

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора ФГБОУ ВО

«Тюменский индустриальный

университет», канд. экон. наук., доцент



[Handwritten signature]

Вероника Васильевна Ефремова

«15» 11 2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Якимова Сергея Юрьевича

на тему «Геолого-геомеханические основы оценки изменения трещинной проницаемости в процессе изменения пластового давления в карбонатных коллекторах», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.12 - Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений (технические науки).

Актуальность темы диссертации

В диссертационной работе Якимова С.Ю. представлено последовательное решение проблемы учёта смыкания природных трещин коллектора, возникающего при снижении пластового давления в окрестности скважины, в процессе гидродинамического моделирования.

Актуальность данной работы не вызывает сомнений, поскольку довольно часто у скважин, вскрывающих трещинный и трещинно-поровый тип коллектора, наблюдается резкое снижение коэффициента продуктивности после начала добычи. Во многих случаях данный эффект нельзя объяснить общепринятыми причинами, такими как кольтматация призабойной зоны, влияние выделившегося свободного газа, или обводнённости пластового флюида. При воспроизведении фактической истории работы таких скважин в процессе гидродинамического моделирования возникают значительные трудности, что в свою очередь может привести к излишне оптимистическим показателям работы скважин при прогнозировании добычи.

Структура и содержание диссертации

Диссертационная работа Якимова С. Ю. состоит из введения, четырёх глав и заключения, изложенных на 127 страницах машинописного текста, включая 66 рисунков, 11 таблиц. Список литературы содержит 104 наименования.

Диссертация представляет собой изложение результатов собственных исследований соискателя, а также обобщение научных публикаций по теме работы. Диссертация написана технически грамотно, в рассуждениях прослеживается логика. Работа характеризуется глубиной и обширной базой научных исследований, обоснованностью положений и выводов, оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ, предъявляемыми к кандидатским диссертациям. Стиль изложения результатов лаконичный, технически грамотный. Автореферат отражает содержание диссертации.

Научная новизна

Установлено, что кривая снижения проницаемости образцов керна с трещинами при первичной нагрузке аппроксимируется уравнением смыкания трещины Бартона-Бандиса при разгрузке и повторной нагрузке аппроксимируются прямой линией. Получены корреляционные зависимости, связывающие параметры снижения проницаемости с интервальным временем пробега продольной волны, начальной проницаемостью в пластовых условиях и плотностью образцов. Установлена зависимость параметра, характеризующего степень изменения проницаемости в процессе падения пластового давления. Разработана геомеханическая модель, позволяющая определить полный набор деформационных кривых трещин для произвольных циклов падения и восстановления внутрипорового давления

Теоретическая значимость

Выведено уравнение смыкания трещин, в котором предложен новый параметр смыкания трещин, зависящий от упругих и прочностных характеристик горной породы, вмещающей трещину, а также от параметров самой трещины. Было установлено, что данное уравнение позволяет описать результаты компрессионных испытаний образцов с трещинами.

Для коллекций образцов Юрубчено-Тохомского месторождения и месторождения Адамташ в совокупности с результатами анализа гидродинамических исследований получены параметры модели деформации трещин, позволяющей оценить текущую трещинную проницаемость для произвольных циклов падения и восстановления пластового давления.

Практическая значимость

Результаты диссертационной работы имеют выраженную практическую направленность, так как фактически получены при решении конкретных проблем разработки исследуемых объектов.

1. Установлены основные закономерности изменения трещинной составляющей проницаемости объектов трещинного и порово-трещинного типа Юрубчено-Тохомского нефтяного месторождения и газоконденсатного месторождения Адамташ.

2. Предложена и реализована методика учёта эффекта смыкания трещин при выполнении гидродинамических расчётов.

3. С учётом эффекта смыкания трещин выполнены гидродинамические расчёты разработки Юрубчено-Тохомского месторождения и месторождения Адамташ. Выполнена оценка влияния данного эффекта для рассмотренных месторождений на добычу для действующих проектных решений.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты работы целесообразно применять для практического использования в научно-исследовательских организациях, занимающихся проектированием разработки нефтяных месторождений при построении геолого-гидродинамических моделей.

