

УДК 621.771.67

Т.В.Вострова (3 курс, каф. МиТОМД), П.А.Кузнецов, к.т.н., доц.

## АНАЛИЗ СИЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА НАКАТКИ ПОРОШКОВЫХ ШЕСТЕРЕН

В современных энергетической, сельскохозяйственной, пищевой и других отраслях машиностроения все шире используются детали, в том числе и с зубчатым профилем, из пористых материалов. Технологии изготовления зубчатых профилей методами порошковой металлургии трудоемки, что связано с формированием сложного контура, получением необходимой точности и качества поверхности профиля.

Одним из прогрессивных методов получения порошковых шестерен является технология накатывания зубьев. Однако имеющиеся рекомендации не являются достаточными для разработки расчетных моделей процессов, проектирования промышленных технологий и соответствующего оборудования.

На выбор оборудования основное влияние оказывают энергосиловые параметры процесса. Исследования выполнялись на экспериментальном стенде, изготовленном на базе токарного станка 1К62. Осевое усилие накатки измеряется кольцевой месдозой, а радиальное усилие – цилиндрическими месдозами. Запись результатов измерений осуществлялась на светолучевом осциллографе Н115 с усилительной станцией ТА–5. Датчики сопротивления собраны по схеме полумоста. Тарировка цилиндрических месдоз проводилась образцовым динамометром ДС–30 кН, а кольцевых месдоз – ДС–150 кН. Тензодатчики имели базу 10..15 мм и сопротивление 120..150 Ом + 0,25%. Погрешности измерений фиксируемых в эксперименте величин представлены в табл. 1.

Таблица 1. Погрешность измерений усилия деформирования.

Измеряемый параметр	Погрешность измерений, %
Осевое усилие	4
Тангенциальное усилие	5
Крутящий момент	5

Единичное обжатие заготовки вычислялось по формуле:

$$S_1 = \frac{V_{oc}}{V_{пер}} D_{заг} \operatorname{tg} \gamma, \quad (1)$$

где  $V_{oc}$  – скорость осевой подачи накатника,  $V_{пер}$  – периферийная скорость заготовки,  $D_{заг}$  – внутренний диаметр заготовки,  $\gamma$  – угол заходного участка накатника.

Плотность исходных цилиндрических заготовок составляла 0,83...0,90. Относительная толщина  $h_p/h$  изменялась в пределах 0,5...4,0. Материалом служил порошок АНС 100.29.

Эксперименты показали, что увеличение единичного обжатия вызывает рост энергосиловых параметров процесса. Причем в диапазоне единичного обжатия заготовки от 0,01 до 0,03 мм, увеличение энергосиловых параметров составляет 5...7%. При единичном обжатии 0,08 мм/об, усилие накатывания возрастает на 30...40%. Использование единичного обжатия менее 0,03 мм приводит к существенному снижению производительности процесса. Применение единичного обжатия заготовки более 0,07 мм способствует существенному росту энергосиловых параметров и, как следствие, значительному износу инструмента, преждевременному выходу его из строя.

Рекомендуемое единичное обжатие заготовки при формообразовании внутренних зубьев на пористых спеченных заготовках – 0,04...0,07 мм.