

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО

ый



Бирюмова Вероника Васильевна

«03» 07 2021 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»

Диссертация «Оптимизация эксплуатации скважин в условиях повышенного солеобразования (на примере пласта триас месторождений Западной Сибири)» выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский индустриальный университет» в институте геологии и нефтегазодобычи на кафедре «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Соискатель Макеев Андрей Александрович является прикрепленным лицом ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 25.00.17 (2.8.4.) - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений) с 2020 по 2023 гг.

В настоящее время работает в должности заместителя начальника производственно-диспетчерской службы по обслуживанию объектов Рогожниковского месторождения НГДУ «Быстринскнефть» ПАО «Сургутнефтегаз».

В 2008 году окончил ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» по специальности «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2021 г. в ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет».

Научный руководитель - Леонтьев Сергей Александрович, доктор технических наук (по специальности 25.00.17 (2.8.4.)) - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений), профессор, профессор кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений Тюменского индустриального университета.

По итогам обсуждения диссертационной работы принято следующее заключение:

Актуальность темы исследования

В наше время прослеживается тенденция к снижению количества объектов перспективных для поисков нефтяных месторождений в Западной Сибири. Большая часть месторождений эксплуатируется на поздних стадиях разработки, для поддержания нефтяного потенциала следует совершенствовать технологии разработки месторождений с горизонтами триасового периода.

Доюрский комплекс расположен на больших глубинах и мало изучен. Научный интерес к изучению триасового комплекса Западной Сибири связан с тем, что доказана его промышленная продуктивность на таких объектах, как Рогожниковское, Хохряковское, Высотное, Потанайское, Средненазымское месторождение, Даниловская группа месторождений.

Стартовой площадкой для определения потенциала доюрских пластов стал Рогожниковский лицензионный участок, ранее промышленная разработка пласта триас (пласта Т) не производилась.

Эксплуатация скважин триасового комплекса сопровождается высоким количеством отказов установок электроцентробежных насосов (УЭЦН) по причине солевых отложений.

Рост количества отказов УЭЦН в скважинах пласта триас приводит к увеличению текущих ремонтов скважин и снижению наработки УЭЦН в сутках.

Эксплуатация электропогружного оборудования в скважинах доюрского комплекса (триас) осложнена высокой температурой пласта (116°C), степень минерализации добываемой пластовой жидкости относится к соленому типу воды, количество газа, содержащееся в нефти, достигает более 100 м³/м³, сочетание приведенных факторов осложняет эксплуатацию установок электроцентробежного насоса и приводит к снижению его ресурса.

Анализ геологической модели показал закономерности, связанные с типом коллектора. Скважины с трещинным типом коллектора характеризуются быстрым падением добычи, интенсивным снижением режимных параметров. В скважинах со смешанным типом коллекторов (порово-трещинный, поровый и трещинный) определен относительно стабильный уровень добычи.

В процессе эксплуатации электропогружного оборудования выявлены образования карбоната кальция в центробежном насосе, на эксплуатационной колонне, в призабойной зоне пласта.

Изучение причин проявления осложнений при эксплуатации скважин пласта Т с помощью установок электроцентробежных насосов (ЭЦН) на сегодняшний день одна из актуальных задач. В данной работе решение указанных проблем рассматривается с позиций разработки технологических решений, подбора методики прогнозирования солевых отложений, обеспечивающих повышение эффективности эксплуатации оборудования. Работа предусматривает решение проблем и постановку исследовательской задачи на этапах эксплуатации скважин.

**Личное участие автора в получении результатов,
изложенных в диссертации**

Соискателем обобщены результаты отечественных и зарубежных исследователей по вопросу прогнозирования солевых отложений при эксплуатации с УЭЦН для скважин пласта триас; проведен анализ разборов отказавших установок ЭЦН в скважинах доюрского комплекса (триас); выполнены исследования минералогического состава отложений полученных при эксплуатации с установками ЭЦН; произведена оценка эффективности действия ингибиторов статическим методом для модели пластовой воды (триас).

