

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ: ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ

Васекин В.В., Морозова Л.Э., Ястребов В.А.

Открытое акционерное общество «Научно-производственный комплекс «Суперметалл» имени Е.И. Рыввина» Москва, Россия, info@supermetal.ru

Использование композиционных материалов на основе платиновых сплавов для химической аппаратуры различного назначения, термоэлектрических датчиков и ряда других объектов техники, работающих при высоких температурах в условиях окислительных и нейтральных сред, является одним из путей повышения эффективности использования и экономии дорогостоящих платины и сплавов на ее основе за счет повышения жаропрочности конструкционных материалов.

В 80-х годах прошедшего столетия в лаборатории платиновых сплавов НПО «Стеклопластик» (с 1990 года – НПК «Суперметалл») были разработаны составы и оригинальная технология производства композиционных дисперсноупрочненных платиновых сплавов (ДУПСTM), сочетающих высокие характеристики жаропрочности, удовлетворительную технологичность и химическую стойкость металла-основы, которые широко применяются в настоящее время.

Технология изготовления дисперсноупрочненных материалов включает легирование цирконием сплавов на основе платины, электрофизическое диспергирование легированных платиновых сплавов, окислительный отжиг, переработку порошка в компактный материал методами порошковой металлургии и деформационно-термическую обработку. Важная особенность используемой технологии состоит в том, что имеется принципиальная возможность в значительной мере влиять на свойства конечного материала, изменяя режимы диспергирования и отжига, а также состав металлической матрицы (платинового сплава) и содержание оксидной фазы.

Использование дисперсноупрочненных материалов для изготовления фильерных пластин позволило увеличить срок службы традиционных стеклоплавильных устройств и разработать многофильерные узлы больших габаритов (до 4000 фильер). Замена платины на дисперсноупрочненную платину позволила существенно уменьшить толщины деталей оснастки для выработки оптических стекол без ущерба для конструктивной прочности, в результате чего потребность в драгоценных металлах снизилась в 1,5-2 раза.

В отдельных случаях практического использования дисперсноупрочненных материалов ограничением является их малая пластичность (в условиях высокотемпературной ползучести не превышает 2-3 %). Поэтому для сфер применения, где материалы должны сочетать высокую деформационную способность при ползучести, хорошую свариваемость, высокую термическую стойкость и приемлемый уровень длительной прочности, были разработаны слоистые композиционные дисперсноупрочненные материалы – СКМTM, состоящие из чередующихся слоев платины или платинового сплава и прослоек из дисперсноупрочненного материала. Варьируя соотношение слоев платинового сплава и прослоек из дисперсноупрочненного сплава в материале СКМ, можно получить слоенные материалы с широким спектром заданных свойств, позволяющие решать многие проблемы эксплуатационной надежности аппаратуры различного назначения, в том числе: тиглей для выращивания монокристаллов, стеклоплавильных устройств, термоэлектрических датчиков и пр.