

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz
anerkannt nach dem Abkommen über die
gegenseitige Anerkennung von Urheber-
scheinen und anderen Schutzdokumenten
für Erfindungen vom 18.12.1976

(19) **DD** (11) **268 825 A3**

4(51) B 22 F 3/14
B 30 B 15/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

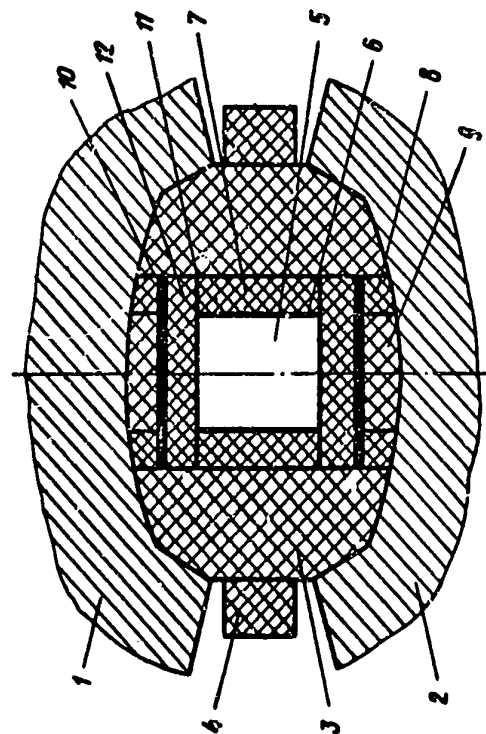
(21)	WP B 22 F / 280 195 7	(22)	02.09.85	(45)	14.06.89
(31)	3789720/22-02	(32)	15.09.84	(33)	SU

(71) Institut sverchtyverdych Materialov, 252153 Kiev, ul. Avtozavodskaja, d. 2, SU
(72) Novikov, Nikolaj V.; Borimskij, Aleksandr I.; Vcvcanocskij, Ivan F.; Nagornyj, Petr A.; Simkin, Eduard S.; Zypin, Nechemjan V., SU

(89) 1223517, SU

(54) Anlage zum Heißpressen von diamanthaltigem Verbundwerkstoff auf der Basis hochschmelzender Verbindungen der Übergangsmetalle und deren Legierungen bei hohem Druck

(57) Die Anlage zum Heißpressen von diamanthaltigem Verbundwerkstoff enthält die kraftfhrenden Bauteile 1, 2, das Gefäß 3 aus Wrmeisulations- und Elektroisulationsmaterial, die Graphitschale 6 zur Aufnahme des Prewerkstoffes 5 und die Buchse 7 aus metallhaltigem Sinterwerkstoff, die zwischen dem Gefäß 3 und der Graphitschale 6 bei Kontaktmöglichkeit mit ihnen angeordnet ist. Figur



ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для горячего прессования алмазосодержащего композиционного материала на основе тугоплавких соединений переходных металлов и их сплавов при высоких давлениях, включающее силовые элементы, сосуд из теплоизоляционного и электроизоляционного материала и графитовую оболочку для размещения прессуемого материала, отличающееся тем, что, с целью повышения качества изделий, оно снабжено выполненной из металлосодержащего порошкового материала втулкой, размещенной между сосудом и графитовой оболочкой с возможностью контактирования с последними.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

SU, A, 869968.

FR B, 2039415.

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 15.09.84

Заявка: № 3789720/22-02

МКИ⁴ в 22 F 3/14; в 30 в 15/20

Авторы: Н.В.Новиков, А.И.Боримский, И.Ф.Вовчановский,
П.А.Нагорный, Э.С.Симкин и Н.В.Цыпин

Заявитель: Институт сверхтвердых материалов Академии
наук СССР

Название изобретения: УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГОРЯЧЕГО ПРЕССО-
ВАНИЯ АЛМАЗОСОДЕРЖАЩЕГО КОМПОЗИ-
ЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ
ТУГОПЛАВКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕХОДНЫХ
МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ ПРИ ВЫСОКИХ
ДАВЛЕНИЯХ

Изобретение относится к производству композицион-
ных алмазосодержащих материалов методами порошковой
металлургии, в частности к производству материалов для
оснащения бурового, правящего и других инструментов,
работающих в условиях интенсивного абразивного износа.

Целью изобретения является повышение качества
изделий.

Сущность изобретения поясняется чертежом.

