

## **Отзыв**

официального оппонента, доктора технических наук  
Серикова Дмитрия Юрьевича на диссертацию **Борисова Константина  
Андреевича** на тему «Разработка методических и технологических рекомендаций  
по повышению эффективности бурения скважин путем предупреждения  
аномального износа режущих элементов долот PDC», представленную  
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
25.00.14 – Технология и техника геологоразведочных работ

### **1. Актуальность темы диссертационной работы**

Приступая к разбору диссертационной работы, необходимо оценить актуальность темы, которой она посвящена.

Вопрос повышение эффективности бурения скважин за счет увеличения проходки на долото, является актуальным и весьма существенным, несмотря на то, что объект исследования строго локализован в области прогнозирования нормального и предупреждения аномального износа режущих элементов долот PDC.

Так как диссертационная работа Борисова К.А. посвящена решению вышеперечисленных проблем, то ее актуальность не вызывает сомнения.

### **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций определяется в первую очередь использованием в работе большего объема фактического материала и современных методов его обработки. В основу диссертации положено большое количество экспериментальных исследований, выполненных лично автором.

Обоснованность научных положений диссертационной работы определяется использованием в ней имеющихся по данной проблеме опубликованных и фондовых материалов. Список использованных источников, на которые ссылается диссертант, составляет около 100 наименований. Важно и то обстоятельство, что работа выполнена в высокопрофессиональном коллективе одного из старейших вузов страны – Южно-Российском государственном политехническом университете (НПИ) имени М.И. Платова (Новочеркасском политехническом институте).

Анализ опубликованных по теме диссертации работ свидетельствует о высоком уровне полученных результатов, существенном личном вкладе автора в теорию и практику сооружения эксплуатационных гидрогеологических скважин.

### **3. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций**

В процессе выполнения работы соискателем получены результаты, характеризующиеся научной новизной, теоретической и практической значимостью.

Новизна результатов проведенных исследований состоит в следующем:

- Установлена зависимость интенсивности нормального изнашивания пластин PDC по высоте в зависимости от технологического режима бурения для пород с известной абразивностью и контактной прочностью, позволяющая прогнозировать наработку и производительность бурения долотами, армированными пластинами PDC.
- Установлена зависимость, позволяющая прогнозировать возникновение аномального износа пластин PDC в зависимости от толщины срезаемого слоя породы, контактной прочности буримой породы, конструктивных особенностей долота, схемы расстановки вооружения, осевой нагрузки на долото, частоты его вращения и текущего износа пластин PDC.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций базируется на большом объеме производственных и лабораторных исследований, их современной методике, положительных результатах внедрения разработанных методов и технических средств использования теоретически обоснованных и проверенных методов исследования, сходимости расчетных данных с результатами лабораторных исследований, а также больших объемах экспериментов.

### **4. Значение выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, для науки и практики**

Настоящая диссертация Борисова К.А. посвящена решению важной для геологоразведочной отрасли задачи – повышению экономической эффективности сооружения разведочных и эксплуатационных скважин.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных соискателем исследований изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения по повышению эффективности

бурения скважин путем предупреждения аномального износа режущих элементов долот PDC, знание которых вносит значительный вклад в разработку и совершенствование современного бурового инструмента и технологии его применения.

Результаты исследований диссертанта интересны для геологоразведочных предприятий и для проектно-конструкторских организаций, разрабатывающих новые буровые инструменты и проекты на бурение скважин.

## **5. Внутреннее единство структуры работы**

Диссертация Борисова К.А. – объемный труд, структура которого отражает все основные вопросы относительно разработки конструктивных параметров буровых инструментов, армированных PDC. Оценив в обзоре существующее положение дел по разработке конструктивных параметров долот армированных PDC, автор работы установлена зависимость определения интенсивности изнашивания пластин PDC по высоте при бурении пород средней и выше средней крепости, что позволяет прогнозировать показатели наработки породоразрушающего инструмента при известных характеристиках разбуриваемых пород, так же автором установлена закономерность на основе которой, в сочетании с полевыми данными отработки долот разработана нейросетевая модель позволяющая прогнозировать интенсивность аномального изнашивания резцов PDC буровых долот, которую целесообразно применять при разработке технологии бурения с целью повышения эффективности буровых работ и повышения качества отработки буровых долот.

