

УДК 669.018.25

Сафонов Д. - ст. гр. МПм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ МЕХАНІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ТА МЕХАНІЗМОМ РУЙНУВАННЯ КЕРМЕТІВ НА ОСНОВІ TiC-Ni-Cr**

Науковий керівник: к.т.н., доцент, Лазарюк В.В.

Safonov D.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **RESEARCH OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MECHANICAL PROPERTIES AND THE FRACTURE MECHANISM OF TiC-Ni-Cr BASED CERMETS**

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof., Lazaryuk V.V.

Ключові слова: кермети, фрактографія, міцність, коефіцієнт тріщиностійкості

Key words: cermets, fractography, strength, fracture toughness

Міцнісні характеристики керметів на основі карбіду титану визначаються міцністю складових та силами зчеплення між ними. Міцність керметів може зростати також при подрібненні зерен карбідної фази та зменшуватися при окрихченні в'язучої фази. При виборі оптимальних режимів спікання даних матеріалів для порівняння технологій виготовлення застосовують крім міцності та твердості також і оцінку в'язкості руйнування. Зручним та інформативним методом для цього є випробовування на тріщиностійкість методом індентування при локальному навантаженні пірамідкою Віккерса.

У роботі проведено порівняння властивостей керметів промислових марок ТН-20, КНТ-16 та керметів на основі карбіду титану з нікель-хромовою зв'язкою та легуючими добавками карбіду ніобію та нікеліду алюмінію. Встановлено, що міцнісні характеристики зростають при збільшенні зв'язки від 10 до 18 (мас.)% , проте головний вплив здійснює покращення міцності карбідної основи, коли вона виготовляється окремо з двох карбідів титану та ніобію, спікається та розмелюється. При цьому значення в'язкості руйнування зростають з  $7-8 \text{ МПа} \cdot \text{М}^{-3/2}$  до  $10-11 \text{ МПа} \cdot \text{М}^{-3/2}$ , що близько та вище, ніж у керметів ТН-20, КНТ-16. Дослідження керметів системи WC-Co показують, що в діапазоні значень твердості 16,5-17 ГПа значення в'язкості руйнування є близько  $9,0-11,5 \text{ МПа} \cdot \text{М}^{-3/2}$  [1].

Проте для більш повної оцінки міцності керметів та вибору системи легування та технології виготовлення доцільно дослідити також взаємозв'язок між механічними властивостями та механізмом руйнування керметів. Для цього було проведено додатковий макро- та мікрофрактографічний аналіз зламів зразків, отриманих при статичному навантаженні після випробування на механічну міцність.

Макрофрактографічним аналізом виявлено триступеневу структуру зламу, що складалася з ділянки 1 початкового зародження руйнування, ділянки 2 динамічного розвитку тріщини та ділянки долому 3. Особливостями зламу кермету на основі карбіду титану є зміна рельєфу для керметів, що мали більше 10 % зв'язки та вторинні тріщини, які орієнтовані уздовж напрямку розвитку магістральної тріщини. Руйнування керметів

відбувається і по границях зерен, і по зерну. Рельєф носив ознаки крихкого руйнування тераси, річковий візерунок. У кермету із вмістом Ni-Cr зв'язки 24 (мас.%) виявлено поодинокі великі ямки, які були спровоковані включеннями сферичної форми, що зменшило міцність кермету.

Проведення фрактографічного аналізу зламів дозволило виявити повністю крихкий характер руйнування у кермету із вмістом Ni-Cr зв'язки 10 (мас.%) та небезпечні, ненадійні області руйнування кермету із вмістом Ni-Cr зв'язки 24 (мас.%) викликані небажаними включеннями. Кермет із вмістом зв'язки 18 % мав менший розмір фасеток на зламі та більше елементів в'язкого руйнування, що дозволило рекомендувати його до роботи у більш складних умовах експлуатації для напівчистої токарної обробки сталі.

Перелік посилань:

Розробка та дослідження жаростійких безвольфрамівих твердих сплавів (Ti, Nb)C-Ni-Cr-Al [Текст] : дис... канд. техн. наук: 05.16.06 / Лазарюк Валерій Володимирович ; Тернопільський держ. технічний ун-т ім. Івана Пулюя. - Т., 2004. - 174 арк.

УДК 621.9

Солярчик М., Кузьмук В. – ст. гр. МВм – 51

*Тернопільський національний технічний університету імені Івана Пулюя»*

## **РЕГУЛЮВАННЯ ПОДАЧІ В ПРОЦЕСІ СВЕРДЛІННЯ НАСКРІЗНИХ ОТВОРІВ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Кобельник В.Р.

Solyarchyk M, Kuzmuk V.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University»*

## **FEED ADJUSTMENT IN THE PROCESS OF DRILLING THROUGH HOLES**

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Kobelnyk V.

Ключові слова: свердлильний верстат, свердло, подача

Keywords: drilling machine, drill, feed

Механічна обробка загалом в машинобудівному виробництві складає найбільшу частку при виготовленні продукції. А саме свердлильні роботи за різними інформаційними джерелами складають від 6% до 30% загальної трудомісткості в залежності від типу виробництва. Така значна частка затраченого часу дозволяє стверджувати, що свердлильні роботи мають значний вплив на собівартість готової продукції.

Встановлено, що при свердлінні отворів, а також наскрізних отворів під дією осевого зусилля  $P_o$  виникають пружні деформації деталей механізмів свердлильних верстатів, що призводить до накопичення потенціальної енергії, яка в свою чергу, при виході інструмента із тіла заготовки може спричинити значне збільшення подачі, і як результат, приблизно в 1,75 – 1,85 рази збільшення крутного моменту, що може спричинити поломку свердл. Тому, в процесі свердління наскрізних отворів величину подачі рекомендують встановлювати у 1,2...2,0 рази меншу по відношенню до подачі, яка призначається при свердлінні глухих отворів.

Доведено, що зменшення подачі на всій довжині отвору збільшить шлях різання