

## ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, Балденко Д.Ф. на диссертационную работу **Вервекина Андрея Валерьевича** по теме "Управление эффективной отработкой винтовых забойных двигателей при бурении нефтяных и газовых скважин", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 - Технология бурения и освоения скважин

### 1. Актуальность темы диссертационной работы

За последние 20-25 лет в технологии бурения нефтяных и газовых скважин в России доминирующее положение в качестве привода породоразрушающего инструмента занял винтовой забойный двигатель (ВЗД). Отечественные ученые и инженеры, можно без преувеличения считать, провели гигантскую работу по созданию основ конструирования этих машин, материально-технической базы изготовления, а также исследованию рабочего процесса.

ВЗД серийно изготавливаются четырьмя российскими заводами и широко применяются во всех нефтяных регионах страны при бурении вертикальных, наклонно-направленных горизонтальных скважин, а также в капитальном ремонте скважин. Общий объем проходки с использованием ВЗД превышает 75%.

Вместе с тем технология бурения этими машинами базируется на устоявшихся ранее подходах к турбинному и роторному бурению, и требует совершенствования.

В этой связи рассматриваемая работа представляется весьма актуальной.

### 2. Цель работы и задачи исследования

В определенной степени диссертация А.В. Вервекина является научно-исследовательской работой по созданию эффективной технологии бурения ВЗД.

Задачи исследования можно сжато сформулировать следующими пунктами:

- анализ существующих подходов управления режимами обработки ВЗД;
- исследование эксплуатационных особенностей ВЗД;
- разработка автоматизированной системы управления, включающей модернизацию регулятора подачи долота и создание алгоритма по его управлению с использованием параметра – эффективного дифференциального перепада давления.

### **3. Содержание и объем диссертационной работы**

Работа состоит из изложенных на 131 странице введения, четырех глав, основных выводов, списка литературы. Основные результаты работы приведены в 10 печатных работах, из которых 6 статей в журналах рекомендованных ВАК, а также семи докладах на отраслевых конференциях и ученых советах.

Во введении обосновывается актуальность проблемы и сформулированы задачи исследования.

В первой главе дается обзор существующих технологий управления обработки ВЗД. В результате критического анализа известных из технической патентной литературы и технических средств контроля работы ВЗД, автор обосновывает как наиболее эффективные два фактора - дифференциальное давление ВЗД и контроль темпа изменения давления в нагнетательной линии.

Рассматривая существующие нормативные документы на строительство скважин, автор отмечает, что эти документы, разработаны в основном применительно к роторному бурению, оперирует только осевой нагрузкой на долото и не отвечают всем требованиям технологии бурения ВЗД.

Как положительный фактор диссертации следует считать рассмотрение диссертантом некоторых проблем технологического сервиса обработки ВЗД.

Вторая глава диссертации посвящена изучению характерных особенностей эксплуатации и влиянию энергетических характеристик двигателей на механическую скорость бурения.

Дается классификация ВЗД и основы теории его рабочего процесса.

Автор вводит новое понятие «эффективный дифференциальный перепад давления», этот параметр обеспечивает оптимальную максимальную механическую скорость бурения (для выбранного долота и промывочной жидкости).



По нашему мнению, этот вопрос проработан не достаточно глубоко. Автору следовало бы проанализировать взаимосвязь этого нового термина и применяемого в паспортных данных двигателя и технической литературе этого термина «допускаемый дифференциальный перепад давления».

Хотелось бы видеть рекомендации по выбору нового термина для различных типоразмеров двигателя, кроме того автор вводит понятие высокотехнологичный двигатель но не даются требования и параметры такой машины. В качестве пожелания автору на дальнейшее исследование – рассмотреть изменения показателей бурения с применением различного типа амортизаторов КНБК.

В третьей главе автор подробно рассматривает автоматизированную технологию управления отработки ВЗД. При активном творческом участии автора модернизирован существующий регулятор подачи инструмента и создана новая модификация РПД ИМ2440М.

Следует считать как положительный фактор диссертации разработку алгоритма работы этого регулятора и разработку рабочих настроек.

В алгоритме работы и аппаратной части регулятора реализована возможность корректировки давления в процессе бурения, что особенно важно при изменении моментоемкости проходимых горных пород. Также предусмотрен вариант дистанционного управления процессом бурения через GSM модуль. Промысловые исследования автор проводил с помощью этого прибора. В частности, использование новой технологии вкупе с модернизированным регулятором подачи долота позволило при бурении наклонно-направленной скважины №272, куст №3, Ильичевского месторождения (Пермский край) существенно (в 2 раза) повысить механическую скорость бурения по сравнению с базовой скоростью в этом регионе.

В четвертой главе рассматриваются резервы дальнейшего совершенствования предложенной технологии отработки ВЗД и регламентирующие документы, в частности вопросы перевода технологии в правовое поле – в Ведомственные строительные нормы, регламентно - технологические карты и др.

Как справедливо отмечает автор, эти вопросы могут быть решены после проведения комплекса промысловых испытаний. Первые шаги в этом направлении были предприняты при бурении скважин на месторождениях предприятий ГФ ООО «РН-Бурение» и ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь».



Что касается раздела о коэффициенте эффективности подведения гидравлической мощности на забой, то мне представляется, что этот вопрос требует дополнительного изучения и осмысливания самой методики расчета, особенно обоснование выбора экспериментальных коэффициентов для расчета как мощности на долоте, так и потерь мощности на вибрацию и рассеивание энергии.

#### **4. Научная новизна**

Научная новизна диссертации заключается в том, что автор предложил и доказал, что основным фактором, обеспечивающим устойчивую работу двигателя, является дифференциальный перепад давления в ВЗД, применение которого в качестве управляющего параметра обеспечит повышение эффективности отработки машины.

#### **5. Практическая значимость**

Предложенная и апробированная в ходе бурения нескольких эксплуатационных скважин новая технология отработки ВЗД позволяет сделать существенный шаг в эффективном использовании двигателем.

#### **6. Оценка работы в целом**

Отмеченные замечания не снижают общее благоприятное отношение к работе, и их следует рассматривать как пожелание автору в дальнейшей работе.

В целом автор диссертации предстает как эрудированный специалист, досконально разбирающийся в технике и технологии бурения.

Анализируя содержание работы можно сказать, что диссертация является завершенной квалификационной научно-исследовательской работой.

Диссертация содержит достаточно необходимую информацию, содержит обоснованные положения, выводы и рекомендации. Диссертационная работа хорошо оформлена.

Автореферат с достаточной полнотой отражает основные положения диссертации, выдержан по форме и объему.

**7. Заключение по критериям соответствия содержания диссертации  
Положению о порядке присуждения степеней**

Тема диссертационной работы весьма актуальна, ее содержание отвечает цели и задачам исследования. Результаты обладают научной новизной и практической значимостью. Диссертация А.В. Вервекина является завершенным исследованием, направленным на решение важной проблемы для нефтегазовой отрасли и имеет перспективы дальнейшего развития и применения.

Публикации автора и автореферат диссертации в достаточной мере отражают содержание диссертации, ее научных положений, выводов и результатов практического применения.

С учетом обоснованности научных результатов и актуальности решаемых задач считаю, что рецензируемая диссертационная работа соответствует п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утвержденное постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г №842) ВАК Минобрнауки России, предъявляемых к кандидатским диссертациям. Автор представленной работы, Андрей Валерьевич Вервекин заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 «Технология бурения и освоения скважин».

Официальный оппонент,  
доктор технических наук  
Главный научный сотрудник  
ОАО НПО «Буровая техника»



Д.Ф. Балденко  
23.03.2015 года

115114, г. Москва, ул. Летниковская, д. 9 стр. 1.  
e-mail: dbaldenko@mail.ru, конт. тел. 89031147020

Подпись Балденко Д.Ф. заверяю:  
Ученый секретарь ОАО НПО «Буровая техника»,  
д.т.н. проф.



Гусман А.М.