

УДК 621.7.014; 669.017.539

Свойства газопламенных наномодифицированных покрытий на основе отходов твердого сплава

Горанский Г.Г.

Научно-технологический парк БНТУ "Политехник"

Целью работы являлось создание наномодифицированной порошковой композиции из отходов (стружка) твердого сплава РУП БМЗ с высокими технологическими и эксплуатационными свойствами при газопламенном напылении износостойких покрытий.

Композиция изготавливалась диспергированием компонентов в атриторе. Модификатором являлся синтезированный в атриторе порошковый сплав на основе железа системы Fe-Ni-Cr-B-Si-Co-Mo с аморфными и наноразмерными фазовыми включениями (авторское обозначение ВГ). Содержание ВГ в композиции варьировалось от 2 до 15 вес. %. Средний размер зерен WC составлял 2-5 мкм, частицы ВГ плакировали до 38% поверхности конгломератов частиц твердого сплава (в зависимости от количества ВГ). Толщина слоя – 2-4 мкм. Содержание аморфной фазы в материале будущего покрытия достигало 2,2-13,6%, а наноструктурированных (40-80 нм) интерметаллидных соединений – до 2,1-12,3%.

При газопламенном напылении порошковой композиции давление газов: МАФ – 0,12 МПа, кислород – 0,19 МПа. Расход газов: МАФ – 1 м³/час, кислород – 3,2 м³/час. Скорость истечения газа из сопла 180-200 м/с. Температура газовой смеси – до 3080 К. Средняя скорость частиц (размер d=40-63 мкм) напыляемого материала 100-120 м/с. Максимальная температура нагрева в струе: чистого порошка WC-Co 1220 К, композиции WC-Co + ВГ – до 1480 К. Температура нагрева заготовки в зависимости от ее конфигурации и содержания добавки ВГ – от 520 до 760 К.

Таблица – Свойства материала покрытия

| Содержание добавки ВГ, % | HRA | $\sigma_{изг}$, МПа | $\sigma_{сж}$, МПа | a_k , кДж/м ² | Температура спекания, К |
|--------------------------|-----|----------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------|
| - | 86 | 1312 | 4286 | 23,9 | 1635 |
| 2 | 81 | 1281 | 4272 | 25,4 | 1595 |
| 6 | 82 | 1340 | 4254 | 26,1 | 1530 |
| 10 | 85 | 1396 | 4235 | 16,9 | 1460 |
| 15 | 85 | 1463 | 4212 | 28,2 | 1415 |

Толщина полученных покрытий – 1,6-3,2 мм. Содержание аморфной фазы в покрытиях достигало 3,8-6,1%, а наноструктурированных (40-80 нм) интерметаллидов – до 6,2-8,3%.