

АБРАЗИВНОЕ ПОЛИРОВАНИЕ – ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД СГЛАЖИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛЕЙ

*Шкуруний Валентин Григорьевич, канд. техн. наук,
доцент кафедры “Техника и технологии”*

*Харьковский национальный экономический университет
имени Семена Кузнеця*

Известно, что на финишных операциях формируется то состояние поверхностного слоя, которое будет определять эксплуатационные характеристики поверхностей изделия.

Рабочие поверхности деталей электронных приборов, адаптивной оптики, гироскопических устройств должны иметь нанометрические размеры неровностей на поверхности. Поэтому применение абразивного полирования, обеспечивающего необходимые параметры поверхностного слоя ответственных деталей, является весьма актуальным.

Бурное развитие космической лазерной техники, гелиотехники поставило перед машиностроением ряд новых проблем, связанных с обеспечением таких важнейших эксплуатационных свойств деталей машин, как способность отражать (поглощать) электромагнитные волны оптического диапазона спектра излучения Солнца [1, 2]. Решение задач терморегулирования летательных аппаратов при их эксплуатации требуют решения вопросов технологического обеспечения деталей с заданными геометрическими и оптическими свойствами.

К группе деталей, для которых очень важно технологическое обеспечение высокой отражательной способности, относятся зеркала лазерных установок. Такие зеркала изготавливают из меди и ее сплавов, молибдена, бериллиевых и других сплавов. Зеркала могут быть плоскими, сферическими, вогнутыми и достигать размеров 1000 мм и более.

Работы Рыжова Э. В., Ящерицына П. И., Сулимы А. М. посвящены повышению эксплуатационных характеристик деталей технологическими методами. Достижению минимальной шероховатости поверхности посвящены работы Гребенщикова И. В., Орлова П. Н., Федотова А. И. и других ученых. Наиболее эффективно сглаживание достигается при абразивном полировании.

Основное влияние на съём металла и формирование поверхностного слоя полированных деталей оказывают абразивные материалы. Абразивная способность микропорошков влияет на интенсивность съёма материала и качество формирования поверхностного слоя обрабатываемых деталей.

Все возрастающие требования к показателям шероховатости поверхности ответственных деталей предопределяют необходимость поиска новых технологических решений.

В Харьковском национальном экономическом университете были проведены исследования процесса полирования абразивными составами

различной зернистости с целью уменьшения высотных параметров шероховатости поверхности. В результате проведенных исследований установлено, что этапы обработки должны выполняться с уменьшением зернистости, а размеры абразива к началу полирования должны соответствовать высотному параметру R_{max} шероховатости поверхности. Если рассматривать полноту выступов профиля шероховатости поверхности, то с увеличением сглаживающего эффекта полнота неровностей профиля шероховатости увеличивается.

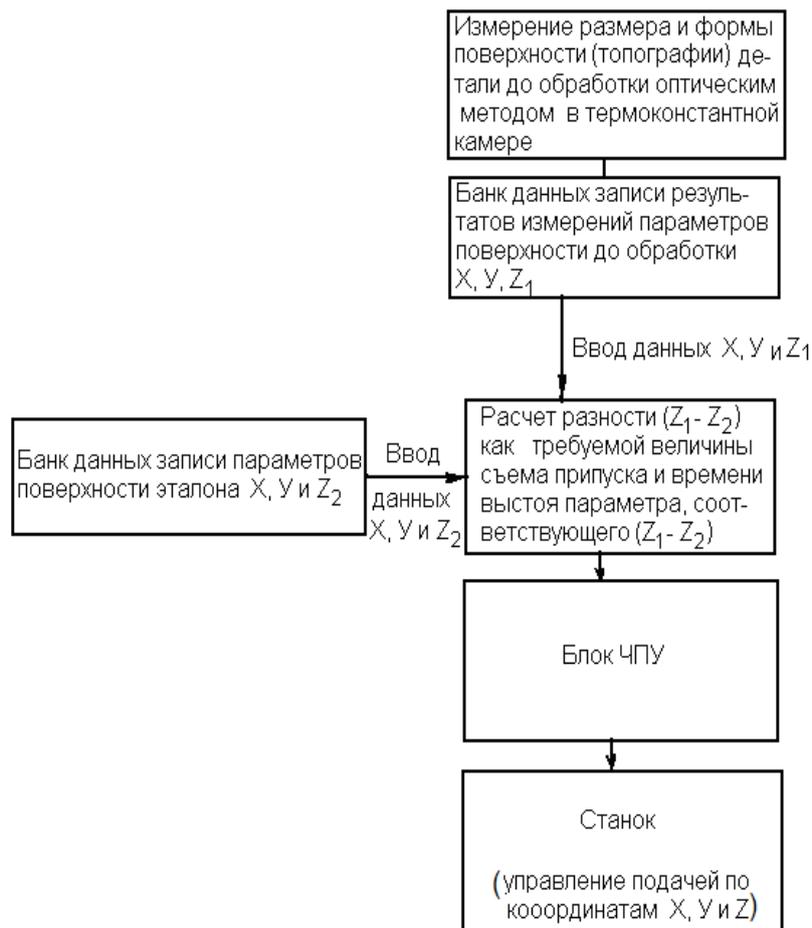


Рисунок. Схема управления процессом формообразования поверхностных слоев деталей

На фоне сглаживания неровностей проявляются следы глубоких царапин, наносимых зернами крупной доли фракции определенной зернистости. Наличие глубоких рисок заметно снижает отражательную способность обработанных поверхностей. Необходимо до начала обработки избавиться от доли укрупненной части фракции.

Для наноабразивной обработки разработаны технологические среды на основе ультрадисперсных абразивов оксида алюминия (УДА), которые получают газодисперсным синтезом (ГДС), суть которого заключается в синтезе УДА в зоне горения ламинарного двухфазного факела газозвесей

металлических порошков в кислородосодержащем газе. При этом реализуются возможности системы металл-кислород и достигаются высокие температуры, необходимые для синтеза оксидов металлов за счет тепловыделения от собственных химических реакций. Частицы УДА имеют сферическую форму диаметром около 100 нм. Сглаживающий эффект, который оказывает абразивная суспензия с наличием сферического абразива, позволяет уменьшить интенсивность процесса резания-царапания поверхности и перейти к эффекту микровыкатывания, тем самым обеспечивая высоту шероховатости 5 -3 нм.

Проведенные исследования направлены на реализацию сверхпрецизионной эластичной эмиссионной обработки с программным управлением, с помощью которой можно легко выполнять отделку поверхностей произвольной формы.

Система ЧПУ позволяет периодически давать команду на остановку подачи (рисунок). Причем, время выстоя в каждой точке (X, Y) автоматически изменяют в соответствии с требуемой величиной съема материала.

Список литературы:

1. Елисеев А. С. Техника космических полетов. М.: Машиностроение, 1983. – 312 с.
2. Инженерный справочник по космической технике /Алатырцев В. А., Алексеев А. И., Байков М. А. и др. – М.: МО СССР, 1977. – 142 с.