

УДК 621.431**БИМЕТАЛИЗАЦИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ГИЛЬЗЫ**

*А.А. Хохлов студент 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель – И.Р. Салахутдинов,
кандидат технических наук
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: *двигатель внутреннего сгорания, поршень, гильза цилиндров, биметализация, износостойкость.*

Увеличение износостойкости гильз цилиндров может быть достигнуто за счет биметаллизации рабочей поверхности трения. Для этого на внутренней поверхности гильзы выполняют кольцевые канавки (заполненные медью) различной формы. В результате уменьшаются механические потери на трение, повышается долговечность цилиндропоршневой группы.

Современные автомобили оснащаются форсированными дизельными и бензиновыми двигателями с высокой удельной мощностью. Они работают в широком диапазоне нагрузок и скоростных режимов, в различных почвенных и климатических условиях, в условиях повышенной запыленности атмосферного воздуха и значительных перепадов его температуры в течение всего года. Во время работы двигателя на цилиндропоршневую группу воздействуют большие переменные динамические нагрузки, абразивные и газовые среды, высокие температуры и давления [1].

В результате гильза цилиндров во время работы двигателя испытывает значительные переменные механические и тепловые нагрузки, подвергаются воздействию коррозионных веществ и абразивных частиц. Высокое давление и температура приводит к выгоранию масляной пленки и разжижению её топливовоздушной смесью, ухудшая смазывание внутренней поверхности. Воздействие повышенных температур вызывает также снижение механических свойств чугуна – материала гильзы цилиндров. Воздействие этих факторов вызывает износ гильзы цилиндров, что снижает мощность двигателя, увеличивает расход топлива и масла на угар, ухудшает пусковые свойства двигателя, может привести к поломке поршневых колец, задиру гильзы. После ремонта снижаются механические свойства обработанной внутренней поверхности гильзы и её твердость, нарушается взаимное расположение вну-

тренней поверхности и посадочных поясков, что усиливает воздействие отрицательных факторов и снижает износостойкость гильзы цилиндров. Таким образом, условия работы цилиндропоршневой группы обуславливают быстрое изнашивание гильз цилиндров, и требуются дополнительные мероприятия по повышению их износостойкости, особенно после ремонта.

Повышение износостойкости гильз цилиндров достигается за счет биметаллизации поверхности трения [2]. Для этого в теле детали могут быть выполнены вставки, слои, канавки, пазы и прочее из материала с иными физико-механическими свойствами, как правило, в плоскости, непараллельной плоскости трения и направлению движения деталей.

Цилиндропоршневая группа (рис. 1) включает поршень 1 с компрессионными 2 и маслосъемным 3 кольцами, контактирующими с рабочей поверхностью гильзы цилиндра 4 и канавки, заполненные цветным металлом 5.

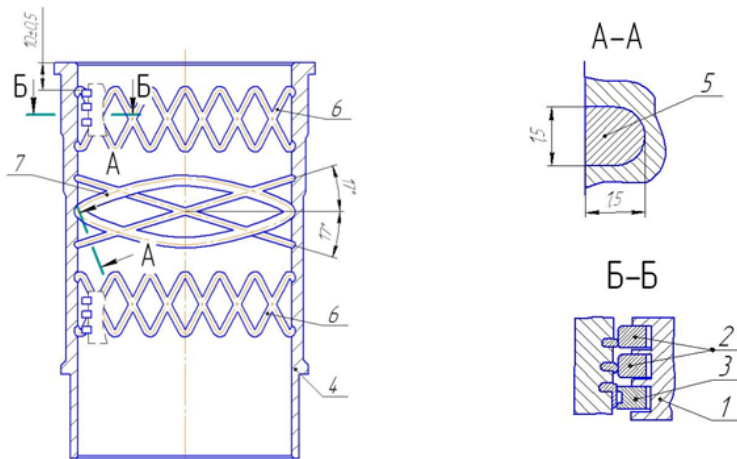


Рисунок 1 - Геометрические размеры и положение канавок в теле гильзы цилиндра двигателя (наименование позиций в тексте)

На рабочей поверхности гильзы цилиндра 4 двигателя внутреннего сгорания в местах наибольшего износа выполнены канавки 6, имеющие форму встречных синусоид, а в средней части гильзы цилиндров, на расстоянии 13 мм от крайних точек верхней и нижней синусоид 6, выполнены две канавки 7 в виде встречных замкнутых колец отдельных

друг от друга с углом подъема 17 градусов к диаметральной плоскости гильзы 4. Расстояние от начала первых си-нусоидальных канавок 6 до верхнего торца гильзы равно $10 \pm 0,5$ мм. В поперечном сечении канавки 6 и 7 имеют торообразную форму с глубиной и шириной 1,5 мм [3].

