

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Буклакова Андрея Геннадьевича

на тему: Триботехнические характеристики композиционного материала с карбидом титана для вооружения опорно-центрирующих устройств (ОЦУ)

по специальности 05.02.04 – «Трение и износ в машинах»

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Обеспечение эксплуатационного ресурса элементов и узлов центрирующего и калибрующего оборудования скважин традиционно является важной проблемой, решение которой должно быть комплексным и опирается на достижения в соответствующих областях науки и техники.

Диссертационная работа Буклакова А.Г. направлена на повышение срока службы этого оборудования и посвящена разработке нового износостойкого композиционного материала, обладающего специальными триботехническими характеристиками, предназначенного для изготовления зубков вооружения опорно-центрирующих устройств.

На отзыв представлены:

- диссертация общим объемом 143 страницы текста, включая 80 рисунков, 25 таблиц и библиографический список из 109 наименований.
- автореферат на 24 страницах с изложением основного содержания работы и перечнем публикаций автора по теме диссертации из 10 наименований.

Актуальность темы

Деградация поверхности трения в условиях сложных разрушающих воздействий остается одним из главных предметов изучения естественных наук. В последние годы наблюдается увеличение объемов бурения наклонно-направленных и горизонтальных скважин, а также постоянное наращивание

их глубины, что определяет актуальность вопросов повышения надежности и эффективности работы опорно-центрирующих устройств (ОЦУ). Комбинированный характер эксплуатационных воздействий, характерный для условий работы центрирующего и калибрующего оборудования скважин и представляет собой сочетание этапов перемещения по калиброванному стволу скважины с этапами интенсивного породоразрушающего взаимодействия со стенками скважины при прохождении искривленных участков. Подобный режим работы предъявляет к материалам рабочей части вооружения ОЦУ особые требования, не схожие с требованиями предъявляемыми породоразрушающему инструменту, т.к. необходимо снизить энергетические затраты при трении о ствол скважины и в тоже время материал должен быть износостойким. В настоящее время для изготовления зубков вооружения ОЦУ используют твердые сплавы на основе карбида вольфрама с кобальтовой металлосвязкой и алмазосодержащие композиционные материалы. Эти материалы, обладая высокой твердостью и породоразрушающим действием, в то же время очень чувствительны перегреву рабочих поверхностей из-за значительных коэффициентов трения при контактном взаимодействии с породой и отличаются доровизной.

Анализ применяемых в настоящее время композиционных материалов проведенный автором, показал, что для повышения эффективности работы вооружения опорно-центрирующих устройств целесообразно применять композиционные материалы с упрочнением карбидом титана и матрицей на железной основе. Однако использование карбида титана в качестве упрочняющей фазы сопряжено с рядом проблем, поскольку необходимо снизить температуру плавления металлосвязки, во избежание потери требуемых характеристик износостойкости.

Таким образом, диссертационная работа Буклакова А.Г. посвященная созданию композиционного материала с улучшенными триботехническими свойствами для повышения эффективности эксплуатации опорно-центрирующих устройств является **актуальной и практически значимой.**

На основе анализа современного состояния вопроса и с учетом условий эксплуатации сформулированы цели и задачи работы.

Основные результаты исследований и их научная новизна

Научная новизна определяется впервые разработанным новым износостойким экономичным композиционным материалом с упрочнением 30-40% карбида титана и чугуновой матрицей, легированной Cr-Ni-B-Si-системой для условий абразивного изнашивания, обеспечивающим износостойкость и удельную эффективность разрушения породы, сопоставимую с твердыми сплавами на основе карбида вольфрама:

1. Экспериментально показано, что формирование износостойкого рабочего слоя зубков вооружения с использованием разработанного композиционного материала достигается при его спекании с удельной тепловой мощностью в диапазоне от 2000 Дж/мм³ до 2700 Дж/мм³.

2. Экспериментальной оценкой триботехнических свойств этого материала установлено снижение потерь мощности при трении по монолитному абразиву на 20-25%, что ниже аналогичных величин для твердого сплава и на 80-100% ниже, чем у алмазосодержащей композиции при снижении температуры разогрева на 20-40% в зоне контакта.

