

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

МАТЕРІАЛИ
та програма

V Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(м. Суми, 17–20 квітня 2018 р.)



Суми
Сумський державний університет
2018

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІЧНОГО СТАНУ СИСТЕМИ РІЗАННЯ ШЛЯХОМ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ОБРОБЛЕНОЇ ПОВЕРХНІ

Шаповал Ю. В., асистент; Божко А. В., студ., гр. МВІ.м-71, СумДУ, м. Суми

Якість сучасних машин (їхня функціональна надійність та довговічність) в значній мірі залежить від якості деталей, що входять до складу відповідних її механізмів і вузлів, що визначається не тільки точністю розмірів, геометричної форми та взаємного розташування, а також і якістю їхніх оброблених поверхонь: геометричними параметрами (відхиленням форми, шорсткістю та хвилястістю) та фізико-механічними властивостями поверхневого шару (мікротвердістю, залишковими напруженнями, структурою), які формуються у результаті пружних та пластичних деформацій у первинній та вторинних зонах деформацій, а також теплової і силової взаємодії між оброблюваною деталлю та інструментом, у тому числі й у процесі його зношування.

Хвилястість та шорсткість поверхні деталі тісно взаємозв'язані з точністю розмірів. Високій точності завжди відповідають малі шорсткість і хвилястість поверхні. Це визначається не тільки експлуатацією виробу, але й необхідністю отримання стійких і надійних результатів оцінювання точності деталі, що є особливо важливим при проектуванні та практичній реалізації складальних операцій.

Для оцінювання похибок обробленої поверхні досить часто використовується профілометр моделі П-283, який дає змогу вимірювати тільки шорсткість поверхні, у той час, як для вимірювання її хвилястості у теперішній час спеціальних приборів ще не створено.

Для оцінювання динамічного стану системи різання при точінні за шорсткістю і хвилястістю обробленої поверхні профілометр П-283 модернізовано таким чином, щоб стало можливим вимірювати та оцінювати відомі параметри шорсткості, а також виконувати їх оцифрування.

Для цього було прийнято 2 засоби реєстрації геометричних параметрів відхилень форми обробленої поверхні: за відхиленням положення вимірювального щупу у радіальному напрямі та за його поздовжнім переміщенням.

Проведена модернізація профілографа П-283 дає змогу виконувати вимірювання реальної довжини вибраної ділянки обробленої поверхні, що дозволяє прослідкувати переміщення вершини різця по відношенню до деталі при відомих частотах обертання шпинделя та подачі у процесі точіння дослідного зразка (1).

За результатами аналізу експериментальних даних було виявлено, що профіль обробленої поверхні деталі залежить від явищ і процесів, які відбуваються при зрізуванні припуску та динамічного стану технологічної системи в процесі різання. Ці явища відображаються на

поверхні як фізична, геометрична та вібраційна складові шорсткості. Для того, щоб більш детально розглянути та конкретніше виділити внесок кожного процесу в рельєф обробленої поверхні запропоновано виконати спектральний аналіз профілограми обробленої поверхні (рис. 2).

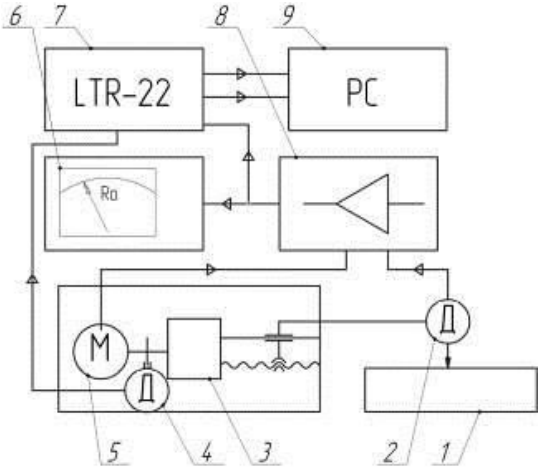


Рис. 1. Принципова схема модернізації профілометра П-283: 1 – дослідний зразок для вимірювання шорсткості; 2 – вимірювальний щуп з датчиком; 3 – редуктор; 4 – датчик підрахунку кількості обертів двигуна; 5 – двигун приводу щупа; 6 – прилад із показником шорсткості; 7 – АЦП; 8 – підсилювач; 9 – персональний комп’ютер (ПК).

Спектральний аналіз профілограм поверхонь деталей оброблених на частотах обертання від 3 000 до 10 000 об/хв.

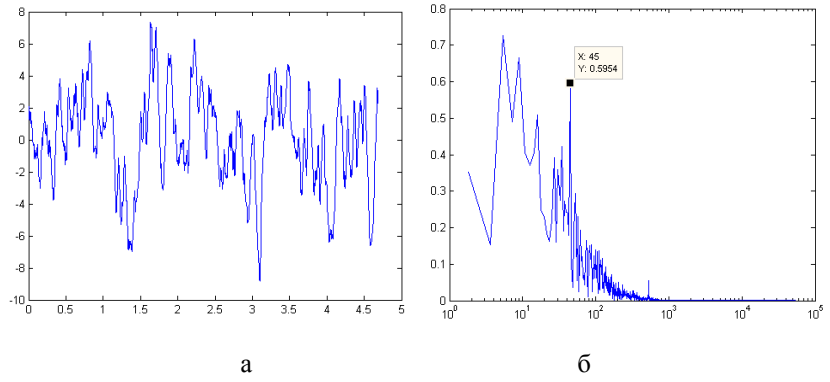


Рисунок 2 – Профілограма (а) та її спектральний аналіз (б)

показав домінуючий фактор геометричної складової шорсткості при обробці з частотою обертання до 8 000 об/хв. і перевагою вібраційної складової при обробці на частотах близьких до 10 000 об/хв. Спектр профілограми дозволяє виявити вплив амплітуд коливань різних вузлів верстата на якість обробленої поверхні, та підвищити якість обробки усунувши шкідливі коливання.