

**Реакционное спекание в покрытии, полученном распылением
комбинированных катодов, с образованием
тройной термодинамически устойчивой фазы Mo – Si – C**

Ковалевский В.Н., Керженцева Л.Ф., Жук К.А.
Белорусский национальный технический университет

Разработана комбинированная технология, сочетающая активацию плазмой тлеющего разряда поверхности частиц с удалением адсорбированных газов и оксидных пленок, нанесения слоистых конденсатов, формования порошков с конденсатом в металлической пресс – форме в фильтр и его спекание. Присутствие в конденсате смеси (Si + C), и смеси (Mo+Si) с размещением между ними слоя C способствует при нагреве протеканию экзотермической реакции $Mo + 2Si = MoSi_2$. При взаимодействии графита с $MoSi_2$ образуется тройная фаза (Mo – Si – C) переменного состава. Дилатометрическими испытаниями установлена температура реакционного спекания в покрытии в интервале температур 650 – 850°C, с образованием $\alpha - SiC$ а затем при температуре 940°C с образованием $MoSi_2$ и тройной фазы ($MoSi_2C$) при изотермической выдержке в течение часа. Реакция с образованием SiC протекает с внедрением C и объем слоя уменьшается, $MoSi_2$ образуется по реакции замещения, объем слоя увеличивается. Формуемость порошков повышается за счет активирования их поверхности осаждением конденсата.

Анализ диаграмм двойных сплавов позволил установить возможные химические соединения в смеси конденсата и на границе покрытие-частица. Отмечается, что образование карбидов в частности SiC WC CoC происходит с уменьшением размеров элементарных ячеек, так как углерод образует раствор внедрения. Формирование силицидов происходит в виде растворов замещения. Фазовые превращения в активированных порошках с покрытием устанавливали испытаниями в реакторе дилатометра «Netzsch 402 E» (Германия). с размещением порошка в свободной засыпке, осуществляя нагрев со скоростью 5-8 °C/мин. по перегибам кривой устанавливали возможные фазовые переходы. Затем повторяли нагрев с изотермической выдержкой при температуре фазовых превращений. Поэтому предложено для компенсации уменьшения объема при образовании карбидов в контейнере размещать засыпки из смеси кремния и молибдена. В специальном контейнере размещали в свободной засыпке микропорошки титана с нанопокрытием (Si+Mo+C) и спекали их. Спек испытывали на сжатие с определением $\sigma_{сж}$.