



RN



РОСНЕФТЬ

НАУКОЕМКОЕ
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДЛЯ РАЗВЕДКИ И ДОБЫЧИ





ЛИНЕЙКА НАУКОЕМКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАО «НК «РОСНЕФТЬ»

НАУКОЕМКОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАЗВЕДКИ И ДОБЫЧИ



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

3D моделирование и анализ
месторождений углеводородов



ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

геомеханическое
моделирование
и анализ устойчивости
скважин при бурении



ГЕОНАВИГАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

геологическое сопровождение
бурения горизонтальных
скважин и боковых стволов



ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

сбор, обработка
и визуализация данных
на станции управления
флота ГНКТ/ ГРП



ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

трехмерное цифровое
моделирование процессов
разработки всех типов
месторождений



МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

моделирование техпроцессов
транспортировки, подготовки
и первичной обработки
продукции



МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ С ГНКТ

моделирование и анализ
технологических операций
с применением ГНКТ



МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА

выполнение операций
и инженерных расчетов,
необходимых
для проектирования
и анализа ГРП



МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОГРУЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

подбор, расчет и анализ
работы добывающих скважин



УПРАВЛЕНИЕ РАЗРАБОТКОЙ

моделирование и управление
разработкой нефтегазовых
месторождений





1 млрд
ЯЧЕЕК В СЕТКЕ
МОДЕЛИ

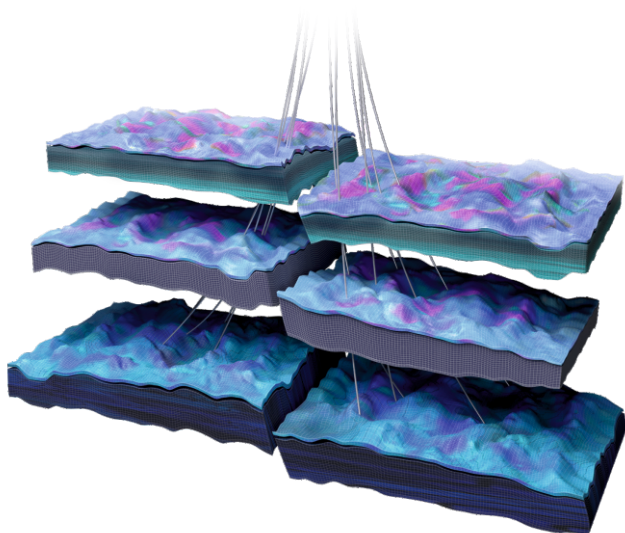


500+ км²
ПЛОЩАДЬ
МОДЕЛИРОВАНИЯ

ОПИСАНИЕ

Геологический симулятор РН-ГЕОСИМ — это современный программный продукт для геологического моделирования и анализа месторождений углеводородов с использованием трехмерных геологических моделей. РН-ГЕОСИМ предлагает пользователям широкий набор возможностей, позволяющих решать наиболее сложные задачи в области геологического моделирования.

РН-ГЕОСИМ предлагает полный спектр следующих инструментов: интерактивная визуализация, импорт и управление данными, корреляция разрезов скважин, структурное моделирование с учетом тектонических нарушений, фациальное и петрофизическое 3D моделирование, подсчет запасов и построение отчетной графики.



3D МОДЕЛЬ ПЛАСТОВ

ПЛАНЫ

- ✓ Моделирование сложной тектоники
- ✓ Библиотеки шаблонов моделирования нефтегазовых месторождений определенных типов
- ✓ Использование библиотек обучающих образов при моделировании ТРИЗ
- ✓ Стратиграфическая увязка данных модели
- ✓ Реализация РН-ГЕОСИМ как ИТ-системы и сервиса
- ✓ Расширение списков алгоритмов моделирования
- ✓ Функционал подготовки отчетной документации для предоставления в ГКЗ

ПРЕИМУЩЕСТВА

Программный комплекс РН-ГЕОСИМ — это интегрированная многопользовательская платформа для геологического моделирования, которая позволяет создавать полномасштабные геологические модели с использованием высокопроизводительных компьютерных вычислений.

