

Соболев В.Ф. Устройство для магнитно-электрического нанесения покрытий. // Официальный бюллетень №1. Изобретения, полезные модели, промышленные образцы. - 2001. - С. 23. 3. Гуревич Б.Г., Говязина Е.А. Электролитное борирование стальных деталей. - М.: Машиностроение, 1977. - 72 с.

УДК 539.621

А. Лабер

МОДИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ РАБОТЫ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Зеленогурский университет

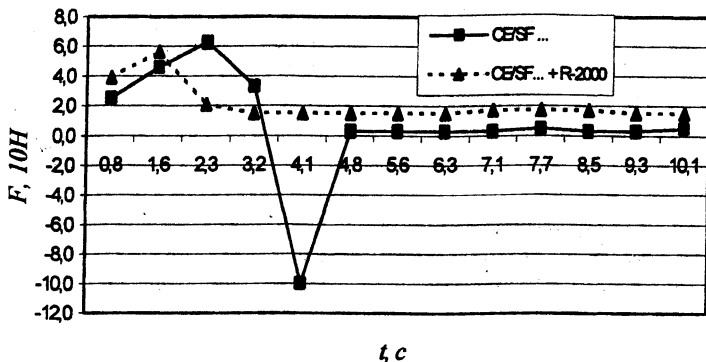
Зелена Гура, Польша

Работоспособность подшипников скольжения, в том числе автомобильных двигателей, в значительной степени зависит от условий смазывания. Наилучшие условия работы подшипников – жидкостное и граничное трение. Однако при работе подшипников возникают экстремальные ситуации, например, при неустойчивом движении, в которых такие условия невозможны. Даже самые лучшие масла, характеризующиеся хорошими смазочными свойствами и высокой стойкостью граничной пленки, не в состоянии обеспечить хороших условий работы в условиях т.н. „холодного старта”. В последние годы выполнен ряд исследований в этой области [1 – 3], направленных на разработку новых технологий смазывания, в результате которых в трущейся паре возникает „замещающий граничный слой” [2]. Такой слой характеризуется лучшими фрикционными свойствами по сравнению с типовым (при использовании типовых масел), что обеспечивается введением в масло присадок на основе мягких металлов и химических соединений. Ниже представлены результаты исследований условий трения в подшипниках скольжения при введении в зону трения препарата на основе мягкого металла.

Рассматривались условия работы двигателей SW-400 автобусов AUTOSAN в условиях междугородних перевозок. Сравнивались условия работы двигателей при пробеге 20000 км при смазывании моторным маслом CE/SF SAE 15W/40 и маслом, модифицированным присадкой R-2000 на базе меди и свинца. Анализировались смазочные свойства масел до и после эксплуатации на установке T-02 согласно PN-76/C-04147. Результаты исследований, приведенные в табл. 1 и на рис. 1, свидетельствуют, что использование препарата R-2000 улучшает смазочные свойства масла – уровни силы, при которой возникают мостики сваривания P_s , максимальной силы, исключаяющей схватывание P_{sc} , силы, при которой образуются мостики схватывания P_i и

индекс износа под нагрузкой I_h .

а



б

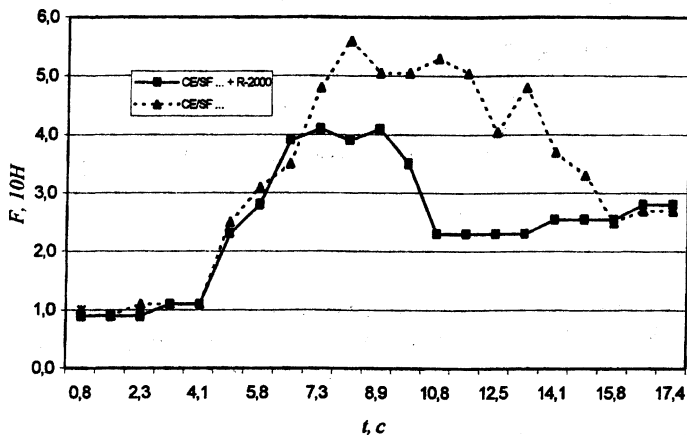
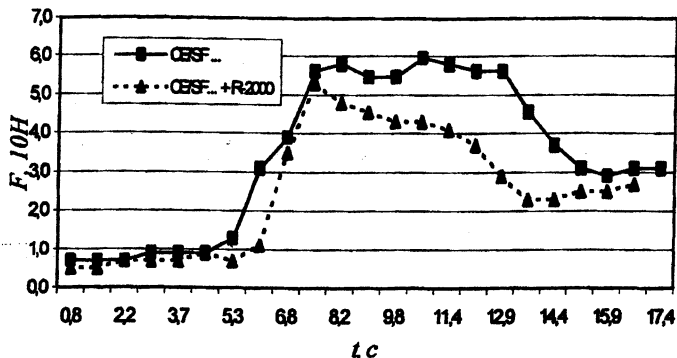


