

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ И СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОИСКРОВЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ НИХ

Паустовский А.В., Ткаченко Ю.Г., Алфинцева Р.А., Юрченко Д.З.
Институт проблем материаловедения им. И.Н.Францевича НАН Украины,
ул. Кржижановского, 3, Киев, 03680, Украина, e-mail: der65@ipms.kiev.ua

В ИПМ НАН Украины исследования по разработке электродных материалов для электроискрового упрочнения и восстановления изношенных деталей машин и механизмов проводятся, начиная с 70-х годов прошлого столетия. За это время разработан широкий ряд электродных материалов на основе металлических сплавов и тугоплавких соединений, позволяющих создавать на металлических подложках легированные слои с высоким уровнем свойств.

Для восстановления изношенных поверхностей разработаны электродные материалы на основе никеля и железа. При изготовлении этих электродных материалов были использованы методы порошковой металлургии и литье. В табл.1 приведены качественные и функциональные свойства электроискровых покрытий из сплавов на основе никеля.

Таблица 1

Электрод*	δ , мкм	НМ, ГПа	I , мкм/км	f	$\delta m/S$, мг/см ²
4А	400	11.38	10	0,28	2,4
4АSi	500	12.19	8,3	0,30	1,26
4АTi	500	10.85	9,5	0,29	1,16
4АMn	610	8.87	10,1	0,27	1,23

Состав сплава 4А– Ni-Cr-Al. Содержание Si, Ti, Mn – мас.%. Покрытия нанесены на установке ЭФИ–46. $\delta m/S$ стали 30ХГСА без покрытий – 46,3 мг/см²

В табл. 2 приведены свойства покрытий на стали 45 из сплавов на основе Fe.

Таблица 2

Электродный материал, мас.5	δ , мкм	I , мкм/км	f
Fe-2Si-12Ni-15 Cr ₃ C ₂	2,1	11	0,32
Fe-2Si-12Ni-25 Cr ₃ C ₂	1,9	–	–
Fe-2Si-12Ni-35 Cr ₃ C ₂	1,8	–	–
Сормайт С–27	0,7	70	0,36
Сталь 45 без покрытия	–	100	0,34

Микротвердость покрытий из разработанных материалов составляет 5–5,8 ГПа.

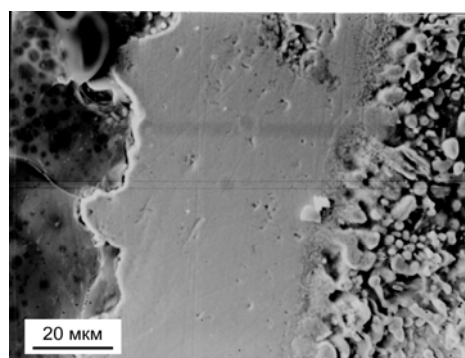
Для упрочнения изношенных поверхностей деталей разработаны электродные материалы на основе тугоплавких соединений TiC, AlN. В табл.3 приведены свойства покрытий на стали 45 из электрода на основе TiC и на ВТ6 из сплава на основе AlN.(установка "ЭЛИТРОН 22А").

Таблица 3

Электродный материал	δ , мкм	НМ, ГПа	f	I , мкм/км
TiC-Mo ₂ C-Co-Cr	100	14–15	0,2	2–3
AlN-MoSi ₂	50-60	16,5	–	–

Окалиностойкость покрытий из сплава на основе AlN при T–1100 °C в 3,6 превышает стойкость против окисления сплава ВТ6. Сопротивление окислению покрытия на сплаве ВТ6 из материала на основе TiC при длительной выдержке при T 900 °C в 3 раза выше в сравнении с сплавом ВТ6.

На рисунке показано поперечное сечение покрытия на стали 45 из электродного материала на основе TiC.



Апробация технологии электроискрового легирования и разработанных электродных материалов показала эффективность их использования для восстановления и упрочнения изношенных деталей машин и механизмов.