Теоретические выкладки автор реализовал в разработке «стабилизирующее двухъярусное долото режуще-скалывающего типа» Патент РФ № 2695726.

Представленный автореферат содержит все необходимые разделы и по содержанию соответствует основному тексту диссертации.

## **6. Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы**

Личный вклад автора заключается в постановке научных задач, в проведении аналитических исследований, постановке и проведении экспериментов, анализе экспериментальных результатов и их статической значимости, в непосредственном участии в проведении исследований, обработке данных и формулировке основных выводов, результаты которых отражены в диссертации. Теоретические и

экспериментальные исследования позволили продемонстрировать влияние технологических параметров режима бурения на процесс изнашивания режущих пластин PDC. Разработанные теоретические основы закономерностей износа резцов PDC с учетом технологии бурения и абразивности горных пород позволили разработать рекомендации по ресурсосберегающей технологии бурения, долотами PDC. Анализ причин и механизма аномального износа долот, армированных пластинами PDC позволил разработать конструкцию инструмента, снижающего интенсивность возникновения аномального износа во всём диапазоне рабочих режимов.

Кроме того, результаты диссертационного исследования опубликованы в 22 научных работах, из которых 3 опубликованы в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК Минобрнауки России, и 9 работ, входящих в международную базу цитирования SCOPUS. По результатам исследований получен патент РФ.

### **Замечания по работе**

Работа в целом оставила благоприятное впечатление. Однако следует отметить ряд замечаний по содержанию работы:

1. В некоторых главах диссертационной работы имеются повторы, как текста, так и различных интерпретаций его смыслового содержания.
2. Автор разработал комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение эффективности бурения скважин за счет снижения износа зубчатого вооружения долот PDC, однако из текста диссертации не совсем понятно как при достижении поставленного результата за счет изменения расположения, как по отношению к оси вращения инструмента, так и его «радиусу» режущих элементов на лопастях долота, достигается одинаковость суммарных для каждой отдельно взятой лопасти усилий разрушения породы, обеспечивающих требуемую управляемость долота.
3. Автор большое внимание уделил исследованиям предварительного и объемного разрушения породы за счет оптимизации углов резания пластин PDC, перемещающихся в среде бурового раствора, однако вопросам исследования влияния направления движения основных потоков промывочной жидкости на износ вооружения, особенно в местах максимального изнашивания режущей структуры посвящена лишь малая их часть.

4. Автор провел расчет экономической эффективности использования разработанной им конструкции двух ярусного долота PDC с противоположно вращающимися лопастями. Однако считаю не совсем корректным сравнение его с шарошечными долотами. Думаю, было бы правильнее осуществить его сравнение и по стоимости и основным эксплуатационным показателям с обычным (серийным) двух ярусным долотом PDC такого же типа и размера.

5. - Несмотря на большой объем проведенных лабораторных испытаний, к сожалению, не проведены сравнительные промысловые испытания двух ярусных долот PDC новой конструкции с их обычными (серийными) аналогами - двух ярусными долотами PDC такого же типа и размера. Это могло бы повысить убедительность проведенных автором исследований.

Однако сделанные замечания не умаляют значимость проведенных автором теоретических и экспериментальных исследований, а также основных результатов диссертации.

#### **7. Заключение о соответствии диссертации и автореферата требованиям установленным Положением о присуждении ученых степеней**

Диссертационная работа Борисова Константина Андреевича «Разработка методических и технологических рекомендаций по повышению эффективности бурения скважин путем предупреждения аномального износа режущих элементов долот PDC» соответствует паспорту научной специальности 25.00.14. – «Технология и техника геологоразведочных работ», а также требованиям, предъявляемым Положением о присуждении ученых степеней к кандидатским диссертациям, в том числе пунктам 9–14, а её автор Борисов Константин Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.14. – «Технология и техника геологоразведочных работ».

Автореферат с достаточной полнотой отражает содержание и основные положения, новизну, научную и практическую значимость диссертации, личный вклад соискателя. Диссертация и автореферат написаны грамотно.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании самостоятельно выполненных соискателем исследований решена научная проблема прогнозирования и



РНУ нефти и газа (РНУ)  
имени И.М. Бускина  
Рег. № 0280  
от «24» 11 2020 г.