

Рівняння діаграми граничного стану, яка відповідає заданій ймовірності зруйнування P_f композита з N тріщинами

$$\frac{1}{\pi} \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \frac{\lambda^{3/2}}{\cos^2 \alpha + \lambda^3 \sin^2 \alpha} \left(1 - \Phi \left(\frac{S(P, \eta, \alpha) - \langle S \rangle}{\sqrt{D(S)}} \right) \right) d\alpha = 1 - \sqrt{P_f}, \quad Q = \eta P. \quad (4)$$

Досліджено вплив виду прикладеного навантаження, розмірів композитного матеріалу та неоднорідності його структури на статистичні характеристики міцності, отримані за співвідношеннями (1) – (4), зокрема, побудовані діаграми граничного стану для різної кількості дефектів, що відповідають заданій ймовірності руйнування. Проаналізовано вплив ортотропії матеріалу.

1. Квіт Р.І. Статистичний підхід до оцінки надійності конструкційних матеріалів. // Вісник НУ «Львівська політехніка». – 2000. – № 407. – С. 93-96.

УДК 621.9

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБЛЮВАНОСТІ ТА ПОШКОДЖУВАНОСТІ Ni-Co СПЛАВІВ

INVESTIGATION OF MECHANICAL PROCESSING AND DAMAGEABILITY OF Ni-Co ALLOYS

Валерій Колесніков^{1,2}

¹Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України,
вул. Наукова, 5, м. Львів, 79060, Україна;

²Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка,
площа Гоголя, 1, м. Старобільськ, 92703, Україна

The ability of sintered granulated Ni-Co alloys to mechanical processing was investigated. It is found that during drilling of alloys on dry it is impossible to get a hole in the sample, in contrast to steel 45. However, adding water or lubricating and cooling liquid can significantly improve machining and increase the life of the drill. The dimensions and morphology of cutting products for different machining conditions are significantly different.

Однією з особливостей спечених твердих сплавів є те, що вироби з них отримують методами порошкової металургії і вони піддаються тільки обробці шліфуванням або фізико-хімічним методам обробки (ультразвук, лазерна обробка, травлення в кислотах), а литі тверді сплави призначені для наплавлення інструменту проходять не тільки механічну, але і термічну обробку (відпал, гартування, старіння).

Нікель-кобальтові сплави знаходять своє застосування в енергетиці, наприклад, для виготовлення дисків та лопаток турбін. Але межі їх вживання можуть бути розширені, особливо це стосується того, за якою технологією може бути отримана деталь. Наприклад, крім спікання гранул (методи порошкової металургії), матеріал може бути отриманий за допомогою литва та як монокристал. Не виключено, що наступні деталі для цього класу матеріалів будуть отримані за допомогою адитивних технологій, тобто із застосуванням 3D друку. А це передбачає використання інформаційних технологій для вдосконалення технологічних процесів.

Дослідження можливостей механічної оброблюваності деталей з Ni-Co сплавів є актуальною задачею, тому не виключено, що необхідно буде проводити ремонтні роботи, а також утилізувати деталі з цих сплавів для інших потреб.

Досліджували Ni-Co сплав ЕП-741НП хім. склад (мас., %) (Ni 55,58; Cr 9,23; Fe 0,057; Mo 3,82; Ti 1,6; Al 5,3; Nb 2,63; Mn 0,5; Si 0,46; S 0,09; P 0,015; Co 15,2; W 5,91; C 0,06; Hf 0,40; Y 0,072; B 0,015; Cu 0,49; Mg 0,02). Випробування здійснювали на стаціонарному свердильному верстаті 2M112 (свердло марки P18, діаметром 6 мм, швидкість 400 об/хв.). Наводнюння зразків здійснювали за відомою методикою.

На рис. 1 наведено фотографії стружок, отриманих під час різання на сухо. Ni-Co майже не піддавались точінню (глибина отвору становила 1...2 мм), свердло на верстаті відразу затуплювалось та переставало працювати (рис. 1,а), на відміну від сталі 45 (рис. 1,б), де під час свердління зразка вдавалось його повністю просвердити (товщина зразка 15 мм). Додавання води або мастильно охолоджувальної рідини (MOP) значно поліпшило оброблюваність Ni-Co сплавів. На рис. 1,в наведено найбільш крупна стружка з Ni-Co сплаву, отримана після свердління з водою. Глибина отвору збільшилась ще на 4 мм, повторне свердління у той же отвір викликало появу більш короткої та значно деформованішої стружки.

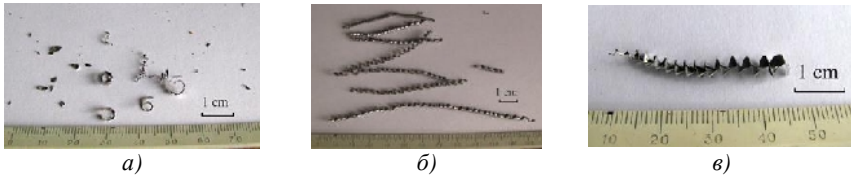


Рис. 1. Стружка, утворена при свердлінні на сухо. – Ni-Co сплав – а. Сталь 45 – б;
Стружка, утворена при свердлінні з водою, Ni-Co сплав – в

За допомогою приладу Лесо встановлено, що після механічної обробки кількість водню у стружці (яка отримана після обробки з водою або МОР) більша, ніж у стружці, яка отримана після обробки на сухо. Збільшення мікротвердості наводнених поверхневих шарів у зразках також дають підстави стверджувати, що наводнення впливає на робочі властивості матеріалу.

