

## СЕКЦИЯ 18. ЭКОНОМИКА МИНЕРАЛЬНОГО И УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ. ГОРНОЕ ПРАВО

### Литература

1. Герт А. А., Немова О.Г., Супрунчик Н.А., Волкова К.Н. - Стоимостная оценка запасов и ресурсов углеводородного сырья // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. - 2006. - Вып. 2. - С. 54-60.
2. Финансовая отчетность по МСФО ОАО «Севернефтегазпром».
3. Шпайхер Е.Д., Салихов В.А. Геологоразведочные работы и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. Учебное пособие / СибГИУ. - Новокузнецк, 2002. - 311 с.

### ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ПОДБОРЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УПЛОТНЯЮЩЕГО БУРЕНИЯ

**А.А. Никонов, К.В.Синебрюхов**

Научный руководитель: профессор П.Н. Зятиков, доцент И.В. Шарф

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия*

Аннотация: в представленной работе приводится сравнение и обоснование экономической эффективности бурения горизонтальных стволов с многостадийным гидравлическим разрывом пласта в качестве уплотняющего бурения. Рассматриваются экономические показатели бурения горизонтальных и наклонно-направленных скважин.

Ключевые слова: уплотняющее бурения, горизонтальная скважина, наклонно-направленная скважина, многостадийный гидравлический разрыв пласта, рентабельность бурения.

#### Введение

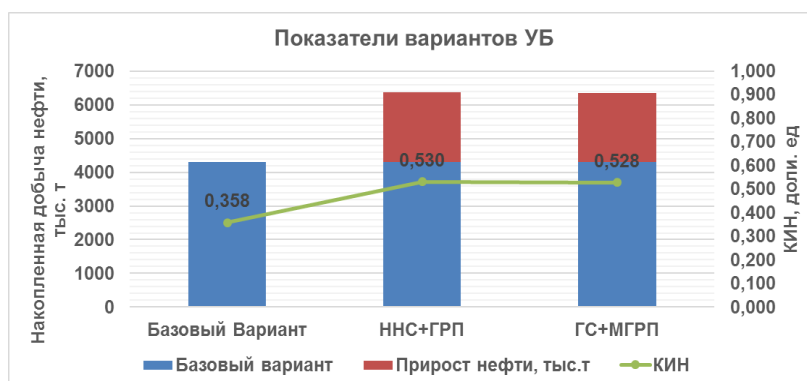
На данный момент множество месторождений характеризуются высокой выработкой запасов, что в первую очередь влияет на запланированные уровни добычи. В связи с этим необходимо вовлечь запасы, не участвующие в разработке. Для достижения данной цели необходимо использовать методы, увеличивающие охват области пласта [2]. Один из таких методов, зарекомендовавший себя в производственной практике – это уплотнение сетки скважин путем бурения новых скважин [1].

Для определения локализации запасов на исследуемом участке месторождения «Z» была построена секторная фильтрационная модель с измельчением сетки до размера ячеек 20x20 м. После адаптации секторной фильтрационной модели были построены карты плотностей остаточных извлекаемых запасов на конец разработки по базовой добыче. В результате были найдены слабо дренируемые зоны, куда и закладывалось уплотняющее бурение для достижения проектных значений коэффициента извлечения нефти. Для этого было предложено два варианта разработки [4]:

Уплотняющее бурение с использованием 37 скважин наклонно-направленного бурения с гидравлическим разрывом пласта.

Уплотняющее бурение с использованием 18 горизонтальных скважин с многостадийным гидравлическим разрывом пласта.

На рисунке 1 изображена диаграмма расчетных накопленных показателей по вариантам уплотняющего бурения с использованием ГС+МГРП и ННС+ГРП на конец разработки. Из графика видно, что наибольший коэффициент извлечения нефти достиг вариант с использованием наклонно-направленных скважин, однако по накопленным показателям вариант с использованием горизонтальных скважин отличается менее чем на 0,5%.



