

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ МАШИН В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Емельянов Александр Александрович, доцент кафедры материаловедения и технологии машиностроения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Лагузин Алексей Борисович, аспирант кафедры материаловедения и технологии машиностроения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Пикина Анна Михайловна, аспирант кафедры материаловедения и технологии машиностроения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Для снижения величины и стабилизации условий трения, предотвращения интенсивного износа в узлы трения вводят различные смазочные среды. Однако в ряде случаев они не оказывают желаемого эффекта. Износ является одним из основных факторов ухудшающих экономические, мощностные и экологические показатели двигателей внутреннего сгорания, а также ограничивающего надежность их работы в целом.*

Цель работы - провести выбор метода повышения износостойкости деталей пар трения, а также исследовать влияние его на экономические, мощностные и экологические показатели. Большой практический интерес для автотракторной техники представляет метод физико-химического воздействия на детали пар трения.

В качестве объекта испытаний был использован двигатель внутреннего сгорания ВАЗ-11194 №000094 в комплектации «ЕВРО-5».

Результаты испытаний были зафиксированы после наработки двигателя 5,50,100 часов.

Для оценки результатов влияния антифрикционной присадки испытания проводились в два этапа (без антифрикционной присадки и с добавлением в масляную систему).

***Ключевые слова:** антифрикционная присадка, моторное масло, двигатель внутреннего сгорания, испытания, выбросы вредных веществ, отработавшие газы (ОГ), экология, мощность, крутящий момент, расход топлива.*

Все современные моторные масла состоят из базовых масел и улучшающих их свойства присадок. Действие антифрикционных присадок направлено на увеличение ресурса двигателя, снижение шума и выбросов вредных веществ с отработавшими газами, улучшение смазочных свойств трущихся поверхностей и улучшение плавности работы двигателя,

уменьшение температуры в зонах трения, снижение утечек масла и расхода топлива.

В работе в качестве присадки была использована перфторкарбоновая кислота, в молекуле которой атомы водорода заменены на фтор. Перфторкарбоновая кислота является «модификатором» контактирующих поверхностей и образует на них мономолекулярную пленку, которая предохраняет зону контакта от износа и уменьшает коэффициент трения на 30...40% [1-5].

В исследованиях применялось моторное масло Лукойл Genesis 5W-30 производства ООО «ЛЛК-Интернешнл» на двигателе ВАЗ-11194 № 000094 в комплектации «ЕВРО-5» установленном на испытательном стенде.

Исследования проводились согласно ГОСТ 14846 «Двигатели автомобильные, методы стендовых испытаний», правилу ООН № 49 (выбросы оксида углерода, углеводородов, оксидов азота с отработавшими газами) и правилу ООН № 85 (мощностные показатели).

Таблица

Изменение показателей двигателя при работе с полностью открытым дросселем на внешней скоростной характеристике в течение 100-часовых испытаний

Период испытаний	Приведенный крутящий момент M_k , Н·м (4500 мин ⁻¹)	Приведенная мощность N_e , кВт (5000 мин ⁻¹)	Расход топлива G_T , кг/ч	Удельный расход топлива g_e , г/кВт·ч
До испытаний присадки	121,7	62,9	20,4	324,4
После 5 ч	124,8	64,8	19,58	302
После 50 ч	126,7	64,5	19,62	304,1
После 100 ч	124,7	64,4	19,82	307,7

