

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

**Заключение диссертационного совета Д ПНИПУ.05.15
по диссертации Филиппова Евгения Владимировича
на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Диссертация «Исследование и анализ процесса трещинообразования при гидравлическом разрыве карбонатных коллекторов» по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, принята к защите 4 октября 2022 г. (протокол заседания № 10) диссертационным советом Д ПНИПУ.05.15, созданным по приказу ректора Пермского национального исследовательского политехнического университета от 6 апреля 2022 г. №34-О в рамках реализации предоставленных ПНИПУ прав, предусмотренных абзацами вторым - четвертым пункта 3.1 статьи 4 Федерального закона от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» на основании распоряжения Правительства Российской Федерации от 23 августа 2017 г. №1792-р.

Диссертация выполнена на кафедре «Нефтегазовые технологии» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Пономарева Инна Николаевна, профессор кафедры «Нефтегазовые технологии» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

Официальные оппоненты:

1. Попов Сергей Николаевич, доктор технических наук (25.00.17), заведующий лабораторией нефтегазовой механики и физико-химии пласта Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем нефти и газа Российской академии наук (г. Москва);

2. Щекин Александр Иванович, кандидат технических наук (25.00.17), доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», (г. Ставрополь);

Ведущая организация: государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Альметьевский государственный нефтяной

институт», г. Альметьевск. Отзыв утвержден проректором по научной работе, доктором технических наук, профессором Реченко Денисом Сергеевичем, заслушан на заседании кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений (протокол № 2 от 18 октября 2022 г.) и подписан заведующим кафедрой, доктором технических наук (25.00.17), профессором Насыбуллиным Арсланом Валерьевичем.

По теме диссертации соискателем опубликовано 6 научных трудов (5 статей и патент), в т.ч. 5 – в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени, из них 4 работы – в изданиях, индексируемых в международных базах цитирования (Web of Science и/или Scopus), а также 1 патент РФ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем научных трудах. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Dmitriy A. Martyushev, Inna N. Ponomareva, Evgenii V. Filippov. Studying the direction of hydraulic fracture in carbonate reservoirs: Using machine learning to determine reservoir pressure // Petroleum Research. – 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ptlrs.2022.06.003> (Scopus).

Соискателем приводятся установленные закономерности образования трещин гидравлического разрыва в карбонатных коллекторах - формирование зоны трещинообразования в направлении максимального для участка залежи пластового давления и возможность образования трещин различного строения.

2. Д. А. Мартюшев, И. Н. Пономарева, Е. В. Филиппов, Л. Ювэй. Образование трещин гидравлического разрыва пласта в карбонатных сложнопостроенных коллекторах с естественной трещиноватостью // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2022. – Т. 333. – № 1. – С. 85–94 (Web of Science, Scopus, Перечень ВАК).

В статье соискателем приводятся результаты исследований по изучению строения трещин, образующихся при проведении гидравлического разрыва в карбонатных пластах с естественной трещиноватостью.

3. В. И. Галкин, И. Н. Пономарева, С. С. Черепанов, Е. В. Филиппов, Д. А. Мартюшев. Новый подход к оценке результатов гидравлического разрыва пласта (на примере бобриковской залежи Шершневого месторождения) // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2020. – Т. 331. – № 4. – С. 107–114 (Web of Science, Scopus, Перечень ВАК).

В статье соискателем приводятся материалы апробации разработанной косвенной методики определения пространственного размещения зон трещинообразования, формирующихся при гидравлическом разрыве пластов, основанной на математической обработке промысловых данных.

4. Ю. А. Кашников, С. Г. Ашихмин, С. С. Черепанов, Т. Р. Балдина, Е. В. Филиппов. Опыт создания ориентированной трещины гидроразрыва пласта на месторождениях ООО "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ" // Нефтяное хозяйство. – 2014. – № 6. – С. 40–43 (Scopus, Перечень ВАК).

В статье соискателем приводятся результаты выполненных промысловых

испытаний методики управления пространственным размещением зоны трещинообразования при гидравлическом разрыве пластов.

5. Филиппов Е. В. Исследование закономерностей трещинообразования в сложнопостроенных карбонатных коллекторах по данным гидродинамических исследований скважин // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2021. – № 10 (358). – С. 47–52 (Перечень ВАК).

