

АКТИВИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СПЕКАНИЯ ВОЛЬФРАМА

С целью снижения температуры спекания вольфрамовых деталей до технически приемлемых применяют различные методы активирования процессов спекания [1,2]. Наиболее распространенным методом является активирование спекания никелем.

В свою очередь известно, что импульсное прессование также активирует процесс спекания, особенно в его первой стадии за счет увеличения дефектности структуры, получаемой при динамическом нагружении [3,4].

Представляется интересным как с научной, так и с технической точки зрения активирование процесса спекания высокотемпературных материалов при одновременном действии двух факторов.

Исследования проводились на порошке вольфрама с размером частиц от 1 до 7 мкм, насыпным весом 3,6 г/см³. Добавки никеля вводились в шихту тщательным смешиванием до получения гомогенной структуры.

В процессе прессования никель, будучи пластичным, как бы выполнял роль смазки и опосредствовал лучшей прессуемости вольфрама. При импульсном прессовании в одинаковых условиях плотность вольфрама с никелем несколько выше плотности чистого вольфрама. При давлении прессования 6 кбар относительная плотность чистого вольфрама достигала 64-65%, а вольфрама с никелем - 70-72%.

Рентгеноструктурный анализ спрессованных материалов показал, что изменение кристаллической решетки вольфрама при импульсном прессовании было незначительным, в то время как уширение линий 110 и 220 для никеля показало значительное изменение кристаллической решетки.

Гидродинамическое прессование чистого вольфрама позволяет снизить температуру спекания его на 200-250°C для получения той же плотности. С добавками никеля температура спекания снижается на 300-350°C. Микроприсадки никеля значительно увеличивают поверхностную энергию вольфрамового порошка, что сказывается на активации процесса спекания [5]. Прессование данного материала импульсными нагрузками приводит к увеличению внутренней энергии за счет увеличения дефектности и искажения кристаллической ре-

шетки никеля. Поэтому процесс спекания происходит значительно активнее.

Для сравнения приводим ряд температур спекания вольфрама для получения одной и той же плотности при одинаковом времени выдержки в зависимости от вида прессования и наличия микроприсадки (таблица I).

Т а б л и ц а I

Материал	Метод прессования	
	гидростатическое	гидродинамическое
W	2200°C	2000°C
W + с доб. Ni	1650°C	1300°C

Таким образом, активированное спекание методом импульсного прессования рационально не только для чистых высокотемпературных материалов, но также и для материалов с присадками, в частности вольфрама с никелем.

Увеличение поверхностной энергии порошка вольфрама за счет присадки никеля и увеличение внутренней энергии за счет импульсного прессования дает хорошее сочетание и, как результат, значительное понижение температуры спекания высокотемпературных материалов.

Л и т е р а т у р а

1. Джонс В.Д. Прессование и спекание. М., "Мир". 1965.
2. Method for Sintering Tungsten Powder, патент США № 3416148 1963 г.
3. Дорошкевич Е.А. Диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. Минск, 1967.
4. Афанасьев Л.Н. Диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. Минск, 1967.
5. Самсонов Г.В., Яковлев В.И. "Порошковая металлургия", № 8, 1967.