

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО РЕЦЕНЗЕНТА

на диссертационную работу Джатыкова Темирлана Ермековича на тему «Разработка комплексной методологии проектирования, выполнения и анализа гидроразрыва пласта», представленную на соискание ученой степени PhD по специальности 6D070800 – «Нефтегазовое дело»

№	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1	2	3	4
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) Диссертация <u>соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</u>	Рассматриваемая диссертационная работа представляет собой многостороннее изучение технологии проппантного гидроразрыва пласта (ГРП). Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям развития науки и государственным программам по развитию нефтегазового сектора Республики Казахстан.
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не</u> вносит существенный вклад в науку, а ее	Разработанные автором методические рекомендации и технические решения вносят существенный вклад в

		важность хорошо раскрыта/не раскрыта	развития технологии гидроразрыва пласта. Ее важность хорошо раскрыта в диссертации.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Личный вклад автора в настоящее диссертационное исследование состоит в формулировке и обосновании темы исследования, постановке задач, проведении теоретических и экспериментальных исследований, разработке методического обеспечения проведенных работ, разработке выводов и рекомендаций, что позволяет оценить уровень самостоятельности в проведении исследований как высокий.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Интенсификация притока пластовой жидкости с проведением проппантного гидроразрыва пласта остается актуальным методом достижения и поддержания экономической эффективности работы месторождений по всему миру. Вместе с тем, высокая технологическая сложность ГРП и множество компонентов, составляющих работы по обслуживанию конкретных скважин, интенсивность технологического развития в этой области, а также ощутимый расход различных ресурсов, связанный с такими операциями, требует соответствующего внимания со стороны научного и технологического сообществ. В этом свете актуальность представленной диссертационной работы не подлежит сомнению.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации отражает тему диссертации, поскольку все главы диссертации посвящены теме исследования.

		<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <p>1) <u>соответствуют</u>;</p> <p>2) частично соответствуют;</p> <p>3) не соответствуют</p>	<p>Формулировка целей и задач соответствуют теме диссертации.</p>
		<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p>1) <u>полностью взаимосвязаны</u>;</p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует</p>	<p>Диссертационная работа обладает внутренним единством, обусловленным поставленной целью, постановкой и решением задач по ее достижению. Материалы изложены логически последовательно, системно, полученные научные результаты обоснованы.</p>
		<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <p>1) <u>критический анализ есть</u>;</p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	<p>Предлагаемые автором новые решения аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями. Кроме того, они обоснованы полученными положительными результатами выполненных исследований.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Как следует из текста диссертации, в ходе работы удалось создать интегрированную комплексную методологию проектирования и выполнения проппантного ГРП как на нефтяных, так и на газовых месторождениях, с учетом имеющегося на сегодняшний день многообразия необходимых для учета факторов, таких как геология пласта, материалы ГРП, анализ тестовых и основных закачек.</p>
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p>	<p>Полученные результаты включают как подробный анализ самых современных подходов с актуализацией в отношении конкретных местных скважин, так и</p>

		<p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>создание собственных новых комплексных методик, использующих в том числе новую интеллектуальную собственность (патент).</p>
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Имеются свидетельства успешной апробации полученных результатов на действующих производствах. Все это свидетельствует о действительно всеохватывающем подходе соискателя к теме исследования, основанном на плотном взаимодействии разработчиков проектов и продуктов для ГРП, непосредственных исполнителей и заказчиков таких работ.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)</p>	<p>Теоретические и практические положения диссертации основываются на использовании комплекса теоретических и экспериментальных исследований, состоящих из обобщения и анализа литературных данных, анализа опыта проводимых пропантных гидроразрывов на месторождениях западного Казахстана, а также путем проведения аналогий, моделирования, количественного и качественного наблюдения, лабораторных исследований, проведения многофакторного эксперимента, обработки данных методами математической статистики. Помимо этого, применены методы построения алгоритмов, блок-схем, использованы средства обработки информации на основе компьютерных программных продуктов.</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p>	<p>Выносимые на защиту положения доказаны теоретически и экспериментально, являются новыми и не тривиальными. Результаты диссертации опубликованы в печати,</p>

		<p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) <u>доказано</u>;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;</p> <p>2) <u>нет</u></p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) <u>широкий</u></p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>доложены на международных конференциях. Выводы по положениям могут применяться в масштабах отрасли, т.е. уровень применения широкий.</p> <p>В первом научном положении автор обосновывает метод для построения одномерной геолого-геомеханической модели вдоль ствола скважины, основанный на применении каротажных данных совместно с анализом данных мини-ГРП.</p> <p>Во втором научном положении автор обосновывает комплекс лабораторных методов для тестирования жидкостей ГРП и подбирает оптимальную процедуру подбора жидкости ГРП по предложенной методике.</p> <p>Третье научное положение посвящено разработке матрицы и алгоритма принятия решения для выбора того или иного метода в борьбе с выносом проппанта.</p> <p>Четвертое научное положение направлено на разработку способа и прибора для тестирования и исследования структурных свойств проппантных пачек методом царапания образцов спекшегося проппанта.</p> <p>Пятое научное положение посвящено исследованию методу мини-ГРП, в частности, анализу и новому подходу к интерпретации G-функции падения давления после остановки закачки ГРП.</p> <p>В шестом научном положении автор разрабатывает способ закачки проппанта для низкопроницаемых карбонатных пород при аномально высоких пластовых давлениях и напряжениях.</p> <p>В седьмом научном положении исследуются методы прогнозирования увеличения дебита в</p>
--	--	---	---

