

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Завацки Станислава на тему «Научные основы управления режимами бурения геологоразведочных скважин буровыми установками с модернизированным гидравлическим механизмом подачи», представленной для соискания ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.14 – технология и техника геологоразведочных работ

Актуальность темы диссертации. Диссертация Завацки Станислава посвящена теоретическим исследованиям гидравлических систем подачи буровых станков с целью их модернизации на основе новых теоретических представлений, которые по большей части носят характер уточнений известных теорий.

Цель работы: состоит в повышении эффективности управления процессом бурения геологоразведочных скважин за счёт разработки научных основ и направлений модернизации гидравлических механизмов подачи буровых установок.

Идея работы: заключается в определении алгоритма работы гидравлического механизма подачи буровой установки во всех интервалах диапазона его работы с целью применения его в процессе бурения скважин.

При этом автор ставит задачу повышения эффективности управления процессом бурения, основываясь на созданном алгоритме работы гидравлического механизма подачи буровой установки.

Безусловно, подобная тема может считаться актуальной, так как современное буровое оборудование в основном использует гидравлические системы подачи, а учитывая всю сложность процесса управления бурением, особенно глубоких скважин, скважин с изменяющейся траекторией, разнообразные горно-геологические условия, совершенствование систем управления является важной технической задачей. Актуальным является также то, что в данном случае сделана вполне результативная попытка некоторой корректировки существующих теоретических положений, которые могут быть положены в основу разработки новых технических систем.

Научная новизна работы, по мнению соискателя, заключается в следующем:

1) установлена зависимость величины осевой нагрузки от величины углубки породоразрушающего инструмента (ПРИ) за один его оборот вокруг своей оси, подачи маслососа и его коэффициента полезного действия

(КПД), а также КПД гидродвигателя, позволяющая более точно рассчитать параметры работы применяемой гидравлической схемы как на стадии её проектирования, так и в процессе эксплуатации;

2) установлена зависимость интенсивности изменения осевой нагрузки на породоразрушающий инструмент от его углубки за один оборот при бурении с параллельным гидроцилиндру подключением дросселя, позволяющая прогнозировать и предупреждать зашламование торцевого зазора между забоем скважины и ПРИ и последующий прижѐг и разрушение последнего;

3) установлен доквадратический характер зависимости гидравлических сопротивлений в широком диапазоне работы дросселя бурового станка, позволяющий более точно управлять работой существующих механизмов подачи и обосновать перспективность использования гидравлических дросселей с линейной характеристикой, ранее не применявшихся в буровых установках;

4) установлена зависимость осевой нагрузки на ПРИ с выходными показателями процесса углубки скважины (механической скоростью бурения, углубкой ПРИ за 1 оборот), частотой вращения бурового снаряда и параметрами гидравлического механизма подачи буровой установки, позволяющая во всѐм диапазоне работы механизма более точно управлять режимами бурения и обосновать преимущества разработанной гибридной схемы подключения комбинированной аппаратуры.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций.

Обоснование позиций научной новизны и защищаемых положений соискателем выполнено только аналитически, без какого-либо экспериментального подтверждения полученных результатов, что в данном случае снижает уровень решения задачи и ставит порой под сомнение сделанные выкладки, позиции новизны, а соответственно выводы и рекомендации. В то же время хочется отметить, что теоретическая работа имеет право быть представленной к защите, а значимость такой работы может быть очень высокой.

Правомерность аналитических выкладок соискателя не оспаривается, так как анализ выполнен корректно. В то же время хочется выделить, что не все исходные условия, которые определили полученный результат, соискателем приведены и использованы в полной мере. В данном случае имеется некоторое упрощение задачи, которое повлияло на достоверность позиций новизны, связанные с вопросом эффективного управления процессом бурения. Можно сказать, что соискатель провел своё

исследование для системы «сверления», а не «бурения», так им при аналитических решениях не учтены условия функционирования такой многосложной системы как «бурильная колонна – скважина», а именно те сложнейшие колебательные процессы в колонне, которые ставят под сомнение равенство таких параметров как «подача» со стороны станка и «углубление» скважины за один оборот коронки на забое. Это величины не одного порядка, так как «углубление» есть конечный результат не только «подачи», но и амплитуды, направления и частоты колебаний нижней части бурильной колонны.

При этом следует подчеркнуть, что на колебательные процессы существенно повлияют условия бурения скважины, её ориентацию в пространстве, степень искривленности ствола, состав компоновки нижней части колонны, тип и диаметр коронки или долота и еще множество более мелких факторов.

Здесь, учитывая крайне скудные ссылки соискателя на ранее сделанные работы, хочется указать для более емкой характеристики проблемы на результаты стендовых и аналитических исследований Г.К.Аладинской, В.П.Зиненко, А.Н.Кирсанова, В.Н.Алексеева, И.Н.Страбыкина, Ф.А.Бобылева, Г.А.Воробьева, Б.А. Новожилова и др. и как на очень высокий результат этой работы книгу специалистов кафедры МГРИ Воздвиженский Б.А., Воробьев Г.А. и др. Повышение эффективности колонкового алмазного бурения. М., Недра, 1990 г., 208 с.

В этой работе приведены важнейшие материалы стендовых исследований, выполненных на Загорском полигоне, для тех, кто ставит задачу решения проблемы управления режимами бурения и без анализа этих и др. материалов сложно что-либо модернизировать в данном направлении.

