



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

Б. И. 19 22 № 41
ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ № 00 28

(19) **SU** (11) **1223517** **A**

(51) **5 В 22 F 3/14, В 30 В 15/02**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3789720/22-02

(22) 15.09.84

(71) Ордена Трудового Красного
Знамени институт сверхтвердых ма-
териалов АН УССР

(72) Н.В.Новиков, А.И.Боримский,
И.Ф.Вовчановский, П.А.Нагорный,
Э.С.Симкин и Н.В.Цыпин

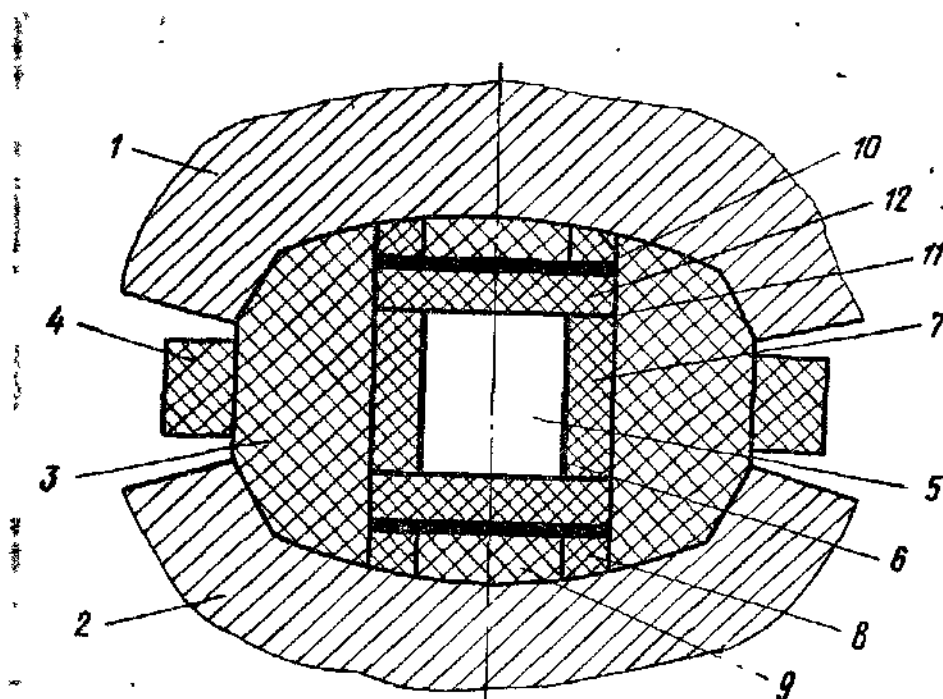
(53) 621.762.4(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 869968, кл. В 22 F 3/14, 1979.

Патент Франции № 2089415,
кл. В 22 F 3/00, 1972.

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГОРЯЧЕГО
ПРЕССОВАНИЯ АЛМАЗОСодержащего ком-

ПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ
ТУГОПЛАВКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕХОДНЫХ
МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ ПРИ ВЫСОКИХ
ДАВЛЕНИЯХ, включающее силовые эле-
менты, сосуд из тепло- и электро-
изоляционного материала и графито-
вую оболочку для размещения прессу-
емого материала, отличаю-
щееся тем, что, с целью повы-
шения качества изделий, оно снабже-
но выполненной из металлосодержа-
щего порошкового материала втулкой,
размещенной между сосудом и графи-
товой оболочкой с возможностью кон-
тактирования с последними.



РПФ-К

№ **SU** (11) **1223517** **A**

Изобретение относится к производству композиционных алмазосодержащих материалов методами порошковой металлургии, в частности к производству материалов для оскачивания 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. Прессуемый материал 5 помещен в графитовую оболочку 6. Втулка 7 из порошкового металлосодержащего материала расположена между сосудом 3 и графитовой оболочкой 6 без зазоров, т.е. контактирует с ними. Нагрев осуществляется через кольцевые токоподводы 8. Для уменьшения теплоотдачи на торцах расположены теплоизоляционные диски 9. Для предотвращения взаимодействия токоподводов 8 с прессуемым материалом устройство содержит графитовые диски 10 и 11, между которыми установлен диск 12 из того же материала, что и втулка 7.