- ✓ Высокопроизводительные вычисления
- ✓ Моделирование гигантских месторождений
- ✓ Единая база данных и многопользовательский режим
- ✓ Автокорреляция разрезов скважин
- ✓ Повторяемость и управление данными рабочего процесса
- ✓ Удобный и быстрый доступ к данным
- ✓ Моделирование любых типов разломов
- ✓ Размер сетки угловой геометрии до 10^9 ячеек
- ✓ Известные и неклассические алгоритмы геостатистики
- ✓ Автоматическое создание дерева рабочего процесса
- ✓ Интеграция с другими продуктами линейки программного обеспечения

RN СИГМА



100+
МЕТОДОВ
ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

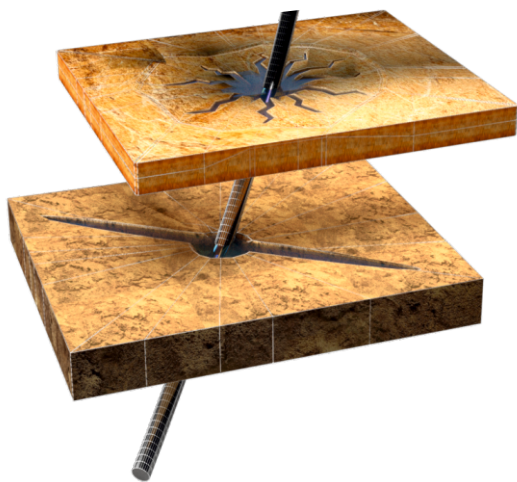


150+
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

ОПИСАНИЕ

RN-СИГМА — программный продукт для решения задач геомеханического моделирования и анализа устойчивости ствола наклонно-направленных и горизонтальных скважин.

Набор реализованных инструментов позволяет выполнять полный цикл работ по сбору, анализу и предварительной обработке данных, построению и переносу одномерных геомеханических моделей, прогнозированию осложнений при бурении, возникающих по геологическим причинам, оптимизации траектории и конструкции скважины, расчету безопасного диапазона плотности бурового раствора.



РИСКИ ПОГЛОЩЕНИЯ И ГИДРОРАЗРЫВА

ПРЕИМУЩЕСТВА

Все подходы, используемые в программном продукте RN-СИГМА, опираются на лучшие мировые практики.

RN-СИГМА содержит все необходимые алгоритмы и интерфейсные решения для построения одномерной геомеханической модели устойчивости ствола скважины. RN-СИГМА включает ряд актуальных нестандартных возможностей, таких как учет анизотропии упругих свойств, температуры и др.

- ✓ Полный цикл моделирования устойчивости ствола скважины
- ✓ Пользовательские шаблоны типовых расчетов для одновременной обработки нескольких скважин
- ✓ Пользовательские алгоритмы на языке программирования Python
- ✓ Передача пользовательских решений
- ✓ Наличие дополнительных нестандартных расширений
- ✓ Понятный и простой интерфейс
- ✓ Интеграция с другими продуктами линейки программного обеспечения

ПЛАНЫ

- ✓ Геомеханическое 3D моделирование на уровне скважины
- ✓ Геомеханическое 4D моделирование на уровне месторождения
- ✓ Оценка уплотнения коллектора и проседания дневной поверхности
- ✓ Гидравлика в бурении



500+
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ



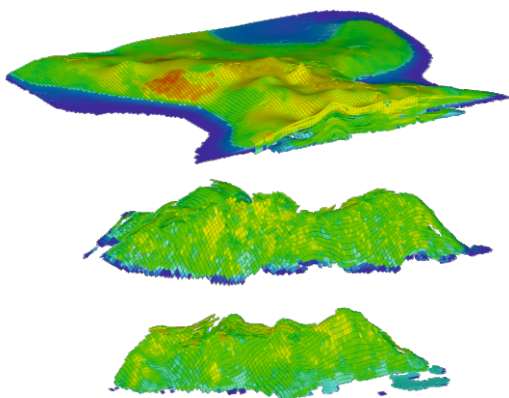
1 500+
МОДЕЛЕЙ ЕЖЕГОДНО

ОПИСАНИЕ

Гидродинамический симулятор RN-КИМ — комплексное высокопроизводительное решение для трехмерного цифрового моделирования процессов разработки всех типов месторождений.

