

УДК 621.8

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ КАНАВКИ ЦВЕТНОГО МЕТАЛЛА В ГИЛЬЗЕ ЦИЛИНДРОВ

*Субаев М.И., магистрант 2 года инженерного факультета,
Епишин В.В., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Глущенко А.А., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: канавка, вставка, металл, площадь покрытия, рабочая поверхность гильзы цилиндров.

Представлена методика расчета параметров канавок, нарезаемых в рабочей поверхности гильзы цилиндров двигателя, для осуществления металлизации гильзы. Установлено, что для обеспечения образования слоя металла, толщиной в 2...3 мкм, на внутренней рабочей поверхности трения гильзы цилиндров и обеспечение уменьшения износа, площадь вставок должна занимать не менее 8,3 % от общей площади поверхности трения.

Объем металла во вставках будет определяться исходя из условий, что глубина внедрения поршневых колец не должна превышать толщину покрытия внутренней поверхности гильзы цилиндров металлом вставки (меди), и с учетом высоты неровностей внутренней поверхности гильзы цилиндров. Исходя из условия, что толщина слоя цветного металла должна составлять не менее 3 мкм. Тогда

$$V_i = \pi(r^2 - r_1^2)L, \quad (1)$$

где r – внутренний радиус гильзы цилиндров, мм, r_1 – внутренний радиус покрытия гильзы цилиндров металлом, мм.

При этом должно выполняться следующее условие

$$r^2 - r_1^2 > h_{\max}, \quad (2)$$

где h_{\max} – максимальная высота неровностей поверхности гильзы цилиндра, мм.

Для определения и уточнения геометрических параметров и количества вставок на внутренней рабочей поверхности гильзы цилиндров необходимо определить объем цветного металла (меди), которое будет сниматься с одной вставки поршневым кольцом за один проход:

$$V_{\bar{n}} = hS_{\bar{A}}, \quad (3)$$

где h – глубина внедрения поршневого кольца во вставку металла, мм.

В реальных условиях эксплуатации цилиндрической поршневой группы толщина снимаемого металла поршневыми кольцами со вставки, будет уменьшаться при каждом их ходе в силу нанесения меди на трущуюся поверхность и выравнивания высоты выступа вставки над поверхностью гильзы. Появлении износа слоя цветного металла на трущейся поверхности гильзы. При возникновении разности высот слоя металла и вставки по причине износа слоя металла, процесс снятия металла возобновится. Повторяющийся цикл обеспечит нанесение слоя металла на рабочую поверхность гильзы и поддержание минимального трения.

Определив объем снимаемого металла (меди) V_c со вставки поршневым кольцом за один проход, рассчитаем количество вставок располагаемых на внутренней рабочей поверхности:

$$N = \frac{V_i}{V_c}. \quad (4)$$

Износ одного из трущихся контактов пропорционален квадрату количества трущихся контактов [1-5]. Тогда:

$$N_i = N^2 = 2,3^2 = 5,29 \approx 6.$$

В соответствии с проведенными расчетами установлено, что количество наносимых на внутреннюю рабочую поверхность трения гильзы синусоидальных и кольцевых канавок, составит 6 штук.

Соотношение площадей синусоидальных, кольцевых вставок и рабочей поверхности трения гильзы цилиндров составит:

$$\Delta = \frac{S_{\bar{A}} \cdot N_i}{\pi \cdot D \cdot L} \cdot 100\%, \quad (5)$$

Следовательно, для обеспечения образования слоя металла, толщиной в 2...3 мкм, на внутренней рабочей поверхности трения гильзы цилиндров и обеспечение уменьшения износа, площадь вставок должна занимать не менее 8,3 % от общей площади поверхности трения.

После металлизации рабочей поверхности медью линейный износ гильзы цилиндров снизится на 68,2 %, что позволит увеличить ресурс ее работы в 1,6 раза.

Библиографический список

1. Повышение износостойкости гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко, Е.Н. Прошкин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2011.- № 1.- С.102-106.
2. Глущенко, А.А. Влияние антифрикционных присадок в масле на температуру в трибоузле / А.А. Глущенко, И.Р. Салахутдинов, М.М. Замальдинов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015.- № 2 (30). – С.157-161.
3. Салахутдинов, И.Р. Повышение износостойкости гильз цилиндров бензиновых двигателей металлизацией рабочей поверхности трения / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2012.- №2 (18).- С. 101-106.
4. 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.
5. Салахутдинов, И.Р. Обоснование угла наклона вставки при биметаллизации поверхности гильзы цилиндров / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко // Нива Поволжья.- 2010.- № 4.– С. 52-56.

TO THE DETERMINATION OF THE PARAMETERS OF THE COLORED METAL CASTEL IN THE CYLINDER GILZE*Subaev M.I., Epishin V.V.*

Key words: *groove, insert, metal, surface area, working surface of the cylinder liner.*

A technique for calculating the parameters of the grooves cut into the working surface of the cylinder liner of the engine is presented to perform the metallization of the liner. It is established that to ensure the formation of a metal layer 2 ... 3 μm thick on the inner working surface of the friction of the cylinder liners and to ensure a decrease in wear, the area of the inserts should occupy not less than 8.3% of the total surface area of the friction surface.