

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу Черных Ирины Александровны **«Разработка методики мониторинга забойного давления по данным промыслово-геофизических исследований скважин»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

1. Актуальность темы

Представленная диссертационная работа посвящена совершенствованию методик мониторинга забойного давления при заканчивании и эксплуатации скважин с использованием данных промыслово-геофизических исследований.

Актуальность темы не вызывает сомнений по причине практической потребности информационного обеспечения разработки месторождения, определяющего влияния забойного давления на процессы добычи нефти и недостаточной достоверности применяемых в настоящее время методов его определения.

Большая доля скважин на территории Пермского края эксплуатируется механизированным способом, непосредственное измерение забойного давления в таких условиях зачастую является затруднительным и дорогостоящим. Повышение достоверности применяемых с этой целью расчетных методик – важная задача, для решения которой необходимо применять данные промыслово-геофизических исследований скважин.

2. Общая характеристика работы и публикации

Диссертационная работа Черных И.А. состоит из введения, четырех глав и заключения, изложенных на 135 страницах машинописного текста, включая 55 рисунков, 23 таблицы. Список литературы содержит 101 наименование.

В первой главе выполнен анализ эффективности применения данных промыслово-геофизических исследований при контроле разработки. Показано, что на этапе заканчивания скважин с реализацией технологии вторичного вскрытия пласта на депрессии проблема контроля забойного давления является весьма актуальной. Также проблемой является контроль забойного давления при вторичном вскрытии в скважинах малого диаметра и боковых стволах. Проанализирована проблема мониторинга в добывающих скважинах. Отмечается, что доля оснащённости системами и приборами для прямого измерения давления в механизированных скважинах не превышает 30%. Сделан вывод об актуальности разработки новой расчетной методики определения забойного давления, основанной на математической обработке накопленных для каждого объекта данных и создании многомерных статистических моделей.

Вторая глава посвящена разработке технологии перфорации скважин на депрессии, позволяющей осуществлять непрерывный контроль изменения забойного давления. Данное техническое решение защищено патентом на изобретение. Технология позволяет вести непрерывный мониторинг и осуществить оперативное управление величинами забойного давления и депрессии на пласт, определить гидродинамические параметры пласта непосредственно после вторичного вскрытия. Разработанная технология успешно опробована и используется на практике.

Третья глава посвящена анализу применяемых в регионе способов определения забойного давления в механизированных скважинах, оборудованных и не оборудованных глубинными измерительными системами. Анализируются алгоритмы, используемые в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», предложенные ООО «Универсал-Сервис» и Пермским национальным исследовательским политехническим университетом (ПНИПУ). Достоверность расчетов по

этим методикам исследована путем сравнения расчетных значений забойных давлений с данными 235 его фактических измерений на забое скважин. На основе этих исследований сделан вывод о необходимости разработки альтернативного метода определения забойного давления, основанного на использовании в качестве исходных данных параметров работы скважин, определение которых не вызывает больших трудностей.

В четвертой главе диссертации такая методика разработана. Она основана на математической обработке накопленных для каждого объекта данных промыслово-геофизических исследований и создании многомерных статистических моделей. Основанием для решения задачи послужили данные по более чем 200 промыслово-геофизическим исследованиям в стволе скважины с параллельной регистрацией устьевых параметров в период с 2012 по 2016 годы. При статистической обработке данных используется дискриминантный анализ, выделенные классы использованы при построении многомерных моделей. Показано, что разработанные многомерные статистические модели позволяют прогнозировать с достаточно высокой точностью значения забойного давления по комплексу предложенных в диссертационной работе показателей для скважин, необорудованных геофизическими приборами.

Публикации

Основные положения диссертации с достаточной полнотой отражены в автореферате, а также в 18 опубликованных работах, включая 11 статей в рекомендованных ВАК изданиях (Нефтяное хозяйство – 5 статей, Каротажник – 3 статьи), обсуждались на многих научных геофизических конференциях.

3. Научная новизна

Научная новизна полученных в диссертации результатов сводится к следующим пунктам:

1. Разработана технология вторичного вскрытия пластов на депрессии с непрерывным мониторингом забойного давления.
2. По результатам анализа материалов промыслово-геофизических исследований скважин установлено разнонаправленное во времени влияние одних и тех же показателей эксплуатации скважин на величину расчетного забойного давления.
3. Впервые построены многомерные статистические модели, учитывающие влияние на величину забойного давления показателей эксплуатации скважин для отдельных объектов разработки Шершневского и Маговского месторождений.

