

УДК 621.914

**М.Паньків, О. Львова**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СВЕРДЛІННЯ

Сучасне виробництво висуває підвищені вимоги до якості й точності оброблених отворів в корпусних деталях транспортно-технологічних систем сільськогосподарських та інших машин. Прогресивні методи масового виготовлення корпусів не дають змоги отримувати високої якості та точності отворів, а тому актуальним є дослідження операції свердління. Свердління отворів в корпусних деталях пов'язане із складними ударними та формотвірними процесами взаємодії свердла та поверхні деталі, побудова повної математичної моделі, яка включала б усі фази динамічного процесу різання із формалізованим описом процесу ударного руйнування матеріалу, що відбувається за таких умов, є проблематичною.

Тому є виправданою побудова спрощеної моделі ударної взаємодії свердла із деталлю з відповідною їй дослідною перевіркою й експериментальним підбором параметрів. Така модель є поєднанням елементів та їх динамічної взаємодії, та реалізується у спрощеній динамічній тримасовій системі, де свердло подано приведеною масою  $m_1$ , з'єднаною із нерухомою системою верстата невагомим пружним елементом з приведеною жорсткістю  $c_1$ , а деталь приведеними масами умовної стружки (із приєднаним середовищем)  $m_2$  і заготовки  $m_3$ .

Між елементами з масами  $m_2$  та  $m_3$  при їх взаємному переміщенні виникає зусилля зсуву (різання), а між елементами масами  $m_1$  та  $m_3$  - зусилля опору переміщенню свердла, які в сумі при стабільній площі зрізу відповідають зусиллю стаціонарного різання із аналогічними параметрами, тобто постійними на визначеному інтервалі. Елемент заготовки приведеною масою  $m_3$  пов'язаний невагомим пружним елементом жорсткістю  $c_3$  із обертовою частиною системи (шпинделем верстата), кутова швидкість  $\omega$  якої в рамках даної моделі приймається постійною. Розсіювання механічної енергії враховується введенням сил, пропорційних швидкостям руху кожної із приведених мас. Для обґрунтування вибору такої моделі були проведені експериментальні дослідження процесу свердління із застосуванням методу тензометрування. У дослідях тензометричні датчики наклеювались на свердло і, відповідно оцінювали деформацію від скручування свердла, що при статичному різанні відповідала б крутному моменту.



$t=1,0$ ; мм;  $S=0,4$  м/хв;  $V=150$  м/хв;  $Pz=400$  Н

Рис.1 Профілограма процесу свердління