

## **Отзыв**

**Официального оппонента на диссертационную работу Зиятдинова Радика Зяязатовича на тему: «Разработка технологий ремонта скважин для предотвращения газонефтеводопроявлений на поздней стадии разработки нефтяных месторождений», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4 - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений**

Представленная диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав заключения, списка используемой литературы, включающего 128 наименований, и содержит 138 страниц машинописного текста, 38 рисунков, 17 таблиц и два приложения. Основные положения диссертации отражены в 29 опубликованных работах, из них шесть в научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, и в 18 патентах РФ на изобретения.

### **1. Актуальность избранной темы диссертации**

Диссертационная работа соискателя посвящена разработке эффективных технологий и технических средств, направленных на повышение безопасности ремонта скважин в условиях риска возникновения газонефтеводопроявления (ГНВП), что и определяет её актуальность.

Поздняя стадия разработки нефтяных месторождений характеризуется вовлечением в работу ранее не вскрытых пластов и пропластков, широким применением технологий одновременно-раздельной эксплуатации, развитой системой поддержания пластового давления, наличием скважин с техногенным аномально высоким пластовым давлением (АВПД) и т.д. Данные условия приводят к возникновению осложнений при глушении добывающих скважин и их последующего ремонта. Особенно актуально это в условиях необходимости ремонта скважин с протяженными горизонтальными участками, наклонным устьем, в условиях высоких температур, связанных с необходимостью закачки пара для добычи сверхвязкой нефти (СВН).

В связи с этим актуальность темы диссертационной работы Зиятдинова Р.З., посвящённой разработкам технологий ремонта скважин для предотвращения ГНВП на поздней стадии разработки нефтяных месторождений за счёт применения эффективных технологий и технических средств ремонта добывающих скважин и их глушения, не вызывает сомнения.

### **2. Научная новизна**

1. Установлено, что введение в состав водоизолирующего материала твердых частиц увеличивает предельное удельное давление прорыва воды через водоизоляционный экран, создаваемое в трещиноватых коллекторах при закачке этого состава, в частности, экспериментально показано, что при использовании в качестве твердых частиц проппанта фракции 20/40 меш с концентрацией  $200 \text{ кг/м}^3$  в составе кремнийорганического соединения достигается увеличение предельного удельного давления прорыва воды в 1,5 раза, а в сравнении с составом на основе полиакриламида – в 4,5 раза.

2. Обоснована эффективность метода глушения добывающей скважины с несколькими вскрытыми продуктивными пластами, включающего спуск в скважину эксплуатационной подвески выше продуктивных пластов, глушение скважины в два

цикла жидкостью глушения плотностью, рассчитанной по пласту с наибольшим пластовым давлением, причём при коэффициенте приемистости до 0,5 глушение скважины производят без закачки блокирующего состава, а при коэффициенте приемистости выше 0,5 предварительно закачивается блокирующий состав в поглощающий пласт.

3. Установлено, что закачка в скважину глинистого бурового раствора и высокомолекулярного жидкого стекла в соотношении по объёму 1:1 позволяет изолировать зоны поглощений скважин в терригенных и карбонатных коллекторах, в частности для изоляции зон поглощений в скважинах с удельной приемистостью от 3,0 до 7,0 м<sup>3</sup>/(ч·МПа) и температуре в интервале проведения ремонтно-изоляционных работ в пределах 5-45°С необходимо использовать жидкое стекло с силикатным модулем 5,0.

### **3. Значимость результатов диссертационных исследований автора для науки**

Теоретическая значимость результатов исследования заключается в разработке:

- методики оценки гидродинамического состояния призабойной зоны нагнетательных скважин с использованием графика Холла применительно к технологическим операциям в скважине. Экспериментально установлено, что с увеличением коэффициента приемистости пласта уменьшается угол наклона кривой, и наоборот, со снижением коэффициента приемистости пласта увеличивается угол наклона кривой (патент РФ на изобретение №2459074).

- графоаналитического метода оперативного определения прочностных свойств горных пород с целью предотвращения их разрушения при проведении технологических операций в скважинах, связанных с созданием избыточного давления на горные породы.

- технологии ремонтно-изоляционных работ в скважинах глинисто-силикатным раствором (патент РФ на изобретение 2504641) обеспечивающая успешность работ в условиях интенсивных поглощений традиционных составов.

### **4. Значимость результатов диссертационных исследований автора для производства**

Практическая значимость работы заключается в следующем:

1. Промышленное внедрение в ПАО «Татнефть» усовершенствованного превентора ППО-2ФТ и технологии работ с ним при проведении ремонтных работ в наклонных скважинах СВН (патент № 2763154) доказало эффективность герметизации устья для предотвращения ГНВП.

