

Отзыв

Официального оппонента на диссертационную работу Зиятдинова Радика Зяузятovichа 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 122 наименования, и содержит 132 страницы машинописного текста, 38 рисунков, 17 таблиц и два приложения. Основные положения диссертации отражены в 24 опубликованных работах, из них шесть в рецензируемых научных изданиях и в 18 патентах РФ на изобретения.

1. Актуальность избранной темы диссертации

Диссертационная работа Зиятдинова Р.З. посвящена весьма актуальному вопросу предотвращению газонефтеводопроявлений (ГНВП) на поздней стадии разработки нефтяных месторождений, которая характеризуется вовлечением в работу ранее не вскрытых пластов и пропластков, разработкой объектов с несколькими пластами одной скважиной, применением одновременно-раздельной эксплуатации, развитой системой поддержания пластового давления, наличием скважин с техногенным аномально высоким пластовым давлением (АВПД), широким применением обработки призабойной зоны пласта (ОПЗ) для стимуляции скважин и изоляции водопритоков, техногенными изменениями свойств прискважинной зоны пласта по геологическим причинам (переход и приобщение пласта) и техническому состоянию эксплуатационных колонн скважин, увеличением количества ремонтов скважин. Также на поздней стадии разработки вовлекаются в работу трудноизвлекаемые запасы, в частности залежи высоковязкой и сверхвязкой нефти (СВН), с использованием тепловых методов воздействия на пласт (закачка пара, внутрискважинное горение) и применением на неглубоко залегающих залежах скважин СВН с наклонным устьем и горизонтальным окончанием большой протяжённости, что может привести к возникновению газонефтеводопроявлений.

Актуальной является проблема поиска эффективных технологий глушения скважин с несколькими вскрытыми пластами с целью создания достаточного противодействия на продуктивные пласты, при котором исключается поступление флюида из коллектора.

В ПАО «Татнефть» пробурены и эксплуатируются сотни горизонтальных скважин с наклонным устьем для добычи СВН. На устье ремонтируемой скважины СВН с наклонным устьем необходимо устанавливать противовыбросовое оборудование (ПВО) с целью герметизации скважины в процессе проведения спускоподъемных операций (СПО) с колонной труб на случай возникновения ГНВП. Установка существующего ПВО из-за его большого веса и высоты является продолжительной и трудоёмкой операцией. Кроме того, из-за различных типоразмеров опорных фланцев устьевых арматур в составе ПВО дополнительно приходится устанавливать переходные катушки, что в условиях ограниченной высоты рабочей площадки становится невозможным.

Добывающие и нагнетательные скважины с несколькими вскрытыми пластами эксплуатируются в том числе двухлифтовой компоновкой внутрискважинного оборудования для раздельной эксплуатации. Устья таких скважин при проведении ремонтных работ должны быть оборудованы ПВО для герметизации на случай возникновения ГНВП в процессе проведения СПО с длинной (ДК) и короткой (КК) колоннами труб. Однако в настоящее время в ходе выполнения ремонта скважин, оборудованных двухлифтовой компоновкой для одновременно-раздельной добычи (ОРД) и одновременно-раздельной закачки (ОРЗ), данное требование не выполнимо, так как существующее ПВО разработано для однолифтовых компоновок, не совместимых с двухрядными устьевыми арматурами, которые имеют различные конструкции. Отсутствие технологий герметизации устья при последовательных СПО ДК и КК труб двухлифтовых компоновок создает опасность возникновения ГНВП на устье при ремонте скважин первой категории.

В связи с этим правомерно заключить, что диссертационная работа Зиятдинова Р.З., посвящённая разработкам технологий ремонта скважин для предотвращения ГНВП на поздней стадии разработки нефтяных месторождений за счёт проведения исследований, создания эффективных методов, разработки технологий и технических средств является актуальной.

