

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента Хузиной Лилии Булатовны на диссертационную работу Чернышова Сергея Евгеньевича «Повышение эффективности заканчивания скважин с учетом геомеханики и гидродинамики продуктивных пластов», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин.

1. Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Чернышова С.Е. посвящена повышению эффективности работ в процессе заканчивания скважин, обеспечивающих более полное извлечение углеводородов на этапе эксплуатации. Автор предлагает комплексный подход при цементировании эксплуатационных колонн скважин и проведении перфорационных работ с учетом геомеханики и гидродинамики продуктивных пластов. Кроме того, выполнена оценка сохранности цементного камня при проведении кумулятивной перфорации с применением различного типа перфорационных устройств и с учетом физико-механических свойств формируемого цементного камня.

Учитывая, что данные вопросы находятся на стыке нескольких научных дисциплин, представленная научная работа, включающая результаты исследований и разработки тампонажных составов с регулируемыми технологическими свойствами, разработки математических моделей реологических и фильтрационных свойств тампонажных составов, программного обеспечения, научное обоснование методов вторичного вскрытия, включающее разработку и совершенствование технических средств, технологических жидкостей и технологий, является весьма актуальной и своевременной.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы базируется на результатах обобщения

теоретических и лабораторных исследований с использованием современных методик, методов планирования и обработки экспериментальных данных, опыте проведения работ на этапе заканчивания в рассматриваемых геолого-технических условиях и подтверждении полученных результатов на промысле. Выполненный объем исследований послужил основой для разработки комплексного подхода к повышению эффективности работ на этапе заканчивания нефтяных и газовых скважин и полученные результаты, рекомендации являются достаточно обоснованными.

3. Достоверность и научная новизна положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность и научная новизна положений, выводов и рекомендаций подтверждаются результатами экспериментальных исследований, выполненных с применением современного лабораторного оборудования, программного обеспечения, обширным внедрением в производство разработанных технико-технологических решений, технологических жидкостей и методик. Новизна диссертационной работы подтверждена 11 патентами РФ на изобретение и полезную модель.

Новизна результатов, полученных соискателем, сформулирована достаточно убедительно, обоснованно и четко. Основными научными результатами исследования являются:

- математические модели реологических и фильтрационных свойств тампонажных растворов, позволяющие выполнять подбор рецептур с учетом геолого-технических условий и требований проектно-технологической документации.

- механизмы увеличения прочности и адгезии цементного камня с ограничивающими поверхностями, позволяющие разрабатывать упрочняющие добавки, и механизмы управления кинетикой расширения цементного камня.

- модель распределения нагрузок на крепь скважины позволяющая оценивать сохранность цементного камня при различных значениях физико-механических свойств формируемого цементного камня и разных типах перфорационных устройств.

- конечно-элементная модель околоскважинной зоны

продуктивных пластов и результаты численного моделирования напряженно-деформированного состояния горных пород коллектора при различных методах перфорации с оценкой изменения проницаемости.

- комплексная обработка перфорационной жидкости для успешного проведения ориентированной целевой гидropескоструйной перфорации и обеспечения сохранности проницаемости терригенных коллекторов порового типа.

- технические решения для проведения ориентированной целевой гидropескоструйной перфорации при вторичном вскрытии продуктивных пластов, представленных терригенными коллекторами порового типа.

4. Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в научном обосновании механизмов упрочнения и регулирования кинетики расширения тампонажных составов с разработкой моделей, описывающих изменение реологических и фильтрационных свойств тампонажных растворов, разработке моделей распределения нагрузок на крепь скважины при выполнении работ по вторичному вскрытию продуктивных пластов, а также результаты оценки напряженно-деформированного состояния терригенных горных пород-коллекторов порового типа на базе разработанной модели околоскважинной зоны при формировании целевых.

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в следующем:

1. Разработанные расширяющиеся тампонажные составы с регулируемым технологическими свойствами и модифицирующие добавки успешно внедрены на месторождениях России и Республики Казахстан при цементировании более чем 1000 обсадных колонн нефтяных и газовых скважин и показали положительные результаты.

2. Программный продукт SemRecipe на базе полученных математических моделей основных технологических свойств

тампонажных растворов позволил более чем в 2 раза сократить число лабораторных опытов при подборе рецептов для цементировании эксплуатационных колонн.

3. Технологические инструкции и регламент по проведению ориентированной щелевой гидropескоструйной перфорации с применением разработанных: гидropескоструйного перфоратора, блока ориентации и технологических жидкостей.

4. Разработанные рецепты тампонажных составов, модифицирующие добавки и технологические рекомендации включены в программы работ по цементированию обсадных колонн, регламенты по приготовлению тампонажных растворов, буферных жидкостей сервисных компаний в России и Республике Казахстан.

