

Как показывают результаты численных экспериментов, в неэвольвентных зубчатых зацеплениях, образованных инструментальными рейками с выпуклым и вогнутым профилями зубьев, а также инструментальными рейками с выпукло-вогнутыми профилями зубьев, коэффициент давления в точках касания профилей меньше в среднем в 1,6 и в 1,9 раза, чем в эвольвентном зацеплении, образованном рейкой с прямолинейными профилями зубьев. При этом коэффициент перекрытия в неэвольвентном зубчатом зацеплении значительно выше (более чем на 10%), чем в эвольвентном с тем же передаточным отношением. Наиболее предпочтительным представляется вариант использования пары сопрягаемых реек с выпуклым и вогнутым профилями зубьев, обеспечивающий лучшие значения обоих качественных показателей зацепления – и коэффициента давления, и коэффициента перекрытия.

Литература

1. Tretyak, T. Structural approach to the mathematical description and computer visualization of plane kinematic curves for the display of gears / T. Tretyak, A. Mironenko, Yu. Gutsalenko et al. // *Fiability & Durability*. – 2018. – №.1. – P. 7–11.

Шкурупий В. Г., Новиков Ф. В. Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнеця, Харьков, Украина

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ

Создание космических летательных аппаратов, лазерной техники, гелиотехники поставило перед машиностроением ряд новых проблем, связанных с обеспечением таких важнейших эксплуатационных свойств металлических изделий, как способность отражать (поглощать) электромагнитные волны оптического диапазона спектра излучения Солнца для уменьшения температуры их нагрева и температурных деформаций. К этим изделиям следует отнести: зеркала лазерных установок, телескопические системы, длинномерные трубчатые элементы, детали, используемые в космических летательных аппаратах, например элементы внешних оболочек, упругие выносные элементы в виде трубок из тонких пружинных лент, которые сворачиваются в

плоскость (штанги систем гравитационной ориентации и стабилизации, антенны и др.), изготовленные из материалов с особыми свойствами упругости и теплового линейного расширения (хромоникелевых, медно-бериллиевых сплавов и др.). Технологическое обеспечение оптических характеристик этих изделий реализуется финишными методами механической обработки (гидроабразивная обработка, обработка металлической дробью, фрезерование твердым сплавом, фрезерование эльбором, точение твердым сплавом, абразивное полирование, выглаживание, алмазное точение), среди которых наиболее эффективным является абразивное полирование, обеспечивающее формирование поверхностного слоя с минимальными значениями высотных параметров шероховатости поверхности.

Классификация методов обработки по технологическому воздействию показала, что абразивное полирование можно отнести к технологическим системам, связанным с незначительным изменением вещества в поверхностных слоях деталей, а классификация способов обработки по характеру воздействия на предмет труда показывает, что малоизученным является реализация процесса полирования высокоскоростным перемещением рабочей среды относительно обрабатываемой поверхности. Поэтому в качестве основной схемы обработки была принята схема финишной обработки (рис. 1) с использованием дистиллированной воды и нанопорошка Al_2O_3 .

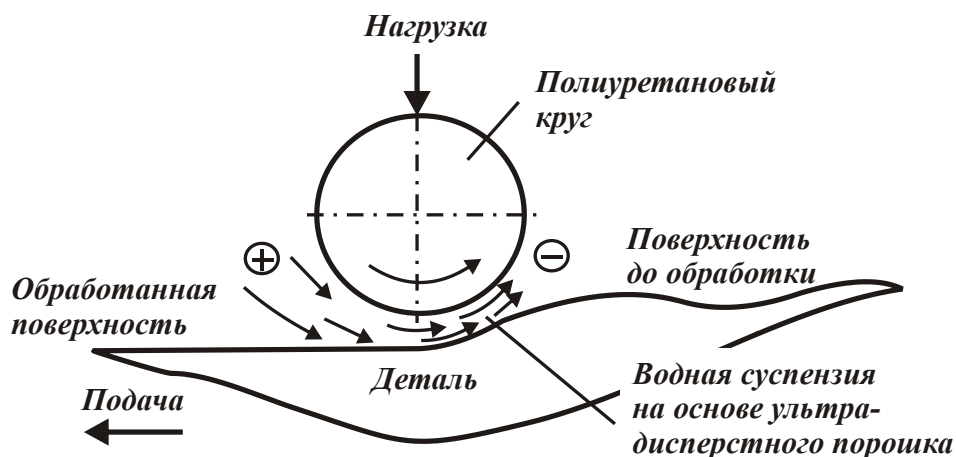


Рис. 1 – Схема полирования суспензией на основе ультрадисперсного порошка

Изучение изменения параметров шероховатости поверхности в процессе полирования показало, что стабилизация значений высотного параметра шероховатости R_a происходит значительно быстрее, чем параметра R_{max} . Это, по-видимому, связано с наличием в составе абразивного порошка крупнозернистой доли фракции, а также участием в

обработке зерен, подвергшихся дроблению и появлением в результате этого острых кромок, след которых при микроцарапании увеличивает отношение R_{\max}/Ra . После полирования, изменение опорной кривой показывает незначительные уменьшения угла при вершине опорной кривой и уменьшение разброса значений t_p по высоте профиля. Светоотражательная способность при этом достигает максимальных значений (при условии очистки поверхности от загрязнений).

Таким образом, получены оптимальные решения практической задачи технологического обеспечения параметров качества (шероховатости и физико-химического состояния) обрабатываемых поверхностей деталей при абразивном полировании с целью улучшения их оптических характеристик. Установлено, что при предварительной обработке полированием необходимо контролировать значения критерия шероховатости поверхности, а при окончательной обработке – физико-химическое состояние поверхности (работу выхода электронов путем измерения контактной разности потенциалов). Сглаживание поверхностного слоя при абразивном полировании следует производить поэтапно путем снижения зернистости абразива. Причем, на каждом последующем этапе обработки поверхности полированием значение зернистости абразива следует принимать не больше предыдущего значения параметра шероховатости поверхности R_{\max} (до полирования). Для практического использования рекомендована технологическая абразивная среда на основе ультрадисперсного абразива оксида алюминия, который получают газодисперсным синтезом с величиной фракции (около 0,01 мкм), равномерностью фракции (от 0,07 до 1,04 мкм) и сферической формой абразива, состоящего из 99,9 % Al_2O_3 .

Литература

1. Новіков, Ф. В. Основи обробки металевих виробів з оптичними властивостями / Ф. В. Новіков, В. Г. Шкурупій. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 388 с.
2. Новиков, Ф. В. Оптимальные решения в технологии машиностроения / Ф. В. Новиков, В. А. Жовтобрюх, В. Г. Шкурупій. – Дніпро : ЛИРА, 2018. – 424 с.
3. Новиков, Ф. В. Технологии производства: проблемы и решения : / Ф. В. Новиков, В. А. Жовтобрюх, С. А. Дитиненко и др. – Дніпро : ЛИРА, 2018. – 536 с.