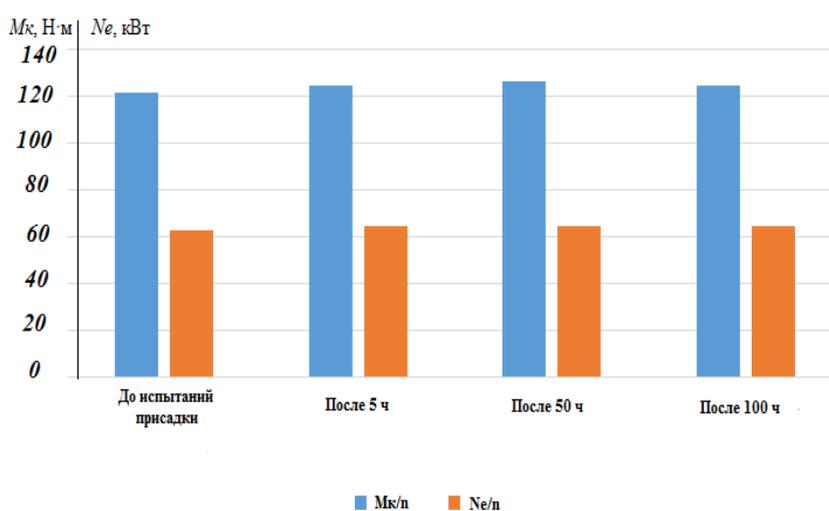


Рис. 1. Изменение мощности и крутящего момента двигателя

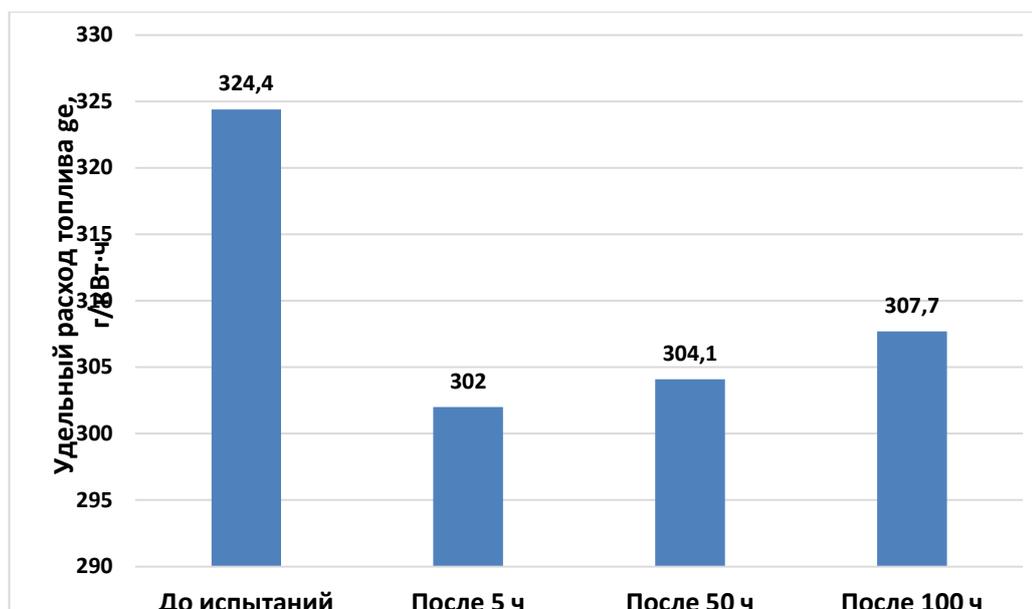


Рис.2. Изменение удельного расхода топлива

Результаты испытания двигателя ВАЗ-11194 на моторном масле Лукойл Genesis 5W-30 с добавлением антифрикционной присадки после наработки 5, 50, 100 часов приведены в таблице и на рисунках 1-2.

В период испытаний двигатель работал устойчиво, его параметры оставались стабильными на протяжении практически всего периода испытаний. Перебоев и отказов в работе двигателя не наблюдалось, по окончании испытаний дефектов (задиоров, натиров, следов изнашивания и т.п.) на деталях двигателя не обнаружено.

После добавления в моторное масло антифрикционной присадки согласно методике, зафиксировано изменение в виде прироста мощности и крутящего момента двигателя на 3,5...4,0%, при уменьшении удельного расхода топлива на 6...7%.

За период испытаний уменьшились выбросы вредных веществ в отработавших газах двигателя: СО до 21,6%, СН до 18,3%, NO_x до 27,6%. Эффективность нейтрализатора по компонентам практически не изменилась.

Библиографический список

1. Гайдар С.М., Дмитриевский А.Л., Петровский Д.И., Петровская Е.А. Консервационная консистентная смазка. Патент на изобретение RU 2553001 С1, 10.06.2015. Заявка № 2014115955/04 от 22.04.2014.
2. Гайдар, С.М. Перспективы использования лакокрасочных материалов, модифицированных фторсодержащими поверхностноактивными веществами, для защиты сельхозтехники / С.М. Гайдар, Е.В. Быкова, М.Ю. Карелина // Техника и оборудование для села. – 2015. – № 7. – С. 34-38.
3. Гайдар, С.М. Этаноламиды карбоновых кислот как полифункциональные ингибиторы окисления углеводородов / С.М. Гайдар // Химия и технология топлив и масел. – 2010. – № 6 (562). – С. 16-20.

4. Гайдар, С.М. Ингибированные составы для хранения сельскохозяйственной техники/ С.М. Гайдар, А.С. Кононенко // Техника в сельском хозяйстве. – 2011. – № 3. – С. 21-22.

5. Кононенко, А.С. Адгезионная прочность герметиков и нанокпозиций на их основе А.С. Кононенко, С.М. Гайдар // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2011. – № 6. – С. 38-42.

УДК 620.1

УЛУЧШЕНИЕ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРУЩИХСЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК

Емельянов Александр Александрович, доцент кафедры материаловедения и технологии машиностроения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Балькова Татьяна Ивановна, доцент кафедры материаловедения и технологии машиностроения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Пикина Анна Михайловна, аспирант кафедры материаловедения и технологии машиностроения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотации. В данном исследовании коллективом авторов решается проблема повышения энергоэффективности силовых установок путем уменьшения потерь за счет снижения коэффициента трения. Данная проблема решается с помощью многофункциональной добавки к смазочным маслам, которые представляют собой поверхностно-активное вещество (ПАВ), которое способно при введении в небольшом количестве в трибосопряжение изменять условия трения контактирующих поверхностей. Испытания проводились на машине трения ИИ5018 на паре трения колодка-ролик. В процессе исследования определялся момент и коэффициент трения.

Ключевые слова: силовые установки, коэффициент трения, трибосопряжение, поверхностно-активные вещества.

На сегодняшний день актуальной является проблема энергоэффективности силовых установок. Силовые установки становятся все более нагруженными, и в то же время к ним предъявляются повышенные требования по надежности и ресурсу.

Существует несколько направлений выполнения указанных требований [1]: