

Новиков Ф.В., Гуцаленко Ю.Г., Дитиненко С.О., Україна, Харків

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ І ПАРАМЕТРІВ ОПЕРАЦІЙ КРУГЛОГО ЗОВНІШНЬОГО ПОДОВЖНЬОГО ГЛИБИННОГО ШЛІФУВАННЯ

Показано, що основним шляхом збільшення фактичної продуктивності обробки Q_{ϕ} необхідно розглядати зменшення величини пружного переміщення δ за рахунок зміни умов обробки. Для встановлення можливостей такого зменшення досліджується відоме теоретичне рішення

$$\delta = \frac{P_r}{c} = \frac{P_t}{c \cdot K_{\omega}} = \frac{\sigma \cdot Q_{\phi}}{c \cdot K_{\omega} \cdot V_{\omega}}, \quad (1)$$

де P_r, P_t - відповідно радіальна і тангенціальна складові сили різання при шліфуванні, Н; c - приведена твердість технологічної системи в радіальному напрямку, Н/м; $K_{\omega} = P_t / P_r$ - коефіцієнт шліфування; σ - умовна напруга різання при шліфуванні, Н/м²; V_{ω} - швидкість крута, м/с.

З залежності (1) випливає, що зменшення величини σ вимагає пропорційного зменшення Q_{ω} (для відповідного збільшення Q_{ϕ}), що не є ефективним, особливо при зніманні великих припусків.

Середня фактична продуктивність двухперехідної операції круглого зовнішнього подовжнього шліфування визначається залежністю

$$Q_{\phi} = \frac{F \cdot \Pi}{(\tau_1 + \tau_2)}, \quad (2)$$

де τ_1, τ_2 - відповідно тривалість першого і другого переходів операції шліфування, с; Π - величина припуску, що знімається, м; F - площа оброблюваної поверхні, м².

Для варіанта з виходжуванням на другому технологічному переході після перетворень маємо:

$$(\tau_1 + \tau_2) = \frac{F \cdot \sigma}{c \cdot K_{\omega} \cdot V_{\omega}} \left[\frac{\Pi - \Pi_2}{\Pi_2} + (\ln \Pi_2 - \ln \delta_0) \right], \quad (3)$$

де Π_2 - припуск, що видаляється на другому переході (виходжування), і дорівнює величині пружного переміщення, що виникає на першому переході (глибинне шліфування), м; δ_0 - величина пружного переміщення, що визначає точність розміру оброблюваної деталі (після переходу виходжування), м.

Як бачимо, функція $(\tau_1 + \tau_2)$ має екстремум від параметра Π_2 . Нульове значення першої похідної від функції $(\tau_1 + \tau_2)$ за параметром Π_2

$$(\tau_1 + \tau_2)_{P_2} = \frac{F \cdot \sigma}{c \cdot K_w \cdot V_w} \cdot \left(-\frac{P}{P_2^2} + \frac{1}{P_2} \right) \quad (4)$$

існує при $P_2 = P$, тобто екстремальне значення параметра P_2 дорівнює величині припуску P , що знімається.

Друга похідна функції $(\tau_1 + \tau_2)$ за параметром P_2 у точці екстремуму позитивна, отже, має місце мінімум функції $(\tau_1 + \tau_2)$. Тому, з погляду зменшення загального часу розглянутої операції шліфування (або збільшення продуктивності обробки), доцільно виключити з операції перехід чорнового шліфування, тобто знімання всього припуску роботи лише на переході виходжування, створюючи в технологічній системі початковий натяг, такий самий, як величина припуску P , що знімається.

Таким чином, оптимальною за структурою операцією круглого зовнішнього подовжнього глибокого шліфування, що забезпечує максимально можливу продуктивність обробки з урахуванням обмеження по точності обробки, є операція шліфування, що включає лише перехід виходжування.

Новиков Ф.В., Гуцаленко Ю.Г., Дитиненко С.А., Україна, Харків

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ И ПАРАМЕТРОВ ОПЕРАЦИЙ КРУГЛОГО НАРУЖНОГО ПРОДОЛЬНОГО ГЛУБИННОГО ШЛИФОВАНИЯ

Представленное исследование связано с оптимизацией и теоретическим анализом структуры и параметров операций круглого наружного продольного глибокого шлифования.

Novikov F.V., Gutsalenko Yu.G., Ditinenko S.A., Ukraine, Kharkiv

STRUCTURAL AND PARAMETRICAL OPTIMIZATION OF CYLINDRICAL EXTERNAL LONGITUDINAL DEEP GRINDING OPERATIONS

In the work the optimization is executed and the theoretical analysis of structure and parameters of operations of cylindrical external longitudinal deep grinding is presented.