

УДК 621.8

## СПОСОБ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ГИЛЬЗЫ ЦИЛИНДРОВ

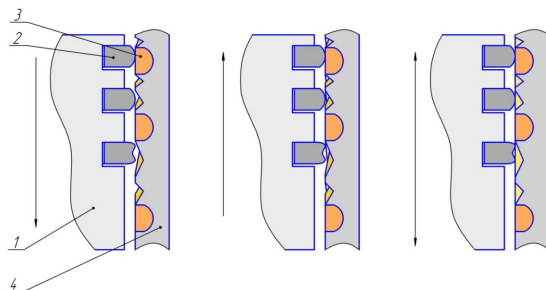
*Сухов Е.С., магистрант 1 года инженерного факультета,  
Додаев А.С., студент 3 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Глущенко А.А., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** металлизация, вставки, медь, канавки.

*Рассмотрен способ металлизации рабочей поверхности гильзы цилиндров вставками меди в рабочую поверхность, процесс формирования антифрикционного медного слоя.*

Для реализации процесса металлизации рабочей поверхности гильзы цилиндров, в теле детали должны 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 (рис. 1).

На основании ранее проведенных исследований [1-5] установлено, что наиболее простым и эффективным способом является выполнение канавок на внутренней поверхности гильзы с последующим заполнением цветным металлам, состоящие из двух встречных синусоидальных канавок, соответствующие положениям поршня в верхней и



**Рисунок 1 - Схема образования плёнки на поверхности гильзы цилиндра: 1-поршень; 2-поршневое кольцо; 3-вставка; 4-гильза цилиндров**

нижней мертвым точкам, а в средней части гильзы цилиндров две кольцевых канавки с правой и левой резьбой, соответственно.

Для достижения наибольшей износостойкости вставки должны быть расположены, по возможности, ближе к месту наибольшего износа, но не снижать прочность стенки гильзы цилиндров и не располагаться в зоне высоких температур. Угол подъема кольцевых канавок должен находиться в пределах 15...20 градусов к вертикальной плоскости сечения гильзы цилиндров [1-5]. Такое исполнение позволяет реализовать следующий процесс. В процессе работы ДВС поршневые кольца, двигаясь по внутренней рабочей поверхности гильзы цилиндров, пластическим деформированием снимают часть цветного металла с канавок и «намазывают» его по всей внутренней рабочей поверхности гильзы цилиндров между н.м.т. и в.м.т. Процесс «намазывания» происходит непрерывно в течение всех четырёх тактов двигателя. В результате коэффициент трения рабочих поверхностей поршневых колец и рабочей поверхности гильзы цилиндров снижается, и поршневые кольца перестают снимать слой цветного металла со вставок.

По мере уменьшения толщины «намазанного» слоя цветного металла на поверхности гильзы цилиндров, коэффициент трения возрастает, и интенсивность его снятия с поверхности вставок повышается. Процесс нанесения слоя цветного металла на рабочие поверхности поршневых колец и гильзы цилиндров сопровождает весь период эксплуатации ЦПГ двигателя.

Проведённые экспериментальные исследования показали, что толщина слоя цветного металла образующегося на поверхности гильзы цилиндров, составляет величину порядка 2-3 мкм, а присутствие цветных металлов, например, таких как медь или латунь, непосредственно в камере сгорания приводит к уменьшению токсичности выхлопных газов двигателя.

Технико-экономическим преимуществом металлизированной гильзы цилиндров 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 конструкции металлизированной гильзы цилиндров позволяет изготавливать её на любом этапе производства или ремонта гильзы цилиндров.

*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.

**METHOD OF METALIZATION OF CYLINDER GILZE***Sukhov E.S., Dodaev A.S.**Key words: metallization, inserts, copper, grooves.*

*The method of metallization of the working surface of the cylinder liner is considered. It introduces copper inserts into the working surface, the process of formation of the antifriction copper layer.*