

Ю.В. СМИРНОВА, А.В. МЕДВЕДЕВ, Л.Г. ДОБРОВОЛЬСКАЯ, доц.,
С.С. ДОБРОТВОРСКИЙ, проф.

Повышение качества обработки алюминиевых сплавов инструментами из сверхтвердых материалов

Качество поверхности является одним из важнейших факторов, обеспечивающих высокие эксплуатационные свойства деталей машин и приборов и обуславливается свойствами металла и методами обработки: механической, электрофизической, электрохимической, термической и т. д. В процессе механической обработки (резание лезвийным инструментом, шлифование, полирование и др.) поверхностный слой деформируется под действием нагрузок и температуры, а также загрязняется примесями (частицы абразива, кислород) и другими инородными включениями.

Существует проблема с механической обработкой наружной поверхности такой детали как «Поршень». Микрорельеф по наружной поверхности детали представляет собой винтовую линию. Сложность состоит в достижении высокой отражательной способности поверхности, что связано со сложностью обеспечения оптимального соотношения параметров шероховатости R_a/R_{max} . Согласно работе [1], существенно повысить отражательную способность можно при значения $R_a/R_{max}=0..0,29$. Поэтому реализация данных значений представляется важной и актуальной задачей, направленной на повышения эксплуатационных свойств обработанной поверхности и на создание товарного вида изготавливаемого изделия. В связи с этим был проведен комплекс экспериментальных и теоретических исследований по технологическому обеспечению высокой отражательной способности наружной поверхности поршня на основе установления связи с микрошероховатостью поверхности. Экспериментально установлено, что чем больше высота микронеровностей обработанной поверхности, тем ниже ее отражательная способность. Например, приведенная на рис. 1, а профилограмма обработанной поверхности соответствует ее высокой отражательной способности, тогда как для профилограммы, показанной на рис. 1, б характерна «матовость» поверхности, что свидетельствует о ее высокой светорассеивающей способности.

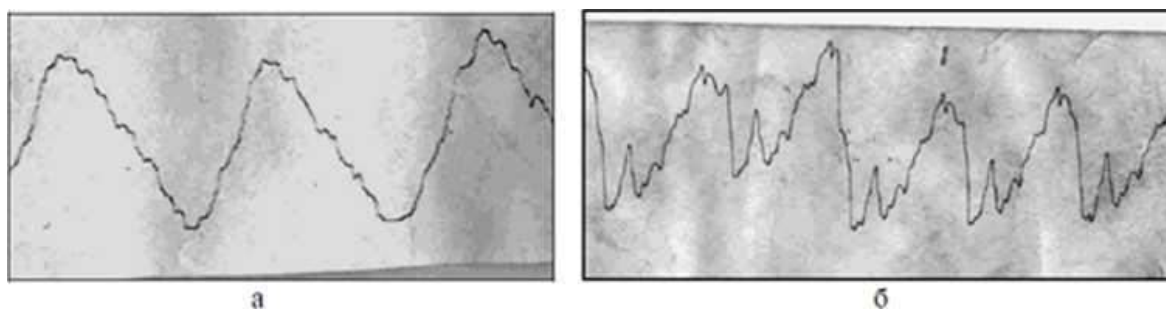


Рис. 1 – Профилограммы обработанной поверхности

К сожалению, реализовать на практике профиль поверхности, показанный на рис. 1, а. сложно. Как правило, имеет место профиль поверхности, показанный на рис. 1, б. Это может быть связано с износом лезвия резца и образованием на нем значительных микронеровностей, возникновением вибраций в процессе резания, особенностью обработки юбки поршня по копиру, а также прерывистым характером процесса резания. Очевидно, все указанные причины связаны с силовым фактором процесса резания и поэтому основным путем повышения эффективности в данном случае необходимо рассматривать снижение сил резания и повышение износостойкости инструмента.

В связи с этим, в настоящее время вместо резцов из твердого сплава типа ВК6 при окончательной обработке наружной поверхности поршня используются алмазные резцы из поликристаллических алмазов типа АТП, РСД, РКД, обладающие более высокой режущей способностью и повышенной износостойкостью. Экспериментальные исследования показали, что при обработке алмазным резцом на сплошной наружной поверхности поршня может быть достигнута требуемая микрошероховатость поверхности и соответственно ее высокая отражательная способность. При обработке участка поверхности, на котором расположено отверстие под поршневой палец, в силу прерывистости процесса резания отражательная способность обработанной поверхности ниже. Следовательно, в этом случае в связи с ударным характером взаимодействия инструмента с обрабатываемой поверхностью происходит повышенный износ и затупление инструмента, в технологической системе возникают вибрации, что собственно и приводит к ухудшению профиля микрошероховатости поверхности. Установлено также, что после определенной приработки алмазного резца, когда его режущее лезвие принимает устойчивую (износостойкую) форму, микрошероховатость обработанной поверхности уменьшается, что ведет к повышению ее отражательной способности. При этом установлено, чем меньше зернистость исходного порошка, из которого изготовлен режущий инструмент, тем выше отражательная способность обработанной поверхности.

В процессе исследования установлено, что интенсивность светорассеивания обусловлена не только высотой микропрофиля, измеряемого параметром R_a , а главным образом наличием случайного распределения колебаний внутри микропрофиля. Поэтому для более точного описания светоотражения в зависимости от шероховатости необходимо рассматривать микропрофиль как случайный процесс и использовать для его оценки параметр R_g^2 и моделирование процесса с помощью V_{awlet} функций.

Список литературы:

1. Шкурупій В.Г. Підвищення ефективності технології фінішної обробки світло відбиваючих поверхонь деталей із тонкого листа і стрічок / В.Г. Шкурупій, Ф.В. Новиков // Физические и компьютерные технологии: труды 12-й Международной научно-технической конференции, 7-8 июня 2006г. - Х.: ХНПК "ФЭД", 2006. - С. 9-19.