

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОСТОРОВИХ РУХІВ ШПИНДЕЛЯ ВЕРСТАТА ПАРАЛЕЛЬНОЇ КІНЕМАТИКИ

*Юрчишин О.Я., к.т.н., доц.; Струтинський В.Б., д.т.н., проф.,
НТУУ «КПІ», м. Київ*

Верстати паралельної кінематики мають складні просторові рухи виконавчого органу. Дані процеси виникають в зв'язку із спеціальним схемним рішенням верстата, в якому виконавчий орган переміщується зміною довжини або положенням штанг, на яких встановлено виконавчий орган. В процесі обробки деталей, при зміні напрямку руху штанги виникають високочастотні коливання виконавчого органу верстата. Для оцінки високочастотних просторових динамічних рухів у багатокоординатних верстатах застосовані методи математичного моделювання. Алгоритм побудови загальної моделі верстата включає створення математичних моделей коливань окремих штанг як систем із розподіленими параметрами, перевірку їх працездатності та включення їх до складу загальної моделі. Дисипативні характеристики даних систем визначені як нечіткі (fuzzy) множини із відповідними функціями приналежності. Обґрунтовано вибір параметрів, які описуються нечіткими множинами. Запропоновано методику визначення діапазонів зміни параметрів із встановленням міри їх невизначеності (розмитості). Вказано способи концентрації нечітких множин та зміни їх характеристичних функцій приналежності. Розроблені ефективні методи формування вказаних функцій приналежності. З метою спрощення моделей запропоновано методи трансформації функцій приналежності нечітких множин, які описують дисипативні характеристики динамічних систем штанг багатокоординатних верстатів. Штанги подані у вигляді континуальних систем, які здійснюють поздовжньо-поперечні та крутильні коливання. Для даних систем побудовані аналітичні математичні моделі коливальних процесів. Розроблені математичні моделі подані у вигляді систем диференціальних рівнянь нескінченного порядку. На основі розроблених математичних моделей проведено математичне моделювання просторових динамічних рухів виконавчого органу верстата паралельної кінематики. Результати моделювання порівнювались із експериментальними даними. Уточнені параметри просторових динамічних рухів у багатокоординатних верстатах. Розроблені рекомендації по зниженню динамічних похибок позиціонування виконавчого органу верстата. Застосування нових методів досліджень на основі теорії нечітких множин суттєвим чином підвищило точність розрахунків динамічних характеристик багатокоординатних верстатів. При цьому встановлені причини невизначеності просторових рухів багатокоординатного верстата, які спостерігались в результаті експериментальних вимірів.

Юрчишин, О.Я. Застосування нечітких множин для характеристик просторових рухів шпинделя верстата паралельної кінематики [Текст] / **О.Я. Юрчишин, В.Б. Струтинський** // **Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р. / Відп. за вип. В.О. Залога. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 114.**