Устройство содержит силовые элементы /например,
наковальни с углублениями/ 1 и 2, сосуд 3 из тепло- и
электроизоляционного материала, уплотнение 4. Прессу-
емый материал 5 помещен в графитовую оболочку 6. Втул-
ка 7 из порошкового металлосоодержащего материала рас-
положена между сосудом 3 и графитовой оболочкой 6
без зазоров, то есть контактирует с ними. Нагрев осу-
ществляется через кольцевые токоподводы 8. Для
уменьшения теплоотдачи на торцах расположены тепло-

- 2 -

изоляционные диски 9. Для предотвращения взаимодействия токоподводов 8 с прессуемым материалом 5 устройство содержит графитовые диски IО и II, между которыми установлен диск I2 из того же материала, что и втулка 7.

В некоторых случаях при определенных соотношениях размеров сосуда 3 и прессуемого материала 5 диск I2 в устройстве может отсутствовать. При этом вместо дисков IО и II устройство должно быть снабжено одним графитовым диском, расположенным между токоподводами 8 и прессуемым материалом 5.

Силовые элементы I и 2 устройства изготовления из твердого сплава или быстрорежущей стали твердостью HRC 60...62, сосуд 3 и диски 9 - из пироксилита или литографского камня, уплотнение 4 - из эластичного материала, например, поливинилхлорида или резины.

Токоподводы 8 изготовлены прессованием из смеси порошков графита и неэлектропроводного материала, например, литографского камня или хлористого натрия.

Устройство работает следующим образом. Для создания давления в устройстве его помещают под пресс (на чертеже не показан) и нагружают осевым усилием. При этом силовые элементы I и 2 сближаются и сжимают сосуд 3 с прессуемым материалом 5 в графитовой оболочке 6 и втулкой 7. В процессе сжатия происходит внедрение металлических частиц втулки 7 в графитовую оболочку 6. Часть материала сосуда 3 выдавливается в зазор между силовыми элементами I, 2 образуя прокладку, герметизирующую полость, в которой создается высокое давление. Равномерность формирования прокладки обеспечивается уплотнением 4.

По достижении необходимого давления осуществляют нагрев прессуемого материала 5, для чего через сборку пропускают электрический ток.

При воздействии высокого давления и температуры в течение заданного времени происходит горячее прессование алмазосодержащего композиционного материала и материала втулки 7. После отключения нагрева происходит охлаждение

устройства за счет отвода тепла охлаждаемыми деталями прессовой установки.

После охлаждения производится снижение давления в устройстве, при этом подвергнувшаяся горячему прессованию втулка 7, механически связанная с графитовой оболочкой 6 и обладающая высокой сопротивляемостью разрушения при ударных нагрузках, тормозит расширение оболочки 6. Это приводит к снятию ударных нагрузок со спрессованного алмазосодержащего композиционного материала, благодаря чему исключается его расслоение и образование в нем микротрещин. После снижения давления горячепрессованный материал 5 извлекают из графитовой оболочки 6.

Внутренний диаметр втулки 7 равен наружному диаметру графитовой оболочки 6, а ее наружный диаметр от I, I диаметра графитовой оболочки 6 до 0,8 диаметра сосуда 3. При меньшем наружном диаметре втулки 7 ее механические характеристики могут оказаться недостаточными для компенсации ударных нагрузок и торможения расширения оболочки 6: произойдет расслоение и спрессованного материала 5 и втулки 7. При большем наружном диаметре значительно увеличится теплоотвод через боковую стенку сосуда 3, нарушится однородность теплового поля в сосуде 3, что приведет к неравномерности в свойствах спрессованного материала 5, в частности к низкой износостойкости его центральной части.

Втулка 7 может быть выполнена свободной засыпкой металлического порошка вокруг графитовой оболочки 6, установленной в сосуде 3, или прессованием металлического порошка. Так как в последнем случае при размере частиц порошка более 100-200 мкм требуется значительное усилие, втулка 7 может быть выполнена из гомогенной смеси порошков металла и наполнителя (обычно вещества, характеризующего хорошей прессуемостью), например хлористого натрия, природного графита, гексагонального нитрида бора, талька и так далее. В этом случае усилие прессования при изготовлении втулки 7 значительно снижается, а сборка устройства с прессованной втулкой 7 упрощается. Соотношение компонен-

тов составляет (об.%): металл - от 30 до 80; наполнитель - от 20 до 70.

При меньшем содержании наполнителя ухудшается прессуемость втулки 7, а при меньшем содержании металлической составляющей втулка 7 после горячего прессования не обладает достаточной механической прочностью для компенсации ударных нагрузок при разгрузке устройства.

