

## Отзыв

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента  
Литкевича Юрия Федоровича на диссертацию **Чихоткина Алексея Викторовича**  
по теме: «Совершенствование методики проектирования инструмента с резцами PDC  
равнопрочного профиля с учетом особенностей механики разрушения горных пород  
и сопротивления среды», представленную на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 25.00.14. – Технология  
и техника геологоразведочных работ

### 1. Актуальность темы диссертационной работы

Как официальный оппонент, я обязан, приступая к разбору диссертационной работы, оценить актуальность темы, которой она посвящена. Очень часто в подобной ситуации ограничиваются указанием на актуальность области или объекта исследования. Однако, было бы неправильным считать, что все исследования, пусть даже в самой актуальной области, автоматически приобретают «свидетельства» на актуальность. Мне представляется, что актуальность предмета исследования, то есть тех конкретных задач, которые в данной работе разрешаются. Считаю рассматриваемую работу актуальной и весьма существенной, несмотря на то, что объект исследования строго локализован и касается, в сущности, одного свойства одного вида породоразрушающего инструмента. Однако, упомянутое единственное свойство – это прочность, а равнопрочные буровые долота, армированные PDC – это и повышение ресурсных показателей применительно к технологии бурения глубоких скважин как ВЗД или верхним приводом, так и совершенствование технологии бурения скважин с протяженными горизонтальными стволами.

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

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

Одним из основных разработанных научных положений является «теория влияния скорости резания-скалывания горной породы на процесс разрушения и глубину формируемой борозды разрушения в зависимости от сопротивления среды», а именно: от глубины резания-скалывания, от величины переднего угла резания, фронтального угла резания, фронтального угла резания, диаметра резца, а также от бурового раствора, насыщенного продуктами разрушения горной породы.

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 90 наименований. Но менее важно и то обстоятельство, что работа выполнялась в высокопрофессиональных коллективах в КНР в г. Ухань, в Китайском Геологическом Университете.

Анализ опубликованных по теме диссертации работ свидетельствует об оригинальности полученных результатов, существенном личном вкладе автора в теорию и практику исследования работы долот режущее-скалывающего действия с резцами типа PDC.

### **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 аналитическая зависимость усилий сопротивления углубки и резания-скалывания горной породы резцами PDC от величины и характера распределения по радиусу долота линейной скорости, что определяет различную сопротивляемость горной породы разрушению, а значит и условия для неравной прочности и вооружения долот, и предложена методика создания равнопрочного вооружения долот за счет изменения параметров установки резцов на торце долота, которая учитывает зависимость сопротивления горной породы и среды от линейной скорости резания-скалывания горной породы.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций базируется на большом объёме производственных и лабораторных исследований, выполненных на стендах в лабораториях Китайского геологического университета в г. Ухань. Буровые стенды были оснащены высокоточными приборами; для измерения значений осевых усилий, крутящих моментов и для измерений мощности при бурении под нагрузкой.

Достоверность результатов базируется на применении современных технических средств и использовании 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 Чихоткина А.В. посвящена решению важной для геологоразведочной отрасли задачи – повышению экономической эффективности сооружаемых 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 теоретическому обоснованию влияния линейной скорости работающего резца в упруго-жидкой среде на процесс разрушения Г.П. и глубину формируемой борозды разрушения, знание которых вносит значительный вклад в разработку и совершенствование самого современного бурового инструмента из сверхтвердых материалов.

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

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

Диссертация Чихоткина А.В. – весьма объемный «труд», структура которого отражает все необходимые вопросы относительно разработки конструктивных параметров буровых инструментов, армированных PDC. Оценив в обзоре существующее положение дел по разработке конструктивных параметров долот и коронок с PDC, автор работы установил, что эффективность бурения горных пород резцами типа PDC зависит от величины от величины переднего угла их установки, линейной скорости перемещения инструмента по

забою и сопротивлению среды бурового раствора, что позволяет прогнозировать показатели процесса разрушения горных пород.

Теоретические выкладки автор реализовал в разработках «стабилизирующее двухъярусное долото для отбора керна» Патент РФ № 2700330 и в Патенте РФ № 2694872 на долото с расстановкой режущих элементов PDC в диаметральной плоскости по логарифмической спирали. В конце каждой главы автор формирует локальные выводы, что упрощает рецензенту оценку степени решения поставленной задачи.

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 показать роль скорости резания-скалывания горной породы на процесс разрушения горной породы, на процесс разрушения и глубину формируемой борозды срезаемого слоя породы. Разработанные теоретические основы механики разрушения горных пород резцами PDC с учетом динамических процессов резания-скалывания и сопротивления среды позволили разработать долота нового поколения.

Кроме того, результаты диссертационного исследования опубликованы в 8 научных работах, из которых 4 опубликованы в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК Минобрнауки России. По результатам исследований получено 2 патента РФ.

В Приложении А и Б приведены акты внедрения результатов исследований.

Большинство публикаций подготовлены соискателем ученой степени лично.

#### **Замечания по работе**

1. Многие исследователи при определении осевой нагрузки на буровой инструмент используют показатель твердости породы по Шрейнеру С.А. или показатель твердости породы по Барону Л.И. – Рк/МПа, не ясно, почему в Ваших расчетных зависимостях (№ 13, 14, 15, 16, ... 18 и т.д.) Вы отдаёте предпочтение  $\sigma_{ск}$ .

2. По какой методике и на каких образцах определялся предел прочности породы на скалывание  $\sigma_{ск}$ .

3. Не ясно, как влияет на точность расчета в формуле (4) стр. 12 при определении усилия  $F_p$  резания-скалывания, составляющая от сопротивления среды  $(R_p + R_n)$  (буровой раствор) через которую движется со скоростью  $V_p$  резец.

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

Диссертационная работа Чихоткина Алексея Викторовича «Совершенствование методики проектирования инструмента с резцами PDC равнопрочного профиля с учетом особенностей механики разрушения горных пород и сопротивления среды» 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 Чихоткин Алексей Викторович 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 выполненных соискателем исследований решена научная проблема по разработке конструкции буровых инструментов с резами PDC равнопрочного профиля, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие геологоразведочной отрасли страны.

Автор диссертации «Совершенствование методики проектирования инструмента с резами PDC равнопрочного профиля с учетом особенностей механики разрушения горных пород и сопротивления среды» Чихоткин Алексей Викторович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.14. – «Технология и техника геологоразведочных работ».

Официальный оппонент, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры  
«Нефтегазовая техника и технологии»  
Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени  
М.И. Платова



Литкевич Юрий Федорович

Адрес: Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова  
346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132  
Телефон: 8(951)490-59-76  
E-mail: [13050465@mail.ru](mailto:13050465@mail.ru)

Я, Литкевич Юрий Федорович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«20» ноября 2020 г.

Подпись Литкевича Юрия Фёдоровича удостоверяю:

Ученый секретарь ЮРГПУ (НПИ)



Н.Н. Холодкова