

Н. С. Преріс

## ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО КРИТЕРІЮ ПРИ ЛЕЗОВІЙ ОБРОБЦІ

*У статті описані результати дослідження застосування у виробництві енергетичного критерію при лезовій обробці. Запропоновано основні висновки, що стосуються підвищення якості механічної обробки*

**Ключові слова:** енергетичний критерій, технологічний процес, оптимізація, поверхневі шари, технологічна система

### 1. Вступ

Дослідження, про які йдеться у доповіді відносяться до галузі машинобудування. Сучасна тенденція застосування у виробництві енергетичного критерію при лезовій обробці, передбачає вирішення низки завдань, пов'язаних з пошуком енергетичного критерію для встановлення раціональних умов лезової обробки. Без вирішення цих питань немає можливості ефективно вирішувати проблему підвищення якості процесу механічної обробки та зменшення енерговитрат при лезовій обробці. Тому дослідження, про які йдеться у доповіді є актуальними.

### 2. Постановка проблеми

В даний час і в перспективі механічна обробка залишається єдиним методом досягнення високої точності і якості деталей машин. Тому встановлення раціональних умов використання енергетичного критерію для лезової обробки є вагомим причиною для вирішення задач.

### 3. Основна частина

#### 3.1. Аналіз літературних джерел по темі дослідження

В роботі [1] приведені результати системної методології, яка розглядає технологічну систему як систему полігармонічної природи існуючої в інформаційно-енергетичному середовищі та дозволяє отримувати моделі обмеження на потужність різання, які мінімізують розсіювання прихованої енергії поверхневих шарів і підвищує якість механічної обробки. Можна стверджувати, що для умов обробки різанням, коли точність обумовлена коливальним характером сили різання, існує взаємозв'язок між прихованою енергією деформування поверхневого шару і точністю її форми і розмірів.

Метою роботи було одержання обмежень на потужність різання за критерієм мінімізації енергії

поверхневих пластів і підвищення якості механічної обробки. Системна методологія, яка розглядає ТС як систему полігармонічної природи існуючої в інформаційно-енергетичному середовищі, дозволяє отримувати моделі забезпечення якості механічної обробки.

В роботі [2] розглянуті питання, пов'язані з оптимізацією енергетичних витрат при механічній обробці за критерієм якості оброблених поверхонь. Досягнення поставленої мети вирішується шляхом розгляду технологічних систем з позицій дислокаційно-енергетичної теорії різання та інформаційної ентропії. Отримано залежності, що дозволяють зв'язати інформацію про обробку і необхідних енерговитратах.

Отримані в роботі [3] можливості підвищення якості механічної обробки сучасними методами адаптивного управління обмежені часткою систематичної складової сумарної похибки обробки.

Метою роботи є прогнозування якості функціонування технологічних систем з використанням методів кусочної апроксимації. Ефективне управління виробництвом можливо в тому випадку, коли основні закономірності, властиві технологічному процесу, представлені у вигляді математичного опису. Побудова математичного опису (ідентифікація) ТП є основою синтезу систем якості.

В статті розглядається металорізальне обладнання, в якому періодично виникають резонансні коливання, що впливають на точність обробки. Джерела даних коливань невідомі, проте їх усунення дозволить значно спростити системи автоматичного керування точністю обробки (за рахунок генерування однокомпонентного синусоїдального керуючого імпульсу). Крім того, зростає надійність системи управління якістю (за рахунок спрощення структурної схеми).

В роботі [4] звертається увага на те, що в автоматизованому виробництві на процес вирішення покладено завдання функціонального забезпечення на технологічному обладнанні необхідної точності форми і розмірів оброблюваних поверхонь із заданими фізико-механічними станом поверхневого шару. При цьому виникають різні технологічні рішення, які в

значній мірі мають суб'єктивний характер. У такому незадовільному стані завдання існує вже десятки років. Точне визначення поточних параметрів процесу важко, тому необхідно враховувати їх через обурюють дії, які впливають на перебіг процесу. Якщо створити умови, що виключають зміни в часі збурюючих впливів, то оптимізація процесу підтримання режимів на певному рівні логічно переходить в безперервну або внутрішню оптимізацію.

Сутність роботи адаптивних систем оптимального управління полягає в тому, що для підвищення ефективної обробки підтримується оптимальне протікання технологічного процесу щодо заданої цільової функції.