При горячем прессовании в области термодинамической стабильности алмаза целесообразным является выбор в качестве наполнителя для втулки 7 графита или гексагонального нитрида бора, а металлической составляющей - из группы металлов (сплавов), являющихся инициаторами превращения наполнителя в сверхтвердый материал - алмаз или кубический нитрид бора.

В последнем случае при горячем прессовании алмазосодержащего композиционного материала дополнительно обеспечивается получение сверхтвердого материала, чем повышается эффективность использования устройства.

При выполнении устройства в качестве горячепрессуемого материала использовали смесь порошка твердого сплава и синтетических алмазов зернистостью 400/3I5.

Сравнительные испытания износостойкости полученного материала проводили при правке абразивных кругов. Оценку износа производили по величине удельного расхода алмазов мг/кг.

П р и м е р I. Размеры прессуемой заготовки: диаметр 8 мм, высота 8 мм. Наружный диаметр графитовой оболочки 6 - 10 мм. Втулка 7, наружный диаметр которой составлял 21 мм, выполнена свободной засыпкой гомогенной смеси порошков молотого талька и алюминия с размером частиц от 50 до 100 мкм при соотношении компонентов (об.%): тальк - 20, алюминий - 80.

Параметры горячего прессования: давление 30 кбар, температура 1150°C, время 3 мин.

Изготовлено 125 изделий, случаев расслоя нет.

Среднее значение удельного расхода алмазов при прав-

- 5 -

ке абразивных кругов - от 1,5 до 1,6 мг/кг.

П р и м е р 2. Размеры заготовки алмазосодержащего композиционного материала: диаметр 10 мм, высота 10 мм.

Наружный диаметр графитовой оболочки 6 - 12 мм, втулки 7 - 25 мм. Втулка 7 изготовлена прессованием под давлением 350 кгс/см² из смеси порошков железа и хлористого натрия при соотношении компонентов (об.%): железо - 30, хлористый натрий - 70.

Параметры горячего прессования: давление 40 кбар, температура 1190°C, время 3,5 мин.

Изготовлено 90 изделий, случаев расслоя нет.

Среднее значение удельного расхода алмазов при правке абразивных кругов - от 1,45 до 1,55 кг/мг.

П р и м е р 3. Размеры заготовки: диаметр 12 мм, высота 15 мм.

Наружный диаметр графитовой оболочки 6 - 14 мм, втулки 7 - 25 мм.

Втулка 7 изготовлена прессованием из смеси порошков природного графита, искусственного графита с размером частиц менее 250 мкм и сплава никеля с марганцем (размеры частиц 200-250 мкм) при соотношении компонентов (об.%): графит - 60, сплав - 40.

Параметры горячего прессования: давление 50 кбар, температура 1240°C, время 3,5 мин.

Изготовлено 250 изделий, случаев расслоя нет.

Средний удельный расход алмазов при правке абразивных кругов - от 1,4 до 1,5 мг/кг.

Кроме того, за один цикл горячего прессования получено во втулке 7 - 9,5 карат алмазов.

П р и м е р 4. То же, что и в примере 3, но втулка 7 изготовлена прессованием при давлении 150 кгс/см² из смеси порошков магния и нитрида бора при соотношении компонентов (об.%): магний - 30, нитрид бора - 70.

Параметры горячего прессования: давление 55 кбар, температура 1270°C, время 3,5 мин.

Изготовлено 150 изделий, случаев расслоя нет.

Средний удельный расход алмазов при правке абразивных кругов - от 1,4 до 1,5 мг/кг.

Кроме того, за один цикл горячего прессования во втулке 7 получено 8,2 карата кубического нитрида бора.

П р и м е р 5 (известное устройство). Размеры заготовки, как в примерах 4, 3.

Наружный диаметр оболочки (нагревателя из графита) 14 мм.

Параметры горячего прессования: давление 50 кбар, температура 1240°C, время 3,5 мин.

Изготовлено 110 изделий, случаев расслоя - 58, годных (без расслоя) - 52.

Среднее значение удельного расхода при правке абразивных кругов изделиями без расслоя - от 2,0 до 2,5 мг/кг.

Таким образом, предлагаемое устройство для горячего прессования алмазосодержащего композиционного материала обеспечивает 100%-ный выход годных изделий, что в два раза превышает выход годных изделий в известном устройстве. Кроме того, эти изделия за счет отсутствия микротрещин имеют в 1,5 раза более высокую износостойкость, оцениваемую по удельному расходу алмазов при правке абразивных кругов по сравнению с изделиями, изготовленными в известном устройстве.