RN-КИМ обеспечивает полный цикл моделирования от создания гидродинамической модели до автоадаптации под фактические данные и многовариантные расчеты прогнозных вариантов в условиях полномасштабного и секторного моделирования.

В симуляторе реализован ряд востребованных опций для проведения расчетов «сложных» геолого-технических мероприятий и оптимизации заводнения (водогазовое воздействие, полимерное заводнение, индикаторные исследования), схема решения для моделей BlackOil/VaporOil.



ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРИОБСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ

ПРЕИМУЩЕСТВА

- ✓ Поддерживается совместимость с форматами данных Eclipse, Tempest, tNavigator
- ✓ Точность расчетов подтверждена тестами SPE
- ✓ Сертификат соответствия государственных органов РФ
- ✓ Ускорение расчетов до 24-х раз на 32-х узлах кластера
- ✓ Полностью неявная схема расчета (Full Implicit)
- ✓ Перетоки по стволу скважины (Crossflow)
- ✓ Эффективный линейный решатель (CPR + AMG)
- ✓ Модель двойной пористости/проницаемости
- ✓ Групповой контроль скважин, экономические ограничения, автоматические действия
- ✓ Аквиферы (Фетковича, Картера-Трейси и др.)
- ✓ Управление расчетом с помощью пользовательских Python-скриптов
- ✓ Версия для ускорения расчетов с использованием графических ускорителей GPU (NVIDIA CUDA)

ПЛАНЫ

- ✓ Развитие композиционной версии (сочетание с опцией Network, версия для кластерных систем)
- ✓ Учет геомеханики совместно с RN-ГРИД
- ✓ Учет вторичной трещиноватости сетками PEVI
- ✓ Комплексирование с результатами ПГИ и ГДИС

УПРАВЛЕНИЕ РАЗРАБОТКОЙ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ



RN-КИН



3 000+
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ



100+
МОДУЛЕЙ

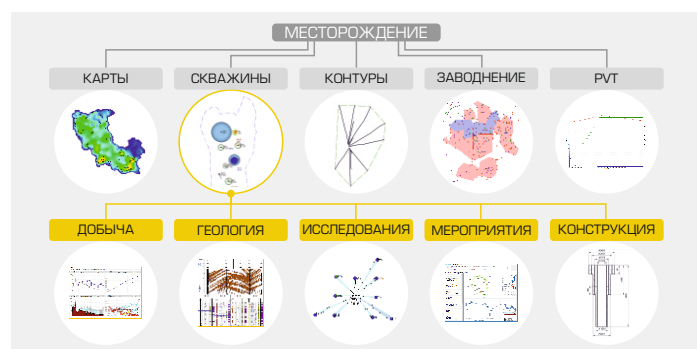
ОПИСАНИЕ

RN-КИН обладает широким функционалом, необходимым инженерам-нефтяникам, и использует передовые технологии для управления разработкой и проектированием месторождений.

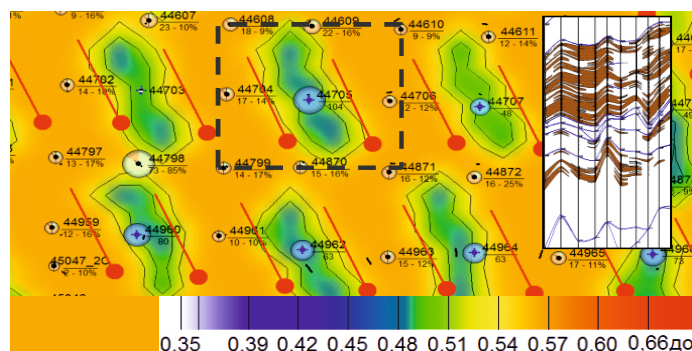
Программное решение позволяет анализировать выработку запасов, подбирать геолого-технологические мероприятия, планировать исследования скважин, оптимизировать систему поддержания пластового давления, снижать капитальные затраты, а также проектировать системы разработки.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- ✓ Единая база геологии, добычи, геолого-технических мероприятий, исследований скважин, проектных решений
- ✓ Высокая скорость работы ПО
- ✓ Анализ базовой добычи по месторождению за 5 минут
- ✓ Автоматизация подбора кандидатов на ГТМ
- ✓ Экспресс-оценка выработки запасов
- ✓ Анализ эффективности системы поддержания пластового давления



