



**СУЧАСНІ ПИТАННЯ ВИРОБНИЦТВА І РЕМОНТУ
В ПРОМИСЛОВОСТІ ТА НА ТРАНСПОРТІ**



Асоціація технологів-машинобудівників України
Академія технологічних наук України
Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля
НАН України

Український державний університет залізничного
транспорту
ТОВ «ТМ.ВЕЛТЕК»

ПАТ «Ільницький завод механічного зварювального
обладнання»

Машинобудівний факультет Белградського університету
Грузинський технічний університет

СУЧАСНІ ПИТАННЯ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕМОНТУ В ПРОМИСЛОВОСТІ І НА ТРАНСПОРТІ

**Матеріали
24 Міжнародного науково-технічного семінару**

26–27 березня 2024 р.

Київ – 2024

Сучасні питання виробництва та ремонту в промисловості і на транспорті: Матеріали Міжнародного науково-технічного семінару, 26–27 березня 2024 р. – Київ: АТМ України, 2024. – 178 с.

Тематика семінару:

- Сучасні тенденції розвитку технології машинобудування
- Підготовка виробництва як основа створення конкурентоспроможної продукції
- Стан і перспективи розвитку заготівельного виробництва
- Удосконалення технологій механічної та фізико-технічної обробки в машино- і приладобудуванні
- Ущільнюючі технології та покриття
- Сучасні технології та обладнання в складальному і зварювальному виробництві
- Ремонт і відновлення деталей машин у промисловості і на транспорті, обладнання для виготовлення, ремонту і відновлення
- Стандартизація, сертифікація, технологічне управління якістю та експлуатаційними властивостями виробів машино- та приладобудування
- Впровадження стандартів ДСТУ ISO 9001 у промисловості, вищих навчальних закладах, медичних установах і органах державної влади
- Метрологія, технічний контроль та діагностика в машино- і приладобудуванні
- Екологічні проблеми та їх вирішення у сучасному виробництві

Матеріали представлені в авторській редакції

© АТМ України,
2024 р.

В процесі експлуатації крупногабаритного гірничо-збагачувального обладнання, наприклад, млинів різного ступеня подрібнення, відбувається природний експлуатаційний знос їх конструктивних елементів. Тіла обертання приводяться в рух за рахунок взаємодії крупногабаритних шестерень, взаємодіючих з приводами. Протягом терміну експлуатації відбувається регламентний знос коліс.

Знос зубів може бути односторонній, якщо обертання колеса відбувається в одному напрямку. Знос зубів може бути двостороннім, якщо передбачається розворот шестерні і стираючі навантаження докладаються на обидва бічних профілю кожного зуба шестерні.

Спосіб відновлення зношеної зубчастої частини крупногабаритної шестерні розглядається на прикладі відновлення шестерні, де знос зубів відбувається з одного боку, тобто при наявності робочого і неробочого профілів кожного зуба.

Література

1. Gasanov, M. New strength for recovery of geared circles / M. Gasanov, A. Permyakov, A. Klochko, A. Shelkovoy // Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series : Techniques in a machine industry : ST. sciences. pr.– Kharkiv : NTU "KhPI", 2020.– № 2 (2).– S. 3–9.

2. Hasanov, Magomed. Duplex Scheme of the Technological Impact of the Provision of Operational Properties of a Hardened Large Module Gears / Magomed Hasanov, Alexander Klochko, Vadim Horoshaylo, Borys Vorontsov, Anton Ryazantsev // Inter. J. of Integrated Eng. – 2022. – Vol. 14, № 6. – P. 55–62.

Геворкян Е.С., Мартиросян С.Р., Пліщенко П.В.
Український державний університет
залізничного транспорту, Харків, Україна

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ РІЗАННЯ КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ FERROTITANITE-S

Ферротитаніт-S – складний в обробці матеріал, який отримують методами порошкової металургії. Як правило, це суміш TiC (45 об.%) і Fe (55 об.%). До складу сталевोї матриці входять феритно-перлітні або нікель-мартенситні зерна. Цей матеріал може вико-

ристовуватися в якості інструментального матеріалу, а також для виготовлення різних зносостійких деталей.

Твердість ферротитаніту – 69 HRC, щільність – 6,5 г/см³. Метод отримання ферротитаніту методами порошкової металургії дозволяє уникнути утворення волокнистої, фактурної структури і, крім того, дозволяє уникнути сегрегації, забезпечуючи при цьому високу щільність, міцність і твердість. Матеріал легко піддається високо-температурному відпуску і має низький відсоток теплового розширення. Вбудована в структуру сталева матриця абразивні зерна карбїду титану значно ускладнюють обробку звичайними лезовими інструментами через швидке абразивне зношування. Як правило, матеріал оброблявся твердосплавними пластинами зі зносостійким покриттям виробництва Sandvik Coromant. Були використані наступні дані різання: швидкість різання – 8 м/хв, подача – 0,05–0,10 мм/об, глибина різання – 1 мм.

