

## НЕСТАЦИОНАРНОЕ ЗАВОДНЕНИЕ ОДИН ИЗ МЕТОДОВ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14173436>

**Авляярова Н.М.**

*Каршинский инженерно-экономический институт  
Узбекистан, г. Карши*

### **Аннотация**

В настоящее время организация системы поддержания пластового давления (ППД) является основным условием успешной разработки продуктивных пластов нефтяных месторождений. Однако при высокой степени неоднородности коллектора эффективность заводнения снижается из-за неравномерности продвижения фронта закачиваемой воды. Одним из доступных способов выравнивания фронта вытеснения является перевод реализованной системы ППД на нестационарный режим работы.

В данной статье рассматриваются гидродинамические методы воздействия на пласт с целью интенсификации отборов нефти. Одним из методов является метод нестационарного заводнения с изменением фильтрационных потоков. Изменение фильтрационных потоков достигается циклическим воздействием на пласт.

### **Ключевые слова**

нестационарное заводнение, циклическое заводнение, изменение направления фильтрационных потоков, гидродинамические методы увеличения нефтеотдачи (МУН), оптимизация системы поддержания пластового давления (ППД).

## NON-STATIONARY FLOODING AS ONE OF THE METHODS FOR INCREASING OIL RECOVERY

Avlayarova N.M.

Karshi Engineering and Economic Institute  
Uzbekistan, Karshi

### **Annotation**

Currently, the organization of a system for maintaining reservoir pressure (RPM) is the main condition for the successful development of productive reservoirs of oil fields. However, with a high degree of reservoir heterogeneity, the efficiency of One of the available ways to level the displacement front is to transfer the implemented pressure maintenance system to a non-stationary operating mode. waterflooding decreases due to the uneven advance of the injected water front.

This article discusses hydrodynamic methods of stimulating the formation in order to enhance oil production. One of the methods is the method of non-stationary flooding with a change in filtration flows. The change in filtration flows is achieved by cyclic action on the formation.

### **Keywords**

non-stationary flooding, cyclic flooding, changing the direction of filtration flows, hydrodynamic methods of enhanced oil recovery (EOR), optimization of the reservoir pressure maintenance system (RPM).

С каждым годом мировое потребление нефтей на нашей планете возрастает и в связи с эти все нефтедобывающие страны сталкиваются с проблемой более эффективной добычи нефтей и нефтепродуктов. На данный момент эффективность извлечения нефти из нефтеносных пластов находится на довольно низком уровне и считается неудовлетворительной. По различным оценкам, средняя конечная нефтеотдача по мировым регионам и странам составляет от 20 до 40 %.

Например, в странах Южной и Юго-Восточной Азии нефтеотдача пластов колеблется в районе 20-25%, в РФ и странах СНГ в пределах 30- 40%, в США на уровне 30-35%.

В результате неизвлеченными остаются от 60 до 80% общих геологических запасов нефти.

Поэтому весьма актуальными являются задачи применения новых способов добычи, которые бы позволили значительно увеличить нефтеотдачу пластов, находящихся на стадии разработки, из которых уже имеющимися промышленными методами извлечь оставшиеся запасы нефтей и нефтепродуктов не представляется возможным.

С помощью гидродинамических методов можно увеличить коэффициент извлечения нефти до 60%. Гидродинамические методы можно применять повсеместно. Однако, полнота охвата заводнением и коэффициент извлечения нефти резко снижается при увеличении

неоднородности пласта (вследствие того, что неравномерно продвигающийся фронт пласта оставляет за собой непромытые зоны). В таких случаях применяют методы нестационарного заводнения. [3, с.91]

На сегодняшний день, метод нестационарного заводнения является признанным методом увеличения коэффициента извлечения нефти. Его применение возможно в самых разных геологических условиях, в том числе и для месторождений нефтей повышенной и высокой вязкости, что значительно расширяет область промышленного применения методов заводнения в целом.

Метод нестационарного заводнения относится к так называемым гидродинамическим методам увеличения нефтеотдачи (МУН) и наряду с другими МУН играет значительную роль в повышении эффективности разработки нефтяных месторождений.

Суть этих методов заключается в искусственном создании в пласте нестационарного давления. Это достигается отбором жидкости или изменением давления нагнетания. В результате в пласте проходят волны повышения и понижения давления. Малопроницаемые участки пласта обладают низкой пьезопроводностью, поэтому скорость перераспределения давления в них значительно ниже, чем в высокопроницаемых. Поэтому между ними возникают различные по знаку перепады давления, обуславливающие вытеснение.

Направленное изменение фильтрационных потоков проводят путем изменения режимов работы отдельных групп добывающих и нагнетательных скважин с целью ускорения продвижения водо-нефтяного контакта по тем линиям движения, по которым он до этого продвигался медленно, и наоборот, замедления его перемещения в других направлениях. [4, с.331]

Специалисты называют это «полосканием пласта». Бывают кратковременные ( $\approx 15$  суток) и долговременные (процесс останавливают только на зимнее время) воздействия. Этот метод эффективен в неоднородных пластах, на первых этапах разработки. По исследованиям ТатНИПИ, увеличение коэффициента охвата заводнением после применения метода [1, с.132]: для девона – 5%; бобриковский горизонт (неоднородность которого выше) – 16% ; турнейский ярус – 21%; вирей-башкирский ярус – 45%.

После применения метода также отмечалось увеличение дебита нефти и снижение дебита воды. Эмпирическим путём получены:

Оптимальная частота смены циклов:

$$\omega_p = \frac{2\chi}{l^2}$$

Длительность периодов в цикле:

$$t = \frac{l^2}{2\chi}$$

$l$  – длина заводнённого участка

$\chi$  – пьезопроводность.

Рабочая частота возрастает с увеличением пьезопроводности.

Пьезопроводность – это способность среды передавать давление. В случае несжимаемой среды процесс перераспределения давления происходит мгновенно. В нефтяном (водяном) пласте, который характеризуется значительным проявлением упругих сил, перераспределение давления, вызванное эксплуатацией пласта скважинами, может длиться очень долго. Скорость передачи давления характеризуется коэффициентом пьезопроводности.

По мере продвижения фронта вытеснения продолжительность циклов должна увеличиваться, а частота – уменьшаться.

Направленное изменение фильтрационных потоков неразрывно связано с циклическим воздействием на пласт. Однако оно приводит и к дополнительному эффекту, связанному с вымыванием нефти из областей пласта, где до изменения направлений потоков градиенты давления и скорости фильтрации были низкими. [2, с.472].

### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Ибатуллин Р.Р., Хисаметдинов М.Р., Гаффаров Ш.К. и др. Новые технологии увеличения охвата пластов заводнением // Нефтяное хозяйство. – 2007. – 431с.
2. Муслимов Р.Х. Современные методы повышения нефтеизвлечения: проектирование, оптимизация и оценка эффективности. – Казань: Издательство «Фэн» АН РТ, 2005. – 688 с.
3. Сургучев М.Л., Горбунов А.Т., Забродин Д.П. Методы извлечения остаточной нефти. – М.: Недра, 1991. – 347 с.
4. Хисамов Р.С. Увеличение охвата продуктивных пластов воздействием с применением гидродинамических, физико-химических, физических, **ФОРУМ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ** 11(51) 2020 <http://forum-nauka.ru> 310

микробиологических и других методов повышения нефтеотдачи пластов. – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ». – 2003. – 564 с.

5. Авляярова Н. М. Новые методы увеличения нефтеотдачи и интенсификации добычи //pedagogical sciences and teaching methods. – 2023. – Т. 2. – №. 20. – С. 58-61.

6. Авляярова, Н. М. (2022). Разработка газоконденсатных месторождений с поддержанием пластового давления. INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE, 2(19), 94-97.

7. Асадова, Х. Б., Авляярова, Н. М., Азизова, Д. Г., Мейлиев, Х. Б. (2017). Оценка эффективности заводнения путем определения и сопоставления КИН достигаемой при естественном режиме разработки залежи. Web of Scholar, 1(9), 12-17

---