БАЗА ДАННЫХ RN-КИН



КАРТА ТЕКУЩЕЙ НАСЫЩЕННОСТИ В RN-КИН

ПЛАНЫ



Цифровой сервис исследований скважин



Управление разработкой месторождений на базе моделей машинного обучения

ГЕОНАВИГАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ



ГОРИЗОНТ+



120+
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

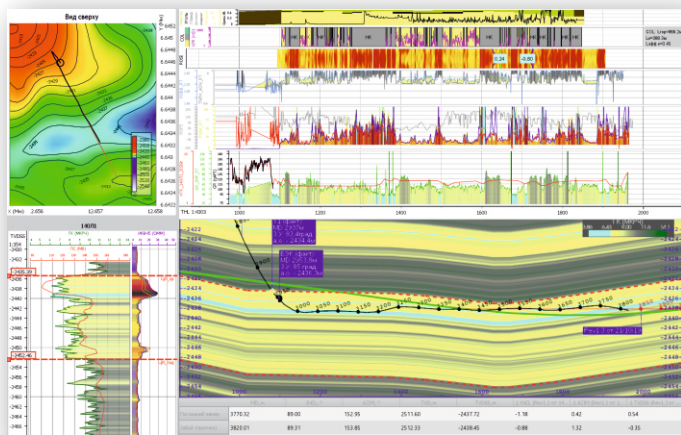


2 000+
СЛОЖНЫХ СКВАЖИН
ЕЖЕГОДНО

ОПИСАНИЕ

РН-ГОРИЗОНТ+ — программный инструмент геологического сопровождения бурения горизонтальных скважин и боковых стволов. Позволяет оперативно загружать информацию по скважинам, строить модель геонавигации, обновлять ее в режиме реального времени на основе данных фактического бурения, идентифицировать структурные углы залегания пласта, прогнозировать направление дальнейшего бурения, формировать и рассылать сводки и отчеты в автоматизированном режиме.

Программный комплекс обладает полным набором инструментов для решения смежных с геонавигацией задач, таких как построение корреляционных схем, интерпретация имиджей и данных геолого-технологических исследований, построение структурных карт и т. д.



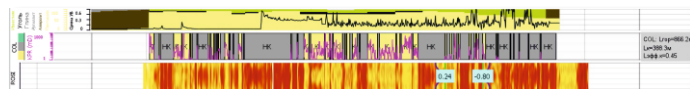
ГЕОНАВИГАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ В РН-ГОРИЗОНТ+

ПЛАНЫ

- ✓ Новые методы геонавигации
- ✓ Оперативный расчет плановых траекторий
- ✓ Автоматизированная расстановка элементов заканчивания скважин

ПРЕИМУЩЕСТВА

- ✓ Комплексная геонавигация в рамках одного программного модуля
- ✓ Обновление исходных данных и модели пласта в режиме реального времени по протоколу WITSML
- ✓ Решение сопутствующих задач: интерпретация имиджей, данных геолого-технологических исследований, построение корсхем
- ✓ Автоматизированное формирование различных отчетов, включая финальный отчет
- ✓ Геонавигация на основе трехмерных алгоритмов моделирования структурного каркаса и свойств пласта
- ✓ Многопользовательская параллельная работа с проектами геонавигации
- ✓ Продвинутая аналитика на базе встроенного интерпретатора Python
- ✓ Интеграция с другими продуктами линейки программного обеспечения



ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ИМИДЖА В РН-ГОРИЗОНТ+

- ✓ Распределенная система хранения проектов геонавигации
- ✓ Облегченная версия «РН-ГОРИЗОНТ+ Lite» для задач оперативного управления проектами
- ✓ 3D-визуализация моделей геонавигации
- ✓ Робот-помощник при геонавигации на базе технологий машинного обучения

