

## ОТЗЫВ

официального оппонента Овчинникова Василия Павловича на диссертационную работу Чернышова Сергея Евгеньевича на тему **«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 выполненной работы

Ни у кого из специалистов не вызывает сомнения о важности и значимости работ по заканчиванию скважин, в каждом нефтегазовом регионе, особенно в Пермском крае, где геологический разрез представлен терригенными породами. Последние склонны к трещинообразованию, а отсюда технологические проблемы – поглощения, осыпи и т.д.

Несмотря на большой объем исследований и разработок материалов, техники, технологий заканчивания нефтяных и газовых скважин, представленная диссертационная работа является актуальной и направлена на решение важной для экономики страны задачи по повышению технико-экономических показателей строительства и эксплуатации скважин в сложных геолого-технических условиях. Предложенные решения в области крепления, вторичного вскрытия продуктивных пластов обеспечивают сохранность крепи скважин и фильтрационно-емкостных свойств горных пород-коллекторов. Автором предложены комплексные решения на этапе заканчивания скважин с учетом геомеханики и гидродинамики продуктивных пластов, это отличает его исследования от известных.

Особенно актуальной является проблема обеспечения сохранности крепи скважин при проведении перфорационных работ, решение которой позволит снизить темпы обводнения продукции скважин на этапе эксплуатации, исключить необходимость проведения водоизоляционных работ. Предложенные технические, технологические решения и результаты

разработок составов технологических жидкостей для заканчивания скважин находятся на стыке нескольких научных дисциплин и являются весьма актуальными.

## **2. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций**

Поставленные в диссертационной работе задачи решались с применением современных методов теоретических и экспериментальных исследований, методов аналитического и численного моделирования, а также подтверждены результатами промысловых испытаний.

Научные положения, основные выводы и результаты диссертационных исследований автора базируются на имеющихся научных представлениях, прошли необходимый объем общественных обсуждений на различных научно-технических конференциях, семинарах и выставках.

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

Достоверность научных положений доказана достаточным объемом: лабораторных исследований составов технологических жидкостей для заканчивания скважин и модифицирующих добавок к ним; результатами численного моделирования напряженно-деформированного состояния в околоскважинной зоне при проведении работ по вторичному вскрытию продуктивных пластов различными методами; моделирования распределения нагрузок на крепь скважины при проведении вторичного вскрытия продуктивных пластов для определения сохранности цементного камня за обсадной колонной при выборе метода и типа технических средств перфорации. 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:

- установлены механизмы увеличения прочности цементного камня и

адгезии с сопредельными средами, являющиеся основой при разработке комплексных упрочняющих добавок "ДПА-У", научно обоснован выбор химических реагентов для управления кинетикой расширения формируемого цементного камня при разработке оксидных расширяющих добавок - ДРС-НУ.

- получена модель распределения нагрузок на крепь скважины при вторичном вскрытии продуктивных пластов, позволяющая производить выбор типа перфорационных устройств и технологических параметров процесса перфорации для обеспечения сохранности крепи скважин при различных прочностных показателях цементного камня.

- получена конечно-элементная модель околоскважинной зоны продуктивных пластов, представленных терригенными коллекторами порового типа, позволяющая оценить напряженно-деформированное состояние горных пород при различных методах перфорации и его влияние на изменение фильтрационно-емкостных свойств.

- результаты численного моделирования и оценка прироста продуктивности скважин за счет создания щелевых каналов, которая составила 23%, если не учитывать зависимость изменения проницаемости от напряжений, и около 31%, если учитывать данный эффект.

- результаты разработки рецептуры перфорационной жидкости для проведения ориентированной щелевой гидropескоструйной перфорации с целью обеспечения сохранности проницаемости терригенных горных пород коллекторов порового типа.

- технические и технологические решения по вторичному вскрытию продуктивных пластов методом ориентированной щелевой гидropескоструйной перфорации.

#### **4. Значимость результатов для науки и практики**

Научная значимость диссертационной работы Чернышова С.Е. заключается в научном обосновании комплексного подхода к повышению эффективности работ на этапе заканчивания скважин с учетом **геомеханики**

**и гидродинамики** рассматриваемых продуктивных пластов, представленных терригенными коллекторами порового типа.

Практический интерес представляют:

- рецептуры расширяющихся тампонажных составов с регулируемыми в широком диапазоне основными технологическими свойствами и модифицирующие добавки к ним;
- технические и технологические решения по проведению ориентированной щелевой гидropескоструйной перфорации;
- нормативно-техническая документация по проведению ориентированной щелевой гидropескоструйной перфорации с применением разработанных конструкций гидropескоструйного перфоратора, блока ориентации и технологических жидкостей;
- методические рекомендации и модель распределения нагрузок на крепь скважины при перфорации для оценки сохранности цементного камня и выбора устройств и параметров вторичного вскрытия продуктивных пластов.

## **5. Оценка содержания и качества оформления диссертации**

Диссертационная работа состоит из двух томов общим объемом 529 страниц. 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.

Диссертация Чернышова С.Е. представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу, которая по содержанию и оформлению соответствует требованиям ВАК России к докторским диссертациям. Текст диссертации написан технически грамотно, иллюстрации и таблицы наглядно отражают необходимую информацию.

**6. Автореферат** полностью отражает основное содержание диссертационной работы, выдержан по объему и форме.

**7. Подтверждение опубликования основных результатов диссертационной работы в открытой печати**

По теме диссертационной работы, опубликовано 58 научных работ, из которых 24 работы опубликованы 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.

## **8. Замечания по диссертационной работе**

1. В диссертационной работе представлены результаты разработки математических моделей основных технологических параметров тампонажных растворов, однако, не совсем понятна их практическая значимость.

2. Разработанная в разделе 3.2.3 диссертационной работы геомеханическая модель продуктивного пласта не учитывает прочностные свойства крепи скважины (обсадная колонна ÷ цементный камень), хотя это оказывает влияние на напряженно-деформированное состояние горных пород.

3. Не совсем понятно, каким образом учитывалось изменение проницаемости горных пород (коллекторов) при оценке эффективности технологии ориентированной щелевой гидropескоструйной перфорации с применением гидродинамической модели визейских терригенных отложений в 3 главе диссертации.

4. В 4 главе диссертационной работы отсутствует описание механизма формирования щелевых каналов при проведении ориентированной щелевой гидropескоструйной перфорации.

Однако, высказанные замечания не снижают ценности диссертационной работы.

## **9. Заключение**

Диссертация 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. и представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу, обладающую научной новизной и практической значимостью, в работе изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения по повышению эффективности работ на этапе заканчивания скважин, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

В целом диссертационная работа соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, ее автор, Чернышов Сергей Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин.

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

**Официальный оппонент:**

Зав. кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», доктор технических наук (специальность 25.00.15) – «Технология бурения и освоения скважин»), профессор по кафедре

Овчинников Василий Павлович

«24» 01 2022 г.

Адрес: 625000, Уральский федеральный округ, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, 38. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»

Телефон: +7 (3452) 28-36-60

E-mail: general@tyuiu.ru

Телефон: +7 (3452) 39-03-63

E-mail: ovchinnikovvp@tyuiu.ru

Подпись  
заверю Овчинников В.П.  
Ведущий документовед общего отдела  
О.Б. Ткачева  
24.01.2022