Рис. 1. Динамика изменения силы трения при смазывании моторным маслом CE/SF SAE 15W/40 и маслом с присадкой R-2000 при постоянной нагрузке в начале работы (а) и после пробега 20000 км (б)

a



b

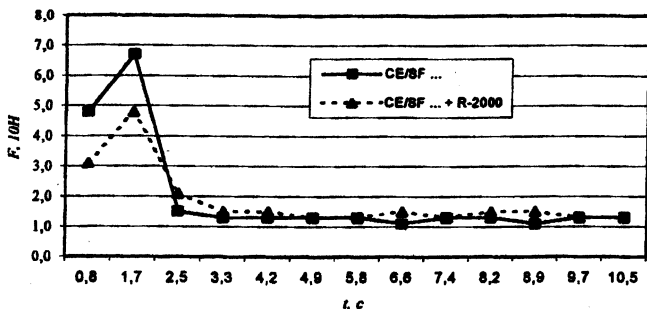


Рис. 2. Динамика изменения силы трения при смазывании моторным маслом CE/SF SAE 15W/40 и маслом с присадкой R-2000 при возрастающей нагрузке в начале работы (a) и после пробега 20000 км (б)

Это подтверждается также динамикой изменения силы трения при постоянной (3150 Н) и возрастающей (от 0 до 8000 Н) нагрузках. При работе без присадок в условиях постоянного нагружения (рис. 2) весьма быстро возрастают сила трения и температура и наблюдается схватывание, приводящее к задиранью трущихся поверхностей. При использовании присадки сила трения значительно ниже, после периода приработки наблюдается стабилизация силы трения на определенном уровне. В результате увеличения действительной площади трения снижаются давления на трущихся поверхностях и обеспечиваются условия граничного трения.

Таблица 1

Смазочные свойства чистого моторного масла CE/SF SAE 15W/40
и масла с присадкой R-2000

Смазочное средство	Смазочные свойства, Н			
	P_z	P_n	I_h	P_t
CE/SF SAE 15W/40	3150	800	431,8	2110
CE/SF SAE 15W/40 + R-2000	5000	1000	500	2450

Лабораторные исследования смазочных свойств масел послужили основой для их использования в условиях реальной эксплуатации. Согласно табл. 2 и рис. 2, смазочные свойства масла с присадкой после пробега 20000 км выше. При сравнении изменения силы трения установлено, что при постоянном и нарастающем нагружениях она ниже как в условиях интенсивного изнашивания, так при стабильной работе.

Таблица 2

Смазочные свойства чистого моторного масла CE/SF SAE 15W/40
и масла с присадкой R-2000 после пробега 20000 км

Смазочное средство	Смазочные свойства, Н			
	P_z	P_n	I_h	P_t
CE SF SAE 15W/40	4000	630	350	1340
CE SF SAE 15W/40 + R-2000	5000	630	394	1460

Таким образом, использование присадки R-2000 существенно влияет на улучшение смазочных свойств моторного масла CE/SF SAE 15W/4, улучшая такие показатели, как уровни силы, при которой возникают мостики сваривания P_z , максимальной силы, исключаяющей схватывание P_n , силы, при которой образуются мостики схватывания P_t и индекс износа под нагрузкой I_h .

Улучшение зафиксировано как для масла в начале периода эксплуатации, так и после пробега 20000 км. Результаты лабораторных исследований подтверждаются промышленным экспериментом в условиях эксплуатации автобусов междугородных

перевозок. Это имеет важное значение, поскольку улучшение условий работы подшипников скольжения двигателей уменьшает сопротивление движению и изнашивание узлов трения, что повышает срок службы и надежность работы двигателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Laber S., Laber A. Własności smarne olejów przekładniowych modyfikowanych dodatkami miedziowymi. Materiały konf. „Problemy niekonwencjonalnych układów łożyskowych. – Łódź: Politechnika Łódzka, 1995. – S. 167 – 174.
2. Wiślicki W. Niekonwencjonalne dodatki do olejów smarowych// Paliwa, Oleje i Smary. – 1995. – № 17.- S 67 – 72.
3. Badania wdrożeniowe nowej technologii smarowania silników spalinowych opartej na wykorzystaniu niekonwencjonalnych dodatków niskotarciowych. Sprawozdanie z badań. Centrum Naukowo – Produkcyjno - Handlowe LASTA-POL.- Zielona Góra, 1998. – 36 s.

УДК 621.787

С. Лабер, А. Лабер, А. Левандовски, Р. Коздрах

УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ УЛУЧШЕНИЯ ФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЧУГУНА

Зеленогурский университет

Зелена Гура, Польша

Надежность работы машин в значительной степени определяется износостойкостью поверхностных слоев деталей, составляющих кинематические пары трения. Поэтому выбор способа и режимов финишной обработки, определяющей состояние поверхностного слоя, играет важную роль.

Одним из широко известных способов повышения эксплуатационных свойств деталей машин является их обработка поверхностным пластическим деформированием (ППД). Известен ряд работ в области ППД конструкционных сталей [1,2], однако отсутствуют подробные исследования особенностей упрочнения чугуна.

Чугун широко используется в различных отраслях промышленности: станкостроении (станины и коробки станков, зубчатые колеса); автомобиле- и тракторостроении (гильзы цилиндров, шатуны, распределительные и коленчатые валы и др.); строительном машиностроении (детали редукторов, втулки шарниров и т.д.). Это типичный многофазный сплав, в котором микроструктура определяет механические свойства. Как свойства металлической основы, так и включения графита оказывают значительное влияние на состояние поверхностного слоя после ППД [1].

Целью исследований являлось исследование состояния поверхностного слоя и