В некоторых случаях при определенных соотношениях размеров сосуда и прессуемого материала диск 12 в устройстве может отсутствовать. При этом вместо дисков 10 и 11 устройство должно быть снабжено одним графитовым диском, расположенным между токоподводами 8 и прессуемым материалом 5.

Силовые элементы 1 и 2 устройства изготовлены из твердого сплава или быстрорежущей стали твердостью HRC 60...62, сосуд 3 и диски 9 - из пиррофиллита 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 осе-

вым усилием. При этом силовые элементы 1 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 в оболочку. Часть материала сосуда выдавливается в зазор между силовыми элементами, образуя прокладку, герметизирующую полость, в которой создается высокое давление. Равномерность формирования прокладки обеспечивается уплотнением 4.

По достижении необходимого давления осуществляют нагрев прессуемого материала, 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. 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 разрушению при ударных нагрузках, тормозит расширению оболочки. 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 извлекают из графитовой оболочки.

Внутренний диаметр втулки равен наружному диаметру графитовой оболочки, а ее наружный диаметр от 1,1 диаметра графитовой оболочки до 0,8 диаметра сосуда. При меньшем наружном диаметре втулки ее механические характеристики могут оказаться недостаточными для компенсации ударных нагрузок и торможения расширения оболочки: произойдет расслоение и спрессованного материала и втулки. При большем наружном диаметре значительно увеличится теплоотвод через боковую стенку сосуда, нарушится однородность теплового поля в сосуде, что приведет к неравномерности в свойствах

спрессованного материала, в частности к низкой износостойкости его центральной части.

Втулка может быть выполнена свободной засыпкой металлического порошка вокруг графитовой оболочки, установленной в сосуде, или прессованием металлического порошка. Так как в последнем случае при размере частиц порошка более 100-200 мкм требуется значительное усилие, втулка 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 т.д. В этом случае усилие прессования при изготовлении втулки значительно снижается, а сборка устройства с прессованной втулкой упрощается. Соотношение компонентов составляет (об.%): металлы - 30-80; наполнитель - 20-70.

При меньшем содержании наполнителя ухудшается прессуемость втулки, а при меньшем содержании металлической составляющей втулка 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 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 ВК6 и синтетических алмазов марки АС50 зернистостью 400/315.

Сравнительные испытания износостойкости полученного материала проводили при правке абразивных кру-

гов. Оценку износа производили по величине удельного расхода алмазов мг/кг.

Пример 1. Размеры прессуемой заготовки: диаметр 8 мм, высота 8 мм. Наружный диаметр графитовой оболочки 10 мм. Втулка, наружный диаметр которой составлял 21 мм, выполнена свободной засыпкой гомогенной смеси порошков молотого талька и алюминия с размером частиц 50-100 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 правке абразивных кругов - 1,5-1,6 мг/кг.

Пример 2. Размеры заготовки из алмазосодержащего композиционного материала: диаметр 10 мм, высота 10 мм.

Наружный диаметр графитовой оболочки 12 мм, втулки - 25 мм. Втулка изготовлена прессованием под давлением 350 кгс/см² из смеси порошков железа марки ПЖ2 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 - 1,45-1,55 кг/мг.

Пример 3. Размеры заготовки: диаметр 12 мм, высота 15 мм.

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

Втулка изготовлена прессованием из смеси порошков природного графита марки ГСМ-1, искусственного графита марки ГМЗ-ОСЧ-7-3 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 - 1,4-1,5 мг/кг.

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

Пример 4. То же, что и в примере 3, но втулка изготовлена прессованием при давлении 150 кгс/см² из смеси порошков магния марки МПФ-1 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 - 1,4-1,5 мг/кг.

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

Пример 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 алмазов при правке абразивных кругов изделиями без расслоя - 2,0-2,5 мг/кг.

Таким образом, предлагаемое устройство для горячего прессования алмазосодержащего композиционного материала обеспечивает 100%-ный выход годных изделий, что в 2 раза превышает выход годных 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.

Составитель А.Туманов

Редактор О.Зубкова

Техред И.Верес

Корректор

Е.Рошко

Заказ 292/ДСП

Тираж 525

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

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