«Нефтегазтехнология»

Sk Сколково

Технология проводки боковых ориентируемых стволов малого диаметра «Blood Vessels»

Павел Попов - разработчик технологии

Генеральный директор

ООО «Нефтегазтехнология»

тел: +7(499)394-49-77

e-mail: info@n-gt.ru

www.n-gt.ru

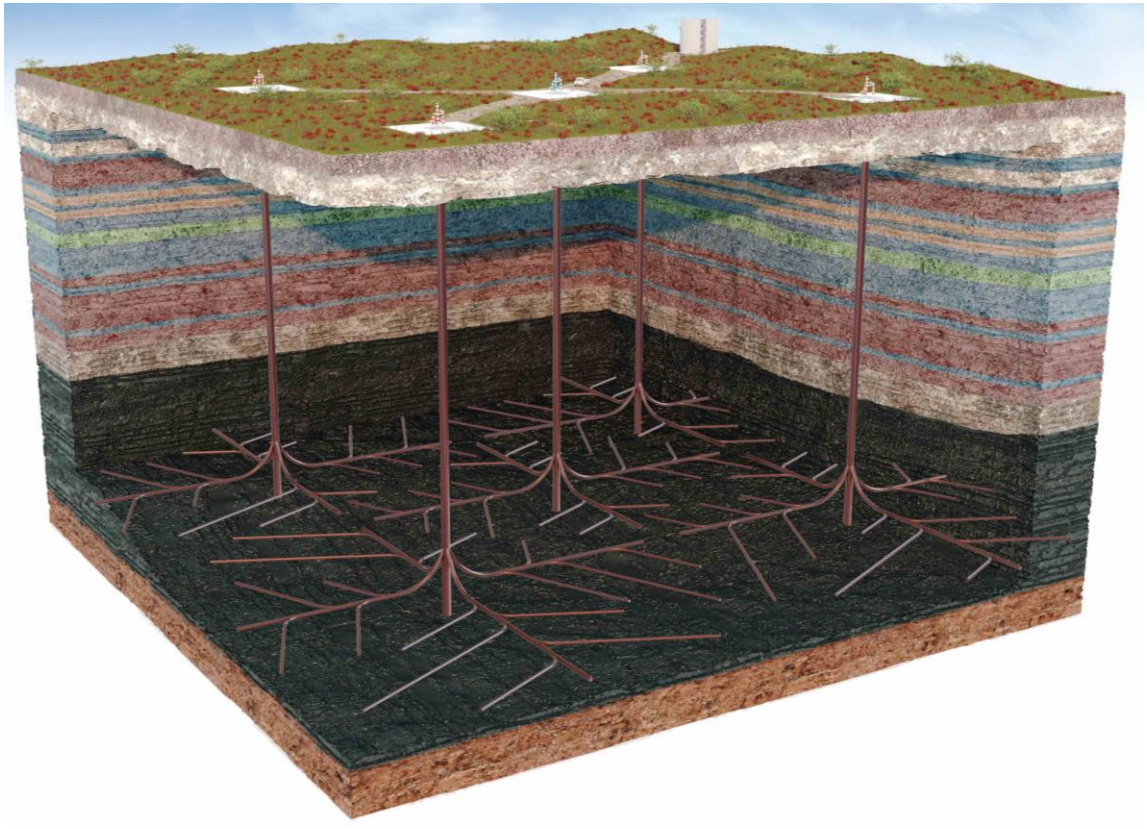
ver. 17

Технология вскрытия пласта Blood Vessels (BV)

Это технология повышения отдачи пластов и интенсификации скважин:

- увеличивает охват и площадь дренирования скважины
- снимает скин-фактор
- увеличивает проводимость матрицы пласта, сохраняет начальную проницаемость пласта

Продуктом технологии BV является управляемая гидромониторная проводка азимутально ориентированных боковых стволов TAML2 с возможностью их разветвления до третьего порядка.



Создавая управляемую сеть каналов по мощности и простиранию технология BV обеспечивает максимально достижимые охват и уменьшение анизотропии пласта, вовлечение в разработку ранее не дренируемых запасов углеводородов.

Характеристики технологии Blood Vessels

Параметры

- диаметр канала 60-80 мм
- протяженность канала до 300 - 500м
- выход из колонны в пласт гибкой трубой 38,1мм
- радиус входа в пласт 7 - 9 м
- расход жидкости до 500 л/мин
- ориентация направления зарезки в пространстве
- геонавигация и управление траекторией и ствола
- количество боковых стволов на одном уровне 2 - 4
- количество уровней не ограничено
- возможно проведение полного цикла работ на депрессии
- технология экологически безопасна

Технология Blood Vessels является новым инструментарием и эффективным дополнением технологий гидроразрыва пласта, забурки боковых стволов, бурения горизонтальных стволов, многоствольных и многозабойных скважин.

Опыт внедрения технологии «RDS» в России – прототипа технологии Blood Vessels

Технология радиальной проходки боковых стволов зародились в США и Канаде более 30 лет назад. Первые работы в России по гидромониторной проходке радиальных стволов выполнялись компанией «RDS» с начала 2000-х годов на месторождениях Татнефти, Лукойла, Роснефти, ТНК-ВР, Газпрома и др.

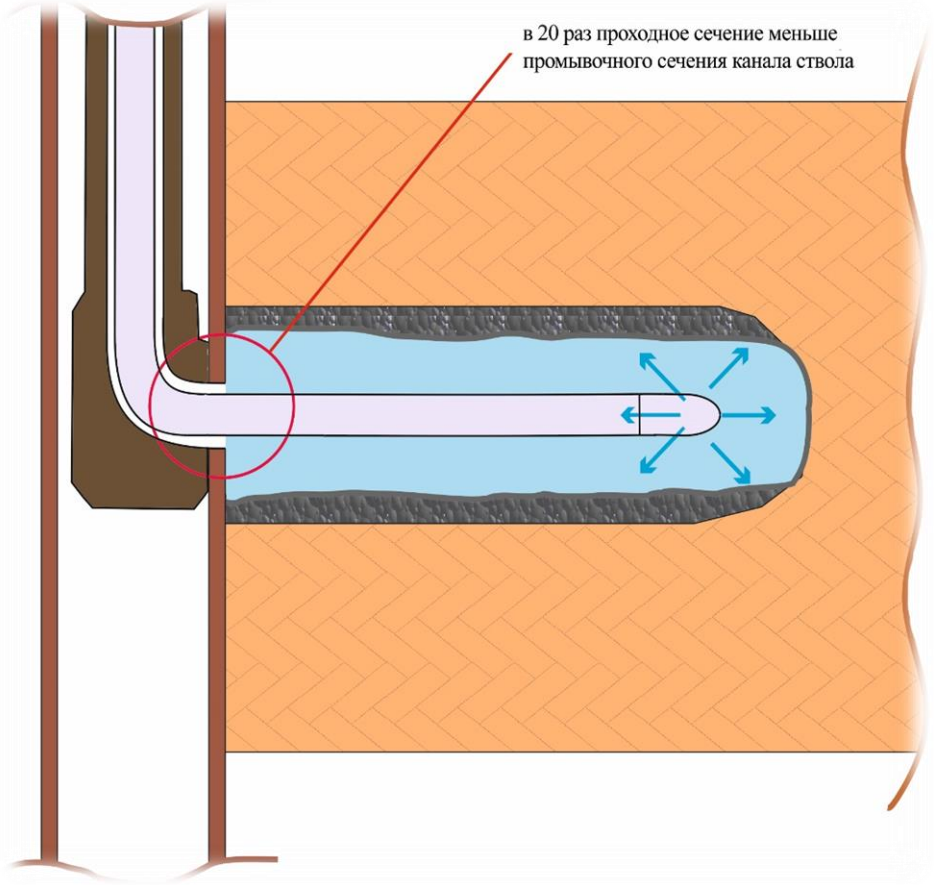
ООО «Нефтегазтехнология» совместно с компанией «RDS» подготовила и провела работы по проходке радиальных стволов в Газпроме на месторождениях Большого Уренгоя в 2007 и 2008 году

Было проведено 44 ствола с максимальной протяженностью до 100 м, в том числе 3 радиальных ствола были выполнены на депрессии.

Результаты тестирования RDS

Отсутствие технологического эффекта в терригенных коллекторах по причине кольматации стенок радиальных стволов и заполнения боковых каналов разрушаемой горной породой.

