

# ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЕ ПРИПЕКАНИЕ ПОРОШКОВЫХ ПОКРЫТИЙ КАК АЛЬТЕРНАТИВА НАПЛАВКЕ

**Лопата Л. А., Ляшенко Б. А.**

Институт проблем прочности им. Г.С. Писаренко НАН Украины,  
ул. Тимирязевская, 2, г. Киев, berguza@ukr.net

По мнению большинства исследователей, различные схемы наплавки и напыления являются одними из наиболее гибких способов не только упрочнения рабочих поверхностей, но и их восстановления и увеличения срока службы деталей. Вместе с тем повышенное тепловыделение при нанесении слоев большой толщины искажает геометрию восстанавливаемой детали, снижает ее ресурс, а наплавка покрытий больших толщин требует снятия значительных припусков при финишной механической обработке. Методы наплавки не обеспечивают сохранение исходных свойств материала покрытий, вносят существенные изменения в структуру материала упрочняемой детали. Твердость полученных покрытий оказывается значительно ниже, чем у исходных порошков, снижаются физико-механические свойства покрытий, а в итоге невозможно в целом получение наиболее высоких эксплуатационных свойств упрочненных деталей.

В связи с этим применение способов упрочнения с минимально необходимым нагревом и малыми величинами припусков на финишную обработку становится задачей первоочередной важности. Предпочтение следует отдать способам, предусматривающим получение порошковых покрытий в режиме спекания и припекания, т.к. в этом случае гарантируется сохранение в покрытии всего комплекса свойств, присущих исходной порошковой системе. Электро-контактное припекание - один из вариантов технологической операции припекания, который осуществляется под давлением при прямом пропускании электрического тока. К достоинствам ЭКПП следует отнести: высокую производительность (до 0,01-2 0,15 м/мин); низкую энергоемкость (0,25-0,60 кВт/час/м); уменьшение расхода металла в сравнении с наплавкой в 3-4 раза; отсутствие необходимости в использовании защитных сред ввиду кратковременного термического воздействия на материал покрытия, отсутствие светового излучения

и газовыделения; минимальные тепловложения, что исключает термическое деформирование обрабатываемых деталей. Зона термического влияния тока на деталь, вследствие малой длительности нагрева, составляет (0,2-1,0мм), что в 6-10 раз меньше глубины распространения зоны термического влияния при наплавке. Отсутствие жидкой фазы в зоне нанесения покрытия значительно расширяет технологические возможности процесса упрочнения: повышает долговечность электрода, снижает потери материала покрытия, позволяет увеличить толщину износостойкого слоя в 3...6 раз при минимальном уровне остаточных напряжений и прочности сцепления более 200МПа. Пористость покрытий не превышает 5 %. Высокое качество покрытий при ЭКПП обеспечивается импульсным характером процесса и такими физическими явлениями как аномальная диффузия и электро-пластический эффект.

Электроконтактное припекание позволяет рассматривать газопламенное напыление и электродуговое напыление как вспомогательные операции по предварительной доставке и формированию слоя порошка на поверхности, а финишную обработку до требуемого размера и чистоты поверхности позволяет осуществить без припусков на обработку. При помощи ЭКП можно наносить алмазные покрытия на инструмент различного назначения, порошки тугоплавких, труднодеформируемых материалов дисперсностью до 1мм, включая гранулы.

В работе предложено повышение износостойкости деталей при увеличении срока их эксплуатации в 2-3 раза путем замены многослойной наплавки на электроконтактное припекание порошковых материалов, а нанесение защитных покрытий напылением заменить газопламенным и электродуговым напылением с последующим электро-контактным упрочнением.