

УМЕНЬШЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ КРУГЛОСТИ ОТВЕРСТИЙ ПУТЕМ  
ПРИМЕНЕНИЯ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ

Л.Е. СЕРГЕЕВ, Е.В. СЕПЧУРОВ, В.В. ГОЛОВКОВ

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Одним из важнейших факторов качества промышленной продукции является достигаемая точность формы обработанных поверхностей. Для достижения требуемого качества изделий и управления им необходимо технологически обеспечить и контролировать качество и точность обработки. Известно, что машины одинаковой конструкции могут иметь различную степень надежности. Причиной тому служат отличия в технологических процессах изготовления деталей машин. Процессы контакта, трения и износа определяются геометрическими параметрами, характеризующимися отклонением от правильной формы, в том числе и некруглости. Изменяя макрогеометрические параметры, можно резко снизить износ за счет уменьшения времени приработки. Следовательно необходимо знать какие макрогеометрические параметры обеспечивают требуемые эксплуатационные свойства и как получить поверхности с этими свойствами. Поскольку каждый технологический метод обработки образует присущие именно ему количественные и качественные параметры поверхностного слоя, то оказывается возможным определить связь условий обработки с определенными параметрами поверхностного слоя. Это дает возможность подобрать технологию изготовления деталей с необходимыми эксплуатационными свойствами.

Известно, что макрогеометрические параметры в отличие от шероховатости и волнистости относятся к единичным, регулярно не повторяющимся отклонениям реальной поверхности от номинальной. Таким образом, топография поверхности образуется в результате не только воздействия периодических факторов, но и случайных. Точность формы деталей, типа тел вращения, определяется комплексным показателем отклонения контура, каким является некруглость. Обработка отверстий разными методами составляет более 30 % всех технологических операций в машиностроении. Полученные отклонения и погрешности во взаимном расположении поверхностей приводят к росту износа разъемных соединений и снижению точности кинематических пар. Поэтому установление оптимального метода обработки отверстий представляет собой важную научно-техническую задачу. При шлифовании отношение фактической площади контакта к номинальной составляет 0,25—0,3, в результате чего давление

на вершинах неровностей в соединении часто превышает величину допускаемых напряжений, что приводит в начале к упругой, а потом пластической деформации. Хонингование характеризуется отношением 0,4—0,45. Однако точность геометрической формы отверстий зависит от параметров кинематики процесса. Особенность резания при данном методе заключается в высокой степени образования частично обработанной поверхности, вызванной совпадением фаз положения брусков.

Требования к эксплуатационным свойствам деталей машин постоянно растут и не все методы финишной обработки могут обеспечить их. Одним из методов, позволяющих обеспечить достижение требуемых показателей качества выпускаемой продукции является магнитно-абразивная обработка (МАО). Отличительной особенностью рассматриваемого метода является то, что абразивные зерна контактируют преимущественно с выступами микронеровностей поверхности. При МАО развиваемое в рабочей зоне давление инструмента на обрабатываемую поверхность составляет 0,4-2 МПа. Известно, что применение наружной МАО приводит к формированию нового, присущего данному методу микрорельефа, однако, отсутствуют данные по исследованию явлений технологической наследственности и точности формы внутренней поверхности после МАО. Вследствие этого, было проведено комплексное исследование с целью определения степени влияния различных финишных методов на достижение показателей некруглости внутренних поверхностей. В качестве таких методов были использованы шлифование, хонингование и МАО. Образцами служили кольца подшипников с диаметром отверстий 96 мм, материал 12ХНЗА ГОСТ 4543-71, твердость 58—62 HRC, исходная шероховатость  $Ra_1=0,8—1$  мкм. Измерения овальности внутренних поверхностей производились на кругломере мод. 218.

По результатам проведенных исследований установлено, что применение внутренней МАО обеспечивает образование микрорельефа поверхности, наиболее приближенного к эксплуатационному, а макрогеометрические характеристики, полученные предварительным шлифованием, улучшаются в среднем на 30 %, хонингованием – на 15 %. Показатели некруглости отверстий после внутренней МАО в основном остаются на уровне, образованном предыдущими операциями шлифования и хонингования, что указывает на копирование данным методом исходного контура внутренних поверхностей.