



ПАСПОРТ

МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ПОРОШОК ИЗ МАРТЕНСИТНО-СТАРЕЮЩЕЙ СТАЛИ MS1 / M300 / 1.2709

ОБЗОР

Мартенситно-стареющая сталь — это сталь, известная своей превосходной прочностью и ударной вязкостью без потери пластичности. Старение связано с длительным процессом термообработки. Эти стали представляют собой особый класс малоуглеродистых сверхвысокопрочных сталей, которые получают свою прочность не за счет углерода, а за счет выделения интерметаллических соединений. Применимо для металлических 3D-принтеров EPlus 3D и других принтеров, использующих технологию MPBF. Спецификация ниже проверена на принтере EP-M260.

СТАНДАРТЫ

ASTM: A646

EN 10027-1: X3NICOMOT118-9-5

UNS: K93160

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Для получения интерметаллических выделений добавляют мартенситно-стареющую сталь MS1 с основным легирующим элементом Ni, Co и Mo. Мартенситно-стареющие стали, как правило, используются для изготовления инструментов и форм и характеризуются высокой твердостью при одновременно высокой пластичности. Механические характеристики позволяют использовать их в высоконагруженных компонентах по причине хорошей износостойкости, благодаря чему износ сведен к минимуму. Мартенситно-стареющая сталь MS1 представляет собой стальной порошок, оптимизированный специально для обработки в системах EP-M EPLUS 3D.

ПАРАМЕТРЫ ПОРОШКА

Параметр	Диапазон/предел
Насыпная плотность (г/см ³)	>7,9
Сферичность (%)	>90%
Скорость Холла (с/50 г)	15
Размер частиц (мкм)	10-45

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Состояние	Направление	Предел текучести	Предел текучести	Удлинение	Твердость
		Rm	Rp0.2	A	HRC
		МПа	МПа	%	
Исходное состояние	XY	1100±100	1050±100	10±4	33-37
	Z	1100±100	1000±100	10±4	
После термической обработки (стандартно)	XY	2050±100	1990±100	4±2	50-56
	Z	2050±100	1990±100	4±2	

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ В %МАСС

Элемент	Нижний предел	Верхний предел
Fe	Баланс	
Ni	17	19
Co	8,5	9,5
Mo	4,5	5,2
Ti	0,6	0,8
Al	0,05	0,15
Cr	—	0,5
C		0,03
Mn		0,1
Si		0,1
P и S		Каждый ≥ 0,01

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

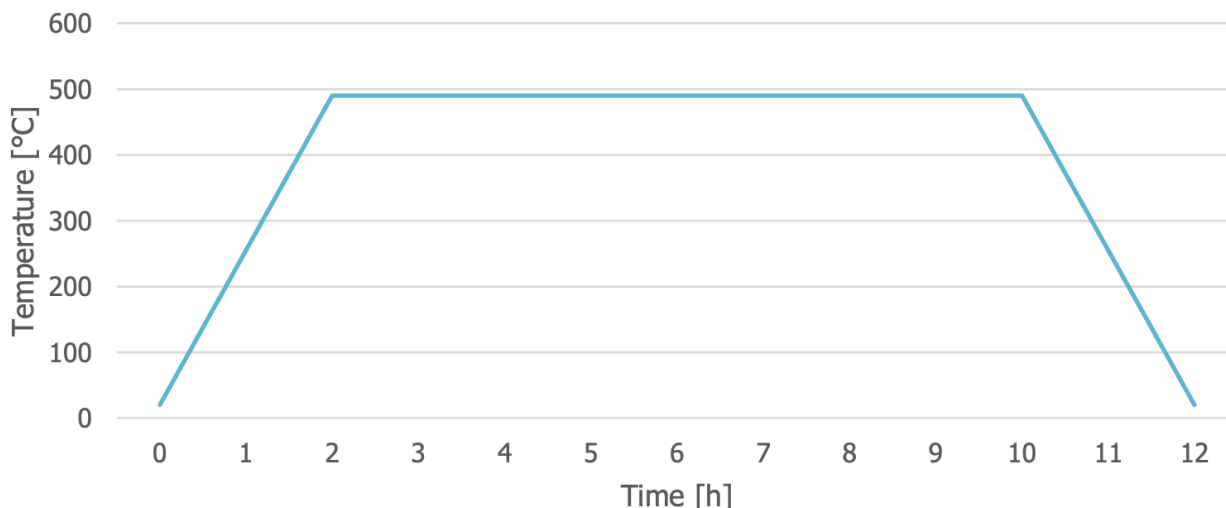
Состояние	Плотность	Стойкость при 20°C	Теплопроводность при 20°C	Удельная теплоемкость при 20°C	Коэффициент температурного расширения
	г/см³	Ом·мм²/м	Вт/м·К	Дж/кг·°C	10 ⁻⁶ · К ⁻¹
Исходное состояние	8,1	0,75	15 ± 0,8	450 ± 20	10,75
После закаливания со старением			20 ± 1	450 ± 20	11,5

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Для получения хороших механических свойств, таких как пластичность, прочность и твердость до 54HRC, продукты должны быть подвергнуты термической постзакалке со старением при температуре приблизительно 490°C (914°F) в течение минимум 6 часов.

Сначала сталь отжигают при температуре примерно 820°C (прибл. 1508°F) в течение 15-30 минут для тонких профилей и в течение 1 часа на каждые 25 мм толщины для тяжелых профилей, чтобы обеспечить формирование полностью аустенитной структуры. После чего следует охлаждение воздухом или закалка до комнатной температуры с образованием мягкого, сильно дислоцированного железоникелевого реечного (нескрученного) мартенсита.

Термическая обработка MS1



ПАРАМЕТРЫ ПЕЧАТИ

Толщина слоя 40 мкм

Размерная точность	Размер детали <100 мм	±0,1 мм
	Размер детали >100 мм	±0,1%
Минимальная толщина стенки		0,3-0,4 мм
Плотность деталей		>99,95%
Качество поверхности	Исходное состояние	Ra 6 мкм
	После пескоструйной обработки	Ra 4-6,5 мкм
	После полировки	Rz < 0,5 мкм

ПРИМЕР ГОТОВОГО ИЗДЕЛИЯ ИЗ МАТЕРИАЛА MS1

