

МК-35-19

УДК 621.81

ИССЛЕДОВАНИЕ И ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ОБКАТКИ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСЛЕ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА

*Потапов И.А., аспирант, тел. 8 (902) 210-94-04, pia-dim@mail.ru
Хохлов А.Л., доктор технических наук, профессор, тел. 8 (8422)
55-95-13, mobilemach-dep@ugsha.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *двигатель внутреннего сгорания, обкатка, присадка, постоянный электрический ток, катод, анод, задиры.*

Работа посвящена анализу современных стендов для обкатки сопрягаемых деталей пар трения, позволяющих уменьшить продолжительность приработки, улучшить ее качество, сократить энергозатраты и выбору оптимального оборудования.

Введение. При современном уровне развития техники уже ни у кого не вызывает сомнений тот факт, что выбор оборудования для обкатки двигателя определяет долговечность и надежность дальнейшей работы агрегата. Материальные затраты на ремонт деталей двигателя в результате их износа огромны, причем по мере усложнения техники они ежегодно возрастают. Поэтому даже незначительное повышение ресурса двигателя до наступления капитального ремонта имеет важную роль с точки зрения экономии материальных и человеческих ресурсов.

Результаты многочисленных исследований [1-3] показывают, что при эксплуатации автопарка до 90% поломок происходит из-за предельного износа пар трения. Так, например, при эксплуатации автомобилей порядка 70% работы затрачивается на преодоление сил трения в деталях кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов [4].

В целом во всех развитых странах потери на износ и трение составляют существенную часть валового национального продукта. Так, например, в США потери из-за несвоевременного разрушения пар трения достигают ежегодно 100 млрд. долларов, в Германии - превышают 40 млрд. марок. В странах содружества затраты только на восстановление изношенных деталей достигают свыше 48 млрд. долларов в год. Такие расходы обусловлены недооценкой значимости проблемы повышения долговечности и износостойкости деталей и машин. Это, в

первую очередь, относится к грамотному выбору стенов для приработкн деталей двигателя, при правильном выборе и работе которых могут быть получены оптимальные эксплуатационные характеристики, высокая точность и качество поверхностей ответственных сопряжений деталей.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований явились научные труды передовых ученых мира. В качестве способов исследования были выбраны эмпирические методы.

В настоящее время существуют стенды для холодной обкатки. Для обкатки двигатель посредством карданного вала подклнчается к электромотору. Обкатку производят сначала на малых оборотах, потом обороты постепенно увеличивают до номинальных и дают двигателю поработать в течение 15 - 20 ч, при этом его обильно смазывают охлажденной смазкой. Ключевой особенностью способа является то, не производится запуск двигателя. Во время приработкн внимательно наблюдают за нагревом трущихся частей двигателя. Существенным недостатком стенда является невозможность запуска двигателя и как следствие наблюдается снижение эффективности приработкн поверхностей трения большинства деталей, так как они не подвергаются воздействию высоких температур (поршни, поршневые кольца, цилиндры, выпускные клапаны).

Стенды для горячей обкатки позволяют запускать двигатель и поддерживать его работу на различных режимах. Их отличительными особенностями является возможность или отсутствие создания нагрузки на ДВС посредством подключенного к ДВС электродвигателя, выступающего в роли генератора переменного тока или же другого двигателя так называемая «комбинированная обкатка». Нагрузочные режимы определены техническими требованиями для каждого ДВС. Стенды для горячей обкатки не позволяют перенести условия приспособления пар трения на начальный период приработкн, что мало эффективно при наличии макрогеометрических отклонений, поскольку приработка в таких условиях может произойти через длительное время или с избыточным износом.

Для того что бы обеспечить качественную приработку ДВС учеными Аулиным В.В., Замота Т.Н., и Лысенко С.В. был разработан стенд для приработкн деталей двигателя под воздействием трехфазного электрического тока [5,6].

По трехфазной схеме, представленной на рисунке 1 переменный электрический ток подводили к шатунам, к коленчатому валу и к блоку.

Это позволило проводить приработку деталей ЦПГ, в почти собранном двигателе, перед установкой на блок головки цилиндров.

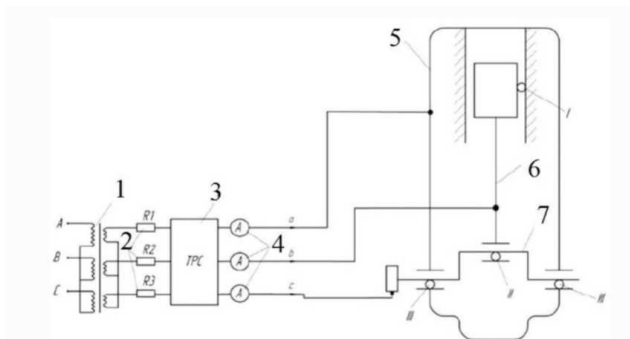


Рисунок 1 - Схема трехфазного подключения тока к двигателю при приработке: 1 - трехфазный силовой трансформатор; 2 - ограничивающие опоры; 3 - регулятор тока; 4 - амперметры; 5 - блок-картер; 6 - шатун; 7 - коленчатый вал.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты обзора стендов показали, что от выбора оборудования для доводочных операций по двигателю, будет зависеть дальнейший срок службы машины в целом.

Выводы. Проведенный анализ существующих стендов для приработки сопрягаемых деталей пар трения ДВС показывает, что сокращение времени приработки, добиться наилучших показателей шероховатости пар трения можно добиться только на стенде с применением электрического тока.

Библиографический список:

1. Хохлов, А. Л. Повышение качества обкатки двигателей после ремонта с использованием присадок: Автореф. дис.канд. техн. наук: 05.20.03 / А.Л. Хохлов.- Казань, 2004. - 20 с.
2. Уханов, Д. А. Новая концепция работы двигателей автотракторной техники на безнагрузочных режимах / Д. А. Уханов // Вестник Московского государственного инженерного университета им. В. П. Горячкина. - 2008. - №2 (27). - С. 100-102.

3. Аулин, В.В. Трибологические переходы при приработке поверхностей трения сопряжений деталей / В.В. Аулин, Т.Н. Замота, С.В. Лысенко, А.В. Гринькив, А.Е. Чернай // Проблемы трибологии. - 2017. - №4. - С. 87-96.
4. А.С. 337682 СССР, МПК G01 M 15/00 F 02 B 79/00. Способ обкатки двигателей / Е.Л. Воловик, А.М. Моисеев, М.Х. Нигаматов, В.М. Бутенков, П.М. Кривенко. № 1412110/24 - 6; Заявлено 9.03.70; Опубл. 5.05.72, Бюл. № 15.
5. Замота Т.Н. Повышение эксплуатационной износостойкости деталей машин их триботехническим восстановлением и управлением процессами приработки. / Т.Н. Замота, В.В. Аулин, С.В. Лысенко. // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. - 2016. Vol.18 - No.2. - pp. 89-96.
6. Алексеев В.П. Электрохимико-механическая макроприработка деталей / В.П. Алексеев. // Монография - Луганск: Элтон-2, 2011. - 204с.

APPLICATION OF ELECTRIC CURRENT FOR OPERATION OF PARTS PISTON CYLINDER AS AN OPTIMAL METHOD OF ENGINE BREAKIN

Potapov I.A., Khokhlov A.L.

Keywords: *internal combustion engine, running-in, additive, direct current, cathode, anode, scuffing.*

The work is devoted to the analysis of modern stands for running in the mating. parts of friction pairs, which can reduce the running-in time, improve its quality, reduce energy consumption and choose the optimal equipment.