



УКРАЇНА

(19) UA (11) 6805 (13) C1

(51) C 22 C 1/04, B 22 F 3/26

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ВІДЛИВОК ІЗ КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ АЛЮМІНІЙ-НІТРИД БОРУ

1

(20) 94270944, 11.05.93

(21) 4948231/02

(22) 24.06.91, SU

(46) 29.12.94. Бюл. № 8-І

(56) 1. Заявка Японії 63-199839, C 22 C 21/00, опублікована 18.08.1988.

(71) Науково-дослідний відділ - 2150 Науково-дослідного Інституту технології і організації виробництва двигунів; Ленінградське науково-дослідне об'єднання ім. В.Я.Климова; Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро "Прогрес"

(72) Кладницький Євгеній Іванович, Клоц Михайло Ушерович, Літус Ігорь Тимофійович, Ніколаєвський Станіслав Володимирович

(73) Державне науково-виробниче підприємство (ДНВП) "Опіт" (UA)

(57) Спосіб получения отливок из композиционного материала алюминий-нитрид бора, включающий приготовление смеси из порошков гексагонального нитрида бора и алюминия и прессование, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что при смешивании компоненты берут в следующем соотношении (в об. %):

2

порошок алюминия 5-25

порошок гексагонального

нитрида бора остальное,

затем смесь смачивают раствором жидкого стекла в воде плотностью 1,050-1,450 при температуре 18°C, прессование проводят с усилием 30-140 кг/см², прессовку сушат при температуре 70-150°C и подвергают дроблению и рассеву, выделяя фракцию композиционного порошка 0,0063-0,1 мм, затем повторно готовят смесь из порошка алюминия и гексагонального нитрида бора в указанном соотношении, смачивают ее раствором жидкого стекла в воде, в смоченную смесь добавляют выделенную фракцию композиционного порошка в количестве 5-50 об. %, перемешивают, повторно прессуют и сушат при указанных режимах, вакуумируют до остаточного давления $8 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст., нагревают до температуры 710-740°C и пропитывают под давлением сжатого газа 35-40 атм расплавленным алюминием в течение 30-60°C.

Изобретение относится к области порошковой металлургии, конкретнее к получению отливок из композиционного материала.

Известен способ получения отливок из композиционного материала алюминий-нитрид бора [1] заключающийся в приготовлении смеси, состоящей из порошков гексагонального нитрида бора и алюминия в количестве 5-25 об. %, смачивании ее раствором жидкого стекла в воде плотностью 1,050-1,450 при температуре 18°C, прессо-

вании с усилием 30-140 кг/см² и сушке при температуре 70-150°C. Затем полученную заготовку вакуумируют до остаточного давления $8 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст., нагревают до 710-740°C и проводят пропитку расплавленным алюминием под давлением 35-40 атм в течение 50-60 с.

Хотя данный метод и позволяет получить более качественные детали из композиционного материала алюминий-нитрид бора, за счет однородности структуры и намного уменьшается трудоемкость за счет

(19) UA (11) 6805 (13) C1

одностадийности процесса, он имеет ряд недостатков.

Данным методом невозможно получать детали крупных размеров, а также детали с большой площадью поперечного сечения, так как раствор, необходимый для смачивания смеси при прессовании, на поверхности детали после высыхания образует твердую корку, которая не позволяет равномерно просушить внутреннюю полость. В результате этого ухудшается дренаж влаги и образуются трещины на поверхности детали, которые часто приводят к выбраковке деталей.

Задачей является получение крупных отливок более высокого качества, имеющих большую площадь поперечного сечения, путем улучшения дренажа влаги при сушке заготовок.

Поставленная задача решается тем, что приготовленная смесь из порошков гексагонального нитрида бора и алюминия в количестве 5–25 об.%, смачивается раствором жидкого стекла в воде плотностью 1,050–1,450 при температуре 18°C, прессуется с усилием 30–140 кг/см² и сушится при температуре 70–150°C. Затем данные заготовки подвергаются дроблению и рассеиванию. Очередная партия порошка приготавливается аналогично, но перед прессованием в нее добавляется дробленая, рассеянная шихта в количестве 5–50%, перемешивается, прессуется с усилием 30–140 кг/см² и сушится при температуре 70–150°C. Полученные заготовки вакуумируются до остаточного давления $8 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст., нагреваются до температуры 710–740°C и пропитываются под давлением 35–40 атм расплавленным алюминием в течение 30–60 с.

