УДК 621.9.01:531.3

Яровий Ю.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет «Одеська політехніка», yarovoy.u.v@op.edu.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТОМОЇ РОБОТИ ФОРМОУТВОРЕННЯ ПРИ ФРЕЗЕРУВАННІ

Дослідження питомою роботи формоутворення встановили, що при оптимальних умовах обробки питому роботу формоутворення можливо зменшити на 20…30 % не знижуючи продуктивність.

Питома робота формоутворення при обробці металів різанням являє собою енергетичні витрат в одиничному обсязі матеріалу, що видаляється:

$$e = \frac{N_e}{stv}, \tag{1}$$

де N_e – потужність різання, кВт;

s – подача, мм/об;

t – глибина різання, мм;

v – швидкість різання, м/хв.

Якщо потужність різання подати у вигляді залежності від режимів різання та параметрів ріжучого інструменту, то вираз (1) наводиться до цільової функції $e \to \min$, що містить як аргументи керовані фактори. Для фрезерної обробки питома робота формоутворення має наступний емпіричний вигляд:

$$e = Ct^{x-1} s_z^{y-1} v^{-w} B^u D^{w-q} K_p, \tag{2}$$

де B – ширина фрезерування, мм;

s_z – подача на зуб, мм/зуб;

D – діаметр інструмента, мм;

C – постійна;

K_P – поправочний коефіцієнт, який враховує вплив геометричних параметрів різального інструменту;

Виконаємо математичне моделювання обробки площини (довжиною $L = 250$ мм та шириною $B = 40$ мм) торцевою фрезою діаметром $D = 80$ мм (кількість зубів $z = 6$) з пластинками із твердого сплаву Т15К6. Матеріал заготовки сталь 45 та 40Х.

Встановлено, що величина подачі найбільше впливає на зміну питомої роботи формоутворення. Збільшення подачі на зуб призводить до зменшення питомої роботи формоутворення на 20 відсотків незалежно від етапу обробки. Збільшення швидкості різання при фрезеруванні призводить до зменшення питомої роботи формоутворення. Зменшення питомої роботи пов’язане зі збільшенням обсягу матеріалу, що знімається при тих же значеннях подачі на зуб і глибини різання. Глибина різання не призводить до зміни питомої роботи формоутворення. Крім складових режимів різання на питому роботу формоутворення можуть впливати параметри інструменту (діаметр і кількість зубців фрези). Збільшення діаметра обробки призводить до суттєвого зниження питомої роботи формоутворення, а збільшення кількості зубів фрези не впливає на питому роботу.

На основі аналізу результатів дослідження можна зробити такі висновки: величина подачі та швидкість різання найбільше впливають найбільший вплив на питому роботу формоутворення; глибина різання та кількість зубів інструменту не впливають на питому роботу формоутворення.; діаметр фрези повинен у 1,5 рази перевищувати ширину фрезерування.