

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Шелковниковой Юлии Николаевны «Управление качеством промывки скважины при бурении посредством контроля и регулирования реологических характеристик бурового раствора», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике)

Актуальность темы

При строительстве современных скважин методом вращательного бурения одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на процесс бурения, является качество бурового раствора. От него зависят скорость бурения, предотвращение аварий и осложнений, связанных с прихватами и устойчивостью стволов скважин, износостойкостью бурового оборудования и инструмента, успешное цементирование и, в конечном счете, стоимость строительства скважин. Буровые растворы выполняют несколько важных функций, основной из которых является обеспечение непрерывной очистки забоя и ствола скважины от обломков выбуренной породы. Под влиянием условий, которые складываются внутри скважины, свойства и состав раствора меняются, что создает ряд проблем. Даже малые различия в химическом составе могут вызывать значительные изменения в функционировании системы промывки скважины, на которые, в свою очередь, влияют высокие температура и давление, возникающие в скважине при бурении. Кроме того, в настоящее время в условиях сокращения пластов с большим объемом нефти, необходимость разбуривания новых скважин возникает чаще. Поэтому большое значение имеет разработка новых методов и средств управления качеством промывки скважины при бурении на основе контроля и регулирования реологических характеристик бурового раствора.



Это дает полное основание считать, что тема диссертационной работы Шелковниковой Ю.Н. является актуальной.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В работе применялись теоретические и экспериментальные методы исследования. Достоверность и обоснованность научных положений и выводов диссертационной работы основываются на грамотном применении математических методов, использовании фундаментальных положений гидродинамики, математического моделирования, численных методов, а также сопоставлении полученных теоретических результатов с известными экспериментальными данными.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, для теории и практики

Впервые предложена методика установления типа бурового раствора как неньютоновской жидкости, основанная на нахождении кривой его течения, связывающей касательное напряжение и скорость сдвига раствора.

Разработана экспериментальная методика для измерения реологических характеристик вязкопластического бурового раствора, обеспечивающая одновременное определение вязкости и предела текучести с высокой точностью. Создан вискозиметр для исследования реологических свойств глинистых буровых растворов при переменных температурах и давлениях.

Диссертантом разработана математическая модель гидродинамики бурового раствора в скважине в неизотермических условиях бурения, учитывающая пластические свойства раствора и обеспечивающая нахождение характеристик его течения при ламинарном и турбулентном режимах.

Созданы математическая модель и алгоритм оптимального управления качеством технологического процесса промывки скважины при регулировании реологических характеристик бурового раствора на основе предложенного критерия – максимальной очистки забоя скважины.

Разработана математическая модель гидродинамики бурового раствора в скважине в неизотермических условиях бурения, учитывающая пластические свойства раствора и обеспечивающая нахождение характеристик его течения при ламинарном и турбулентном режимах.

Для изучения технологического процесса промывки скважины ему в соответствие сопоставлена система со свойствами, характерными для гидродинамики бурового раствора в скважине. Системный подход позволил выявить связи между составляющими элементами моделируемого технологического процесса промывки скважин буровым раствором и разработать математические модели этих составляющих более адекватными и объективными.

Практическая ценность работы определяется ее прикладной направленностью, позволяющей использовать полученные результаты в области создания методов и средств для решения задач управления очистки скважин от шлама. Предложенные в работе экспериментальные методики и устройство для определения вязкости и предела текучести неньютоновской жидкости могут применяться для исследования реологических свойств бурового раствора при переменных температурах и давлениях. Результаты диссертации могут быть также использованы в учебном процессе высшей школы.

Общие замечания по работе

1. В тексте диссертации достаточно подробно описано влияние изменения скоростей бурового раствора в трубе и кольцевом пространстве скважины на процесс промывки. Однако, в предложенном алгоритме

(рис. 5.6) управления качеством бурения в процессе промывки скважины не указано, каким образом учитывается влияние скорости на процесс промывки.

2. В 3 главе не поясняется, каким образом были выбраны значения температур при проведении экспериментальных исследований зависимости вязкости и предела текучести от температуры.

3. В главе 4 недостаточно обосновано применение гибридного генетического алгоритма для расчета характеристик течения бурового раствора в скважине.

4. Текст диссертации перегружен различными сокращениями (в частности, КЭ, ПСР, СС, ТТ и др.), что затрудняет его чтение.

Отмеченные недостатки диссертационной работы не касаются ее принципиальных положений и потому не снижают общей положительной оценки.

Оценка содержания работы и ее завершенности

Диссертация, представленная Шелковниковой Ю.Н., является законченной диссертационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной и практической значимостью. Она содержит научно обоснованные теоретические и технические разработки для управления качеством промывки скважины при бурении на основе контроля и регулирования реологических характеристик бурового раствора, что способствует повышению эффективности бурения за счет создания благоприятных условий работы для породоразрушающего инструмента.

Основные результаты исследований отражены в публикациях автора в научных изданиях. По теме диссертации опубликовано 17 печатных работ, из них 7 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Получены 2 патента РФ на изобретение и 1 патент на полезную модель.

Содержание опубликованных работ и автореферата соответствует основным положениям диссертации.

Заключение

Диссертационная работа соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Шелковникова Юлия Николаевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике).

Официальный оппонент:

заведующая кафедрой «Автоматизированные технологические и информационные системы» филиала УГНТУ в г. Стерлитамаке,
доктор технических наук,

профессор


25.11.2020

Елена Александровна Муравьева

Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г. Стерлитамаке,
453110, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, Проспект Октября, 2
телефон: (3473) 24-25-12; (3473)24-35-74, +7-917-44-660-44
e-mail: muraveva_ea@mail.ru

Подпись Муравьевой Е.А. удостоверяю

