

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ПОРОШКОВОЙ СТАЛИ 20X13, ПОЛУЧЕННОЙ МЕТОДОМ ИНЖЕКЦИОННОГО ФОРМИРОВАНИЯ

ХАНЬ ЛЯН, О.Ю. ВАУЛИНА

¹ Томский политехнический университет

E-mail: 676610469@qq.com

Инжекционное формирование это высокотехнологичный процесс формования сложных изделий. К мелкодисперсным порошковым смесям добавляют полимерную связку и лютуют под давлением.

Материал исследования. В работе исследовали порошковую сталь, изготовленную из промышленного порошка 30X13 с добавлением железа и хрома. Далее к порошковой смеси добавляют 3,% от общей массы связующее (парафин с воском) для улучшения пластичности и способности к формованию. Масса хорошо перемешивается и гранулируется, получается фидсток. Фидсток помещают в инжекционную машину и формуют образцы. Формованный образец помещают в муфельную печь, где проводят выжигание связки в запылке при температуре 500°C в течение 1 часа, чтобы снизить окисление поверхности и для адсорбции расплавленного связующего. Получается так называемая «зеленная деталь». После выжигания связки проводят спекание «зеленой детали» при температуре 1380°C в течение 1 часа.

Поверхность образцов стали 20X13 исследовали на оптическом микроскопе Лабо-Мет-И, рисунок 1.

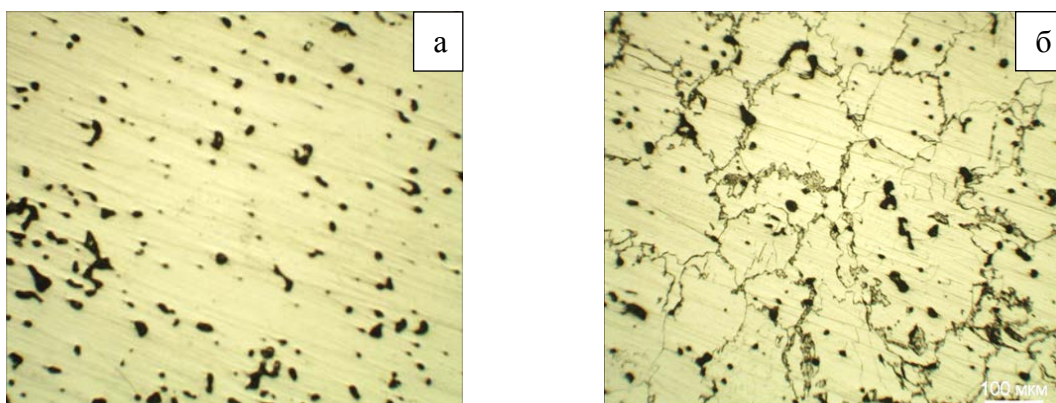


Рисунок 1 – Микроструктура порошковой стали 20X13: а) нетравленная поверхность, б) после травления

Результаты исследования. Как видно из изображений нетравленных полированных поверхностей, рисунок 1а, образец имеют остаточную пористость после спекания. Хорошо видно, что на поверхности достаточно много пор. Есть места, где поры сгруппировались в группы. По сечению поры распределены достаточно равномерно. Поры имеют форму близкую к сферической и разные размеры от нескольких до десятков микрон. Средний размер пор составляет 35 мкм. Средняя пористость – 7%.

Для исследования структуры поверхность шлифа травили «царской водкой» (смесь азотной HNO₃ и соляной HCl кислот), рисунок 1б. Средний размер зерна составил 105 мкм.

Из рисунка 1б видно, что структура спеченного образца довольно однородная. Зерна достаточно крупные, не равностные. Металлографическим методом была определена ферритная структура. Рентгеноструктурным анализом (рисунок 2) подтвердили ферритную структуру. Найден параметр решетки образца: феррит–0,285нм.

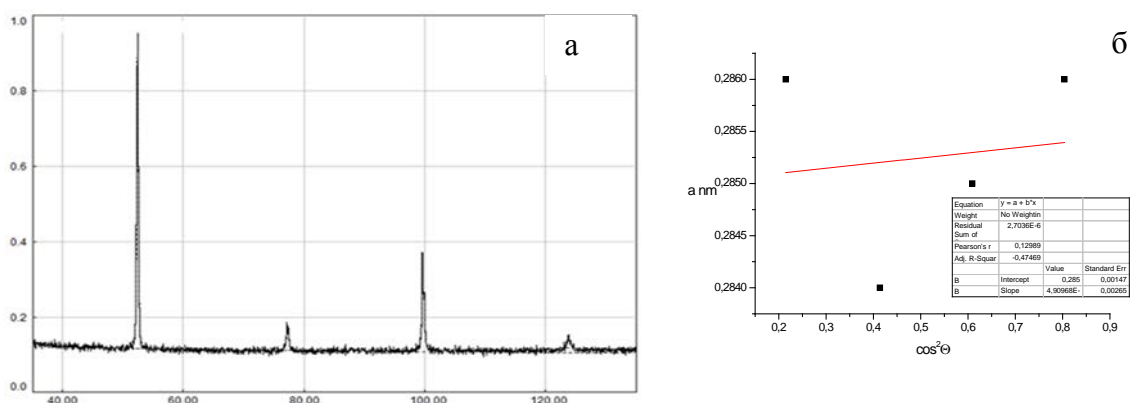


Рисунок 2 – а) Рентгенограмма образца 20X13, б) экстраполяционный график для определения параметра решетки α -Fe

Микротвердость определяли с помощью микротвердомера ПМТ-3.. Нагрузка для измерения микротвердости выбрали 100 грамм. Средняя микротвердость образца 20X13, полученной методом инъекционного формования составила $104 \pm 1,8$ кг/мм², что соизмеримо с твердостью нержавеющей литой стали. При переводе в твердость по Бринеллю соответствует это значение соответствует 105 НВ. Твердость литой стали 20X13 составляет 126 - 197 НВ. Небольшое снижение твердости связано, скорее всего, с пористостью. При термической обработке твердость порошковой стали можно повысить до необходимого уровня.

Список литературы

1. Порошковая металлургия и напыленные покрытия. Учебник для студ. вузов / В. Н. Анциферов, Г. В. Бобров, Л. К. Дружинин и др. ; под ред. Б. С. Митина. Москва : Металлургия, 1987 г.-791с.
2. Metallography of powder metallurgy materials Lawley A., Murphy T.F. Materials Characterization. 2003 г. Т. 51. № 5. с. 315-327

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ 09Г2С

Н.А.ХИСАМЕТДИНОВ¹, А.С.СМИРНОВА^{1,2}, Ю.И.ПОЧИВАЛОВ²

¹Томский политехнический университет

²Институт физики прочности и материаловедения СО РАН

E-mail:chicharito_96@mail.ru

Электропластическая деформация металлов и сплавов является одним из высокоэффективных способов обработки металлических материалов и в настоящее время широко применяется при прокате листового материала [1]. Стимулирование пластической деформации короткими импульсами электрического тока позволяет увеличить степень проката листового материала с одной стороны. С другой, приложение электрического тока изменяет скорость и характер протекания фазовых превращений.

В настоящей работе исследовали влияние электропластической деформации при прокатке на структуру и механические свойства низколегированной стали 09Г2С. Сталь 09Г2С широко используется для производства свариваемых строительных конструкций и изготовления труб класса прочности К56 для магистральных нефтепроводов [2].