

## О Т З Ы В

официального оппонента, кандидата технических наук Щербакова Георгия Юрьевича на диссертацию Григорьева Максима Борисовича на тему: «Технико-технологические решения для повышения эффективности эксплуатации нефтяных скважин с горизонтальным окончанием в условиях пескопроявления», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

### 1. Актуальность темы диссертации

Пескопроявление приводит к значительному количеству осложнений по всей производственной цепочке добычи и транспортировки углеводородов – при эксплуатации скважин, вскрывающих слабосцементированные пласты, наблюдается значительный эрозионный износ глубиннонасосного оборудования, и далее при транспортировке механических примесей наблюдается эрозионный износ уже поверхностного оборудования – внутрипромысловых трубопроводов, автоматических групповых замерных установок, сепараторов и т.д.

В настоящее время, для борьбы с последствиями этого вида осложнений требуется значительное количество материальных и трудовых ресурсов – специальной техники для проведения текущего и капитального ремонта скважин, а также значительные инженерные изыскания для разработки составов для глушения скважин (для ремонтов), для подбора корректного режима работы насосного оборудования, его возможной замены (в случае поломок) и иных мероприятий, направленных на повешение коэффициента эксплуатации скважин. Тема диссертационного исследования является крайне актуальной.

### 2. Научная новизна диссертации

Автором установлен характер влияния притока воды и газа в качестве попутных продуктов добычи нефти на количество выносимых механических примесей, а также их размеры. Изучено влияние перепада давления при фильтрации (депрессии) на изменение фильтрационно-емкостных свойств системы «насыпная модель пласта - фильтроэлемент» при осуществлении фильтрации на длительных промежутках времени.

Адаптированы математические модели для проведения гидродинамического моделирования с целью оценки размеров выносимых частиц со стенок скважины и их дальнейшей транспортировки до поверхности насосно-компрессорных труб (или фильтроэлементов).

### 3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность полученных результатов подтверждается работой на сертифицированном оборудовании, а также соответствующей квалификацией автора в области проведения лабораторных испытаний.

Результаты работы докладывались на международных и российских конференциях, автором также подготовлено 6 научных публикаций, в 3 статьях – в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата или доктора наук; в 3 статьях – в изданиях, входящих в единую библиографическую и реферативную базу данных рецензируемой научной литературы Scopus. Получен 1 патент.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-372 от 12.09.24  
АУ УС

#### **4. Научные результаты, их ценность**

Результаты проведенного исследования обладают значительным теоретическим и прикладным потенциалом применения.

Автором в ходе проведения физического моделирования (фильтрационных экспериментов на насыпных моделях пласта-коллектора) установлено различное по природе влияние притоков воды и газа на процесс выноса механических примесей через образцы фильтроэлементов. Выдвинуты гипотезы о причинах такого влияния, а интерпретация полученных результатов позволила подтвердить предположения соискателя. Установлено, что фильтрация модели нефти совместно с газом приводит к снижению количества выносимых механических примесей на ранних этапах, однако, способствует продолжительному выносу песка даже с учетом «арочного эффекта», препятствующего дальнейшему выносу песка в нормальных условиях.

Результатами математического моделирования автор доказывает необходимость осуществления добычи углеводородов при более высоких депрессиях на пласт, обосновывая это более высокой транспортирующей способностью флюидов (что предотвращает риски образования песчаных пробок) во внутренних участках насосно-компрессорных труб на горизонтальном участке скважин с горизонтальным окончанием.

#### **5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации**

Автором разработан алгоритм физического моделирования для проведения испытаний по подбору фильтроэлементов для скважин, вскрывающих слабосцементированные пласты-коллекторы. Кроме того, разработанный алгоритм позволяет исследовать долговременные эффекты при эксплуатации скважин, а также получать данные, необходимые для дальнейшего моделирования поведения скважины в условиях повышенного выноса механических примесей.

Примененный комплекс математических моделей и его объединение с результатами физического моделирования позволяет предсказывать образование песчаных пробок в различных условиях эксплуатации скважин, а также назначать мероприятия по селективной изоляции водо- и газопитоков, что способствует повышению эффективности эксплуатации скважин с учетом полученных автором работы результатов.

#### **6. Рекомендации по использованию результатов работы**

Полученные автором работы результаты, разработанные методы математического и физического моделирования следует применять для выработки инженерно-технических решений по предотвращению пескопроявления, для проведения научно-исследовательских работ в инжиниринговых центрах нефтегазодобывающих и иных предприятий.

#### **7. Замечания и вопросы по работе**

1. Не приводится обоснование выбора значений депрессий для проведения испытаний.
2. Не рассматривается вопрос преждевременного прорыва газа, а также подошвенной воды при эксплуатации скважин при более высоких депрессиях, которые рекомендует автор работы, основываясь на результатах гидродинамического моделирования переноса частиц песка на горизонтальных участках трубопроводов.
3. Не рассмотрены другие способы ограничения пескопроявления помимо применения проволочных фильтров (в экспериментальной части работы).

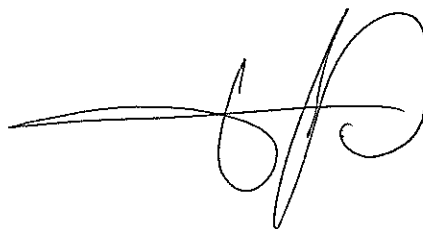
#### **8. Заключение по диссертации**

Диссертация «Технико-технологические решения для повышения эффективности эксплуатации нефтяных скважин с горизонтальным окончанием в условиях пескопроявления», представленная на соискание ученой степени кандидата 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 императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II от 20.05.2021 №953адм, а ее автор Григорьев Максим Борисович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

**Официальный оппонент:**

Эксперт,  
Центр инженерных решений по разработке,  
Блок интегрированных решений,  
ООО «Газпромнефть НТЦ»,  
кандидат технических наук  
по специальности 25.00.17 –  
«Разработка и эксплуатация  
нефтяных и газовых месторождений»



Щербаков  
Георгий Юрьевич

04.09.2024

Подпись Щербакова Георгия Юрьевича оппонента заверяю

М.П.



**Сведения об официальном оппоненте:**

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть Научно-Технический центр»

Почтовый адрес: 190000, г. Санкт-Петербург, наб. реки Мойки д.75-79, лит. Д

Официальный сайт в сети Интернет: [ntc.gazprom-neft.ru](http://ntc.gazprom-neft.ru)

эл. почта: [Shcherbakov.GYu@gazprom-neft.ru](mailto:Shcherbakov.GYu@gazprom-neft.ru)

телефон: +7 (812) 313 69 24 (3798)