

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный  
исследовательский  
политехнический университет»  
(ПНИПУ)**

614990, Пермский край, г. Пермь,  
Комсомольский проспект,  
тел. +7 (342) 219-80-67,  
факс +7 (342) 212-39-27, e-mail: [rector@pstu.ru](mailto:rector@pstu.ru)  
<http://www.pstu.ru>

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке и инновациям  
ФГБОУ ВО «Пермский национальный  
исследовательский политехнический  
университет» (ПНИПУ)  
д-р техн. наук, профессор

  
Коротаев Владимир Николаевич

«15» марта 2019 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу **Джафарпур Хамед** на тему «Обоснование технологии интенсификации притока нефти для сложнопостроенных карбонатных коллекторов с применением кислотной обработки», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Диссертационная работа Джафарпур Хамед состоит из введения, четырёх глав, основных выводов, списка сокращений и условных обозначений и списка литературы из 69 наименований. Общий объем диссертации составляет 118 страниц.

**Актуальность темы** диссертационной работы определяется необходимостью применения технологий интенсификации притока нефти для месторождений, находящихся на поздних стадиях разработки. Эффективность кислотных обработок зависит от глубины проникновения кислоты в породу и полноты растворения в кислотном растворе коллектора. При обработках максимальное воздействие на породу происходит в прискважинной зоне. В удаленной зоне пласта взаимодействие кислоты с породой идёт менее интенсивно. Следовательно, прискважинная зона обрабатывается интенсивнее с формированием максимального числа каналов растворения. С ростом повторных обработок, проведённых в одной скважине, наблюдается снижение эффективности обработок. На практике необходимо замедлять химическое взаимодействие кислоты с породой, чтобы состав оказывал значительное влияние на удаленную зону пласта.

В этой связи, выбранная автором тема является актуальной для повышения эффективности разработки сложнопостроенных карбонатных коллекторов нефтяных месторождений путём интенсификации притока нефти кислотными обработками.

### **Основные научные результаты**

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

1. Установление зависимости изменения функциональных свойств гидрофобного эмульсионного кислотного состава, представляющего собой обратную нефтекислотную эмульсию (30% нефти типа Iran brend и 70% водного 15%-ного раствора соляной кислоты), от концентрации в нем реагента-эмульгатора GF-15, представляющего собой смесь олеиновой, линолевой, линоленовой и смоляной кислот, а именно таких свойств как: способность снижать межфазное натяжение на границах раздела «кислотный состав – нефть»; способность оказывать гидрофобизирующее действие на породу коллектора.

2. Выявление способности кислотного состава, получаемого добавлением к 15%-ному водному раствору соляной кислоты следующих химических реагентов: 0,5% GF-15MP (аминовые соединения), 5% ЭДТА- $\text{Na}_4$  (тетранатриевая соль) и 0,25% ИКУ-118 (фтористоводородная кислота), обеспечивать большую глубину охвата продуктивного пласта кислотным воздействием за счет снижения скорости реакции кислоты с карбонатной породой.

### **Практическая значимость работы**

Разработана комплексная технология интенсификации добычи нефти на месторождениях со сложнопостроенными карбонатными коллекторами, основанная на последовательной закачке в призабойную зону пласта разработанных кислотных составов - гидрофобизирующего эмульсионного кислотного состава (реагента - отклонителя) и активного кислотного состава, позволяющая повысить продуктивность скважин за счет выравнивания фронта и увеличения глубины кислотного воздействия.

**Достоверность и обоснованность научных выводов** диссертационной работы подтверждена теоретическими и экспериментальными исследованиями

с использованием современного оборудования, прошедшего государственную поверку, высокой сходимостью расчетных величин с экспериментальными данными и воспроизводимостью полученных данных.

Важно отметить **личное участие автора** в получении научных результатов диссертационной работы – сбор, обобщение и анализ научных публикаций, отчетов и нормативно-технической документации по теме работы, непосредственное участие при проведении различных экспериментальных исследований на разных установках, в том числе на фильтрационных установках.

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы**

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в нефтяной отрасли для решения задач, связанных с интенсификацией притока нефти кислотными обработками для сложнопостроенных карбанатных коллекторов.

Применение разработанной технологии интенсификации притока нефти позволит повысить эффективность разработки сложнопостроенных карбанатных коллекторов нефтяных месторождений.