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 с концентрацией 200 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 ПАА – 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 высокомодульного 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 м³/(ч·МПа) и температуре в интервале проведения РИР в пределах 5-45°C 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 РИР в скважинах глинисто-силикатным раствором (патент РФ на изобретение 2504641) обеспечивающей 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 ПРС 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 ОРЭ (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.

Результатами данной работы являются разработанные технологий и технических 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 текущим 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 развитие путём герметизации устья скважины, чтобы свести к минимуму нанесённый ущерб.

6. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Рекомендуется внедрение результаты диссертационной работы согласно следующим инструкциям:

- «Глушение и промывка скважин с сохранением коллекторских свойств продуктивных пластов». ЕРБ 2515-2023. ПАО «Татнефть» – 91 с., ил.;
- «По глушению скважин в осложненных условиях». ЕРБ 2171-2022. ПАО «Татнефть» – 45 с., ил.;
- «По проведению работ с применением превентора плащечного на наклонном устье скважины СТО ТН 644 – 2020. ПАО «Татнефть» – 25 с., ил.;
- «По проведению работ с применением превентора для ремонта скважин с двухлифтовой компоновкой внутрискважинного оборудования». ЕРБ 2683-2024. ПАО «Татнефть» – 31 с., ил.;
- «Порядок проведения работ с применением креплений фланцев устьевых арматур». ЕРБ 2236-2022. ПАО «Татнефть» – 30 с., ил.;
- «Технологии герметизации нарушений эксплуатационной колонны с большими поглощениями в верхних горизонтах»: ЕРБ 01-292-1.0-2010. ПАО «Татнефть» – 14 с., ил.

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

Диссертационная работа Зиятдинова Р.З. посвящена разработке технологий ремонта скважин для предотвращения ГНВП 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 промышленных 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 представленных в работе исследований опубликованы в 24 работах, из них шесть в рецензируемых научных изданиях 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). Разработка «Превентор для герметизации устья наклонных скважин СВН при текущем и капитальном ремонте скважин» удостоена диплома 3 степени XXI Международной специализированной выставки конкурса «Энергоэффективное оборудование и технологии в номинации «Энергоэффективная продукция».

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. В главе 1 стр. 30. В работе предложена необходимость герметизации устья скважины при ремонте в зависимости от режимов разработки залежи по степени опасности возникновения ГНВП, при этом в работе не до конца раскрыты параметры упруго-замкнутого режима.

2. В главе 2 стр. 44, 48 после определения коэффициента приемистости пласта с применением метода оперативной оценки состояния призабойной зоны пласта перед

глушением скважины не до конца раскрытым остался вопрос подбора блокирующих составов для глушения скважин в зависимости от геолого-технических условий в скважине.

3. В главе 3 стр. 67. предложена сложная схема закачки одновременно-раздельно двух потоков компонентов водоизоляционной композиции спуском двух колонн труб, при том, что существует более простая схема одновременной закачки двух потоков жидкости с помощью тройника, установленного на верхний конец колонны труб. Это позволяет одновременно раздельно закачивать в колонну НКТ два потока компонентов водоизоляционной смеси по одной колонне труб.

4. Представленные в автореферате и в диссертационной работе научные публикации, патенты выполнены в соавторстве. Необходимо было указать личный вклад автора в выполнении проведённых исследований.

10. Заключение на диссертационную работу

Отмеченные замечания не умаляют и не снижают актуальность работы, 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 Зязятовича «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 технические и технологические решения, направленные на снижение опасности возникновения ГНВП в ходе 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».

Я, Ламбин Дмитрий Николаевич, согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент:

Доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных месторождений

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина»

кандидат технических наук по специальности 25.00.17 (2.8.4) Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, доцент



Д. Н. Ламбин



15.05.2025 г.

РГУ нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина
Начальник отдела кадров
Ю.Е. Ширяев

Адрес места работы:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина»

119991, Город Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1, кабинет 230.

Телефон: +7 (903) 128-44-03

E-mail: Lambin.D@gubkin.ru

Подпись Ламбина Дмитрия Николаевича заверяю: