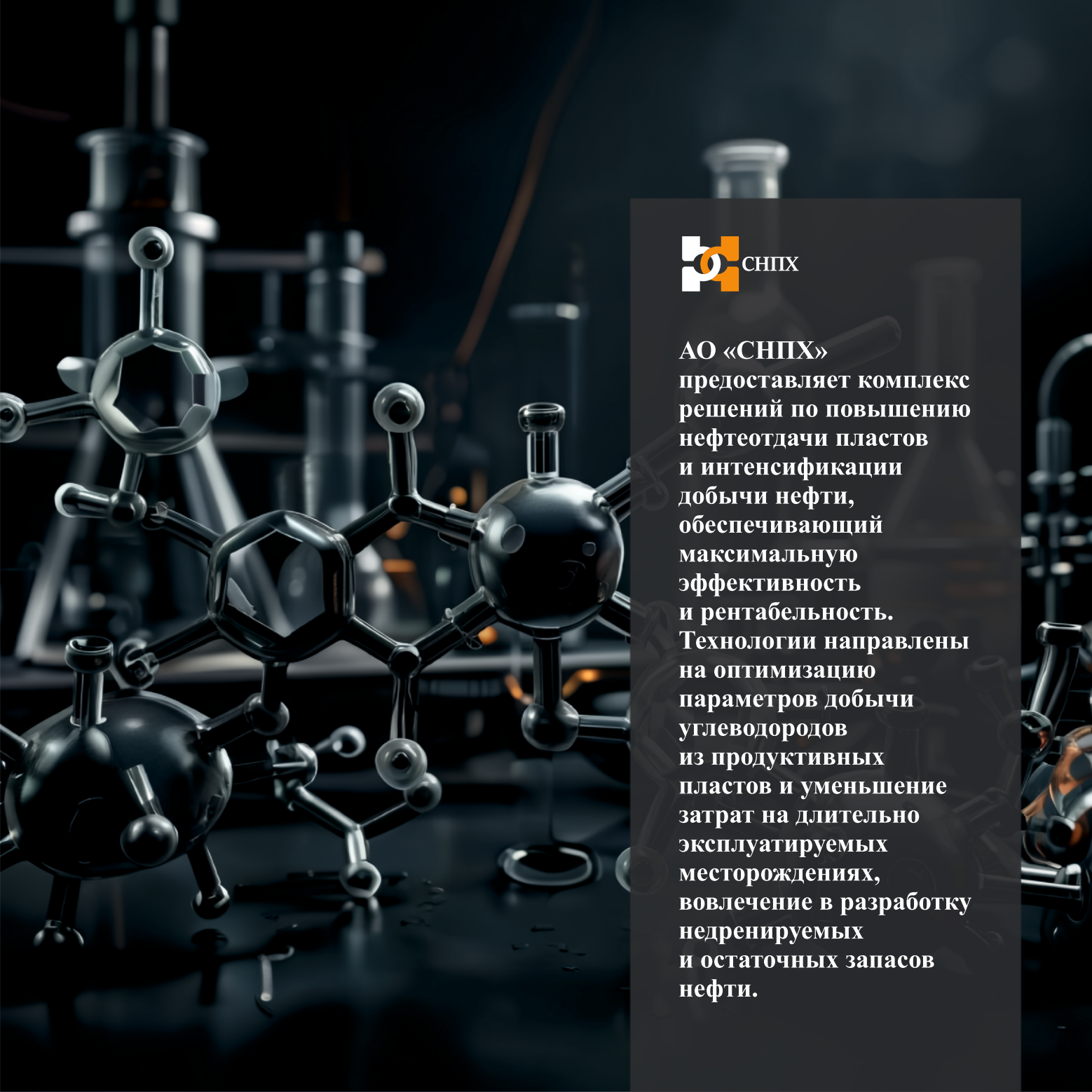
СНПХ

МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ



СНПХ

АО «СНПХ» предоставляет комплекс решений по повышению нефтеотдачи пластов и интенсификации добычи нефти, обеспечивающий максимальную эффективность и рентабельность. Технологии направлены на оптимизацию параметров добычи углеводородов из продуктивных пластов и уменьшение затрат на длительно эксплуатируемых месторождениях, вовлечение в разработку недренируемых и остаточных запасов нефти.



6 стр. **ТЕХНОЛОГИЯ SANDAXE ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ СЛАБОЦЕМЕНТИРОВАННОЙ ПОРОДЫ**

11 стр. **ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАВНИВАНИЯ ПРОФИЛЯ ПРИЕМИСТОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ВОДОПРИТОКА**

12 стр. **СШИТЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ СИСТЕМЫ**

15 стр. **ТЕХНОЛОГИЯ ОГРАНИЧЕНИЯ ВОДОПРИТОКА (ОВП) НА ОСНОВЕ РЕАГЕНТА WATERAXE**

17 стр. **ОСАДКООБРАЗУЮЩИЕ СОСТАВЫ**

18 стр. **ЭМУЛЬСИОННЫЕ СОСТАВЫ**

25 стр. **ТЕХНОЛОГИЯ ПГ-УВС**

27 стр. **ТЕХНОЛОГИЯ НА ОСНОВЕ РЕАГЕНТА СНПХ-9110**

29 стр. **ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДНЕНИЯ**



34 стр. **ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НЕФТИ**

35 стр. **КИСЛОТНЫЕ КОМПОЗИЦИИ**

37 стр. **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЗ**

42 стр. **ТЕХНОЛОГИИ МОДИФИЦИРОВАНИЯ РАСТВОРОВ КИСЛОТ ДЛЯ ОПЗ СКВАЖИН**

48 стр. **ГИДРОФОБИЗАТОР**

49 стр. **ГИДРОФИЛИЗАТОРЫ**

51 стр. **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИСАДКА К ПАРУ**

53 стр. **ХИМИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА (ГРП)**

55 стр. **РЕМОНТНО-ИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ**



СНПХ

ТЕХНОЛОГИЯ SANDAXE ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ СЛАБОЦЕМЕНТИРОВАННОЙ ПОРОДЫ



Назначение

Реагенты линейки SandAxe предназначены для снижения выноса песка из пласта с минимальным снижением продуктивности в нефтяных, газовых, газоконденсатных скважинах. Предотвращают разрушение призабойной зоны пласта. Применение **SandAxe** позволяет значительно увеличить межремонтный период и период наработки погружного оборудования на отказ; снижает вынос механических примесей из пласта; имеет сильную адгезию в призабойной зоне пласта. Реагент растворим в углеводородах и инертен к кислотам. Минимальный эффективный объем от 4% до 8% в растворе с УВ.



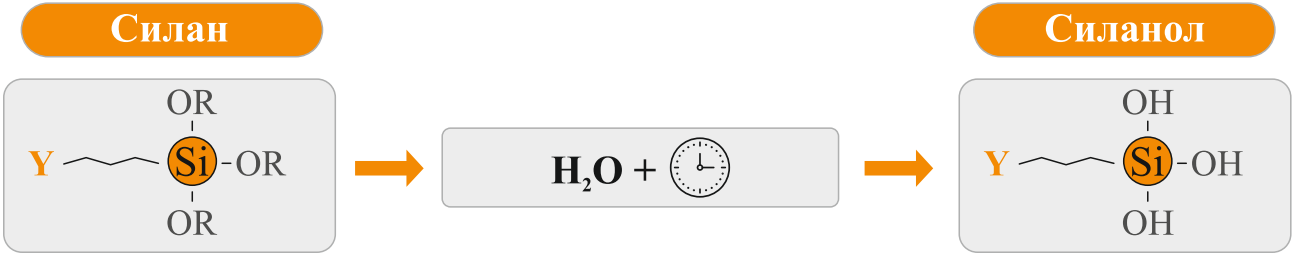
Характеристики

- Представляет собой кремний-органическое нефтерастворимое соединение.

- Молекула реагента содержит гидролизуемые остаточные группы. При соприкосновении с пластовой водой образуют первичные химические связи с песчинками, что приводит к формированию гибкой вязко-упругой сетки в пределах водной фазы.

Преимущества

- Имеет сильную адгезию в ПЗП.
- Связывающий воду реагент полностью инертен и растворим в углеводородах (УВ).
- Инертный к кислотам.
- Короткий период простоя скважины и ВНР без осложнений.
- Простой процесс применения.
- Связывание пласта с минимальной потерей проницаемости.
- Вязко-упругий состав. Не разрушается при высоких депрессиях.
- Химический состав проникает в глубину пласта от 1 метра и более.
- Подходит для пластов с температурой от 10°С и без ограничения по верхнему порогу.
- Предотвращает разрушения пород.
- Применение химсостава одновременно с механическими средствами защиты значительно повышает срок их службы.

