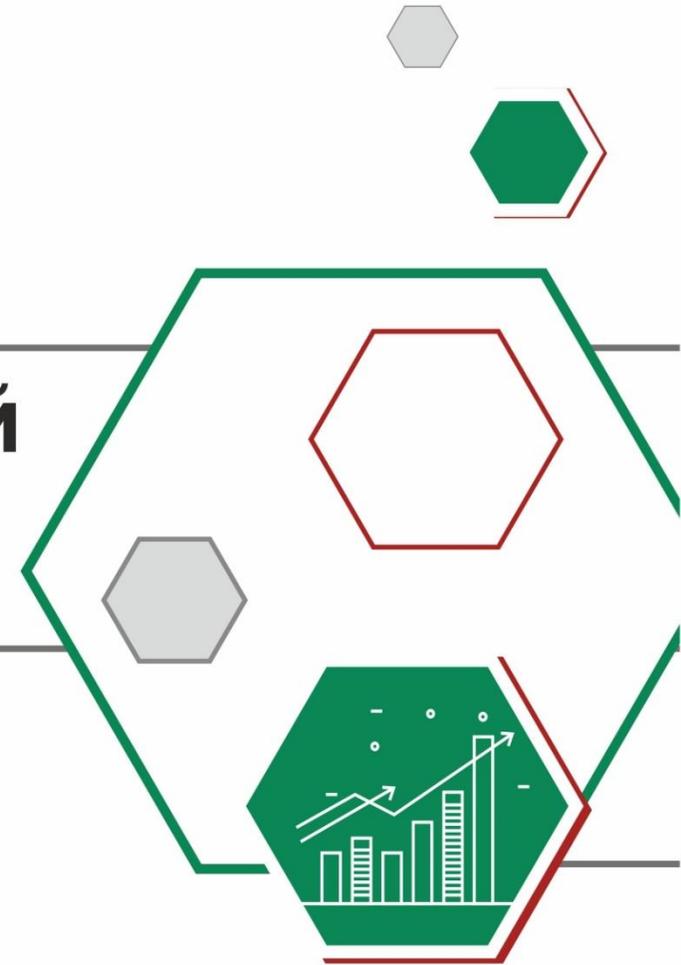


# КАТАЛОГ

уникальных услуг и технологий  
института «ТатНИПИнефть»



## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### Научно-исследовательские работы в области:

- геологии и разработки нефтегазовых месторождений;
- информационных технологий разработки нефтегазовых месторождений;
- строительства скважин;
- эксплуатации и ремонта скважин;
- повышения нефтеотдачи пластов;
- промысловой подготовки нефти, газа и воды;
- защиты нефтепромыслового оборудования от коррозии;
- экономики.

### Проектно-изыскательские работы в области:

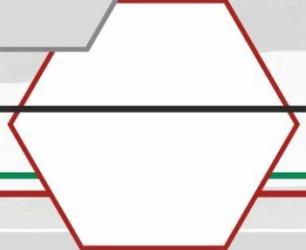
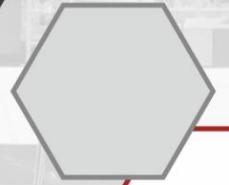
- обустройства нефтегазовых месторождений;
- промышленного и гражданского строительства.



*разработка нового оборудования и технологий и адаптация под условия заказчика*

# УСЛУГИ

института «ТатНИПНефть»  
в области строительства  
скважин



## ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ВИДЫ УСЛУГ

### ПОДГОТОВКА ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА СТРОИТЕЛЬСТВО СКВАЖИН И АВТОРСКИЙ НАДЗОР ■ ■ ■

### НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ОПЫТНО КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ ■ ■ ■

Возможна адаптация имеющихся технологий под условия заказчика, научно-методическое сопровождение и консультации

1. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ, РУКОВОДЯЩИХ ДОКУМЕНТОВ
2. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПАСПОРТОВ, РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ
3. ПРОВЕДЕНИЕ СТЕНДОВЫХ И ПРОМЫСЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ОПЫТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
4. ОБУЧЕНИЕ БУРОВЫХ БРИГАД И ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

# УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### СТРОИТЕЛЬСТВО СКВАЖИН С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБСАДНЫХ РАСШИРЯЕМЫХ ТРУБ

#### ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

Технология позволяет исключить при строительстве скважины промежуточные колонны, колонны-«летучки» и хвостовики, тем самым значительно упрощая конструкцию скважины.

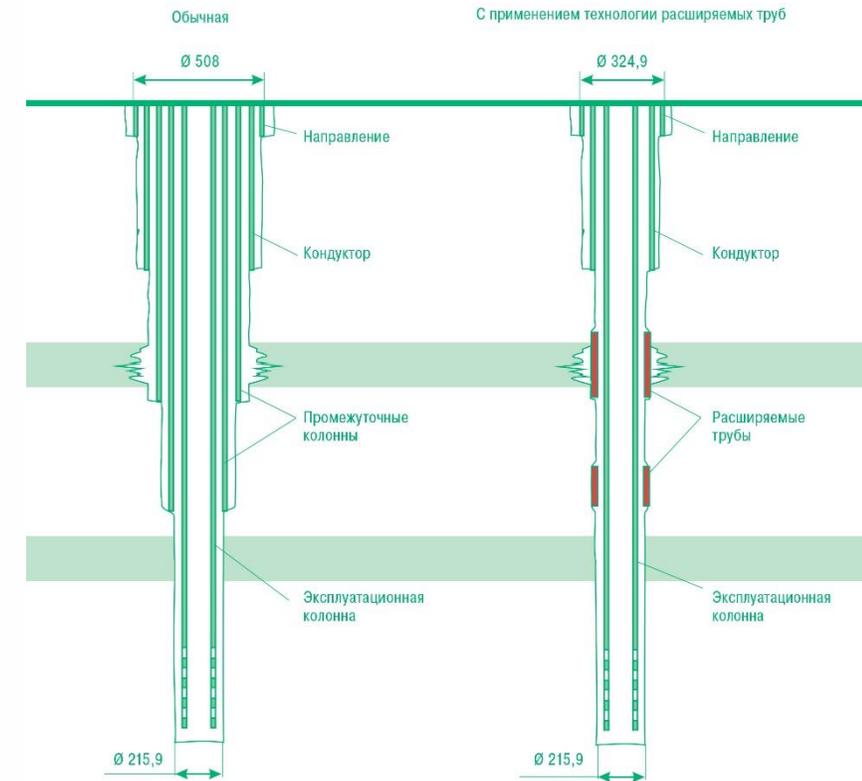
#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- локальная изоляция зон осложнений по мере их вскрытия;
- наращивание обсадных колонн снизу без уменьшения внутреннего диаметра скважины;
- изоляция водоносных пластов и зон водопритока в открытом стволе скважин;
- разобщение отдельных участков в горизонтальных скважинах;
- подвеска хвостовика в скважине;
- ремонт обсадных колонн диаметрами 146, 168, 219 и 245 мм.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА:

