



УДК 622.276.7

## МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ВОДОПРИТОКА НА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЕ МНОГОСТАДИЙНОГО ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА



### METHODS FOR IDENTIFYING AND LIMITING WATER FLOW IN HORIZONTAL WELLS AFTER MULTISTAGE HYDRAULIC FRACTURING (MSHF)

**Демидова Полина Игоревна**

магистр кафедры  
бурение нефтяных и газовых скважин,  
Самарский государственный  
технический университет  
demidovapolina7@gmail.com

**Мозговой Георгий Сергеевич**

старший преподаватель кафедры  
бурение нефтяных и газовых скважин,  
Самарский государственный  
технический университет  
gsmozgovoi@mail.ru

**Demidova Polina Igorevna**

Master of the Department  
Drilling of oil and gas wells,  
Samara state technical university  
demidovapolina7@gmail.com

**Mozgovoy Georgiy Sergeevich**

Senior Lecturer of the Department  
Drilling of oil and gas wells,  
Samara state technical university  
gsmozgovoi@mail.ru

**Аннотация.** В данной статье будет кратко описана актуальность проблемы – поступление воды в продукцию скважины. Так же, рассказано о трассерном методе идентификации притока в скважину. В материалах статьи будет кратко описан метод ограничения водопритока в горизонтальную скважину после проведения многостадийного гидроразрыва пласта.

**Annotation.** The relevance of the problem in this article will be briefly described, namely: the flow of water into the production stream. Also, it is told about the tracer method for identifying the inflow to the well. The method of the method water shutoff to a horizontal well after multi-stage hydraulic fracturing will be briefly described in this article.

**Ключевые слова:** водоприток, многостадийный гидроразрыв пласта (МГРП), трассерный метод, хромато-десорбционная система (ХДС), композитный материал.

**Keywords:** water flow, multistage hydraulic fracturing (MSHF), tracer method, chromatodesorption system, composite material.

Настоящее время славится добычей трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ) нефти. Для интенсификации добываемой продукции проводят многостадийный гидроразрыв пласта.

Помимо всех существующих достоинств, у данного метода существуют и недостатки. Первый – это невозможность определить точную траекторию распространяющейся трещины. Как следствие, возможно ее распространение до водоносного горизонта. Следующая проблема – это образование водяного конуса в первой трети горизонтального участка скважины. Вследствие этих недостатков, возникает проблема – обводнена продукция скважины (рис. 1).

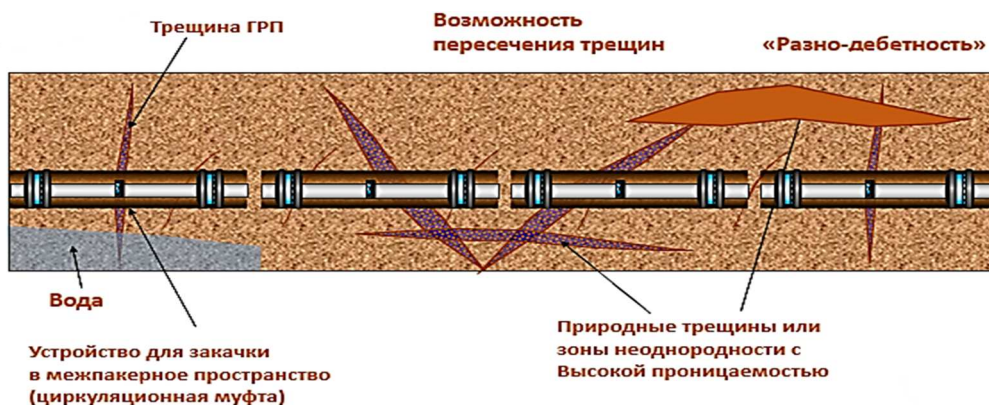


Рисунок 1 – Недостатка МГРП

Для решения проблемы водопритока рекомендуется метод его изоляции. Но для определения интервала водопритока, необходимо проведение дополнительных исследований. На мой взгляд, в



данном случае, наиболее эффективно применение трассерного метода идентификации притока в скважину. Он характеризуется выносом из скважины вместе с продукцией специальных маркирующих веществ. Они образуются при омывании потоком пластовой воды так называемых хромато-десорбционных систем (ХДС), которые расположены вдоль горизонтального участка скважины. Данная система имеет уникальную пару нефте- и водорастворимых индикаторов для каждого интервала МГРП.

Данную систему еще на стадии заканчивания скважины интегрируют в оснастку скважины, то есть заканчивание скважины производят специальным оборудованием. Затем, на дневной поверхности производят отбор проб продукции согласно программе отбора проб, которая определяется исходя из параметров работы скважины и геолого-физических условий. Следующий этап – физико-химический анализ исследуемых проб, математическая обработка полученных результатов. Завершающий этап – компьютерное моделирование профиля притока в скважину (рис. 2).

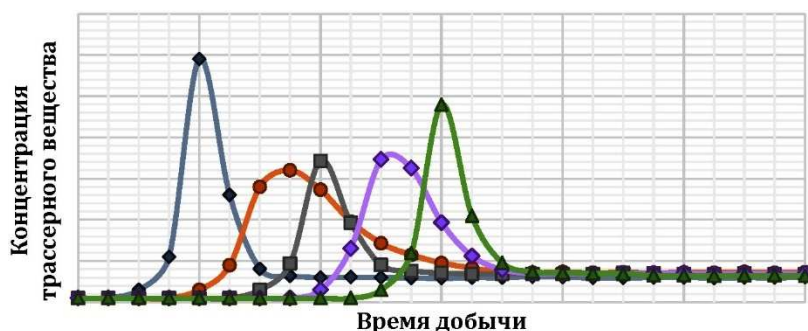


Рисунок 2 – Выделение трассера

Данные хромато-десорбционные системы состоят из углеродных наноматериалов и насыщены различными индикаторами. Данные индикаторы обладают способностью к испусканию (десорбции) загруженных аналитов. Так как загрузка аналитов и скорости десорбции не велики, необходимо применение достаточно точного оборудования, а для интерпретации полученных результатов в численное значение притока, необходимо применение математической модели.

Даная технология обеспечивает максимально точное определение водопровляющего интервала. Затем, переходят к следующей стадии – ограничение водопритока, создание надежного водопорного барьера. Для этого рекомендуется цементирование проявляющего интервала, что возможно с помощью двух вариантов.

Первый вариант – установка пробки мостовой (ПМ) ниже интервала, а ретейнера – выше, и через него производить цементирование (рис. 3). После ожидания ОЗЦ пробка мостовая и ретейнер разбираются.

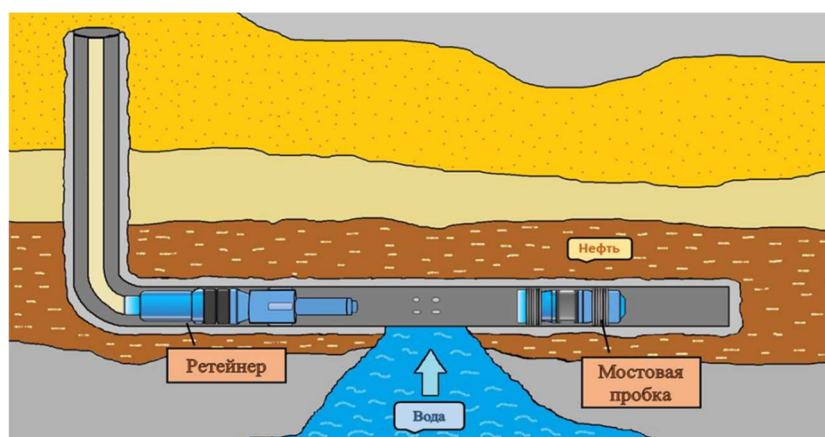


Рисунок 3 – Цементирование проявляющего интервала

Второй вариант – спуск в скважину пробку мостовую извлекаемую (ПМИ). Цементирование производят с помощью селективного пакера. Затем его приподнимают, производят продавку тампонажного материала и промывку, во избежание аварий.

Для осуществления цементирования возможно применение полимерного композитного материала. Его функция – это оттеснение фронта обводнения скважины и создание надежного водопорного барьера.



Далее ознакомимся с основными свойствами этого реагента. Применения его возможно при низких, нормальных и умеренных температурах. Плотность равна  $1550 \text{ кг/м}^3$ , а значение вязкости  $23,5 \text{ сП}$  что характеризует его как облегченный и маловязкий. Для регулирования свойств композитного материала возможно применение ускорителя и замедлителя для регулирования времени гелеобразования в зависимости от температурного режима интервала проведения работ. Полимерный реагент обладает мелкодисперсной структурой, что обуславливает его высокую проникающую способность. Значения прочностных характеристик композитного материала на изгиб и на сжатие превышают значения показателей ПТЦ-I-G-СС.

Таким образом, предлагаемая технология обеспечит максимально эффективные ремонтно-изоляционные работы. Это обеспечено тем, что применение трассерного метода точно укажет проявляющийся интервал, а применение описываемого композитного материала обеспечит создание надежный водоупорный барьер в условиях скважины.

### Литература

1. Конеv Д.А. Исследование нефтяных пластов с помощью индикаторного метода // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7. – Ч. 2. – С. 23–26.
2. Аниканов А.С., Кемерова П.А., Сергеев В.Л. Адаптивная идентификация и интерпретация результатов нестационарных гидродинамических исследований с учетом притока продукции в скважине // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг ресурсов. – 2011. – № 5 – С. 43–46.
3. Чикиров Р.Р., Тополева А.В. Эффективность применения горизонтальных скважин с МГРП : Инновационные технологии в науке нового времени // сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 142–145.

### References

1. Konev D.A. The study of oil reservoirs using the indicator method // Modern high technology. – 2014. – № 7. – Part 2. – P. 23–26.
2. Anikanov A.S., Kemerova P.A., Sergeev V.L. Adaptive identification and interpretation of the results of non-stationary hydrodynamic studies, taking into account the influx of products in the well // Izvestia, Tomsk Polytechnic University. Resource Engineering. – 2011. – № 5 – P. 43–46.
3. Chikirov R.R., Topoleva A.V. The effectiveness of horizontal wells with multi-stage fracturing : Innovative technologies in modern science // collection of articles based on the results of the International scientific-practical conference. – 2017. – P. 142–145.