

ІНСТРУМЕНТАЛЬНО ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ЛЕЗОВОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ, КЕРУВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНІСТЮ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ

В будь яких процесах обробки металів різанням присутня нестационарність процесу яка умовно нівелюється задля розрахунку режимів різання, проте на даному етапі розвитку машинобудування, за умов використання типових методів обробки, неможливо забезпечити повністю стаціонарне різання. При обробці поверхонь виникають зміни товщини та ширини зрізаного шару (за рахунок зношування інструменту та нерівномірності руху подачі) змінюється швидкість головного руху (як наслідок зміни параметрів зрізаного шару або неоднорідності складу матеріалу, що оброблюється). Виходячи з розглянутих матеріалів можна виділити два чітких підходи до дослідження питання нестационарності різання, перший - це дослідження та запобігання спонтанно виникаючої нестационарності процесу, другий – створення нестационарного процесу задля досягнення певних характеристик процесу обробки.

Основною метою дослідження спонтанно виникаючої нестационарності є спроба ліквідації або зменшення факторів, що згубно впливають на процес обробки. Так, наприклад, нерівномірність руху супорту при малих подачах призводить до стрибкоподібних переміщень та нерівномірності зняття стружки, а неоднорідність матеріалу оброблюваної деталі призводить до динамічної зміни сили різання під час обробки і, як наслідок, зменшення стійкості інструменту.

Задля боротьби з подібною проблематикою процесу обробки створюються нові конструкції напрямних, та більш складні системи контролю над процесом обробки, які можуть забезпечити сталість сил та швидкості різання, змінюючи параметри головного руху та рухів подачі.

Більш новаторським в свою чергу є інший підхід до нестационарного різання, де нестационарність процесу різання є контрольованою, часто циклічною та викликається навмисно задля забезпечення певного позитивного ефекту з точки зору якості обробленої поверхні, стійкості інструменту чи підвищення технологічності обробки деталей.

- До основних типів керованої нестационарності належать:
- Переривчаста подача під час обробки;
- Плавна змінна подача з певним діапазоном зміни;
- Змінні кути різання підчас обробки
- Швидкість головного руху, яка коливається циклічно або ж зменшується при вході або виході інструменту з зони різання;

Всі ці типи нестационарності можуть застосовуватись як окремо так і в комбінованому вигляді задля забезпечення кількох ефектів одночасно.

Використання методів адаптивного управління в випадку використання методів контрольованої нестационарності покликано забезпечити пристосування верстату до змінних параметрів обробки безпосередньо підчас різання. Суть адаптивного керування процесами полягає в реакції регулятора на зміну параметрів об'єкту керування. Таким чином при поєднаному використанні методів нестационарного різання та адаптивного керування даним процесом можливо досягти принципово нових методів обробки різанням, що дозволить більш якісно та з більшою продуктивністю обробляти деталі.

Досліджуючи дану тему мною було розглянуто низку наукових статей та публікацій, в цьому напрямі, наприклад: «Формування рельєфу робочих поверхонь деталей машин» д-р тех. наук. доц. И. А. Каштальян; «Оцінка ефективності переривчастого різання на основі використання закономірностей зміни теплової напруженості процесу» Ярославцев В. М., Назаров Н. Г. ; «Аналіз деформованого стану зони стружкоутворення при нестационарному різанні» В. В. Постнов; «Модельовання стійкості інструменту при нестационарному різанні з врахуванням технологічних обмежень» В. И. Турмоша; «Стабилизация величины износа поверхностей деталей машин, работающих в нестационарных условиях, технологическими методами» В. П. Федоров, М. Н. Нагоркин, Е. В. Ковалева, В. В. Нагоркина, Н. С. Карасева; «Интенсификация нестационарного резания труднообрабатываемых материалов на основе оптимизации термодинамических условий изнашивания режущего инструмента» Постнов В. В.

Також розглянуто матеріали наукової роботи проведеної в ЖДГУ, тематика якого – дослідження впливу змінних кутів різання на процес обробки. Перспектива даного методу створення штучної нестационарності в тому що в даному випадку процес можливо зробити адаптивним, тобто кути різання можуть змінюватись в залежності від зміни інших умов обробки (наприклад зміни сил різання).

Дана методика впливу на процес обробки має високі перспективи, так як за рахунок впливу на кути різання методом повороту різця в процесі обробки можливо контролювати низку параметрів процесу різання, напрямок сходження стружки, вплив на процеси виникнення вібрацій, та на силові характеристики процесу, що дозволяє покращувати умови обробки і як наслідок підвищувати продуктивність та якісні характеристики оброблених деталей.