

### ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ, ОБРАБОТАННОЙ ТОЧЕНИЕМ

Исследовалось влияние режимов термической обработки стали 20ХНЗА и полученных при этом физико-механических характеристик на шероховатость поверхности после точения. Образцы, изготовленные из одной партии металла, прошли нормализацию при различных режимах: температура нагрева  $T$  принималась равной 840, 860, 870, 880 °С, время выдержки  $\tau$  — 6, 8, 10 ч. Применялись три способа охлаждения заготовок: 1) с печью до 500 °С, затем на воздухе; 2) в струе воздуха; 3) на спокойном воздухе. В результате были получены материалы с различными микроструктурами и свойствами [1].

Шероховатость поверхности исследовалась при поперечном точении образцов  $d = 105$  мм на токарно-винторезном станке мод. 1616 без применения охлаждающей жидкости резами из быстрорежущей стали Р6М5 с геометрическими параметрами  $\gamma = 10^\circ$ ,  $\alpha = 12^\circ$ ,  $\varphi = 60^\circ$ ,  $\varphi_1 = 15^\circ$ ,  $\lambda = 0$  при  $t = 0,25$  мм,  $s = 0,08$  мм/об,  $v = 60$  м/мин.

С целью уменьшения влияния износа резов на шероховатость поверхности среднее арифметическое отклонение профиля  $Ra$  и относительная опорная длина профиля  $t_p$  на уровне сечения 20 % измерялись на профилографе-профилометре мод. 252 после первого прохода. Установлено незначительное влияние микроструктуры образцов на  $t_p$  (рис. 1, а). Более четкая зависимость прослеживается между  $Ra$  и микроструктурой (рис. 1, б). Наименьшее среднее значение  $Ra = 7,36$  мкм наблюдается при обработке стали со структурой "бейнит + феррит", полученной на всех режимах термообработки при охлаждении заготовок в струе воздуха и при  $T = 880^\circ\text{C}$ ,  $\tau = 6$  ч;  $T = 840^\circ\text{C}$ ,  $\tau = 8$  ч;

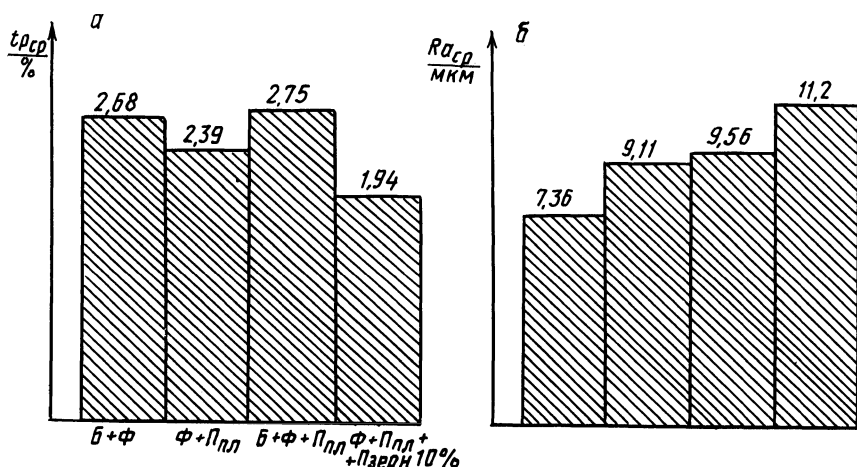


Рис. 1. Зависимости параметров шероховатости поверхности от микроструктуры стали

$T = 860^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 8$  ч;  $T = 880^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 8$  ч;  $T = 840^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 10$  ч;  $T = 880^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 10$  ч при охлаждении на спокойном воздухе. Наибольшее среднее значение  $Ra$  имеет место в случае обработки заготовок со структурой "феррит + перлит пластинчатый + перлит зернистый 10 %", полученной на режиме  $T = 840^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 10$  ч при первом способе охлаждения.

Наибольшее  $Ra$  и наименьшая  $t_p$  наблюдались на поверхности заготовок, полученных при охлаждении с печью до  $500^{\circ}\text{C}$ , затем на спокойном воздухе и имеющих структуру "феррит + перлит пластинчатый".

Проведен регрессионный анализ между шероховатостью обработанной поверхности и действительным пределом прочности образцов, вычисленным по эмпирической зависимости [ 2 ] :

$$S_B \approx 0,95 \sigma_B (1 + \delta/100) ,$$

где  $\sigma_B$  — предел прочности образцов;  $\delta$  — относительное удлинение.

Связь между  $S_B$  и  $Ra$  оказалась относительно слабой: выборочный коэффициент корреляции для всех 36 режимов термообработки равен 0,538, для 12 режимов термообработки при охлаждении с печью до  $500^{\circ}\text{C}$  и затем на спокойном воздухе составил 0,48.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Б е л я е в а Г.И., Р у с с и й В.Д., Б а к и н В.А. Влияние термической обработки на обрабатываемость стали резанием. — В кн.: Машиностроение. Мн., 1985, вып. 10, с.117.
2. Развитие науки о резании металлов/Под ред. Н.Н.Зорева. — М., 1967. — 260 с.

УДК 621.914.8

И.Л.БАРШАЙ, канд.техн.наук,  
А.Л.АБУГОВ (БПИ)

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОЦЕССА ИГЛОФРЕЗЕРОВАНИЯ

Иглофрезерование имеет ряд общих черт с процессами фрезерования и шлифования. С фрезерованием его сближает форма стружки и то, что резание производится металлическими стержнями. Общее с процессом шлифования — количество режущих элементов, наличие отрицательных углов резания, а иногда и размеры стружки.

Отличительная особенность иглофрезерования в том, что резание металла возможно при вращении инструмента в различные стороны с попутной и встречной подачей, а также с подачей под углом к оси вращения. Толщина удаляемого слоя за один проход может составлять от 0,002...0,003 до 3...5 мм.

Иглофрезерование дает возможность получить поверхность с параметром  $Ra$  до 0,63...0,32 мкм, что зависит в основном от диаметра проволочек (0,2...1,5 мм) и в меньшей степени от усилия прижатия иглофрезы к обрабатываемой поверхности и направления подачи.

Важным преимуществом иглофрез является их долговечность — до 2000 ч непрерывной работы в производственных условиях.