

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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

Алмазно-абразивная обработка находит широкое применение в машиностроении и строительной индустрии. В современном машиностроении существует тенденция возрастания доли труднообрабатываемых конструкционных материалов, для которых алмазная обработка является незаменимой. Для повышения производительности и экономической эффективности обработки необходимо усовершенствование алмазного инструмента, в частности, создание новых связок с заданной твердостью, износостойкостью, адаптированных к особенностям обрабатываемых материалов и обеспечивающих прочное алмазоудержание. В связи с этим, тема представленной диссертационной работы, несомненно, является актуальной.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- установлено влияние состава связок на прочность их адгезии к алмазу методом *in situ* испытаний на растяжение ламелей со структурой «металл-алмаз» в колонне просвечивающего электронного микроскопа;

- установлено положительное влияние высокоэнергетической механической обработки порошковых смесей Fe-Co-Ni, Fe-Co-Ni-Cr, Fe-Co-Ni-Ti, Fe-Ni-Mo, Co-Cr-Fe-Ni и Co-Cr-Cu-Fe-Ni на структуру и свойства алмазосодержащих композитов, заключающееся в формировании ультрамелкозернистой структуры сложнолегированных твердых растворов с выделениями упрочняющих вторичных фаз;

- установлены закономерности структурообразования связок Fe-Co-Ni при механическом легировании порошков титаном и хромом и последующем горячем прессовании;

- установлены закономерности влияния комплексного модифицирования различными видами нанодисперсных добавок на структуру и свойства связок Fe-Co-Ni и Fe-Ni-Mo;



- выявлены закономерности влияния меди на фазовый состав, структуру, механические свойства и механизмы деформации высокоэнтропийных сплавов  $\text{CoCrCu}_x\text{FeNi}$ ;

- установлен положительный эффект от введения порообразующих добавок в многокомпонентные металлические связки алмазных сверл при сухой обработке железобетона в отсутствии охлаждающих жидкостей.

Практическая значимость диссертационной работы:

- автором созданы новые материалы – многокомпонентные связки, в том числе с комплексным наномодифицированием и на основе высокоэнтропийных сплавов. новизна которых подтверждена патентами на изобретения;

- разработана новая методика измерения прочности адгезии связок к алмазу, основанная на *in situ* испытаниях при растяжении микрообразцов в колонне просвечивающего микроскопа;

- на основе проведенных исследований разработана технологическая документация на процессы производства алмазосодержащих сегментов с новыми связками;

- созданы новые образцы алмазных инструментов с повышенными эксплуатационными свойствами, которые прошли промышленные испытания и внедрены в производство.

Следует отметить высокий уровень экспериментальных исследований, проведенных диссертантом с использованием набора современных методик и современного научно-исследовательского оборудования.

Особый научный и практический интерес представляет разработанная методика измерения прочности адгезии связок к алмазу. Новая методика позволила наблюдать процессы деформации и разрушения, протекающие в граничных слоях алмаз-связка под действием нагрузки, выявить механизм зарождения трещин и его связь со структурными особенностями композита, определить количественные характеристики прочности сцепления связки с алмазом. С помощью разработанной методики проблема повышения прочности алмазоудержания в связках была решена диссертантом на новом более высоком уровне по сравнению с существующими исследованиями.

## Замечания

1. В автореферате на рис. 8 и 9 экспериментальные данные представлены не вполне корректно. Скорости резания канатных пил из различных не связанных между собой материалов соединены линией графика.

2. Было бы целесообразно показать взаимосвязь между локальной прочностью границ раздела алмаз-связка и прочностью алмазосодержащих композиционных материалов при изгибе.

Указанные замечания не снижают ценности и значимости результатов диссертационной работы, выполненной на высоком научном уровне.

Диссертация «Создание комплексно-модифицированных многокомпонентных металлических связок для алмазного режущего инструмента с повышенными эксплуатационными характеристиками» соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Логинов Павел Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Директор научно-образовательного центра  
«Центр перспективных технологий и наноматериалов»,  
кандидат технических наук по специальности  
05.16.09 – Материаловедение  
(в машиностроении), доцент



Евгений Георгиевич Соколов

15.04.2025

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет».

350072, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2.

E-mail: e\_sokolov.07@mail.ru



Соколов Е.Г.  
УДОСТОВЕРЯЮ  
подпись: [подпись]  
104 20 25 г.