

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента

Лутфуллина Азата Абузаровича на диссертацию Базырова Ильдара Шамилевича «Контроль и регулирование роста техногенных трещин при вытеснении нефти из низкопроницаемых коллекторов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Актуальность темы диссертации

Известно, что организация эффективной системы заводнения зависит от направления регионального стресса, которое совпадает с направлением роста техногенных трещин. Однако в настоящее время нет простых моделей, способных учесть рост трещин автоГРП, а сложные модели требуют значительных временных затрат и не подходят для использования в ежедневной производственной практике инженерами. Заслуживают внимания численно-аналитические модели, основанные на фундаментальных уравнениях теории фильтрации и физики пласта, а также на уравнениях инициации и роста трещин автоГРП. В связи с этим выбранное автором направление исследования является крайне актуальным. Целью работы автора является повышение эффективности разработки низкопроницаемых коллекторов при их искусственном заводнении на основе разработанных аналитической и полуаналитической моделей, описывающих работу нагнетательных горизонтальных скважин с трещинами автоГРП, а также взаимодействие нагнетательных скважин с естественными трещинами. Поставленная цель достигается путём определения характеристик равновесных индуцированных трещин гидроразрыва пласта, скорости роста индуцированной трещины на основе интегрированных моделей и асимптотического анализа, а также определения оптимального давления закачки на нагнетательных горизонтальных скважинах для предотвращения ранних прорывов воды в трещиноватых коллекторах.

*№102-9
от 04.06.2021*

Научная новизна работы

В процессе выполнения диссертационной работы соискателем получены новые знания, которые можно классифицировать как научную новизну:

1. Для условий нагнетательной скважины и стационарного поля давлений получены зависимости давления гидроразрыва пласта от полудлины трещины, показывающие наличие области устойчивого роста трещины автоГРП до критической полудлины трещины 100 метров.

2. На основе комплексирования численных фильтрационной и геомеханической моделей, а также уравнений роста трещины в длину и высоту была разработана физико-математическая модель развития трещин автоГРП на нагнетательных скважинах в нетрещиноватых коллекторах.

3. На основе аналитической модели расчёта тензора напряжений, критерия Кулона-Мора и критерия прочности на предельное растягивающее напряжение была разработана физико-математическая модель активации естественных трещин для условий трещиноватых пород.

Особо следует отметить оригинальность полученных автором знаний для проблемы повышения эффективности разработки низкопроницаемых коллекторов при их искусственном заводнении.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты, представленные диссертантом, обладают научной и практической ценностью для решения поставленных научных задач. Основными практическими результатами диссертационных исследований соискателя являются:

1. Предложены расчётные алгоритмы, которые позволяют спроектировать оптимальные системы разработки низкопроницаемых пластов с увеличением продуктивности скважин за счёт использования эффекта автоГРП.

2. Разработаны алгоритмы управления режимами работы нагнетательных скважин с целью снижения темпов обводнения и повышения КИН в низкопроницаемых залежах.

3. Разработан алгоритм управления режимами работы нагнетательных скважин с целью уменьшения обводнённости в низкопроницаемых трещиноватых залежах.

4. По результатам выполненных работ разработанная модель апробирована на пилотном участке одного из месторождений Западной Сибири. Были рассчитаны ограничения по забойному давлению и объемам закачки, использованные в дальнейшем при эксплуатации скважины для снижения риска развития трещин автоГРП.

5. Разработана и запатентована технология подбора определения траектории бурения скважины на основе учёта напряженного состояния в прискважинной зоне и активности трещин - Пат. 2728039 Российская Федерация, МПК E21B 44/00, E21B 47/02, G06F 30/20. Способ (варианты) и система (варианты) определения траектории бурения скважины / Лукин С.В., Овчаренко Ю.В., Жигульский С.В.; Базыров И.Ш., Ротару А.В., Нигматуллин Р.Р., Морозов Д.О., Грибанов В.А.; заявитель и патентообладатель: Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть Научно-Технический центр» (ООО «Газпромнефть НТЦ» – № 2019145573; заявл. 30.12.2019; опубл. 28.07.2020. – 6 н. и 24 з.п. ф-лы, 3 ил.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждена теоретическими исследованиями, проведенными на современных программных комплексах для создания и расчета моделей нефтегазовых месторождений.

Выводы по отдельным главам и общие выводы имеют четкие формулировки, вытекающие из содержания диссертационной работы, и имеют логическую завершенность.

Оценка содержания диссертации, степень ее завершенности в целом и качество оформления

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав с выводами по каждой из них, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 151 наименование. Материал диссертации изложен на 112 страницах машинописного текста, включает 7 таблиц, 56 рисунков и 2 приложения.

Диссертация является завершенной научно-исследовательской работой в рамках поставленной цели и решенных задач. Текст диссертационной работы написан грамотно и лаконично, соответствует требованиям, предъявляемым к данному виду работ, работа отличается высоким качеством оформления, хорошо читается и воспринимается.

Работу положительно отличает большое количество графических изображений, что позволяет быстрее понять суть работы и основные выводы и рекомендации. Следует отметить высокое качество проведенного обзора передовой отечественной и зарубежной технической литературы.

Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации

Автореферат полностью отражает основные идеи, содержание и выводы диссертации, выдержан по форме и объему.

Апробация работы

Основные положения, результаты исследований, выводы и рекомендации докладывались и обсуждались на международных и всероссийских научно-технических конференциях, форумах и симпозиумах высокого уровня.

По теме диссертационной работы опубликовано 10 научных работ, в том числе в 3 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в 5 статьях – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus и Web of Science; получен 1 патент на изобретение.

Приведенные в диссертации и автореферате опубликованные работы Базырова И.Ш. соответствуют теме диссертации.

Замечания по работе

1. В работе при нахождении характеристик равновесных состояний трещин автоГРП рассмотрены случаи однофазной фильтрации воды или нефти в пласте, однако, на практике встречаются разные водо-, нефтенасыщенности породы. В работе не рассмотрен вопрос влияния изменения водо-, нефтенасыщенности породы на напряженно-деформированное состояние породы вокруг трещины.

2. В главе 3 не рассмотрены другие известные критерии, кроме критерия Кулона-Мора.

3. В работе нет данных об апробации физико-математической модели (глава 3).

4. Критерий остановки трещины автоГРП рассматривается в терминах давления в кончике трещины, а не в терминах трещиностойкости.

Заключение.

Диссертация Базырова И.Ш. является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технологические разработки, направленные на повышение эффективности разработки низкопроницаемых коллекторов при их искусственном заводнении. Указанные в данном отзыве замечания не снижают общего научного уровня диссертации соискателя.

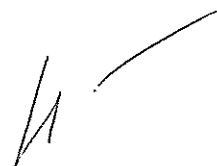
Диссертация «Контроль и регулирование роста техногенных трещин при вытеснении нефти из низкопроницаемых коллекторов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»,

утвержденного приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 № 1755 адм, а ее автор Базыров Ильдар Шамилевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент:

Заместитель начальника департамента
разработки месторождений ПАО «Татнефть»,
имени В.Д. Шашина,
кандидат технических наук, доцент



Лутфуллин Азат
Абузарович

02.06.21

Публичное акционерное общество «Татнефть» имени В.Д. Шашина

Почтовый адрес: 432450, республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д.
75

тел.: +7(8553) 307-245

e-mail: Lutfullinaa@tatneft.ru

Подпись Лутфуллина Азата Абузаровича заверяю:

