

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Куншина Андрея Андреевича** на тему:  
**«Обоснование и разработка технологии мониторинга и прогнозирования энергоэффективной нагрузки на долото PDC в процессе бурения скважин»**  
На соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин

Объектом исследования в диссертации является оперативный контроль и управление процессом бурения скважин.

Бурение глубоких и сверхглубоких скважин на суше и на шельфе часто сопровождается наличием осложнений, обусловленных недостаточной контролируемостью компоновки низа бурительной колонны. Высокая степень неоднородности и переслаивания горных пород в процессе их разрушения, а также недостаточная контролируемость напряженно-деформированного состояния бурительного инструмента и режимных параметров бурения ведет к невозможности адекватной оценки фактической нагрузки на долото PDC и снижению эффективности проводки скважин.

Системы телеметрии, находящиеся у долота, имеют погрешность по причине того, что они расположены на некотором расстоянии от породоразрушающего инструмента, которое может составлять 13-18 метров. По этой причине оперативно реагировать на изменения в динамике компоновки низа бурительной колонны не представляется возможным. Стоит отметить, что осевые биения, возникающие от избыточной нагрузки на долото, также могут быть вызваны и использованием элементов разной жесткости в компоновке бурительной колонны, которые первоначально рассматривались как технические устройства снижения вибраций. Поэтому в работе представлен программный комплекс с использованием современных подходов к подготовке и систематизации данных посредством искусственных нейронных сетей.

В диссертационной работе представлена программа мониторинга фактической нагрузки на долото PDC, включающая критерий оценки энергоэффективного разрушения горной породы, основой которой являются режимные параметры бурения и геофизические исследования в скважине с учетом виброускорения компоновки низа бурительной колонны и объемных напряжений в горной породе, позволяющая сбалансировать систему статической и динамической составляющих фактической нагрузки на долото.

Важно отметить, что в диссертационной работе отдельно рассмотрена схема косоугольного удара резца долота PDC, которая представляет основу для формирования программного алгоритма расчета энергоэффективной нагрузки на долото.

Научной новизной диссертации является определение отсутствия корреляционных алгоритмов, позволяющих связать статическую и динамическую

ОТЗЫВ

Вх. № 598-В от 28.12.21  
АУ УС

составляющие нагрузки на долото PDC. Выведен критерий количественного определения эффективности бурения скважин, связывающий осевые и латеральные вибрации в процессе разрушения горной породы долотом PDC.

Все формулы и корреляции, разработанные представленные автором диссертационной работы, прошли несколько стадий верификации, на лабораторных и промысловых данных, а также данных, полученных при бурении четвертичных отложений – известняков, на буровой установке Geomachine Geomatic GM 200 GL на базе учебно-научного полигона «Нефтяник» Горного университета.

Содержание автореферата является законченным и лаконичным. Изложенные в работе результаты обладают практической и теоретической значимостью. Материал, содержащийся в разработанной математической модели и алгоритме может служить основой для разработки научно-методической литературы для университетов и научно-технических центров нефтегазовых компаний.

В целом, по автореферату особых замечаний не имею. Есть пожелание при последующем развитии темы учитывать реологические свойства буровых растворов в алгоритме с целью рассмотрения степени снижения трения бурильной колонны о стенки скважины.

Диссертация «Обоснование и разработка технологии мониторинга и прогнозирования энергоэффективной нагрузки на долото PDC в процессе бурения скважин», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Куншин Андрей Андреевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин.

АО «Зарубежнефть»,

руководитель направления Управления по ОТ, ПБ и ООС,  
кандидат технических наук

Ягудина Лилия Вакилевна

Контактная информация:

АО «Зарубежнефть»; адрес: 101990, г. Москва, Армянский пер., д. 9/1/1, стр.1.  
Телефон: +7 495 748 64 24.

Электронная почта: Llagudina@nestro.ru

Дата подписания: \_\_\_\_\_

Подпись Ягудиной Л.В. удостоверяю

*Лилия Вакилевна Ягудина*  
«Утверждена буровой командой и исполнена  
персонал» *Александр / Александровский А.А.*