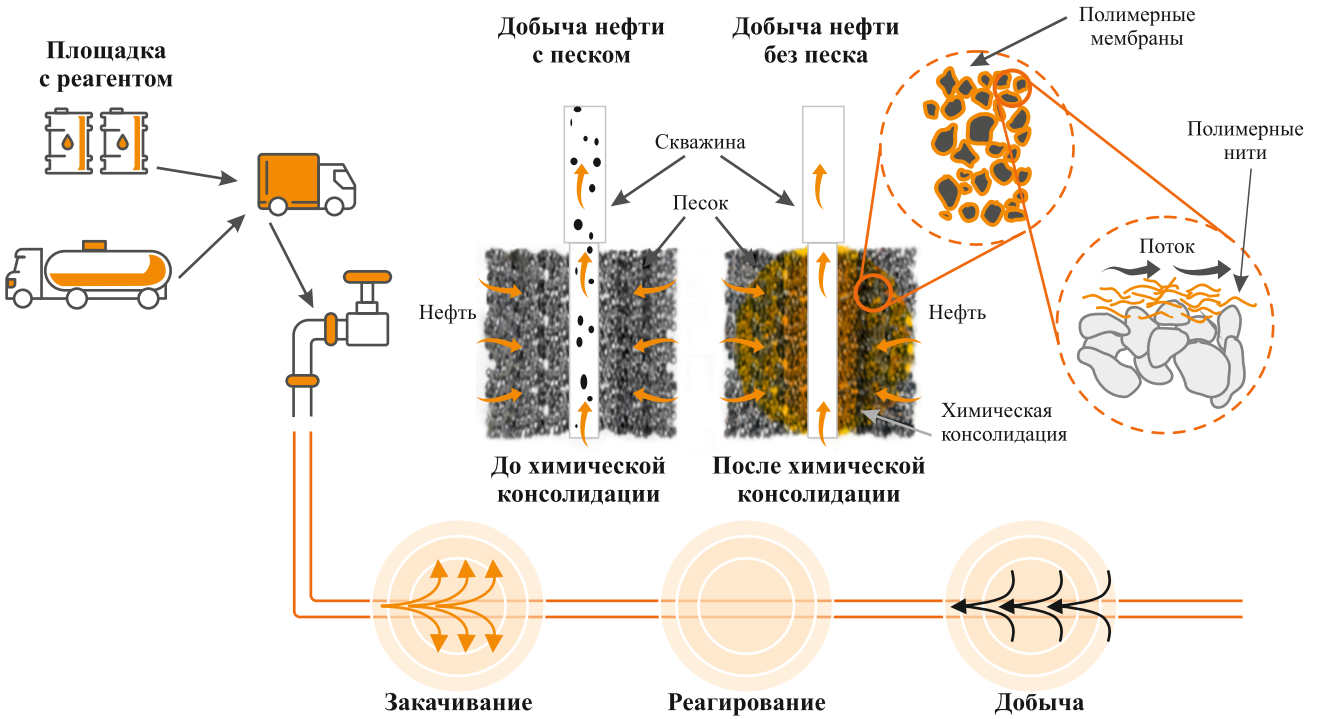


Растворимый
в нефтепродуктах

После реакции
с водой

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

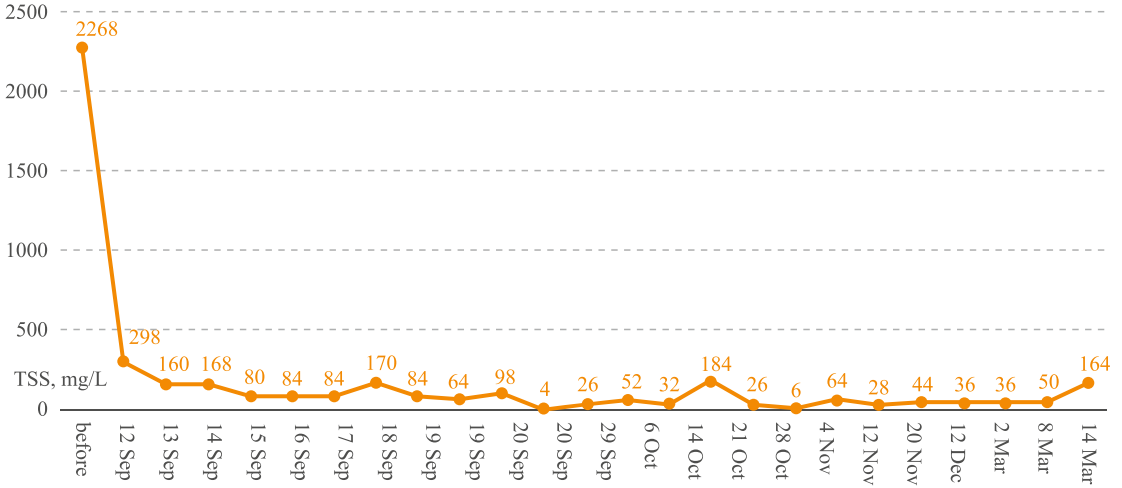
Проведение работ крепления слабоцементированной породы SandAxe в вертикально-, горизонтально и наклонно-направленных скважинах



- Простая технология применения.
- Предоставляется дизайн проведения КПЗП.
- Супервайзинг работ.
- Работы под ключ.
- Минимальный объем химического состава (от 4% до 8% в растворе с УВ).

ПРИМЕР ОБРАБОТКИ ДОБЫВАЮЩЕЙ СКВАЖИНЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ КПЗП

График снижения выноса механических примесей



Стадия 1	Продавка нефтью - вытеснение свободной воды из скважины и ПЗП нефтью ($м^3$)	4,6
Стадия 2	Закачка - главная стадия, раствор реагента в нефти ($м^3$)	8,7
	Масса реагента (т)	0,525
Стадия 3	Продавка нефтью ($м^3$)	3,1

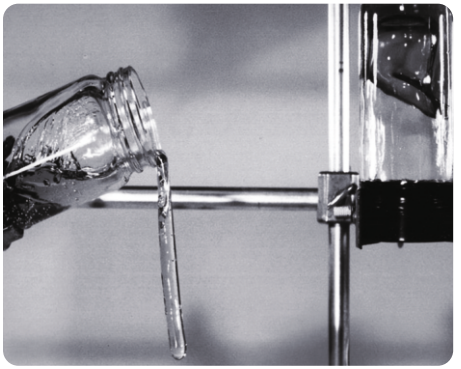

СНПХ
ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАВНИВАНИЯ
ПРОФИЛЯ ПРИЕМИСТОСТИ
И ОГРАНИЧЕНИЯ ВОДОПРИТОКА

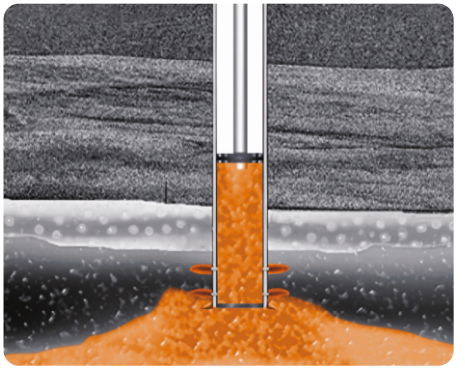
СШИТЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

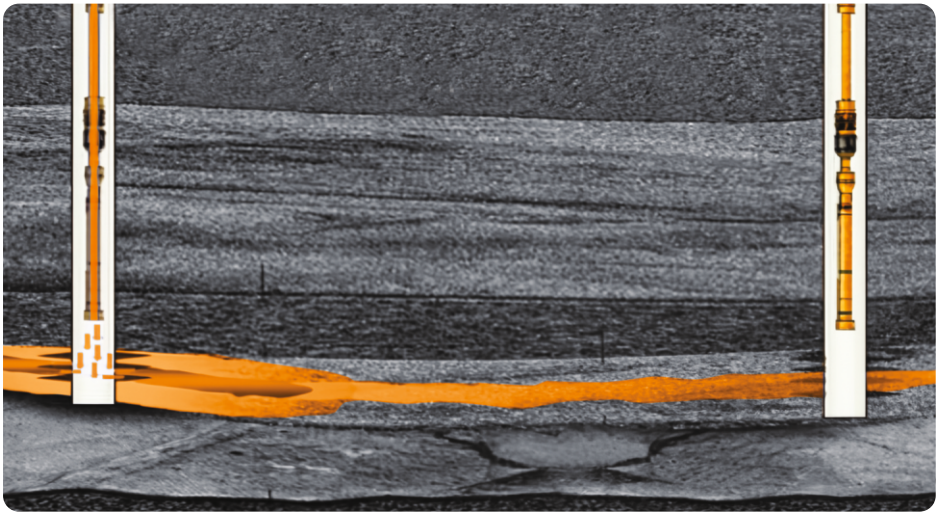
Применение сшитых полимерных составов (СПС) на основе водорастворимых полиакриламидов - одна из эффективных технологий по увеличению выработки запасов, увеличению охвата заводнением и замедлению темпов падения добычи нефти.

РЕШЕНИЕ

- **Полиакриламиды СНПХ-ПМ**
- **Сшиватели СНПХ-ЛК**
- **Деструктор СНПХ-ДС**





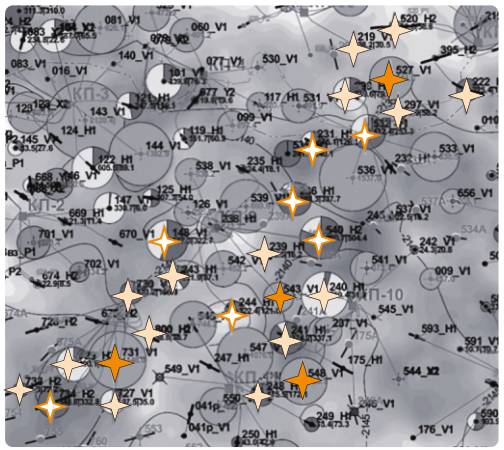


ВПП: от 5% до 15% объема промытого канала

КРИТЕРИИ ПРИМЕНИМОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ГЕЛЕЙ

Технология	Пластовая температура	pH	Минерализация, ppm	Тип породы
Среднетемпературные гели	$T_{пл} < 80^0C$	6-8	< 300,000	Песчаники и карбонаты
Высокотемпературные гели	$80^0C < T_{пл} < 120^0C$	6-8	< 25,000	Песчаники и карбонаты
	$80^0C < T_{пл} < 120^0C$	6-8	< 300,000	Песчаники и карбонаты

ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ВПП



Скважины для обработки ВПП полимерными гелиями

Реагирующие добывающие скважины

Добывающие скважины с увеличивающейся добычей нефти



СНПХ

ОБОРУДОВАНИЕ







ТЕХНОЛОГИЯ ОГРАНИЧЕНИЯ ВОДОПРИТОКА (ОВП) НА ОСНОВЕ РЕАГЕНТА WATERAXE

Назначение

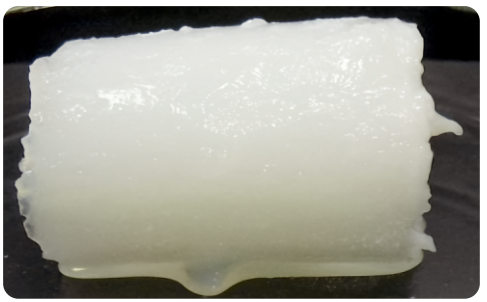
Реагент **WaterAxe** различных марок применяется для снижения добычи воды из продуктивного пласта с минимальным снижением продуктивности по нефти и газу. Реагент полностью растворяется в углеводородах и образует гель или осадок при взаимодействии с водой. Наиболее эффективен для песчаников – гидрофильных коллекторов, в которых может проявлять блокирующие свойства при большом содержании воды в поровом пространстве или свойства модификатора фазовой проницаемости путем снижения проницаемости по воде. В гидрофобных коллекторах (карбонатах) применяется в сочетании с гидрофилизаторами.

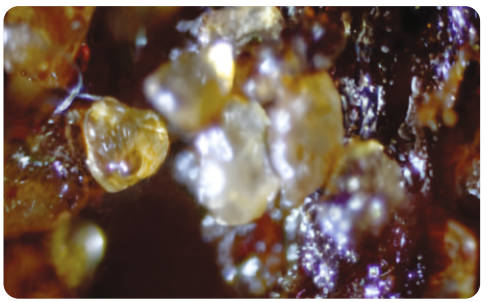
Характеристика

- Представляет собой кремний-органическое нефтерастворимое соединение.
- Молекула реагента содержит гидролизуемые остаточные группы. При соприкосновении с пластовой водой образуют первичные химические связи с песчинками, что приводит к формированию гибкой вязко-упругой сетки в пределах водной фазы.

Реакция

Реакция инициируется при взаимодействии с водой / связанной водой





Область применения

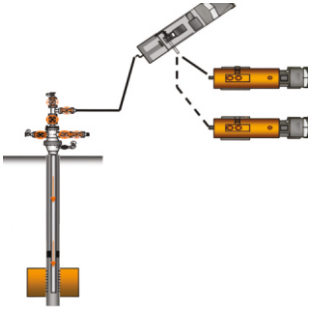
- Вертикальные, наклонно-направленные, горизонтальные скважины (в том числе после проведения ГРП). Нефтяные, газовые, газоконденсатные скважины, скважины ПХГ
- Пластовая температура: до 150°С
- Толщина пласта: не ограничена
- Температура окружающей среды: до -60°С
- Тип коллектора: песчаники / карбонаты
- Обводненность продукции: до 100%
- Минерализация пластовой воды: до 300 гр/л
- Тип обводнения: прорыв нагнетаемой воды, подошвенное, образование конуса, заколонные перетоки, негерметичность э/к и др.

Преимущества

- Имеет сильную адгезию в ПЗП
- Связывающий воду реагент полностью инертен и растворим в углеводородах (УВ)
- Инертный к кислотам
- Короткий период простоя скважины и ВНР без осложнений
- Простой процесс применения
- Снижение проницаемости промытых зон и сохранение проницаемости в нефтенасыщенных областях
- Вязко-упругий состав. Не разрушается при высоких депрессиях
- Химический состав проникает в глубину пласта от 1 метра и более
- Подходит для пластов с температурой от 10°С и без ограничения по верхнему порогу

Пример обработки скважины

Стадия 1	Продавка нефтью - вытеснение свободной воды из скважины и ПЗП нефтью ($м^3$)	1 - 4,6 (зависит от геологических условий и типа обработки)
Стадия 2	Закачка - главная стадия, раствор реагента в нефти ($м^3$)	8,7
	Масса реагента (т)	0,525
Стадия 3	Продавка нефтью ($м^3$)	3,1



ОСАДКООБРАЗУЮЩИЕ СОСТАВЫ

Назначение

- Применяются для селективной изоляции и ограничения водопритока пластовых вод путем последовательной закачки модификатора **СНПХ-8909 марки Б** и водного раствора многофункционального реагента **СНПХ-СГ марки Б1** за счет снижения фильтрационно-емкостных характеристик водонасыщенных интервалов и вовлечения в работу низкопроницаемых нефтенасыщенных зон.

