

«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ул. Заки Валиди, д. 32, г. Уфа, РБ, 450076

тел. (347) 272-63-70, факс (347) 273-67-78

E-mail: rector@bsu.bashedu.ru

от «22 09 2014 г. № 1405/14

на № _____ от _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Башкирский государственный университет»

доктор технических наук, профессор

Морозкин Николай Данилович

«22 » 09 2014г

ОТЗЫВ

ведущей организации о диссертационной работе Рыжикова Никиты Ильича «Экспериментальное исследование динамики захвата частиц и изменения проницаемости при фильтрации суспензии через пористую среду», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Актуальность темы выполненной работы обусловлена широким распространением процесса переноса суспензий в пористых средах в различных технологических приложениях. К таким приложениям в первую очередь относятся проектирование промышленных фильтров, кольматация призабойной зоны пластов в нагнетательных и добывающих скважинах. Основной упор в работе сделан на исследование процесса кольматации призабойной зоны пластов в скважинах компонентами промывочной жидкости.

При проникновении в пласт, компоненты бурового раствора значительно изменяют свойства пористой среды. Наличие зоны пласта с ухудшенными свойствами приводит к снижению продуктивности, искажает данные испытателей пластов и геофизических приборов.

Следует отметить особую актуальность работы для горизонтальных скважин, заканчивание большинства горизонтальных скважин ведется в продуктивном интервале без обсадки и перфорации, а значит, зона кольматации будет оказывать наибольшее влияние на приток нефти к скважине.

Основные научные результаты и их значимость для науки и производства.

К основным результатам диссертационной работы, обладающим научной новизной относятся следующие:

1. Предложен метод определения кинетики захвата частиц сусpenзии и сопутствующего снижения проницаемости путем совместного анализа данных фильтрационных экспериментов и профилей распределения захваченных компонентов вдоль исследуемого образца горной породы.
2. Предложен метод обработки данных рентгеновской компьютерной микро томографии для получения пространственного распределения захваченных частиц.
3. Предложен метод получения распределения захваченных частиц с помощью анализа цифрового изображения скола образца горной породы после фильтрации сусpenзии окрашенной бентонитовой глины.
4. Экспериментально показано, что частицы сусpenзии, проникшие в поровое пространство, горной породы значительно изменяют акустические свойства образца. Соискателем предложен метод количественного определения изменения скорости продольной акустической волны из-за проникновения частиц сусpenзии.

Значимость для науки. В настоящее время существует широкий набор различных математических моделей и эмпирических соотношений, описывающих течение сусpenзии в пористой среде, однако, до сих пор нет четко сформулированного критерия применимости тех или иных соотношений. Предложенный в данной работе метод анализа комплекса экспериментальных данных, характеризующих зону кольматации будет полезен для определения корректной модели процесса течения сусpenзии в пористой среде и ее параметров. Использование метода успешно продемонстрировано на наборе различных сусpenзий и образцов горных пород.

Практическое значение. Используемые в нефтегазовой отрасли гидродинамические методы исследования пластов не позволяют определить распределение проницаемости в прискважинной зоне пласта и оценить радиус зоны с измененной проницаемостью. Предложенные в данной работе методы могут быть использованы для определения глубины проникновения в пористый пласт компонентов бурого раствора и определения степени изменения пористости и проницаемости в зоне проникновения. Это позволит правильно подбирать компонентный состав буровых растворов, выбрать эффективные методы обработки прискважинной зоны пласта, корректировать данные испытателей пластов и геофизических приборов.

О практическом значении результатов данной работы свидетельствуют так же 3 полученных патента на изобретение и 3 патентные заявки.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Считаем целесообразным продолжить работу в этом направлении с целью улучшения и универсализации предложенных методов и создания набора данных для широкого диапазона различных пористых сред и фильтруемых сусpenзий.

Приоритетными направлениями продолжения исследований является изучение процесса кольматации проппантной упаковки при гидроразрыве пласта и влияние многофазной фильтрации на протекание процесса.

Разработанные методы определения параметров зоны кольматации могут быть внедрены в процедуры анализа кернового материала при подборе буровых жидкостей и методов очистки призабойной зоны.

Результаты диссертации рекомендуются к использованию в научно-исследовательских и проектных институтах нефтегазовой отрасли.

