



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62397 (13) A
(51) 7 C10M173/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУЮЧИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЗАСІБ

1

2

(21) 2003032297

(22) 17 03 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Абдулгасіс Ділявер Умерович, Якубов Февзі Якубович, Абдулгасіс Умер Абдулайович

(73) Абдулгасіс Ділявер Умерович

(57) 1 Мастильно-охолоджуючий технологічний засіб для механічної обробки металів різанням, що містить рослинну олію і хімічний реагент, який відрізняється тим, що як хімічний реагент вико-

ристовують термопоглинаючий засіб - граничногидрований кристалогідрат

2 Мастильно-охолоджуючий технологічний засіб за п 1, який відрізняється тим, що як рослинну олію використовують соняшникову олію, а як термопоглинаючий кристалогідрат - харчову соду $\text{NaHCO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ при наступному співвідношенні компонентів, мас %

харчова сода	30-70
соняшникова олія	70-30

Винахід відноситься до механічної обробки металів, зокрема до мастильно-охолоджуючих технологічних засобів (далі - МОТЗ), що подаються в зону охолодження і змащення ріжучої крайки металооброблюючого інструмента

Відомі емульсії МОТЗ, виготовлені на основі мінеральної олії і присадок (див. Ф.Н. Абрамов. Справочник по обработке металлов резанием. Киев, "Техника", 1993р. - с. 66)

Недоліком відомих МОТЗ і продуктів їх окисленням при високій температурі, виникаючої в процесі механічної обробки металів, що важко оброблюються, є висока токсичність і забруднення навколишнього середовища в результаті поганого його розкладання у звичайних умовах

Відомо МОТЗ для обробки металів різанням на основі води з додаванням поверхнево-активних речовин, в яких в якості окислювача введений перекис водню (H_2O_2) в кількості 5%. Ця охолоджуюча рідина менш токсична, ніж вище наведений аналог, але має гірші мастильні властивості і не захищає деталь, що оброблюється, інструмент і верстатне обладнання від корозії, також недостатньо знижує зусилля різання металу, що обробляється (див. Авторське свідоцтво СРСР №348596 М. кл. С10М101/04 1972р.)

Відомо також МОТЗ, що містить рослинну олію і хімічний реагент (див. Авторське свідоцтво №1597379 М. кл. С10М173/02 1990р.), в якому використана рицинова олія, що зменшує зусилля різання металу, не є токсичною і не забруднює навколишнє середовище. Однак, воно недостатньо

ефективно відводить тепло від зони різання, що погіршує стійкість ріжучого інструмента, знижує продуктивність і якість обробки. Це пов'язане з тим, що рицинова олія є "напіввисихаючою" і вже при температурі 100-120 градусів Цельсія в ній проходять плівкоутворюючі процеси, різко погіршуючи відведення тепла із зони різання. Однак, по головній суттєвій ознаці рослинній олії і технічному результату, що досягається, цей аналог прийнятний нами в якості прототипу

Технічною задачею винаходу є створення МОТЗ на основі рослинної олії, що забезпечує ефективне відведення із зони різання тепла, виникаючого при механічній обробці металів, шляхом додання до його складу хімічного реагента, спроможного поглинати теплоту за рахунок звільнення кристалогідратної води із своєї кристалічної структури і її випаровування, а після усунення зовнішнього впливу температури знову відновлювати свою вихідну кристалогідратну структуру за рахунок введення у МОТЗ цієї води. Технічним результатом винаходу є підвищення ефективності охолодження ріжучого інструменту і деталі в процесі механічної обробки і збільшення за рахунок цього стійкості інструмента, підвищення швидкості різання і покращення якості обробітку

Відомо, що гранично гидровані кристалогідрати наприклад, харчова сода ($\text{NaHCO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), сіркокислі залізо ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), сульфат натрію ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), кальцинована сода ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), сульфат алюмінію

(13) A

(11) 62397

(19) UA

($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$) і інші, здатні поглинати теплову енергію відщеплюючи кристалогідратну воду і випаровувати її за рахунок зовнішньої теплової енергії з послідовним відновленням кристалогідратної структури після зняття зовнішнього теплового впливу шляхом поглинання конденсованої води з виділенням енергії - адекватної тепловому ефекту дегідратації, але зворотної по знаку. Ендотермічний (теплопоглинальний) ефект полягає в тому, що для дегідратації кристалогідратів потрібна додаткова енергія для відщеплення кристалогідратної води, яка міцно зв'язана з солевою основою і є частиною її кристалічної решітки, зберігаючи при цьому свою молекулярну форму і залежить від якості зв'язаних в кристалогідраті молекул води. Особливістю дегідратації є те, що вона не руйнує хімічну природу солевої основи і може бути легко повернена у початковий стан при відновленні вихідних термодинамічних умов. Ця властивість кристалогідратів дозволила використати їх для багаторазового відведення тепла із зони різання при механічній обробці металів.

Так по Кіреєву В.А. (Методы практических расчетов в термодинамике химических реакций М., «Химия», 1970г.) при дегідратації сірчанокислового заліза ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) поглинається 330 ккал/кг або 1184,2 кДж/кг. Крім цього, вивільнена вода поглинає 41,8 кДж/кг на кожні 0 градусів температури. При дегідратації одного кг $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ виділяється 453 г, H_2O , які при нагріванні до 300 градусів Цельсія поглинають 1358,5 кДж, а сумарний тепловий ефект дегідратації цього хімічного реагенту складає 2549,8 кДж.

Відповідно, теплопоглинальний ефект інших кристалогідратів складає:

- харчова сода $\text{NaHCO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ - 1755 кДж,
- сульфат натрію $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - 3406,7 кДж,
- кальцинована сода $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - 3532,1 кДж,
- сульфат алюмінію $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ - 6311,8 кДж.

Кристалогідрати, що мають більше число молекул води, ефективніше повніше поглинають тепло зовнішнього температурного впливу, тому харчову соду використовувати в якості додатка у МОТЗ доцільно при відносно невеликих температурах (150-200 градусів Цельсія), виникаючих в зоні механічної обробки, а сульфат алюмінію - при високій температурі (600-700 градусів Цельсія) зовнішнього теплового впливу. Кращими для цих цілей є кристалогідрати - харчова сода, сірчанокисло залізо, сульфат натрію і кальцинована сода.

Технічна задача і результат винаходу досягнуті тим, що в МОТЗ, що містить рослинну олію і хімічний реагент, в якості останнього використаний гранично гідрований кристалогідрат. Задача досягається також тим, що в якості рослинної олії використовують соняшникову олію, а в якості кристалогідрату - харчову соду. При цьому її вводять в соняшникову олію у межах 30-70% від маси МОТЗ.

Порівняльний аналіз винаходу, що заявляється, з відомими МОТЗ показав, що зазначений склад відрізняється від відомих введенням в рослинну олію нового хімічного реагенту - межпогідрованого кристалогідрату, у межах 30-70% від маси МОТЗ, що характеризує його суттєву новизну і

винахідницький рівень.

Зазначені ознаки необхідні і достатні для здійснення технічного результату. Конкретний вид хімічного реагенту і рослинної олії, а також співвідношення цих компонентів нами віднесені до факультативних ознак, оскільки інші кристалогідрати (харчова і кальцинована сода, сірчанокисло залізо, сульфат натрію, сульфат алюмінію) у принципі створюють аналогічний тепловідвідний ефект при введенні їх у достатньо широкі межі в залежності від величини зовнішнього температурного впливу в різні види рослинної олії.

