

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ

Моренец О.И., магистрант, Евтухов В.Г., доцент, СумГУ, г. Сумы

В двигателях внутреннего сгорания широко используются поршневые кольца, которые работают в сложных условиях трения-скольжения при температурах до 1700°C и давлению до 9 МПа. От их эксплуатационной надежности и износостойкости напрямую зависит работа всего двигателя.

Анализ технологического процесса изготовления «поршневых колец 11.3509166», включающего в себя операции литья, чернового и чистового шлифования торцов, четыре токарных и три фрезерных операции, протягивание по наружному диаметру, показал, что одним из его недостатков является отсутствие технологических операций, которые обеспечили бы повышение износостойкости рабочих поверхностей рассматриваемых колец.

К основным способам, повышающим износостойкость поверхностей деталей машин, относятся: оксидирование, фосфатирование, диффузионное силицирование, алитирование, сульфидирование, разнообразные методы хромирования, такие как диффузионное, электролитическое и др. В то же время, данные способы получения износостойких покрытий для деталей, работающих при трении-скольжения с высокими температурами и давлением, недостаточно удовлетворяют требованиям по долговечности их работы. В этих условиях наиболее перспективным является наноалмазное хромирование, для которого используются наноалмазы, получаемые детонационным методом и имеющих округлую форму с величиной зерен 2 – 8 нм. Частицы наноалмаза имеют сложную структуру: ядро (~ 4 нм) из классического кубического алмаза и углеродную оболочку вокруг ядра из переходных рентгеноаморфных структур углерода толщиной 0,4 – 1 нм. В итоге, при протекании гальванического процесса наноалмазы, которые находятся в электролите хромирования, осаждаются с хромом и образуют композит – хромалмаз, обладающий высокими противозносными и триботехническими характеристиками.

Малый размер частиц наноалмаза способствует образованию мелкозернистой структуры покрытия, что обеспечивает более высокую твердость, пластичность, имеет меньшие внутренние напряжения, менее пористы, благодаря чему имеет достаточно высокую коррозионную стойкость. Износостойкость наноалмазного хромирования, по сравнению с другими способами, увеличивается в 2 – 5 раз, а коэффициент трения уменьшается на 15 – 25 %.

Внедрение в технологический процесс механической обработки «поршневых колец 11.3509166» наноалмазного хромирования почти в 2 раза повысит продолжительность их работы, сократит количество ремонтов двигателя.