В то же время в целом определенные положения работы выглядят достаточно обоснованными, но порой спорными. Некоторые результаты критического анализа работы приведены ниже.

Замечания по диссертации Завацки Станислава.

1. Обзор и анализ ранее проведенных работ автор начинает с Архимеда и Леонардо, Менделеева, не забывая дать определения на уровне учебника, что такое дроссель, гидравлическая система и многое другое, приступая к собственно анализу по теме диссертации только после 32 стр., загрузив, таким образом, 30% объема диссертации сведениями из энциклопедий и учебников по гидравлике.

Представляется, что это сделано напрасно, так как автор все же решает вопрос прикладной науки в области горного производства, которая

прочно и основательно базируется на сделанных выкладках, а для решения научной задачи следовало все же больше уделить внимания обзору состояния вопроса именно в бурении и буровом машиностроении.

2. Данное замечание является продолжением первого, так как соискатель приводит для обзора список литературы как недостаточный, по моему мнению, – (из 75 – 7 ссылки на свои работы) и явно устаревший. В нем нет работ по оценке современных гидравлических систем подачи и систем управления процессом бурения. Нет совершенно англоязычных изданий и ссылок на разработки таких компаний как Атлас Копко, Воарт Лонгир и др. станками которых в настоящее время буриться огромный объем скважин в России и в мире. Ссылки автора собственно по гидравлике и теории работы механизмов подачи ограничиваются ссылками [48, 51, 52, 54], которые датированы соответственно 86, 70, 83, 81 годами прошлого столетия.

При этом автор в обзоре привел аргументы и выводы из своих опубликованных работ. Что не понятно, так как эти результаты автор и собирается защищать как новые.

3. Несколько усложняет восприятие структура диссертации без формулировок актуальности, новизны, защищаемых положений и т.д. Например, формулировки идеи работы в диссертации и автореферате несколько разнятся. В диссертации формулировка такова, что её хочется как-то прояснить.

4. Диссертационная работа слабо апробирована.

5. При выводе формул автор игнорировал указывать единицы измерений величин, а содержание формул часто завуалировано.

Отдельно хочется сделать замечание о том, что стиль написания формул (в строку) настолько неудачен, что их порой невозможно прочитать и разобрать достаточно быстро. Это, например, формула (10) в автореферате, (3.77) в диссертации и многие другие. В результате оценить их правильность крайне затруднительно. Здесь хочется подчеркнуть, что автор сделал многое, чтобы его аналитика не была понята. Зачем?

6. Учитывая формальный подход к обзору, ряд утверждений, например, на стр.10 автореферата (последний абзац) вызывают сомнение.

7. На стр. 42 дисс. пункт *d)* не верен. Давно уже углубление за один оборот основной критерий управления. Например, за рубежом (компания Боарт Лонгир, Атлас Копсо) индекс $RPI = 1/h_{об}$ используется при управлении в том числе станками с управлением компьютерами – системы *APS*. Советские разработки 80-90 г.г., например, устройство управления КАРАТ-2 (ПГО Кировгеология), система АСУТП-Б и др.

(Нескоромных В.В. Оптимизация в геологоразведочном производстве. М., Инфра-М, 2015, стр. 23-31, стр.143-145) или Учебник с грифом УМО Нескоромных В.В., Храменков В.Г. Оптимизация в геологоразведочном производстве. Томск, 2013 г., стр.стр.47-54.

8. На стр.42 дисс. пункт *f*) ... «учесть зарубежный опыт» ... этого в работе нет. Ссылки на источники [51,52] датируются 70, 83 г.г. прошлого столетия. Наверное все же следует учитывать современный опыт?

9. Выводы по главе (стр.61). а) Неверно. Критерий углубления за один оборот давно используется в теории и практике бурения. Пункт д) Не согласен, так как если учесть, что «подача» станком и «углубление» за один оборот величины не тождественные при бурении, но и выводы требуют корректировки. В данном случае речь идет о формулах (2.35) и (2.58).

10. Учитывая сделанные замечания, считаю, что говорить о том, что созданы «Научные основы управления режимами бурения...» преждевременно, так как речь можно вести лишь об уточнении ряда аналитических зависимостей, описывающих гидродинамику процессов гидравлических систем управления буровыми станками колонкового бурения. Поэтому название работы, на мой взгляд, не точно отражает существо диссертации.

Заключение по диссертации.

Сделанные замечания не исключают того, что Завацки Станислав выполнил диссертационную работу «Научные основы управления режимами бурения геологоразведочных скважин буровыми установками с модернизированным гидравлическим механизмом подачи» самостоятельно, а результаты диссертационной работы могут найти применение при проектировании гидравлических систем подачи буровых станков.

При этом им получены научные результаты, которые выглядят достоверными и способствуют решению важной научной задачи, имеющей существенное значение для отрасли знаний по специальности 25.00.14 – Технология и техника геологоразведочных работ.

Диссертация написана грамотным языком, текст автореферата соответствует содержанию диссертации.

По теме диссертации опубликовано достаточное количество работ, из них три в журналах, рекомендованных ВАК.

В опубликованных работах автор достаточно подробно изложил основные положения диссертации, вынесенные им на защиту.

