

УДК 621.9

**Остроухова О.С., студентка гр. 131-20-1****Науковий керівник: Богданов О.О., к.т.н., доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства***(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)*

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ВІБРАЦІЇ ПІД ЧАС МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ

Одним із важливих завдань сучасного машинобудування є підвищення ефективності процесу різання, включно з раціональним використанням стійкісних ресурсів інструментів. У сучасному машинобудуванні традиційно під час розв'язання задачі оцінювання періоду стійкості різального інструмента використовують стійкісні залежності, що описують лише залежність середнього періоду стійкості від режимів різання. Стійкісні залежності мають теоретичний характер і не враховують випадкову природу процесу різання через зміцнення поверхні деталей, адгезійні явища, коливання температури та вібрації, що виникають під час обробки. Для підвищення точності прогнозування періоду стійкості різального інструмента необхідно вдосконалювати методи та засоби контролю вібрації, що з'являється в процесі різання.

У разі використання токарних верстатів установа датчиків контролю вібрацій не становить особливої складності, оскільки інструмент під час токарної обробки залишається нерухомим. При застосуванні фрезерного верстата завдання розміщення датчиків контролю вібрації істотно ускладнюється. Традиційно датчики контролю вібрації встановлюються на шпинделі або столі верстата.

Методи контролю вібрації під час механічної обробки поділяються на прямі та непрямі. Непрямі методи контролю лише частково дають можливість вирішити завдання контролю вібрації через їхню низьку точність.

Прямі методи забезпечують безпосереднє вимірювання амплітуди і частоти вібрації шпиндельної групи під час обробки за допомогою датчиків вібрації. Останнім часом дедалі більша кількість датчиків вібрації належить до одного з двох типів: оптичний віброметр (рисунок 1) та п'єзоелектричний віброметр.

Оптичний метод заснований на явищі інтерференції та передбачає використання голографічного диференціального інтерферометра, що враховує різницю двох паралельних векторів швидкості в окремих точках обертового об'єкта. Таким пристроєм можна оцінити параметри коливань, які модулюють частотний зсув.



Рисунок 1 – Оптичний віброметр

Перевагами оптичного методу є: безконтактність вимірювань; можливість реєстрації загальної картини поля переміщень і вимірювання величини та напрямку переміщення обраної точки поверхні об'єкта; висока чутливість до переміщень, оцінювана довжиною хвилі світла.

Недоліки оптичного методу: необхідність створення світловідбивного покриття на досліджуваній поверхні, яке не підходить для металообробки; прийом кутових

коливань можливий тільки якщо швидкість обертання перевищує певне значення; не забезпечує визначення напрямку вібрації; складність і висока вартість обладнання; жорсткі вимоги до стану навколишнього середовища.

Іншим поширеним методом для визначення вібрації під час обробки є використання акселерометрів (рисунок 2). До переваг акселерометрів можна віднести їхню низьку вартість і відносну простоту конструкції, що забезпечує міцність і стійкість до зовнішніх впливів. Крім того, акселерометри можна встановлювати в будь-якому місці верстата та різальному інструменті (рисунок 3) [2].



Рисунок 2 – Акселерометр

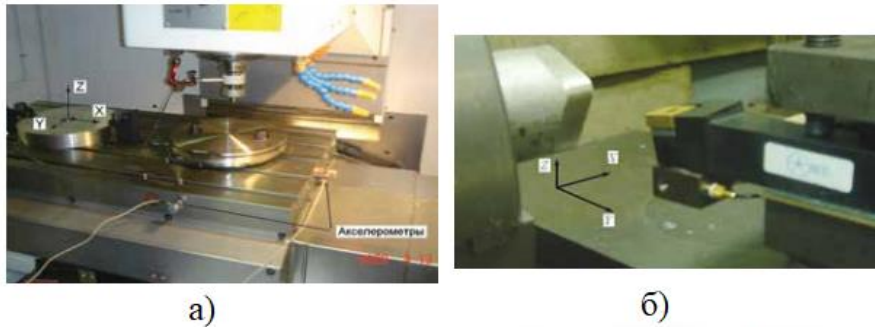


Рисунок 3 – Приклади використання акселерометрів: а) на столі фрезерного верстата, б) на токарному різці

В теперішній час набувають широкого поширення акселерометри, виконані за технологією MEMS (MEMS - мікроелектромеханічні системи). Вони мають високі робочі характеристики в поєднанні з малим енергоспоживанням, мініатюрністю і низькою ціною [3].

Досвід використання акселерометрів для контролю вібрації під час обробки показав їх перспективність при діагностуванні стану різального інструменту та призначення раціональних режимів різання при механічній обробці.

#### Перелік посилань

1. Тимчик Г.С., Скицюк В.І., Клочко Т.Р. Т Оптичні вимірювання у механічній обробці деталей: монографія. – К.: НТУУ «КПІ», 2009. – 332 с.
2. <https://prostoev.net/vibroakusticheskayadiagnostika-sostoyaniyastanochnyh-uzlov>
3. Лебеденко Ю.О., Омельчук А.А., Сафьяник О.О. Інформаційно-вимірювальна підсистема багатоприводної каркасної установки з механізмами паралельної структури. Вісник Херсонського національного технічного університету. – Херсон: ХНТУ, 2017. – Вип. 3(62). Т. 1. – С. 317-322.