- исключается применение промежуточных колонн и колонн-«летучек»;
- снижаются энерго- и материалоемкость, продолжительность строительства скважин;
- повышаются качество и надёжность изоляционных работ;
- повышается качество ремонта эксплуатационных колонн.

#### Конструкции скважин



## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН

### ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

#### ВОДОИЗОЛЯЦИЯ УЧАСТКА ГОРИЗОНТАЛЬНОГО СТВОЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ РАСШИРЯЕМЫХ ТРУБ

##### ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

Водоизоляция участка-обводнителя скважины, завершённой горизонтальным стволом, без обсаживания.

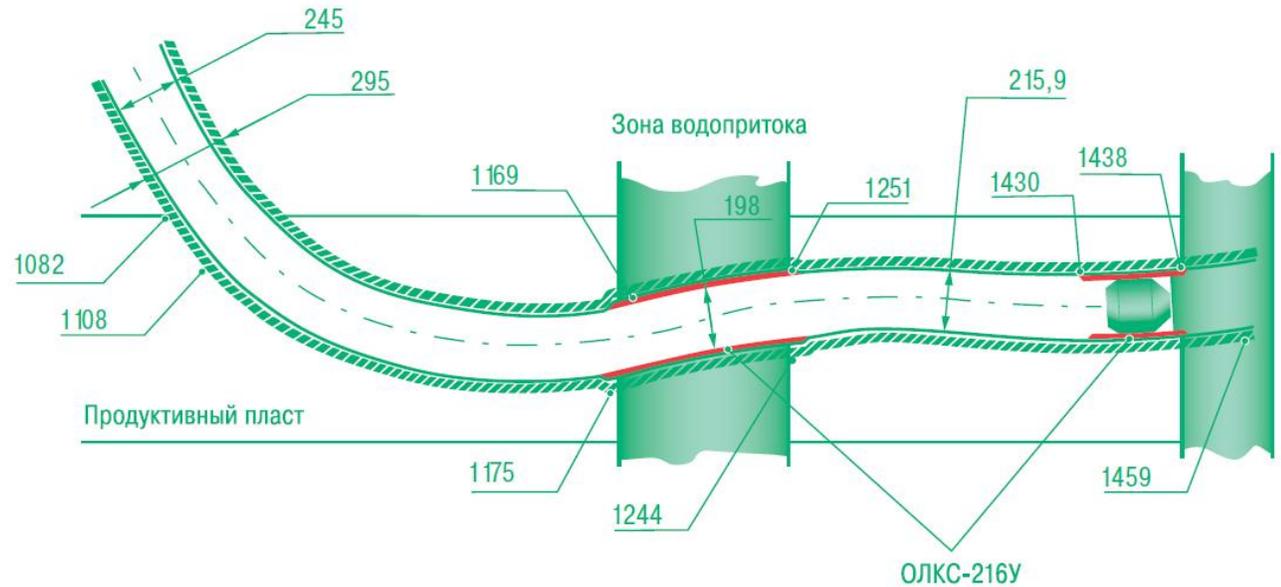
##### ПРЕИМУЩЕСТВА:

Надежность изоляции зоны водопритока в горизонтальном стволе скважины.

##### ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Технология включает:

- определение интервала водопритока;
- закачивание гидрофобной эмульсии в интервал водопритока;
- спуск и установку расширяемых труб в изолируемый участок.



## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН

### ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

#### ТЕХНОЛОГИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИНЫ С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ СТВОЛОМ, РАЗДЕЛЁННЫМ НА УЧАСТКИ

##### НАЗНАЧЕНИЕ

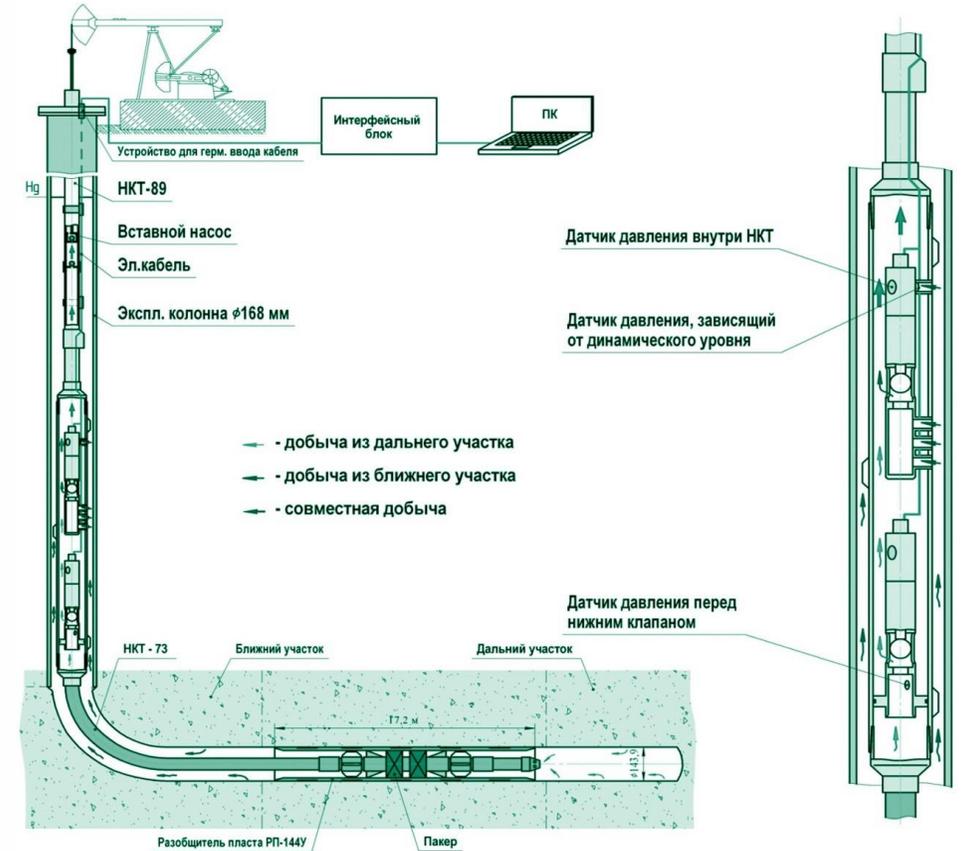
Эксплуатация горизонтальных и наклонных скважин, как для отдельной выработки участков пластов с разной нефтепроницаемостью, так и для одновременной выработки, что приводит к повышению рентабельности пластов за счет более полного извлечения углеводородов.

##### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

В скважинах, пробуренных долотом 142,9 и 144 мм.

##### ПРЕИМУЩЕСТВА

- селективная добыча нефти из двух отдельных участков горизонтального ствола, с возможностью управления с поверхности без прерывания процесса эксплуатации;
- осуществление постоянного мониторинга призабойной зоны каждого участка.



### КЛИН ДЛЯ ВЫРЕЗАНИЯ «ОКНА» В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЕ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Вырезание «окна» в стенке эксплуатационных колонн диаметрами 146 и 168 мм.

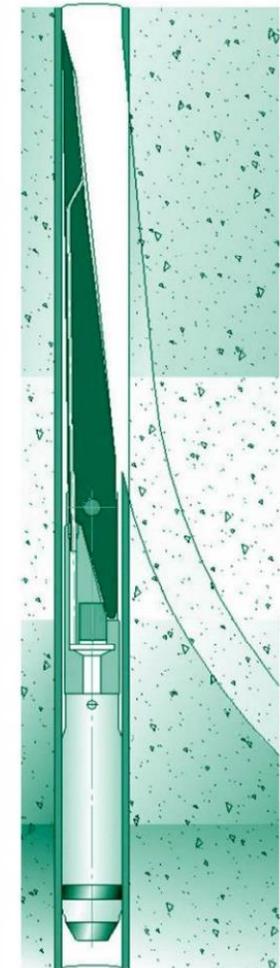
#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Восстановление скважин методом бурения бокового ствола

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- надежно закрепляются и выдерживают осевую нагрузку до 200 кН и крутящий момент до 10,8 кН м;
- исключается цементирование и пакерный механизм для закрепления в эксплуатационной колонне;
- усилие прижатия «головы» клина к стенке эксплуатационной колонны - не менее 5,5 кН, что позволяет вырезать «окно» в любом азимутальном секторе наклонного ствола.

Наименование показателя	Значение	
	КОТ-146	КОТ-168
Тип клина	КОТ-146	КОТ-168
Длина, мм, не более	8000	8000
Наружный диаметр, мм, не более	120	140
Масса, кг, не более	280	330
Угол клина-отклонителя	2°30'±5'	2°30'±5'
Количество срезных штифтов, шт	1	
Усилие (сила) срезания штифта, кН	140±5	
Давление выправления якоря, МПа, не более	10	
Производительность насосного агрегата при создании рабочего давления, л/с, не более	2	



### ГОЛОВКА ЦЕМЕНТИРОВОЧНАЯ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ТИПА ГЦВ-245

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Цементирование с одновременным вращением 245 мм эксплуатационной колонны.

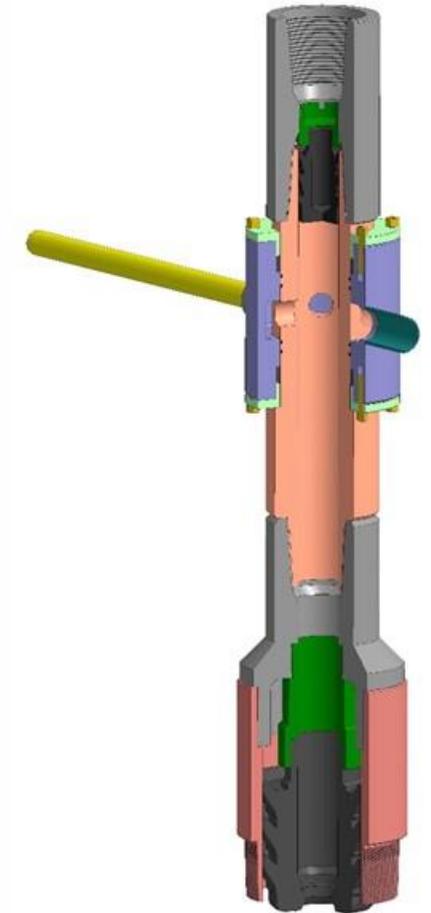
#### ПРЕИМУЩЕСТВА

Повышение качества крепления эксплуатационной колонны в наклонной и горизонтальной скважинах за счет полноты замещения бурового раствора цементным раствором за счет вращения эксплуатационной колонны.

#### ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

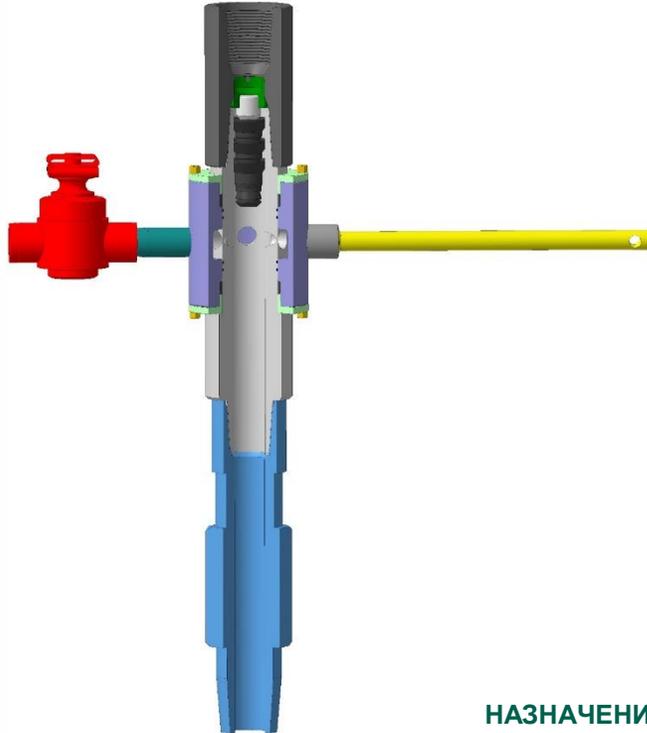
Вращение эксплуатационной колонны производится с помощью верхнего силового привода.

Наименование показателя	Значение
Длина головки цементировочной, мм	1445
Ширина головки цементировочной, мм	1475
Масса, кг	205
Рабочее давление при прокачивании цементного раствора, МПа	7
Рабочее давление среза штифтов верхней пробки, МПа	3
Рабочее давление среза штифтов нижней пробки, МПа	4
Присоединительные резьбы: верхняя – муфта ГОСТ Р 50864-96 нижняя – ниппель (резьбовое соединение для обсадных труб, тип резьбового соединения указывается заказчиком строительства скважины)	3-133 245
Допустимый момент вращения эксплуатационной колонны через ГЦВ-245 не более, кН·м	30
Испытательное давление опрессовки ГЦВ-245, МПа	10,5



# УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



### ГОЛОВКА ЦЕМЕНТИРОВОЧНАЯ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ТИПА ГЦВ

Наименование показателя	Значение			
	ГЦВ-102	ГЦВ-114	ГЦВ-146	ГЦВ-168
Типоразмер	ГЦВ-102	ГЦВ-114	ГЦВ-146	ГЦВ-168
Длина головки цементировочной, мм	2726	2746	3027	3087
Ширина головки цементировочной, мм	1373	1348	1383	1403
Масса, кг	203	185	225	230
Рабочее давление при прокачивании цементного раствора, МПа	7	7	7	7
Рабочее давление среза штифтов пробки, МПа	7	7	7	7
Присоединительные резьбы: Верхняя – муфта ГОСТ 28487-2018 Нижняя – ниппель ГОСТ 632-80	3-102 ОТТМ-102	3-102 ОТТМ-114	3-133 ОТТМ-146	3-133 ОТТМ-168
Допустимый момент вращения эксплуатационной колонны через ГЦВ не более, кН·м	5,2	7,2	10,4	12,8
Испытательное давление опрессовки, МПа	25	25	25	25

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Цементирование с одновременным вращением эксплуатационных колонн диаметрами – 102 мм, 114 мм, 146 мм, 168 мм.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

Повышение качества крепления эксплуатационной колонны в наклонной и горизонтальной скважинах за счет полноты замещения бурового раствора цементным раствором за счет вращения эксплуатационной колонны.

#### ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Вращение эксплуатационной колонны можно производить как с помощью верхнего силового привода, так и с помощью ротора.

## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ПОДВЕСКА ВРАЩАТЕЛЬНОГО ТИПА ДЛЯ ДОСТАВКИ НА ЗАБОЙ СКВАЖИНЫ И ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ОБСАДНОГО ХВОСТОВИКА С ОДНОВРЕМЕННЫМ ВРАЩЕНИЕМ**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Спуск и цементирование хвостовика с вращением.

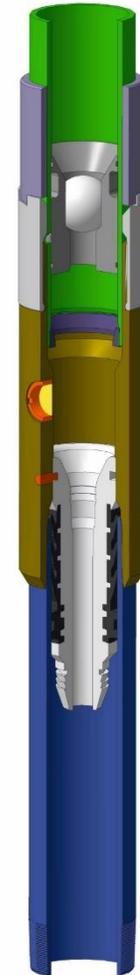
#### ПРЕИМУЩЕСТВА

Доставка обсадных хвостовиков в скважину, осложнённую неровностями стенок скважины, накоплением выбуренной породы в горизонтальном окончании за счет вращения обсадного хвостовика при его доставке на забой, повышение качества цементной крепи путем совмещения операций цементирование и вращения обсадного хвостовика.

#### ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплекс устройств, включающих головку цементировочную вращательного типа, подвеску хвостовика для передачи вращающего момента от бурильной колонны на обсадной хвостовик, набора продавочных пробок для разделения бурового и тампонажного растворов и шара для разъединения бурильной колонны от обсадного хвостовика.

Наименование показателя	Значение	
Типоразмер	114/168	114/178
Условный диаметр потайной обсадной колонны (хвостовика), оборудованной подвеской, мм	114	114
Наружный диаметр, мм	142	150
Проходной диаметр (после срабатывания), мм	99,5	99,5
Минимальный проходной диаметр в посадочном седле установочного инструмента (проходной диаметр до отсоединения), мм	55	45
Длина подвески без установочного инструмента в сборе с хвостовиком, м	1,15	1,15
Длина в сборе с установочным инструментом и хвостовиком, м	1,5	1,5
Масса, кг	106	108
Давление открытия циркуляционных окон	180±10%	180±10%



## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН

### ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

#### **ПАКЕР ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЙ (ПГМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Пакер гидромеханический ПГМ-156 предназначен для гидродинамических исследований и изоляции зон осложнений путем намыва глинистого раствора с наполнителем в скважину, пробуренную долотом диаметром 155,6 мм.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Бурение скважины долотом диаметром 155,6 мм.

Наименование показателя	Значение
Габаритные размеры, мм: - диаметр в транспортном положении; - длина	144 1850
Диаметр описанной окружности по вершинам зубков плашек в рабочем положении, мм	162
Присоединительная резьба (муфта)	3-102
Масса, кг	115
Расход промывочной жидкости, необходимый для вывода плашек в рабочее положение, м <sup>3</sup> /с (л/с), не более	0,006-0,008 (6-8)
Перепад давления жидкости на пакере в момент выхода плашек в рабочее положение, МПа	1-1,5
Осевая нагрузка на пакер при запакеровке, кН(т)	80-120 (8-12)
Максимальное рабочее давление, МПа	10
Вид промывочной жидкости	Производственная вода (минерализованная, пресная), буровой раствор с инертными наполнителями, цементный раствор
Температура рабочей среды, °С, не более	100



## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН

### ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

#### *ДЕМПФЕР НАДДОЛОТНЫЙ ДН-197*

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Гашение продольных колебаний бурового инструмента и ограничения ударных нагрузок на долото при бурении скважин.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Увеличение проходки на долото до 50 %.
- Увеличение механической скорости бурения на 25 %.
- Достигается полное отсутствие вибрации на рабочей площадке буровой установки.
- Уменьшение разрушений элементов забойной телеметрии и увеличение ресурса пар трений в забойных двигателях.

#### ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Демпфер наддолотный ДН-197 устанавливается между долотом 215,9 мм и валом забойного двигателя.

Наименование показателя	Значение
Наружный диаметр корпуса, мм, не более	197
Диаметр применяемого долота, мм, не более	215,9
Диаметр центрального канала, мм, не менее	55
Допустимая осевая нагрузка, кН, не более	200
Рабочее давление, МПа, не более	12
Длина, мм, не более	850
Масса, кг, не более	90
Присоединительные резьбы по ГОСТ Р 50864-96	3-117



### РАСШИРИТЕЛЬ РРМ 216/242

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Расширитель раздвижной гидравлично-механический типа РРМ предназначен для расширения ствола скважины при бурении.

#### ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Применяется при бурении долотом диаметром 215,9 мм. Выход рабочих элементов расширителя в рабочее положение производится давлением промывочной жидкости. При остановке бурового насоса пружина возвращает рабочие элементы в транспортное положение.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

Возможность использования при бурении с одновременным расширением.

Наименование показателя	Значение
Диаметр расширителя в транспортном положении, мм	210
Максимальный диаметр расширителя в рабочем положении, мм	242
Длина, мм	1574±5
Допустимая осевая нагрузка на расширитель в процессе спуска, кН	30 (3,0)
Допустимая осевая нагрузка на расширитель при расширении ствола скважины, кН	50 (5,0)
Перепад давления, необходимый для вывода рабочих органов в рабочее положение, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	5-8 (50-80)
Рабочая среда	вода, буровой раствор
Температура рабочей среды, °С	100
Масса, кг	230
Присоединительная резьба (по ГОСТ Р 5084-96): верхняя муфта нижняя муфта	3-147 3-117



### ГЕРМЕТИЗАТОР УСТЬЕВОЙ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

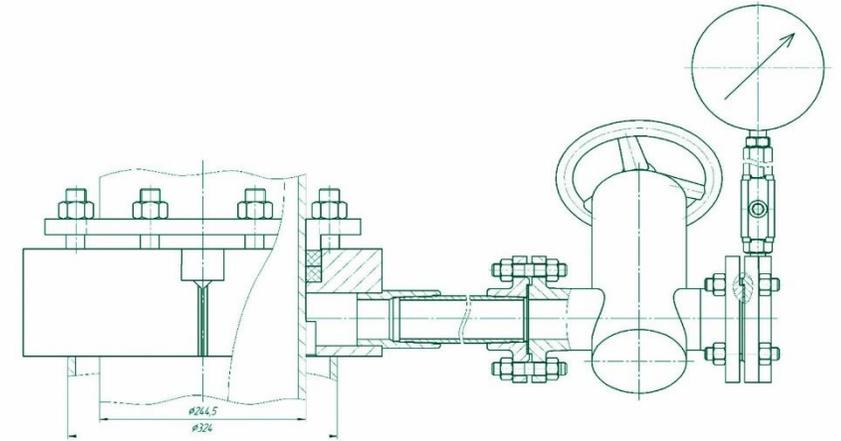
Герметизатор устьевой предназначен для герметизации межколонного пространства между 324 мм и 245 мм обсадными колоннами паронагнетательных скважин, компенсации температурного расширения 245 мм обсадной колонны, а также контроля давления в межколонном пространстве и отбора проб жидкостей и газов из межколонного пространства.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

Простота монтажа на устье скважины и надежность эксплуатации

#### ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Применяется при строительстве паронагнетательных скважин. Имеет съемную конструкцию сальникового типа со специальной набивкой и предохранительным устройством, позволяющим сбрасывать избыточное давление.



Наименование показателя	Значение
Ширина ГУ-244/324, мм не более	960
Высота ГУ-244/324, мм не более	530
Диаметры уплотняемых труб, мм внутренняя труба	244,5
наружная труба	323,9
Масса, кг, не более	115
Максимальное давление, МПа, не более	2,5
Температура рабочей среды, °С	250

### ТАМПОНАЖНЫЙ РАСТВОР, ОБЛЕГЧЕННЫЙ ГРАНУЛИРОВАННЫМ ПЕНОСТЕКЛОМ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

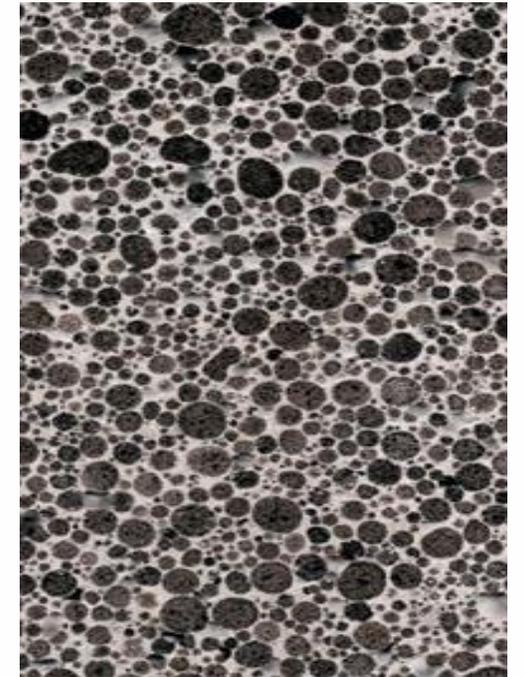
Тампонажный раствор облепченный пеностеклом предназначен для цементирования эксплуатационных колонн в продуктивной и непродуктивной зонах.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Тампонажный раствор при малой плотности обладает высокой прочностью, низким водоотделением, хорошей прокачиваемостью.
- Стоимость в 3 раза меньше в сравнении с импортным аналогом.
- Тампонажный раствор, получаемый с добавлением гранулированного пеностекла позволяет повысить качество крепления скважин.
- Гранулированное пеностекло производится при термообработке мелкомолотого стекла с пенообразователем при температуре 700-800°C. Размеры частиц пеностекла от 0,1 до 1,5 мм.

Основные физико-механические показатели тампонажного раствора и камня с пеностеклом

Наименование	Параметры тампонажного раствора по ГОСТ 26798.1				
	Плотность, кг /м <sup>3</sup>	Растекаемость, мм	Водоотделение, мл	Прочность камня через 48 час, МПа	
				изгиб	сжатие
Тампонажный раствор + 15% пеностекло	1350	230	0,5	1,3	4,5



# УСЛУГИ

института «ТатНИПИнефть»  
в области подготовки нефти,  
газа и воды



## ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ВИДЫ УСЛУГ

### ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛУГИ

1. РАЗРАБОТКА И ВЫДАЧА РЕКОМЕНДАЦИЙ  
ПО РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМНЫХ ВОПРОСОВ,  
СВЯЗАННЫХ СО СБОРОМ, ПОДГОТОВКОЙ  
И ТРАНСПОРТОМ НЕФТИ, ГАЗА И ВОДЫ

2. РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ОБУСТРОЙСТВА  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ

3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
РЕГЛАМЕНТА

НА  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

НА  
РЕКОНСТРУКЦИЮ

НА  
ОБУСТРОЙСТВО

## РАЗРАБОТАННЫЕ ПРИМЕНЯЕМЫЕ УСТРОЙСТВА И ТЕХНОЛОГИИ

- Технология сепарации и подготовки сероводородсодержащей нефти;
- Установка улавливания лёгких фракций (УУЛФ);
- Технология подготовки сероводородсодержащей нефти и попутного нефтяного газа;
- Технология обработки промежуточного слоя;
- Технология обработки донных осадков в РВС;
- Технология очистки призабойной зоны пласта нагнетательных скважин ППД методами изливов;
- Методы оптимизации схем ППД с использованием схем межскважинной перекачки, индивидуальных насосов и групповой закачки воды в продуктивный пласт;
- Технология подготовки сверхвязкой нефти;
- Технология обезвоживания и обессоливания нефти с использованием интенсифицирующих устройств;
- Технология очистки сточных вод с использованием коалесцирующих устройств;
- Технология и оборудование электромагнитной обработки воды для борьбы с солеотложениями;
- Технология сброса и очистки попутно добываемой воды на кусте скважин;
- Десорбционная очистка нефти от сероводорода;
- Технология нейтрализации сероводорода реагентами;
- Технология сепарации и подготовки сероводородсодержащей нефти;
- Технология глубокой очистки попутно добываемых вод с использованием сорбционно-фильтровальных гранулированных материалов.

### ТЕХНОЛОГИЯ СЕПАРАЦИИ И ПОДГОТОВКИ СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩЕЙ НЕФТИ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Подготовка нефти до требований ГОСТ Р 51858-2002

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

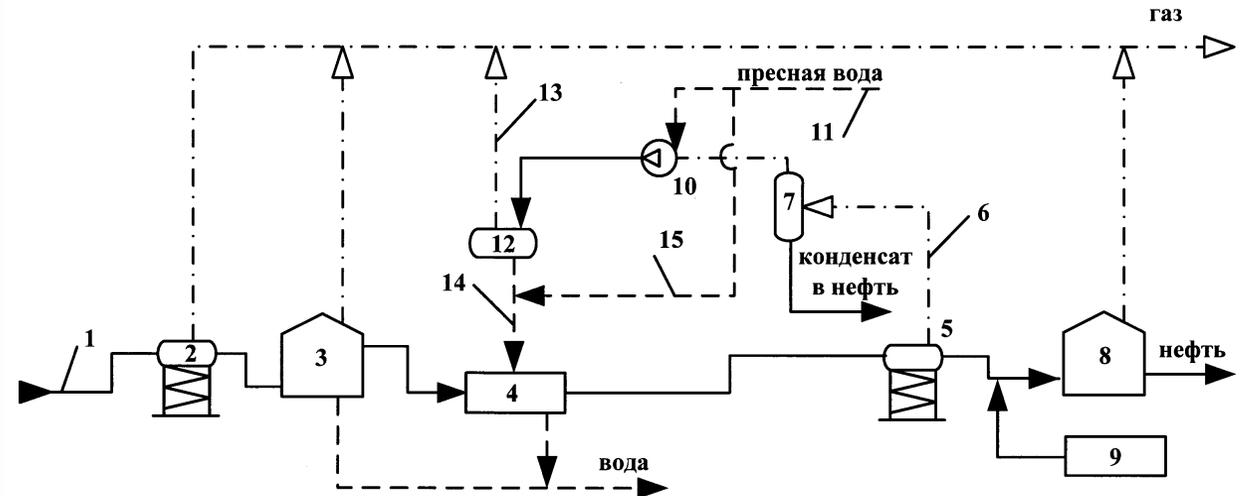
Установки подготовки высокосернистой нефти

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- снижение удельного расхода нейтрализатора сероводорода в 1,5-2,5 раза;
- простой в исполнении;
- легко реализуем на действующих объектах подготовки сероводородсодержащей нефти

#### ВНЕДРЕНИЕ

Аналогичная технология внедрена на УПН НГДУ «Бавлынефть»  
 ПАО «Татнефть»



1 – нефтепровод; 2 – сепараторы первой ступени сепарации; 3 – резервуар предварительного сброса воды; 4 – блок обезвоживания и обессоливания нефти; 5 – концевой сепаратор; 6, 13 – газопровод; 7 – газосепаратор; 8 – резервуар товарной нефти; 9 – узел дозирования реагента-нейтрализатора сероводорода; 10 – водокольцевой насос; 11 – пресная вода; 12 – газоводоотделитель; 13 – трубопровод и/или реактор; 14 – смесь пресной воды и конденсата; 15 – пресная вода.

