

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов  
Специальность 130503.65 “Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений”  
Кафедра геологии и разработки нефтяных месторождений

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА**

Тема работы
<b>Анализ эффективности применения гидроразрыва пласта на "А" нефтяном месторождении.</b>

УДК 622.276.66.013.(571.122)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2701	Панков Станислав Владимирович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Гладких Марина Алексеевна			

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Романюк Вера Борисовна	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Юлия Владимировна	к.т.н		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ГРHM	Чернова Оксана Сергеевна	к.г.-м.н., доцент		

Томск – 2016 г.

## ВВЕДЕНИЕ

В первые попытки интенсификации добычи нефти из нефтяных скважин были предприняты еще в 1890-х годах. Примерно в этом же году был разработан, но не применялся, метод интенсификации добычи нефти посредством обработки призабойной зоны скважины кислотой. И только в 1895 году были выполнены первые кислотные обработки, до этого момента использовался метод стимулирования добычи из плотных пород с помощью нитроглицерина. Авторство в изобретении метода кислотной обработки приписывается Герману Фрешу, главному химику на нефтеперерабатывающем заводе Solar компании Стандарт Ойл. Патент по кислотной обработке Фреш получил 17 марта 1896 г. Он касался химического агента (хлористоводородной кислоты), который способен реагировать с известняком, в результате чего образуются растворимые продукты. Эти продукты в дальнейшем выносятся из пласта вместе со скважинными флюидами. Как и для всех инноваций, потребовалось некоторое время, чтобы это новшество прижилось. На то, чтобы осознать все преимущества кислотных обработок ушло 30 лет. Применение метода в промышленных масштабах началось только в 30-х годах 20-го века. В процессе этих первых интенсифицирующих кислотных обработок было выяснено, что под действием давления возможен разрыв пласта. Так зародилась идея гидравлического разрыва пласта, первая зафиксированная попытка которого была предпринята в 1947 году. Попытка оказалась неуспешной, но она вдохновила на дальнейшие изыскания в этой области.

Первый коммерчески успешный гидроразрыв пласта был осуществлен в 1949 году в США, после чего их количество стало резко возрастать. К середине 50-х годов количество проводимых ГРП достигло 3000 в год. В 1988 году общее количество проведенных ГРП перевалило за 1 млн. операций. И это только в США.

В отечественной практике метод ГРП начали применять с 1952 года. Пик применения метода был достигнут в 1959 году, после чего количество операций снизилось, а затем и вовсе прекратилось, в связи с вводом в разработку крупных нефтяных месторождений Западной Сибири потребность в интенсификации добычи попросту отпала. Возрождение практики применения ГРП в России началось только в конце 1980-х.

В данное время лидирующие позиции по количеству проводимых гидроразрывов пласта занимают США и Канада. Далее следует Россия. Россия – практически единственная страна за пределами США и Канады, где гидроразрыв является привычной практикой и воспринимается вполне адекватно. В других странах применение технологии ГРП не так ярко применяется из-за местных предубеждений и недопонимания технологии. В некоторых странах действуют существенные ограничения по использованию технологии ГРП вплоть до прямого запрета на ее применение.

Технология ГРП прошла большой путь – от единичных операций до самого мощного инструмента увеличения продуктивности скважин и управления разработкой пласта. В настоящее время многие нефтяные месторождения своей разработкой обязаны методам гидроразрыва пласта. Например в США, где технология ГРП применяется чрезвычайно широко, примерно 25-30% всех запасов стали промышленно доступными именно благодаря этой технологии. По оценкам экспертов, гидроразрыв способствовал увеличению извлекаемых запасов нефти в Северной Америке на 8 млрд. баррелей. Наряду с образованием в пласте трещин с целью увеличения продуктивности скважин, гидроразрыв может использоваться также для преодоления загрязнения призабойной зоны пласта, как средство повышения эффективности операций при реализации вторичных методов добычи нефти, и для повышения приемистости скважин при захоронении солевых растворов и промышленных отходов в подземных пластах.

