Егорова Р.В., Егоров М.С.

Филиал ДГТУ в г. Волгодонск

Россия, г. Волгодонск

DOI:10.18411/lj2015-10-9-10

Влияние температуры горячей допрессовки на механические свойства порошковых сталей

Основное применение горячедеформированные порошковые материалы находят при производстве деталей конструкционного назначения, что объясняется, с одной стороны, их минимальной остаточной пористостью, и хорошими технологическими свойствами, позволяющими обеспечить в процессе горячей допрессовки пористой заготовки формование деталей сложной формы, с другой. Основным недостатком легированных порошковых сталей, получаемых из смеси порошков, является сложность гомогенизации металлической матрицы. В [1] отмечается существенное влияние отжига и улучшения на повышение пластических свойств низколегированных ГДПС, полученных из смеси порошков компонентов. В случае неоднородной по химическому составу структуры материала наблюдаются нестабильность механических свойств вследствие различия структурообразования при упрочняющей термической обработке.

Поэтому представляет интерес изучение механических свойств горячедеформированных порошковых материалов, изготовленных из легированных порошков. Независимо от производителя в их составе отсутствует углерод, содержание которого определяется при разработке технологии формования конкретной детали. В нашем случае состав шихты

подбирался таким образом, чтобы в результате проведенных технологических операций содержание углерода в порошковых сталях соответствовало традиционному содержанию этого элемента в улучшаемых конструкционных сталях (0,40-0,45 % по массе).

Влияние температуры горячей допрессовки на механические свойства горячедеформированных порошковых сталей.

а)

б)

Рисунок 1- Зависимость предела прочности, ударной вязкости (а) и относительного сужения (б) от температуры горячей допрессовки при формировании ГДПС на основе порошков:
1- Atomet 4601; 2 - Atomet 4901; 3 - Astaloy; 4 - ПЖВ Н2М

Операции горячей допрессовки пористой порошковой заготовки принадлежит ведущая роль в формировании структуры и свойств получаемого в виде изделия материала. Определению технологических режимов этого процесса посвящены многочисленные исследования. В [113] установлено, что выбор значения исходной пористости должен производиться с учетом предполагаемой температуры нагрева для спекания или горячей допрессовки с целью недопущения сохранения на этих операциях закрытой пористости.

Исходя из рекомендаций этих работ при проведении данной серии экспериментов значение исходной пористости принималось равным 30...35%.

Рисунок 2- Зависимость твердости от температуры горячей допрессовки при формировании ГДПС на основе порошков:
1-Atomet 4601; 2-Atomet 4901; 3-Astaloy; 4-ПЖВ H2M

Чтобы исключить влияние разноплотности порошкового материала на значения исследуемых механических свойств испытаниям подвергались образцы, материал которых имел остаточную пористость менее 1%.

Характер представленных на рисунках 1, 2 зависимостей идентичен для всех исследуемых материалов. Анализ этих зависимостей позволяет заключить, что несмотря на постоянство и незначительную величину остаточной пористости механические свойства исследуемых ГДПС существенно зависят от температуры горячей допрессовки. Исключение составляет твердость ГДПС. Относительно близкие ее значения обуславливают возможность выделения на графике интервала варьирования этой величины, который несколько сужается с повышением температуры горячей допрессовки. Причем в большей степени это относится к верхней границе интервала. Такой характер зависимости $\text{HRB}=f(T)$ может быть объяснен более полным протеканием релаксационных процессов в ходе горячей допрессовки, осуществляемой при более высокой температуре, и последеформационного охлаждения. Что касается предела прочности, относительного сужения и ударной вязкости, то повышение температуры горячей допрессовки благоприятно сказывается на уровень механических

свойств. Обращает на себя внимание рост, как прочностной характеристики, так и показателей пластичности. Этот факт свидетельствует о большом потенциале этой технологической операции в смысле ее влияния на формирование структуры и свойств ГДПС. Существенное различие отмеченных выше свойств ГДПС, полученных при различных температурах горячего доуплотнения, при близких значениях твердости и остаточной пористости объясняется протеканием в уплотняемом порошковом материале процесса, способствующего улучшению свойств. Таким процессом является межчастичное сращивание на контактных поверхностях.

Список используемых источников информации

1. Устименко В.И., Мариненко Л.Г., Волкогон Г.М. Влияние технологических режимов и химического состава на стабильность механических свойств порошковых сталей // Исследование в области горячего прессования в порошковой металлургии: Новочеркасск, 1984.– С. 10-14.
2. Дорофеев Ю.Г., Егоров С.Н. Некоторые особенности окисления пористых заготовок в процессе нагрева перед динамическим горячим прессованием // Порошковая металлургия.– 1978. –№6– С.26-28.
3. Дорофеев Ю.Г., Дорофеев В.Ю. Теоретические и технологические аспекты обеспечения заданных свойств горячедеформированных порошковых материалов // Новейшие процессы и материалы в порошковой металлургии: Тез. докл. науч. междунар. конф.– Киев, 1997.–С.41.