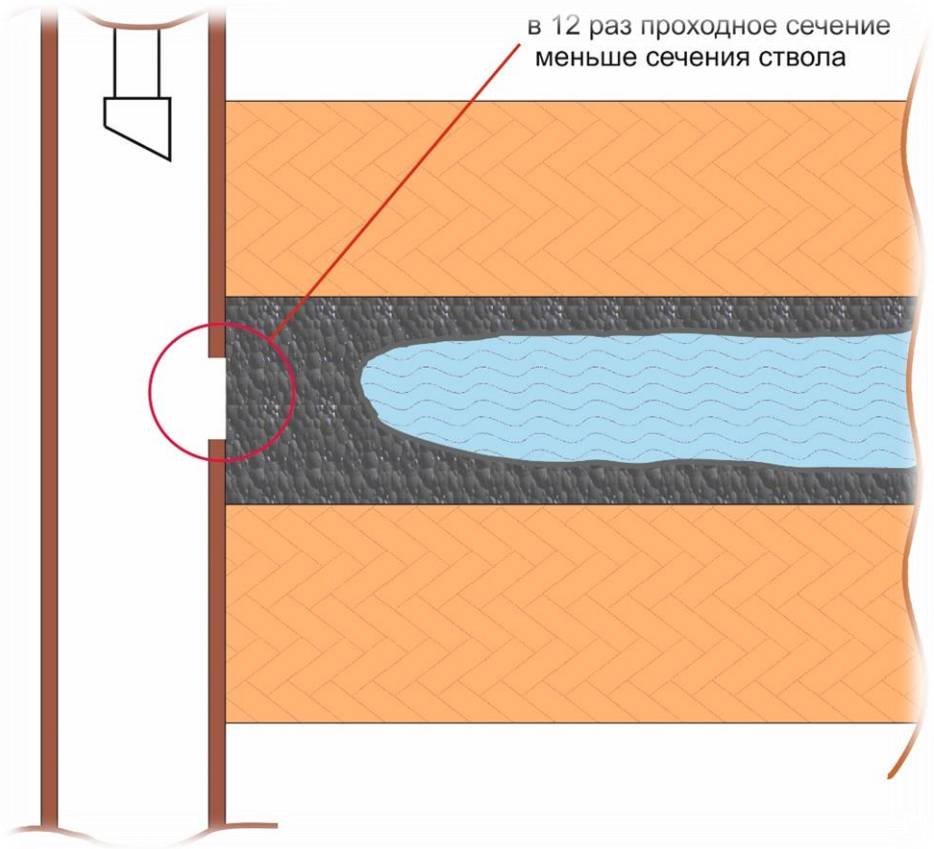
Недостатки технологии «RDS»



Основными недостатками прежней технологии являются:

- не прогнозируемая геометрия радиального ствола вследствие недостаточной жесткости компоновки низа
- малый расход и отсутствие выноса разрушенной породы из канала радиального ствола
- штуцирование выхода промывочной жидкости в отверстии обсадной колонны

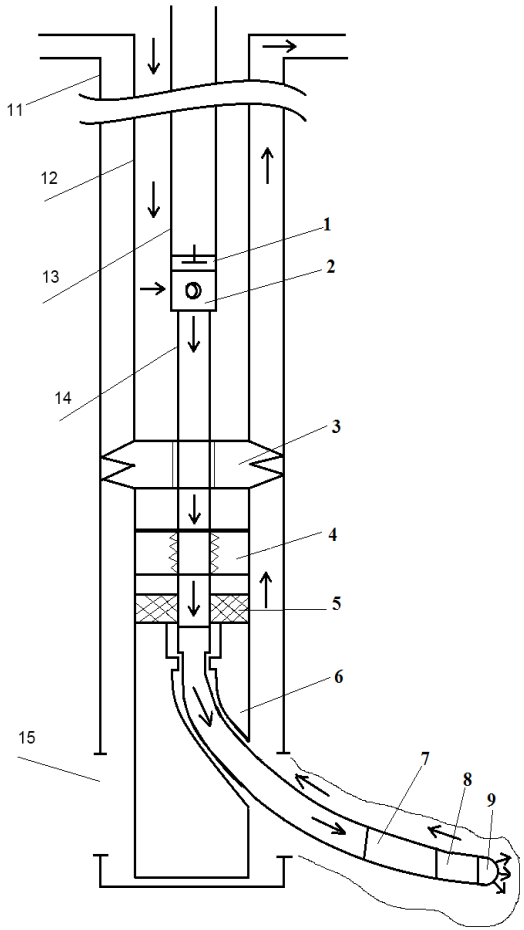
Недостатки технологии «RDS»



