

УТВЕРЖДАЮ  
по научной работе  
их наук, профессор  
Реченко Д.С.  
2022 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации ГБОУ ВО «Альметьевский государственный нефтяной институт» на диссертационную работу Филиппова Евгения Владимировича на тему «Исследование и анализ процесса трещинообразования при гидравлическом разрыве карбонатных коллекторов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

В результате анализа представленной диссертационной работы, автореферата и ознакомления с научными трудами соискателя установлено:

### **1. Актуальность темы диссертационного исследования.**

Диссертационная работа Филиппова Евгения Владимировича посвящена повышению эффективности проведения гидравлического разрыва карбонатных коллекторов. В настоящее время гидравлический разрыв пласта (ГРП) в различных технологических модификациях является одним из наиболее эффективных методов интенсификации добычи нефти и газа. При этом его практическое применение сопряжено с высокими рисками неполучения технологического и экономического эффекта. Учитывая высокую стоимость проведения операций по ГРП, проблему повышения эффективности планирования и проведения данного вида воздействия следует считать актуальной.

## **2. Новизна и значимость для науки основных результатов диссертационного исследования.**

Научная новизна диссертационного исследования соискателя Филиппова Е.В. выделяется в нескольких аспектах:

1) для изучения особенностей притока флюидов в условиях карбонатного коллектора со сложной структурой пустотного пространства автор разработал серию многомерных статистических моделей дебитов; на основании их анализа выделил факторы, управляющие притоком на различных диапазонах дебитов скважин;

2) для решения задач, связанных с ориентацией трещин ГРП, автор использует оригинальный инструментарий. Обычно прогнозирование пространственного размещения зон трещинообразования выполняется с применением специфических геомеханических параметров (модуль Юнга, коэффициент Пуассона и т.п.). Автор верно указывает на проблематику их достоверного фактического определения в динамике разработке нефтяных месторождений, приуроченных к карбонатным коллекторам, и поэтому использует параметры, легко и регулярно определяемые в условиях любого промысла;

3) для рассматриваемых условий впервые доказано, что при ГРП трещина формируется в зону, характеризующуюся максимальным пластовым давлением;

4) в работе доказывается возможность образования в ходе ГРП трещин различной геометрии.

Значимость результатов диссертационного исследования для теории разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений подчеркивается высоким уровнем научных изданий, в которых они опубликованы.

### **3. Практическая ценность результатов исследования.**

Главной составляющей практической значимости диссертационного исследования соискателя Филиппова Е.В. следует считать разработанную методику прогнозирования и управления пространственной ориентацией трещин, образующихся в ходе ГРП. При этом следует отметить простоту практического применения данной методики и минимальное количество необходимых исходных данных. Указанная практическая значимость подтверждается патентом РФ и актом внедрения на предприятии.

### **4. Рекомендации по использованию результатов диссертационного исследования.**

Результаты диссертационного исследования рекомендуются для внедрения при планировании и управлении гидравлическим разрывом карбонатных коллекторов.

Подход к оценке геометрии трещин ГРП, основанный на интерпретации кривых восстановления давления в ПО Saphir, позволит проанализировать их фактическое строение в условиях сложнопостроенных карбонатных залежей в любых регионах нефтедобычи.

При отсутствии материалов гидродинамических исследований скважин в период продолжающегося после ГРП эффекта геометрию трещин можно оценить по выделенному автором косвенному признаку – динамике давления на выкиде насосного агрегата.

### **5. Замечания по диссертационной работе.**

К работе имеются следующие замечания:

1. Диагностирование трещин ГРП и их геометрии автор выполнил по данным интерпретации кривых восстановления давления, выполненной в одном из самых распространенных программных продуктов – Saphir (Carra Eng.). Однако функционал программы позволяет не только диагностировать наличие трещин, но и оценить их размеры – полудлину и, в некоторых случаях, среднюю раскрытость. Однако в диссертационной работе эта информация не приводится.

2. Автором не приведена в явном виде информация об абсолютных значениях давления разрыва пород, достигаемых при проведении ГРП в условиях рассматриваемых месторождений.

3. Большое количество исследований авторы основано на применении эмпирических (промысловых) данных. При этом не указано, выполнялось ли их предварительное нормирование.

4. При оценке пространственной ориентации трещин ГРП автор использует косвенную методику, основанную на вычислении коэффициентов корреляции. В тексте диссертационной работы автор указывает, что не является автором методики, а только использует ее. Однако следовало бы пояснить, в каких условиях данная методика может быть применена. Например, возможно ли ее применение при одновременном проведении ГРП на двух соседних скважинах.

Указанные замечания не влияют на общую высокую оценку диссертации Филиппова Евгения Владимировича.

## **6. Заключение**

Диссертационная работа Филиппова Евгения Владимировича *«Исследование и анализ процесса трещинообразования при гидравлическом разрыве карбонатных коллекторов»*, является завершенной научно-квалификационной работой и отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Полученные выводы соответствуют сформулированным задачам диссертационного исследования, поставленную цель следует считать достигнутой.

Автор диссертационной работы – Филиппов Евгений Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Диссертационная работ была заслушана и обсуждена на заседании кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений. На заседании присутствовало 9 человек. Результаты голосования: «за» - 9 чел., «против» - 0 чел., «воздержались» - 0 чел.

Протокол № 2 от «18» октября 2022 г.

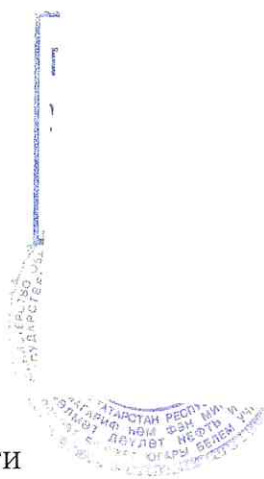
Заведующий кафедрой РЭНИ  
доктор технических наук,  
профессор

Насыбуллин Арслан Валерьевич

18.10.2022

Реченко Денис Сергеевич,  
проректор по научной работе  
Государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
высшего образования «Альметьевский  
государственный нефтяной институт»  
(ГБОУ ВО «АГНИ», г. Альметьевск)  
Доктор технических наук по специальности  
05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической  
обработки, профессор  
423450, г. Альметьевск, ул. Ленина, дом 2.  
Телефон: +7 (8553) 31-00-33  
E-mail: [dsrechenko@agni-rt.ru](mailto:dsrechenko@agni-rt.ru)

Насыбуллин Арслан Валерьевич,  
заведующий кафедрой  
«Разработка и эксплуатация нефтяных  
и газовых месторождений»  
Государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
высшего образования «Альметьевский  
государственный нефтяной институт»  
(ГБОУ ВО «АГНИ», г. Альметьевск)  
Доктор технических наук по специальности  
25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений,  
профессор  
423450, г. Альметьевск, ул. Ленина, дом 2.  
Телефон: +7 (8553) 31-00-79  
E-mail: [arsval@bk.ru](mailto:arsval@bk.ru)





Ведущая организация:

Государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Альметьевский

государственный нефтяной институт»

(ГБОУ ВО «АГНИ», г. Альметьевск)

423450, г. Альметьевск, ул. Ленина, дом 2.

Тел.: +7 (8553) 43-88-35, факс: 43-88-35

E-mail: [info@agni-rt.ru](mailto:info@agni-rt.ru)

Официальный сайт: <http://www.agni-rt.ru>