



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 802395

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 02.04.79 (21) 2744229/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.02.81. Бюллетень № 5

Дата опубликования описания 07.02.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

С 23 С 9/02

(53) УДК 621.785.  
.51.06(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Г. М. Жданович, А. И. Дудяк, М. И. Галков, М. М. Жук,  
Л. Л. Алымов и В. А. Пономаренко

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

### (54) СПОСОБ АЛИТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ИЗ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

1

Изобретение относится к химико-термической обработке материалов в расплаве металла и может быть использовано для улучшения физико-механических свойств неметаллических материалов.

Известна химико-термическая обработка малоуглеродистых сталей и сплавов на основе железа в расплаве алюминия при температуре от 700 до 800°C [1].

Использование известного способа химико-термической обработки для обработки малоуглеродистых и жаропрочных сталей позволяет увеличить прочность обработанных деталей на 4-8 кГ/мм<sup>2</sup> и повысить их антикоррозийную стойкость.

Недостатком известного способа химико-термической обработки является невозможность обработки при данных температурах неметаллических инструментальных материалов, так как расплавленный алюминий при этих температурах обладает плохими адгезионными свойствами к неметаллическим инструментальным материалам: алмазу, кубическому нитриду бора и композитам на их основе.

2

Целью изобретения является повышение прочности неметаллических инструментальных материалов.

5 Поставленная цель достигается тем, что химико-термическую обработку в расплаве алюминия ведут при температуре расплава 1050-1300°C, а обработке подвергают неметаллические инструментальные материалы: алмаз, кубический нитрид бора и композиты на их основе.

10 Повышение температуры расплава алюминия с 700-800°C до 1050-1300°C снижает краевой угол смачивания алюминием неметаллических инструментальных материалов и способствует проникновению расплавленного алюминия в поры и микротрещины материала и, в результате химического взаимодействия алюминия, например, с нитридом бора, происходит образование боридов и нитридов алюминия, которые заполняют поры и микротрещины, то есть происходит их залечивание.  
15 Это ведет к значительному повышению прочности поликристаллов неметаллических сверхтвердых материалов.

Сущность изобретения заключается в следующем. В расплав алюминия с температурой 1050–1300°C погружают поликристаллические блоки неметаллических инструментальных материалов, например кубического нитрида бора, алмаза, композитов на их основе. Блоки выдерживают при данной температуре в течение 5–60 мин, в результате чего алюминий, проникая в поры и микротрещины блоков, взаимодействует с материалом блока. В результате происходит образование химических соединений, таких как нитрид и бориды алюминия (при обработке поликристаллов на основе нитрида бора) или карбид алюминия (при обработке поликристаллов алмаза). Образующиеся соединения заполняют и залечивают поры и микротрещины в поликристаллах неметаллических инструментальных материалов, что ведет к повышению их прочности в 2–2,5 раза. Обработка при температурах ниже 1000°C не дает такого значительного эффекта по повышению прочности, так как уже при 1050°C алюминий плохо смачивает кубический нитрид бора и краевой угол смачивания составляет 140°.

При таких углах смачивания капиллярные силы препятствуют проникновению алюминия в поры и микротрещины и не происходит их залечивания. Повышение температуры расплава до 1100°C уже снижает краевой угол смачивания алюминием кубического нитрида бора до 90–70°. При таком угле смачивания под действием капиллярных сил алюминий проникает в поры и трещины, происходит их залечивание и повышение прочности поликристаллов. Повышение температуры обработки выше 1300°C нецелесообразно из-за технологических трудностей.

**Пример 1.** В электропечь помещают тигель с алюминием и нагревают его до 1050°C. Затем в расплав алюминия погружают поликристаллические блоки кубического нитрида бора. Время выдержки блоков в

расплаве составляет 10 мин. Прочность блоков на сжатие после термообработки в расплаве алюминия составляет 210 кГ/мм<sup>2</sup> против 120 кГ/мм<sup>2</sup> до термообработки.

**Пример 2.** Блоки кубического нитрида бора погружают в расплав алюминия и выдерживают в расплаве при температуре 1100°C в течение 15 мин. Прочность блоков на сжатие после термообработки составляет 300–320 кГ/мм<sup>2</sup>.

**Пример 3.** Блоки поликристаллов алмаза подвергают термообработке в расплаве алюминия при температуре 1100°C в течение 5 мин. Прочность блоков на сжатие составляет 250 кГ/мм<sup>2</sup> по сравнению с 155 кГ/мм<sup>2</sup> до термообработки.

**Пример 4.** Блоки поликристаллического кубического нитрида бора подвергают термообработке в расплаве алюминия при температуре 1300°C в течение 15 мин. Прочность блоков на сжатие после термообработки составляет 315 кГ/мм<sup>2</sup> по сравнению со 125 кГ/мм<sup>2</sup> до термообработки.

Предложенный способ химико-термической обработки позволяет подвергать обработке поликристаллические неметаллические инструментальные материалы и повысить их прочность в 2–2,5 раза.

#### Формула изобретения

Способ алитирования изделий, преимущественно из неметаллических материалов, путем обработки в расплаве алюминия, отличающийся тем, что, с целью повышения прочности изделий, обработку ведут в расплаве при 1050–1300°C.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Минкевич А. Н. Химико-термическая обработка металлов. М., 1965, с. 158–162 (прототип).

Редактор Г. Бельская

Составитель Г. Бахтинова

Техред Н. Келушак

Корректор Н. Швыдка

Заказ 10511/33

Тираж 1059

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

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