

## 14.1. Якість надійність та довговічність обладнання харчових підприємств

Голова секції – проф. Є.В. Штефан  
Секретар секції – доц. С.В. Кадомський

Ауд. А-205

### 1. Використання інноваційних інструментальних технологій

**Роман Прозор, Сергій Кадомський**

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ:** Конкуренція вимагає збільшення продуктивності обробки деталей. Щоб залишатись конкурентоспроможними, виробникам необхідно мислити нестандартно і використовувати останні досягнення інструментального виробництва. Швидке видалення металу не тільки забезпечує більш високу продуктивність, але і економить ресурси. Для того щоб цього досягти, необхідно належним чином контролювати процес різання металу і використовувати його найбільш ефективним чином, застосовуючи новітні технології.

**Матеріали та методи:** Інноваційні методи обробки деталей різанням, сучасний різальний інструмент

**Результати:** Незважаючи на те, що на інструмент припадає лише 3% собівартості продукції, його оптимальний вибір може забезпечити економію до 15% завдяки підвищенню продуктивності ( $\approx 20\%$ ), що в свою чергу призводить до значного збільшення випуску продукції, забезпечуючи високий рівень конкурентоспроможності і високу прибутковість. Досягти цих цілей можна лише шляхом поєднання сучасного верстату з ЧПУ і інноваційного ріжучого інструменту, якісної САПР і застосування способів обробки, що виключають вібрацію. Щоб запобігти виникненню вібрацій під час обробки, оператори знижують швидкість, подачу або глибину різання, знижуючи продуктивність. Чим менше час роботи інструменту, тим вища термін служби, більша продуктивність а відповідно і економія. Цей ефект можна посилити завдяки використанню САПР, оптимізації траєкторії руху інструменту і умов оброблювання.

Більш якісна робота інструменту - точність і ефективність розподілу ріжучих сил при одночасному виключення вібрації, забезпечення легкого видалення стружки - призводить до значного зниження зусиль різання і збільшенню продуктивності. Основними факторами, які дозволяють досягти високого обсягу видалення матеріалу при мінімальних енерговитратах, є геометричні параметри гвинтової лінії ріжучої кромки і конфігурація канавки з перемінним кроком. Інструмент з такою

канавкою дозволяє позбутися гармонійних коливань – основного джерела вібрації. Це дозволяє досягти більш високої швидкості і більш високого класу чистоти поверхні в режимі чорнової обробки.

Поєднання чорнової і чистої кінцевої фрези в одному інструменті дає величезний вииграш за часом циклу, а 4 канавки, що мають змінний крок, кут підйому  $38^\circ$  ріжучої стрічки забезпечують якісну обробку поверхні без вібрацій в режимі чорнової обробки і операціях з високим навантаженням. Ця ж концепція зменшення вібрацій реалізована в сучасних багатогранних ріжучих пластинах, що використовуються під час фрезерування з великим вильотом. Шліфовані ріжучі кромки і їх спеціальна підготовка забезпечують абсолютну точність геометрії, що сприяє зниженню енергоспоживання на 10 % у порівнянні із звичайними пластинами. Унікальна конструкція фрези забезпечує покращене видалення стружки, а широка зачисна кромка забезпечує поліпшену якість поверхні.

Збільшенню продуктивності токарної обробки сприяє гвинтова лінія ріжучої кромки. Завдяки унікальним крайкам ріжучих пластин фірми токарний інструмент може працювати при дуже високих режимах обробки (особливо подач), в той же час, зменшуються вібрація і сила тиску на ріжучу кромку. Геометричні параметри пластини забезпечують високу якість поверхні оброблюваної деталі, що в багатьох випадках виключає необхідність в чистовій обробці. Передній кут пластини становить  $88^\circ$ , що сприяє його більшій міцності. Пластини зі спіральною ріжучою кромкою легко встановлюються на стандартні державки, заміною підтримуючої шайби під пластиною.

Під час обробки можна використовувати ефект зменшення товщини стружки у порівнянні з початковою глибиною різання на деталі. Товщина стружки визначається сукупним ефектом глибини різання інструменту і кута підйому спіралі. Наприклад кут підйому в  $45^\circ$  розподіляє стружку по довшій поверхні внаслідок чого отримуємо  $\approx 70\%$  від заданого об'єму стружки. Внаслідок цього товщина стружки стає меншою, ніж подача на зуб, що дозволяє суттєво збільшити величину подачі. Така обробка забезпечує високу швидкість видалення матеріалу. Ріжуча сила, що виникає на кінці пластини спрямована вгору у напрямку центру, складові якої спрямовані уздовж осей X, Y і Z вздовж шпинделя. Все це знижує ймовірність пошкодження інструменту і сприяє стабільному оброблюванню. При високошвидкісній обробці інструмент повинен бути забезпеченим додатковим охолодженням. Стандартна підготовка кромки пластин для важкого фрезерування полягає у вузькій фасці і невеликому заокругленні ріжучої кромки. Для переривчастого фрезерування і у випадку товстої окалини, фреза повинна мати широку фаску, а величина подачі на зуб повинна бути вище, ніж величина заокруглення кромки.

**Висновок.** Високого рівня продуктивності можливо досягти шляхом використання найбільш оптимального інструменту у сукупності з відповідними режимами оброблювання.