			результате ГРП и наиболее значимые факторы, влияющие на потенциальный прирост, такие как проницаемость пласта, проводимость трещины, безразмерная проводимость трещины, геометрия трещины, связь трещины со скважиной.
8.	<p>Принцип достоверности</p> <p>Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана</p> <p>1) да; 2) нет</p>	<p>Выбор методологии в достаточной мере описан и обоснован. Концептуальные основы методологии проверялись с научными консультантами во время стажировки в Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (ИНГГ СО РАН), а также с техническими экспертами во время апробации методологии.</p> <p>Общей теоретической и методологической основой диссертации является комплексный подход, включающий обобщение и анализ литературных данных, анализ опыта проводимых проппантных гидроразрывов на месторождениях западного Казахстана; аналогии, моделирования, количественные и качественные наблюдения, лабораторные исследования, многофакторные эксперименты, обработка данных методами математической статистики.</p>
		<p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:</p> <p>1) да; 2) нет</p>	<p>Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: для интерпретации геофизических параметров Techlog и EMF Pro, на которых выполнялись расчеты по каротажному анализу. Использован симулятор ГРП FracPro – одна из наиболее широко используемых программ для проектирования гидроразрыва.</p>

		<p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):</p> <p>1) да; 2) нет</p>	<p>Выполнены предпроектные проработки по апробации разработанной методологии для ряда месторождений.</p>
		<p>8.4 Важные утверждения <u>подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены</u> ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p>	<p>Основные утверждения в работе подтверждаются использованными источниками научной литературы, схожими исследованиями по данной теме.</p>
		<p>8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны/не достаточны</u> для литературного обзора</p>	<p>В диссертации использовано 100 источников литературы, среди которых как фундаментальные работы в области ГРП, так и ссылки на современные исследования по данному направлению. Автором соблюдены права и законные интересы других авторов, отсутствует заимствованный материал без ссылки на автора и источник заимствования, что подтверждается проверкой антиплагиатными системами.</p>
9.	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:</p> <p>1) да; 2) нет</p>	<p>Диссертация имеет и теоретическое значение. Разработана интегрированная комплексная методология проектирования и выполнения пропантного гидроразрыва пласта на нефтяных и газовых месторождениях. Впервые в одной методологии совмещены геофизические исследования,</p>

			лабораторные анализы, анализ мини-ГРП, а также методы прогнозирования увеличения дебита в результате ГРП.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u>	Поскольку выполнялось опытно-производственное внедрение методологии на базе действующего производственного процесса, высока вероятность применения методологии полностью или частично на практике для оптимизации проектирования и выполнения пропантного гидроразрыва пласта на нефтяных и газовых месторождениях.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) <u>частично новые</u> (новыми являются 25-75%); 3) <u>не новые</u> (новыми являются менее 25%)	Новизна практических предложений подтверждается решениями, которые ранее не имели место в практике, такие как оптимизация технологических процессов при проектировании ГРП, включающих новые виды лабораторных исследований, методы подготовки геолого-геомеханической среды, оптимизации дизайна мини-ГРП и основного ГРП, улучшения методов закачек, прогноз дебита.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) <u>среднее</u> ; 3) <u>ниже среднего</u> ; 4) <u>низкое</u> .	Диссертация изложена качественным научно-техническим языком. Присутствует небольшое количество опечаток и стилистических неточностей. При этом основные утверждения изложены понятным и доступным языком. По диссертации имеются перечисленные ниже вопросы и замечания. 1. В Главе 2 остается не до конца проясненным вопрос, достаточно ли анализа данных с одной скважины для составления надежных выводов, и могут ли локальные особенности пласта вокруг описанной скважины снизить качество выведенных заключений по главе. 2. При оценке стабильности жидкости ГРП после введения в ее состав брейкера в Главе 3 рисунок 21


		<p>показывает, что вязкость падает ниже 400 сП всего за 15 минут, тогда как время закачки проппанта составляет не менее 20 минут без учета движения жидкости по трубе. Является ли это несоответствие опечаткой, или к стабильности жидкости по отношению к брейкеру должны применяться более мягкие требования, чем по отношению к сдвиговым нагрузкам?</p> <p>3. Патентованное устройство, предлагаемое в Главе 5, представлено лишь в виде компьютерных трехмерных проекций, хотя ввиду его пользы для оптимизации проектов ГРП и важности для данной диссертации было бы уместно привести более подробные изображения, например фотографии.</p>
--	--	---

Заключение

Считаю, что диссертационная работа на тему «Разработка комплексной методологии проектирования, выполнения и анализа гидроразрыва пласта» соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам. Автор диссертации Джатыков Темирлан Ермекович заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070800 – «Нефтегазовое дело».

к.т.н., старший инженер-химик

Новосибирский Технологический Центр

ООО «Технологическая Компания Шлюмберже»  Романовский Р. В.

Почтовый адрес: 630060, Россия, г. Новосибирск, ул. Зелёная горка, д.1/10

Тел.: +7 (383) 363-05-44, e-mail: romanovskii@exchange.slb.com

Подпись Романовского Р.В. заверяю.

Литвинец Федор Николаевич,

Директор Новосибирского Технологического Центра

