

УДК 621.762
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЧНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ
КОМПАКТНЫХ ПОДЛОЖЕК С ПОРОШКОВЫМ МАТЕРИАЛОМ

В. К. ШЕЛЕГ, С. Г. БОХАН, В. М. АЛЕКСАНДРОВ
«БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

Процесс получения компактно-пористых материалов является сложным технологическим процессом, в ходе которого материал наносимого пористого порошкового слоя претерпевает ряд изменений и формируется его сложная структура. Согласно разработанной классификации проницаемых композиционных материалов компактно-пористые материалы (КПМ) характеризуются одновременным присутствием в структуре компактной и пористой составляющих, соединенных друг с другом посредством металлических контактов. В большинстве случаев компактно-пористые материалы представляют композицию из компактной подложки и припеченного к ней пористого порошкового материала с той или иной структурой. Технологический процесс получения деталей из компактно-пористых материалов включает в себя обработку компактной подложки и формирование необходимого слоя пористого материала с его последующим прессованием и термической обработкой.

Для различных изделий из КПМ можно перечислить следующие общие факторы, которые влияют на свойства получаемых деталей и на технико-экономические показатели процесса:

1) факторы, связанные с характером термической обработки пористого порошкового материала при спекании или припекании: температура спекания, наличие и вид газов при спекании, потребляемая мощность и вид термообработки;

2) факторы, связанные с пористым порошковым материалом: состав, физические свойства, форма и размер частиц порошка;

3) факторы, связанные с прессованием материала: давление, скорость прессования, наличие различных добавок, улучшающих процесс прессования, и т.д.;

4) факторы, связанные с компактным материалом: состав, способ предварительной подготовки поверхности и степень обработки, активность подложки, наличие пассивирующих пленок.

5) факторы, связанные с последующей обработкой изделий из КПМ: наличие механической обработки, нанесение поверхностных пленок, покрытий, присутствие дополнительных конструкций или деталей.

Все перечисленные факторы условно можно разделить на две группы по возможности технологического управления и регулирования ими, а именно на факторы, связанные непосредственно с процессом формирования пористого порошкового материала (1, 2, 3, 5) и факторы, допускающие

использование технологических методов, независимых от процесса этого формирования (4), причем последние во многом определяют прочность сцепления пористого материала с компактной подложкой. В то же время, основным фактором, от которого зависит возможность практического применения КПМ, является прочность сцепления, так как остальные положительные свойства формируемого пористого слоя теряют свое значение, если он не будет прочно удерживаться на компактной подложке. Поэтому для повышения качества изделий из КПМ необходима разработка технологий, обеспечивающих повышение прочности сцепления пористой порошковой части изделия с компактной и, тем самым, снижающих вероятность отслоения пористого слоя, как в процессе его формирования, так и в процессе последующей эксплуатации. Из этого следует, что подготовка поверхности компактной подложки имеет наибольшее значение для обеспечения прочного соединения компактной основы с пористым слоем. Являясь частью технологического процесса формирования изделия из КПМ, подготовка поверхности компактной подложки становится наиболее подходящим объектом оптимизации не только по ее важности и степени влияния на прочность сцепления, но и по возможности технологического управления ею.

Обработка резанием поверхности компактной подложки является универсальным методом и позволяет добиться требуемых параметров рельефа. Сравнение удельной длины контакта для различных методов и режимов подготовки поверхности компактной подложки показывает, что использование инструмента с угловым профилем позволяет получить наибольшую площадь контакта компактной подложки и пористого материала. Максимальную величину фактической длины контакта компактной подложки и пористого материала L_m при изменении глубины профиля рельефа компактной подложки от 1 до 3 мм обеспечивает инструмент с углом в плане от 45° до 60° . Наличие промежуточной площадки между элементами профиля уменьшает фактическую длину контакта компактной подложки и пористого материала L_m , однако ее наличие может оказать положительное влияние на прочность сцепления компактной подложки и пористого материала во время прессования и последующего спекания. Поэтому обработку компактной подложки следует проводить резцами с угловым профилем с углом в плане от 45° до 60° , при наличии промежуточной площадки до 1 мм и с подачей, обеспечивающей шаг профиля от 1 до 3 мм.