

МНОВОВАРИАНТНЫЙ РАСЧЁТ ДИЗАЙНОВ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Кутлиахметов Тагир Марселевич

магистрант, Уфимский государственный нефтяной технический университет, РФ, г. Уфа

Махианова Гузель Раисовна

магистрант, Башкирский государственный университет, РФ, г. Уфа

Аннотация. Для оптимизации дизайна гидроразрыва пласта в данной статье рассматривается возможность использования гидродинамического симулятора для расчёта прогнозных показателей добычи. Также рассматривается экономический эффект от многовариантного моделирования трещин ГРП и выбор оптимального варианта разработки для низкопроницаемых коллекторов.

Ключевые слова: дизайн ГРП, многостадийный ГРП, гидродинамическое моделирование.

На сегодняшний день нефтегазовая отрасль в мире все больше прибегает к разработке трудноизвлекаемых запасов. Для извлечения запасов из низкопроницаемых коллекторов приходится применять новейшие разработки по бурению и интенсификации добычи. Чаще всего для разработки таких коллекторов бурятся горизонтальные скважины с многостадийный гидроразрыв пласта (МГРП). Данный метод приводит к существенному увеличению зоны дренирования залежи, тем самым обеспечивая большой дебит скважин и увеличение коэффициента извлечения нефти.

К сожалению, зачастую после проведения гидроразрыва пласта наблюдается не столь интенсивный рост добычи. Это зависит от множества факторов, и одним из них является неправильно смоделированный дизайн гидроразрыва пласта.

Коллекторы с такими запасами сейчас активно вовлекаются в разработку путём бурения горизонтальных скважин с применением технологии гидравлического разрыва пласта (ГРП). Гидравлический разрыв пласта приводит не только к интенсификации притока, а также к повышению извлекаемых запасов, соответственно увеличению коэффициента извлечения нефти (КИН). При правильно выбранном подходе к разработке месторождения можно существенно увеличить дебиты нефти и КИН. Но часто бурение скважин с проведением ГРП не даёт ожидаемых проектных результатов, из-за множества различных факторов, одними из них является неправильно подобранный дизайн ГРП, а также неоптимальный выбор межскважинного расстояния.

В данной статье будет рассмотрен многовариантный подбор дизайнов гидроразрыва пласта на основе модели Planar3D, которая обеспечивает выполнение всех инженерных расчётов, необходимых для проектирования и анализа гидроразрыва пласта.

Для многовариантного моделирования трещин выбрали горизонтальную скважину длиной 1000 м, в зоне с проницаемостью порядка 10 мД. Следующим шагом было построение геомеханической модели для выбранной скважины и указание зон перфорации для 4

стадийного МГРП. После задания всех параметров скважины, был спроектирован план закачки, с различными количествами закачиваемого проппанта в промежутке от 40 до 100 тонн на стадию, с интервалом 2,5 тонны. Итого получилось 25 дизайнов гидроразрыва пласта, в каждом из которых задавалось по 4 дизайна трещин.

Для расчёта прогнозных показателей дебитов каждого из вариантов была смоделирована секторная гидродинамическая модель, в которую входили 36 фактических скважины с данными об истории разработки. Модель актуализировалась с помощью интегральной адаптации накопленных показателей добычи в пределах погрешности 5%.

По итогам многовариантного расчёта прогнозных дебитов для различных дизайнов гидроразрыва пласта была составлена зависимость накопленных показателей добычи нефти от массы закачиваемого проппанта.

После получения информации о прогнозных дебитах была оценена экономическая эффективность каждого дизайна множественного гидроразрыва пласта. Для этих целей использовался дисконтированный поток денежной наличности (NPV). Период расчёта NPV принимался равным 7 годам. В результате расчёта была составлена зависимость показателя NPV от массы закачиваемого проппанта.

По итогу была построена интерпретация результатов многовариантного расчёта 25 дизайном множественного гидроразрыва пласта, представленная на рисунке 1.

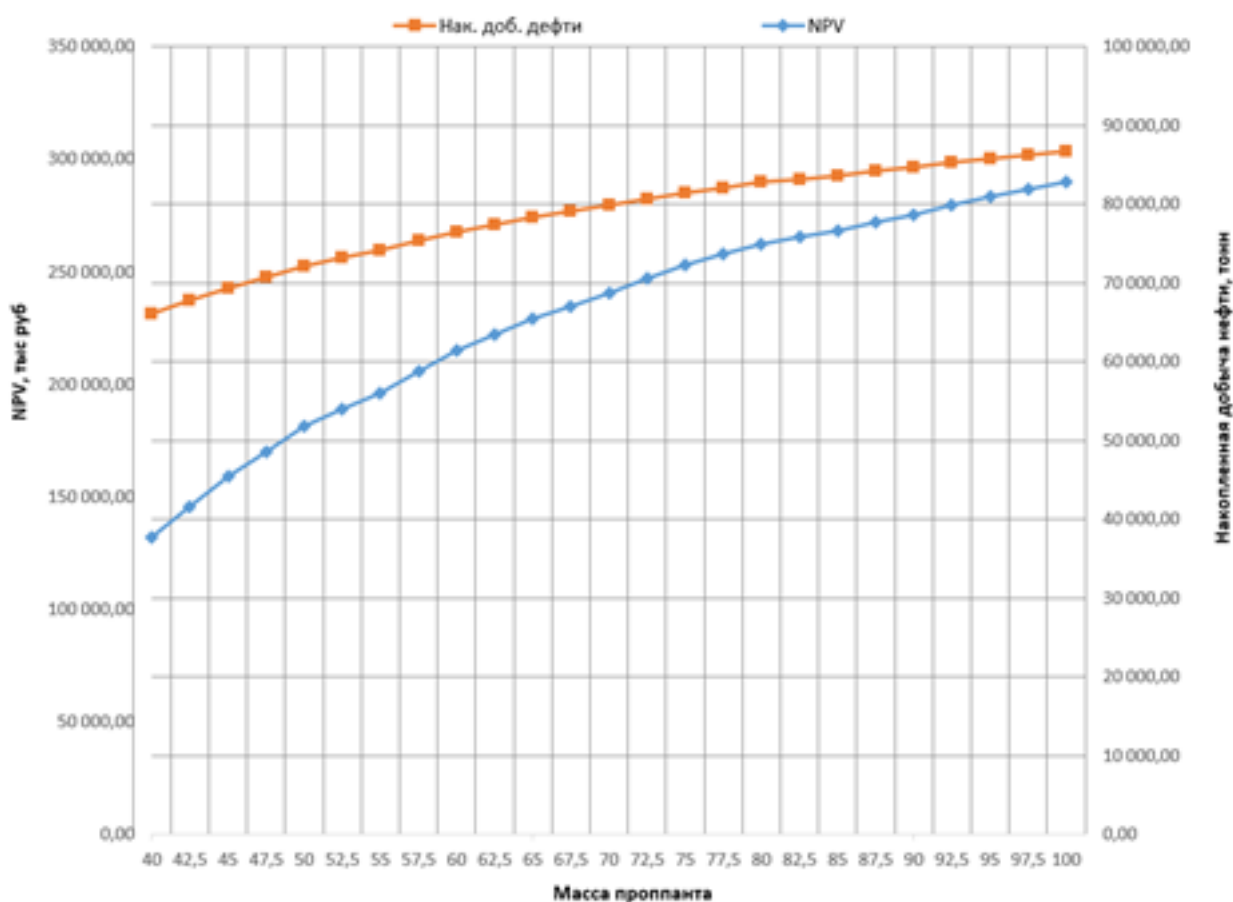


Рисунок 1. График зависимости NPV и накопленной добычи от количества закачиваемого

Как видно из графика, зависимость NPV от накопленной добычи нефти уменьшается с

увеличением массы проппанта. Максимальное значение NPV при этом достигается при максимальной закачке проппанта. Но увеличение закачиваемого проппанта даёт с каждым разом все меньше увеличения показателей NPV и накопленной добычи нефти.

Список литературы:

1. Пичугин О.Н. Методика выбора скважин для проведения ГРП на основе применения интеллектуальных систем анализа и прогнозирования. Теория и практика применения методов увеличения нефтеотдачи пластов. II Межд. науч. симп.– Москва, 2009.– С.244-250.
2. Гиматулинов Ш.К. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Проектирование разработки. – М.: Недра, 1983. – 463 с.
3. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Нефть и газ, 2003. – 816 с.