Описание

- При взаимодействии модификатора **СНПХ-8909 марки Б** с водным раствором многофункционального реагента **СНПХ-СГ марки Б1** образуются устойчивые к размыву осадкообразующие системы, блокирующие поступление пластовой воды в скважину.

Область применения

- Добывающие и нагнетательные скважины, вскрывающие карбонатные или терригенные пласты при температурах пласта до 100°С, характеризующиеся высокой обводненностью (более 80%).

ЭМУЛЬСИОННЫЕ СОСТАВЫ

СНПХ-9633, СНПХ-9640

- Реагент **СНПХ-9633** предназначен для обработки скважин с пластовыми температурами не выше 60°С и выпускается в виде нескольких марок.

- Для повышенных пластовых температур (60-105°С) разработан реагент **СНПХ-9640.**

Добывающие скважины

Технология ограничения водопритоков УК ПАВ (СНПХ-9633, СНПХ-9640).

Технология предназначена для снижения обводненности извлекаемой продукции и увеличения дебита нефти карбонатных и терригенных залежей с высокой обводненностью продукции (60-99%) и различной минерализацией вод, обводняющих скважину.

Технология основана на блокировке водонасыщенных зон пласта высоковязкими эмульсионными системами обратного типа, образующимися при закачке реагента. Реагент существенно снижает водопроницаемость и не ухудшает проницаемость нефтенасыщенных пропластков. Обладает гидрофобизирующим действием, способен растворять и диспергировать АСПО, понижать вязкость нефти.

Для повышения эффективности применения УК ПАВ рекомендуется вводить в его состав модификатор и/или наполнитель. Введение добавок позволяет повысить не только скорость формирования эмульсионных систем и их стабильность, но и вязкость и прочность. Это способствует усилению блокирующих свойств, снижению чувствительности к депрессиям и уменьшению возможности выноса эмульсии из пласта.

Опыт применения

Показатель	СНПХ-9633	СНПХ-9633 с модификатором и/или наполнителем
Количество скв.-обр.	более 2 000	более 900
Дополнительная добыча нефти (т/скв.-обр.)	1000	более 1200
Среднесуточный прирост дебита нефти (т/сут.)	2,0-5,0	2-6,5
Успешность	более 70%	более 75%
Сокращение объёмов попутно извлекаемой воды (т/скв.-обр.)	более 2000	более 2500
Продолжительность эффекта	1 год в терригенных, более 2 лет – в карбонатных коллекторах	1,5-2,5 года

В первые месяцы после воздействия СНПХ-9640 с модификатором и/или наполнителем в большинстве скважин наблюдалось снижение обводненности извлекаемой продукции и увеличение дебита нефти.

Нагнетательные скважины

Технология воздействия на нефтяной пласт УК ПАВ через нагнетательные скважины.

Технология предназначена для улучшения показателей разработки нефтяного месторождения в условиях неоднородных пластов с различной минерализацией пластовых и закачиваемых вод и высокой обводненностью продукции скважин.

Метод основан на способности реагентов «углеводородный растворитель-композиция ПАВ — минерализованная вода» образовывать вязкие устойчивые гелеобразные эмульсии с внешней углеводородной фазой, что способствует перераспределению фильтрационных потоков и выравниванию фронта вытеснения в нагнетательных скважинах. Это в конечном итоге приводит к снижению обводненности продукции и увеличению дебита нефти в добывающих скважинах. Кроме того, технология обладает гидрофобизирующим действием, способна растворять и диспергировать АСПО, понижать вязкость нефти.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ СНПХ-9633 (114 участков)

- дополнительная добыча нефти – более **2000** т/скв.-обр.
- успешность – **78%**

Преимущества и отличительные особенности УК ПАВ (СНПХ-9633, СНПХ-9640) и технологий на их основе:

- низкая температура застывания (ниже минус 55ºС);
- не способствует набухаемости глин;
- способен связывать большое количество воды;
- способствует растворению и диспергированию АСПО;
- используется стандартное нефтепромысловое оборудование;
- поставляется в товарной форме, не требует разбавления;
- невысокая вязкость (обычно 1,5 мм^2/с);
- низкое межфазное натяжение на границе с водой (10-2-10-4 мН/м);
- селективность воздействия.

СНПХ-9777

Эмульгатор СНПХ-9777 предназначен для:

- глушения нефтяных и газовых скважин;
- в качестве базового реагента для приготовления технологических жидкостей, используемых в процессах повышения нефтеотдачи пластов и для проведения капитального ремонта скважин;
- при разработке нефтяных и газоконденсатных месторождений на любой стадии заводнения с целью увеличения нефтеотдачи пластов;
- перед кислотной ОПЗ для временной изоляции высокопродуктивных обводненных пропластков.

Жидкость глушения на эмульсионной основе представляет собой инвертную эмульсию:

- дисперсионная среда – углеводородный раствор Эмульгатора СНПХ-9777;
- дисперсная фаза – вода, минерализованная различными солями.

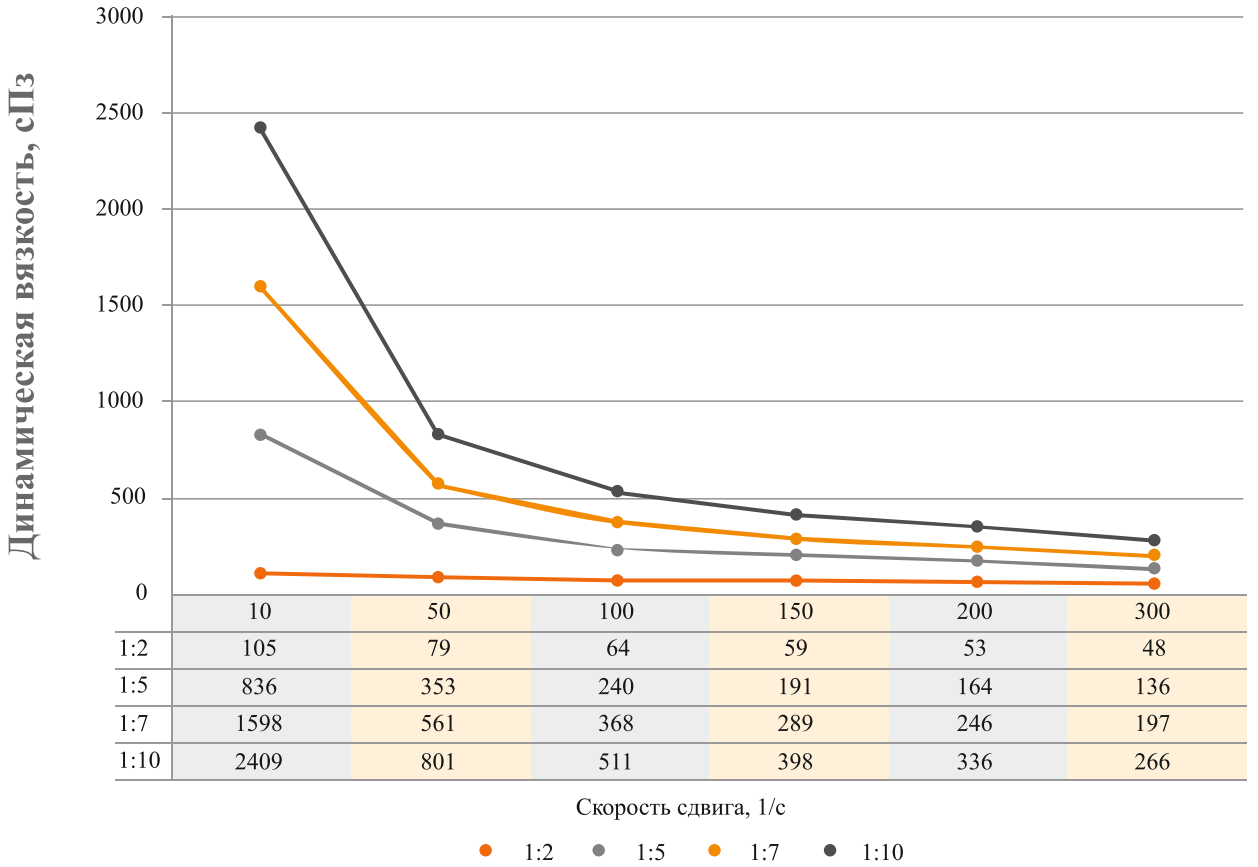
Вязкость и плотность жидкости глушения регулируется соотношением фаз и степенью минерализации воды.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- сохранение коллекторских свойств продуктивного пласта;
- выход скважины на рабочий режим в кратчайшие сроки, без потери дебита по нефти с возможным снижением обводненности продукции;
- регулирование плотности жидкости глушения в широких пределах от 1,0 до 1,6 г/см^3;
- термостабильность до 90°С.

Зависимость динамической вязкости от количества дисперсной фазы в эмульсии

Исходные данные: эмульгатор СНПХ-9777, вода - $CaCl_2$ (плотность 1,358 г/мл)



	10	50	100	150	200	300
1:2	105	79	64	59	53	48
1:5	836	353	240	191	164	136
1:7	1598	561	368	289	246	197
1:10	2409	801	511	398	336	266

СНПХ-9777 С МОДИФИЦИРУЮЩЕЙ ПРИСАДКОЙ (МП)

Результаты фильтрационных исследований по изменению водопроницаемости модели пласта после обработки эмульсией на основе СНПХ-9777 с 0,7% МП

№	Компонент	Длина модели	Проницаемость по воде (начальная), мкм^2	Объём закачанного реагента, мл	Проницаемость по эмульсии, мкм^2	Проницаемость по воде (конечная), мкм^2/ давление, МПа	Выводы
1	Эмульсия	50	3,78	85	0,07	0,015/0,8	Прорыв эмульсии при давлении 0,8 МПа. Выносится из модели в виде маловязких хлопьев
2	Эмульсия с МП	50	3,37	85	0,38	0,015/1,6	Прорыв эмульсии при давлении 2,0 МПа. Эмульсия стабильна.

Введение МП в Эмульгатор СПНХ-9777 способствует образованию с водой вязко-упругой эмульсии, устойчивой к депрессиям на пласт и обладающей высокопроникающей способностью.

Технология направленной кислотной обработки высокообводненных пластов (НКОВП)

Технология предназначена для повышения эффективности кислотных обработок в условиях неоднородных карбонатных или терригенных коллекторов с различной минерализацией попутно добываемых вод при высокой обводненности продукции (более 80%).

Метод основан на увеличении эффективности кислотных обработок путем блокировки зон с повышенной проницаемостью. Блокировка проницаемых зон осуществляется с помощью вязких гелеобразных эмульсионных систем обратного типа, образующихся при контакте УК ПАВ с минерализованными водами, обводняющими скважину. Закачиваемая следом кислота направляется не в зоны с высокой проницаемостью, а в нефтенасыщенные малопроницаемые зоны, ранее не охваченные воздействием.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ (46 скв.-обр.):

- увеличение дебита нефти в 1,5 – 5 раз;
- дополнительная добыча нефти – более 800 т/скв.-обр.;
- сокращение объёма попутно добываемой воды – более 1000 т/скв.-обр.;
- средняя длительность эффекта – более 1 года;
- успешность метода – более 70%.

