

## 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.

Диссертационная работа Логинова П.А. посвящена разработке новых многокомпонентных металлических связок для алмазного инструмента, применяемого при резке и сверлении труднообрабатываемых материалов. Автором рассмотрено несколько подходов к усовершенствованию связок. Разработана методика количественного измерения прочности сцепления металлических матриц с алмазным монокристаллом, основанная на *in situ* испытаниях на растяжение в колонне просвечивающего электронного микроскопа композиционных микрообrazцов-ламелей.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью импортозамещения порошковых связок для алмазного инструмента. В работе приведены конкретные марки связок, используемые в инструментах для резки и сверления железобетона, и обоснован выбор составов и технологии получения аналогов из отечественного сырья, не уступающих по своим характеристикам. Особое внимание в работе уделено исследованию структуры на границе раздела между металлом и алмазом, а также прочности сцепления между ними. К похожим исследованиям в последние годы обращается ряд ведущих мировых научных групп, что подтверждает их актуальность.

Работа обладает научной новизной, заключающейся в следующем:

- количественном определении прочности сцепления связок различного состава с алмазом (от 50 до 460 МПа);
- определении оптимального соотношения алмаза и кубического нитрида бора, равного 3:1, по результатам испытаний инструмента, предназначенного для обработки чугуна;
- определении вклада высокоэнергетической механической обработки порошковых смесей различных составов (Fe-Co-Ni, Fe-Co-Ni-Cr, Fe-Co-Ni-Ti, Fe-Ni-Mo, Co-Cr-Fe-Ni и Co-Cr-Cu-Fe-Ni) в повышение механических свойств и износостойкости связок, полученных на их основе;
- обнаружении положительного эффекта от легирования связок карбидообразующими элементами и от введения нанодисперсных добавок, заключающегося в повышении прочности и адгезии к алмазу;



- исследовании закономерностей влияния меди на фазовый состав, структуру, механические свойства и механизмы деформации высокоэнтропийных сплавов  $\text{CoCrCu}_x\text{FeNi}$ , заключающиеся в формировании двухфазной структуры твердых растворов с ГЦК кристаллической решеткой при концентрации меди выше 9 ат. %, а также подавлении рекристаллизационных процессов, приводящих к снижению среднего размера зерен;

- обнаружении положительного эффекта от введения порообразующих добавок (полые корундовые микросферы, графитовые гранулы) в многокомпонентные металлические связки алмазных сверл при сухой обработке. Данный эффект заключается в выравнивании скоростей износа алмаза и связки и, таким образом, в создании условий для работы инструмента в режиме самозатачивания.

Практическая значимость работы подтверждается разработанными технологическими инструкциями на производство сегментов с новыми составами связок и внедрением результатов диссертационной работы в технологический процесс производства алмазного инструмента в ООО «ТД Кермет». Кроме того, разработана методика количественного измерения прочности сцепления металлических матриц с алмазным монокристаллом, основанная на *in situ* испытаниях при растяжении в колонне ПЭМ микрообразцов-ламель со структурой «металл-алмаз».

Достоверность результатов, полученных в работе, обоснованность сделанных выводов основаны на большом объеме экспериментов и использовании современного технологического, испытательного и аналитического оборудования.

Автором опубликовано 30 статей по теме диссертации. Результаты широко освещены на российских и международных конференциях и симпозиумах. Получено 3 патента Российской Федерации и зарегистрировано 1 ноу-хау.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Автором не обсуждается выбор высокоэнтропийных сплавов  $\text{CoCrFeNi}$ ,  $\text{CoCrCuFeNi}$  и  $\text{CoCrFeNiTi}$  для использования в качестве связок в алмазосодержащих композитах, из которых сделаны образцы для проведения *in situ* механических испытаний. Исследования сплава  $\text{CoCrCuFeNi}$  приведены в тексте автореферата, а сплав состава  $\text{CoCrFeNiTi}$  далее не упоминается.

2. В тексте встречаются несущественные стилистические ошибки и опечатки.

Высказанные замечания не снижают научную и практическую значимость работы и не влияют на общую положительную оценку. По содержанию, структуре и объему, представленная диссертационная работа является законченным научным исследованием. Полученные результаты представляют научный и практический интерес для специалистов в области порошковой металлургии и композиционных материалов. Работа соответствует паспорту специальности 2.6.5. Но-



рошковая 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 ученой степени доктора технических наук** по специальности 2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Начальник лаборатории технической керамики НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей», д.т.н. по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Тел.: +7 (904) 551-49-55

E-mail: [perevislov@mail.ru](mailto:perevislov@mail.ru)



С.Н. Перевислов

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей» имени И.В. Горынина национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей»).

Адрес: 191015, Россия, Санкт-Петербург, Шпалерная ул., д. 49.

Тел.: +7 (812) 274-37-96, Факс: +7 (812) 710-37-56.

E-mail: [mail@crism.ru](mailto:mail@crism.ru).

Подпись Перевислова С.Н. заверяю,  
ученый секретарь ученого совета, к.т.н.

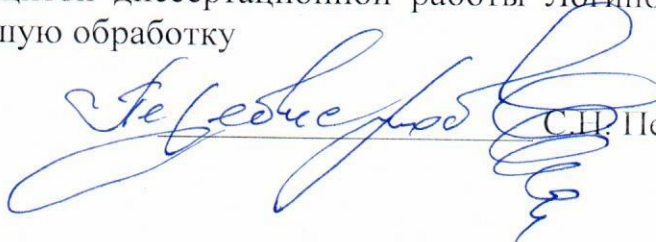


Т.И. Бобкова



2025 г.

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



С.Н. Перевислов