

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Акимовой Марии Панфиловны

«РАЗРАБОТКА АЛМАЗОСОДЕРЖАЩИХ ВОЛЬФРАМОКОБАЛЬТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ С ПОВЫШЕННЫМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ»

по специальности 2.6.17. Материаловедение

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Актуальность диссертационной работы М.П. Акимовой не вызывает сомнения, так как она посвящена решению актуальной задачи разработки научных основ улучшения закрепления алмазов в вольфрамокобальтовых матрицах с пропиткой медью, так как при традиционной технологии изготовления закрепление осуществляется в основном за счет механической адгезии, которая не обеспечивает высокий уровень алмазоудержания и производительности алмазного инструмента.

При решении этой задачи диссертант получил новые результаты, имеющие важное научное и практическое значение. Впервые разработана и апробирована гибридная технология получения алмазосодержащих вольфрамокобальтовых материалов с повышенным уровнем алмазоудержания матрицы, в которой в одном цикле работы вакуумной печи совмещены термодиффузионная металлизация алмазных зерен карбидообразующим металлом и спекание матрицы с пропиткой медью. Показано, что на межфазной границе алмаз-матрица формируется промежуточный слой толщиной 0,8–1,3 мкм, плотно прилегающий к поверхности алмаза и содержащий фазы металла и его карбидов. Показано, что компактное расположение частиц порошка хрома вокруг зёрен алмаза и экранирующий эффект медной фольги в процессе спекания обеспечивают благоприятные условия для термодиффузионной металлизации алмазов и исключают негативное воздействие на микроструктуру и механические свойства вольфрамокобальтовой матрицы – микроструктура и микротвердость матриц, полученных по гибридной (3608±330 МПа) и традиционной (3430±339 МПа) технологиям, за исключением областей, прилегающих к межфазной границе алмаз-матрица, не отличаются. Выявлены закономерности формирования морфологии, структуры промежуточных слоев при высокотемпературном контактом взаимодействии алмаза с переходными металлами разной природы (Cr, Ti, Fe, Co, Ni) при температурно-временном режиме, соответствующем спеканию алмазосодержащей вольфрамокобальтовой матрицы с пропиткой медью. Оценена прочность и установлены следующие особенности структурнофазового состояния и морфологии образовавшихся соединений алмаз-металл: – наибольшая контактная прочность при заданных условиях достигнута в образцах алмаз-хром (6,76 МПа) и алмаз-железо (24,12 МПа), что обусловлено формированием прочно сцепленного с алмазом сплошного металлизированного покрытия, содержащего преимущественно фазы металла и его карбидов, а также изолированные участки графита, не образующие сплошной слой; – низкая контактная прочность образца алмаз-кобальт (0,68 МПа) обусловлена формированием в межфазной зоне сплошного слоя графита; – в контакте алмаз-титан образовался слабо сцепленный с алмазом слой, содержащий фазы титана и следы карбида титана. При контактом взаимодействии и термодиффузионной металлизации алмаза переходными металлами (Cr, Ti, Fe, Co, Ni) выявлено наиболее предпочтительное взаимодействие алмаза с хромом: формируется практически сплошное металлокарбидное покрытие толщиной 0,8–1,3 мкм с минимальным содержанием графита в виде отдельных изолированных участков, не формирующих сплошной слой. Результаты стендовых испытаний алмазных инструментов с вольфрамокобальтовыми матрицами, подтвердили эффективность гибридной технологии. Удельная производительность инструментов с матрицей, полученной по гибридной технологии с металлизированными алмазными зёрнами при правке шлифовального круга (SiC) составила 51,5 см³/мг, что на ~45% превышает аналогичный показатель контрольных инструментов с матрицей, полученной по традиционной технологии без металлизации алмазов, составляющий 35,6 см³/мг.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в автореферате, являются обоснованными и достоверными.

По содержанию автореферата возникли следующие замечания.

1. При описании результатов третьей главы диссертации указана прочность соединения контактных пар алмаз-хром, алмаз-кобальт и алмаз-железо, но не указана контактная прочность пары алмаз-титан.
2. В четвертой главе описаны результаты исследования особенностей морфологии, структуры и фазового состава межфазной зоны алмаз-металл, образующейся при термодиффузионной металлизации алмазов переходными металлами, но не определялась контактная прочность металлизированных зерен алмаза в парах с переходными металлами, как это делалось в третьей главе.
3. В тексте автореферата указывается излишняя точность определения механических характеристик: контактная прочность пары алмаз-железо (24,12 МПа), микротвердость матрицы, полученных по гибридной технологии (3608±330 МПа).

Однако эти замечания не имеют существенного значения. Работа характеризуется высоким научным уровнем и новизной проведенных исследований, а также большой научной и практической значимостью полученных результатов. Диссертация соответствует специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки), удовлетворяет требованиям к кандидатским диссертациям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 N 842). Автор диссертации, Акимова Мария Панфиловна, достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Зав. кафедрой «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» (443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, главный корпус; (846)278-43-11, rector@samgtu.ru, <https://samgtu.ru>), доктор физико-математических наук (01.04.17 – Химическая физика, в том числе физика горения и взрыва), профессор

Амосов
Александр Петрович

Я, Амосов Александр Петрович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела М.П. Акимовой.

Амосов Александр Петрович

13 января 2022 г.

Подпись А.П. Амосова удостоверяю.
Ученый секретарь ФГБОУ ВО «СамГТУ»
доктор технических наук

Ю.А. Малиновская