ТЕХНОЛОГИЯ ПГ-УВС

ПРИ ЗАВОДНЕНИИ ПУТЕМ ЗАКАЧКИ ПОЛИМЕР-ГЛИНИСТОЙ И УГЛЕВОДОРОДНОЙ НЕФТЕОТМЫВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

Назначение технологии

Увеличение охвата пласта заводнением с последующим увеличением вытесняющей способности закачиваемой воды достигается за счет последовательной закачки полимер-глинистой системы и углеводородного нефтеотмывающего состава

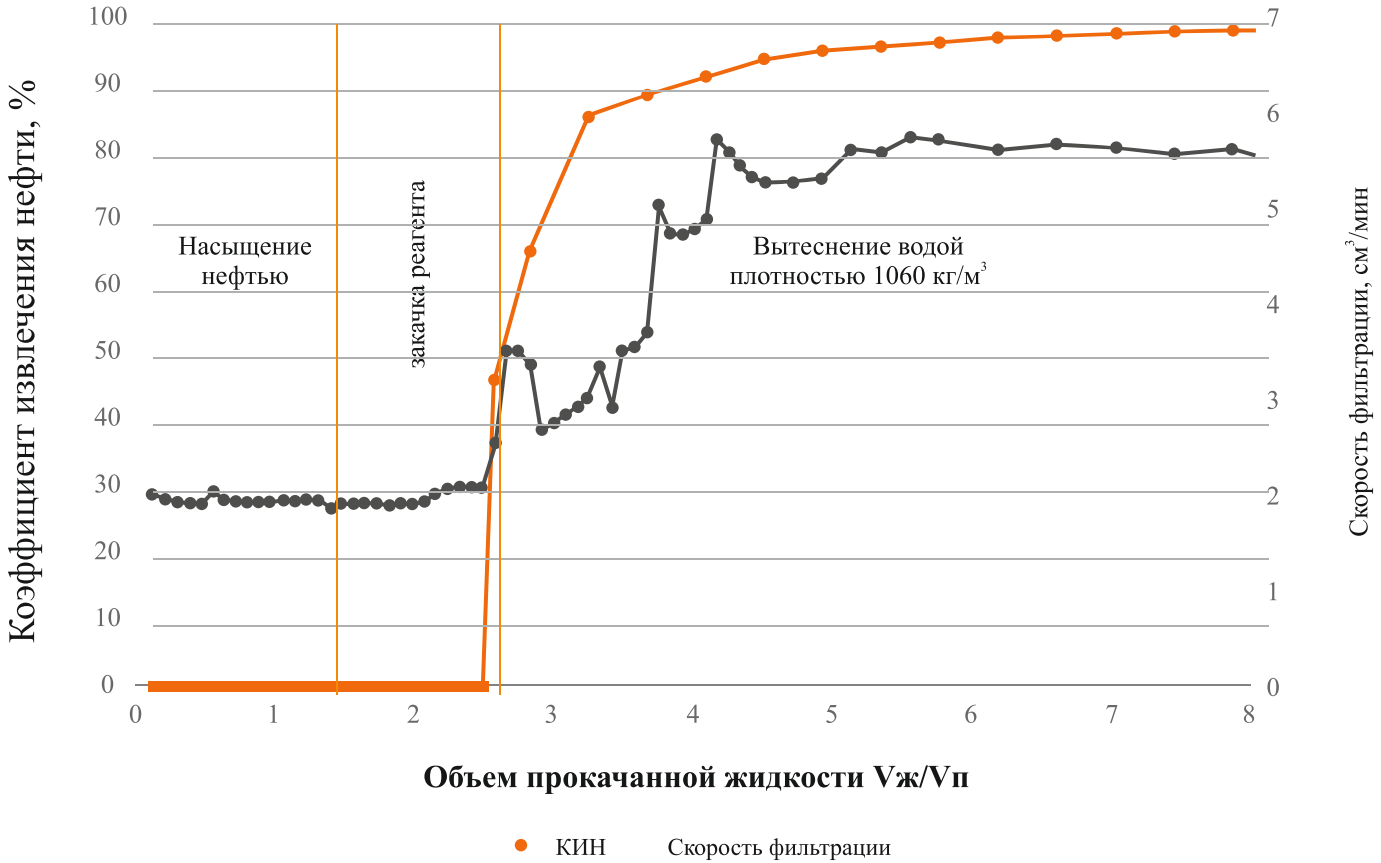
Характеристика объекта применения

- Обводненные закачиваемой водой любой минерализации терригенные пласты, характеризующиеся неоднородностью по проницаемости и отсутствием слияния нефтенасыщенного и водонасыщенного интервалов, вскрытых нагнетательной скважиной.

Эксплуатационные условия объекта:

- вторичное вскрытие пласта до и после воздействия не производится;
- наличие гидродинамической связи между нагнетательной и добывающими скважинами;
- величина обводненности продукции от 50% до 98%;
- дебит жидкости - не менее 50 $м^3$/сут.

ПЕРВИЧНОЕ ВЫТЕСНЕНИЕ НЕФТИ ИЗ МОДЕЛИ ПОСЛЕ ЗАКАЧКИ РЕАГЕНТА СНПХ-9633 М.С1



Увеличение КИН с 73,6% до 98,2%

ТЕХНОЛОГИЯ НА ОСНОВЕ РЕАГЕНТА СНПХ-9110



Назначение

Реагент предназначен для регулирования охвата пласта заводнением и ограничения водопритока добывающих скважин.



Описание технологии

При обработке пласта реагентом СНПХ-9110 происходит увеличение коэффициента нефтевытеснения за счет перераспределения потоков в пропластках вследствие снижения фильтрационноемкостных характеристик проницаемых интервалов и вовлечения в работу низкопроницаемых зон.

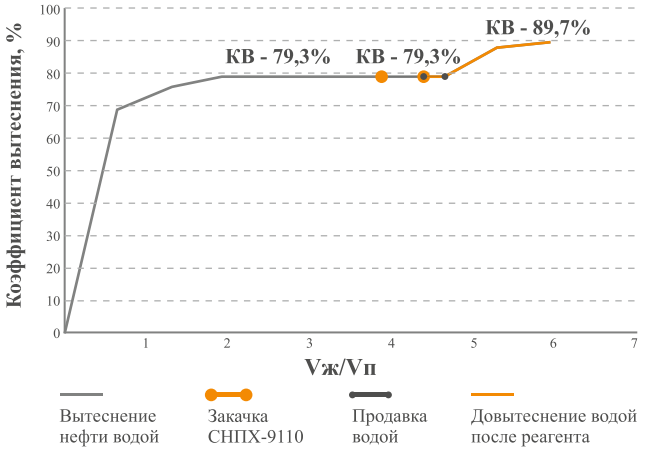


Преимущества

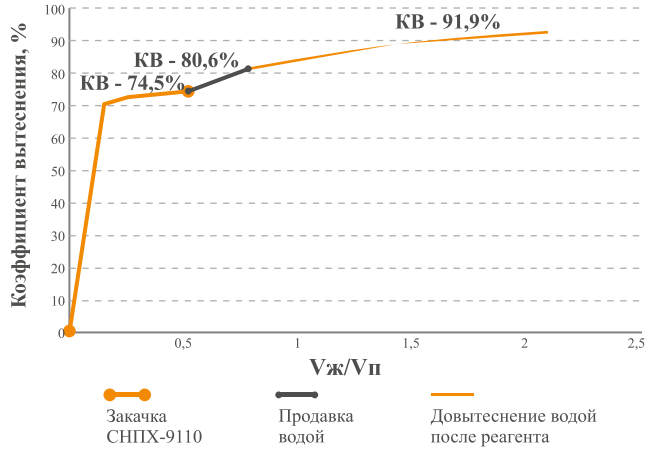
Сохранение коллекторских свойств продуктивного пласта выход скважины на рабочий режим в кратчайшие сроки, без потери дебита по нефти, с возможным снижением обводненности продукции.

ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАГЕНТА СНПХ-9110: прогнозирование обработки

Изменение коэффициента вытеснения нефти из модели пласта с остаточной нефтенасыщенностью после воздействия СНПХ-9110. Модель №1



Изменение коэффициента вытеснения нефти из нефтенасыщенной модели пласта после воздействия СНПХ-9110. Модель №2



Результаты исследований

№ модели	Объем нефти в модели, мл (% п.о.)	Объем нефти, вытесненный водой, мл (% п.о.)	Объем довытесненной нефти, мл (% п.о.)	КВ до закачки СНПХ-9110, %	КВ после закачки СНПХ-9110, %	Прирост КВ
1	58 (74,9)	46 (59,4)	6 (7,8)	79,3	89,7	10,4
2	62 (79,8)	-	57 (73,4)	79,3*	91,9	12,6

Реагент СНПХ-9110 показал эффективность по усилению нефтевытесняющих свойств воды из модели, как в случае первичного вытеснения нефти из пласта, так и при остаточной нефтенасыщенности.



ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДНЕНИЯ

ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДНЕНИЯ

Описание

Составы для химического заводнения с заданными параметрами на основе линейки полиакриламидов СНПХ-ПМ и композиций ПАВ линейки СНПХ-СМ /мицеллярного состава СНПХ-96 подбираются индивидуально для условий конкретного месторождения по результатам лабораторных исследований и проектирования процесса химического заводнения.

Полимерное заводнение (полиакриламиды СНПХ-ПМ) – технология увеличения нефтеотдачи пластов за счет увеличения коэффициента охвата пласта – более равномерного распределения вытесняющего агента по пласту, и уменьшения остаточной нефтенасыщенности в промытой зоне.

ПАВ-полимерное заводнение (полиакриламиды СНПХ-ПМ и реагенты СНПХ-СМ/ мицеллярный состав СНПХ-96) является дополнительным методом увеличения коэффициента вытеснения нефти; позволяет уменьшить остаточную нефтенасыщенность даже в тех зонах пласта, которые уже были промыты водой. Эффект достигается за счет снижения величины остаточной нефтенасыщенности.

Заводнение с применением пенообразующих составов (реагенты СНПХ-СМ) – метод повышения нефтеотдачи, основанный на последовательном введении в пласт пенообразующих композиций и получении в пластовых условиях пены, позволяющей значительно увеличить коэффициент охвата пласта воздействием и коэффициент вытеснения.

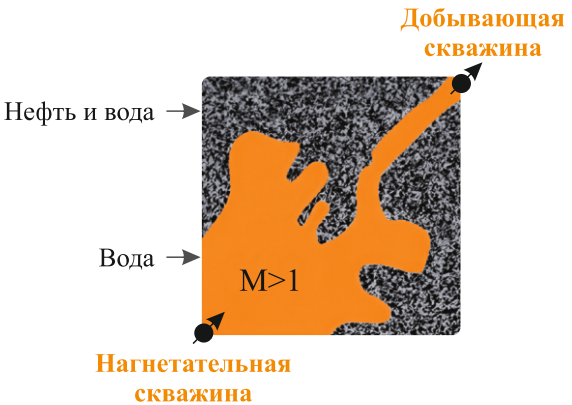
Критерии применения

- Подвижность нагнетаемого агента (воды) выше подвижности вытесняемой нефти
- Низкая эффективность закачки воды
- Преждевременные прорывы воды
- Высокие значения остаточной нефтенасыщенности

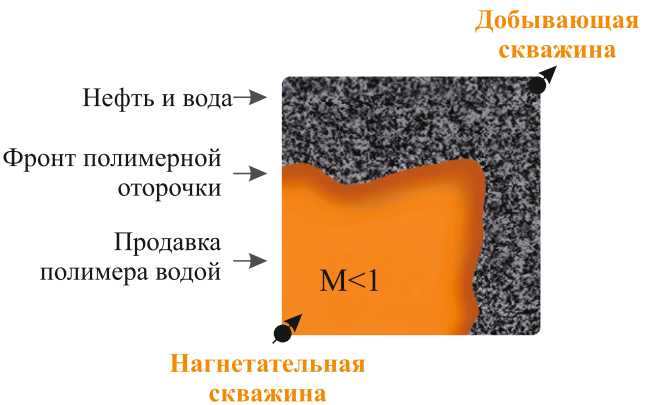
Решение

- Полиакриламиды линейки **СНПХ-ПМ**
- Композиции ПАВ линейки **СНПХ-СМ** и мицелярный состав **СНПХ-96**
- Сшиватели **СНПХ-ЛК**

Закачка воды



Полимерное заводнение



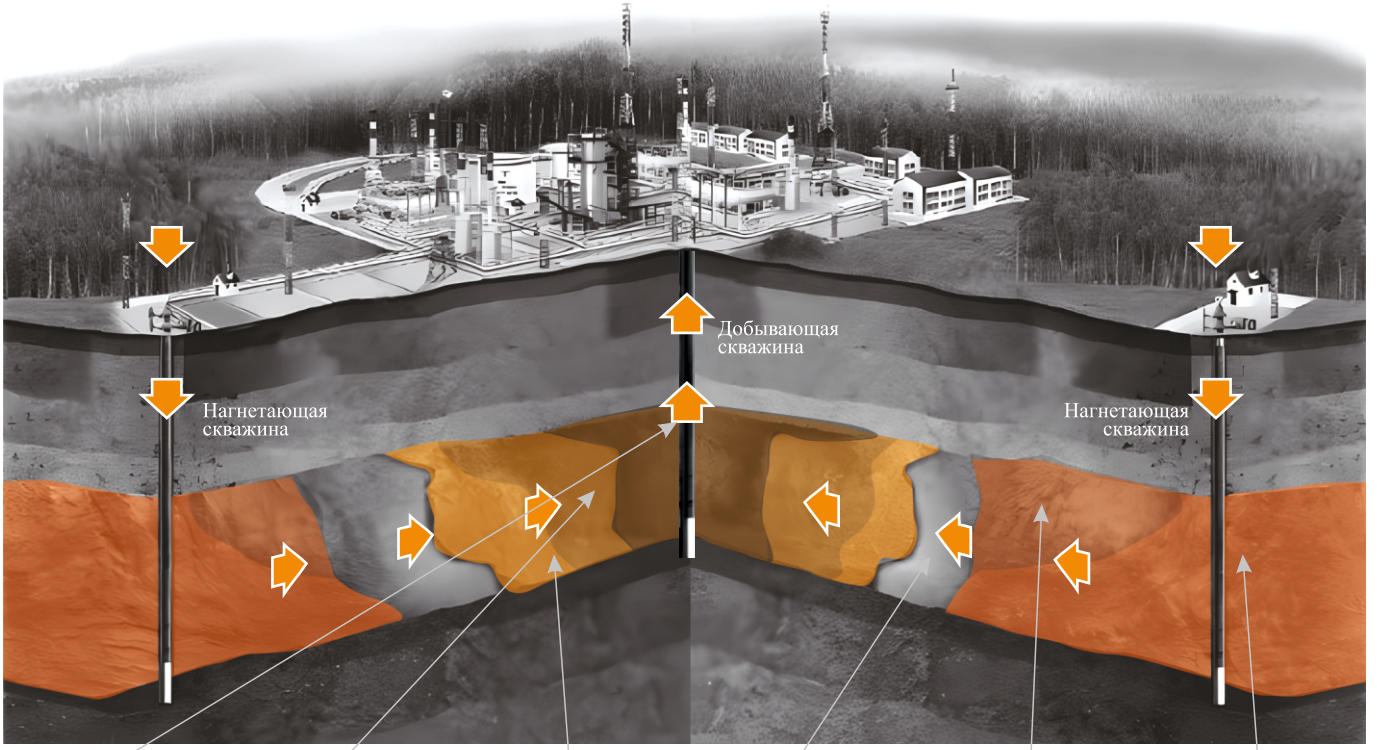
ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ

- Повышает эффективность нефтевытеснения
- Уменьшает образование промытых каналов
- Снижение обводненности компенсирует затраты на реагенты

ПАВ-полимерное заводнение применимо:

- Легкие и высоковязкие нефти
- Гидрофобные коллекторы, когда остаточная нефтенасыщенность выше 25%

Щ/ПАВ/П-заводнение на месторождении







Комплексное сервисное обслуживание

- ТЭО и проектирование процесса химического заводнения
- Детальное моделирование и расчет эффекта
- Подбор и поставка полимеров и других необходимых химических продуктов
- Установка и сервисное обслуживание оборудования для закачки полимерного раствора
- Реализация проекта полимерного заводнения на месторождении собственным инженерным и полевым персоналом





СНПХ

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НЕФТИ

КИСЛОТНЫЕ КОМПОЗИЦИИ

- Композиция **СНПХ-9010Ж** - обработка скважин в карбонатных коллекторах или терригенных с карбонатным цементом

- Композиция **СНПХ-9021, СНПХ-9030** - обработка скважин в терригенных коллекторах

Технологии предназначены для интенсификации добычи нефти из карбонатных и терригенных коллекторов, предотвращения образования нефтяных эмульсий, эффективной очистки призабойной зоны.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- термостабильность до 100°С,
- способность стабилизировать ионы Fe^{3+},
- ингибирование процессов солеотложений
- оптимизация сырьевой базы,
- конкурентная стоимость.

Эффект достигается путем:

- увеличения радиуса активного дренирования призабойной зоны скважины в результате частичного растворения скелета породы и диспергирования глинистых частиц;
- очистки поровых каналов от механических загрязнений, диспергированной глины и отложений АСПО;
- снижения капиллярных сил на границе нефть – вода;
- предотвращения образования нефтекислотных эмульсий;
- эффективной очистки призабойной зоны от кольматирующих пористую среду образований.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СНПХ-9010Ж

Объект разработки	Турнейский и Башкирский ярусы	Башкирский ярус, верейский горизонт	Каширо-подольский горизонт
Дополнительная добыча нефти на 1 скв./обр.	1270	600 – 1000	860
Успешность, %	93	85	90
Средний прирост дебита нефти, т/сут.	2,0	2,1	2,3

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СНПХ-9021, СНПХ-9030

Основные объекты разработки	Кыновский, бобриковский горизонты	Мелекесский горизонт	Ачимовская свита	Васюганская, мегионская, вартовская свиты
Дополнительная добыча нефти на 1 скв./обр.	1145	600	1360	1300
Успешность, %	100	–	100	82
Средний прирост дебита нефти, т/сут.	2,1	1,6	1,6-6,0	2,0-20,0 (ср. 6,0)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЗ

ОБРАБОТКА КИСЛОТНЫМ СОСТАВОМ СНПХ-9010Ж СОВМЕСТНО С УЛЬТРАЗВУКОМ

Технология основана на комбинировании химических и физических методов повышения нефтеотдачи. Применение химических реагентов и физических полей позволяет добиться синергетического эффекта: значительно увеличить эффективность обработки.

Инновационный метод предполагает закачку в пласт кислотного состава (СНПХ-9010Ж, СНПХ-9021 (9030) или соляной кислоты, модифицированной присадкой СНПХ-8903А), и обработку акустическими волнами.

Комбинированное применение позволяет:

- в несколько раз увеличить проникновение кислотного состава в пласт;
- контролируемо активировать химическую реакцию в зоне акустического воздействия.

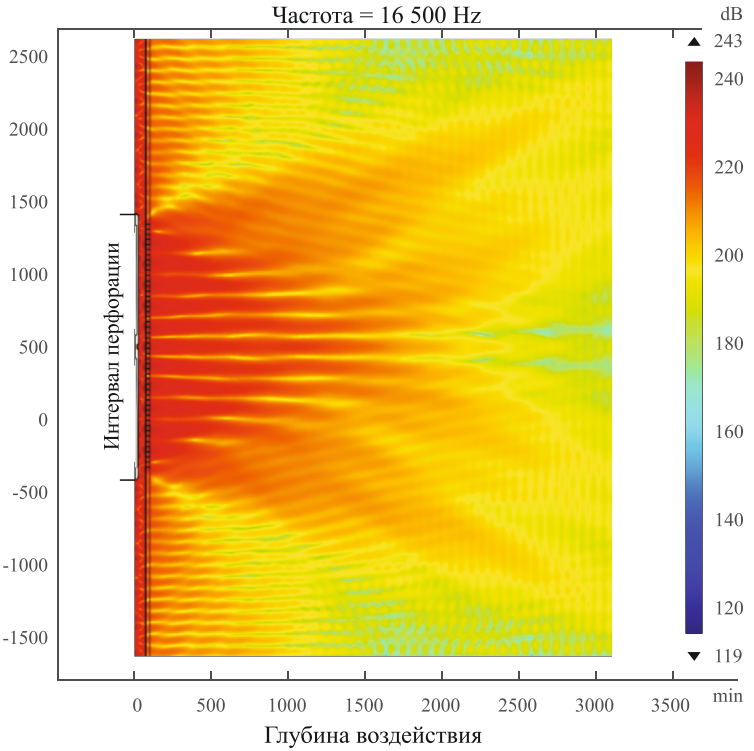
В зависимости от характеристик обрабатываемых скважин возможно применение акустических волн ультразвукового диапазона, а также акустических ударных волн.



СНПХ

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ:

- Кислотный состав. Увеличение проницаемости модели пласта по нефти в 1,9 раза.
- Кислотный состав совместно с ультразвуковым воздействием. Увеличение проницаемости по нефти в 3,3 раза.
- Кислотное и ультразвуковое воздействие способствует раскольматации пористой среды и повышению проницаемости по нефти в 2 раза по сравнению с обработкой кислотной композицией
- После воздействия УЗ повышение проницаемости по высоковязкой нефти (172-255 сПз) в 1,3 -1,8 раза
- Снижение вязкости нефти на 20-30% после воздействия ультразвука



Модель воздействия ультразвука:

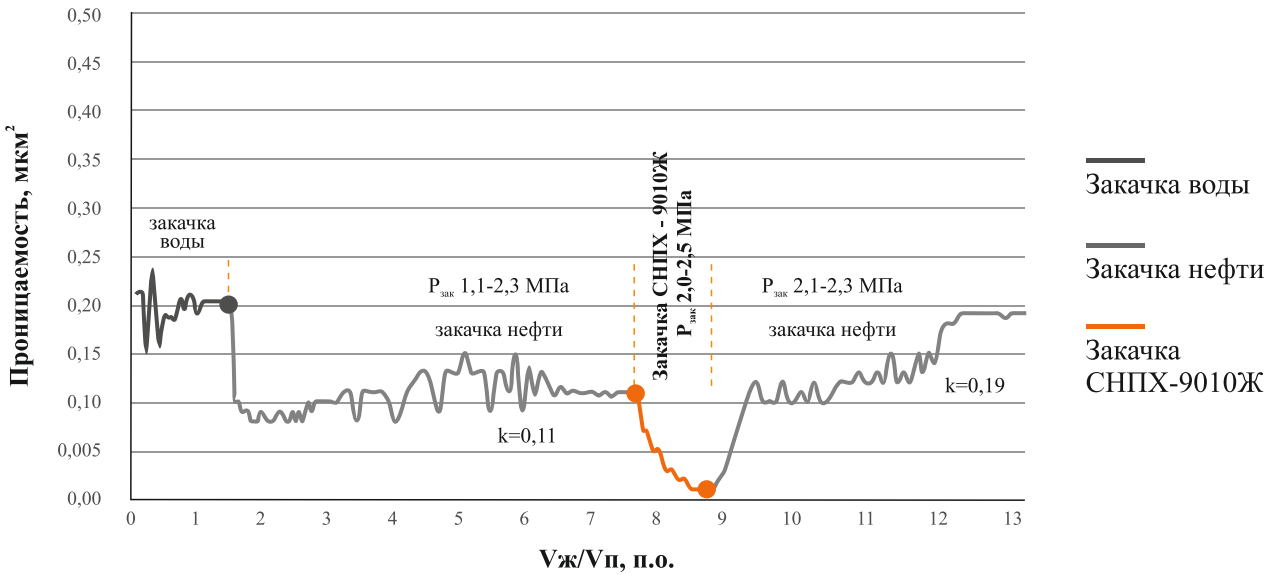
обсадная колонна - 146 мм
стенка - 7 мм
цемент - 23 мм
перфорация - 5 мм
Среда - пористая

ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОНИЦАЕМОСТИ МОДЕЛИ ПЛАСТА

Пластовые флюиды

Показатель	Значение
Вязкость нефти, сПз	15,01
Плотность нефти, кг/м3	888
Вязкость попутно добываемой воды, сПз	1,08
Плотность попутно добываемой воды, кг/м^3	1150

Модель 1. Изменение нефтепроницаемости насыпной модели после закачки СНПХ-9010Ж



Сводные результаты проведенных исследований по растворению сульфата бария растворителем СНПХ-54R на насыпных моделях с ультразвуковым воздействием и без него

№ опыта	Вид воздействия	Минерализация используемой воды	Длина модели, см	Поровый объём, мл	Проницаемость по воде (начальная), мкм^2	Проницаемость по раствору с осадком сульфата бария, мкм^2	Проницаемость по воде, мкм^2	Проницаемость по растворителю солей бария, мкм^2	Проницаемость по воде (конечная), мкм^2	Снижение проницаемости	Эффективность восстановления, %
1	Хим. обработка 54R	50 г/л	44	109	0,31	0,004	0,02	0,10	0,22	1,4	70,97
2	Хим. обработка 54R	50 г/л	44	104	0,29	0,004	0,03	0,07	0,19	1,5	65,52
3	Хим. обработка 54R+УЗ	50 г/л	44	106	0,35	0,004	0,01	0,27 (+УЗ)	0,32	1,1	91,43
4	Хим. обработка 54R+УЗ	50 г/л	44	108	0,32	0,004	0,03	0,31 (+УЗ)	0,29	1,2	90,63
5	Хим. обработка 54R+УЗ	50 г/л	44	106	0,25	0,005	0,03	0,17 (+УЗ)	0,22	1,1	88,00
6	УЗ	50 г/л	44	108	0,29	0,004	0,03	0,02 (по воде)	0,03	9,7	10,34

Фильтрационные исследования по определению изменения проницаемости закольматированной сульфатом бария линейной насыпной модели пласта по воде до и после обработки растворителем сульфата бария СНПХ-54R с ультразвуковым воздействием и без него показали:

- Растворитель сульфата бария СНПХ-54R восстанавливает проницаемость модели пласта с эффективностью 65-71%.
- Эффективность восстановления проницаемости модели пласта при совместном использовании растворителя сульфата бария СНПХ-54R с ультразвуковой обработкой составила 88-91%.
- Эффективность восстановления проницаемости модели пласта от ультразвуковой обработки в пределах 10%.

В 2019 г. были проведены опытно-промысловые испытания по технологии химической обработки совместно с ультразвуковым воздействием (закачка кислотного состава и обработка ультразвуком) на 2 скважинах верейского горизонта (C2ver).

СКВАЖИНА № 5213

СТАРО-КАДЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.

Освоение при переводе на C2ver.

Достигнут плановый показатель дебита на 100%.

Сокращение времени работ при освоении скважины с 2-3 суток до 10 часов

СКВАЖИНА № 5273

СТАРО-КАДЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.

Интенсификация притока.

Повышение исходного дебита скважины на 80-100%

СНПХ

ТЕХНОЛОГИИ МОДИФИЦИРОВАНИЯ РАСТВОРОВ КИСЛОТ ДЛЯ ОПЗ СКВАЖИН

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПРИСАДКА СНПХ-8903

Многофункциональная присадка СНПХ-8903 применяется в качестве многофункциональной комплексной присадки в ингибированную соляную кислоту (возможно в глинокислоту) для ее модифицирования (облагораживания) и получения кислотных составов.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- замедление скорости реакции соляной кислоты с карбонатной породой пласта;
- равномерное проникновение в высоко- и низкопроницаемые зоны породы, тем самым увеличение радиуса активного дренирования и вовлечение в разработку всей толщины пласта;
- предотвращение образования эмульсий и отложений при контакте кислоты и пластовых флюидов;
- ингибирование выпадения осадков в пласте после реакции кислоты с породой;
- снижение межфазного натяжения на границе контакта «кислота-нефть» до 0,01-0,07 мН/м.
- минимальные затраты на приготовление кислотного состава.

Опыт применения:

- количество обработанных скважин – 400;
- дополнительная добыча нефти – 300 тонн нефти на 1 скв./обр.;
- средний прирост дебита нефти на 1 скважину – более 2,0 т/сут.;
- средняя продолжительность эффекта – более 10 месяцев;
- успешность проведения обработок добывающих скважин – более 85%.

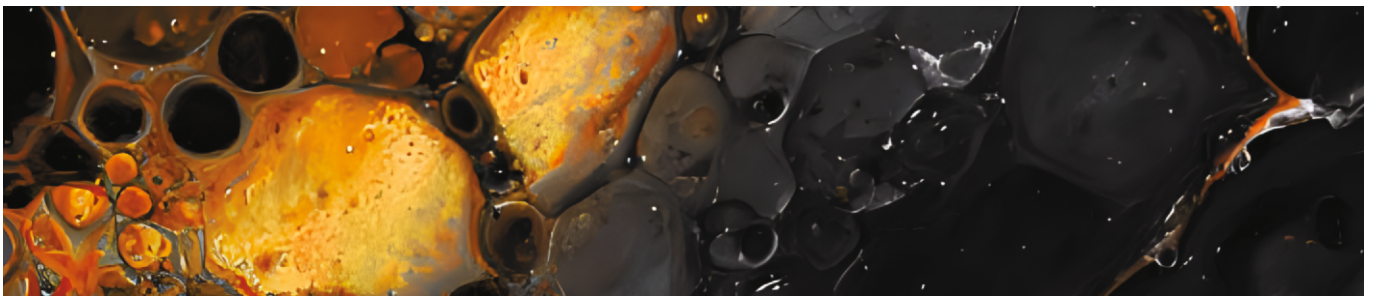
СТАБИЛИЗАТОР ИОНОВ ЖЕЛЕЗА СНПХ-8905

Стабилизатор ионов железа СНПХ-8905 предназначен для стабилизации ионов железа в технологических процессах кислотной обработки призабойной зоны скважины.

СНПХ-8905 восстанавливает трехвалентные ионы железа до двухвалентных. Норма расхода реагента в кислотной композиции составляет 0,8 – 1,0% об. (5000 ppm Fe^{3+}), 0,5 - 0,7% об. (2500 ppm Fe^{3+}).

ПРЕИМУЩЕСТВА

- низкая температура застывания (ниже минус 50°С);
- предотвращение выпадения осадка и образования стойких эмульсий с пластовыми флюидами;
- сохранение коллекторских свойств продуктивного пласта;
- применим в комплексе с другими компонентами кислотного состава и в соляной кислоте различной концентрации;
- используется стандартное нефтепромысловое оборудование.



ИНГИБИТОР КИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ СНПХ-8904



Назначение

Ингибитор кислотной коррозиии СНПХ-8904 используется в кислотных составах для снижения их коррозионной агрессивности по отношению к поверхности металла.



Описание

Применим в кислотных составах с высоким содержанием HCl и в условиях пластовых температур до 120°С. Норма расхода ингибитора СНПХ-8904 в соляной кислоте, в зависимости от условий применения (при высоких пластовых температурах) от 1,5%.



Преимущества

- низкая температура застывания (ниже минус 50°С);
- применим в комплексе с другими компонентами кислотного состава и в соляной кислоте различной концентрации.

МОДИФИКАТОР ДЛЯ ФАЦИАЛЬНО-НЕОДНОРОДНЫХ ПЛАТОВ СНПХ-8909

Назначение

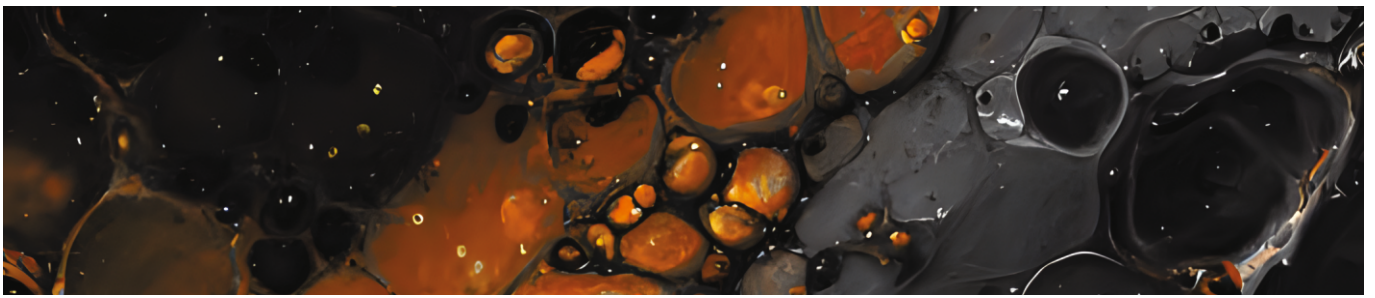
Модификатор для фациально-неоднородных пластов СНПХ-8909 марка А применяется совместно с кислотной композицией. Продукты взаимодействия модификатора с соляной кислотой способствуют растворению и выносу природных и техногенных кольматантов пористой среды, а содержащиеся в составе ПАВы увеличивают смачиваемость породы, замедляют скорость реакции и препятствуют образованию нерастворимых соединений.

Описание

Технология подразумевает структурные деформации глин под воздействием комплекса «модификатор СНПХ-8909 + КК».

Процесс сопровождается изменением механических свойств глин: теряется их сорбционная способность и меняются их гидрофобные свойства.

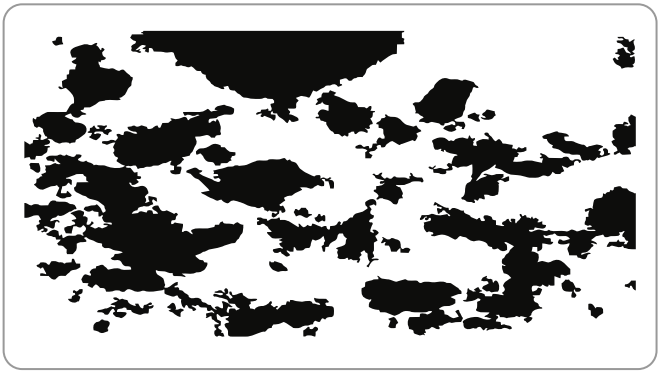
Использование технологии препятствует выпадению в пористой среде труднорастворимых соединений, возникающих при глинокислотных обработках.



