

Отзыв

научного руководителя Митрофанова Георгия Михайловича
на диссертационную работу Астафьева Владимира Николаевича
**«Интегрированное проектирование многозонного гидроразрыва пласта
низкопроницаемых коллекторов»**
по специальности 1.6.9 – «геофизика» на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Повышение эффективности разработки нефтегазовых месторождений существенно зависит от способов стимуляции добывающих скважин. Одним из таких способов является гидроразрыв пласта, активно используемый в настоящее время в мировой нефтегазовой промышленности. Сложность выполняемого гидроразрыва определяется множеством факторов, включающих геологические характеристики среды, инженерные параметры, управление процессом закачки жидкости. Учет и контроль различных факторов требует решения значительной научно-технологической задачи, что было достигнуто в диссертационной работе Астафьева Владимира Николаевича.

Являясь профессионалом высочайшего уровня и обладая глубокими знаниями, полученными на геолого-геофизическом факультете Новосибирского государственного университета, а также при последующей работе в Институте геологии и геофизики СО РАН и в сервисных компаниях, Астафьев В.Н. смог разработать усовершенствованную методику моделирования многозонный гидроразрыва пласта (МГРП), объединяющую группу моделей. Объединение геологической, петрофизической, литолого-геохимической, геомеханической и гидродинамической моделей, формирующих наборы данных и параметров для интегрированной модели МГРП, позволило создать методику оптимизации процесса гидроразрыва, позволяющую существенно уменьшить время проектирования многозонных обработок и повысить эффективность выполняемых работ. Интегрированная модель обеспечила возможности контроля данных в процессе МГРП, охарактеризовав наборы дополнительных исследований, требуемых для их уточнения.

Создание интегрированной модели и ее оптимизации потребовали значительных исследований, проводимых Астафьевым В.Н. на протяжении пятнадцати лет. Исследования относились к задачам формирования трещины ГРП с определенной геометрией и фильтрационно-емкостными свойствами пород целевых горизонтов для максимизации дебита скважин. Они потребовали изучения вопросов формирования специальных пропантных смесей, жидкостей гидроразрыва и технологий их закачки в пласты с различной литологией и петрофизическими свойствами. На основе выполненных исследований были предложены технологические решения указанных задач, направленные на ограничение высоты трещины, предотвращающей прорыв в нецелевые водо(газо)насыщенные горизонты, или на создание максимальной геометрии трещины, обеспечивающей максимизацию зоны дренирования скважины и

вовлечение в разработку всех продуктивных горизонтов. Все исследования и предлагаемые технологические решения реализовывались при выполнении промышленных проектов непосредственно автором. Так, усовершенствованная технология ограничения высоты трещины испытана на месторождениях ПАО «ЛУКОЙл» и рекомендована к тиражированию, а технология большеобъемных ГРП была опробована на газовых скважинах Уренгойского месторождения. Развитие технологических идей позволило предложить решение, обеспечивающее эффективную разработку низкопроницаемых коллекторов при помощи горизонтальных скважин с МГРП. Астафьев В.Н. подготовил концепцию и курировал проведение первых в России многозонных обработок на горизонтальных скважинах при разработке юрских, ачимовских и туронских отложений в Западной Сибири. Он является разработчиком первого в России высокоскоростного гибридного МГРП, первого повторного МГРП и первого МГРП с жидкостью на углеводородной основе. Им были инициированы соответствующие работы, выполнен подбор скважин-кандидатов, разработаны дизайны ГРП и проведены полевые эксперименты.

Анализ большого количества обработок, а также применение инструментов мониторинга и геофизических исследований скважин, включая мониторинг забойных параметров в режиме реального времени во время проведения гидроразрыва и испытаний скважин, позволили автору сравнить и оценить эффективность МГРП, проводимых на горизонтальных скважинах. Они указали на возникающие риски и важность интегрирования различных моделей для контроля развития трещины в симуляторе с привлечением данных каротажа для низкопроницаемых коллекторов. Результаты соответствующих исследований стали основой стратегии разработки туронской газовой залежи, нефтяных залежей тюменской и ачимовской свит месторождений в Западной Сибири. Эти работы, включающие построение геомеханической и петрофизической модели, дизайна ГРП, исследования керна и жидкостей гидроразрыва, были полностью выполнены автором. Опыт работ и выполненных при их проведении исследований позволил рассмотреть альтернативный подход к оптимизации МГРП, при котором сначала проводится оценка добычи скважины, с учетом многовариантности заканчивания и параметров трещин МГРП, а затем выбирается оптимальный вариант, что дает существенный экономический эффект.

В процессе всех указанных работ и исследований Астафьевым В.Н. была сформулирована цель диссертационной работы и ее научная задача по разработке интегрированного подхода к проектированию многозонного гидроразрыва пласта, объединяющего трехмерные геомеханические, геологические, гидродинамические модели пласта и планарные трехмерные модели трещин ГРП. Представленный текст и приведенные в нем результаты свидетельствуют об успешном достижении цели и решении поставленной задачи.

По моему мнению, Астафьев Владимир Николаевич является сложившимся исследователем высокого уровня, способным ставить и решать научно-технологические задачи гидроразрыва пласта. Его диссертация представляет

собой законченную научную работу, полностью соответствующую требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор Астафьев В.Н. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – «геофизика».

доктор физико-математических наук, доцент,
главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука» Сибирского отделения Российской академии наук (ИНГГ СО РАН)



Митрофанов Г.М.

Адрес: пр. Академика Коптюга, 3, г. Новосибирск, 630090
р.т. 8(383)3332900, м.т. 8(913)7070966
e-mail: MitrofanovGM@ipgg.sbras.ru

Я Митрофанов Георгий Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

21.10.2024