4. Практическая значимость

Разработанная автором технология вторичного вскрытия пласта на депрессии с одновременным мониторингом забойного давления позволяет снизить продолжительность и повысить эффективность процесса заканчивания, свести к минимуму вероятность кольтатации в призабойной зоне пласта за счет контроля забойного давления. Технология внедрена в практику месторождений Пермского края.

Разработанная расчетная методика определения забойного давления, основанная на обоснованных соискателем многомерных математических моделях, позволяет с высокой степенью достоверности определять величину забойного давления в механизированных скважинах, необорудованных геофизическими приборами.

5. Обоснованность результатов диссертации

Результаты диссертации базируются на тщательном анализе и обобщении значительного фактического материала, получены с использованием апробированных на практике методов статистического анализа, что определяет обоснованность выводов и рекомендаций автора. Выводы о достоверности применяемых методик определения забойного давления обоснованы путем детального статистического анализа материалов промыслово-геофизических исследований скважин.

Достоверность полученных результатов подтверждается также и тем, что предложенные соискателем решения успешно реализованы на практике при контроле разработки месторождений в ООО «Лукойл-Пермь».

6. Замечания по работе

1. Из текста диссертации и автореферата складывается впечатление, что в разработанной технологии вторичного вскрытия пласта на депрессии мониторингу забойного давления отводится вторичная роль. На самом деле ведь измерение забойного давления до начала перфорации и в процессе перфорации позволяет управлять самим процессом вскрытия. Наличие измеренных значений забойного позволяет исключить отток из скважины в пласт и определить гидродинамические параметры пласта по изменению давления после вскрытия пласта.
2. В расчетной методике определения забойного давления в качестве «входных» параметров в построенных многомерных моделях автор использует ряд показателей эксплуатации скважин, которые легко могут быть определены для каждой скважины. Почему в качестве одного из таких параметров автор не использует газовый фактор?
3. При анализе достоверности применяемых на практике расчетных методик определения забойного давления автор рассматривает только методики, используемые в ООО «ЛУКОЙЛ – ПЕРМЬ». Возможно, другие известные «плотностные» методики продемонстрировали бы более высокие результаты.

7. Оценка работы в целом

Считаю, что диссертационная работа Черных Ирины Александровны представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, в которой решены актуальные задачи определения забойного давления при заканчивании и эксплуатации скважин. Полученные результаты обладают научной новизной, их практическая значимость не вызывает сомнений и подтверждается внедрением в компании ООО «ЛУКОЙЛ – ПЕРМЬ».

Содержание диссертации с достаточной полнотой отражено в публикациях и автореферате, прошло обсуждение на научных конференциях. Текст диссертации и автореферата свидетельствуют о высокой квалификации Черных И.А. как сложившегося исследователя в области геофизического контроля разработки месторождений, способного решать актуальные научно-прикладные задачи.

Приведенные в моем отзыве замечания не носят принципиального характера и могут рассматриваться как рекомендации к дальнейшим исследованиям соискателя.

Диссертация "Разработка методики мониторинга забойного давления по данным промыслово-геофизических исследований скважин" отвечает требованиям п.п. 9, 10 и 11 Положения ВАК Российской Федерации "О порядке присуждения ученых степеней", а ее автор Черных Ирина Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата

технических наук по специальности 25.00.10 "Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых".

Контактная информация: Рамазанов Айрат Шайхуллинович, доктор технических наук, профессор

Номер и наименование научной специальности: 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника; 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Почтовый адрес организации: 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.

E-mail: ramaz@bsunet.ru, ramaz-1953@mail.ru

Телефон: +7 (347) 272-60-56

Название организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный университет»

Должность: профессор кафедры геофизики

Официальный оппонент,
доктор технических наук



А.Ш. Рамазанов

31.05.2018г.

Согласен на включение персональных данных в аттестационное дело.



«Подпись А.Ш. Рамазанова заверяю»
Секретарь Ученого Совета Баши У



Место для печати

С.Р. Баимова

31.05.2018г.