Прийчинно-наслідковий зв'язок суттєвих ознак і технологічного результату, що досягається, полягає в тому, що введення в рослинну олію гранично гідрованих кристалогідратів забезпечує ефективне тепловідведення із зони різання при механічній обробці металів, практично не викликаючи при цьому перегрівання олії, за рахунок змінених структурної форми цього хімічного реагенту, а також за рахунок його здатності відновлювати свої початкові властивості після усунення зовнішнього теплового впливу, що дозволяє здійснювати багаторазове відведення тепла з рециркуляцією МОТЗ. Особливістю винаходу є те, що принцип, що заявляється, здійснюваний при використанні у МОТЗ різних кристалогідратів і видів рослинної олії. Використання соняшникової олії в складі МОТЗ дозволило підвищити ефективність теплопередаючої властивості МОТЗ, оскільки ця олія виявляє більш високу стійкість проти плівкоутворення із-за низького вмісту в ній лінолевої і ліноленової кислот, схильних до плівкоутворення при температурних впливах. МОТЗ виготовляли наступним чином: тонко подрібнену харчову соду $\text{NaHCO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ вводили у соняшкову олію при стандартних умовах (0,1 МПа і 25 градусів Цельсія) у кількості від 10 до 70 мас. % до одержання 100% суміші, яку ретельно перемішували до одержання однорідної маси.

Теплопоглинаючу властивість харчової соди перевіряли експериментальним шляхом. Для цього в термостійкі склянки було налито, в контрольну 100 г соняшникової олії і додатком харчової соди, починаючи з 10 г і послідовним збільшенням на 10 г у кожному досліді. Групи склянок, занурених у сухий річковий пісок засипаний у металевий короб, помістили в електричну піч, де стабільно витримували температуру 200 градусів Цельсія. Після вирівнювання температури печі і олії в контрольній склянці (без додатка харчової соди) вони були вийняті з печі і зафіксована температура в кожній склянці. В контрольній склянці температура олії була 200 градусів і Цельсія, а в решті склянок менше приблизно на 25 градусів Цельсія на кожні 10 г додатку харчової соди.

При механічній обробці титанового сплаву у вигляді прутка діаметром 50 мм і довжиною 500 мм при швидкості різання 0,35 м/хв, глибині різання 0,5 мм, в зону різання подавали МОТЗ на основі соняшникової олії з додаванням 50% харчової соди вільним поливом при витраті 1,5 л/хв і з рециркуляцією олії крізь очищувальний фільтр. Збирання МОТЗ і вимірювання її температури після охолодження різця проводилися в герметизованому збірнику через кожні 10 хв на протязі 1 годи-

ни безперервної роботи при зворотнопоступальному переміщенні різця. Паралельно проводився контрольний обробток прутка з охолодженням соняшниковою олією без термопоглинального складу. Як показали замірювання при контрольному обробітку олія нагрівалась до 95 градусів Цельсія через 45 хвилин, а при охолодженні різця MOT3 з термопоглинальним додатком харчової соди в кількості 50% від маси MOT3 (в співвідношенні 1:1) олія практично не нагрівалась на протязі години. Це свідчило про те, що термопоглинальний додаток MOT3 повністю відбирав теплоту, що виникала в процесі механічної обробки металів, не перевищуючи 100-150 градусів Цельсія, і про його властивість поновлювати свої термопоглинальні властивості при усуненні зовнішнього теплового впливу в збірнику. Перевірка MOT3 також показала, що необхідна кількість термопоглинаючого реагента, в олії залежить від величини температури, виникаючої в зоні різання, опору різання і вартості MOT3. Оптимальна межа кілько-

сті термопоглинального реагента в MOT3 складає 30-70%, при цьому нижче граничного значення (30%) термопоглинального реагента у рослинній олії, ефективність відведення тепла від інструмента знижується, а опір зростає із-за недостатньої мастильної властивості MOT3, що різко знижує стійкість інструмента. При кількості термопоглинального реагента вище граничного значення (70%) збільшується вартість MOT3. Із всіх зазначених вище тепловідводних кристалодратів меншу вартість мають харчова і кальцинована сода, які відповідно слід застосовувати у MOT3 при обробці металів з низькою і високою температурою в зоні різання.

Застосування MOT3 складу, що заявляється, дозволить збільшити в 3-4 рази стійкість металооброблюючого інструмента при механічній обробці металів, що важко обробляються, і сплавів, продуктивність і якість поверхні, що обробляється, а також забезпечити екологічність технологічного процесу.