



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4057011/31-02

(22) 14.04.86

(46) 07.02.88. Бюл. № 5

(71) Белорусский политехнический институт

(72) П.И. Логинов, В.Ю. Слабодкин,  
И.Ф. Шелковский и В.С. Кавнацкий

(53) 621.762.8 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 549261, кл. В 22 F 7/00, 1977.

Авторское свидетельство СССР  
№ 891217, кл. В 22 F 7/04, 1980.

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ  
ИЗДЕЛИЙ ТРУБЧАТОЙ ФОРМЫ

(57) Изобретение относится к порошковой металлургии, в частности к способам изготовления двухслойных изделий со вставками из порошковых материалов. Цель - снижение расхода материала вставки и повышение износостойкос-

ти изделий. Процесс получения внутреннего слоя осуществляют изготовлением вместо одной длинномерной вставки нескольких коротких, а их соединение с наружной оболочкой производят совмещением калибрования, осевой и радиальной запрессовки каждой вставки поочередно или группами в зависимости от условий работы и конструкции детали узла. Верхняя вставка высотой 20 мм (для тракторного двигателя Д-240) изготовлена из 97,5 мас.% ПЖ2М2, 1,5 мас.% графита и 1 мас.% меди. Нижняя вставка высотой 35 мм изготовлена из 94 мас.% износостойкого порошкового материала на основе железа, 1,5 мас.% графита, 3 мас.% меди, 1,5 мас.% карбида бора. Усилие прессования 1100 кН. Спекание при 1100-1130°C в среде диссоциированного аммиака в течение 2,0 ч. 2 ил.

Изобретение относится к порошковой металлургии, в частности к способам изготовления двухслойных изделий со вставками из порошковых материалов.

Целью изобретения является снижение расхода материала вставки и повышение износостойкости изделий.

На фиг. 1 изображена двухслойная гильза цилиндров тракторного двигателя Д-240; на фиг. 2 - профиль винтовой канавки.

Процесс получения внутреннего слоя сборного изделия осуществляют изготовлением нескольких коротких спеченных вставок вместо одной длинномерной, последующее их соединение внешней трубчатой заготовкой производят совмещением калибрования, осевой и радиальной запрессовки каждой вставки поочередно или группами в зависимости от условий работы и конструкции детали узла, а надежность соединения внутреннего слоя с заготовкой обеспечивают нанесением слоя абразивной пасты на основе оксида алюминия перед запрессовкой на винтовую канавку.

Замена длинномерной спеченной вставки несколькими короткими с более равномерным распределением свойств по высоте каждой, изготовленными из порошковых материалов различного химического состава и плотности, позволяет более рационально расположить вставки по длине внутреннего слоя в зависимости от условий работы и конструкции узла трения.

Способ закрепления внутреннего слоя в заготовке, осуществляемый совмещением калибрования, осевой и радиальной запрессовки за один рабочий ход ползуна прессы позволяет резко повысить производительность процесса.

Пример. При работе двухслойной гильзы 1 цилиндров тракторного двигателя Д-240 она наиболее интенсивно изнашивается верхним компрессионным кольцом поршня на участке, отстоящем на расстоянии 20-50 мм. На этом участке, определяющем долговечность работы всей гильзы, необходимо нанести внутренний слой в виде короткой спеченной износостойкой вставки 2, а выше ее в зоне, где отсутствует контакт с поршневым кольцом, установить также короткую спеченную вставку, но изготовленную из менее дефицитного материала 3.

Технология изготовления двухслойной гильзы цилиндров включает формообразование чугунной заготовки гильзы цилиндров, получение спеченных вставок, калибрование, осевую и радиальную запрессовки их и окончательную обработку гильзы.

В чугунной заготовке, полученной центробежным литьем, в верхней ее части растачивали полость под запрессовку вставок. На полученной расточкой поверхности нарезали винтовую канавку соответствующего профиля (фиг. 2), которую покрывали слоем абразивной пасты: микропорошок  $Al_2O_3$ , фракция М10 и индустриальное масло 12. Пасту наносили слоем толщиной ~0,1 мм. Расход пасты составил 5-7 г на одну гильзу.

