

АЛГОРИТМІЧНА МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ СИЛИ РІЗАННЯ В
ТЕХНОЛОГІЧНІЙ СИСТЕМІ ТА ЇЇ ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ НА
ПЛАТФОРМІ NI LABVIEW

НТУ «Дніпровська політехніка»

Золотаренко Сергій Анатолійович

Войчишен Олександр Леонідович

Наукові керівники: к.т.н., проф. Пацера Сергій Тихонович

к.т.н., зав. кафедри Дербаба Віталій Анатолійович

Актуальність дослідження обумовлена тим, що під час процесу різання в технологічній оброблювальній системі (ТОС) виникають коливання, що негативно впливають на точність розмірів поверхні та шорсткість.

Математичне моделювання вібраційної складової мікронерівності поверхні в процесі її формоутворення наведено в роботі [1].

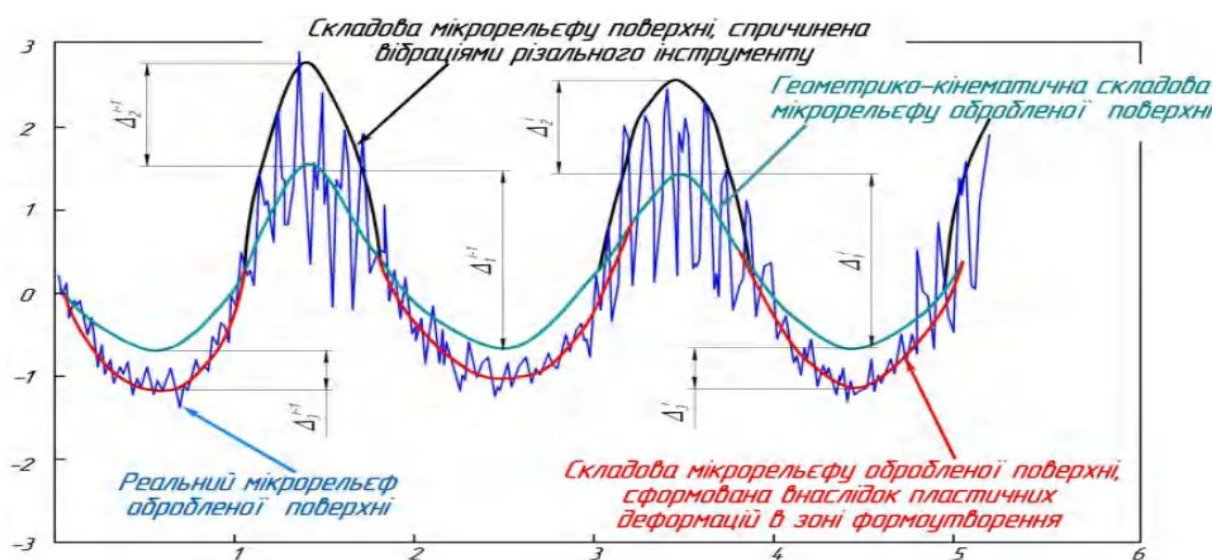


Рис. 1 Схема для розрахунку мікропрофіля поверхні [1]

В роботі [2] складені математична та імітаційна моделі автоколивань різального інструменту під час механічного оброблення виробу.

В роботі [3] розроблено математичну модель процесу токарної обробки, яка враховує нелінійність залежності сили різання від часу та параметрів режиму різання:

$$T_p \frac{dP}{dt} + P(t) = k_p H(t) \quad (1)$$

При цьому була застосована принципова схема процесу різання в ТОС, що наведена на рис. 2.

Автори даної публікації поставили за мету на першому етапі розв'язати диференціальне рівняння (1) чисельним методом на платформі NI LabVIEW.

Тому що на другому етапі планується розробка відповідного віртуального приладу для проведення лабораторних робіт в дистанційному форматі.

