

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЯЗКОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОТОРНЫХ МАСЕЛ НА РАБОТУ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ

Алимова З. Х.

к.т.н., профессор, Мелиев В. М. ассистент

Даулетбаева Х. И.

Студентка, Ташкентский государственный транспортный университет

Аннотация

В данной статье рассмотрен вопрос влияние изменение вязкостных свойств моторных масел на работу деталей двигателя. Качество моторных масел, особенно вязкостные показатели значительно влияют на надежность работы двигателя, на расход топлива и на другие параметры. Поэтому очень важен качественный подбор и применение моторных масел. Эксплуатационные факторы, такие как быстрота запуска двигателя, прокачивание масла по системе смазки, охлаждение трущихся деталей и их очистка от загрязнений в наибольшей степени зависят от вязкости масла. От вязкости зависит коэффициент трения, а следовательно, надежность и экономичность работы машины, агрегатов и узлов трения.

Ключевые слова: моторные масла, вязкость, трение, двигатель, износ, эксплуатационные свойства.

Без применения высококачественных смазочных материалов различного назначения невозможно добиться надежной и длительной работы транспортных средств. Коэффициент полезного действия двигателя внутреннего сгорания находится в пределах от 25 до 30%. Теоретически без изменения принципиальной конструкции двигателя внутреннего сгорания можно повысить коэффициент полезного действия до 40%. Увеличение коэффициента полезного действия на 1% приводит к увеличению мощности двигателя примерно на 4%, так как 25% КПД соответствует 100% мощности двигателя. Специалистами подсчитано, что на трение и утечки приходится 25—50% всех механических потерь в двигателе автомобиля, а потери в паре трения поршневое кольцо-стенки цилиндра составляют 9—15% мощности двигателя. Другой возможностью уменьшить трение является применение улучшенных смазочных материалов.

Эксплуатационные факторы, такие как быстрота запуска двигателя, прокачивание масла по системе смазки, охлаждение трущихся деталей и их очистка от загрязнений в наибольшей степени зависят от вязкости масла. От вязкости зависит коэффициент трения, а следовательно, надежность и экономичность работы машины, агрегатов и

узлов трения.

Вязкость масла в процессе работы двигателя может увеличиваться и уменьшаться. Увеличивается вязкость в результате испарения легких фракций и накопления в масле продуктов неполного сгорания топлива в виде сажи и окисления углеводородов. Также увеличение вязкости обычного, незагущенного минерального масла происходит и при нормальной работе двигателя, когда в нем накапливаются продукты окисления, полимеризации, износа и сгорания.

Чем меньше изменяется вязкость при изменении температуры, тем лучше его пусковые качества. При нормальной работе двигателя из-за накопления продуктов окисления, сгорания и износа вязкость масла увеличивается. При этом происходит ухудшение поступления масла к парам трения, снижается работоспособность системы фильтрации масла и ухудшаются пусковые свойства двигателя. Из-за неполного сгорания топлива или вследствие утечек его из системы питания оно может попадать в масло работающего двигателя, в результате чего снижается вязкость масла и оно разжижается. Это приводит к износу подшипников скольжения коленчатого вала.

Для обеспечения минимального износа деталей двигателя лучше использовать масла большей вязкости. Однако такое увеличение, особенно для двигателей, не прогретых до рабочей температуры, кроме износа, вызывает ухудшение топливно-экономических показателей. Снижается прокачиваемость масел, а чем ниже прокачиваемость, тем выше износ и ниже надёжность работы двигателя. Загущенные моторные масла имеют достаточный уровень вязкости при рабочих температурах и низкую вязкость при отрицательных температурах пуска.

При неполном сгорании топлива или вследствие его утечек из системы питания оно может попадать в масло. В результате вязкость масла заметно уменьшится (Таблица 1.), окисление его произойдет быстрее, смазывающая способность ухудшится, возрастут отложения и нарушится режим жидкостного трения.

Таблица 1. Изменение вязкости масла, разбавленного бензином
при работе двигателя

Наименование пробы	Содержание бензина в масле, %	Вязкость масла при 50 °С, сст
Свежее масло	0,0	41,0
Масло, разбавленное бензином	10,0	17,5
через 5 мин работы	7,5	19,0
через 10 мин работы	6,4	20,6
через 30 мин работы	3,5	25,9
через 60 мин работы	1,9	32,0
через сутки работы	0,8	35,7
Отработавшие масла (по эксплуатационным данным)	-	35-38

Повышение экономических характеристик двигателя достигается облегчённым пуском, быстрым прогревом, снижением механических потерь и повышением мощности до 7%. Значительное увеличение вязкости масла нежелательно, так как при этом уменьшается его поступление к парам трения, ухудшаются пусковые свойства двигателя и увеличивается износ поршневых колец автомобильного двигателя. В рисунке 1 показано зависимость износа поршневых колец автомобильного двигателя от вязкости масла.

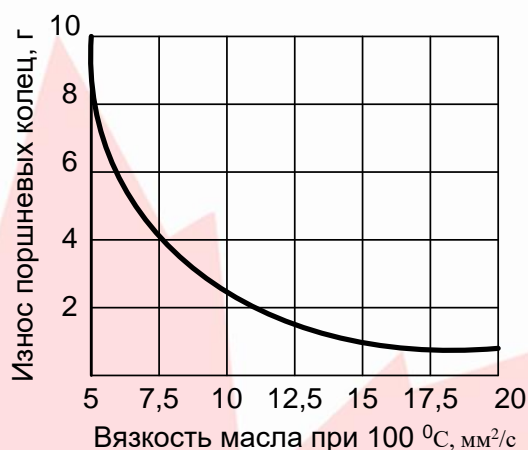


Рис. 1. Зависимость износа поршневых колец автомобильного двигателя от вязкости масла

Для улучшения вязкостно-температурных характеристик применяют вязкостные присадки. Вязкостными присадками называются такие вещества, которые при смешении с маловязкими маслами значительно увеличивают их вязкость при положительных температурах и не оказывают существенного влияния при отрицательных. Их действие основано на подавлении гелеобразования при низкой температуре в результате кристаллизации парафина. Они повышают текучесть масел при низкой температуре и стабилизируют вязкость при высокой.

Это достигается введением полимерных загустителей. В качестве вязкостных присадок используются разнообразные полимеры, обладающие весьма большой вязкостью. Наибольшее распространение получили полимеры, имеющие молекулярную массу от 15 000 до 25 000. Молекулы полимера такой молекулярной массы имеют лучшую растворимость в маслах и большую термическую стабильность, чем более высокомолекулярные образцы.

Использованная литература

1. Джерихов В. Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебное пособие. Санкт-Петербург: СПГАСУ, 2009. – 256 с.
2. Остриков В.В. О.А.Клейменов, В.М. Баутин. Смазочные материалы и контроль их качества в АПК – М.: Росинформатех, 2008. – 172 с.

3. Григорьев М.А. Качество моторного масла и надёжность двигателей. –М.: Изд-во стандартов, 2009. – 232 с.
4. Алимова, З. Х., & Каримова, К. Г. (2021). Влияние изменение эксплуатационных свойств моторных масел на износ двигателя. In Научный форум: технические и физико-математические науки (pp. 11-14).
5. Гнатченко И. И. и др. Автомобильные масла, смазки, присадки: Справочное пособие. - М.: ООО «Издательство АСТ»; 2000.— 360 с.
6. Алимова, З. Х. (2020). Влияние процесса окисления моторных масел на работу двигателя и пути улучшения моющих свойств. ВЕСТНИК ТАДИ, 1, 74-79.
7. Алимова, З. Х. (2018). Пути улучшения смазывающих свойств пластичных смазок путем введения добавок. ВЕСТНИК ТАДИ, 4.
8. ГЛУЩЕНКО, А. Д., СЛИВИНСКИЙ, Е. В., ТУЛЬЧИНСКАЯ, Н. Н., & АЛИМОВА, З. Х. (1988). Транспортное средство для перевозки легковесных грузов.
9. Khamidullaevna, A. Z., & Faxriddin, S. (2022). The aging process of motor oils during operation. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 2(06), 166-169.
10. Alimova Zebo Khamidullaevna. (2022). Investigation of changes in the quality of motor oils when operating engines. Innovative Technologica: Methodical Research Journal, 3(06), 119–122. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/4P2GD>
11. Zebo, A., & Bakhtiyor, S. (2022). Oxidation of motor oils during operation engines in military equipment. Web of Scientist: International Scientific Research Journal, 3(8), 97-103.
12. Khamidullaevna, A. Z., & Buranovna, Y. G. (2022). Additives used to improve the antioxidant properties of motor oils. Web of Scientist: International Scientific Research Journal, 3(6), 1704-1707.
13. Alimova Zebo Khamidullaevna, & Ismailov Miraziz. (2022). Regularities of the mechanism of varnish formation on the surface of parts of internal combustion engines. Innovative Technologica: Methodical Research Journal, 3(06), 123–127. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/QHA5T>
14. Khamidullaevna, A. Z. (2022). Studies of anticorrosive properties motor oils and ways to improve. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 2(06), 6-12.