Основными недостатками прежней технологии являются:

- запрессовка горной породой выхода из радиального ствола в обсадную колонну при освоении
- отсутствие возможности проведения навигации радиального ствола вследствие малого диаметра компоновки низа
- отсутствие возможности развивать технологию в части увеличения расхода жидкости, увеличения глубины работ

Конструкторские решения технологии BV



Обозначения (основные элементы):

1 – обратный клапан;
2 – устройство перераспределения потока;
3 – механический якорь;
4 – поворотное устройство;
5 – герметизирующее устройство;
6 – отклонитель койла;
7 – навигационная система;
8 – узел управления траекторией ствола;
9 – гидромониторная насадка;
11 – обсадная колонна;
12 – высокопрочные НКТ;
13 – подающий койл;
14 – рабочий койл;
15 – продольные отфрезерованные «окна» в обсадной колонне.

1. Значительное снижение гидравлических сопротивлений за счет движения жидкости по межколонному пространству НКТ89/коилтюбинг на основной протяженности скважины. Появляется возможность увеличить расход до 700 л/мин, в т.ч. использовать азот при работе на «депрессии».
2. Отсутствие штуцирования обратного тока при проходке и освоении скважины - площадь сечения отфрезерованного «окна» в 4 раза больше проходного сечения бокового ствола.

Оборудование для проведения технологии BV

Установка для ремонта скважин

Колтюбинговый комплекс

Комплекс по азотированию

НКТ89 на высокое внутреннее давление

Бурильные трубы

Технологические НКТ

Вакуумная установка

Автоцистерна

Спецоборудование BV:

1. Комплект для фрезерования окна
2. Отклонитель
3. Поворотный механизм
4. Механический якорь
5. Герметизирующее устройство
6. Перепускное устройство
7. Гидромониторные насадки
8. Система геонавигации
9. Система управления траекторией ствола

Обратная емкость с дегазатором
Технологические емкости
Насос высокого давления
ЦА-320
Центробежный насос низкого давления
Фильтры грубой и тонкой очистки
Универсальный герметизатор устья

Оборудование, обеспечивающее безопасность работ персонала и сохранность оборудования

Порядок работ по технологии BV

Подготовка скважины

Нормализации забоя

Скребкование интервалов посадки якоря

Шаблонирование

Проверка герметичности эксплуатационной колонны

ГИС профиль притока (опционально)