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ



RN ВИЗОР



50+
СПОСОБОВ
ВИЗУАЛИЗАЦИИ
ДАННЫХ

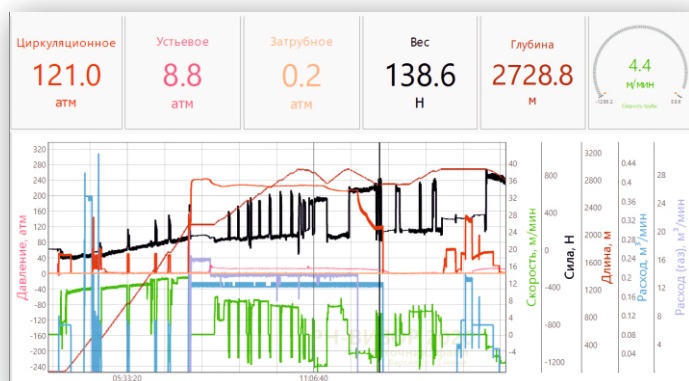


1 500+
ПРОВЕДЕННЫХ
ОПЕРАЦИЙ

ОПИСАНИЕ

RN-ВИЗОР — программное обеспечение сбора, обработки и визуализации данных в реальном времени, которое устанавливается на станции управления флота ГНКТ/ ГРП.

RN-ВИЗОР обеспечивает сбор объединенного потока данных с COM и TCP портов на станции управления, их первоначальную фильтрацию, коррекцию и обработку по формулам, заданным пользователем, хранение данных, визуализацию процесса проведения операций ГНКТ или ГРП и передачу данных в удобном для пользователя режиме.



ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ В RN-ВИЗОР

ПЛАНЫ



Поддержка стандарта OPC для получения данных с оборудования



Защита конфигурации портов от непреднамеренного изменения



Автоматическая сшивка данных после остановки



Визуализация положения стадий закачки в гибкой трубе и стволе скважины



Верификация модели ГРП / ГНКТ по замеряемым параметрам, прогноз ситуации

ПРЕИМУЩЕСТВА



Гибкая настройка параметров разбора потока входных данных, которая позволяет подстроиться под любой формат текстового протокола



Неограниченное число каналов входных данных



Отображение любых графиков и шкал на любом числе окон и в произвольной конфигурации



Создание расчетных каналов данных



Сохранение оригинальных данных в неизменном виде, что позволяет в любой момент пересчитать все данные с новыми настройками



Настройки предупреждений при выходе параметров за заданные пределы



Запоминание минимального и максимального значений, отображенных на шкале



Удобный экспорт графиков и схем в различные графические форматы



500+
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПЛОЩАДОК

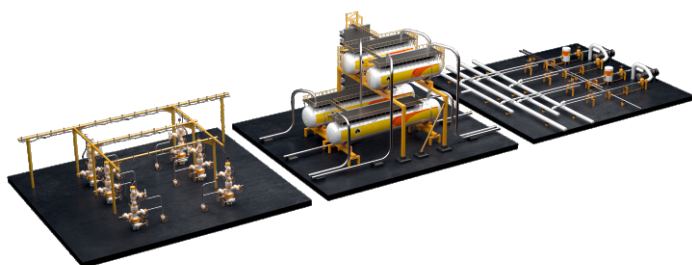


100 000 км
ТРУБОПРОВОДОВ

ОПИСАНИЕ

РН-СИМТЕП – программный комплекс для моделирования технологических процессов в области транспортировки, подготовки и первичной переработки скважинной продукции. Инструмент предназначен для решения задач на этапах проектирования и эксплуатации месторождений.

РН-СИМТЕП позволяет рассчитывать фазовое состояние и PVT-свойства углеводородных систем, проводить гидравлические расчеты многофазных потоков в трубопроводных линиях, анализировать риски возникновения осложнений, проводить расчеты процессов и аппаратов подготовки нефти, воды и газа.



СОВМЕСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ СБОРА,
ПОДГОТОВКИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ

ПЛАНЫ



Расчет абсорбции, адсорбции, аминовой очистки



Расчет отстойников, трубных водоотделителей



Расчет процессов ингибирования

ПРЕИМУЩЕСТВА

Математические модели симулятора РН-СИМТЕП базируются на передовых и наиболее точных методиках и включают в себя:



Определение PVT-свойств на основе композиционной модели и модели нелетучей нефти (black oil)



Модели фазового равновесия «нефть-газ-вода» для учета растворимости газа в воде и содержания капельной жидкости в газе



Расчет параметров многофазного потока в трубопроводных сетях



Моделирование объектов подготовки нефти и газа (сепарационное, теплообменное, транспортное оборудование)



