

## УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и  
инновациям ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный технологический  
университет», канд. техн. наук, доцент



В.В. Шапошников

2024 г.

## О Т З Ы В

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ) на диссертационную работу Лопарева Дениса Сергеевича «Совершенствование конструкций скважин для пароциклических методов добычи высоковязкой нефти и природных битумов (на примере Ярегского и Усинского месторождений)», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2 – «Технология бурения и освоения скважин».

Представленная диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, изложена на 114 страницах и содержит 53 рисунка, 25 таблиц. Библиографический список включает 105 наименований. По результатам выполненных исследований опубликовано 11 печатных работ, в том числе 6 статей в рецензируемых научных журналах в соответствии с перечнем ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, получен 1 патент РФ на изобретение, получено 1 свидетельство государственной регистрации программы для ЭВМ.

### 1. Актуальность темы диссертационной работы

Ярегское и Усинское месторождения углеводородов, расположенные в пределах Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции (ТПНГП), характеризуются наличием тяжелых углеводородов - высоковязкой нефти (ВВН) и природных битумов (ПБ). Эффективная эксплуатация этих месторождений достигается только при применении тепловых методов паротепловой обработки призабойных зон скважин.

Из-за особенностей тепловых нагрузок в процессе пароциклического воздействия (ПЦВ) на крепь в ряде скважин связано с возникновением аварий и большими затратами средств и времени на их ликвидацию, а также с сокращением фонда скважин и уменьшением объема добываемой нефти. Кроме того, на Ярегском месторождении основной причиной отказов погружного оборудования в начальной стадии эксплуатации горизонтальных скважин, где

применяется технология парогравитационного дренирования (ПГД), является высокое содержание песка различной фракции в добываемой продукции.

Исходя из этого следует, что поиск эффективных проектных решений по прогнозированию и предупреждению возможных аварий является актуальной научно-технической задачей совершенствования конструкции скважин для паротепловых методов добычи высоковязкой нефти и природных битумов.

## **2. Научная новизна**

Научная новизна проведенных теоретических и экспериментальных исследований связана с разработкой методических и технологических проектных решений для снижения аварийности в скважинах с пароциклическими обработками призабойных зон при добыче высоковязкой нефти и природных битумов. и заключается следующем:

1. Установлена экспоненциальная зависимость снижения качества сцепления цементного камня с обсадной колонной нефтяных скважин при пароциклической добыче нефти от количества циклов закачки пара на Усинском месторождении.

2. Предложен новый алгоритм проектных расчётов обсадных колонн, включающий расчёт нагрузок обсадных колонн традиционных скважин, и включающим учет высоких тепловых нагрузок и деформаций при эксплуатации высокотемпературных скважин, а так же совместный анализ эпюор температурного профиля, эквивалентных напряжений и принятых коэффициентов запаса прочности для резьбовых соединений обсадных труб.

3. Предложен способ сравнительной оценки эффективности (степени фильтрующей способности) конструкций скважинных фильтров нефтедобывающих скважин в стендовых условиях, предусматривающий организацию одновременной фильтрации пластового флюида при вытеснении его паром через фильтры, помещенные в слагающую продуктивный пласт горную породу, с созданием характерных для последующей эксплуатации термобарических условий и раздельным отбором фильтрата из каждого фильтра, а также определение их эффективности по количеству, скорости и качеству отводимого фильтрата.

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

Теоретическая значимость результатов исследований заключается в следующем:

1. Определены основные причины, вызывающие аварии при проведении ПЦО в скважинах на Усинском месторождении и связанные с отказами погружного оборудования в начальной стадии эксплуатации ПГД скважин на Ярегском месторождении.

2. Выявлены количественные и качественные показатели ухудшения состояния цементного камня за колонной в результате циклического воздействия высоких температур.

3. Определены коэффициенты запаса прочности для различных типов резьбовых соединений обсадных труб как элементов наиболее подверженных деформации и разрушению при значительных тепловых нагрузках (осевые нагрузки сжатия).

Разработаны основные принципы проектирования конструкций скважин для Усинского месторождения, позволяющие предупредить аварии в процессе эксплуатации и обеспечить герметичность крепи при циклическом изменении температуры.

#### **4. Значимость для производства результатов диссертационных исследований, полученных автором**

Практическая значимость работы заключается в следующем:

1. Разработаны методика и стенд для экспресс-оценки и выбора конструкции фильтров в процессе бурения горизонтальных ПГД скважин, позволяющие прогнозировать и предотвращать интенсивные пескопроявления при паротепловых методах добычи ВВН и ПБ, патент РФ № 2755101.

2. Разработаны и внедрены в ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» методические указания «Требования к проектированию, строительству и эксплуатации скважин для тепловых методов добычи нефти».

3. Внедрение мероприятий, разработанных в результате проведенных исследований, позволили сократить аварийность при эксплуатации пароциклических скважин с 11,8 % в 2017 году до нуля в 2022 году.

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

Результаты работы, в частности разработанные автором Методические указания «Требования к проектированию, строительству и эксплуатации скважин для тепловых методов добычи нефти», а так же методика и стенд для экспресс оценки и выбора конструкции фильтров в процессе бурения горизонтальных ПГД скважин, целесообразно рекомендовать для практического использования в научно-исследовательских организациях, занимающихся проектированием строительства скважин на месторождениях где применяются тепловые методы разработки месторождений, или там где значительные перепады температур обусловлены геологическими условиями. А также на месторождениях, где в процессе эксплуатации наблюдаются значительные пескопроявления и существует необходимость подбора наиболее эффективной конструкции скважинного фильтра.