### УСТАНОВКА УЛАВЛИВАНИЯ ЛЁГКИХ ФРАКЦИЙ (УУЛФ)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначена для сбора, компримирования паров лёгких фракций углеводородов, выделившихся из газового пространства резервуаров.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

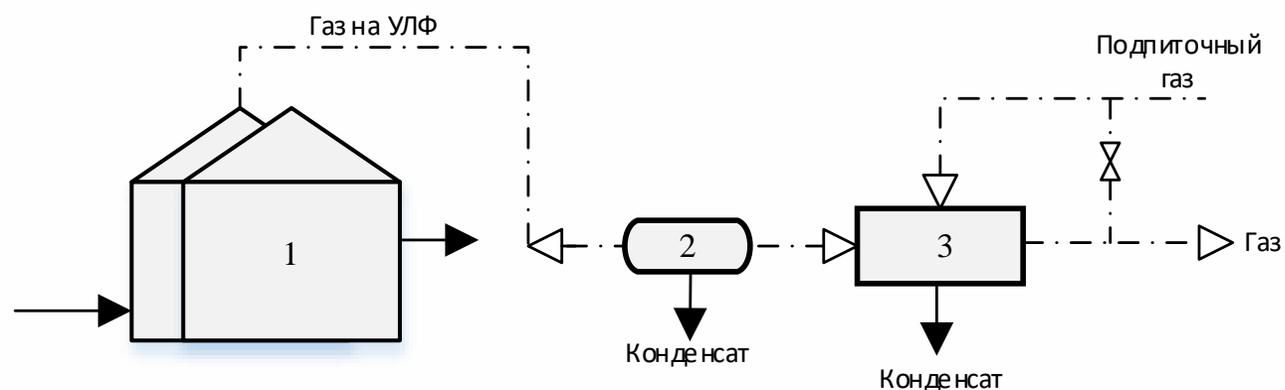
Установки подготовки нефти, товарные парки

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- уменьшение загрязнения воздуха;
- сокращение внутренней коррозии крыш резервуаров за счет предотвращения попадания воздуха;
- снижение потерь ценных легких фракций нефти;
- уменьшение пожароопасности резервуарного парка.

#### ВНЕДРЕНИЕ

Внедрено на всех объектах подготовки и хранения сероводородсодержащей нефти ПАО «Татнефть»



1 – резервуары; 2 – конденсатосборник; 3 – установка УЛФ.

### ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩЕЙ НЕФТИ И ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

#### НАЗНАЧЕНИЕ

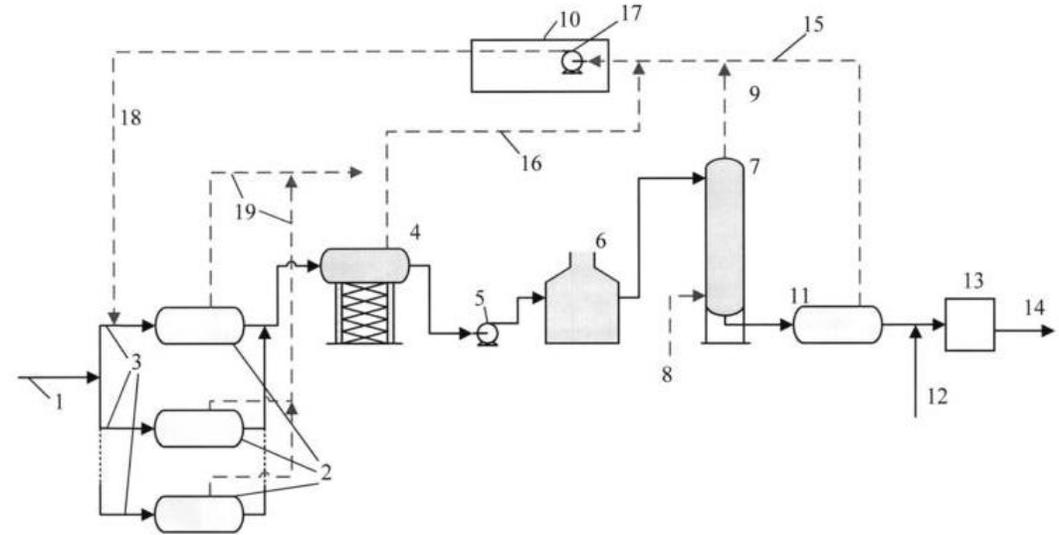
- подготовка попутного нефтяного газа к транспортировке;
- подготовка нефти с высоким содержанием сероводорода.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- увеличение эффективности десорбционной очистки нефти от сероводорода на 5-10 %;
- уменьшение объема конденсата, образующегося на КС и в системе газосбора (90-100 %);
- уменьшение затрат на очистку нефти от сероводорода на 5-10 %.

#### ВНЕДРЕНИЕ

Внедрено на трёх объектах подготовки нефти ПАО «Татнефть».



1 – трубопровод; 2 – сепараторы первой ступени сепарации; 3 – подводящий трубопровод; 4 - вторая ступень сепарации; 5 – насос; 6 – установка нагрева нефти; 7 – десорбционная колонна; 8 – углеводородный газ, не содержащий сероводород; 9, 15, 16, 18 – газопровод; 10 – компрессорная станция (КС); 11 – сепаратор низкого давления; 12 – нейтрализатор сероводорода; 13 – трубопровод и/или реактор; 14 – подготовленная нефть; 17 – компрессор; 19 – газ на установку сероочистки.

### ТЕХНОЛОГИЯ СТУПЕНЧАТОЙ ОБРАБОТКИ ПРОМЕЖУТОЧНОГО СЛОЯ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Обработка высокоустойчивых водонефтяных эмульсий.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

