

ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ ПОРОШКОВОЙ КОМПОЗИЦИИ Fe-Cr-Ni-W НА СТРУКТУРУ СПЕЧЕННЫХ ОБРАЗЦОВ

А.А. ШПАРКОВИЧ, О.Ю. ВАУЛИНА

Гомский политехнический университет

E-mail: Luminta@yandex.ru

Актуальность. Изделия, изготавливаемые технологией порошковой металлургии, рассматриваются в настоящее время в качестве перспективных конструкционных материалов в области материаловедения. Механическая активация является способом ускорения физико-химических процессов и находит все более широкое применение. Известно, что материал изменяет свой состав и строение под действием механических нагрузок. Механическая активация исходных порошков способствует повышению качества спеченных материалов, облегчая их получение [1, 2].

Целью научной работы заключается в исследовании влияния механической активации на структуру и фазовый состав спеченной стали 03X17H12B, полученной порошковой металлургии.

Объекты исследования. Порошковую смесь 03X17H12B готовили по технологии порошковой металлургии путем смешивания исходных порошков в необходимых весовых концентрациях. Предварительно, для варьирования свойств спеченных изделий, порошковая смесь подвергалась механической активации с различным временем (0, 1, 5 и 10 мин.). В работе определены пористость, средний размер пор, твердость и средний размер зерен.

Результаты исследования. Исследования показали, что с увеличением времени активации порошковой смеси, плотность спеченных образцов снижается. Все образцы имеют остаточную пористость после спекания. Образцы, где исходная порошковая шихта не подвергалась механоактивации, имеют самую высокую плотность после спекания. Также с увеличением времени активации увеличивается пористость и размер пор в образцах. Механическая активация порошковой шихты мало влияет на микротвердость спеченных образцов и находится в пределах ошибки для всех образцов.

Металлографические исследования показали, рисунок 1 а-г: образец без механоактивации, рисунок 1а, имеет аустенитную структуру с большим количеством двойников.

Средний размер зерен фаз определяли методом секущих. Средний размер зерна аустенита – 30 мкм, средний размер двойника – $25 \times 3,5$ мкм². В образцах после механоактивации наблюдаются две фазы: феррит и аустенит, рисунок 1 б-г. Анализ фазового состава подтвердил данное предположение. Анализ фазового состава образцов без механической активации и с активацией 1, 5 и 10 минут, проводили рентгенографическим методом, рентгенограммы представлены на рисунке 2. Для определения параметров решетки строили экстраполяционные графики для всех образцов.

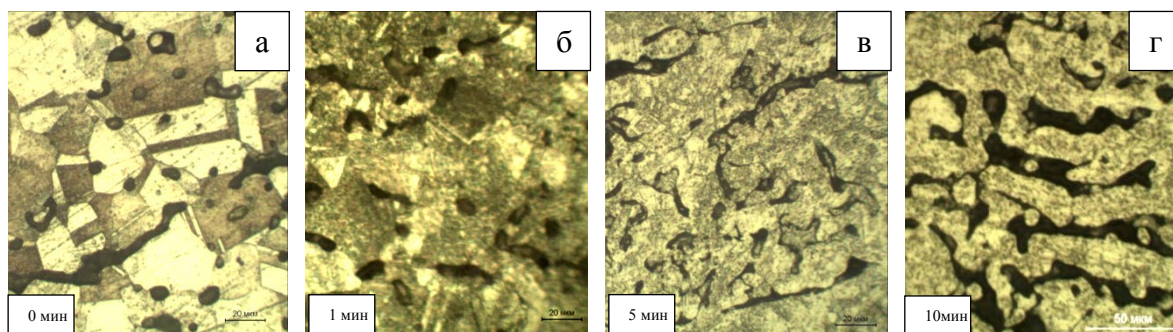


Рисунок 1 – Микроструктуры спеченных образцов после механоактивации: а) без активации, б) 1 минута, в) 5 минут, г) 10 минут

