



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **84866** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
C21D 5/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 01678	(72) Винахідник(и): Тіщенко Леонід Миколайович (UA), Коломієць Володимир Володимирович (UA), Свіргун Ольга Анатоліївна (UA), Любичева Ксенія Михайлівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.02.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.11.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.11.2013, Бюл.№ 21	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ ПЕТРА ВАСИЛЕНКА, вул. Артема, 44, м. Харків, 61002 (UA)

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ ЛЕГОВАНОГО ОЛОВОМ ЧАВУНУ

(57) Реферат:

Спосіб обробки легованого оловом чавуну, наприклад чавуну із наступним складом компонентів, мас. %: 3,5C; 2,4Si; 0,4Mn; 0,07Mq; 0,03P; 0,05S; 0,08 % Sn (олова), при одночасному охолодженню заготовки до негативних температур. Перед обробкою різанням його піддають поверхневому охолодженню до негативної температури -20...-35 °C, наприклад, занурюванням в рідкий азот на 20...30 секунд, що приводить до фазового переходу олова в порошок, який розпушує поверхневі шари заготовки, і тим самим підвищується зносостійкість лезових інструментів при різанні.

UA 84866 U

Корисна модель належить до технічних засобів для підвищення зносостійкості лезових інструментів при механічній обробці різанням легованого оловом чавуну і може бути використана в різних областях машинобудування, зокрема в обробній галузі.

Відомі різні способи підвищення зносостійкості лезових інструментів при різанні важкооброблюваних матеріалів, наприклад, обробка різанням із плазменим підігрівом поверхні різання [1], який полягає в тому, що проводиться швидкий нагрів зони різання до високої температури, яка зменшує здатність оброблюваного матеріалу до зміцнення і покращує його оброблюваність, так як підвищується зносостійкість різального інструмента. Але для реалізації цього способу необхідно застосування дорогого обладнання, потрібно багато електроенергії і аргону.

Найбільш близьким до запропонованого способу є спосіб обробки важкооброблюваних матеріалів різанням з охолодженням до від'ємних температур [2], який полягає в тому, що з метою зниження температури різання обробка проводиться при одночасному охолодженні заготовки до негативних температур. Недоліком цього способу є необхідність застосування складної кріогенної апаратури для охолодження заготовки під час різання.

Розроблений спосіб обробки для підвищення зносостійкості лезових інструментів при механічній обробці деталей із легованого оловом чавуну за кількістю ознак та технічному результату прийнято за прототип [2].

В основу корисної моделі поставлена задача значного підвищення зносостійкості лезових інструментів при механічній обробці важкооброблюваного легованого оловом чавуну.

Поставлена задача вирішується тим, що заготовки деталей із легованого оловом чавуну, наприклад, чавуну із наступним складом компонентів, мас. %: 3,5C; 2,4Si; 0,4Mn; 0,07Mq; 0,03P; 0,05S; 0,08 % Sn (олова) перед обробкою різанням піддають поверхневому охолодженню до негативної температури -20...-35 °C, наприклад, занурюванням в рідкий азот на 20...30 с, що приведе до фазового переходу олова із бета-модифікації - біле олово в порошок альфа-модифікацію - сіре олово, який розпушує поверхневі шари оброблюваної заготовки і підвищує зносостійкість лезових інструментів при різанні.

Цей спосіб обробки деталей машин можна застосовувати для країн з теплим кліматом, таких як Індія, Китай та інших, в яких і зимою температура не буває дуже низькою.

З метою визначення впливу запропонованого способу обробки легованого оловом і обробленого холодом чавуну на підвищення зносостійкості лезових інструментів була проведена серія порівняльних опитів.

Зносостійкість різців із твердого сплаву Т15К6 перевірялась при точінні зразків із легованого оловом чавуну наступного хімічного складу, мас. %: 3,5C; 2,4Si; 0,4Mn; 0,07Mq; 0,03P; 0,05S; 0,08Sn. Круглі зразки із такого чавуну діаметром 100 мм і довжиною 300 мм оброблялись холодом шляхом занурювання в рідкий азот з охолодженням поверхонь до негативних температур: -20; -25; -30; -35 °C з витримками: 40; 35; 30 і 25 секунд. При цьому установлено, що кращим режимом обробки холодом чавуну легованого оловом є негативна температура -30 °C з витримкою 30 секунд, яка і застосовувалась при проведенні опитів. При такому режимі охолодження чавуну легованого оловом фазові перетворювання в чавуні проходили на глибину до 2-2,6 мм, що дозволяло зрізати припуск на обробку деталей. Опитні зразки піддавались наступній термічній обробці: нормалізація - нагрів до 850 °C; витримка - 1,5 години; охолодження - обдув повітрям. Така термічна обробка привела до формування структури металевої матриці: перліт - 75 % + ферит - 25 % з одержанням твердості HB 270...300.