**Рис. 1 Результаты расчета вариантов уплотняющего бурения**

На рисунке 2 изображены результаты расчета экономической эффективности вариантов уплотняющего бурения, рассчитанные на основе накопленных показателей вариантов на конец разработки [3]. Капитальные вложения варианта с использованием наклонно-направленных скважин значительно больше в сравнении с другими вариантами, за счет большого количества скважин, запланированных для бурения, и составляет 4 792 млн. руб. Капитальные вложения варианта с наибольшим значением чистого дисконтированного дохода отмечается у горизонтальных скважин – 1 269 млн. руб., что в 3,8 раза меньше, чем у наклонно-направленных скважин. Чистый дисконтированный доход варианта уплотняющего бурения с ННС+ГРП составляет 442 млн. руб., при этом у варианта с ГС+МГРП ЧДД на 42% больше (758 млн. руб.).



Рис. 2. Результаты расчета экономической эффективности вариантов уплотняющего бурения

Для подтверждения эффективности использования горизонтальных скважин с многостадийным гидравлическим разрывом пласта была произведена дополнительная оценка на основе интегрального показателя оптимальности. Данный метод учитывает нормированный коэффициент извлечения нефти, нормированный чистый дисконтированный доход и нормированный дисконтированный доход государства [3]. На рисунке 3 можно наблюдать, что наибольший экономический эффект по результатам расчета интегрального показателя оптимальности достигнут в случае использования горизонтальных скважин в качестве уплотняющего бурения.

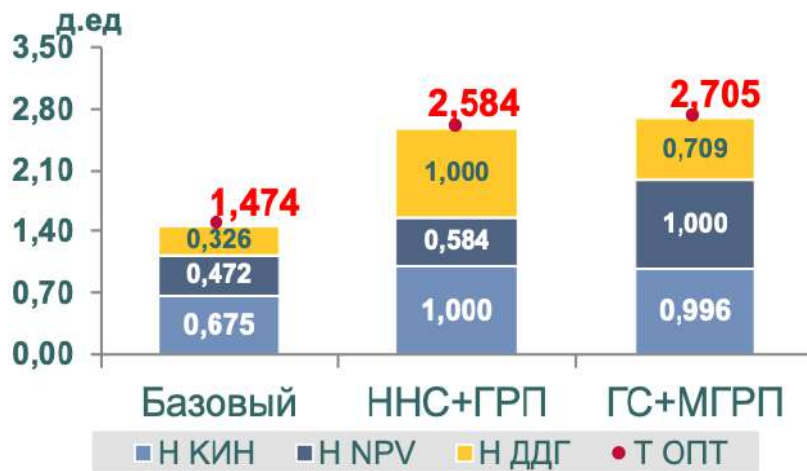


Рис. 3. Интегральные показатели оптимальности вариантов уплотняющего бурения

При схожих показателях накопленной добычи для обоих вариантов разработки, наиболее экономически эффективным является вариант с бурением горизонтальных скважин с проведением на них многостадийного гидравлического разрыва пласта. Данный вариант рекомендуем для отбора ранее слабо дренируемых запасов внутри сектора месторождения «Z», данная технология рекомендована для тиражирования на всем месторождении «Z» и месторождениях аналогах.

#### Литература

1. Буслаев В., Цхадая Н., Литвинкович И. Строительство скважин с большой протяженностью горизонтальной части ствола. Бурение и нефть №9, 2005 г.
2. Кричлоу Г.Б. Современная разработка нефтяных месторождений. – проблемы моделирования / Г.Б. Кричлоу. – М.: Недра, 1979. – 303 с.
3. Методические рекомендации по подготовке технических проектов разработки месторождений углеводородного сырья, утверждены распоряжением Минприроды России от 18.05.2016 № 12-р.
4. Повалихин А.С., Калинин А.Г., Бастриков С.Н., Солодкий К.М. «Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин». -М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2011. -645 с.