Структура монтмориллонита под действием композиции СНПХ-8909 + КК (электронная микроскопия, 6000х)



Исходный образец

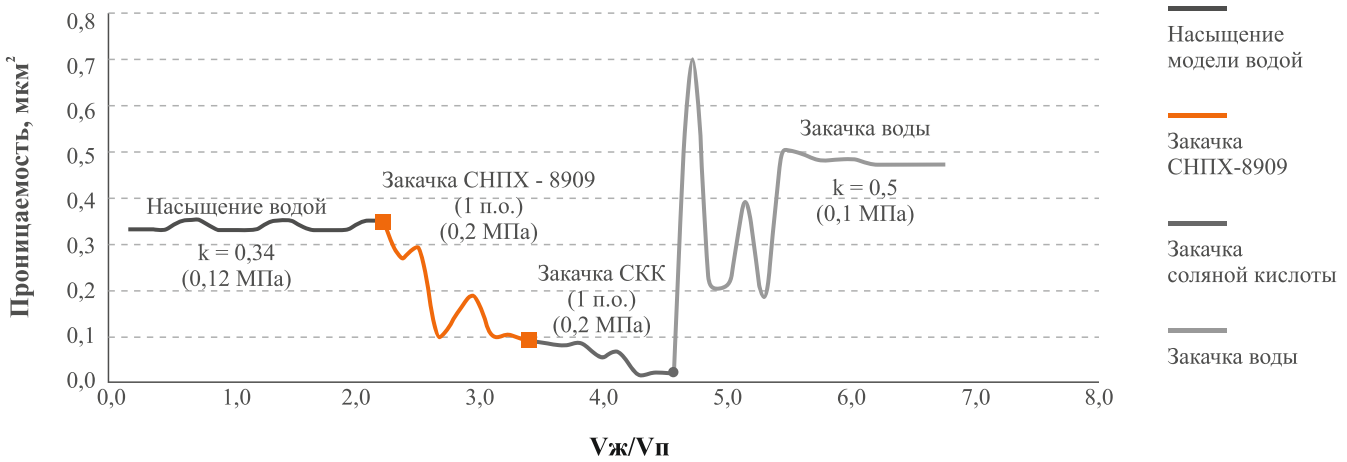


Обработанный СНПХ-8909 + КК



Фильтрационные исследования по оценке эффективности реагента СНПХ-8909

Изменение проницаемости модели пласта после обработки СНПХ-8909 и 12% соляно-кислотной композицией



Комплексное воздействие на фациально-неоднородные коллекторы модификатором СНПХ-8909 с соляно-кислотной композицией способствует повышению коэффициента растворимости породы и солей, кольматирующих пористую среду, и увеличивает проницаемость модели по воде в 1,5 раза.

ГИДРОФОБИЗАТОР

Гидрофобизатор **СНПХ-ГФ** в виде нескольких марок применяется в составе технологических жидкостей для обработки буровых растворов, растворов для глушения скважин, максимального сохранения фильтрационно-емкостных свойств ПЗП с целью интенсификации добычи и приемистости, исключения и сокращения затрат, связанных с продолжительным освоением и выводом скважин на режим после смены подземного оборудования.

Описание

Гидрофобизатор СНПХ-ГФ представляет собой жидкость на водно-спиртовой основе плотностью 800 – 1150 кг/м^3 с температурой застывания до -50^{o}С. Эффективная дозировка ПАВ-гидрофобизатора в составе технологических жидкостей может составлять от 0,1 до 3,0% масс.

- Применение гидрофобизатора в составе жидкости глушения позволяет исключить или сократить потери работоспособности подземного оборудования, связанные с откачкой раствора глушения до приема насоса или прекращения его подачи, а также позволяет сократить и исключить падение продуктивности скважин после проведения ремонтных работ.

СНПХ-ГФ транспортируется всеми видами транспорта, кроме воздушного, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

ГИДРОФИЛИЗАТОРЫ

Применение гидрофилизаторов линейки **СНПХ-СМ** позволяет увеличить добычу нефти меньшими удельными затратами за счет мобилизации неподвижных запасов и повысить нефтеотдачу пластов на долгосрочной основе.

Реагент **СНПХ-СМ** меняет смачиваемость породы с гидрофобного или смешанного типа до максимально гидрофильного состояния. Применяется при обработке добывающих скважин, при ГРП, в системе ППД. Увеличивает эффективность вытеснения на 30% и более.

Назначение

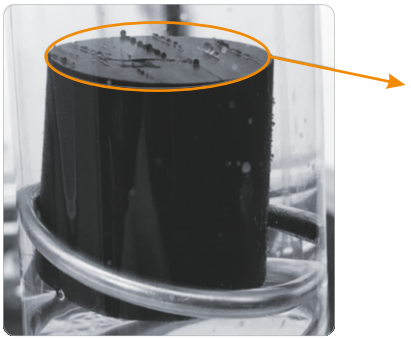
Увеличение площади фильтрации ОПЗ добывающих скважин

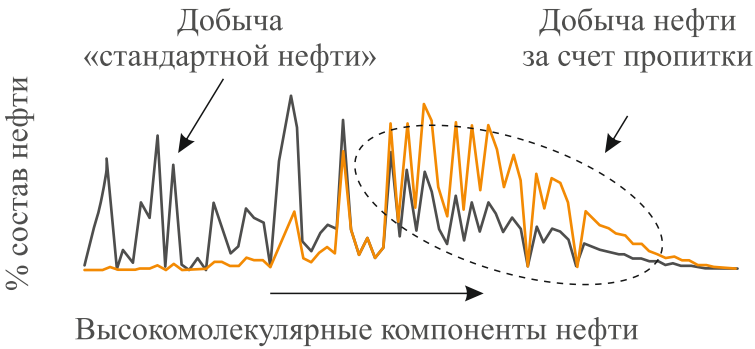
- ОПЗ после ГРП
- ОПЗ для увеличения коэффициента продуктивности после бурения
- ОПЗ при заканчивании скважин

Заводнение: улучшение заводнения путем изменения смачиваемости

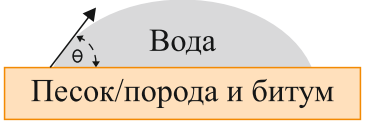
ПРЕИМУЩЕСТВА

- При снижении адгезии происходит более легкое отделение битума от породы / зерен песка.
- Это значительно повышает КИН.

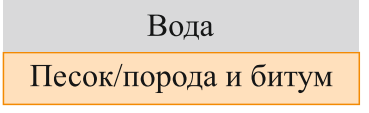




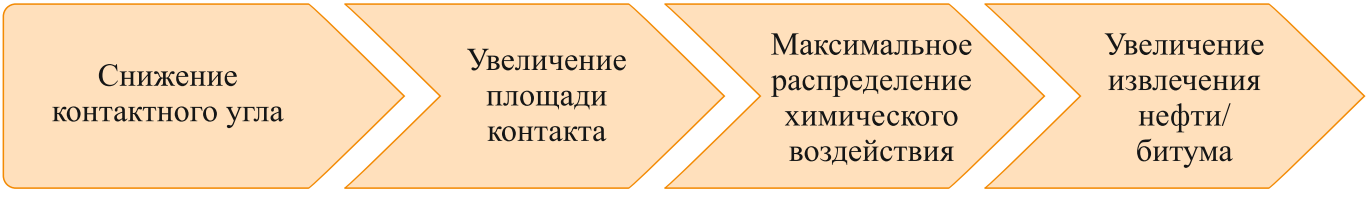
Гидрофильность
(контактный угол <90°)



Полностью гидрофильный коллектор
(контактный угол = 0°)



Продукт	Контактный угол	Площадь контакта (см^2)
Вода/Чистый пар	56°	0,12
СНПХ-СМ, 250 ppm	9°	0,42



При обработке СНПХ-СМ необходимо время для изменения смачиваемости породы = увеличение добычи нефти

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИСАДКА К ПАРУ

Назначение

Технологическая присадка из линейки **СНПХ-СМ** предназначена для увеличения коэффициента вытеснения высоковязкой нефти при паротепловом воздействии; для снижения силы поверхностного натяжения в системе "нефть-пар"; для снижения величины остаточной нефтенасыщенности за фронтом вытеснения.

Присадка к пару на основе реагента **СНПХ-СМ** – это специализированная добавка для пара, рекомендованная к применению при ПЦО и SAGD. Исследования показывают прирост эффективности до 30% вытеснения нефти паром с добавкой на основе присадки **СНПХ-СМ** по сравнению с закачкой чистого пара.

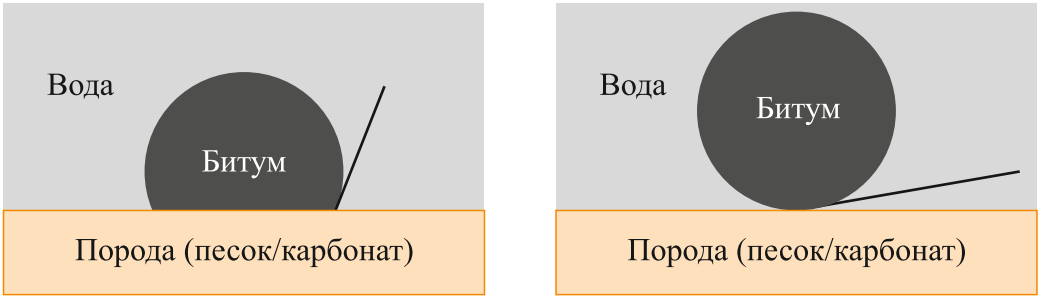
Доставка и транспорт тепла и химического воздействия:

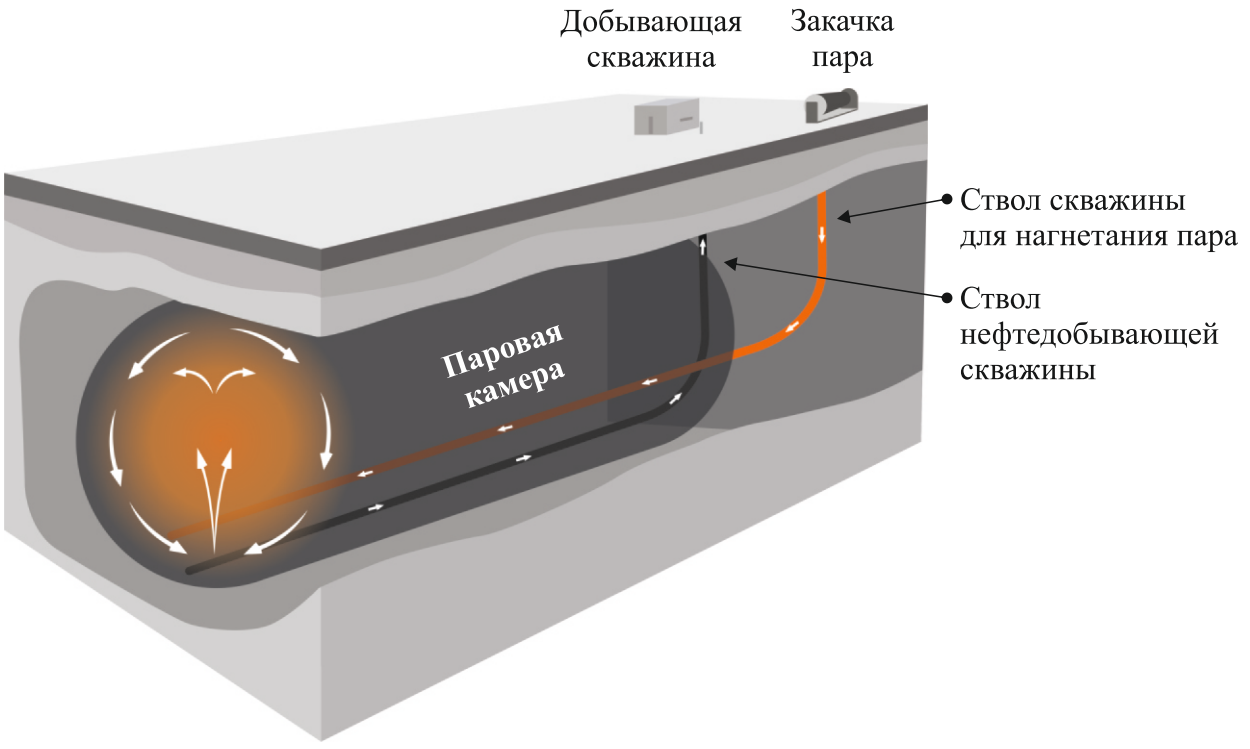
- с поверхности до зоны конденсации;
- эффективное распределение химической присадки за счет уменьшенного контактного угла.

Оптимизация дренажных процессов:

- вытеснение битума за счет уменьшения контактного угла;
- снижение адгезии битума к породе;
- эффективность потока битума за счет снижения сил поверхностного натяжения.

