



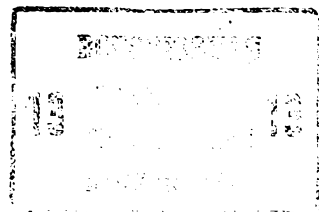
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1155358 A

4(5D) В 22 F 3/24

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3535782/22-02

(22) 07.01.83

(46) 15.05.85. Бюл. № 18

(72) Н.П. Гребнев, Ю.В. Туров,
Л.И. Фрайман и Е.В. Звонарев

(71) Белорусское республиканское
научно-производственное объединение
порошковой металлургии

(53) 621.762.8(088.8)

(56) 1. Андрушевич А.А. и др. Опыт
применения двухступенчатых механи-
ческих форсунок со спеченными распы-
лителями. - "Электрические станции",
1980, № 6, с. 68-69.

2. Ворошнин Л.Г. и др. Химико-
термическая обработка металлокера-
мических материалов. Минск, Наука и
техника, 1977, с. 55.

(54)(57) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ
ИЗ ПОРОШКОВ УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ,
включающий прессование, спекание,
насыщение карбидообразующими элемен-
тами при 1000-1100 °С, о т л и ч а ю-
щ и й с я тем, что, с целью повыше-
ния гидроабразивной износостойкости
и долговечности изделий, перед насы-
щением карбидообразующими элементами
проводят электролитическое никелиро-
вание поверхности изделий на толщину
5-25 мкм и трехкратную термоцикличес-
кую обработку в интервале температур
As₁ ± 50 °С.

(19) SU (11) 1155358 A

Изобретение относится к порошковой металлургии, а именно к способу изготовления износостойких порошковых изделий, и может быть использовано в машиностроении для повышения эксплуатационной стойкости и долговечности изделий, работающих в условиях гидроабразивного износа.

Известен способ изготовления износостойких изделий, включающий приготовление смеси порошков, прессование, спекание, науглероживание поверхности изделий, закалку и отпуск [1].

Данный способ не позволяет получать изделия с высокой износостойкостью.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ изготовления износостойких изделий из порошков углеродистых сталей, включающий прессование, спекание, насыщение карбидообразующими элементами при 1000–1100 °C [2].

Однако изделия, изготовленные известным способом, имеют 15–18% остаточной пористости. В этом случае поры располагаются как на рабочей поверхности изделия, так и в объеме металла. Образование дефектов на рабочей поверхности снижает долговечность изделий при эксплуатации в условиях гидроабразивного износа.

Цель изобретения – повышение гидроабразивной износостойкости и долговечности изделий.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу изготовления изделий из порошков углеродистых сталей, включающему прессование, спекание, насыщение карбидообразующими элементами при 1000–1100 °C, перед насыщением карбидообразующими элементами проводят электролитическое никелирование поверхности изделий на толщину 5–25 мкм и трехкратную термоциклическую обработку в интервале температур $A_{c1} + 50$ °C.

В процессе прессования и спекания получают изделия определенных размеров и формы. Пористость изделий после спекания составляет 15 – 18%, максимальный размер поперечного сечения пор составляет 15 мкм. При электролитическом никелировании на рабочей поверхности порошковых изделий

получают беспористый слой никеля, толщиной не менее диаметра пор.

При термоциклической обработке при температуре $A_{c1} + 50$ °C материала изделия интенсивно протекают диффузионные процессы в системе железо – никель с образованием на поверхности изделия слоя железоникелевого сплава.

Граничные значения температурных интервалов нагрева и охлаждения обуславливаются полным $\alpha \rightarrow \beta$ превращением в порошковых углеродистых сталях в процессе термоциклической обработки, которая приводит к формированию мелкозернистой структуры материала. Нагрев выше температуры $A_{c1} + 50$ °C приводит к росту зерна, а ниже $A_{c1} - 50$ °C – к неполному $\alpha \rightarrow \beta$ превращению, что вызывают снижение механических и технологических свойств материала.

С увеличением толщины никелевого слоя более 25 мкм в структуре хромированного (карбидного) слоя появляются участки, обогащенные никелем, которые приводят к снижению гидроабразивной износостойкости и долговечности изделий. С уменьшением толщины никелевого покрытия менее 5 мкм на поверхности хромированного слоя появляются поры, количество которых при этом увеличивается до 10%. Увеличение пористости на поверхности приводит к снижению гидроабразивной износостойкости и долговечности изделий.

Пример 1. Порошок углеродистой стали с содержанием углерода 0,6% прессовали при давлении 10 т/см², спекали в атмосфере диссоциированного аммиака при 1050 °C в течение 2 ч и получали распылители с пористостью 15 – 18%. После этого распылители подвергали электролитическому никелированию в электролите (pH 5,0–5,5) при 25 °C и плотности тока 2 А/дм² в течение 0,5 ч и получали на их поверхности беспористые никелевые покрытия толщиной 5 мкм. Последующая термоциклическая обработка заключается в трехкратном нагреве в соляной ванне до температуры на 50 °C выше A_{c1} материала распылителя с последующим охлаждением до температуры на 50 °C ниже A_{c1} . После охлаждения до комнатной температуры распылители подвергали хромированию в порошковой смеси при 1050 °C в течение 6 ч и получали кар-

бидные износостойкие слои толщиной 40 мкм с пористостью на поверхности 3%.

Пример 2. Изготавливали спеченные распылители из материала и по режимам, которые приведены в примере 1, за исключением электролитического никелирования. Никелирование перед термоциклической обработкой проводили в течение 1,0 ч и получали никелевые покрытия толщиной 15 мкм на рабочей поверхности распылителей.

Пример 3. Спеченные распылители изготавливали аналогично примеру 1. Электролитическое никелирование перед термоциклической обработкой

проводили в течение 2,0 ч и получали никелевые покрытия толщиной 25 мкм.

В таблице приведены результаты сравнительной гидроабразивной износостойкости и долговечности готовых изделий, полученных по известному и предлагаемому способам.

Как видно из приведенных данных, предлагаемый способ изготовления изделий из порошков углеродистых сталей по сравнению с известным способом обеспечивает повышение гидроабразивной износостойкости порошковых изделий в 1,5 - 2,8 раза и увеличение долговечности порошковых изделий в 1,4 - 2,4 раза.

Способ	Толщина никелевого слоя, мкм	Режим термоциклической обработки			Толщина хромированного (карбидного) слоя, мкм	Пористость поверхности, %		Относительная гидроабразивная износостойкость, раз	Долговечность, ч
		Температура, °С		Количество циклов, раз		до	после		
		Нагрев	Охлаждение			насыщения карбамиднообразующими элементами			
Предлагаемый	5	As ₁ +20	As ₁ -20	3	40	18	3,0	1,5	5000
	15	As ₁ +40	As ₁ -40	3	60	18	-	2,5	8000
	25	As ₁ +50	As ₁ -50	3	70	18	-	2,8	8500
	25	As ₁ +20	As ₁ -50	3	70	18	2	2,4	4500
	25	As ₁ +50	As ₁ -20	3	70	18	2	2,3	7500
	25	As ₁ +50	As ₁ -50	2	70	18	2	2,4	7800
	25	As ₁ +50	As ₁ -50	4	70	18	-	2,7	8200
	30	As ₁ +50	As ₁ -50	3	80	18	-	1,8	5300
Известный	-	-	-	-	30	18	7,0	1,0	3500

Составитель Т. Шевелева

Редактор Т. Парфёнова

Техред С. Мигунова

Корректор М. Пожо

Заказ 2999/10

Тираж 747

Подписное

ВНИИИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4