

СИЛЫ РЕЗАНИЯ ПРИ РОТАЦИОННОМ РАСТАЧИВАНИИ

Ротационной обработке свойственны некоторые особенности, сдерживающие ее внедрение в производство, в частности, недостаточная жесткость резовых узлов инструментов, снижающая виброустойчивость процесса.

Только гарантированное исключение вибраций системы СПИД при чистовой обработке ротационными резами создает возможности для ее эффективного промышленного применения.

Нами исследовался процесс растачивания по прямой схеме резания ротационным резцом, установленным относительно обрабатываемой детали по второй геометрической схеме установки.

В процессе экспериментов растачивались заготовки, вырезанные из железнодорожных колес (внутренний и наружный диаметры соответственно - 192 и 255-260 мм, длина - 160 мм, материал - сталь специальная ГОСТ 10791-64, HB 2480). Материал режущей части резца - Т15К6, диаметр - 32 мм.

Исследовалось влияние на величину составляющих силы резания параметров режима резания (скорости $v = 50-366$ м/мин, подачи $s = 0,18-1,175$ мм/об; глубины $t = 0,25-0,55$ мм) и углов установки резца относительно обрабатываемой поверхности (в горизонтальной плоскости $\varphi_y = 16-36^\circ$, в вертикальной плоскости $\varphi_y = 12,5-29,5^\circ$). Эксперименты проводили на токарно-винторезном станке модели 163, снабженном специальной динамометрической оснасткой (рис. 1). Резец 1 своей вершиной устанавливали относительно обрабатываемой детали на уровне центров станка. Установку резца на необходимый угол φ_y осуществляли поворотом верхних салазок суппорта, а на угол φ_y - поворотом головки 2 относительно цилиндрической державки 3, которую при необходимости перемещали относительно центров станка путем поворота эксцентричной разрезной втулки 4 в корпусе 5 резцедержателя. На цилиндрической державке 3 наклеены тензодатчики 6 для измерения составляющих силы резания, сигналы от которых регистрировались осциллографом Н-700.

Для проведения экспериментов был применен метод ортогонального композиционного планирования с матрицей планирования типа 2^{5-1} . Каждый эксперимент проводился трижды. По средним значениям выведены следующие уравнения регрессии, которые были подвергнуты всестороннему статистическому анализу:

$$P_x = 235,6 - 0,01v + 19,8s - 695,9t - 6,99\varphi_y - 1,63\beta_y + 7,08\varphi_y t + 3,17\beta_y t + 0,11\varphi_y^2 + 816,2t^2;$$

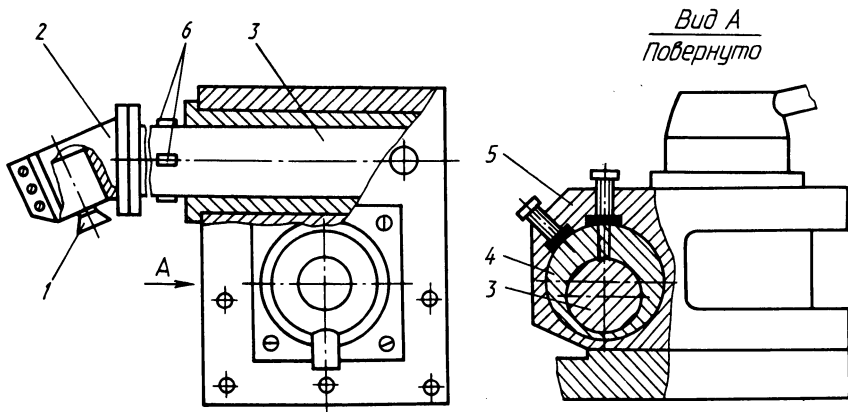


Рис. 1. Динамометрическая оснастка для ротационного растачивания.

