

## **О Т З Ы В**

**официального оппонента, профессора, доктора технических наук  
Антониади Дмитрия Георгиевича на диссертацию  
Мардашова Дмитрия Владимировича на тему:  
«Комплексное моделирование глушения нефтяных скважин при подземном  
ремонте в осложненных условиях их эксплуатации»,  
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по  
специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых  
месторождений**

### **Актуальность темы диссертации**

Актуальность темы диссертации обусловлена в первую очередь наличием в России значительного количества зрелых нефтяных месторождений, находящихся на поздней стадии разработки. Особенности разработки таких месторождений заключаются в повышении обводненностью добываемой продукции, понижении пластового давления, снижении продуктивности скважин, а также характеризуются увеличением степени износа подземного оборудования. Все это требует проведения ремонтных работ в скважинах. В этих условиях увеличивается не только частота, но и сложность подземных ремонтов скважин. В результате повышаются и требования к качеству подготовительных к ремонту мероприятий, сопровождающихся глушением скважин.

На этапе глушения скважин основной задачей является обеспечение безопасного выполнения ремонтных работ, сохраняя при этом продуктивность скважины и минимизируя сроки ее освоения и выход на режим эксплуатации. При глушении нефтяных скважин в осложненных условиях необходимо не только обоснованное применение высокоэффективных технологических жидкостей, но и обеспечение качественного инжиниринга данных работ, включающего не только планирование и проектирование данного процесса, но и его сопровождение в условиях промысла. В связи с этим представленная диссертационная работа является весьма актуальной и своевременной для современной нефтегазодобывающей промышленности России.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-700 от 28.11.2012  
АУ УС

## **Научная новизна и ценность результатов работы**

Представленные в диссертационной работе Мардашова Д.В. научные результаты обоснованы достаточным объемом теоретических, экспериментальных и промысловых исследований. Новизна представленных в диссертации результатов заключается в том, что:

1. Предложена комплексная модель планирования и сопровождения технологий глушения нефтедобывающих скважин в осложненных условиях их эксплуатации (аномально низкое пластовое давление, трещинно-поровые карбонатные коллектора, высокий газовый фактор), обеспечивающая взаимосвязь между геологическими, геомеханическими и технологическими параметрами процессов, влияющих на эффективность данного мероприятия.

2. Установлены механизмы – гидрофобизирующий и коагулирующий (с образованием вязкого экрана в фильтрационных каналах или твердого экрана на их входе), характер и степень влияния разработанных эмульсионных и полимерных составов на фильтрационные характеристики терригенных и карбонатных пород-коллекторов, позволяющие осуществлять направленное регулирование их фазовых проницаемостей с целью сохранения, восстановления и улучшения фильтрационных характеристик ПЗП при глушении скважин перед подземным ремонтом в различных геолого-физических и технологических условиях разработки нефтяных месторождений.

3. На основе результатов лабораторных фильтрационных и реологических исследований, а также по данным численного моделирования процесса глушения нефтяной скважины установлены зависимости изменения проницаемости матрицы и давления раскрытия трещин карбонатных пород-коллекторов от напряжений, действующих на них при фильтрации жидкостей с ньютоновским и неньютоновским характером поведения (соответственно – традиционно используемых жидкостей глушения скважин на водной основе и разработанных эмульсионных и полимерных составов).

Автор предлагает осуществлять повышение качества глушения нефтяных скважин перед подземным ремонтом в осложненных условиях путем комплексного подхода к моделированию физико-химических, фильтрационных,

гидродинамических и геомеханических процессов, протекающих в системе «скважина – ПЗП». В то же время для повышения надежности работ по глушению скважин автор предлагает применять разработанные им гидрофобизирующие эмульсионные и блокирующие полимерные составы жидкостей глушения. По мнению автора, они обеспечивают направленное регулирование фильтрационных характеристик ПЗП. Также автор предлагает осуществлять проектирование и сопровождение процесса глушения скважин за счет применения разработанной комплексной модели проектирования, основанной на установленных взаимосвязях между геологическими, геомеханическими и технологическими параметрами процессов, влияющих на эффективность процесса глушения, а также с применением при сопровождении глушения разработанного комплекса специализированных программ, учитывающих установленные механизмы, характер и степени влияния жидкостей различного химического и компонентного состава на фильтрационные характеристики терригенных и карбонатных пород-коллекторов, а также их геомеханические свойства. Все это в комплексе является ценными научными результатами, позволяющими повысить эффективность глушения нефтяных скважин в осложненных условиях их эксплуатации.

### **Практическая значимость работы**

Результаты диссертации Мардашова Д.В. характеризуются значительным промышленным внедрением. В качестве основных результатов практической значимости диссертационной работы можно отметить следующие:

1. Создан современный лабораторно-методический комплекс, оснащенный высокотехнологичным оборудованием и специально разработанными экспериментальными стендами. Разработанный комплекс апробирован совместно с ООО «Газпромнефть НТЦ» в условиях ряда месторождений, разрабатываемых ПАО «Газпром нефть».

2. Разработан и внедрен в промышленное производство совместно с ООО «Синтез-ТНП» эмульгатор обратных гидрофобных эмульсий ЯЛАН-Э2.