Отличительным признаком заявляемого способа является введение новых операций: прессованные непропитанные заготовки, изготовленные по известной технологии подвергаются дроблению и рассеиванию;

перед прессованием эта дробленая и рассеянная шихта добавляется в смоченную смесь порошков гексагонального нитрида бора и алюминия в количестве 5–50 об.%, обеспечивающих получение компонентов шихты и новое условие, обеспечивающее возможность протекания действия – осуществление дренажа влаги с внутренней полости заготовки. Получение отливок из композиционного материала более высокого качества возможно из-за помещения в сухую шихту спрессованных высушенных частиц смеси порошков гексагонального нитрида бора и алюминия, что улучшает дренаж влаги с внутренней полости заготовки и предохраняет от образования трещин.

Способ заключается в следующем: в порошок гексагонального нитрида бора вводят равномерно по объему порошок алюминия в количестве 5–25 об.%. Смесь смачивают раствором жидкого стекла в воде плотностью 1,050–1,450 при температуре 18°C. Полученную массу засыпают в пресс-форму и прессуют с усилием 30–140 кг/см². Извлеченную из пресс-формы заготовку подвергают сушке при температуре 70–150°C, после чего ее подвергают дроблению и рассеиванию. Из всего диапазона отбираются частицы величиной от 0,0063 мм до 0,1 мм. Очередная партия порошка приготавливается аналогично. Перед засыпкой в пресс-форму в смоченную раствором жидкого стекла в воде массу добавляются спрессованные, высушенные, дробленые частицы в количестве 5–50 об.%. Полученная шихта засыпается в пресс-форму и прессуется с усилием 30–140 кг/см² и сушится при температуре 70–150°C. Высушенная заготовка помещается в приспособление, окрашенное антиадгезионным к алюминию покрытием, и устанавливается на дно тигля. Поверх тигля укладывают алюминиевую навеску. Все приспособление помещают в вакуумную печь, вакуумируют до остаточного давления не ниже $8 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст. и нагревают до 710–740°C. При этом алюминиевая навеска расплавляется и приспособление с заготовкой оказывается под зеркалом расплава, над которым создается давление 35–40 атм сжатым газом на время 30–60 с, в результате чего алюминий смачивает поверхность частиц нитрида бора и происходит пропитка смеси матричным расплавом.

Количество частиц высушенной, дробленной смеси, добавляемой в увлажненную смесь, определяется в зависимости от площади поперечного сечения детали и давления прессования.

Конкретные примеры изготовления отливок на оптимальных значениях процесса:

1. Приготовленную смесь, состоящую из порошков гексагонального нитрида бора с введенным равномерно по объему алюминием в количестве 20%, смачивают раствором жидкого стекла в воде плотностью 1,070. Полученная масса засыпается в пресс-форму и прессуется с усилием 40 кг/см². Извлеченный брикет подвергается сушке при температуре 70°C, затем дробится и рассеивается. Очередная партия смеси приготавливается аналогично, но после увлажнения в нее добавляется дробленая, рассеянная шихта с частицами 0,0063–0,1 мм, в количестве 50 об.%, и тщательно перемешивается. Полученная масса засыпается в пресс-форму и прессуется с усилием 45 кг/см². Извлечен-

ная заготовка имеет размеры: наружный диаметр 162 мм, внутренний диаметр 130 мм, высота 35 мм. Осуществляют сушку детали при температуре 70°C, ее укладывают в приспособление, окрашенное антиадгезионным к алюминию покрытием. Приспособление устанавливается на дно тигля, который вместе с алюминиевой навеской устанавливается в вакуумную печь. Осуществляется вакуумирование до остаточного давления $8 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст. и нагрев до температуры 740°C, в результате чего приспособление оказывается под зеркалом расплава алюминия. Создан над расплавом избыточное давление 40 атм сжатым газом в течение 60 с осуществляется пропитка заготовки расплавом алюминия.

II. В заготовку, полученную аналогично примеру 1, перед прессованием была добавлена дробленая и рассеянная шихта в количестве 5 об.%. Окончательное формообразование производилось в пресс-форме с усилием 90 кг/см². При всех остальных неизменных параметрах деталь получается качественной.

III. В заготовку, полученную аналогично примеру 1, перед прессованием была добавлена дробленая и рассеянная шихта в количестве 4 об.%. После сушки, осуществленной при температуре 70°C на поверхности имеют место трещины, возникающие из-за неудовлетворительного дренажа влаги с внутренней поверхности заготовки. Данное количество вводимой сухой шихты недостаточно.

IV. В заготовку, полученную аналогично примеру 1, перед прессованием была добавлена дробленая и рассеянная шихта в количестве 51 об.%. После прессования на заготовке имеет место осыпание, сухие трещины, возникшие из-за большого количества сухой шихты. Это оказывает существенное влияние на качество деталей, особенно сложной конфигурации.

Использование предложенного технического решения позволяет получать отливки из композиционного материала алюминий-нитрид бора высокого качества и точности, а также детали со слоем композиционного материала на поверхностях.

Упорядник Є.Кладницький

Техред М.Моргентал

Коректор О.Кравцова

Замовлення 645

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