Совместный расчет процессов в системах сбора, подготовки и транспортировки



Моделирование в стационарном и квазидинамическом режимах



Анализ рисков при эксплуатации объектов поверхностного обустройства: коррозии, солеотложений, АСПО, гидратообразования



Оптимизация режимов работы систем поверхностного обустройства



50+
АЛГОРИТМОВ
РАСЧЕТА ГНКТ



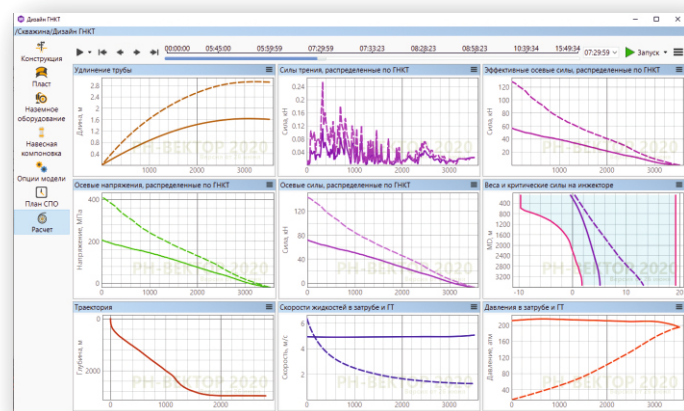
120+
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

ОПИСАНИЕ

РН-ВЕКТОР — промышленное программное обеспечение для математического моделирования и анализа технологических операций с применением ГНКТ (гибких насосно-компрессорных труб).

С помощью ГНКТ в нефтяных и газовых скважинах выполняются разнообразные технологические операции: промывка ствола и нормализация забоя, вызов притока и освоение скважины, фрезерование сужений для восстановления проходного сечения, ловильные работы, установка и разбуривание цементных мостов и пакерпробок, кислотные обработки, геофизические исследования, гидропескоструйная перфорация и другое.

Симулятор ГНКТ применяется в нефтегазовой отрасли в процессах планирования, контроля и анализа применения технологии ГНКТ.



ПРЕИМУЩЕСТВА

- ✓ Расчет нагрузок на ГНКТ и критериев потери устойчивости гибкой трубы
- ✓ Учет влияния гидравлики на напряженное состояние гибкой трубы
- ✓ Учет условий формирования критического напряженного состояния гибкой трубы
- ✓ Расчет многофазной гидравлики и переноса твердых частиц
- ✓ Расчет усталостного износа металла ГНКТ
- ✓ Наглядное представление и редактирование всех входных параметров оборудования и плана СПО
- ✓ Расчет гидравлических характеристик для навесного оборудования
- ✓ Учет притока из пласта или поглощения жидкости пластом

РАСЧЕТ СПУСКО-ПОДЪЕМНОЙ ОПЕРАЦИИ В РН-ВЕКТОР

ПЛАНЫ

- ✓ Расчет оптимального режима промывки ствола
- ✓ Нестационарный расчет гидравлики
- ✓ Учет влияния температурных эффектов на ГНКТ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРП

RN ГРИД



400+
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ



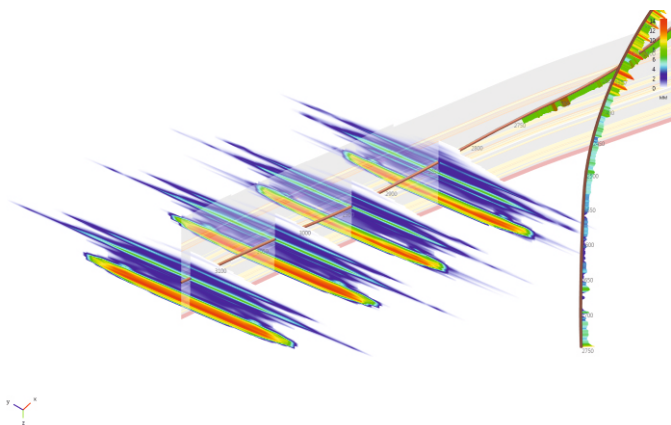
33 000+
УСПЕШНЫХ ОПЕРАЦИЙ

ОПИСАНИЕ

RN-ГРИД — симулятор гидроразрыва пласта (ГРП) нового поколения. Создан быть удобным, точным и быстрым. При разработке RN-ГРИД мы интегрировали опыт более 100 инженеров ГРП.