Соискатель самостоятельно выполнил численный эксперимент и провел анализ результатов промысловых исследований повышения температуры в электроцентробежном насосе при эксплуатации. На основании полученных результатов автором разработана и внедрена методика подбора дополнительного оборудования УЭЦН для скважин доюрского комплекса (триас) на предприятии ПАО «Сургутнефтегаз» НГДУ «Быстринскнефть».

**Степень обоснованности и достоверности научных положений,
выводов и рекомендаций**

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций в диссертационной работе обеспечивается: глубоким теоретическим анализом исследований отечественных и зарубежных ученых по данному вопросу, достаточным объемом результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Достоверность научных положений и выводов подтверждается увеличением показателя наработки УЭЦН с 364 до 637 суток. Рост наработки установок ЭЦН характеризует эффективность проделанной работы для скважин доюрского комплекса (триас) на примере месторождений Красноленинского свода.

Основные положения диссертационной работы были доложены и обсуждались на: XXXIV научно-технической конференции молодых учёных и специалистов (НГДУ «Быстринскнефть»), г. Сургут, февраль 2014 г.; XXXIV научно-технической конференции молодых учёных и специалистов (ОАО «Сургутнефтегаз»), г. Сургут, апрель 2014 г.; XXXV научно-технической конференции молодых учёных и специалистов (НГДУ «Быстринскнефть»), г. Сургут, февраль 2015 г.; XXXV научно-технической конференции молодых учёных и специалистов (ОАО «Сургутнефтегаз»), г. Сургут, апрель 2015 г.; XV Юбилейной конференции молодых специалистов, работающих в организациях, осуществляющих деятельность, связанную с использованием участков недр на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, г. Ханты-Мансийск, 19-22 мая 2015 г.; Конференции-совещании «Эксплуатация осложненного фонда скважин 2016», г. Сургут, 15-17 ноября 2016 г.; Всероссийском конкурсе «Новая

идея» на лучшую научно-техническую разработку среди молодежи организаций и предприятий топливно-энергетического комплекса, г. Москва, декабрь 2018 г.; V международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы научного знания. Новые технологии ТЭК», г. Сургут, май 2021 г.

Научная новизна результатов исследования

В диссертационном исследовании:

1. Разработана и предложена методика прогнозирования солевых отложений на основе расчета значений индекса насыщения карбоната кальция с учетом температурного состояния установки электроцентробежного насоса, что повышает эффективность добычи нефти.

2. Установлены категории на основании индекса насыщения карбонатом кальция при эксплуатации скважин доюрского комплекса пласта Т, которые определяют целесообразность внедрения дополнительного оборудования УЭЦН.

Практическая значимость результатов

Разработаны технологические решения, которые позволяют определить уровни индекса насыщения карбонатом кальция скважин (низкий, средний, высокий, сверхвысокий) доюрского комплекса пласта Т при эксплуатации УЭЦН.

Определены первоочередные скважины для защиты от солевых отложений карбоната кальция с помощью ингибиторов.

Для скважин доюрского комплекса пласта Т проведено лабораторное исследование в виде тестирования эффективности ингибирования солеотложения, на основании которого определены эффективные дозировки ингибиторов.

Результаты работы внедрены в ПАО «Сургутнефтегаз» НГДУ «Быстринскнефть», имеется акт внедрения №11-73-2020 от 24.11.2020 на методику подбора дополнительного оборудования УЭЦН в условиях солеотложений в пластах доюрского комплекса (триас).

Ценность научных работ

Научные труды А.А. Макеева представляют собой обобщенное изложение научных и практических результатов исследований по заявленной автором

проблематике – Оптимизация эксплуатации скважин в условиях повышенного солеобразования (на примере пласта триас месторождений Западной Сибири). Широта представления научных публикаций позволяет применять предложенные в диссертационном исследовании мероприятия с целью повышения эффективности эксплуатации УЭЦН в пластах доюрского комплекса (триас).

Научная специальность, которой соответствует диссертация

Диссертационная работа Макеева Андрея Александровича представляет собой научное обоснование методов повышения эффективности добычи нефти в условиях солеотложений в пластах доюрского комплекса (триас) с применением установок центробежных насосов.

