

УДК 621.914

М.Р. Паньків канд. техн. наук, доц., Алі Адам Махмуд

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФРЕЗЕРУВАННЯ ЦИЛІНДРИЧНИМИ ФРЕЗАМИ

Pankiv M., Adam Mahmoud Ali

INVESTIGATION OF THE MILLING PROCESS BY THE CYLINDRICAL MILLING CUTTERS

Фрезерування - один із самих продуктивних методів обробки. Фрезеруванням можна одержати деталь точністю по 6-12 квалітету шорсткістю до $Ra=0,8$ мкм. Фрезерування здійснюється за допомогою багатозубого інструмента - фрези. Фрези по виду розрізняють: циліндричні, торцеві, дискові, прорізні й відрізні, кінцеві, фасонні; по конструкції - цільні, складові й збірні. При торцевому фрезеруванні (обробка торцевою фрезою) діаметр фрези D повинен бути більше ширини фрезерування B , тобто $D=(1,25\div 1,5)B$. Для забезпечення продуктивних режимів роботи необхідно застосовувати зміщену схему фрезерування, для чого вісь заготовки зміщується щодо осі фрези. При циліндричному фрезеруванні розрізняють зустрічне фрезерування, - коли вектор швидкості (напрямок обертання фрези) спрямований назустріч напрямку подачі; і попутне фрезерування, коли вектор швидкості й напрямок подачі спрямовані в одну сторону. Зустрічне фрезерування застосовують для чорнової обробки заготовок з ливарною кіркою, з більшими припусками. Попутне фрезерування застосовують для чистової обробки нежорстких, попередньо оброблених заготовок з незначними припусками. Фрезерування циліндричними фрезами є одним з розповсюджених видів оброблення різанням деталей машин. Такий вид оброблення застосовують для формоутворення плоских, циліндричних, контурних поверхонь тощо. Відомо, що фрезерування циліндричними фрезами здійснюється за рахунок поєднання двох рухів: обертального навколо осі фрези - головний рух і поступального у площині перпендикулярній осі фрези - рух подачі. Завдяки цьому будь-яка точка леза зуба фрези рухається за траєкторією, яка є трохойдою (подовжена циклоїда) у зверненій схемі, тобто коли заготовка вважається нерухомою.

При будь-якому методі фрезерування циліндричними фрезами процес різання характеризується деякими суттєвими відмінностями, серед яких можна виділити наступні:

- кожний зуб фрези за один оберт частину часу виконує різання, частину - холостий хід, що обумовлює циклічну переривчастість різання;
- відбувається зміна товщини шару, що зрізається одним зубом при його переміщенні за поверхнею різання;
- при куті нахилу різального леза зуба фрези, відмінному від нуля, товщина шару, що зрізається, за довжиною леза є змінною;
- робоча довжина леза, тобто та його частина, що зрізає припуск, є змінною величиною.

Збільшення глибини різання при циліндричному фрезеруванні викликає збільшення як середньої, так і максимальної величин окружної складової сили різання, причому середня величина збільшується більш високими темпами, ніж максимальна. Це пояснюється відповідним збільшенням мінімальної величини окружної складової, про що свідчить зменшення коефіцієнту нерівномірності фрезерування від повністю нерівномірного процесу (стовідсоткова нерівномірність) до нерівномірності 57% при $H=16$ мм.