Замечания по работе.

1. В предложенной модели не учитывается зависимость коэффициентов захвата от соотношения характерных размеров пор и частиц суспензии. Не исследовано влияние литологического типа породы на параметры модели зоны кольматации.
2. В тексте используется термин «внутренняя фильтрационная корка», полученный путем перевода английского термина internal mud cake, в то время как в литературе используется устоявшийся термин «зона кольматации».
3. Отсутствует единообразие оформления рисунков, в подписях осей варьируется шрифт (см., например, Рис. 45 и Рис. 50). Сквозная нумерация формул и рисунков осложняет восприятие текста, следовало использовать сквозную нумерацию в пределах глав.
4. В обзоре можно было еще коснуться вопросов об ограничениях гидродинамических методов определения параметров прискважинной зоны пласта и активно обсуждаемых в последние годы перспектив использования температурных исследований в скважине для зондирования ближней зоны.

Заключение

Диссертационная работа Рыжикова Никиты Ильича «Экспериментальное исследование динамики захвата частиц и изменения проницаемости при фильтрации суспензии через пористую среду» является законченной научно-квалификационной работой на актуальную тему, выполнена на высоком научном уровне, получены решения новых задач, имеющих важное практическое значение. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Основные результаты диссертации отражены в публикациях различного уровня, в том числе и в журналах из перечня ВАК. Работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям и п.8 Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Диссертация и отзыв обсуждены на научном семинаре кафедры геофизики 19 сентября 2014 года, протокол заседания № 2.

Отзыв подготовили:

Зав. кафедрой геофизики
д.т.н., профессор


Валиуллин Р.А.

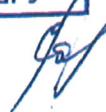
Профессор кафедры геофизики
д.т.н., доцент


Рамазанов А.Ш.

22.09.2014



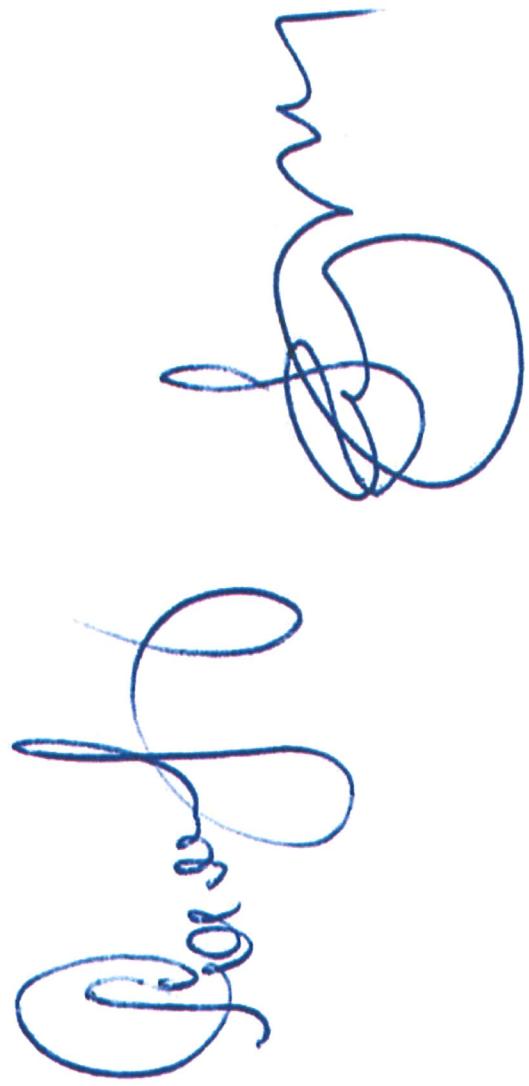
Подпись Р.А. Валиуллина, А.Ш. Рамазанова
заявляю: Нач. общего отдела БашГУ



Список публикаций Валиуллина Р.А. и Рамазанова А.Ш., близких к теме диссертации Рыжикова Н.