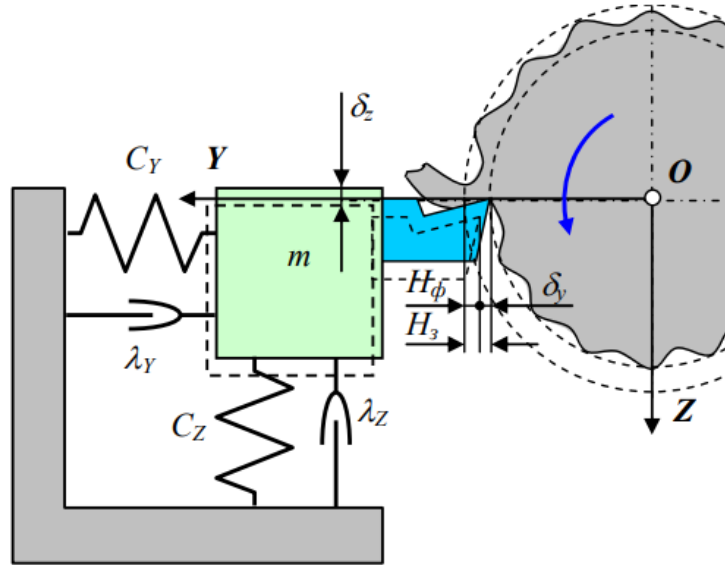


Рис. 2 Принципова схема процесу різання в ТОС [3]

Для вирішення вказаного неоднорідного диференціального рівняння (1) першого порядку зі сталими коефіцієнтами вибрано чисельний метод, який вважається універсальним методом.

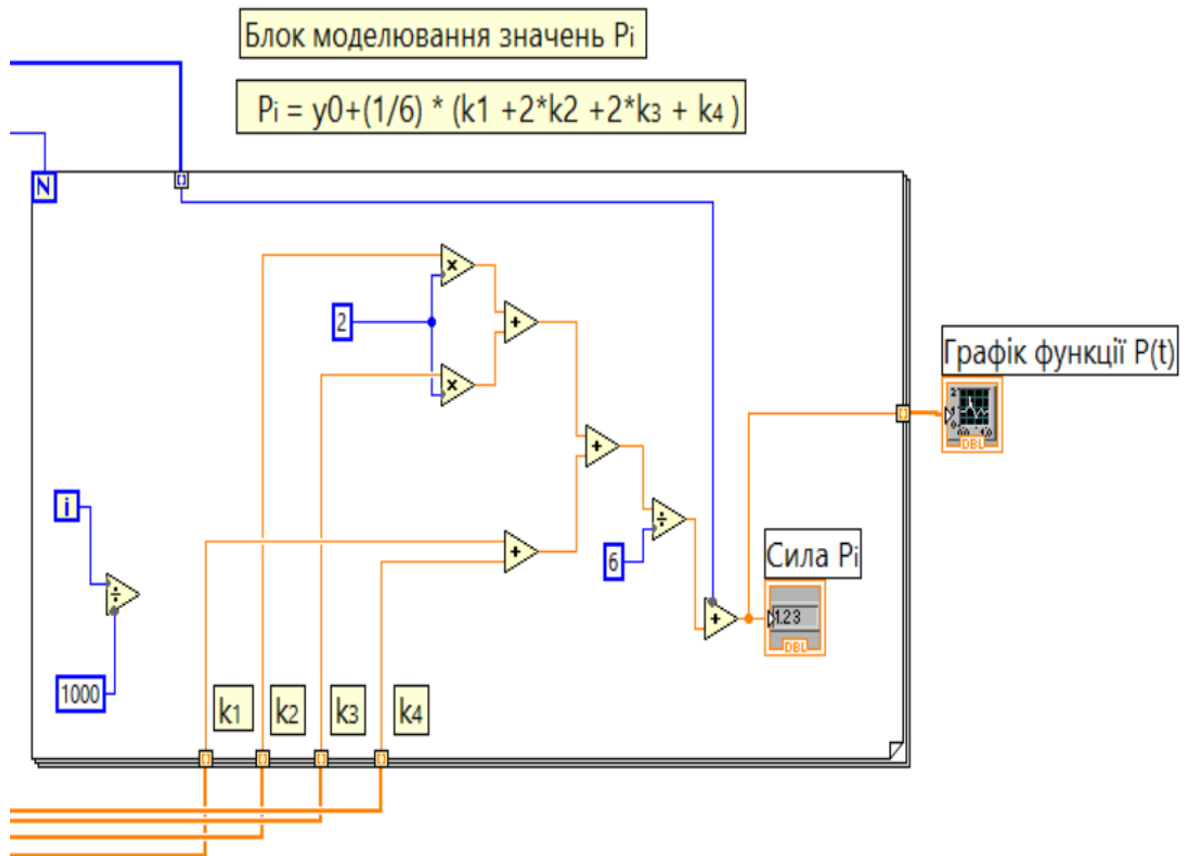


Рис. 3 Фрагмент створеного програмного коду у середовищі LabVIEW для розрахунків масиву значень сили різання P_i