Спуск якоря и направляющего устройства

ГИС привязка глубины

Фрезерование окон в эксплуатационной колонне

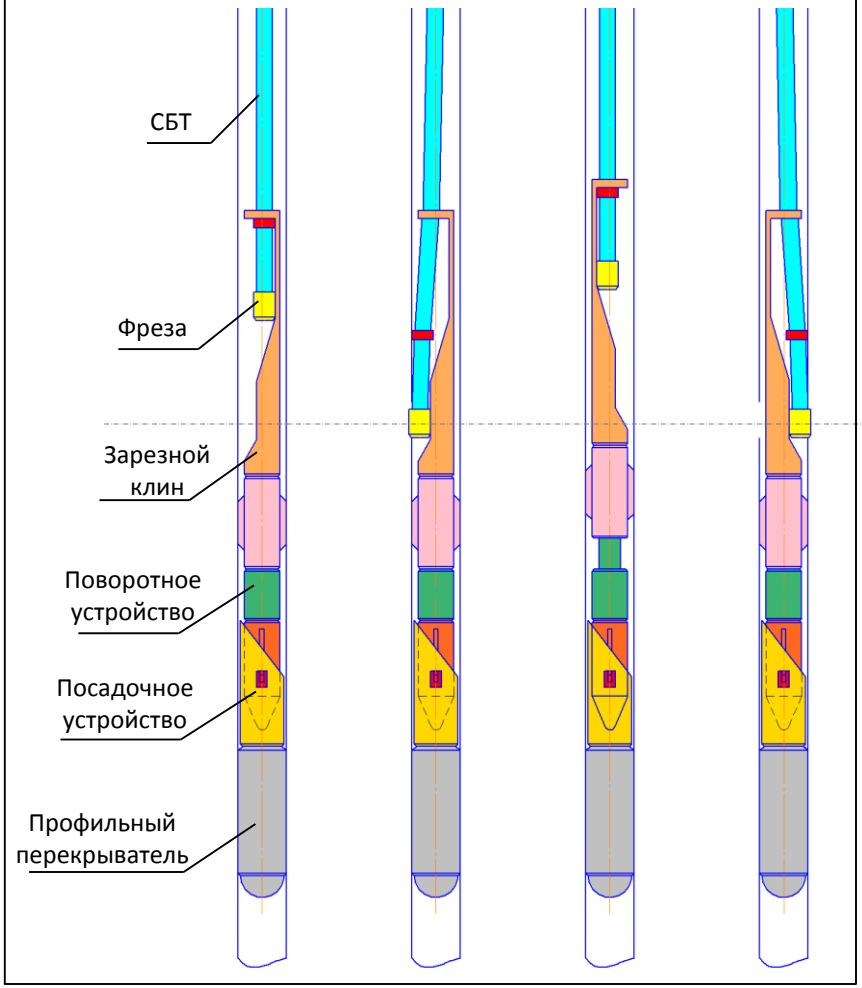
Спуск НКТ 89 с оснасткой оборудования

Проведение радиального вскрытия пласта

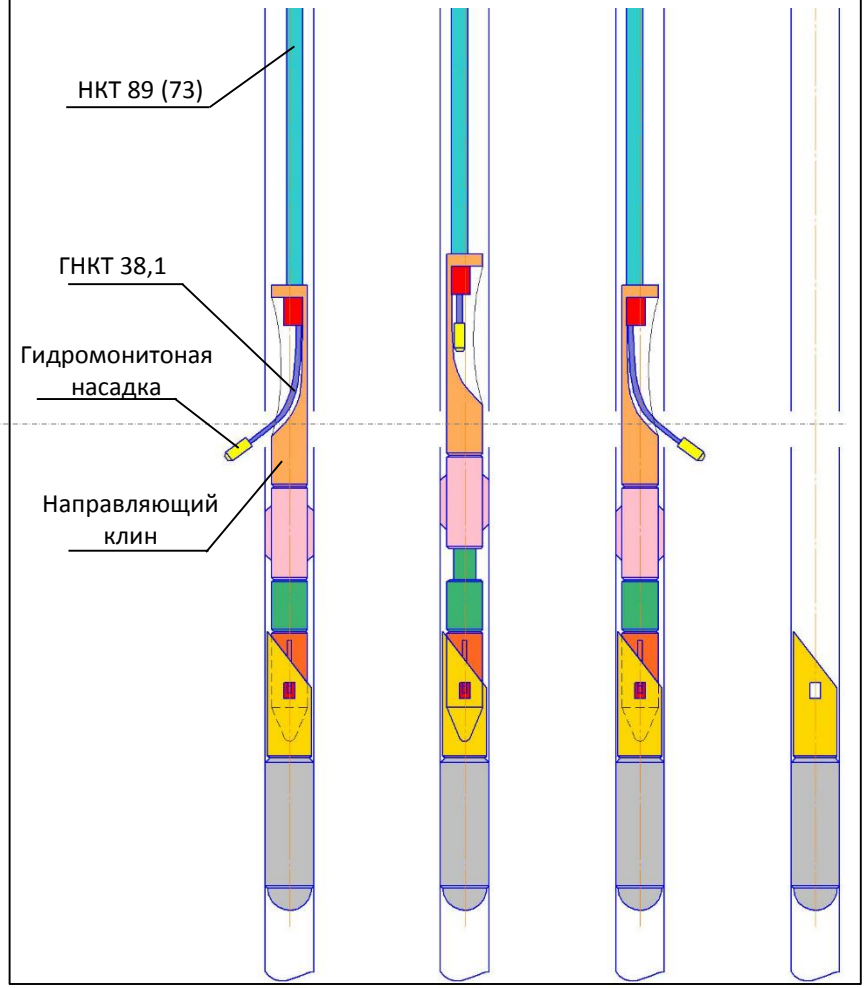
На гибкой трубе 38,1мм в скважину спускается: гидромониторная насадка, системы управления траекторией ствола и геонавигации и др. элементы компоновки. Созданием высоконапорной струи на насадке обеспечивается разрушение горной породы, подачей гибкой трубы – создание канала в пласте. По достижению проектной длины канала рабочий инструмент извлекается из пласта, производится разворот отклонителя в следующее окно, процесс повторяется. Для работы на втором уровне производят механическое действие НКТ либо гибкой трубой с переходом на следующие отфрезерованные окна на 80см выше. Проходка каналов повторяется. Для работы на депрессии технология дополняется закачкой криогенного азота в рабочий раствор с контролем забойного давления и забойным оборудованием для запуска скважины в работу без глушения пласта.