## АННОТАЦИЯ

В первой главе изложены общие сведения, характеризующие "А" нефтяное месторождение: геолого-физическая характеристика пластов, стратиграфия и литологические характеристики месторождения, физико-химический состав и свойства нефти, газа и воды, запасы углеводородного сырья, состояние разработки месторождения, анализ структуры фонда скважин с показателями их эксплуатации, а также характеристика отборов углеводородного сырья дополненная графическим материалом.

Во второй главе описываются общие сведения о технике, технологиях и методах расчета параметров ГРП, куда входят, основные принципы общепринятого дизайна ГРП, индексы продуктивности, технические схемы гидроразрыва, материалы применяемые при гидроразрыве ( жидкости разрыва, добавки к жидкостям, пропаннты), оборудование и его расстановка для проведения ГРП, анализ эффективности проведения ГРП на А нефтяном месторождении

В третьей главе описывается организационная структура управления и основные направления деятельности предприятия. Проводятся расчеты, и строятся графики рентабельности проведения методов интенсификации.

В четвертой главе анализируются вредные и опасные факторы при выполнении гидравлического разрыва пласта, мероприятий по защите персонала от действия опасных и вредных факторов, источники загрязнения и виды воздействия, влияние этих факторов на экологическую безопасность окружающей среды. Рассматриваются вероятные чрезвычайные ситуации, которые могут возникнуть при разработке или эксплуатации нефтяных скважин. Отражены организационные вопросы обеспечения безопасности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Дополнительная добыча нефти от ГРП в 2009 году по "А" месторождению составила 1773500 тонн, что на 13% выше чем показания дополнительной добычи в 2008 году. Суточная добыча нефти по запускным параметрам скважин составила 16750 т/сутки (при плановом показателе 15734 т/сутки). Прирост дебита нефти на новом фонде скважин составил 42 т/сутки. Прирост дебита нефти на действующем фонде составил 15т/сутки.
2. В 2009 году на "А" месторождениях осуществлен переход на закачку жидкостей ГРП с низкой загрузкой полимера 3.6 кг/м<sup>3</sup> и ниже до 3.0 кг/м<sup>3</sup>. В 2008 году процент скважин с низкой загрузкой полимера не превышал 25%. Анализ скважин с загрузкой полимера 3.6 кг/м<sup>3</sup> (30#) показывает, что запускной дебит нефти на данных скважинах выше на 20% по сравнению со скважинами, где использовали загрузку полимера 4.2 кг/м<sup>3</sup>.
3. По результатам выполненных ГРП на 27 скважинах(7%), фактические приросты дебитов нефти были получены с более, чем 15%-ым отклонением от расчетного дебита. Основной причиной недостижения запланированного дебита нефти является переоценка потенциала скважины, связанная с низкими фильтрационными характеристиками участков расположения скважин. 37% всех скважин с недостижением приходится на скважины района 40-х кустов, Усредненная проницаемость по участку варьируется в диапазоне 0.3-1.0 мД. Остальные 30% скважин приходится на районы кустов №70,71. Данные окончательного заключения ГИС указывают на пониженную нефтенасыщенность в районе куста № 70. Обводненность по скважинам после ГРП составляет 71%. Наличие связанной воды в продуктивном интервале является причиной повышенной обводненности после ГРП.
4. Дизайны работ, проведенных в 2009 году, были выполнены на основе накопленного опыта с соблюдением требований к качеству трещины по геометрии и проводимости. Путем оптимизации сложившейся технологии проведения ГРП возможно использование комбинированной закачки низковязкой жидкости ГРП, на скважинах с эффективностью

жидкости более 50% и углом наклона скважин менее 20°, с использованием концентрации полимера на последних стадиях не превышающих 3.0 кг/м<sup>3</sup>.

**5.** Анализ качества выполняемых работ показывает, что общее количество «стопов» (остановок) составляет 12% от общего количества скважин. Необходимо уделить внимание на контроль качества выполняемых работ подрядчиком КВС.

**6.** Необходимо внедрение новых технологий ГРП на "А" месторождениях таких как проведение ГРП с использованием пенных систем. Низкое содержание жидкости и полимера с концентрацией 1.0-1.3 кг/м<sup>3</sup> позволит увеличить дебит жидкости на 17%.