Інструментальний матеріал монокарбїду вольфраму, який отримують з монокарбїдних нанопорошків вольфраму, методом монокарбїду вольфраму методом SPS (Spark Plasma Sintering) [1–3], має високу твердість і зносостійкість, у порівнянні з інструментальними матеріалами на основі кубїчного нітриду бору. Обробку ферротитаніту-S вольфрамовою монокарбїдною пластиною проводили при низьких швидкостях різання $V = 10, 20$ та 40 м/хв, подачі $S = 0,1$ м/хв та глибині різання $t = 0,2$ мм. Знос вимірювали за допомогою оптичного мікроскопа МРМ-8. Найбільша інтенсивність зносу вставок на задній поверхні спостерігалася при токарній обробці зі швидкістю 40 м/хв, найбільша міцність при 10 м/хв. – 25–26 хв для однієї ріжучої кромки. Пластина SNMG 150612-23 H13A (Sandvik Coromant) передній кут – 5° , задній кут 50° SNUN 120408 (WC-SPS) передній кут – 5° , задній кут – 5° . При механічній обробці імпорнтними твердосплавними пластинами з покриттями, що не переточуються, через виникнення сильного абразивного впливу оброблюваного матеріалу на поверхню покриття відбувається інтенсивне зношування, особливо при обробці на відносно високих швидкостях різання. Високий термін служби інструменту 35–38 хв. для однієї ріжучої крайки. Слід зазначити, що при використанні змащувально-охолоджуючих рідин довговічність твердосплавних пластин збільшується від 20 до 40%. Використання охолоджуючої рідини дозволяє уникнути утворення наросту, але в цьому випадку утворюється виражений знос, що в кінцевому резуль-

таті призводить до викришування ріжучої крайки з площею зносу більше 0,8 мм на задній поверхні. При швидкості різання 40 м/хв. і більше знос вольфрамових монокарбідних пластин, ймовірно, є абразивно-дифузійним. Це можна пояснити утворенням на передній поверхні невеликого гнізда зносу, яке відокремлене незношеною колодкою від ріжучої кромки. Дослідження впливу форми і розмірів випробуваних вставок показали, що термін довговічності за критерієм допустимого зносу для різних вставок має аналогічну залежність від глибини різання. Подача в діапазоні від 0,05 до 0,1 мм/об практично не впливає на знос випробувальних пластин. Однак при збільшенні швидкості подачі більш ніж на 0,1 мм/об змінюється схема поділу стружки. Зокрема, при механічній обробці пластинами з монкарбіду вольфраму збільшується довжина стружки руйнування і зчеплення один з одним, що створює видимість зливної стружки. Мабуть, це пов'язано з більш низьким коефіцієнтом тертя між передньою поверхнею інструменту і оброблюваним матеріалом. У випадку з іншими випробуваними інструментальними матеріалами такого ефекту не спостерігається, навіть у разі застосування охолоджуючої рідини. Таким чином, випробування показали, що новий інструментальний матеріал на основі монокарбіду вольфраму має досить високу зносостійкість і є перспективним для обробки важкооброблюваних матеріалів, зокрема, ферро-титаніту-S.

Література

1. Kodash, V.Y. Tungsten carbide cutting tool materials / V. Y. Kodash, E. S. Gevorkian // United States Patent 6,617,271.
2. Groza, J.R. ASM Handbook Powder Metallurgy / J. R. Groza. – 1998. – Vol. 7, 7. –583 p.
3. Tokita, M. Mechanism of Spark Plasma Sintering / M. Tokita. – Sumitomo Coal Mining Company, Japan, preprint. – P. 1–14.

<i>Гасанов М.І., Заковоротний О.Ю., Клочко О.О., Рябченко С.В.</i> ПЕРСПЕКТИВА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ШВИДКІСНОГО АБРАЗИВНОГО ЗУБОФРЕЗЕРУВАННЯ ЦИЛІНДРИЧНИХ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС	24
<i>Гасанов М.І., Клочко О.О., Пермяков О.А., Рябченко С.В.</i> ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КРУПНОМОДУЛЬНИХ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС	26
<i>Геворкян Е.С., Мартиросян С.Р., Пліщенко П.В.</i> ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ РІЗАННЯ КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ FERROTITANITE-S	29
<i>Гопкало О.Є., Рутковський А.В., Антонюк В.С.</i> ВПЛИВ РЕЖИМІВ ТЕРМІЧНОЇ ТА ХІМІКО-ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ НА ТВЕРДІСТЬ СТАЛІ 40ХН2МА	32
<i>Даниленко Ю.А., Грінченко Г.С.</i> МІЖНАРОДНИЙ КОМІТЕТ ЗІ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ІЕС SC 45А «АПАРАТУРА, КЕРУВАННЯ ТА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЯДЕРНИХ УСТАНОВОК»	35
<i>Девін Л.М., Ричев С.В., Нечипоренко В.М., Грязев О.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ШВИДКОСТІ НА СКЛАДОВІ СИЛИ РІЗАННЯ ПРИ ЧИСТОВОМУ ТОЧІННІ ЗАГАРТОВАНОЇ СТАЛІ ШХ15 РІЗЦЕМ ІЗ РСВН КОМПОЗИТИВ	40
<i>Заковоротний О.Ю., Клочко О.О., Набока О.В., Степанова І.І., Храпов В.О., Рябченко С.В.</i> ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ЕШЗ З МОДИФІКОВАНИМ ПРОФІЛЕМ	44
<i>Зяхор І.В., Левчук А.М., Шило Ю.А., Завертанний М.С., Кольцов В.В.</i> ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗВАРЮВАННЯ ТЕРТЯМ ЧЕРЕЗ ПЕРЕХІДНИЙ ЕЛЕМЕНТ	47
<i>Ільницька Г.Д., Логінова О.Б., Лавріненко В.І., Смоквина В.В., Зайцева І.М., Котинська Л.Й., Тимошенко В.В.</i> ОТРИМАННЯ ЕЛІТНИХ ШЛІФПОРОШКІВ З СИНТЕТИЧНИХ АЛМАЗІВ ДЛЯ ОСНАЩЕННЯ ШЛІФУВАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ	49