Порядок работ по технологии BV

Фрезерование



Проводка боковых стволов



Общие отличия технологии BV от известных технологий радиального вскрытия пласта

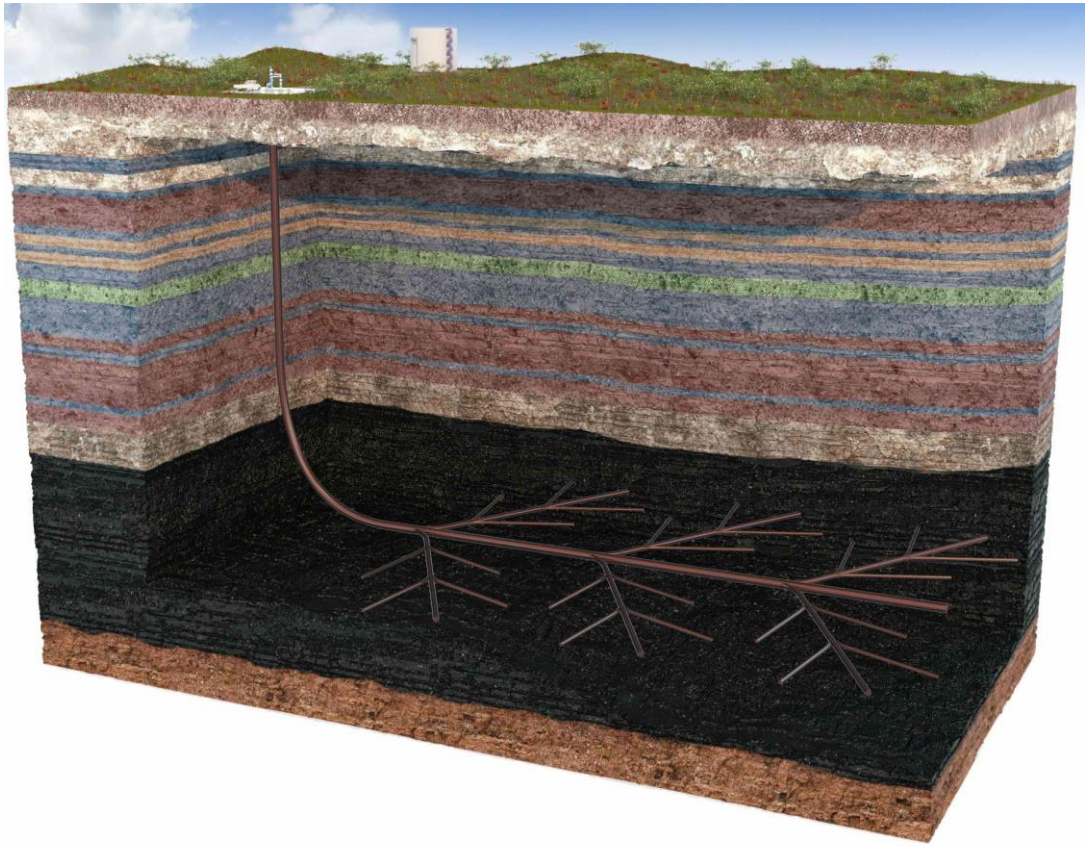
Отличия и уникальность свойств

1. Проведение боковых стволов с использованием геонавигации и системы управления траекторией стволов
2. Протяженность боковых стволов увеличивается до 300 - 500м с возможностью ответвлений до третьего порядка длиной порядка 100м
3. Мощность технологии BV выше в 30 раз
4. Жесткость компоновки: рабочий инструмент - гибкая труба
5. Возможность проведения боковых стволов на депрессии
6. Адресность воздействия на пласт
7. Максимальный охват и увеличение площади дренирования запасов УВ
8. Деликатное вскрытие пласта после ремонтно-изоляционных работ
9. Большеобъемная, проникающая на сотни метров кислотная обработка карбонатных коллекторов
10. Синергия при совмещении технологии BV с гидроразрывом пласта и бурением горизонтальных стволов, многоствольных и многозабойных скважин