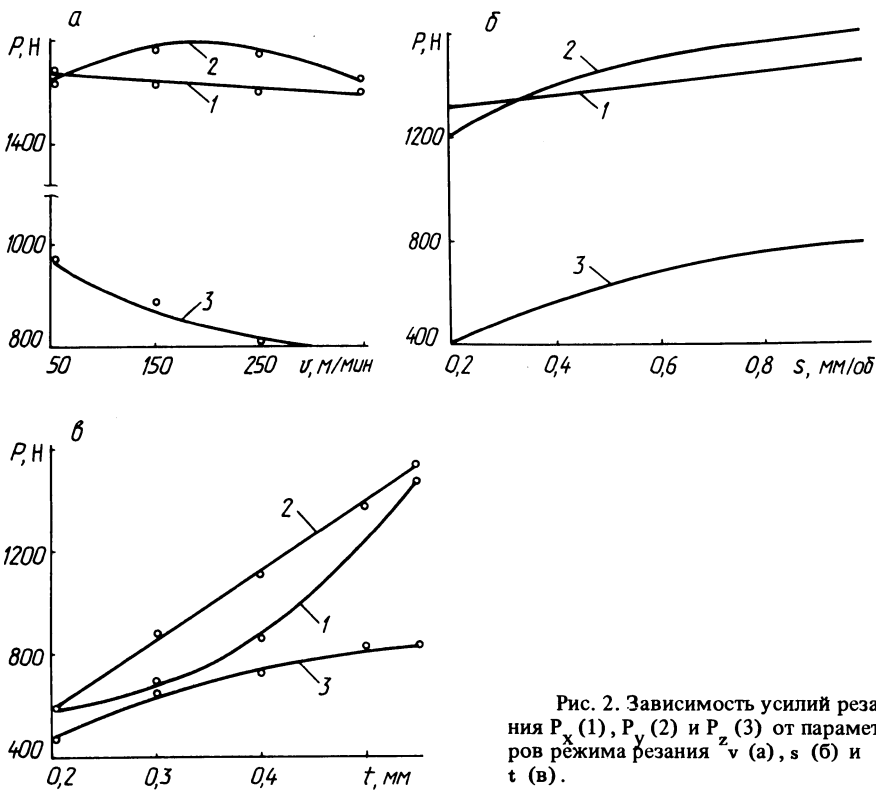


Рис. 2. Зависимость усилий резания P_x (1), P_y (2) и P_z (3) от параметров режима резания z_v (а), s (б) и t (в).

$$\begin{aligned}
 P_y = & -361 + 0,309v + 184,05s + 171t + 17,55\varphi_y + \\
 & + 10,84\beta_y + 0,05vs - 0,004v\varphi_y - 0,002v\beta_y - \\
 & -1,764s\varphi_y + 0,74s\beta_y - 0,24\varphi_y\beta_y + 3,06\beta_y t - 0,0004v^2 - \\
 & -102,85s^2 - 0,177\varphi_y^2 - 0,163\beta_y^2; \\
 P_z = & -241,3 + 0,059v + 37,7s + 471t + 7,35\varphi_y + \\
 & + 6,15\beta_y - 0,03vs - 0,004v\varphi_y + 0,85s\beta_y + 46,9st - \\
 & - 0,06\varphi_y\beta_y - 6,72\varphi_y t + 0,00015v^2 - 26,17s^2 - \\
 & - 247t^2 - 0,073\varphi_y^2 - 0,068\beta_y^2.
 \end{aligned}$$

Все необходимые расчеты были проведены на электронно-вычислительной машине ЭВМ "Минск-32". Удовлетворительная сходимость расчетных и экспериментальных значений предопределяет возможность практического использования полученных формул.

На рис. 2 представлены графики зависимости составляющих P_x , P_y и P_z силы резания от параметров режима резания для углов установки $\varphi_y = 36^\circ$ и $\beta_y = 30^\circ$.

Анализ этих графиков показывает, что, как и при точении по прямой схеме резания, составляющие силы резания уменьшаются при увеличении скорости резания, причем осевая составляющая изменяется незначительно. При увеличении подачи и глубины резания все составляющие силы резания возрастают за счет увеличения параметров среза. Особенно резко возрастает радиальная составляющая P_y при увеличении глубины резания. Как видно из графиков, соблюдается соотношение $P_y > P_x > P_z$.

Таким образом, с точки зрения минимизации составляющих силы резания при чистовом растачивании для углов установки реза $\varphi_y = 36^\circ$ и $\beta_y = 30^\circ$ рекомендуемыми значениями параметров режима резания следует считать $v = 300-365$ м/мин, $s = 0,2-0,6$ мм/об и $t = 0,2-0,3$ мм.

УДК 621.941

Рой Аруп Кумар (БПИ)

СТОЙКОСТЬ СВЕРЛ ПРИ СВЕРЛЕНИИ МЕДИ

В данной работе излагаются результаты исследования процесса сверления меди МЗ сверлами из стали Р6М5, имеющими диаметр 12 мм, плоские задние поверхности и оптимальные геометрические параметры: $2\varphi = 117^\circ$ и $\alpha = 14^\circ$.

Для получения зависимости стойкости от подачи s и скорости резания v был поставлен полный факторный эксперимент, матрица которого представлена графами 2 и 3 табл. 1.

Значения стойкости сверл T_1 и T_2 в двух параллельных опытах при сверлении отверстий глубиной 36 мм и износе по углу-