



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **86010**

(13) **U**

(51) МПК

G01K 7/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 07156**

(22) Дата подання заявки: **06.06.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.12.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.12.2013, Бюл.№ 23**

(72) Винахідник(и):

**Криворучко Дмитро Володимирович
(UA),**

Осадчий Ігор Олегович (UA),

Нешта Анна Олександрівна (UA),

Залога Вільям Олександрович (UA)

(73) Власник(и):

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,

вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми,

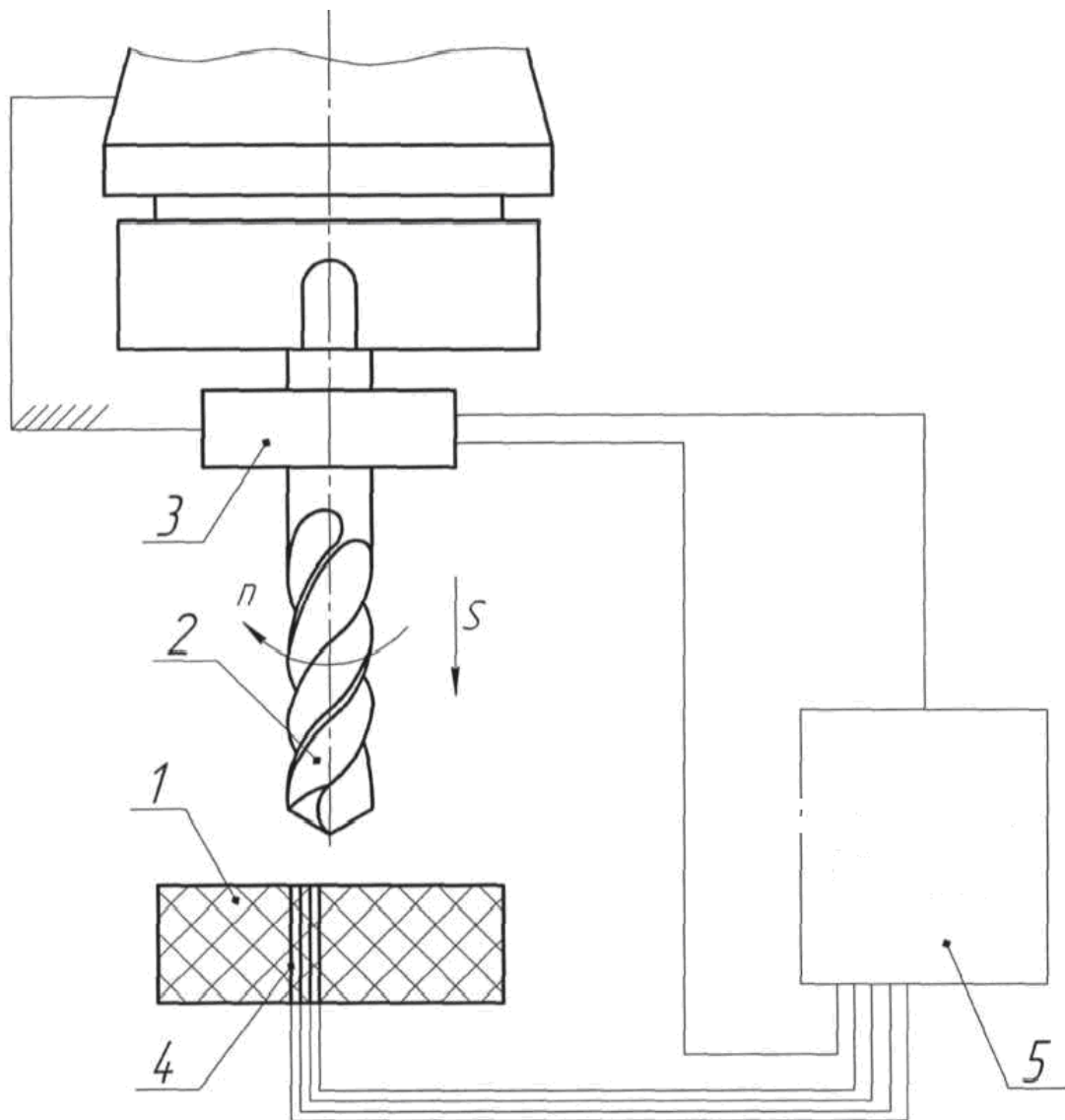
40007 (UA)

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПРИ СВЕРДЛІННІ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

(57) Реферат:

Спосіб вимірювання температури при свердлінні, що включає вимірювання температури в зоні різання за допомогою термопари, термоелектродами якої є свердло і проволочка, вкладена в заготовку, та реєстрацію термо-ЕРС термопари, причому вимірювання температури здійснюють на декількох ділянках вздовж різальних кромek свердла, при цьому використовують термоелектрод з проволочки, вкладки кількома рядами в заготовку з полімерного композиційного матеріалу на етапі її формування.

