

УДК 621.762;621.791

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАПЛАВОЧНЫХ ПРУТКОВ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЦВЕТНЫХ СПЛАВОВ

Григорий Павлович Савицкий

Студент 5 курса,

кафедра «Технологии сварки и диагностики»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Р.С. Михеев,

доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии сварки и диагностики»

В настоящее время наплавочные прутки из композиционных материалов (КМ) на основе цветных сплавов получили широкое распространение для восстановления изношенных или поврежденных деталей, к числу которых относятся корпусные элементы двигателей внутреннего сгорания, вкладыши подшипников скольжения, распределительные и коленчатые валы, клапаны, шкивы, маховики, ступицы колес и т. д. Кроме того, подобные материалы можно применять для нанесения функциональных покрытий, обладающих необходимыми свойствами, при изготовлении новых деталей машин и оборудования, которые работают в условиях воздействия химически активных сред, абразивного изнашивания, интенсивного трения, ударных нагрузок, эрозии при повышенных температурах [1,2].

В настоящее время наплавочные прутки из КМ на основе цветных сплавов, в основном, изготавливают методами литья [3]. Технологический процесс при этом характеризуется высокой производительностью. Однако прутки, получаемые по литейной технологии, обладают неоднородностью структурно-фазового состава вследствие неравномерного распределения армирующих элементов в объеме матрицы, и характеризуются с высокой вероятностью наличием дефектов, таких как усадочная пористость, ликвация и объемная усадка. Подобные дефекты приводят к снижению прочности, нарушению сплошности, а также отклонению от номинального значения диаметрального размера по длине прутка, что ограничивает области их применения [4].

За последние годы была разработана новая технология изготовления наплавочных прутков из КМ на основе цветных сплавов методом экструзии порошковых композиционных смесей. Несмотря на относительно низкую производительность современную стадию развития подобного технологического процесса можно охарактеризовать как переход от лабораторных исследований к опытно-конструкторской и экспериментально-технологической проработке с дальнейшим переходом к широкому промышленному применению. Изготавливаемые процессом экструзии прутки характеризуются однородным структурно-фазовым составом, обеспечивающим стабильность уровня их свойств, что связано с отсутствием ликвации, вследствие нагрева композиционной смеси до температур, не превышающих температуру плавления её отдельно взятых компонентов. Не менее важное значение имеет высокое качество поверхности изготавливаемых прутков, что исключает необходимость проведения механической обработки. Также стоит отметить, что отклонения диаметральных размеров прутков по их длине не превышают предельных отклонений, приведённых в нормативных документах [5,6].

Таким образом, в работе был проведён обзор, рассмотрены особенности и возможности, а также проанализировано влияние существующих технологических процессов изготовления наплавочных прутков из КМ на основе цветных сплавов на их структурно-фазовый состав, геометрические параметры и качество поверхности.

Показано, что наибольшим потенциалом для получения перспективных композиционных прутков с высоким уровнем свойств и характеристик обладает метод экструзии порошковых композиционных смесей.

Литература

1. *Хасуи А., Моригаки О.* Наплавка и напыление. Пер. с яп, В.Н. Попова; Под ред. В.С. Степина, Н. Г. Шестеркина. — М.: Машиностроение, 1985. — 240 с.
2. *Сидоров А.И.* Восстановление деталей машин напылением и наплавкой. — М.: Машиностроение, 1987. — 192 с.: ил.
3. *ГОСТ 21449-75 Прутки для наплавки.* Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4). - Введен 1977-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1994. - 15 с.
4. *С. С. Затуловский, В. Я. Кезик, Р. К. Иванова.* Литые композиционные материалы. - Киев : Тэхника, 1990. - 240 с.
5. *И.Е. Калашиников, Л.К. Болотова, И.В. Катин, Л.И. Кобелева, А.Г. Колмаков, Р.С. Михеев, Н.В. Коберник.* Получение наплавочных прутков из антифрикционного композиционного материала на основе баббита Б83 методом экструзии // Перспективные материалы. №9 — 2016 г., с. 70 — 77.
6. *И.Е. Калашиников, Л.К. Болотова, Л.И. Кобелева, Быков П.А., Катин И.В., А.Г. Колмаков.* Получение наплавочных прутков из композиционного материала на основе сплава системы SnSbCu для формирования антифрикционных покрытий: сб. науч. тр. / Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН. М.: Интерконтакт Наука, 2018, 644 с.