

# ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОРОДНОСТИ ФАЗОВОГО СОСТАВА ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ WC-Co

Сметанина Ксения Евгеньевна\*, П.В. Андреев, Е.А. Ланцев, М.М. Востоков, Н.В. Малехонова

\*smetanina-ksenia@mail.ru

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Объекты исследования – 3 твердосплавных образца, полученные методом электроимпульсного плазменного спекания (ЭИПС) порошка WC + 10% Co. Спекание происходило в графитовой пресс-форме – полый цилиндр диаметром 12 мм, в котором спекаемый порошок фиксируется с помощью двух графитовых пуансонов (рис. 1). Исходный порошок WC был получен методом плазмохимического синтеза. Кобальт (в количестве 10% масс.) наносился на поверхность частиц WC методом осаждения. В том случае, если на поверхности частиц  $\alpha$ -WC содержится адсорбированный кислород, при нагревании он может вступить в реакцию с углеродом в карбидных частицах с образованием CO. Это приведет к нарушению стехиометрии в спекаемом объеме с образованием хрупких  $\eta$ -фаз (например,  $Co_3W_3C$ ). Было выдвинуто предположение, что в отсутствие свободного углерода (например, введенного в порошок в виде коллоидного графита), дефицит углерода может быть восполнен благодаря диффузии углерода с графитовых деталей пресс-формы. В этом случае эффект может уменьшаться в процессе спекания:  $\eta$ -фаза будет отсутствовать в поверхностном слое и обнаруживаться на некотором расстоянии от поверхности.

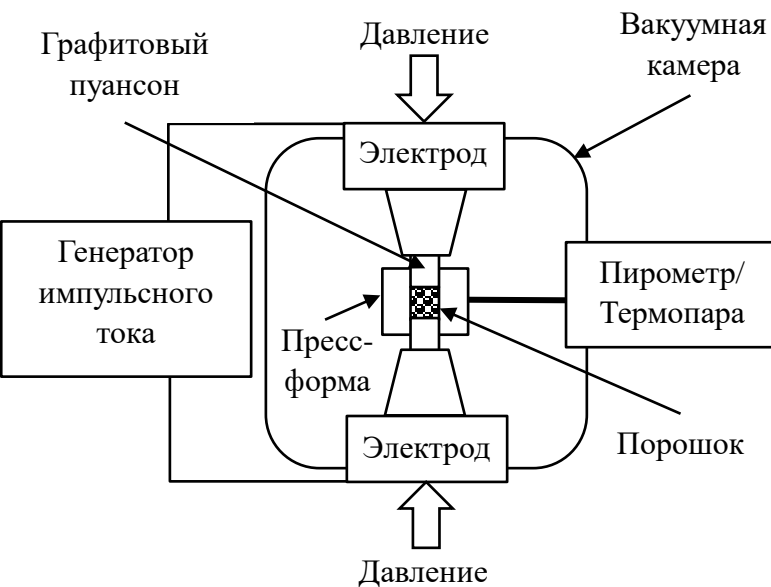


Рис. 1. Схема установки по ЭИПС

Спекание осуществлялось на установке “Dr. Sinter model SPS-625” (SPS Syntex, Япония) в вакууме ( $V=50^\circ\text{C}/\text{мин}$ ,  $P=70$  МПа) при  $1050^\circ\text{C}$ . Во время спекания образцов 2 и 3 для удаления с поверхности частиц порошка адсорбированного кислорода проводилась дегазационная выдержка при  $850^\circ\text{C}$  в течение 10 минут, образец 1 спекался без выдержки. Поверхности исследуемых образцов подвергались последовательной механической шлифовке с помощью алмазных дисков и полировке с помощью алмазных паст. Рентгенодифракционные эксперименты проводились на дифрактометре “XRD-7000” (Shimadzu, Япония) ( $\text{CuK}\alpha$ ,  $\lambda = 1.54 \text{ \AA}$ ) в «режиме широкой щели». Количественный фазовый анализ проводился методом корундовых чисел.

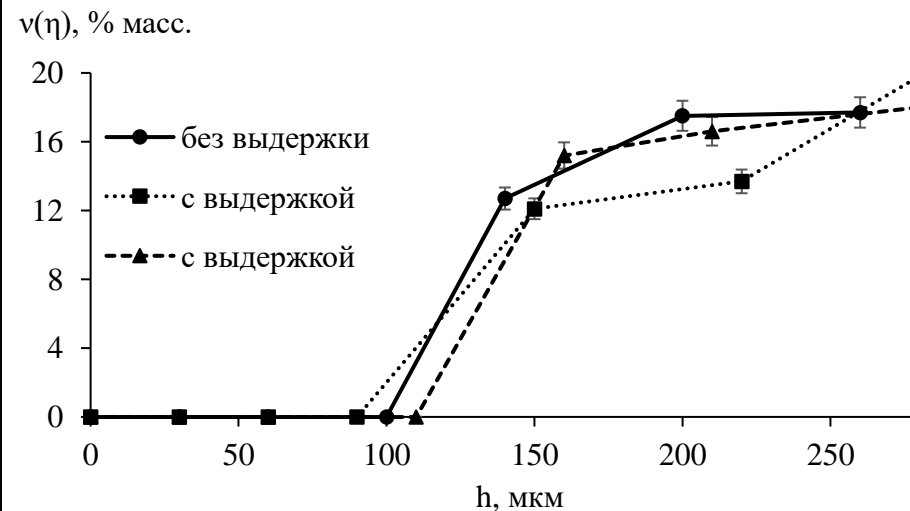


Рис. 2. Распределение  $\eta$ -фазы ( $Co_3W_3C$ ) по глубине исследуемых твердых сплавов WC + 10% Co

Наблюдаемый результат (рис. 2) косвенно подтверждает предположение, что в процессе спекания происходит диффузия углерода с графитовых пуансонов, контактирующих с поверхностью спекаемых образцов. Таким образом восполняется дефицит углерода в поверхностных слоях образцов с предотвращением появления  $\eta$ -фазы ( $Co_3W_3C$ ). При данных условиях спекания ( $T = 1050^\circ\text{C}$ ,  $V = 50^\circ\text{C}/\text{мин}$ . и  $P = 70$  МПа) глубина диффузии углерода достигает  $\geq 100$  мкм.