Різці із твердого сплаву Т15К6, які широко застосовуються для обробки високоміцного чавуну, мали такі геометричні параметри: $\gamma = 15^\circ$; $\gamma_f = -20^\circ$; $\alpha = \alpha_1 = 8^\circ$; $\phi = 40^\circ$; $\phi_1 = 20^\circ$; $l_f = 0,3$ мм. Режими різання були наступними: швидкість різання $V = 2,5 \dots 3,5$ м/с; подача $S = 0,2$ мм/об; глибина різання $t = 0,3$ мм. За критерій зносу різців була прийнята ширина зношеної задньої поверхні різця $h_3 = 0,5$ мм. Проведеними дослідженнями установлено, що застосування такого режиму обробки зразків приводить до утворення при різанні стружки надлому з малим ступенем деформації, що і приводить до підвищення зносостійкості різального інструменту.

Результати такого значного підвищення зносостійкості різців із твердого сплаву Т15К6, оціненого відношенням пройденого шляху різцями при точінні охолоджених зразків чавуну L_{ox} до пройденого шляху різцями при точінні не охолоджених зразків L на різних швидкостях різання, приведені в таблиці.

Таблиця

Вплив способу обробки холодом легованого оловом чавуну на зносостійкість різців
із твердого сплаву Т15К6 при точінні

Спосіб обробки зразків чавуну	Швидкість різання, V, м/с	Стойкість різця, Т, хв.	Пройдений шлях різцем, L, м	Підвищення зносостійкості, L_{ox}/L , разів
З охолодженням до -30 °С і витримкою 30 с.	2,5	30	4500	1,3
	3,0	30	5400	1,3
	3,5	18	3780	1,28
Без охолодження	2,5	23	3450	
	3,0	23	4150	
	3,5	14	2940	

Із приведених даних в таблиці видно, що застосування обробки холодом до від'ємних температур легованого оловом чавуну приводить до значного підвищення зносостійкості різального інструмента в 1,28-1,3 рази, тобто до 30 %. Таке підвищення зносостійкості різальних інструментів приведе до одержання великого економічного ефекту при обробці таких деталей як блоки циліндрів, колінчасті і розподільні вали, шатуни і поршневі кільця двигунів машин та інших деталей, які виготовляються в різних країнах із високоміцного чавуну.

Таким чином доказано, що оброблюваність різанням високоміцного легованого оловом чавуну значно покращується при його поверхневому охолодженні для фазового переходу олова в порошок, який розпушує оброблювані шари заготовки з утворенням при різанні стружки надлому і тим самим підвищення зносостійкості різального інструмента.

Джерела інформації:

1. Обработка резанием с плазменным подогревом. - Warmzerspannung mit Hilfe des Plasmastrahls. "Werkstatt und Betr.", 1978, 111, № 1, 11-12, 2, 6 (нем., англ., франц.).

2. Пат. США, кл. 90-11 (В23 С 1/00, В 236, 3(00), № 3605551. Заявл., 18.11.68, опубл. 20.09.71 г. /Обработка резанием с непосредственным охлаждением до отрицательных температур/.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб обробки легованого оловом чавуну, наприклад чавуну із наступним складом компонентів, мас. %: 3,5С; 2,4Si; 0,4Mn; 0,07Mq; 0,03P; 0,05S; 0,08 % Sn (олова), при одночасному охолодженню заготовки до негативних температур, який **відрізняється** тим, що з метою покращення оброблюваності перед обробкою різанням його піддають поверхневому охолодженню до негативної температури -20...-35 °С, наприклад, занурюванням в рідкий азот на 20...30 секунд, що приводить до фазового переходу олова в порошок, який розпушує поверхневі шари заготовки, і тим самим підвищується зносостійкість лезових інструментів при різанні.

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601