RN-ГРИД обеспечивает выполнение всех операций и инженерных расчетов, необходимых для проектирования и сопровождения ГРП: загрузка и визуализация исходных данных большого объема, создание геомеханической модели пласта, анализ диагностических закачек, расчет дизайна и анализ фактически проведенных операций ГРП с использованием обширной базы данных технологических жидкостей и пропантов.

RN-ГРИД позволяет объединить в одном проекте множество скважин, данные геофизических исследований скважин (ГИС), варианты дизайна ГРП, фактические данные со станции управления и анализы тестовых закачек.



МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОСТАДИЙНОГО ГРП
НА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СКВАЖИНЕ

ПЛАНЫ



Расширение возможностей 3D визуализации с интерактивным редактированием геомеханики и конструкции скважины

ПРЕИМУЩЕСТВА

Математическая модель симулятора RN-ГРИД базируется на самой современной концепции Planar3D, которая позволяет наиболее точно описывать сложную геометрию трещины, возникающей в породе при проведении ГРП. Это выгодно отличает RN-ГРИД от западных коммерческих аналогов, большинство которых использует упрощенные подходы.



Полностью неявная совместная задача геомеханики и гидродинамики



Слоистая геомеханическая модель



Множественные жидкости и пропанты



Оседание, бриджинг, мобилизация пропанта



Изменяющаяся с течением времени и зависящая от температуры реология жидкости



Кислотные и кислотно-пропантные ГРП



Учет пороупругих эффектов и взаимовлияние трещин



Развитая модель утечек



Оптимизация под современные многоядерные процессоры (AVX2)



Интеграция с другими продуктами линейки программного обеспечения



Повышение скорости работы



Интеграция с гидродинамическим симулятором для расчета запускных дебитов

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОГРУЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



RN-ROSPUMP



120 000+
ДИЗАЙНОВ

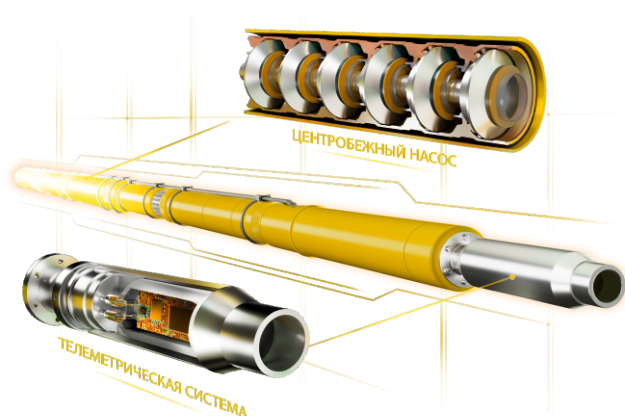


15 000+
МОДЕЛЕЙ
ОБОРУДОВАНИЯ

ОПИСАНИЕ

RN-ROSPUMP является комплексным программным продуктом, предназначенным для расчета и анализа работы добывающих скважин. С помощью RN-ROSPUMP могут быть созданы дизайны для скважин, оборудованных электроцентробежными (ЭЦН) и штанговыми (ШГН) насосами, а также для фонтанирующих скважин.

RN-ROSPUMP позволяет выполнять анализ работы скважины, а также проводить поузловой анализ затрат энергии.



ОПТИМАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН УСТАНОВКИ

ПЛАНЫ



Расчет винтовых насосов с погружным и поверхностным приводом



Расчет систем одновременно-раздельной добычи



Прочностной расчет компоновки



Расчет ШГН с погружным линейным приводом



Учет дополнительного оборудования



Автоматизация дизайнов



Использование новейших гидродинамических моделей



PVT-корреляции для любых нефтей



Контроль кривизны ствола скважины в интервале подвески насоса и на участке спуска оборудования



Оценка энергоэффективности дизайнов



Дизайн конусных сборок ЭЦН



Моделирование периодического режима работы скважины



Учет осложняющих факторов

ЛИНЕЙКА НАУКОЕМКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАО «НК «РОСНЕФТЬ»



ЕСТЬ ВОПРОСЫ?
ПОСЕТИТЕ НАШ САЙТ:



www.rn.digital