

УДК 621.431

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ МОДЕРНИЗАЦИЕЙ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ

*Борисов И.С., магистрант 2 года инженерного факультета,
Сухов Е.С., магистрант 1 года инженерного факультета
Научный руководитель – Салахутдинов И.Р., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: цилиндропоршневая группа, металлизация, гильза цилиндров, синусоидальные и эллиптические канавки.

Работа посвящена модернизации ЦПГ, что позволит повысить эффективную мощность двигателя в режиме номинальной частоты вращения коленчатого вала на 11 %, максимальный крутящий момент на 12,1 %, уменьшить часовой и удельный эффективный расходы топлива соответственно на 14 % и 6,7 %, снизить содержание в отработавших газах оксида углерода и углеводородов соответственно на 14 % и 12 % по сравнению с работой двигателя, оснащенного типовыми гильзами цилиндров.

Для реализации металлизации, на внутренней рабочей поверхности гильзы цилиндра в зонах верхней мертвой точке и нижней, характеризующихся максимальным эксплуатационным износом, изготовлены две встречные канавки в виде синусоид, а на расстоянии от крайних точек положения поршня в 13 мм - две отдельные эллиптические замкнутые канавки (рис. 1) [1].

Моторная установка для исследования работы двигателя включала (рис.2): бензиновый двигатель УМЗ-417 с системой отвода отработавших газов, стенд тормозной КИ-5543 ГОСНИТИ со штатными контрольно-измерительными приборами (весовое устройство тормоза, тахометр, датчик давления масла), а также скомплектованный измерительно-регистрирующий комплекс (ИРК) (рис.3) [2].

В результате сравнительных стендовых исследований двигателей с модернизированными и типовыми ЦПГ были получены следующие результаты.

Как видно из индикаторных диаграмм двигателя (рис. 4), оснащённого типовыми и модернизированными ЦПГ, снятых при частоте враще-