Результаты исследований могут быть полезны для студентов ВУЗов, обучающихся по направлениям подготовки 21.03.01 (бакалавры) и 21.04.01 (магистры) - Нефтегазовое дело, 21.05.06 – Нефтегазовые техника и технологии (специализация «Бурение нефтяных и газовых скважин»).

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

Диссертационная работа Лопарева Д.С. посвящена сокращению аварийности с элементами конструкции скважин и внутрискважинным

оборудованием, где применяются пароциклические методы добычи высоковязкой нефти и природных битумов (на примере Ярегского и Усинского месторождений), а также за счёт сокращения пескопроявлений в процессе добычи ВВН и соответствует паспорту специальности 2.8.2 – «Технология бурения и освоения скважин».

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

Основные научные результаты диссертации опубликованы в 11 работах, из них 6 - в рецензируемых научных изданиях, получен 1 патент РФ на изобретение, получено 1 свидетельство государственной регистрации программы для ЭВМ.

Основные положения диссертационной работы докладывались на:

- конференции «Нефтегазовые технологии» и выставке, Москва, 28–30 октября 2008 г.;
- нефтяной конференции в Канаде, Калгари, Альберта, 11-13 июня 2013 г.;
- российской технической нефтегазовой конференции и выставке по разведке и добыче, Москва, 14-17 октября, 2014 г.
- II и III конференциях ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «Повышение эффективности сопровождения нефтегазовых активов» 2020, 2021 гг.

## **8. Основные замечания по диссертационной работе**

1. В диссертационном исследовании автором определены основные причины, вызывающие аварии при проведении ПЦО в скважинах на Усинском месторождении и связанные с отказами погружного оборудования в начальной стадии эксплуатации ПГД скважин на Ярегском месторождении, при этом не рассмотрен опыт строительства аналогичных скважин на других месторождениях, как там решаются аналогичные проблемы.

2. В автореферате не указано, как были определены требуемые значения коэффициентов запаса прочности для различных типов резьбовых соединений обсадных труб.

3. В диссертационной работе отсутствует сам анализ промысловой информации для установления причин аварийности при проведении ПЦО в скважинах на Усинском месторождении и связанные с отказами погружного оборудования в начальной стадии эксплуатации ПГД скважин на Ярегском месторождении. Приведены только результаты анализа.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы, выполненной на высоком научно-техническом уровне, носят рекомендательный характер.

## **9. Заключение на диссертационную работу**

Отмеченные замечания нисколько не умоляют и не снижают актуальности работы, а также не являются определяющими при оценке новизны и практической ценности основных научных положений и результатов диссертации.

Диссертационная работа написана технически грамотным языком,

хорошо иллюстрирована и оформлена. Автореферат с достаточной полнотой отражает полное содержание работы. Диссертация логично построена, ее структура и содержание соответствует цели и задачам исследования. Научные результаты диссертации прошли апробацию на ряде международных и всероссийских конференциях. Все опубликованные публикации отражают основное содержание работы.

Диссертационная работа Лопарева Дениса Сергеевича, в целом, имеет научную новизну и практическую ценность, выполнена на современном научно-техническом уровне, соответствует области исследования специальности 2.8.2 – Технология бурения и освоения скважин, является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые, перспективные и научно обоснованные технологические решения по повышению эффективности строительства и эксплуатации скважин для ПЦО и ПГД за счет использования комплексных технологических решений, имеющие существенное значение для развития нефтегазовой отрасли и страны, что соответствует предъявляемым требованиям к кандидатским диссертациям, указанным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842; изменения, утвержденные постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 года №335 в ред. от 26.09.2022).

На основании отмеченного можно заключить, что Лопарев Денис Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2 – «Технология бурения и освоения скважин».

Доклад соискателя и отзыв ведущей организации были обсуждены на заседании кафедры Нефтегазовое дело ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» (Протокол заседания кафедры № 9 от 22 апреля 2024 г.).

Даем согласие на внесение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Директор Института нефти, газа и энергетики,  
заведующий кафедрой Нефтегазового дела  
имени проф. Г.Т. Вартумяна ФГБОУ ВО  
«Кубанский государственный технологический университет»,  
доктор технических наук, профессор



Гилаев Гани Гайсинович

350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2,  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»  
Телефон: 8(861)255-10-45  
Эл. почта: [adm@kgtu.kuban.ru](mailto:adm@kgtu.kuban.ru)

**Шапошников Валентин Васильевич**

Кандидат технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые  
электрические станции, их энергетические системы и агрегаты; доцент  
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, корп. «А», каб. 206

Телефоны: (861) 274-64-03, местн. 5-49  
Эл. почта: [shaposhnikov.valentin@kubstu.ru](mailto:shaposhnikov.valentin@kubstu.ru)

**Гилаев Гани Гайсинович**

доктор технических наук, профессор. Код специальности: 25.00.17 – Разработка  
и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

350058, г. Краснодар, ул. Старокубанская, д. 88/4, ауд. 471а  
Телефон/факс: (861) 227-19-88, (861) 233-84-30

Эл. почта: [gillaev@kubstu.ru](mailto:gillaev@kubstu.ru)