2. Промысловые испытания усовершенствованного превентора ППС-2Ф-180×21-2К и технологии работ с ним в скважинах, оснащённых двухлифтовыми компоновками одновременно-раздельной эксплуатации (патент № 2808812), впервые доказали возможность герметизации устья скважины при проведении последовательных СПО с длинной и короткой колоннами труб в процессе ремонта скважин.

3. По результатам промысловых испытаний и промышленного внедрения в ПАО «Татнефть» метода ускоренной герметизации устья скважины (патент № 2763154) путем усовершенствования устьевого оборудования механизированных скважин достигнуто сокращение времени на 0,3 часа на герметизацию устья скважины в сравнении с существующими креплениями устьевого арматуры механизированных скважин.

4. Разработанные в ходе исследований 18 технических решений выполнены на уровне изобретений. Результаты исследований включены в 5 утвержденных ведомственных инструкций на технологии. Внедрение указанных технологий позволяет получить суммарный экономический эффект 19,5 млн руб., повысить эффективность ремонтных работ и сократить время ремонта скважин, предотвратить ГНВП, а в случае возникновения ГНВП в кратчайшие сроки загерметизировать устье скважины.

#### **5. Степень обоснованности, оценка достоверности результатов проведённых исследований, основных положений, выводов, рекомендаций и научной новизны**

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждена аналитическими и экспериментальными исследованиями с использованием современного стендового и промыслового оборудования, прошедшего государственную поверку, высокой сходимостью расчетных величин с экспериментальными данными.

Результатами данной работы являются разработанные технологии и технические средства, прошедшие стендовые и промысловые исследования, позволяющие предотвратить ГНВП при проведении ремонтных работ в скважине. Все технологии защищены патентами РФ. Внедрение технологий подтверждено актами внедрения на скважинах в форме Р2.

Рекомендуется внедрять технологии и технические средства предприятиям, занятым подземным и капитальным ремонтом скважин. Технологии и технические средства, разработанные в ходе диссертационного исследования, позволяют повысить эффективность ремонтных работ, сократить время ремонта скважин, а в случае возникновения ГНВП в кратчайшие сроки предотвратить его путём герметизации устья скважины, чтобы свести к минимуму нанесённый ущерб.

#### **6. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы**

Рекомендуется использование результатов диссертационной работы в следующих областях:

- при разработке нормативных документов, регламентирующих процесс глушения и ремонта скважин;
- при проектировании нефтегазопромыслового оборудования, используемого для предотвращения ГНВП;
- в нефтесервисных и добывающих компаниях при проектировании процесса глушения скважин и их ремонта;
- при проведении лабораторных экспериментальных исследований, связанных с необходимостью моделирования процесса глушения и последующего освоения добывающих скважин.

#### **7. Соответствие диссертации специальности, по которой она представлена к защите**

Диссертационная работа Зиятдинова Р.З. посвящена разработке технологий ремонта скважин для предотвращения газонефтеводопроявлений на поздней стадии разработки нефтяных месторождений и соответствует паспорту специальности 2.8.4 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (технические науки), а именно пункту 5 «Технологии и технические средства обустройства, добычи, сбора

и подготовки скважинной продукции и технологические режимы их эксплуатации, диагностика оборудования и промысловых сооружений, обеспечивающих добычу, сбор, внутрипромысловый транспорт и промысловую подготовку нефти и газа к транспорту, на базе разработки, развития научных основ, ресурсосбережения и комплексного использования пластовой энергии и компонентов осваиваемых минеральных ресурсов с учетом гидрометеорологических, инженерно-геологических и географических особенностей расположения месторождений», и пункту 7 «Исследования и обеспечение прочности и надежности промысловых объектов обустройства, нахождения оптимальных и/или рациональных конструктивных решений, включая выбор материалов, силовых схем, размеров и т.п.».

#### **8. Публикации, отражающие основное содержание диссертации**

Результаты исследований, представленные в работе, опубликованы в 29 работах, из них шесть в научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, и в 18 патентах РФ на изобретения.

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на: XV международной научно-практической конференции «Новые химические реагенты и композиционные материалы как основа успешного сервиса и высокого качества технологических жидкостей для строительства, эксплуатации и капитального ремонта скважин» (г. Суздаль, 2011 г.); всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы и инновационные решения в нефтегазовой отрасли» в ООО СамараНИПИнефть (Самара, 2021 г.); международном форуме по энергоэффективности и экологии (г. Казань, 2021); VIII международная научно-практическая конференция «Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли (г. Альметьевск, 2023 г.); XXXI молодежной научно-практической конференции Института ТатНИПИнефть (Бугульма, 2023); научно-практической конференции «Современные вызовы и пути решения в нефтегазовой отрасли» (Альметьевск, 2024).

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

Диссертация является завершённой работой, удовлетворяющей по оформлению и содержанию требованиям ВАК. Автореферат соответствует требованиям к его форме и объёму, а также в полной мере отражает суть проведённых исследований и их результатов.

Замечания по результатам рассмотрения представленной работы приведены ниже:

1. При глушении добывающих скважин перед подземным (текущим) ремонтом одним из главных критериев эффективности данного мероприятия является продолжительность вывода скважины на режим эксплуатации (ВНР) и сохранение её продуктивности. В работе представлены результаты экспериментальных исследований эффективности различных технологических жидкостей для глушения скважин. При этом не понятно оценивалось ли их влияние на коэффициент восстановления проницаемости. На сколько эффективно рекомендуемые автором жидкости глушения способны сохранять фильтрационные характеристики призабойной зоны пласта? Из результатов промысловых испытаний не ясно, оценивалась ли продолжительность вывода скважины на режим эксплуатации в сравнении с другими технологиями.

2. В разделе 2.3 на стр. 53-59 диссертации представлены результаты исследований по разработке метода оперативного контроля определения прочностных свойств горных пород с целью предотвращения образования трещин в ПЗП при закачке технологических жидкостей в скважину на поглощение. При этом не понятно, каким образом можно использовать данную методику на практике при проектировании технологического процесса глушения скважины и его мониторинга в реальном времени.

3. В разделе 2.4 на стр. 59-64 диссертации представлены результаты лабораторных фильтрационных и реологических исследований блокирующих составов жидкостей глушения скважин. В результате данных исследований автором установлена зависимость удельного давления прорыва воды от концентрации пропанта в составе технологической жидкости. При этом отсутствует описание механизма, за счет которого происходит рост блокирующих свойств формируемого в ПЗП экрана. Также не обоснован выбор в качестве твердого наполнителя-коагулянта пропанта и его фракционного состава.

4. На основе проведенных автором исследований разработан комплекс технологических решений для предотвращения ГНВП при ремонте скважин. При этом в работе не описана область эффективного применения данного комплекса, т.е. не указаны диапазоны значений пластовых температур, газового фактора, обводненности добываемой продукции, типа скважин, типа породы-коллектора, способа эксплуатации скважины и т.д. В связи с этим не совсем ясно, каким образом предлагается осуществлять подбор типа и параметров блокирующих составов жидкостей для глушения скважин в зависимости от геолого-технических условий в скважине.

#### **10. Заключение на диссертационную работу**

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку работы, ее актуальность, а также не являются определяющими при оценке новизны и практической ценности основных научных положений и результатов диссертации.

Диссертационная работа написана технически грамотным языком, соответствующим образом иллюстрирована и оформлена. Отмечается логичное построение работы, соответствие её структуры поставленной цели и задачам исследований. Автореферат с достаточной полнотой отражает содержание работы. Научные результаты прошли апробацию на конференциях различного уровня, а публикации отражают основное содержание работы.

Диссертационная работа Зиятдинова Радика Зяузятovichа «Разработка технологий ремонта скважин для предотвращения газонефтеводопроявлений на поздней стадии разработки нефтяных месторождений» представляет собой значимую научно-квалификационную работу, обладающую научной новизной и практической ценностью. Выполненная на современном научно-техническом уровне, она соответствует области исследования специальности 2.8.4 - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

В диссертации изложены новаторские и научно обоснованные технологические решения, направленные на снижение опасности возникновения и предотвращения газонефтеводопроявлений на устье скважины при их возникновении в процессе эксплуатации и ремонта скважин. Эти результаты имеют существенное значение для нефтегазовой отрасли и соответствуют п. 9 «Положения о порядке присуждения

учёных степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. N2 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Зиятдинов Радик Зязятович заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4 - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

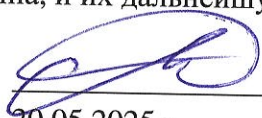
Официальный оппонент:

Директор научно-педагогического центра «Аспирантура»

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»

Доктор технических наук по специальности 25.00.17 (2.8.4) Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, профессор

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Института «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, и их дальнейшую обработку.



Мардашов Дмитрий Владимирович

20.05.2025 г.

Адрес места работы:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»  
199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2

Телефон: 8(911)2607937

E-mail: mardashov\_dv@pers.spmi.ru

Подпись Мардашова Дмитрия Владимировича заверяю:



делопроизводства и

контроля документооборота

Е.Р. Яновицкая

20.05.2025