Актуальность технологии Blood Vessels

Технология Blood Vessels – новый инструментарий и эффективное дополнение технологий ЗБС, БС, ГС, ГРП для разработки:

- низкопроницаемых коллекторов УВ
- подгазовых залежей нефти
- водоплавающих залежей углеводородов
- многопластовых залежей
- после проведения водоизоляционных работ
- нетрадиционных залежей УВ шельфовых месторождений и Арктики



- месторождений высоковязкой нефти
- газоконденсатных залежей с АНПД, разрабатываемых в режиме истощения
- аварийного фонда скважин с потерянной частью ствола скважины в продуктивном пласте

Патенты

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2632836

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДООТДАЧИ ПЛАСТОВ И ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИН ПОСРЕДСТВОМ ГИДРОМОНИТОРНОГО РАДИАЛЬНОГО ВСКРЫТИЯ ПЛАСТА НА ДЕПРЕССИИ

Патентообладатель: *Попов Павел Иванович (RU)*

Автор: *Попов Павел Иванович (RU)*

Заявка № **2016129710**
Приоритет изобретения **20 июля 2016 г.**
Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **10 октября 2017 г.**
Срок действия исключительного права на изобретение истекает **20 июля 2036 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2642194

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДООТДАЧИ ПЛАСТОВ И ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИН ПОСРЕДСТВОМ ГИДРОМОНИТОРНОГО РАДИАЛЬНОГО ВСКРЫТИЯ ПЛАСТА

Патентообладатель: *Попов Павел Иванович (RU)*

Автор: *Попов Павел Иванович (RU)*

Заявка № **2016118801**
Приоритет изобретения **16 мая 2016 г.**
Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **24 января 2018 г.**
Срок действия исключительного права на изобретение истекает **16 мая 2036 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

на товарный знак (знак обслуживания)

№ 635089

BLOOD VESSELS

Правообладатель: *Общество с ограниченной ответственностью "Нефтегазтехнологии", 629300, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Новый Уренгой, ул. Индустриальная, д. 2, оф. 310 (RU)*

Заявка № **2016747621**
Приоритет товарного знака **15 декабря 2016 г.**
Зарегистрировано в Государственном реестре товарных знаков и знаков обслуживания Российской Федерации *09 ноября 2017 г.*
Срок действия регистрации истекает *15 декабря 2026 г.*

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

Положительные экспертные оценки получены от:

НОВАТЭК

ЛУКОЙЛ НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ

TATNEFT

ГАЗПРОМ

РОСНЕФТЬ

РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина

Sk Сколково

Результаты заводских испытаний оборудования по фрезерованию окон в э/к 146 мм.

Результаты стендовых испытаний гидромониторных насадок

Результаты полигонных испытаний технологии «Blood Vessels»

- Испытания проводились 23.09.2018 – 16.10.2018 на скв. ПАО «Татнефть»
- Проведено фрезерование 4-х окон в ЭК 146 х 7,7мм
- Проведены 3 боковых ствола протяженностью от 4,3м до 35м в горной породе
- Отработаны технологии спуска компоновок BV на НКТ и ГНКТ, режимы фрезерования продольных окон малого диаметра, режимы циркуляции и проходки горной породы, протестированы технико-технологические решения, определены работоспособность и ресурс оборудования BV, включая работу и показания автономного забойного инклинометра

www.n-gt.ru

Спасибо за внимание

Генеральный директор
Попов П.И.
+7(926) 202-87-51
ppopov@n-gt.ru

Заместитель генерального директора по производству
Кузичев Б.Ф.
+7(929) 587-56-49
bkuzichev@n-gt.ru

Заместитель генерального директора по геологии
Филиппенко А.А.
+ 7(929) 546-09-58
afilippenko@n-gt.ru

Заместитель генерального директора по финансам
Морозов В.В.
+7(929) 546-09-57
vmorozov@n-gt.ru