### **Соответствие содержания диссертационной работы паспорту специальности 25.00.17**

Диссертационная работа Джафарпур Хамед на тему «Обоснование технологии интенсификации притока нефти для сложнопостроенных карбанатных коллекторов с применением кислотной обработки» соответствует паспорту специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (технические науки) по следующим пунктам областей исследований: п. 2 «Геолого-физические и физико-химические процессы, протекающие в пластовых резервуарах и окружающей геологической среде при извлечении из недр нефти и газа известными и создаваемыми вновь технологиями и техническими средствами для создания научных основ эффективных систем разработки месторождений углеводородов и функционирования подземных хранилищ газа», п. 4 «Технологии и технические средства добычи и подготовки скважинной продукции, диагностика оборудования и промышленных сооружений, обеспечивающих

добычу, сбор и промысловую подготовку нефти и газа к транспорту, на базе разработки научных основ ресурсосбережения и комплексного использования пластовой энергии и компонентов, осваиваемых минеральных ресурсов».

### **Замечания по работе**

1. Отсутствует численная модель разработанного состава и технологии интенсификации добычи нефти.

2. В выводах к главе 2 говорится о том, что математическое моделирование подтвердило потенциальную эффективность применения гидрофобизированного эмульсионного кислотного состава (ГЭКС), однако, в тексте главы 2 математическое моделирование и данные об эффективности применения ГЭКС отсутствуют.

3. Не исследовано взаимодействие состава с нефтью, содержащей трехвалентное железо, соответственно однозначно рекомендовать полученные составы без проведения дополнительных исследований не целесообразно, так как при нейтрализации кислотного состава в нефти возможно выпадение большого количества осадка.

4. Не рассмотрен вопрос технико-экономической эффективности (обоснования) предложенной технологии.

5. В диссертационной работе отсутствуют результаты испытаний технологии интенсификации притока нефти для сложнопостроенных карбонатных коллекторов с применением ГЭКС.

Приведенные замечания не снижает высокого научного и практического достоинства представленной диссертационной работы, и могут рассматриваться как рекомендации при дальнейшем развитии темы автором диссертации.

### **Заключение**

Диссертационная работа Джафарпур Хамед на тему «Обоснование технологии интенсификации притока нефти для сложнопостроенных карбонатных коллекторов с применением кислотной обработки» выполнена на высоком научно-техническом уровне и является законченной научно-квалификационной работой. В диссертационной работе Джафарпур Хамед решается проблема повышения эффективности разработки карбонатных коллекторов нефтяных месторождений путём интенсификации притока нефти

кислотными обработками. Выводы и рекомендации достоверны и обоснованы. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 7 научных работах, в том числе две статьи в изданиях, входящих в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 5 статей в изданиях, входящих в базы данных WoS и/или Scopus и один патент на изобретение. Результаты работы докладывались и обсуждались на различных международных и всероссийских конференциях, обладают научной новизной и имеют практическое значение для науки и нефтегазовой отрасли. Автореферат и публикации полностью отражают основное содержание работы.

Диссертационная работа соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а автор работы, Джафарпур Хамед, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Диссертационная работа Джафарпур Хамед и данный отзыв прошли обсуждение на расширенном заседании кафедры «Нефтегазовые технологии» (НГТ) горно-нефтяного факультета ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (протокол от 14.03.2019 №11). Присутствовали на заседании 15 человек, из них с ученой степенью доктора наук – 3 человека, кандидата наук – 9 человек.

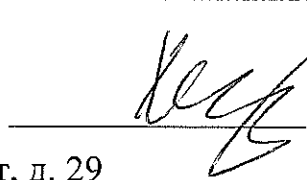
Заведующий кафедрой «Нефтегазовые технологии» ПНИПУ, д-р техн. наук (специальность 25.00.12), доцент

**Хижняк Григорий Петрович**

614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29

Тел.: +7 (342) 2-198-292

E-mail: [xgp@mail.ru](mailto:xgp@mail.ru)



Доцент кафедры «Нефтегазовые технологии» ПНИПУ, канд. техн. наук (специальность 25.00.17), доцент

**Поплыгин Владимир Валерьевич**

614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29

Тел.: +7 (342) 2-198-944

E-mail: [poplygin@pstu.ru](mailto:poplygin@pstu.ru)



Подпись *Хижняк* 29/03/2019  
Хижняк Г.П.  
ЗАВЕРЯЮ:  
Ученый секретарь ПНИПУ  
В.В. Поплыгин  
15 03 2019 г.