- **Присадка СНПХ-СМ дает возможность добыть больше нефти при низком ПНО (SOR). На 30% и более можно снизить ПНО для достижения максимального КИН**


Вода
Битум
Порода (песок/карбонат)
Вода
Битум
Порода (песок/карбонат)


Добывающая скважина
Закачка пара
Паровая камера
Ствол скважины для нагнетания пара
Ствол нефтедобывающей скважины

ХИМИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА (ГРП)

ЖИДКИЙ ГЕЛЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СНПХ-3800

Жидкий гелеобразователь СНПХ-3800 на основе производных гуара в углеводородном растворителе применяется в качестве гелирующего агента жидкости гидравлического разрыва пласта и загустителя технологических жидкостей для интенсификации притока скважин.

ЖИДКИЙ СШИВАТЕЛЬ СНПХ-3801

Жидкий сшиватель СНПХ-3801 на основе боратов используется в жидкостях разрыва пласта на основе гуара. Выпускается в виде марок - М (мгновенного действия) и Н (низкотемпературный). Предназначен для приготовления сшитых гелей на основе гуарсодержащих гелеобразователей. Рекомендуемая концентрация от 0,5 до 5 л/м³ в зависимости от загрузки гелеобразователя и температуры пласта.

СУХОЙ СШИВАТЕЛЬ СНПХ-3802

Сухой сшиватель СНПХ-3802 на основе борсодержащих минералов с добавкой поверхностно-активных веществ для приготовления суспензии на основе углеводородных растворителей. Применяется в качестве сшивателя в жидкостях гидроразрыва пласта на водной основе. Выпускается в виде марок - М (мгновенного действия) и З (замедленного действия).

ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ ДЕСТРУКТОР СНПХ-3803

Окислительный деструктор СНПХ-3803 является персульфатным деструктором, используемым для разрушения полимерно-боратных связей жидкостей ГРП на основе гуара или его производных. Рабочие концентрации зависят от пластовых условий, объема закачки и требуемой стабильности геля и обычно составляют 0,05 – 1,0 кг/м3.

ЗАМЕДЛЕННЫЙ ЖИДКИЙ СШИВАТЕЛЬ СНПХ-3804

Замедленный жидкий сшиватель СНПХ-3804 является суспензионным замедленным сшивателем и предназначен для приготовления сшитых гелей на основе гуарсодержащих гелеобразователей. Рекомендуемая концентрация от 2,0 до 10 л/м³ в зависимости от загрузки гелеобразователя и температуры пласта.

СИНТЕТИЧЕСКИЙ ГЕЛЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СНПХ-3820G (5)

Представляет собой углеводородный раствор полимерного соединения с реологическими добавками. Используется в качестве загустителя технологических жидкостей, применяемых в процессе добычи нефти.

БИОЦИД СНПХ-3810

Биоцид СНПХ-3810 - растворимый порошкообразный бактерицид (биоцид), который предназначен для контроля микроорганизмов в широком спектре объектов нефтегазовой отрасли, в том числе для воды из артезианских скважин и поверхностных источников перед ее использованием для целей производства ГРП. Для наибольшего эффекта рекомендуется добавлять в воду перед приготовлением биополимерного раствора.

ПОНИЗИТЕЛЬ ТРЕНИЯ СНПХ-3820

Понизитель трения СНПХ-3820 представляет собой дисперсию полимера с высокой молекулярной массой, применяется в качестве добавки в технологические жидкости при бурении, ГРП и ремонте скважин для улучшения смазывающей способности и снижения коэффициента трения.

СТАБИЛИЗАТОР ГЛИН СНПХ-СГ

Стабилизатор глин СНПХ-СГ применяется в качестве добавки к буровому раствору и жидкостям гидравлического разрыва пласта. Предназначен для предотвращения набухания и миграции глинистых частиц.

СУХОЙ ГЕЛЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СНПХ-3830

Сухой гелеобразователь СНПХ-3830 представляет собой порошок быстрогидратируемой гуаровой камеди, применяется в качестве гелеобразователя в жидкостях ГРП и загустителя технологических жидкостей для скважин с температурой пласта до 80°С. Выпускается в виде двух-х марок - марка СС (средней сыпучести) и марка ПС (повышенной сыпучести).

ДЕЭМУЛЬГАТОР СНПХ-4001G

Деэмульгаторы марки СНПХ представляют собой водорастворимые деэмульгаторы, закачиваются в скважину в составе технологических жидкостей для ГРП, не требуют дополнительной подготовки. Могут применяться в широком диапазоне температур. Содержание деэмульгатора в готовом составе может варьироваться от 0,1 до 0,5%.



СНПХ

РЕМОНТНО-ИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ

СНПХ

РЕМОНТНО-ИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ

РЕАГЕНТ СНПХ-9800

Композиция **СНПХ-9800** предназначена для устранения заколонных перетоков зон поглощения и водопроявлений в процессах бурения и ремонта нефтяных и газовых скважин; эффективна при РИР на скважинах в тех случаях, когда цементные растворы не дают должного результата.

Композиция полимеризуется в широком температурном интервале под действием инициатора (отвердителя **СНПХ-Е** с регулируемым соотношением) для получения нужных физико-механических свойств и времени жизни состава.

Описание технологии

- Полимеризованный состав на основе композиции **СНПХ-9800** является эластичным, обладает высокой адгезионной способностью к металлу.
- Сроки отверждения – 2-72 часа. Для поглощающих скважин состав может быть модифицирован наполнителями. Может применяться при любой минерализации пластовых вод и высоких температурах пласта. Полученный тампонажный камень стоек к воздействию агрессивных пластовых сред и кислотно-щелочным растворам.

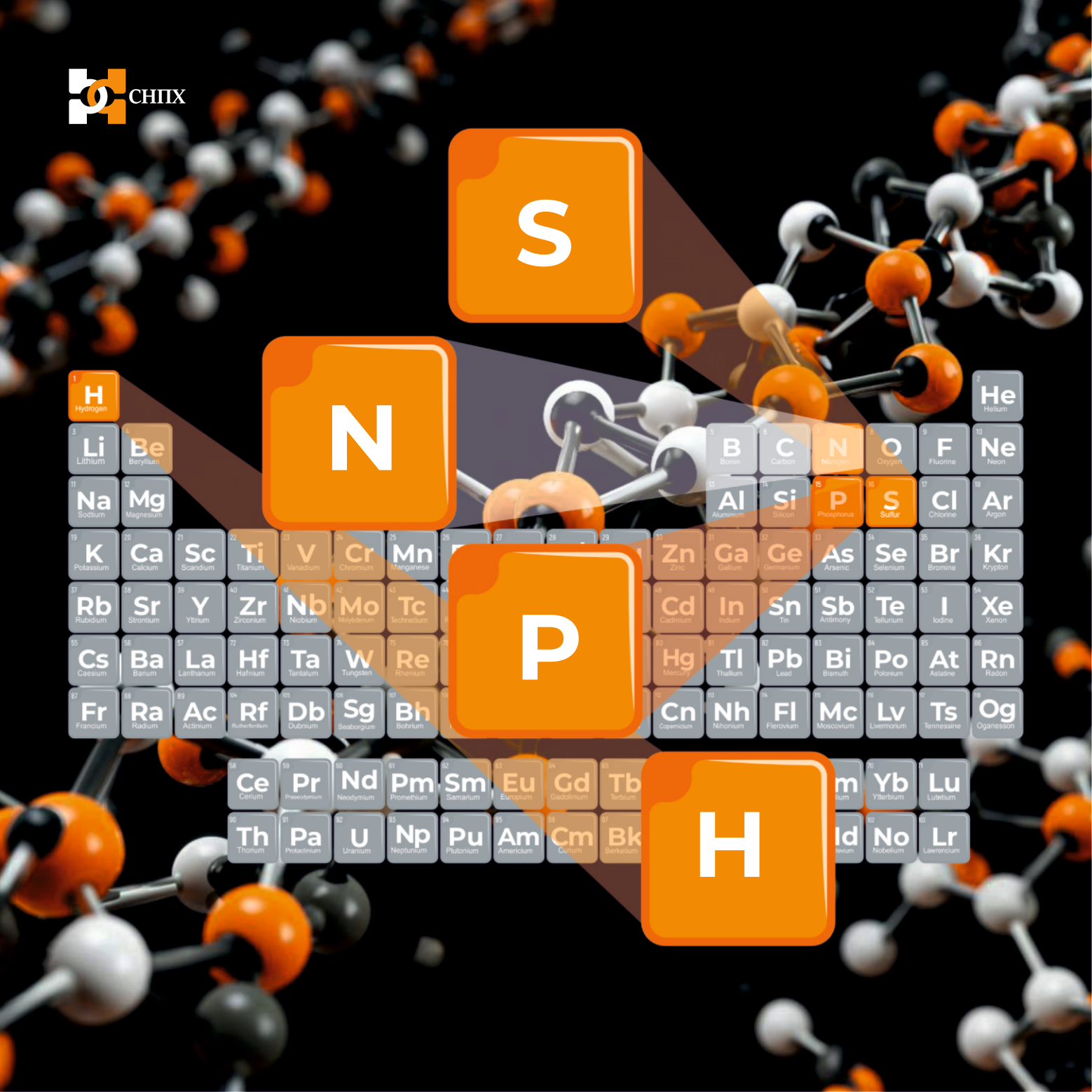
ПРЕИМУЩЕСТВА

- Технологичен в использовании.
- Экологически безопасен.
- Расход на одну скважину - 1-5 тонн.
- Объем, получаемого полимерного камня равен объему тампонажного раствора (отсутствует усадка).
- Полученный тампонажный камень стоек к воздействию агрессивных пластовых сред и кислотно-щелочным растворам.

Опыт применения

- Количество обработанных скважин - **50**
- Успешность – **75%**

Для заметок


СНПХ
S
N
P
H
H Hydrogen
He Helium
Li Lithium
Be Beryllium
B Boron
C Carbon
N Nitrogen
O Oxygen
F Fluorine
Ne Neon
Na Sodium
Mg Magnesium
Al Aluminium
Si Silicon
P Phosphorus
S Sulfur
Cl Chlorine
Ar Argon
K Potassium
Ca Calcium
Sc Scandium
Ti Titanium
V Vanadium
Cr Chromium
Mn Manganese
Zn Zinc
Ga Gallium
Ge Germanium
As Arsenic
Se Selenium
Br Bromine
Kr Krypton
Rb Rubidium
Sr Strontium
Y Yttrium
Zr Zirconium
Nb Niobium
Mo Molybdenum
Tc Technetium
Cd Cadmium
In Indium
Sn Tin
Sb Antimony
Te Tellurium
I Iodine
Xe Xenon
Cs Caesium
Ba Barium
La Lanthanum
Hf Hafnium
Ta Tantalum
W Tungsten
Re Rhenium
Hg Mercury
Tl Thallium
Pb Lead
Bi Bismuth
Po Polonium
At Astatine
Rn Radon
Fr Francium
Ra Radium
Ac Actinium
Rf Rutherfordium
Db Dubnium
Sg Seaborgium
Bh Bohrium
Cn Copernicium
Nh Nihonium
Fl Flerovium
Mc Moscovium
Lv Livermorium
Ts Tennessine
Og Oganesson
Ce Cerium
Pr Praseodymium
Nd Neodymium
Pm Promethium
Sm Samarium
Eu Europium
Gd Gadolinium
Tb Terbium
Yb Ytterbium
Lu Lutetium
Th Thorium
Pa Protactinium
U Uranium
Np Neptunium
Pu Plutonium
Am Americium
Cm Curium
Bk Berkelium
No Nobelium
Lr Lawrencium



www.snph.ru

СНПХ

420061, Россия, г. Казань
ул. Н. Ершова, д.29
8 (843) 212 24 24, вн. 190

www.snph.ru