3. Предложена новая конструкция калибратора с комбинированным типом вооружения на основе нового износостойкого композиционного материала с упрочнением карбида титана, обеспечивающая равномерный износ вооружения и повышенную эффективность работы при бурении по твердым и крепким породам.

Достоверность результатов диссертации

Полностью подтверждается обоснованностью постановки задач. Экспериментальные исследования проводили с использованием апробированных методов исследований: металлографический анализ, оптическая и растровая электронная микроскопия; для оценка распределения

легирующих элементов по различным фазовым составляющим использован энергодисперсионный анализ; широко применено измерение твердости по Виккерсу и метод контактного нагружения острым индентором при трении (склерометрирование). В основу теоретических исследований положены закономерности термодинамики фазовых переходов в сплавах на железной основе и современные средства вычислительной техники. Отметим высокую согласованность (в пределах 90%.) аналитических данных с экспериментальными.

Положения и выводы диссертационной работы теоретически и экспериментально обоснованы и не вызывают сомнений.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 10 статей в журналах, рекомендованных ВАК, из них 3 публикации в журналах, включенных в базы Scopus и Web of Science. По результатам участия в конференциях издано 6 тезисов докладов.

По результатам диссертации подана заявка на патент.

практическая ценность результатов.

Автором разработан новый композиционный материал с упрочнением карбидом титана и высокоуглеродистой высоколегированной матрицей на железной основе, обеспечивающий сочетание высокого уровня износостойкости при трении по монолитному абразиву с низкими потерями мощности на трение. Так же разработана оснастка и определены режимы спекания, обеспечивающие изготовление зубков вооружения ОЦУ, позволяющие получить готовое изделие за минимальное время и без дополнительной механической обработки. В работе предложен новый метод изготовления вооружения калибраторов и новое конструктивное исполнение их рабочей части, защищенное заявкой на патент РФ.

Вместе с тем по работе можно сделать **следующие замечания:**

1. Из опубликованных 10 работ (автореферат, стр.24) в журналах списка ВАК ни на одну из них нет ссылок в диссертации при изложении соответствующих результатов.

Соответствие паспорту научной специальности

Рассматриваемая диссертация соответствует паспорту научной специальности 05.02.04 - «Трение и износ в машинах» и соответствует следующим пунктам паспорта специальности:

п.7 «Триботехнические свойства материалов, покрытий и модифицированных поверхностных слоев»,

п.12 «Расчет и оптимизация узлов трения и сложных трибосистем».

Структура работы

Работа включает введение, четыре главы, список цитируемой литературы. Материал диссертации изложен на 143 страницах текста, включает 80 рисунка, 25 таблиц и библиографический список из 109 наименований. Автореферат и публикации полностью отражают содержание диссертации.

Заключение о соответствии диссертации требованиям ВАК

Таким образом, оценивая диссертационную работу Буклакова Андрея Геннадьевича «Триботехнические характеристики композиционного материала с карбидом титана для вооружения опорно-центрирующих устройств (ОЦУ)» в целом, отметим, что она выполнена на высоком научно-техническом уровне и является законченной научно-квалификационной работой, выполненной под руководством доктора технических наук, профессора Елагиной Оксаны Юрьевны, направленной на создание композиционного материала с улучшенными триботехническими свойствами для вооружения опорно-центрирующих устройств и вносит существенное значение для специальности 05.02.04 «трение и износ в машинах».

На основании вышеизложенного Буклаков Андрей Геннадьевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.04 «трение и износ в машинах».

Официальный оппонент,
Кандидат технических наук



Мордынский
Виталий Брониславович

старший научный сотрудник
отдела плазменных процессов
в энергетике,
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Объединенный институт
высоких температур
Российской Академии наук.

Адрес: 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.2

Телефон: 8-495-485-93-63

Email: 16mvp@mail.ru

Подпись В.Б.Мордынского удостоверяю:



Холорова И.Н.
10.12.2015