Проведено комп'ютерне моделювання та прогнозування поведінки матеріалів під час механічної обробки на програмному забезпеченні, розробленому за допомогою GFortran у середовищі Delphi XE2 Starter Edition.

УДК 620.192

РОЗВИТОК МЕТОДУ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ДЕГРАДАЦІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ СТАЛЕЙ

DEVELOPMENT OF SIMULATION METHOD OF OPERATIONAL DEGRADATION OF ENGINEERING STEELS

Наталія Крет, Віталій Волошин, Іван Курнат

*Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України,
вул. Наукова, 5, м. Львів, 79060, Україна*

The new method of simulation of in-service degradation of engineering steels has been developed.

Металоконструкції відповідального призначення в енергетиці, нафтохімії, магістральному трубопровідному транспорті внаслідок тривалої експлуатації зазнають істотної деградації структури і,

Наукове видання

6-а Міжнародна науково-технічна конференція

**ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА
РАЦІОНАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ, ВИГОТОВЛЕННЯ
І ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИНОБУДІВНИХ
КОНСТРУКЦІЙ**

Матеріали конференції

Підписано до друку 17.10.18 р.
Формат 60×84/16. Папір офсетний.
Гарнітура «Таймс». Друк різнографією.
Умов. друк. арк. 11,62.
Зам.



ТзОВ «КІНПАТРІ ЛТД»
79019, м. Львів, а/с 6758.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
ЛВ № 39 від 10.08.2005 р.

Надруковано з готового оригінал-макета
у Дослідно-видавничому центрі Наукового товариства імені Шевченка,
79013, м. Львів, вул. Генерала Чупринки, 38.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи ДК №884 від 04.04.2002 р.

ЗАХІДНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР НАН УКРАЇНИ І МОН УКРАЇНИ
ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Г. В. КАРПЕНКА НАН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
УКРАЇНСЬКЕ ТОВАРИСТВО З МЕХАНІКИ РУЙНУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ
НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО ІМЕНІ ШЕВЧЕНКА
РЕДАКЦІЯ ЖУРНАЛУ «ФІЗИКО-ХІМІЧНА МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ»
РЕДАКЦІЯ ЖУРНАЛУ «МАШИНОЗНАВСТВО»

6-а Міжнародна науково-технічна конференція

**ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА
РАЦІОНАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ,
ВИГОТОВЛЕННЯ І ЕКСПЛУАТАЦІЇ
МАШИНОБУДІВНИХ КОНСТРУКЦІЙ**

Матеріали конференції

*Присвячена 100-річчю Національної академії наук України
та 145-річчю Наукового товариства імені Шевченка*

25 — 26 жовтня 2018 р.

м. Львів

Васильєв К., Георгій С. Аналіз пружної рівноваги анізотропного шару з тріщиною за поздовжнього зсуву з використанням методу прямого вирівнювання	27
Войтович М., Лампіка Р. Температурне поле і напружено-деформований стан трубчастих криволінійних стрижневих елементів машин і інженерних споруд	29
Гембара О., Чепіль О., Гембара Т., Сапужак Я. Методика оцінювання циклічного ресурсу елементів енергетичного обладнання з урахуванням впливу водню	31
Грабовський Р., Федорович Я., Федорович І. Вивчення впливу ремонтних технологій на довговічність об'єктів тривалої експлуатації	33
Грінченко В., Батугіна Т., Бондар Д., Олійник В. Напівемпіричне оцінювання зовнішніх акустичних навантажень у зоні корисного вантажу при старті	35
Дегтярев О., Клименко Д., Сіренко В., Харченко В. Забезпечення міцності конструкцій ракетно-космічної техніки з полімерних композиційних матеріалів	35
Дівеев Б., Вельган І., Коник І., Пелех Я. Застосування магніто-реологічних елементів у керованих динамічних гасниках коливань	37
Дівеев Б., Дорош І., Котів М., Черчик Г. Розрахунок та оптимізація динамічних гасників коливань різних типів	39
Калиняк Б. Умови відсутності термонапружень у неоднорідному за товщиною безмежному шарі при стаціонарному тепловому навантаженні	41
Квіт Р. Про деякі статистичні характеристики міцності анізотропних матеріалів за умов складного напруженого стану	42
Колесніков В. Дослідження механічної оброблюваності та пошкоджуваності Ni-Co сплавів	44
Крет Н., Волошин В., Курнат І. Розвиток методу моделювання експлуатаційної деградації конструкційних сталей	46
Куротчин Л. напружений стан кусково-однорідної пружно-пластичної пластини з двома міжфазними поверхневими тріщинами	48
Лозован В., Юзевич В., Джала Р. Діагностування підземних трубопроводів за допомогою нейронних мереж	50
Маковійчук М. Про закриття тріщини у пластині на пружній основі під час згину зосередженими силами	52
Маковійчук М., Даяк Т. Взаємодія тріщини з колінеарною щілиною за згину пластини на пружній основі	53
Марчук М., Сіренко В. Моделювання та розрахунок композитних оболонкових елементів ракетно-космічної техніки	54

Колесніков В. Дослідження механічної оброблюваності та пошкоджуваності Ni-Co сплавів. *Теорія та практика раціонального проектування, виготовлення і експлуатації машинобудівних конструкцій*: тези доповідей учасників 6-ї Міжнар. наук.-техн. конф., 25–26 жовт. 2018 р. Львів: КІНПАТРИ ЛТД, 2018. С. 44–46.

Investigation of Mechanical Machining and Damage of Ni-Co Alloys.

Исследование механической обрабатываемости и повреждаемости Ni-Co сплавов.

Дослідження механічної оброблюваності та пошкоджуваності Ni-Co сплавів.