Верхнюю вставку высотой 20 мм с относительной плотностью 90% прессовали из порошкового материала на основе железа (ПЖ2М2) с добавками 1,5% графита и 1% меди.

Нижнюю вставку высотой 35 мм с относительной плотностью 85% формовали из износостойкого порошкового материала на основе железа с добавками 1,5% графита, 3% меди и 1,5% карбида бора. Усилие прессования в обоих случаях не превышало 1100 кН.

Спекание порошковых вставок осуществляли в муфельной проходной печи в среде диссоциированного аммиака при температуре 1100-1130°C в течение 2 ч.

Несколько меньшая плотность нижней вставки обеспечивает лучшие условия смазки из-за наличия масляных карманов, образуемых порами. Закрепление составного рабочего слоя с заготовкой гильзы осуществляли совмещением операций калибровки и радиальной запрессовки обеих вставок за один рабочий ход ползуна прессы в специально разработанном устройстве.

Дальнейшую механическую обработку производили по технологии, принятой для обработки серийных гильз.

При оценке надежности соединения усилие выпрессовки вставок из корпуса гильзы составляло 110-130 кН, что соответствует усилию выпрессовки цельной вставки, длина которой равна суммарной длине коротких вставок. Это подтверждает эффективность нанесения пленки абразива на контактной поверхности соединения.

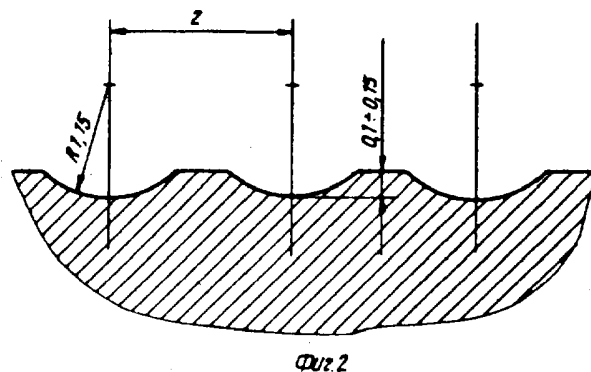
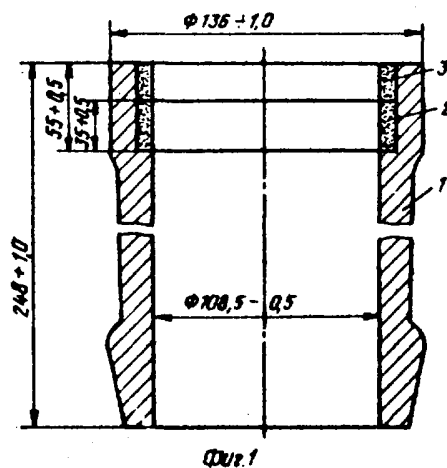
Результаты стендовых испытаний показали, что износостойкость двухслойной гильзы, изготовленной по предлагаемому способу, повысилась в 4-4,7 раза по сравнению с серийной гильзой.

Экономия легирующих элементов при изготовлении гильзы предлагаемым способом по сравнению с известным достигает 40-45%. Это обеспечивается тем, что по известному способу вставка изготавливается цельной из легированного порошкового материала массой около 500 г, а по предложенному способу масса вставки составляет около 275 г.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ изготовления двухслойных изделий трубчатой формы, включающий

формирование внешней трубчатой заготовки с рельефом и формирование внутреннего слоя в виде вставки из спеченного материала, установку вставки в трубчатую заготовку путем калибрования, осевой и радиальной запрессовки, отличающийся тем, что, с целью снижения расхода материала вставки и повышения износостойкости изделий, при формировании трубчатой заготовки рельеф выполняют в виде винтовой канавки, формирование внутреннего слоя осуществляют в виде вставок с разным содержанием легирующих элементов, а перед установкой вставки в заготовку на канавку наносят абразивную пасту на основе оксида алюминия.



Составитель В. Шуменко

Редактор Л. Гратилло

Техред А. Кравчук

Корректор Л. Патай

Заказ 451/13

Тираж 739

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4