

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР
УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИЖЕВСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
В МАШИНОСТРОЕНИИ
Межвузовский сборник
Выпуск I

ИЖЕВСК - 1976

6П5.4
С 56
УДК 621.7

Редакционная коллегия:

Профессор, канд.техн.наук Б.Ф.Федоров
(ответственный редактор), доцент,канд.
техн.наук В.И.Потемкин (зам.ответствен-
ного редактора), доцент, канд.техн.наук
И.И.Янченко, доцент, канд.техн.наук
В.Г.Осетров, канд.техн.наук К.А.Глухова
(ответственный секретарь).

- С 56 Совершенствование технологических процессов в маши-
ностроении. Ижевск, 1976.
124с. с ил.

В сборнике освещены вопросы совершенствования
технологических процессов механической обработки,
сборки машин и конструирования оснастки.

В сборнике отражены результаты исследовательских
работ, проводимых на кафедрах технологии машинострое-
ния Ижевского механического, Пермского политехниче-
ского, Уральского политехнического институтов.

С 31201 -003 2 - 75
MI7I-20C(02)-76

6П5.4

С Ижевский механический институт, 1976

ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ПРИ СТРУЙНОЙ ГИДРОАБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКЕ

Струйная гидроабразивная обработка, заключающаяся в воздействии на обрабатываемую поверхность скоростного потока абразивных частиц в смеси с жидкостью, широко используется при обработке сложных пространственных и труднодоступных поверхностей. Известна обработка шинных прессформ, лопаток турбин, мембран, рабочих колес центробежных насосов, отверстий в деталях топливной аппаратуры дизельных двигателей [1]. При обработке отверстий наиболее эффективна аэрированная струя суспензии.

Данный метод был применен при обработке отверстий диаметром 1,5–7,5 мм различной глубины в конструкционных и нержавеющих сталях. В качестве абразивного материала использовался электрокорунд белый зернистостью 6, 8, 12, 16 и 40. Концентрация абразива в жидкости находилась в пределах 18–20% по объему. Для сообщения абразивной смеси необходимой скорости использовался сжатый воздух при давлении 2,5...4 атм.

Обработка осуществлялась на экспериментальных установках, скоростной поток гидроабразивной суспензии в которых направлялся вдоль оси отверстия с помощью струйных насадков, установленных неподвижно относительно обрабатываемой детали на одном из ее концов.

Производительность процесса в пределах исследованного диапазона практически не зависит от исходной шероховатости, а определяется давлением воздуха, концентрацией абразива в жидкости и его зернистостью (рис. 1). Как видно из рисунка, наибольшая величина съема получена при обработке абразивом меньшей зернистости (ЭБ-6). Это может быть объяснено тем, что число абразивных частиц ЭБ-6 в жидкости, при одной и той же их концентрации, в десятки раз превышает число частиц ЭБ-16 и ЭБ-40 и, следовательно, число ударов частиц, производящих микрорезание поверхности в процессе обработки. Кроме того, мелкие частицы обладают большей подвижностью в газожидкостном потоке. Съем

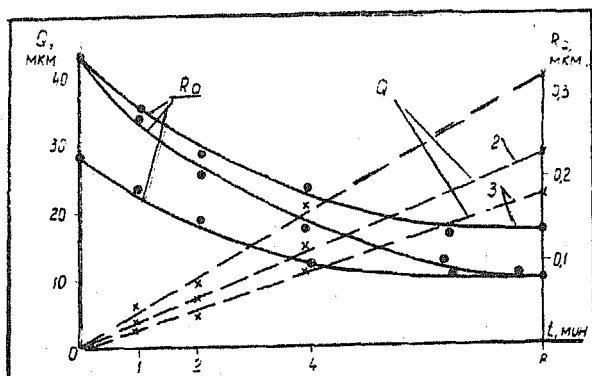


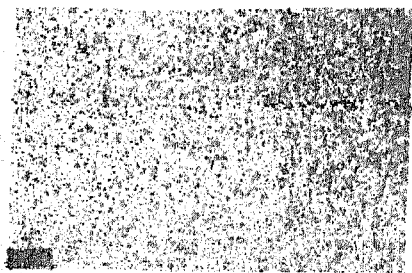
Рис. I

металла пропорционален времени обработки для абразивов любой зернистости.