UA 86010 U



Корисна модель належить до галузі вимірювання температур, зокрема до вимірювання температури в зоні різання за допомогою термопари.

Відомий спосіб вимірювання температури в зоні різання, за яким температуру вимірюють за допомогою природної термопари "інструмент-заготовка". До задньої частини ріжучої пластини різця припаяний один з термоелектродів, який з'єднаний з вимірювальним приладом і пов'язаний з оброблюваною заготовкою через струмознімач за допомогою іншого термоелектрода. У процесі різання в місці контакту різнорідних матеріалів різця і заготовки та внаслідок нагріву виникає термо-ЕРС. За осцилограмами визначають величину вихідної напруги термо-ЕРС даної термопари і обчислюють контактну температуру шляхом тарування даних (див. патент RU 104710 U1, G01K 13/00, 2006 р.).

Недоліком даного способу є відсутність можливості визначення температури в зоні різання, коли оброблюваний і ріжучий матеріал - діелектрики, оскільки відомий спосіб можливо застосувати лише при обробці деталей з електропровідних матеріалів, що утворюють з приєднаним термоелектродом до ріжучого інструменту природну термопару.

Відомий спосіб вимірювання температури при свердлінні, який прийнятий за прототип (див. Agariou J. S., Stephenson D. A., Analytical and Experimental Studies of Drill Temperatures, ASME J. Eng. Ind. 116 (1994)). Відповідно до цього способу температуру при свердлінні вимірюють за допомогою напівштучної термопари, термоелектродами якої є свердло і тонка ізольована проволочка. У заготовці свердлять отвір, в який закладають термоелектрод (тонка мідна проволочка) і заливають епоксидною смолою для ізолювання термоелектрода від заготовки. Отриману таким чином напівштучну термопару "інструмент-закладний термоелектрод" підключають до пристрою збору даних. При свердлінні інструмент переміщують уздовж проволочного термоелектрода, що зрізають. У процесі свердління в місці контакту різнорідних матеріалів інструменту і проволочного термоелектрода та внаслідок нагріву виникає термо-ЕРС. За осцилограмами визначають величину вихідної напруги термо-ЕРС даної термопари і обчислюють контактну температуру по певній залежності.

Недоліком даного способу є неможливість визначення та розподілу температури вздовж ріжучої кромки свердла при свердлінні, тому що використовується один закладний проволочний термоелектрод і при його зрізанні визначається температура тільки на одній ділянці кромки свердла. А на різних ділянках кромки свердла виникає різна швидкість різання і, як результат, різна температура.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу вимірювання температури при свердлінні, у якому одним із термоелектродів природної термопари використовують проволочку, яку рядами закладають в заготовку з полімерного композиційного матеріалу на етапі її формування, що дозволяє отримати достовірну реєстрацію термо-ЕРС природної термопари, визначення контактної температури і характеру її розподілу при свердлінні, за рахунок чого можливе визначення причин зносу різального інструменту та термічної деструкції полімерного композиційного матеріалу при свердлінні.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі вимірювання температури при свердлінні, що включає вимірювання температури в зоні різання за допомогою термопари, термоелектродами якої є свердло і проволочка, вкладена в заготовку, та реєстрацію термо-ЕРС термопари, згідно з корисною моделлю, вимірювання температури здійснюють на декількох ділянках вздовж різальних кромки свердла, при цьому використовують термоелектрод з проволочки, вкладки кількома рядами в заготовку з полімерного композиційного матеріалу на етапі її формування.

Використання способу вимірювання температури при свердлінні з усіма суттєвими ознаками, включаючи відмінні, дозволяє здійснити визначення та розподіл температури вздовж різальних кромки свердла при свердлінні, що забезпечує достовірність реєстрації термо-ЕРС термопари, визначення контактної температури і характеру її розподілу при свердлінні, за рахунок чого визначаються причини зносу різального інструменту та термічної деструкції полімерного композиційного матеріалу при свердлінні.

Суть способу пояснюється кресленням, де схематично наведено взаємне положення свердла 2 з встановленим на ньому підшипником 3 та заготовки 1, а також підключення термоелектродів 4 природної термопари до вимірювального пристрою 5.

Приклад здійснення способу

1. Матеріал заготовки: двокомпонентний матеріал, що складається з вуглецевих волокон, епоксидного сполучного і декількох ніхромових проволоку $\varnothing 0,3$ мм.

2. Ріжучий інструмент: свердло твердосплавне $\varnothing 10$ мм.

3. Режими обробки: частота обертання шпинделя $n=1000$ об/хв; осьова подача свердла $S=0,1$ мм/об.

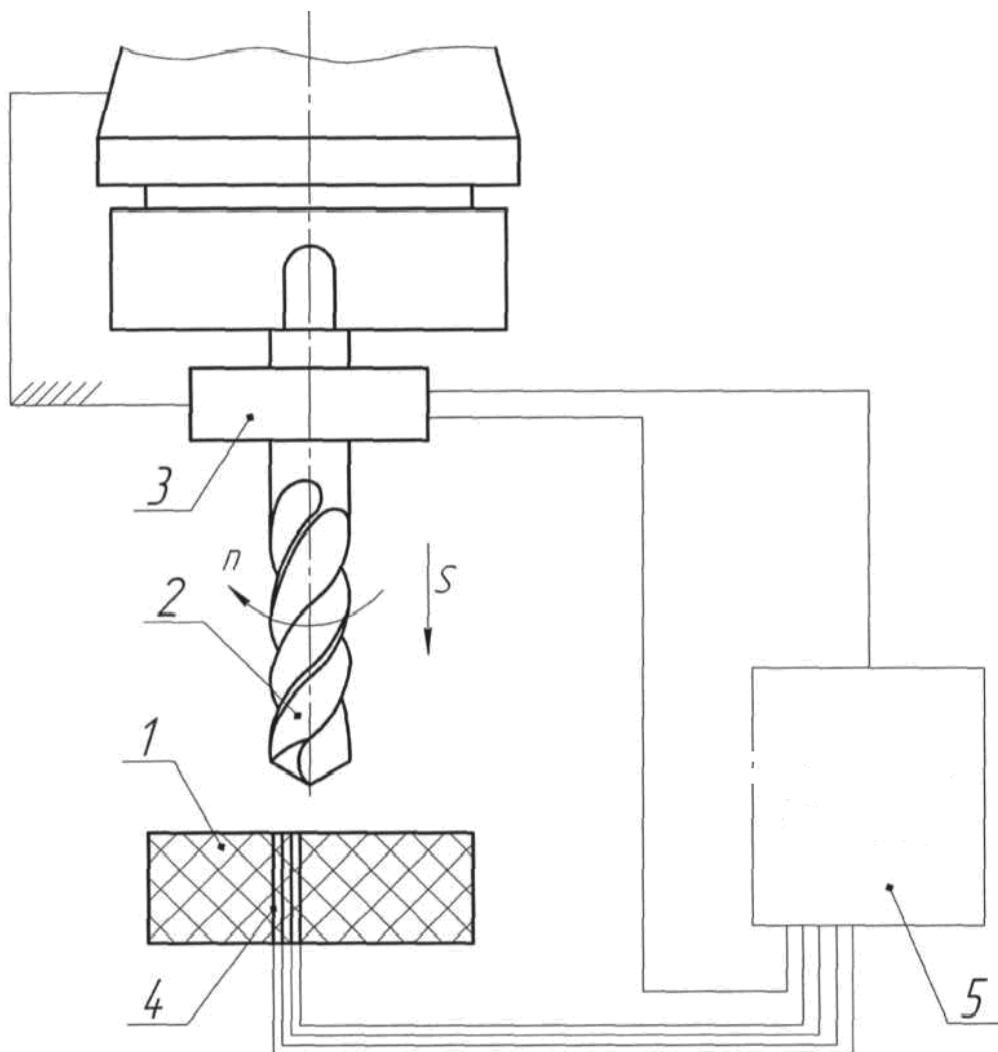
Вимірювання температури здійснюють у зоні різання за допомогою природної термопари, термоелектродами якої є свердло 2 і проволочка 4, вкладена кількома рядами в заготовку 1 на етапі її формування. Заготовку 1 обробляють свердлом 2, з якого сигнал термо-ЕРС передається на внутрішнє кільце підшипника 3, а далі - безпосередньо на пристрій збору даних 5. При обробці свердло 2 зрізає відразу кілька вкладених проволочних термоелектродів 4 у заготовці 1, внаслідок чого реєструють термо-ЕРС, що виникає внаслідок нагрівання в точках контакту різнорідних матеріалів різальних кромek свердла 2 і закладного проволочного термоелектрода 4.

Шляхом тарування показань вимірювального пристрою 5 термо-ЕРС переводять у одиниці вимірюваної температури в зоні різання.

Для формування заготовки 1 використовують спеціальне пристосування (форма), в яке спочатку вставляють проволочку 4, далі здійснюють закладку вуглецевого волокна, просоченого епоксидним сполучним. Форму закривають кришкою з отворами, розташування яких відповідає розташуванню проволочок у вуглецевому волокні. Після застигання заготовки 1 її виймають з пристосування.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб вимірювання температури при свердлінні, що включає вимірювання температури в зоні різання за допомогою термопари, термоелектродами якої є свердло і проволочка, вкладена в заготовку, та реєстрацію термо-ЕРС термопари, який **відрізняється** тим, що вимірювання температури здійснюють на декількох ділянках вздовж різальних кромek свердла, при цьому використовують термоелектрод з проволочки, вкладеної кількома рядами в заготовку з полімерного композиційного матеріалу на етапі її формування.



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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