Изложенная в работе методика несколько усложняет процедуру выполнения гидродинамических расчётов, а также способствует увеличению времени расчёта. В связи с этим перед принятием решения об использовании методики для конкретного месторождения рекомендуется выполнить предварительные работы, включающие в себя исследование проявлений деформации трещин для данного месторождения и месторождений –

аналогов по промысловым данным, проведение компрессионных испытаний образцов с природными трещинами, анализ прогнозируемой динамики пластовых и забойных давлений.

Соответствие диссертации научной специальности

Диссертация Якимова С.Ю. соответствует пункту 3 (геологическое обоснование разработки нефтяных и газовых месторождений) паспорта научной специальности 25.00.12 - Геология поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений (технические науки).

По диссертации имеются следующие замечания

1. Уравнения притока, применяемые автором в 3, главе не следует сопоставлять с дебитом вертикальной скважины в порово-трещинном коллекторе. Они характеризуют объёмный приток только по трещинам для плоскорадиальной установившейся фильтрации. Для подсчёта дебита необходимо учитывать переток флюида из матрицы в трещины.

2. Построенные зависимости параметров N_s и β от скорости продольной волны V_p не отражают полноту физического процесса. Изменение трещинной проницаемости связано с изменением НДС. Даже при одноосном нагружении деформация зависит от модуля упругости, который является функцией продольной V_p и поперечной V_s скоростей, а также плотности материала.

Следует отметить, что высказанные замечания не являются принципиальными, частично имеют характер пожеланий по дальнейшему развитию и применению работы и не снижают её общую положительную оценку.

Общее заключение

Диссертация Якимова Сергея Юрьевича «Геолого-геомеханические основы оценки изменения трещинной проницаемости в процессе изменения пластового давления в карбонатных коллекторах» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение актуальной задачи учёта смыкания трещин в процессе гидродинамического моделирования залежей углеводородов. Научные результаты, полученные

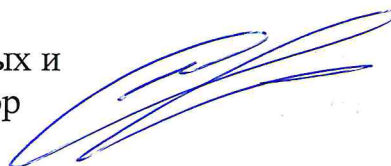
автором, своевременно апробированы и опубликованы в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки России. Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы.

Диссертационная работа Якимова С. Ю. соответствует требованиям п.9-14 Положения о присуждении ученых степеней ВАК Минобрнауки РФ (утверждено постановлением Правительства РФ от 24.09.13, N 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.12 - Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Диссертационная работа и отзыв заслушаны и обсуждены на расширенном заседании кафедр «Разработка и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений» и «Геология месторождений нефти и газа».

Протокол № 3 от «07» ноября 2018 г. Голосовали «за» - 23 чел.; «против» - 0 чел.; «воздержались» - 0 чел.

Зав. кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», д.т.н. (по специальности 25.00.17 - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений), профессор



Сергей Иванович
Грачёв

Зав. кафедрой «Геология месторождений нефти и газа», Член-корр. РАН, д.г.-м.н. (по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений), с.н.с



Аркадий Романович
Курчиков



Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

Почтовый адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38.

Тел.: 8(3452)28-36-70 / Факс: 8(3452)28-36-60.

Email: general@tyuiu.ru.

Грачёв Сергей Иванович

Зав. Кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», д.т.н. (по специальности 25.00.17 - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений), профессор

Адрес: 625000, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 70, каб. 625

e-mail: grachevsi@tyuiu.ru;

тел.: 8 (3452) 283027

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

С.И. Грачев

Курчиков Аркадий Романович

Зав. Кафедрой «Геология месторождений нефти и газа», Член-корр. РАН, д.г.-м.н. (по специальности 25.00.12 - Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений), с.н.с

Адрес: 625000, г.Тюмень, ул. Володарского, 56, каб. 211

e-mail: kurchikovar@tyuiu.ru;

тел.: 8 (3452) 681022

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

А.Р. Курчиков

Подпись
заверяю

Документовед общего отдела ТИУ

А.Р. Курчиков

15.11.2018

