

МЕТОДЫ НАНЕСЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ МЕТАЛЛОВ

Мишин Михаил Михайлович,

доцент кафедры стандартизации,
метрологии и технического сервиса

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, РФ.

Meik12@yandex.ru

Медведев Владислав Михайлович,

обучающийся 4 курса

Инженерного института

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, РФ.

Аннотация. Статья посвящена обзору технологий нанесения керамических покрытий на различные поверхности.

Ключевые слова. Керамические покрытия, напыление, износостойкость, стойкость к коррозии.

Керамические покрытия жаропрочные, стойкие к окислению и различным химическим средам. Существует четыре метода нанесения керамических покрытий на металл: эмалирование; пламенный; парафазный и плазменный [1].

Эмалирование Метод эмалирования – наиболее старый и широко распространенный. Состоит он в том, что к определенному металлу подбирают соответствующий ему состав керамической массы. Подобранные составные части керамического сырья измельчают, расплавляют, получают фритту и подбирают к ней необходимую добавку. В результате получают нужную для нанесения массу (шликер). Шликер накладывают на металлическую основу и помещают всю заготовку в печь для обжига. Необходимо отметить, что сцепление шликера с металлом улучшается, если в массу ввести дополнительно окись кобальта и никеля. Такое покрытие

обеспечивает хорошую герметичность, обладает достаточной стойкостью к коррозии, не окисляется.

Пламенный метод Пламенный метод заключается в следующем. Порошок керамической массы или керамический стержень накладывают на металлическую основу (окись алюминия, окись циркония и другие тугоплавкие окислы) и расплавляют его кислородно-ацетиленовой горелкой. Под действием пламени горелки керамическая масса расплавляется и стекает, образуя керамическое покрытие.

Подача порошка может производиться сжатым воздухом из наклонно расположенного питателя. Сцепление фарфоровой массы с металлом механическое. Некоторые авторы считают, что наряду с механическим сцеплением происходит соединение в жидкой фазе алюминия и окиси железа, возникающее в результате поверхностного оплавления металла с разогретыми до 2000 °С капельками фарфоровой массы. Прочность сцепления на растяжение покрытия толщиной 0,3 мм составляет 25–70 кг/см². Структура микропористая, слоистая, имеются микрокавины.

Парафазный метод Покрытие металла керамикой парафазным методом требует весьма продолжительного времени. В час удается получить толщину покрытия, равную 0,0002 – 0,001 мм. Керамическое покрытие, полученное парафазным методом, обычно пористое.

Плазменный метод Плазменный метод используют для покрытия термостойких металлов (керамические покрытия не окисляют металлическую основу). Метод состоит в получении плазмы огня (при температуре 15 000 °С в момент возникновения вольтовой дуги).

К настоящему времени в стоматологии были проверены все перечисленные методы керамического покрытия металлических зубных протезов, но полного успеха пока не достигнуто. Сейчас довольно успешно разрабатываются керамические покрытия металлических частей зубных протезов с последующим обжигом их в электрических печах по методике изготовления из фарфоровых масс зубных вкладок и искусственных коронок.

Технологии катафорезного алундирования широко применяют в электронной технике – для изготовления подогревателей катодов электронных приборов, изоляционных покрытий деталей электронных приборов и т. д. При этом надежность и долговечность электронных приборов во многом определяются физическими характеристиками и качеством изготовления диэлектрических покрытий [2].

Технология нанесения диэлектрических покрытий, в частности покрытий на основе оксида алюминия, включает приготовление суспензии на основе спирта и порошка оксида алюминия и нанесение покрытия из суспензии в катафорезной ячейке, в которой между покрываемой деталью и опорным электродом приложено постоянное напряжение. После окончания процесса нанесения покрытия деталь покрывают защитным лаком, который выжигают при последующем спекании покрытия в вакууме или водороде. Процесс алундирования проводят или в режиме стабилизации тока катафорезной ячейки, или в режиме стабилизации напряжения на ячейке. Применение добавки ультрадисперсного порошка (УДП) оксида алюминия в количестве 2–3 % позволяет снизить температуру последующего спекания алундового покрытия с 1650 до 1200 °С и одновременно обеспечить снижение пористости покрытия и его усадку при спекании.

Металлические, металлокерамические и керамические покрытия

Металлические покрытия наносят непосредственно на очищенную поверхность кокиля с целью защиты его от газовой коррозии. Металлические покрытия получают методами термодиффузионной металлизации или напылением при высокой температуре. По методу термодиффузионной металлизации поверхность кокиля насыщают коррозиестойкими элементами, преимущественно хромом, применяя порошковую, газовую или жидкую диффузионную металлизацию [3].

Термодиффузионное хромовое покрытие можно применять в сочетании с жидкими, металлокерамическими и керамическими покрытиями. Сущность нанесения металлического покрытия напылением состоит в том, что

напыляемый материал расплавляют в специальных аппаратах и распыляют на поверхность кокиля сжатым газом. Металлические покрытия применяют для получения так называемого подслоя при использовании металлокерамических и керамических покрытий. Они защищают материал кокиля от газовой коррозии и одновременно улучшают сцепление основного покрытия с поверхностью кокиля. Материал для напыления подслоя применяют в виде проволоки или порошка.

Металлокерамические покрытия, представляющие собой смесь металлических и керамических порошков, которую напыляют на кокиль или на металлический подслой, применяют в качестве теплоизолирующих покрытий высокой стойкости.

При помощи плазменных горелок можно наносить защитные покрытия из всех, даже самых тугоплавких металлических и керамических материалов. Для газопламенных и плазменных покрытий в литейном производстве применяют окись алюминия и двуокись циркония ZrO_2 .

Список использованных источников

1. Методы керамических покрытий металлов. Studwood.ru. [В Интернете] 12 Март 2019 г. https://studwood.ru/1839300/meditsina/metody_keramicheskikh_pokrytiy_metallov
2. Материаловедение и технологии электроники. StudRef.com. [В Интернете] 12 Март 2019 г. https://studref.com/350326/tehnika/tehnologiya_naneseniya_keramicheskikh_pokrytiy.
3. Металлические, металлокерамические и керамические покрытия. Pereosnastka.ru. [В Интернете] 12 Март 2019 г. <http://pereosnastka.ru/articles/metallicheskie-metallokeramicheskie-i-keramicheskie-pokrytiya>.

APPLICATION METHODS OF CERAMIC COATING OF METALS

Mishin Mikhail Mikhailovich,

Associate Professor of the
Standardization, Metrology and Technical Service,

Michurinsk State Agrarian University,
Michurinsk, Russia.
Meik12@yandex.ru

Medvedev Vladislav Mikhailovich,
fourth year student
Engineering Institute
Michurinsk State Agrarian University,
Michurinsk, Russia.

Annotation. The article is devoted to the review of technologies of ceramic coating on various surfaces.

Keywords. Ceramic coatings, spraying, wear resistance, corrosion resistance.