3. Разработаны технологические жидкости для глушения скважин, установлена область их эффективного применения:

- блокирующий (ОВНЭ) и интенсифицирующий (ОКНЭ) эмульсионные составы;
- блокирующий полимерный состав БПС;
- блокирующие полимерный (БПС-МК) и эмульсионный (ОВНЭ-МК) составы с мраморной крошкой.

4. Некоторые из разработанных технологий глушения нефтяных скважин были испытаны в условиях промысла и внедрены в промышленное производство: технология с использованием блокирующего состава ОВНЭ была испытана на 290 добывающих скважин месторождений Западной Сибири; гидрофобно-эмульсионный состав, стабилизированный разработанным эмульгатором ЯЛАН-Э2, испытан в качестве состава-отклонителя при интенсификации притока 5-ти добывающих скважин на Сосновском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».

5. В виде запатентованного комплекса специализированных программ ЭВМ и баз данных предложена комплексная система сопровождения процесса глушения нефтяных скважин в осложненных условиях их эксплуатации.

6. Разработан и внедрен ряд нормативных документов для сопровождения процесса глушения нефтяных скважин в осложненных условиях их эксплуатации: технические условия на эмульгатор обратных водонефтяных эмульсий «ЯЛАН-Э2»; инструкции по проведению контроля параметров блокирующего биополимерного состава «БК» и блокирующего эмульсионного состава «ИЭР»; инструкции по применению состава ИЭР+МК.

#### **Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждена: теоретическими исследованиями с использованием методов сравнительного структурного и многофакторного анализа; результатами лабораторных исследований с использованием высокотехнологичного оборудования и специально разработанных экспериментальных стендов, позволяющих

проводить исследования в условиях, максимально приближенных к промышленным; воспроизводимостью результатов экспериментальных исследований; сопоставлением результатов численного моделирования с промышленными данными; подтверждением результатов теоретических и экспериментальных исследований при опытно-промышленных испытаниях.

### **Структура диссертации**

Диссертация состоит из оглавления, введения, 5 глав с выводами по каждой из них, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 360 наименований, и 19 приложений. Диссертация изложена на 368 страницах машинописного текста, содержит 196 рисунков и 55 таблиц.

### **Апробация работы**

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 50 печатных работах, в том числе в 12 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук, в 15 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 5 патентов на изобретение, 1 патент на полезную модель, 4 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ и 2 свидетельства о государственной регистрации базы данных.

Основные положения диссертации прошли широкую апробацию через открытые публикации, выступления на различных научно-технических конференциях и семинарах, при защитах научных отчетов.

### **Замечания и вопросы по работе:**

1. В первой научной новизне работы автором предложена комплексная модель планирования и сопровождения технологий глушения нефтедобывающих скважин, обеспечивающая взаимосвязь между геологическими, геомеханическими и технологическими параметрами процессов, влияющих на эффективность данного мероприятия, при этом нет пояснения, между какими именно параметрами данных процессов автор установил взаимосвязь.

2. Автором с целью повышения эффективности глушения скважин в условиях трещинных карбонатных пород-коллекторов предложен алгоритм анализа геолого-промыслового материала, заключающийся в использовании данных интерпретации имиджеров сопротивлений с целью определения преобладающего типа трещин и последующего зонирования месторождения по степени геологической неоднородности для подбора типа блокирующего состава и режима его закачки в скважину. При этом не ясно, каким образом можно осуществить данный анализ при отсутствии данных интерпретации имиджеров сопротивлений.

3. Область применения разработанных автором блокирующих составов технологических жидкостей ограничена температурой 90 С. При этом имеется значительное количество месторождений с более высокими температурами.

4. В разделе 4.3 диссертации при численном моделировании процесса глушения скважины с использованием как эмульсионных, так и полимерных блокирующих составов используется один и тот же степенной закон Оствальда – де Вале. При этом в работе не приведены другие варианты реологических моделей, описывающие поведение неньютоновских жидкостей.

5. В диссертации представлен анализ рекомендуемой автором системы сопровождения процесса глушения скважин на примере нефтяного месторождения с карбонатным коллектором. При этом отсутствует анализ достоверности данной системы для условий нефтяных месторождений с терригенным коллектором.

### **Заключение**

Диссертация «Комплексное моделирование глушения нефтяных скважин при подземном ремонте в осложненных условиях их эксплуатации», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета

от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Мардашов Дмитрий Владимирович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

**Официальный оппонент**, директор высшей инженерной школы «Нефтегазовый и энергетический инжиниринг», профессор кафедры нефтегазового дела имени профессора Г.Т. Вартумяна федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный технологический университет», доктор технических наук, профессор  
«24» ноября 2022 г.

Телефон: +7(861)233-18-45

E-mail: dg@antoniadi.com

  
Антониади  
Дмитрий Георгиевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет»  
350058, г. Краснодар, ул. Старокубанская, 88/4  
adm@kgtu.kuban.ru  
www.kubstu.ru

Подпись Антониади Дмитрия Георгиевича заверяю:

  