В статье соискателем приводятся результаты обработки материалов исследований скважин с оценкой строения трещин, формирующихся при проведении гидравлического разрыва карбонатных коллекторов с целью интенсификации добычи нефти.

6. Пат. Рос. Федерации Способ прогнозирования пространственной ориентации трещин гидравлического разрыва пласта: пат. 2771648 RU / И. Н. Пономарева, Д. А. Мартюшев, Е. В. Филиппов; заявитель и патентообладатель: ФГАОУ ВО ПНИПУ. – № 2021118157; заявл. 21.06.2021, опубл. 11.05.2022.

В работе описывается разработанный соискателем способ, основанный на использовании установленных соискателем в рамках диссертационного исследования закономерностях, позволяющий на стадии проектирования гидравлического разрыва карбонатного пласта оценивать направление формирующихся трещин.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны принципы эффективного планирования мероприятий по гидравлическому разрыву карбонатных коллекторов, позволяющие снизить риски недостижения запланированных эффектов от проведения соответствующих операций на скважинах;

установлено, что пространственная ориентация зон трещинообразования при гидравлическом разрыве карбонатных коллекторов совпадает с зонами с максимальными для участка залежи пластовыми давлениями;

доказана возможность формирования при гидравлическом разрыве карбонатных коллекторов трещин классического профиля и более сложной геометрии.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

разработаны многомерные статистические модели прогноза дебитов скважин, учитывающие строение карбонатных коллекторов;

обоснованы диапазоны дебитов жидкости, в пределах которых фильтрация флюидов определяется индивидуальным набором влияющих факторов;

доказано, что при гидравлическом разрыве карбонатных коллекторов формируются трещины классического профиля и более сложной геометрии, при этом их пространственная ориентация совпадает с направлением максимального пластового давления.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан и внедрен способ, позволяющий оценивать направление формирующихся трещин на стадии проектирования гидравлического разрыва карбонатного пласта (предложенная разработка используется для решения целевых задач филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть»);

определены геолого-технологические факторы, формирующие приток флюида, управление которыми позволит эффективно регулировать производительность скважин в различных условиях;

установлены информативные признаки, позволяющие в оперативном режиме оценивать особенности строения трещин, формирующихся при гидравлическом разрыве карбонатных коллекторов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

теория построена на комплексном использовании промыслово-технологических, геофизических и гидродинамических исследований, а также известных методов математического анализа, успешно используемых ранее для решения других производственно-технологических задач;

корректно применены методики обработки экспериментальных данных, известные методы теории вероятности и математической статистики;

установлена достоверность полученных результатов, что подтверждено высокой степенью сходимости расчетных и фактических данных, а также непротиворечивость полученных результатов данным, опубликованным в открытой печати другими исследователями.

Личный вклад соискателя состоит в: постановке проблемы, цели и задач, выборе объекта, предмета и методов исследования, сборе и статистической обработке материалов гидродинамических, геофизических и промыслово-технологических исследований скважин, оценке, обобщении и интерпретации полученных результатов, подготовке публикаций по материалам диссертационного исследования.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и Порядком присуждения ученых степеней в ПНИПУ, утвержденным приказом ректора ПНИПУ от 09 января 2018 г. №1-О: в ней изложены и научно обоснованы теоретические решения и методические рекомендации по повышению эффективности проведения гидравлического разрыва карбонатных коллекторов. Использование выводов диссертационного исследования позволит в значительной мере снизить риски неполучения технологического и экономического эффектов при проведении соответствующих геолого-технических мероприятий.

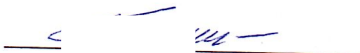
На заседании 06 декабря 2022 г. диссертационный совет Д ПНИПУ.05.15 принял решение присудить Филиппову Евгению

Владимировичу ученую степень кандидата технических наук (протокол заседания № 13).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за присуждение ученой степени – 14, против присуждения ученой степени – 0, испорченных по техническим причинам – 0.


Председатель диссертационного совета Д ПНИПУ.05.15,

д-р геол.-мин. наук,
профессор

 / Галкин Владислав
Игнатьевич /

Ученый секретарь диссертационного совета Д ПНИПУ.05.15,

канд. техн. наук, доцент

 / Мелехин Александр
Александрович /

8 декабря 2022 г.

