

1. Патент на изобретение RUS 2340657. Прирабочное масло / А.Н. Литвиненко, В.В. Варнаков, С.М. Сергеев, Н.С. Родионов, В.В. Артемов, М.А. Карпенко; опубл. 10.12.2008; Бюл. № 34.
2. Карпенко, М.А. Оптимизация качества обкатки отремонтированных двигателей на основе присадок / М.А. Карпенко, В.В. Варнаков // Материалы XXXXVI Научно-технической конференции молодых ученых и студентов инженерного факультета. – Пенза: ПГСХА, 2001. – С.33-35.
3. Карпенко, М.А. Результаты лабораторных исследований присадок в масло при обкатке отремонтированных двигателей / М.А. Карпенко, В.В. Варнаков // Материалы XXXXVII научно-технической конференции молодых ученых и студентов инженерного факультета. – Пенза, 2002. – С. 57-58.

4. Карпенко, М.А. Выбор и обоснование методики экспериментальных исследований износа деталей при вводе присадочных материалов / М.А. Карпенко // Вестник УГСХА. Ульяновск, 2002, №7. – С. 23-27.
5. Карпенко, М.А. Имитационная модель факторов приработки деталей цилиндропоршневой группы при ускоренной обкатке отремонтированных двигателей на основе присадок / М.А. Карпенко, В.В. Варнаков // Вестник УГСХА. Ульяновск, 2002, №7. – С.18-23.
6. Яковлев, С.А. Исследование износостойкости поверхностей стальных деталей после нанесения антифрикционных материалов с последующей электромеханической обработкой / С.А. Яковлев, М.А. Карпенко // Материалы Всероссийской научно-производственной конференции «Инновационные технологии в аграрном образовании, науке и АПК России». – Ульяновск, 2003, С. 188-190.
7. Карпенко, М.А. Принцип действия и результаты исследования приработочной присадки ВАРКС для ускоренной обкатки карбюраторных двигателей / М.А. Карпенко, В.В. Варнаков // Вестник УГСХА. №11 Ульяновск, 2004. – С. 88-90.
8. Карпенко, М.А. Теоретические предпосылки и обоснование присадок для ускоренной приработки деталей двигателей после ремонта / М.А. Карпенко // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». – Ульяновск: УГСХА, 2015. - С. 168-170.

THE ISSUE OF ACCELERATING THE RUNNING OF PETROL ENGINES BY THE USE OF ADDITIVES WITH SURFACE-ACTIVE AND CHEMICALLY-ACTIVE SUBSTANCES

Karpenko M.A.

Key words: running-in, surfactants (PAV), chemical- active substances (HAV), wear, additive VARKS.

In this article is examined the operating principle and the results of investigating the supplementing additive VARKS for accelerated run-testing of gasoline engines.