

## ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

УДК 621.787.4

Г.Я. БЕЛЯЕВ, А.А. ЯРОШЕВИЧ

### ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ И МАТЕРИАЛА РОЛИКА НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Объектом исследований при проведении экспериментов были образцы из стали 45 с исходным параметром шероховатости  $Ra = 8$  мкм, твердостью 197...210 НВ. Предварительная обработка – точение твердосплавным режущим инструментом. Поверхностное пластическое деформирование (ППД) осуществлялось на универсальном токарном станке с помощью однороликового приспособления упругого действия. Деформирующие ролики с одинаковыми геометрическими параметрами были изготовлены из стали ШХ15 и из твердого сплава. Усилие обкатки изменялось в пределах от 250 до 2500 Н, подача – от 0,07 до 0,34 мм/об. Оценка шероховатости производилась по среднему арифметическому отклонению профиля  $Ra$  с помощью профилометра-профилографа мод. 252.

Результаты исследования приведены на рис. 1 и 2.

При изменении усилия обкатки в пределах первого участка нивелируется исходный профиль поверхности. Контакт инструмента с обрабатываемой поверхностью происходит по вершинам неровностей, имеющих малую опорную площадь. За счет интенсивной пластической деформации микронеровностей и нивелирования микровыступов и микровпадин резко изменяется шероховатость поверхности.

С увеличением усилия ППД увеличивается до определенных пределов глубина внедрения ролика и возрастает площадь контакта инструмента с обрабатываемой поверхностью. По мере возрастания нагрузки зона пластичности расширяется в глубь детали и в направлении поверхности контакта. Это приводит к увеличению сопротивления поверхности пластическому деформированию и уменьшению параметров шероховатости.

При дальнейшем увеличении усилия ППД наблюдается монотонный рост параметров шероховатости поверхности, так как увеличиваются пластические искажения и пластическое деформирование претерпевают не только микронеровности, но и некоторый поверхностный слой детали. На поверхности появляется волнистость. При больших усилиях высота волны значительно превышает высоту микронеровностей обкатанной поверхности.

Продольная подача также оказывает влияние на шероховатость поверхности при ППД. С увеличением подачи происходит увеличение параметра  $Ra$  во всем диапазоне исследованных усилий обработки.

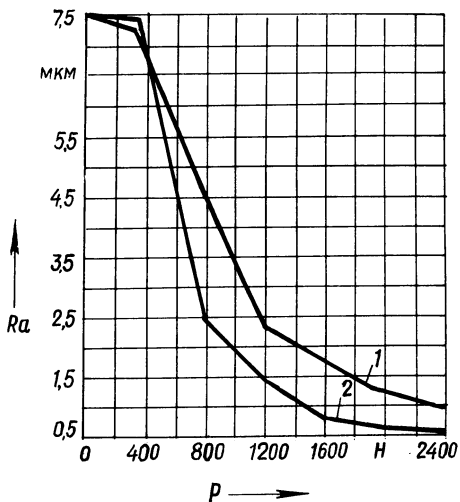


Рис. 1. Зависимость шероховатости поверхности после ее обкатки при подаче 0,07 мм/об от усилия ППД:  
1 – ролик из стали ШХ15; 2 – твердосплавный ролик

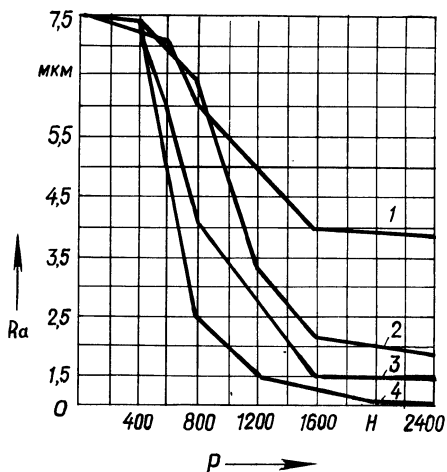


Рис. 2. Зависимость шероховатости поверхности после ее обкатки при подачах 0,21 (1, 2) и 0,34 мм/об (3, 4) от усилия ППД:  
1, 2 – ролик из стали ШХ15; 3, 4 – твердосплавный ролик

Результаты исследований показали, что применение твердосплавных роликов позволяет снизить параметры шероховатости поверхности в 1,5–2,5 раза по сравнению с обработкой роликами из стали ШХ15 во всем диапазоне исследованных усилий и подач.

При использовании твердосплавного ролика в зоне контакта увеличивается неоднородность напряженного состояния, зона действия наибольших напряжений приближается к поверхности детали.

ППД твердосплавным роликом позволяет получить поверхности с определенными параметрами шероховатости при значительно меньших усилиях, чем при обкатке роликами из стали ШХ15.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И о с и л е в и ч Г.Б. Концентрация напряжения и деформаций в деталях машин. – М., 1981. – 220 с.