

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Логинова Павла Александровича
«Создание комплексно-модифицированных многокомпонентных металлических связок для алмазного режущего инструмента с повышенными эксплуатационными характеристиками»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности

2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Актуальность разработки новых подходов к созданию алмазного режущего инструмента обусловлена их широкой применимостью в строительной и горнодобывающей индустрии, а также высоким спросом отечественных предприятий на порошковые связки, изготовленные из отечественного сырья. Уход с российского рынка ведущих зарубежных компаний, занимающихся выпуском компонентов для производства алмазного инструмента, создает трудности для создания широкой номенклатуры алмазного инструмента (канатные пилы, отрезные сегментные круги, кольцевые сверла и т.д.) различного назначения. Создание новых составов связок, которые обеспечивают высокий уровень служебных характеристик алмазного инструмента, связано с необходимостью решения ряда задач, например, обеспечения однородности компонентов, повышения прочности сцепления с алмазом и достижения оптимального уровня износостойкости для работы инструмента в режиме самозатачивания.

В диссертационной работе Логинова П.А. получен ряд интересных результатов, обладающих научной новизной. Разработана методика количественного определения прочности сцепления связки с алмазом, основанная на использовании просвечивающего электронного микроскопа и ряда вспомогательных установок. Применение данного метода позволило произвести расчет прочности сцепления. В зависимости от состава связки значение данной характеристики варьировалось в диапазоне от 100 до 450 МПа. Благодаря проведению механических испытаний алмазосодержащих образцов *in situ* в просвечивающем электронном микроскопе удалось установить важные особенности разрушения на границе раздела «металл-алмаз» и оценить вклад различных компонентов связки и покрытий на алмазе. Установлена возможность повышения служебных характеристик алмазного инструмента при резке таких труднообрабатываемых материалов, как сталь и чугун, при частичной замене алмаза на кубический нитрид бора. Показан иной характер износа рабочего слоя инструмента, а также ряд особенностей взаимодействия кубического нитрида бора со связкой на основе сплава Cu-Fe-Co-Ni, обеспечивающих повышение прочности сцепления сверхтвердого материала в связке. Данный подход позволил не только повысить производительность инструмента внутри экспериментальной группы, но и превзойти импортные аналоги. Важной особенностью работы является создание новых подходов и составов связок для инструмента, предназначенного для обработки

бетона и железобетона. В этом направлении продемонстрирована перспективность применения механически сплавленных порошковых смесей, гибридного упрочнения наночастицами различной природы, легирования компонентами, имеющими высокое сродство к углероду. Данные подходы позволили повысить прочность связок на основе сплавов Fe-Co-Ni и Fe-Ni-Mo в два раза (до 2900-3200 МПа) и на порядок увеличить износостойкость связок. Проблему самозатачивания инструмента при обработке железобетона без подачи охлаждающей жидкости решили путем введения в многокомпонентные связки Fe-Ni-Cu и Co-Cr-Cu-Fe-Ni полых корундовых микросфер и графитовых гранул. Данные добавки обеспечивали снижение износостойкости связок при сохранении высокого уровня прочности сцепления с алмазом. Экспериментально показано, что такой подход позволяет добиться работы инструмента с постоянным и высоким уровнем производительности.

Практическая значимость работы не вызывает сомнений. Разработаны технологические инструкции на процесс производства алмазных сегментов с многокомпонентными связками, комплексно модифицированными углеродными нанотрубками, наночастицами гексагонального нитрида бора и карбида вольфрама, для отрезных сегментных кругов и сверл, используемых при резании и сверлении бетона и железобетона. Результаты диссертационной работы прошли апробацию и внедрены в технологический процесс производства алмазного инструмента в ООО «ТД Кермет», где проведена замена импортных порошковых связок из предсплавов Next100, Keen20 (Umicore, Франция) на многокомпонентные наномодифицированные связки из порошков отечественного производства. Технологический процесс производства на данном предприятии дополнен операцией высокоэнергетической механической обработки порошковой шихты для повышения ее технологических свойств.

По материалам диссертационного исследования опубликовано 30 статей, включая 8 статей в журналах, входящих в перечень ВАК, получено 3 патента РФ. Соискатель принимал участие в 22 научно-практических конференциях и симпозиумах.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. Не описано, какие преимущества перед прямым измерением с помощью сканирующей электронной микроскопии дает метод, основанный на анализе дифракции электронов на сходящемся пучке, в измерении толщины ламели для *in situ* механических испытаний.
2. Не указано, как добавки полых корундовых микросфер влияют на твердость связок для алмазного режущего инструмента.

Приведенные замечания не снижают ценность работы.

Диссертационная работа Логинова П.А. является завершенной научно-квалификационной работой. По актуальности, цели, задачам, научной новизне и практической значимости работа соответствует паспорту специальности 2.6.5. Порошковая металлургия и

композиционные материалы и требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям действующим Положением о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете МИСИС, а ее автор, Логинов Павел Александрович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Первый проректор

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»,

д.т.н., проф., чл.-корр. РАН

спец. 2.5.8 – сварка, родственные процессы и технологии



Кузьмин Сергей Викторович

weld@vstu.ru

«05» марта 2025 г.

Адрес места работы: 400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28

Тел.: (8442) 23-02-68

e-mail: rector@vstu.ru

Веб-сайт: www.vstu.ru

Я, нижеподписавшийся, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Логинова Павла Александровича, и их дальнейшую обработку



 С. В. Кузьмин