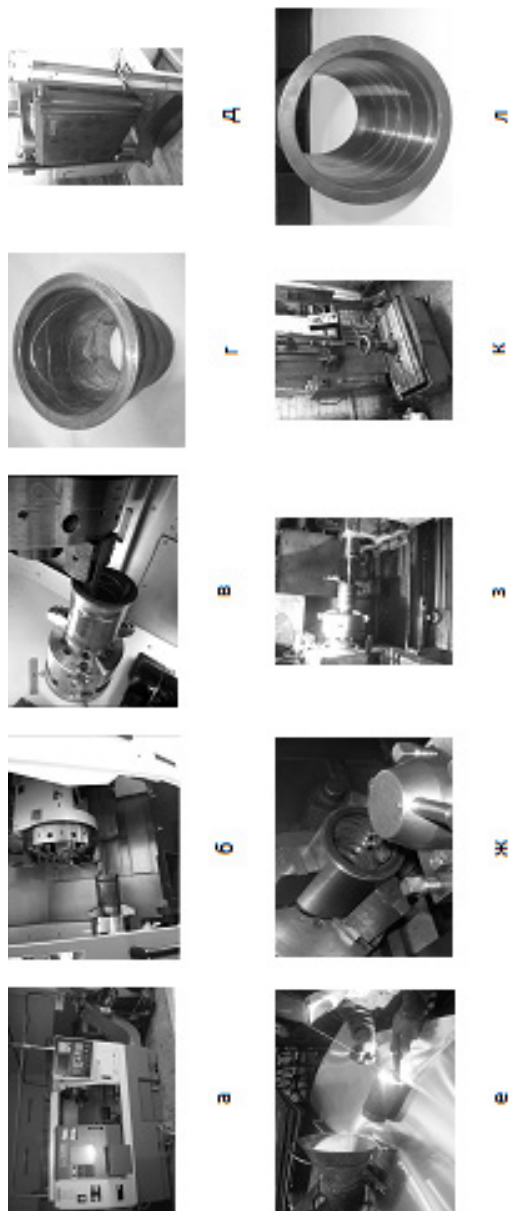


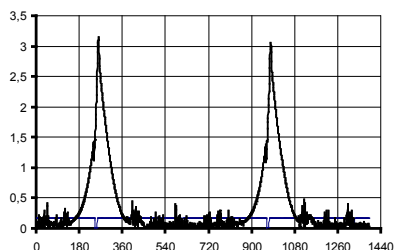
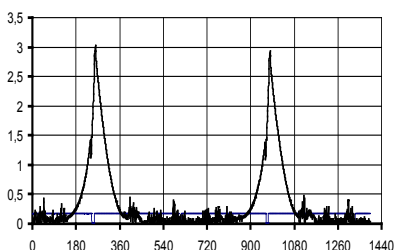
Рисунок 1 – Металлизированная гильза цилиндра: а) общий вид токарного обрабатываемого центра ДМС серии Т модель DL6ТМН; б) трёхлучковый патрон; в) резец ВК8; г) гильза цилиндров с нарезанными синусоидальными и эллиптическими канавками; д) общий вид электропечи «Накал»; е) наплавка канавок медью М1; ж) зачистка внутренней поверхности; з) операция шлифование; к) процесс хонингования; л) металлизированная гильза цилиндра



Рисунок 2 – Общий вид экспериментальной моторной установки



Рисунок 3 – Измерительно-регистрирующий комплекс



а) б)

Рисунок 4 - Индикаторные диаграммы двигателя, оснащенного типовыми (а) и модернизированными ЦПГ (б)

ния коленчатого вала $n = 800 \text{ мин}^{-1}$. максимальное давление газов у двигателя, оснащённого модернизированной ЦПГ, в конце сгорания на 2...5 % выше, чем у двигателя, оснащенного типовыми гильзами [2].

Аналогичные индикаторные диаграммы снимались при частоте вращения от 800 до 4200 мин^{-1} с интервалом 200 мин^{-1} [2,3].

По полученным данным были построены скоростные и нагрузочные характеристики двигателей, оснащённых типовой и модернизированной цилиндропоршневой группами. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы. Использование модернизированных цилиндро-поршневых групп позволяет повысить эффективную мощность двигателя в режиме номинальной частоты вращения коленчатого вала на 11 %, максимальный крутящий момент на 12,1

%, уменьшить часовой и удельный эффективный расходы топлива соответственно на 14 % и 6,7 %, снизить содержание в отработавших газах оксида углерода и углеводородов соответственно на 14 % и 12 % по сравнению с работой двигателя, оснащенного типовыми гильзами цилиндров.

Расчетная годовая экономия от использования на автомобиле УАЗ-3303 двигателя УМЗ-417, оснащенного модернизированной ЦПГ, составит 27649,7 руб., получаемая за счёт снижения затрат на топливо на 14,8 % (без учёта повышения эксплуатационной мощности и снижения вредных веществ в отработавших газах) [2].

Библиографический список

1. Пат. 2508463 Российская Федерация, МПК F02F 1/20, F16J 10/04. Цилиндропоршневая группа / Д.А. Уханов, А.Ш. Нурутдинов, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, А.А. Хохлов. - №2012115019/06; заяв. 16.04.2012; опубл. 27.02.2014, Бюл. №6.
2. Салахутдинов, И.Р. Повышение износостойкости гильз цилиндров бензиновых двигателей биметаллизацией рабочей поверхности трения: монография / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов. – Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2012. – 180 с.
3. Теоретическое обоснование применения различных металлов для снижения износа деталей ЦПГ / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко, К.У. Сафаров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. – № 1 (11).- С. 127-131.

INCREASE OF TECHNICAL AND OPERATIONAL INDICATORS OF ENGINES MODERNIZATION OF TSILINDROPORSHNEVY GROUP

Borisov I.S., Cuhov E.C.

Key words: *cylinder-piston group, metallization, cylinder liner, sinusoidal and elliptical grooves.*

Work is devoted to modernization of tsilindroporshnevy group that will allow to increase the effective power of the engine in the mode of nominal frequency of rotation of a cranked shaft for 11%, the maximum torque for 12,1%, to reduce hour and specific effective fuel consumption respectively by 14% and 6,7%, to lower the content in the fulfilled gases of carbon oxide and hydrocarbons respectively by 14% and 12% in comparison with operation of the engine equipped with standard sleeves of cylinders.