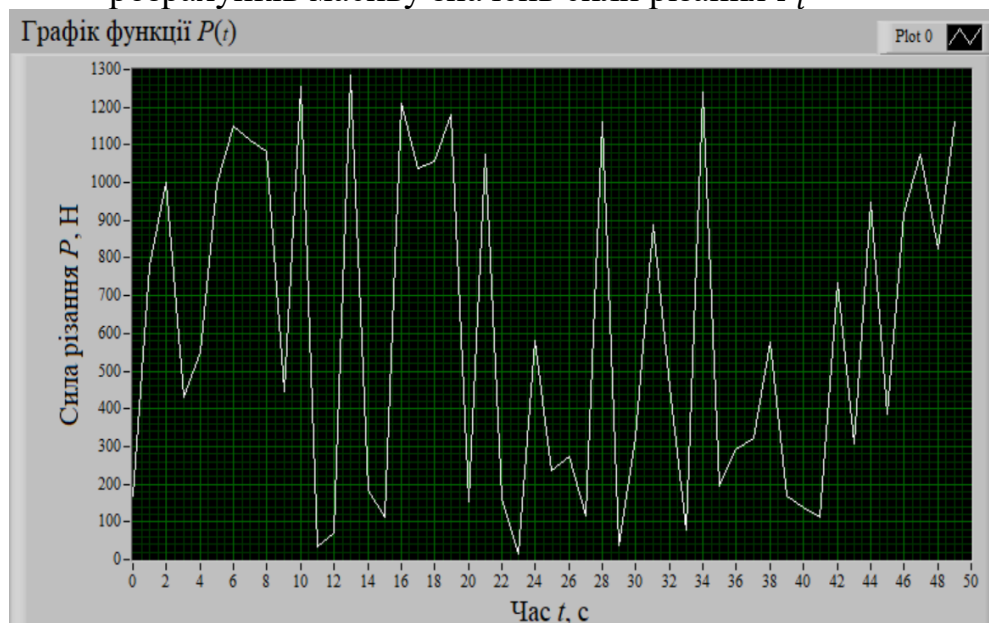


Рис. 4 Приклад результуючої осцилограми для одного із варіантів початкових даних при моделюванні ТОС

Виконання моделюючих комп'ютерних експериментів може бути продовжено з використанням можливостей концепції відкритої науки OSF [4] на основі віртуального лабораторного устаткування [5].

Перелік посилань

1. Ступицький, В.В. Науково-прикладні основи проектування функціонально-орієнтованих технологій машинобудування засобами паралельного інжинірингу. (2015). Львів: Національний університет «Львівська політехніка» – 536 с.

<https://lpnu.ua/sites/default/files/2020/dissertation/1479/disstupnytskyy.pdf>

2. Ступицький, В.В. & Новіцький Я.М. Математичне моделювання автоколивань різального інструмента і їхній вплив на інженерію поверхні. *Машинознавство* - 2013. — №1-2 (187-188). http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILE=&2_S21STR=maz_2013_1-2_6

3. Petrakov, Y.V. Simulation of chatter suppression for lathe machining. *Вісник НТУУ «КПІ»*. Серія машинобудування №2 (77). 2016. (119–124)

DOI: <http://dx.doi.org/10.20535/2305-9001.2016.77.78960>

4. <https://osf.io/>

5. [Govind N. Sahu](https://osf.io/8n47g/), Mohit Law. Hardware-in-the-loop simulator for emulation and active control of chatter. (2021). Indian Institute of Technology Kanpur. DOI 10.17605/OSF.IO/8N47G and <https://osf.io/8n47g/>