5. Технические и технологические решения по проведению ориентированной щелевой гидropескоструйной перфорации. Изготовлены опытные образцы гидropерфоратора и блока ориентации на базе специального конструкторского бюро ПАО «Мотовилихинские заводы».

6. Разработанные методические рекомендации и модель распределения нагрузок на крепь скважины при проведении вторичного вскрытия продуктивных пластов позволяют выполнять оценку сохранности цементного камня за обсадной колонной при выборе типа перфорационного устройства массы взрывчатого вещества и плотности перфорации кумулятивными методами.

5. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы для широкого промышленного внедрения в нефтяных и нефтесервисных компаниях России и стран ближнего зарубежья, занимающихся строительством скважин, добычей углеводородного сырья при выполнении работ по цементированию обсадных колонн и при вторичном вскрытии продуктивных пластов с учетом геомеханической и гидродинамической моделей.

Разработанная автором нормативно-техническая документация может применяться при составлении программ работ на этапе заканчивания скважин, производстве реагентов и материалов для

цементирования и вторичного вскрытия продуктивных пластов методом ориентированной щелевой гидропескоструйной перфорации, а также для производства гидропескоструйных перфораторов и блоков ориентации.

6. Оценка содержания диссертации, степени ее завершенности и качества оформления

Диссертационная работа состоит из двух томов. Том 1 включает введение, 5 глав, основные выводы и результаты, список сокращений и список литературы из 233 наименований, изложен на 361 странице, включает 144 рисунка, 86 таблиц. Том 2 (приложения) объемом 168 страниц содержит введение и 6 глав.

Результаты исследований, отражающие основные положения диссертационной работы, опубликованы в 58 печатных работах, из них 24 – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России. 21 научная работа опубликована в изданиях, входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science. В соавторстве получено 11 патентов на изобретение и полезную модель.

Содержание автореферата соответствует основным положениям и выводам, и опубликованным работам.

В целом диссертация Чернышова С.Е. представляет собой законченную научную работу, ее содержание является логичным, последовательным и четким. Диссертационная работа оформлена качественно, рисунки и таблицы соответствуют названиям и наглядно представляют необходимую информацию. Основные выводы и результаты диссертации, исходя из актуальности цели исследований, полностью отвечают поставленным задачам.

7. Замечания по диссертационной работе

По материалам диссертации имеются следующие замечания:

1. В разделе 2.5 второй главы диссертации представлены результаты разработки математических моделей основных технологических свойств тампонажных составов. Однако, не совсем ясно, почему модели разработаны только для показателя фильтрации, пластической вязкости и растекаемости.

2. На рисунке 3.1 отсутствуют результаты оценки состояния цементного камня выше интервала перфорации, а также не обозначены интервалы залегания водонасыщенных пластов.

3. Из рисунка 3.11 неясно, каким образом определялась доля разрушенного цементного камня при проведении кумулятивной перфорации и для какого типа перфорационного устройства выполнены расчеты.

4. В разделе 3.3 третьей главы диссертации с применением гидродинамической модели даны рекомендации по ориентированию целевых каналов, при этом не совсем понятно, каким образом на практике будет реализована подобная схема их формирования.

Небольшие замечания по оформлению работы переданы лично автору.

Приведенные замечания не снижают научной значимости и ценности работы и не влияют на общую положительную оценку диссертации. Диссертация написана грамотным техническим языком с использованием современной научной терминологии, имеет четко выстроенную структуру. Этика цитирования соблюдена, по тексту имеются необходимые ссылки на авторов и используемые источники информации. Приведено достаточное количество отечественных научных источников, даны корректные ссылки на нормативную литературу.

8. Заключение

Считаю, что диссертационная работа Чернышова Сергея Евгеньевича «Повышение эффективности заканчивания скважин с учетом геомеханики и гидродинамики продуктивных пластов», отвечает критериям, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842 (п. 9-14) «О порядке присуждения ученых степеней» ред. от 01.10.2018 г., соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, предъявляемым к докторским диссертациям и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно-обоснованные методические и технологические решения в

области заканчивания скважин, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие нефтегазовой отрасли страны.

Автор диссертационной работы, Чернышов Сергей Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин.

Официальный оппонент:

Зав. кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Альметьевский государственный нефтяной институт", доктор технических наук (специальность 2.8.2. – «Технология бурения и освоения скважин»), доцент

Хузина Лилия Булатовна

« 26 » 01 2022 г.

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



Адрес: 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2.

Телефон: +7 (8553) 31-00-04.

E-mail: info@agni-rt.ru

Тел.: +7 (8553) 31-00-71

E-mail: lhyzina@yandex.ru

Подпись Хужиной Лилии Булатовны заверяю
Первый проректор



Василенко Ю.В.