1. Адиев А.Р., Рамазанов А.Ш., Валиуллин Р.А. Определение параметров пласта при освоении скважины свабированием. – Доклад представлен на 6-й Международной геолого-геофизической конференции и выставке EAGE «Санкт-Петербург 2014: Геонауки – инвестиции в будущее», 7-10 апреля 2014, С-П, Россия.
2. Рамазанов А.Ш., Нагимов В.М., Ахметов Р.К. Температурное поле в пласте с учетом термодинамических эффектов при работе скважины с переменным дебитом // Электронный научный журнал "Нефтегазовое дело". 2013. №1. С. 527-536. URL: http://www.ogbus.ru/authors/Ramazanov/Ramazanov_4.pdf
3. Akhatov I.Sh., Kovaleva L.A., Valiullin R.A., Sharafutdinov R.F., Ramazanov A.Sh., Musin A.A, Zakirov M.F., Zinnatullin R.R., Khasanov M.M., Evseeva M.Y., Lukin S.A., Shaimardanov M.M., Volokitin Y.E., Ushakova A.S. Experimental and mathematical workflow in modeling in-situ combustion processes for unconventional resources recovery. // В материалах конференции IOR 2013 – 17th European Symposium on Improved Oil Recovery St. Petersburg, Russia, 16-18 April 2013.
4. Адиев А.Р., Крючатов Д.Н., Рамазанов А.Ш. Определение гидродинамических параметров пласта при геофизическом сопровождении свабирования малодебитных скважин. –НТВ Каротажник, вып. 7-8, 2012, с.168-178.
5. Рамазанов А.Ш., Паршин А.В. Аналитическая модель температурных изменений при фильтрации газированной нефти. – Теплофизика высоких температур, том 50, №4, 2012, с. 606- 608.
6. Адиев А.Р., Крючатов Д.Н., Рамазанов А.Ш. Новая технология определения гидродинамических параметров пласта при освоении малодебитных скважин. – Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений., №2, 2012, с.36-41.
7. Ayrat Ramazanov, Rim Valiullin. Inversion in the Transient Temperature Behavior in the Intervals of Oil and Water Inflow: Theory and Technique.- SPE 160834-MS, SPE Saudi Arabia Section Technical Symposium and Exhibition, 8-11 April 2012, Al-Khobar, Saudi Arabia
8. Valiullin R., Sharafutdinov R., Ramazanov A. Application of Information Technologies During Control of Exploitation of Underground Gas Storages.- 1st SES - Sustainable Earth Sciences Conference & Exhibition - Technologies for Sustainable Use of the Deep Sub-surface, 8 - 10 November 2011, Spain, Valencia.
9. Valiullin R.A., Ramazanov A.Sh., Pimenov V.P., Sharafutdinov R.F, Sadretdinov A.A. Qualitative and Quantitative Interpretation: The State of the Art in Temperature Logging. – Paper SPE 127854, February 2010.
10. Шакирова Л.Р., Шакиров Р.А., Валиуллин Р.А., Рамазанов А.Ш. Анализ состояния призабойной зоны пласта при вторичном вскрытии на основе термогидродинамических исследований. - Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений, № 9, 2010, с.51-55.
11. Рамазанов А.Ш., Валиуллин Р.А., Садретдинов А.А. и др. Термогидродинамические исследования в скважине для определения параметров прискважинной зоны пласта и дебитов многопластовой системы. – SPE 136256-RU, 2010, 23c.
12. Ramazanov A.Sh., Valiullin R.A., Sadretdinov A.A. Thermal Modeling for Characterization of Near Wellbore Zone and Zonal Allocation/ - SPE 136256, 2010, p.22.

13. Валиуллин Р.А., Рамазанов А.Ш., Федотов В.Я. Математические модели для интерпретации температурных измерений в ЭЦН скважине. - SPE 138059, 2010, 15с.
14. Ramazanov A. Sh., Valiullin R.A., Shako V.V., Sadretdinov A.A. Thermal Modeling for Characterization of Near Wellbore Zone and Zonal Allocation. - SPE 14039, International Petroleum Technology Conference, Qatar, 7–9 December 2009, 24 p.
15. Valiullin R.A., Ramazanov A.Sh., Sharafutdinov R.F. Temperature Logging in Russia: Development History of Theory, Technology of Measurements and Interpretation Techniques.- SPE 127549, Kuwait International Petroleum Conference and Exhibition, Kuwait, 14–16 December 2009, 18 p.

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to one of the authors or a witness, is placed here. The signature is fluid and cursive, appearing to read "R. A. Valiullin".