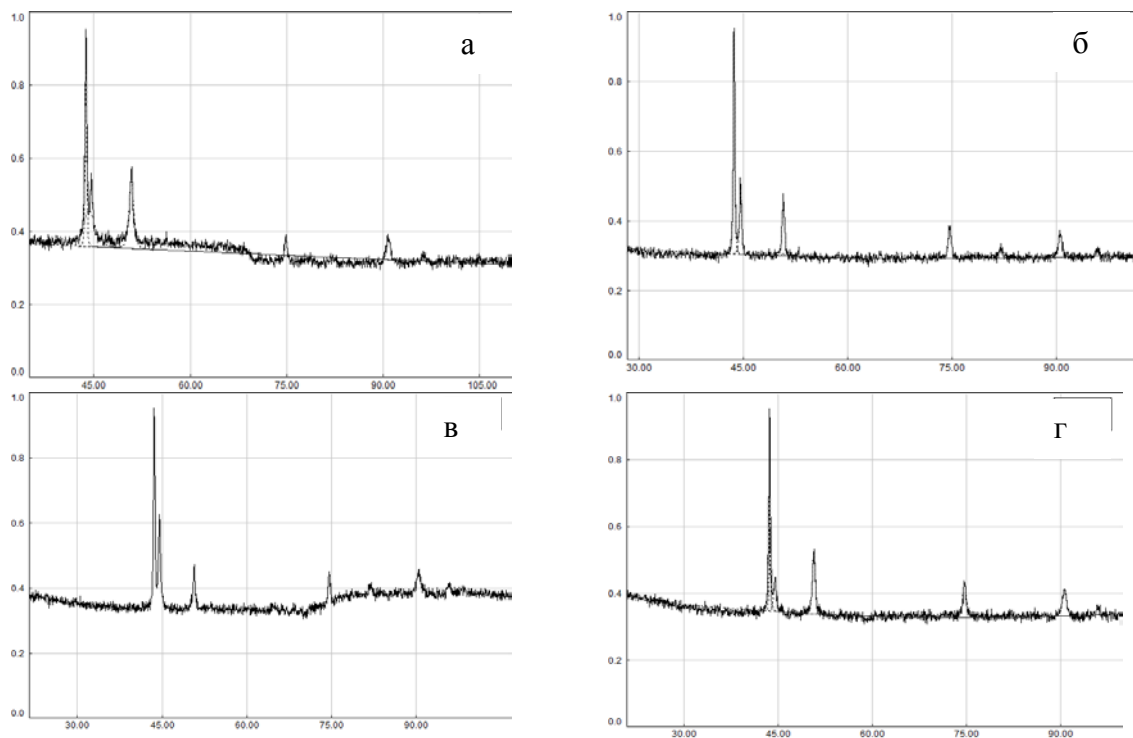


Рисунок 2 – Рентгенограммы образцов: а) без активации, б) 1 минута, в) 5 минут, г) 10 минут

Наблюдается общая закономерность в изменении параметров решеток γ -Fe и α -Fe. Анализ дифрактограмм показал, что образец без механической активации (рисунок 1) имеет ГЦК – решетку с параметром 0,35869 нм. При анализе дифрактограмм для образцов с механической активацией 1, 5 и 10 минут обнаружили две фазы ГЦК-решетку (параметры 0,35979, 0,36055, 0,35932 нм соответственно) и ОЦК-решетку (0,28961, 0,28844, 0,28772 нм). Если сравнивать параметры чистого γ -Fe (0,356 нм) и α -Fe (0,286 нм) с полученными данными, можно говорить о легированности фаз.

При малом времени активации (1-5 мин) значения параметров решеток растут, а при более длительном воздействии (более 5-10 мин) – снижаются.

Список литературы

1. Mucs G. Mechanical activation of power station fly ash by grinding // Journal of Silicate Based and Composite Materials. – 2016/2. - Т. 68. С. 56-61.
2. Мячин Ю.В., Даренская (Иванова) Е.А., Ваулина О.Ю. и др. Исследование структуры и свойств стали, полученной с применением технологии инъекционного формования // Перспективные материалы. - 2016 - №. 7. - С. 73-78