По теме и содержанию материалов диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 25.00.17 (2.8.4.) - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, а именно 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» и п. 4 «Технологии и технические средства добычи и подготовки скважинной продукции, диагностика оборудования и промысловых 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».

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Результаты проведенной Макеевым Андреем Александровичем научно-исследовательской работы представляют научный интерес. Ценность полученных результатов подтверждается 8 публикациями, из которых 6 работ опубликованы в

журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ.

Публикации в журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1. Макеев, А.А. Осложнения при эксплуатации скважин доюрских пластов Красноленинского свода / А.А. Макеев, К.А. Кокорина, А.В. Ельников, Ю.Ю. Петрова, А.А. Пичугина // Нефтепромысловое дело. - 2019. - №7. - С. 73 - 77 (авторское участие 70%).

2. Макеев, А.А. Повышение эффективности технологий и методов борьбы с солеотложениями при эксплуатации скважин / К.А. Кокорина, А.А. Макеев // Бурение и нефть. - 2019. - №10. - С. 39 (авторское участие 50%).

Публикации в изданиях, индексируемых в международной реферативной базе SCOPUS:

3. Макеев, А.А. Критерии внедрения газостабилизирующих устройств в скважинах высокотемпературных пластов месторождений Красноленинского свода / А.А. Макеев, С.А. Леонтьев, Д.В. Щелоков, Е.Л. Шай // Нефтяное хозяйство. – 2021. - №1. - С. 66-67 (авторское участие 70%).

4. Макеев, А.А. Эксплуатация скважин установками электроцентробежных насосов с учетом геолого-физических особенностей доюрского комплекса (триас) / А.А. Макеев, А.И. Цепляева, С.А. Леонтьев, Е.Л. Шай // Нефтяное хозяйство. – 2021. - №3. - С. 92-95 (авторское участие 70%).

5. Макеев, А.А. Осложнения при эксплуатации скважин высокотемпературных пластов месторождений Октябрьского района (Красноленинский свод) / А.А. Макеев, Д.В. Щелоков, Е.Л. Шай // Нефтяное хозяйство. - 2020. - №2. - С.42-44 (авторское участие 70%).

6. Макеев, А.А. Эффективность применения электроцентробежных насосов для добычи нефти из скважин доюрских пластов / А.А. Макеев, Д.В. Щелоков, Е.Л. Шай, М.В. Чирков // Нефтяное хозяйство. - 2020. - №8. - С.74-76 (авторское участие 70%).

Публикации в прочих научных изданиях:

7. Макеев, А.А. Методы увеличения ресурса работы УЭЦН на осложненном фонде скважин Октябрьского района // Инженерная практика. - 2017. - №5. - С. 70-73.

8. Макеев, А.А. Совершенствование технологий борьбы с осложняющими факторами при эксплуатации скважин / К.А. Кокорина, А.А. Макеев, Ю.Ю. Петрова // Наука и инновации XXI века. Сборник статей по материалам V Всероссийской конференции молодых ученых. В 3-х томах. - 2018. - С. 101-103 (авторское участие 30%).

Публикации полностью соответствуют теме диссертационного исследования и раскрывают ее основные положения.

Соавторы не возражают против использования совместных исследований в диссертации соискателя.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Текст диссертации представляет собой самостоятельную научно-квалификационную работу, не содержит заимствованного материала без ссылки на автора и источник заимствования.

Оригинальность диссертационной работы составляет 82,8%.

Диссертация «Оптимизация эксплуатации скважин в условиях повышенного солеобразования (на примере пласта триас месторождений Западной Сибири)» Макеева Андрея Александровича является законченным научным исследованием, соответствующим критериям пп. 9 - 11, 13 - 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4 - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений» ТИУ.

Присутствовало на заседании: всего 25 чел., с правом голоса - 22 чел. (из них: 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации).

Результаты голосования: «за» - 22 чел., «против» - 0 чел., «воздержались» - 0 чел., протокол № 11 от «30» июня 2021 г.

Грачев Сергей Иванович,
доктор технических наук (по специальности 25.00.15 (2.8.2.) - Технология бурения и освоения скважин), профессор, заведующий кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений