

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

(19) **ВУ** (11) **6368**

(13) **С1**

(51)⁷ **С 25D 5/04**



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(54)

**СПОСОБ УПРОЧНЕНИЯ ДИСКОВЫХ ФРЕЗ
МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИМ ТВЕРДЫМ СПЛАВОМ**

(21) Номер заявки: а 20000230

(22) 2000.03.14

(46) 2004.09.30

(71) Заявитель: Витебский государствен-
ный технологический университет
(ВУ)

(72) Авторы: Клименков Степан Степано-
вич; Груздев Дмитрий Александрович;
Новиков Александр Кузьмич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Витебский государ-
ственный технологический универси-
тет (ВУ)

(57)

Способ упрочнения дисковых фрез металлокерамическим твердым сплавом, включающий вращение металлической заготовки фрезы относительно оси с пропусканием через заготовку электрического тока, **отличающийся** тем, что упрочнение осуществляют путем гальванического осаждения, при этом до придачи заготовке вращения производят нанесение на ее поверхность из электролита металлической фазы твердого сплава при плотности тока 15 А/дм², вращение заготовки осуществляют со скоростью 0,4-0,6 м/с при одновременном осаждении из электролита металлической фазы твердого сплава при плотности тока 50 А/дм² и керамической фазы твердого сплава с размерами частиц 5-10 мкм.

(56)

Самойлов В.С. и др. Металлообрабатывающий твердосплавной инструмент: Справоч-
ник. - М. Машиностроение, 1988. - С. 215.

SU 1310147 A1, 1987.

SU 1526940 A1, 1989.

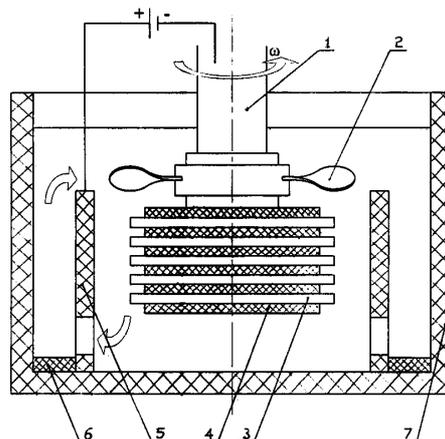
SU 1534100 A1, 1990.

RU 2096518 C1, 1997.

EP 0352721 A2, 1990.

US 4405411 A, 1983.

JP 05059582 A, 1993.



ВУ 6368 С1

Изобретение относится к машиностроению, в частности к способу упрочнения дисковых фрез металлокерамическим твердым сплавом.

В настоящее время изготовление твердосплавных дисковых фрез соединением твердого сплава со стальной основой осуществляются следующими способами: пайкой пластин из твердого сплава припоями с высокой температурой плавления, диффузионной сваркой и склеиванием. Дисковые фрезы шириной до 5 мм изготавливают также из монолитных твердосплавных заготовок.

Прототипом предлагаемого способа является электроконтактный способ изготовления твердосплавных дисковых фрез, при котором соединение твердого сплава со стальной основой осуществляется пайкой припоями с высокой температурой плавления [1, стр. 215]. С помощью данного способа можно паять твердосплавные фрезы с шириной пластин до 6,5 мм. Твердосплавные пластины крепятся с помощью специального клея в пазах, предварительно выполненных на зубьях заготовки дисковой фрезы. Через заготовку и электрод, поджимающий пластину, проводится электрический ток. В результате контактного плавления образуется сплав, который заполняет зазор между твердосплавной пластиной и стальной основой заготовки дисковой фрезы и при кристаллизации образует паяное соединение. Припайвание всех пластин осуществляется за счет дискретного вращения заготовки дисковой фрезы. Недостатками данного способа являются малая производительность процесса и низкое качество соединения твердого сплава со сталью. Кроме того, требуются предварительная механическая обработка, которая занимает значительную часть времени технологического процесса. Особое внимание уделяется подготовке инструмента и пластин из твердого сплава к пайке. Поверхности, по которым образуется паяный шов, должны быть ровными, чистыми, без трещин, расслоя, вспучивания. Анализ эксплуатации напайного инструмента, показывает, что 20 % его, а на некоторых предприятиях и более, выходит из строя в результате выпадения пластин из твердого сплава и поломок в результате трещин.

Технической задачей, на решение которой направлено изобретение, является упрочнение дисковых фрез металлокерамическим твердым сплавом.

Указанная техническая задача решается за счет того, что упрочнение осуществляют путем гальванического осаждения, при этом до подачи заготовке вращения производят нанесение на ее поверхность из электролита металлической фазы твердого сплава при плотности тока 15 А/дм^2 , вращение заготовки осуществляют со скоростью $0,4...0,6 \text{ м/с}$ при одновременном осаждении из электролита металлической фазы твердого сплава при плотности тока 50 А/дм^2 и керамической фазы с размерами частиц $5...10 \text{ мкм}$.

Принципиальная схема реализации способа изображена на фиг. 1.

На фиг. 1 обозначены стойка 1, лопастной смеситель 2, заготовка дисковой фрезы 3, прокладка 4, цилиндрический кобальтовый анод 5, кольцо 6, цилиндрическая гальваническая ванна 7.

Направление движения потока электролита-суспензии показано стрелками.

Способ осуществляется следующим образом.

Набор заготовок дисковых фрез 3 с чередованием прокладок 4 из непроводящих электрический ток материалов устанавливают на стойке 1, являющейся катодом, и помещают в гальваническую ванну 7. Ванна заполняется электролитом с мелкодисперсными металлокерамическими частицами с гранулометрическим составом $5...10 \text{ мкм}$, распределенных по всему объему раствора. Применение прокладок 4 из непроводящих электрический ток материалов позволяет значительно сэкономить расход осаждаемого материала за счет локализации тех участков, на которые наносится покрытие. Внедрение частиц, поддерживаемых во взвешенном состоянии посредством механического перемешивания лопастным смесителем 2, в гальванический осадок происходит одновременно с увеличением слоя осаждаемого материала. Циркуляция электролита-суспензии осуществляется с помощью окон, прорезанных в аноде 5. Перемешивание электролита-суспензии осуществляется с целью

ВУ 6368 С1

интенсификации процесса, так как вследствие этого быстрее восполняется убыль разрядившихся на катоде ионов металла, применяющегося в качестве связки. Фиксация анода в горизонтальном положении осуществляется с помощью кольца 6. Вращательное движение сообщается стойке 1 с закрепленными на ней смесителем, дисковыми фрезами и прокладками. С целью качественного внедрения металлокерамических частиц в осадок вращение необходимо осуществлять навстречу зубьям дисковой фрезы. Скорость движения электролита-суспензии составляет 0,4...0,6 м/с. Плотность тока данного процесса составляет 50 А/дм².

Пример.

Упрочнение дисковых фрез металлокерамическим твердым сплавом по предлагаемому способу.

Дисковые фрезы, на зубья, которых планируется нанести металлокерамический твердый сплав, подвергают обезжириванию в растворе NaOH (20...30 г/л). После этого поверхности заготовок дисковых фрез, на которые не планируется наносить композиционное покрытие, изолируют при помощи токоизолирующих прокладок, не вступающих в реакцию с соляной кислотой. Поверхности зубьев дисковых фрез подвергают травлению в 15 % растворе соляной кислоты в течение 2 минут и последующей промывке в воде. После проведения подготовительных операций набор дисковых фрез помещают в гальваническую ванну, заполненную электролитом следующего состава:

NiSO ₄ ·7H ₂ O	180 г/л
NH ₄ Cl	25 г/л
H ₃ BO ₃	30 г/л
NiSO ₄ · 7H ₂ O	180 г/л
NH ₄ Cl	25 г/л
H ₃ BO ₃	30 г/л.

Для нанесения металлической подложки завеску набора дисковых фрез в гальваническую ванну осуществляют под током. Плотность тока 15 А/дм². В качестве анодов используется никелевый литой полый цилиндр, так как он растворяется более равномерно. Процесс осаждения металлической подложки - 15 мин.

Набору заготовок дисковых фрез придается вращательное движение со скоростью 0,5 м/с. Вращение осуществляется навстречу зубьям дисковой фрезы.

В ванну с электролитом добавляют частицы карбида хрома с гранулометрическим составом 5-10 мкм и в количестве 330...450 г/л. После засыпки частиц карбида хрома плотность тока повышается до 50 А/дм². Температура электролита-суспензии поддерживается в пределах 55...60 °С, а pH - электролита 5,5.

Процесс осаждения композиционного покрытия продолжался 2...2,5 часа. После извлечения из ванны осуществлена промывка дисковых фрез. Толщина осажденного слоя составляет 0,5...0,7 мм. Состав композиционного покрытия:

Ni...41 %

карбид хрома...59 %.

Твердость полученного на заготовке дисковой фрезы металлокерамического твердого сплава 80 HRC. Прочность при изгибе 65 кгс/мм², при сжатии - 330 кгс/мм².

Источники информации:

1. Металлообрабатывающий твердосплавной инструмент: Справочник / В.С. Самойлов, Э.Ф. Эйхманс и др. - М.: Машиностроение, 1988. - С. 367.