Работа гильзы с измененными физико-механическими характеристиками поверхности трения осуществляется следующим образом. Кольца двигаясь по поверхности гильзы (рис.1.1), пластическим деформированием снимают часть цветного металла с канавок и «намазывают» его по всей поверхности гильзы между н.м.т. и в.м.т. Этот процесс происходит непрерывно в течение всех четырёх тактов двигателя. Однако следует подчеркнуть, что интенсивный съём цветного металла продолжается короткое время. Он замедляется после образования на поверхности гильзы слоя цветного металла, имеющего определённую толщину. В результате коэффициент трения рабочих поверхностей колец и гильзы снижается, и кольца перестают снимать слой цветного металла с канавок. При уменьшении слоя цветного металла на поверхности гильзы коэффициент трения возрастает, и интенсивность его снятия с поверхности канавки кольцами повышается. Таким образом, устройство имеет функцию саморегулирования. Слой цветного металла, снятый с канавки гильзы, перемешивается в процессе трения с маслом и поэтому требует поддержания постоянного уровня. Однако имеющейся источник (канавки) пополняют его запас в процессе трения. Процесс нанесения слоя цветного металла на рабочие поверхности колец и гильзы сопровождает весь период эксплуатации ЦПГ двигателя.

Выполнение синусоидальных канавок в местах повышенного износа позволит повысить износостойкость и уменьшить неравномерность износа по высоте гильз цилиндров, а выполнение отдельных замкнутых колец в средней части способствует равномерному распределению цветного металла по рабочей поверхности гильзы цилиндра.

Проведённые экспериментальные исследования показали, что толщина слоя цветного металла, образующего на поверхности гильзы, составляет величину порядка 2 мкм, а присутствие некоторых цветных металлов, например меди или латуни, непосредственно в камере сгорания приводит к уменьшению токсичности выхлопных газов двигателя.

Технико-экономическим преимуществом гильзы с применением плавких вставок является повышение долговечности цилиндропоршневой группы путём снижения коэффициента трения её сопряжённых деталей без добавления, например, дорогостоящих антифрикционных присадок в смазочное масло, которые необходимо вносить при каждой замене масла. Простота же конструкции модернизированной гильзы по-

звolyет производить её на любом ремонтном заводе, даже в условиях неспециализированного производства.

Библиографический список:

1. Салахутдинов, И.Р. Влияние биметаллизации на смазывающую способность рабочей поверхности гильзы цилиндра / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко // Вестник Саратовского ГАУ имени Н.И. Вавилова. – Саратов: №4, 2011. –с 32-34.
2. Салахутдинов, И.Р. Теоретическое обоснование процесса снижения износа цилиндропоршневой группы биметаллизацией методом вставок / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко // Вестник Саратовского ГАУ имени Н.И. Вавилова. – Саратов: №2, 2011. –с 42-45.
3. Салахутдинов, И.Р. Обоснование угла наклона вставки при биметаллизации поверхности гильзы цилиндров / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко // Нива Поволжья. – Пенза: №4 (17), 2010 – с 52-56.

**BIMETALIZATSIYA OF THE INTERNAL
SURFACE OF THE SLEEVE**

A.A.Khokhlov., I.R.Salahutdinov

Keywords: internal combustion engine, piston, sleeve of cylinders, bimetalizatsiya, wear resistance.

The increase in wear resistance of sleeves of cylinders can be reached at the expense of a bimetalizatsiya of a working surface of a friction. For this purpose on an internal surface of a sleeve carry out ring flutes (filled with copper) a various form. Mechanical losses as a result decrease by a friction, the durability of tsilindroporshnevyy group raises.