Підсумовуючи сказане в статті можна сказати, що при проектуванні технологічних процесів необхідно уникати резонансних зон. У цьому лежить резерв підвищення якості механічної обробки.

В роботі [5] розглянуті питання управління якістю механічної обробки шляхом дослідження зовнішнього прояву роботи технологічної системи. Прогнозування поведінки технологічної системи проводиться з використанням імітаційних моделей, при цьому моделюється не сам процес обробки, а процес управління ним.

Запропонований алгоритм імітаційного прогнозування якості механічної обробки покликаний підвищити ефективність управління погано визначеними технологічними процесами або в автоматизованому режимі (коли оператор не виключається з ланцюга управління і рекомендації імітаційної системи враховуються ним при формуванні управлінських рішень), або в автоматичному режимі.

Побудована полігармонічна модель якості механічної обробки дозволяє докладно аналізувати поведінку технологічної системи і особливо її еволюцію в часі. Вона відповідає всім властивостям системи, має теоретичну цінність і може бути використана для імітаційного моделювання процесу формування якісних характеристик оброблюваних поверхонь.

### 3.2. Результати досліджень

В рамках проведених досліджень показано, що загально визнана перспективність використання енергетичних критеріїв оптимізації умов обробки, оскільки вони характеризують фізичну природу явищ, що відбуваються в зоні контактування інструментального та оброблюваного матеріалів, мають стійкі функціональні зв'язки з керованими параметрами системи різання. В якості енергетичного показника частіше зустрічається питома енергоємність (питомі енерговитрати, питома робота) процесу різання, що визначається відношенням величини роботи, що здійснюється ріжучим інструментом за час робочого ходу, до обсягу зрізаного шару.

Рівень споживаної електричної енергії і втрати в приводі металорізального обладнання визначаються величиною роботи утворення стружки, яка,

в свою чергу, залежить від технологічно керованих параметрів процесу різання: геометричних характеристик інструменту, швидкостей головного руху і подачі, розмірів зрізаного шару та ін. На практиці при виборі умов формоутворення застосовують техніко-економічні критерії, які важко використовувати для оцінки енергетичних витрат.

### Література

1. Гордеев, А.С. Повышение качества механической обработки путем минимизации рассеяния скрытой энергии поверхностных слоев [Текст] / А.С. Гордеев, М.А. Грицай // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2004. – № 5 (11). – С. 93-96
2. Гордеев, А.С. Влияние информационных ресурсов на минимизацию энергозатрат при механической обработке [Текст] / А.С. Гордеев, А.Н. Куцын, А.Б. Ярославова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2008. – № 3/5 (33).
3. Гордеев, А.С. Прогнозирование качества технологических систем [Текст] : зб. наук. пр. НТУ «ХПИ» / А.С. Гордеев, А.В. Дерке // Високі технології в машинобудуванні. – 2004. – № 2.
4. Гордеев, А.С. Оптимизация полигармонических процессов механической обработки [Текст] / А.С. Гордеев // Прогрессивные технологии и системы машиностроения. Международный сборник научных трудов. – Донецк: ДонГУ – 2003. – Вып. 25 – с. 82-86
5. Гордеев, А.С. Феноменологический подход в управлении качеством механической обработки [Текст] / А.С. Гордеев // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2003. – № 5 (5). – С. 17-22

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КРИТЕРИЯ ПРИ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКЕ

**Н. С. Прерис**

В статье описаны результаты исследования применения в производстве энергетического критерия при лезвийной обработке. Предложены основные выводы, касающиеся повышения качества механической обработки

**Ключевые слова:** энергетический критерий, технологический процесс, оптимизация, поверхностные слои, технологическая система

*Наталья Сергеевна Прерис, аспирант кафедры полиграфического производства и компьютерной графики Украинской инженерно-педагогической академии, тел. (097) 345-97-81, e-mail: luna-liya@mail.ru*

### APPLICATION OF THE ENERGY CRITERION FOR BLADE PROCESSING

**N. Preris**

The article describes the results of application in the production of energy criterion in blade processing. Proposed the basic conclusions concerning improvement of quality of machining

**Keywords:** energy criterion, technological process, optimization, the surface layers, technological system

*Nataliya Preris, graduate student of department of polygraphic manufacture and computer graphics Ukrainian engineering and pedagogical academy, tel. (097) 345-97-81, e-mail: luna-liya@mail.ru*