Из рис. I видно также, что независимо от величины исходной шероховатости ($R_a = 0,34$ мкм, $R_a = 0,23$ мкм) для абразива ЭБ-6 достигаемая шероховатость одна и та же ($R_a = 0,08$ мкм), а для абразива ЭБ-40 (исходная шероховатость $R_a = 0,34$ мкм) достигаемая шероховатость $R_a = 0,14$ мкм. Дальнейшее увеличение времени обработки к снижению шероховатости не приводит. Такой же результат получен при обработке поверхностей с различным характером исходного микрорельефа. Обрабатывались поверхности типа шлифованной, "хонинговальной сетки" и изотропной (после струйной гидроабразивной обработки). Приведенные результаты хорошо согласуются с работами других исследователей [2] и являются проявлением некоторой общей закономерности абразивной обработки.

Характер микрорельефа поверхности, обработанной струйным гидроабразивным методом, однородный, изотропный. Цвет поверхности — светло-серый, матовый.

На рис. 2 показаны фотографии такой поверхности при увеличении в 15 (рис. 2а) и 100 (рис. 2б) раз. Выхватывание частицами абразива кусочков металла создает массу микрократеров глубиной в пределах максимальной величины шероховатости поверхности, шириной 0,01...0,03 мм и длиной (в направлении движения суспензии)



а).



б).

Рис.2

0,02...0,2 мм, обеспечивая тем самым высокую маслосъемность шероховатого слоя. Из рисунка видно, что в любом направлении шероховатость иррегулярна и однородна. Частицы абразива и другие неметаллические включения в поверхностном слое отсутствуют.

Как показали проведенные исследования, поверхность после струйной гидроабразивной обработки обладает не только повышенной маслосъемностью, но и создает благоприятные условия обработки на последующих доводочных операциях, в частности, на операциях доводки отверстий диаметром 1,5...2 мм до шероховатости

$R_a = 0,01...0,05$ мкм. В табл. I приведены сравнительные данные по влиянию характера и величины исходной шероховатости на показатели технологичности процесса доводки отверстий алмазными пастами. Как видно из таблицы, струйная гидроабразивная обработка, обеспечивая высокую однородность микрорельефа поверхности и значительно большую его "пористость" по сравнению с развертыванием, шлифованием, хонингованием и другими методами обработки, предопределяет лучшие технико-экономические показатели процесса доводки отверстий. Так, производительность доводки отверстий, обработанных предварительно потоком абразивных частиц, в два-три раза превышает производительность доводки развернутых отверстий.

Итак, установлено, что метод струйной гидроабразивной обработки целесообразно использовать, во-первых, при обработке отверстий до шероховатости 9-II классов; во-вторых, в качестве подготовительной операции для последующей высокопроизводительной доводки отверстий до шероховатости II-III классов и, в-третьих,

Способ подготовки поверхности	Исходная шероховатость R_a , мкм	Абразивный материал на операции доводки (паста)	Полученная шероховатость R_a , мкм	Время доводки, мин
Развертывание	0,5	АСМ 7/5	0,063	4,5
Развертывание	0,3	АСМ 3/2	0,05	3,0
Струйная гидроабразивная	0,56	АМС 7/5	0,05	2,0
Обработка	0,28	АСМ 3/2	0,04	1,0

для получения маслосмких поверхностей в парах трения с целью увеличения их износостойкости и улучшения антифрикционных свойств. При этом производительность обработки может быть доведена до требуемой использованием полуавтоматических многопозиционных установок, а сам процесс может быть применен в любом виде производства от единичного до массового.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проводзкий А.Е. Исследование процесса гидроабразивной обработки сложногопрофильных поверхностей. Автореферат диссертации. Одесса, 1975.

2. Билик Ш.М. Абразивно-жидкостная обработка материалов. М., Машиз, 1960.