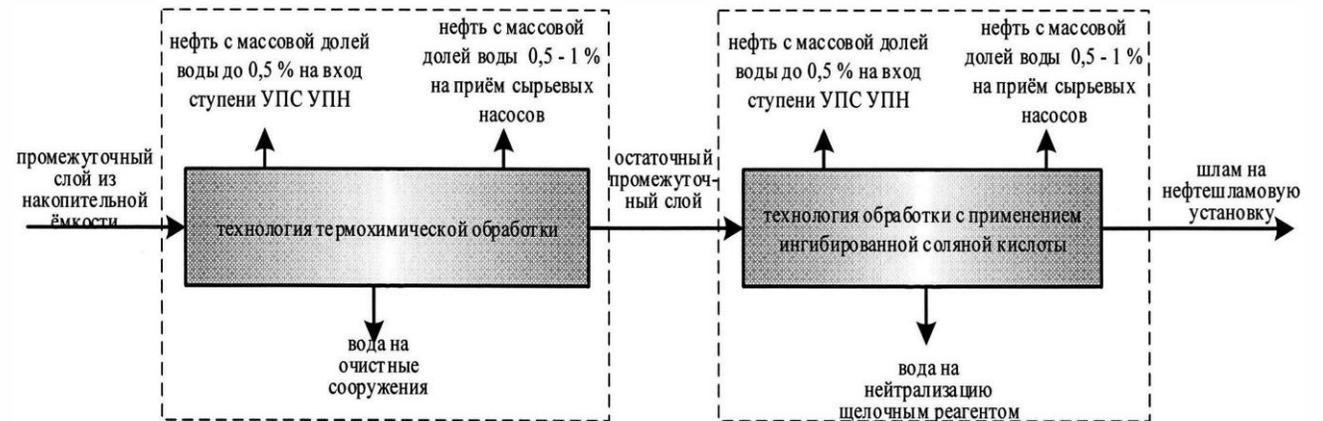
Промысловая подготовка нефти

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- коэффициент извлечения нефти составляет 90 %;
- снижение количества промежуточного слоя, направляемого на утилизацию.

#### ВНЕДРЕНИЕ

Внедрено на Северо-Алметьевском товарном парке  
НГДУ «Алметьевнефть» ПАО «Татнефть»



## ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДОННЫХ ОСАДКОВ В РВС

### НАЗНАЧЕНИЕ

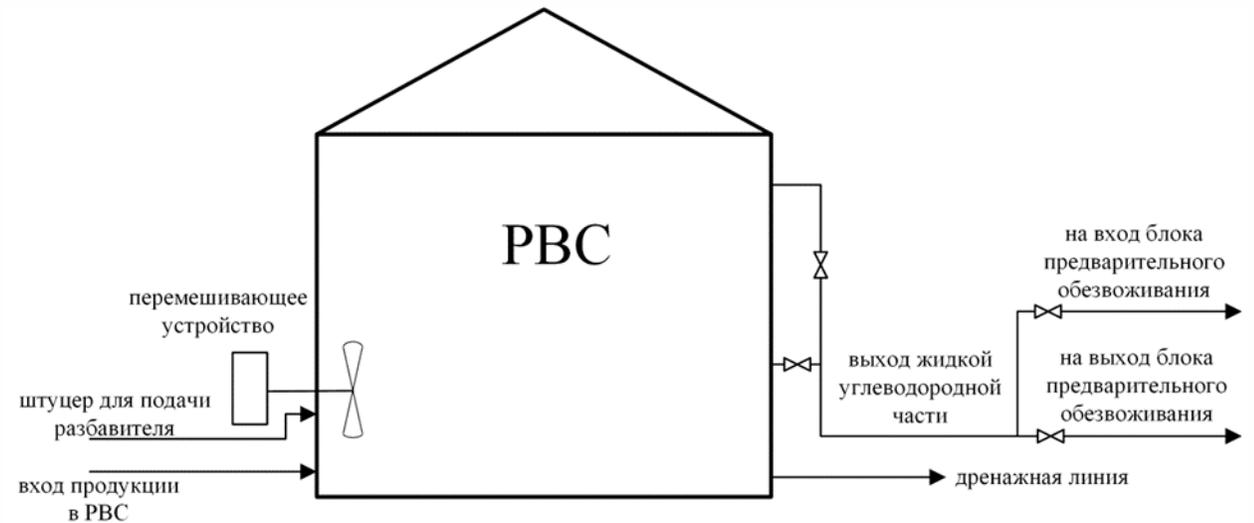
Утилизация нефтешламов, в частности донных осадков.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Резервуары установок подготовки нефти и товарных парков.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- снижение объёма донных осадков на 30 %;
- извлечение дополнительного объема нефти из донных осадков;
- снижение потерь ценного углеводородного сырья;
- получение жидкой углеводородной фазы с низким содержанием механических примесей и воды;
- повышение производительности работы резервуара.



### **ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН ППД МЕТОДАМИ ИЗЛИВОВ**

#### **НАЗНАЧЕНИЕ**

Очистка призабойной зоны нефтяного пласта в нагнетательных скважинах при эксплуатации низкопроницаемых пластов или ухудшивших свои эксплуатационные показатели вследствие загрязнения прискважинной зоны

#### **ПРЕИМУЩЕСТВА**

- сокращение затрат на очистку призабойной зоны пласта нагнетательных скважин по сравнению с традиционными методами (в том числе с традиционным изливом в емкость);
- снижение расходов электроэнергии на поддержание пластового давления при закачке воды;
- сокращение объема шламов при разливах нагнетательных скважин и утилизация их за счет перекачки изливов в высокопроницаемые скважины;
- сокращение числа и длительности ремонтных работ (ПРС, КРС) по восстановлению приемистости нагнетательных скважин;
- увеличение текущей добычи нефти за счет сохранения заданных темпов закачки воды (поддержания пластового давления) и сокращение числа ремонтов нагнетательной скважины;
- повышение эффективности использования фонда нагнетательных скважин;
- улучшение условия безопасности проведения работ по очистке призабойной зоны пласта (ПЗП) на месторождениях ОАО «Татнефть».

#### **ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Технологический процесс очистки ПЗП нагнетательных скважин методом изливов включает в себя:

- выделение групп низкопроницаемых нагнетательных скважин с низкопроницаемой призабойной зоной коллекторов и высокопроницаемых нагнетательных скважин с высокопроницаемой призабойной зоной коллекторов в единой гидродинамической системе;
- определение свойства коллекторов каждой из скважин, допустимой степени загрязнения жидкости, принимаемой высокопроницаемыми нагнетательными скважинами;
- излив расчетного объема жидкости из низкопроницаемых коллекторов в высокопроницаемые коллекторы либо в низкопроницаемые, но с меньшим пластовым давлением, коллекторы через высокопроницаемые скважины с очисткой этой жидкости до допустимой степени загрязнения, принимаемой высокопроницаемыми нагнетательными скважинами.

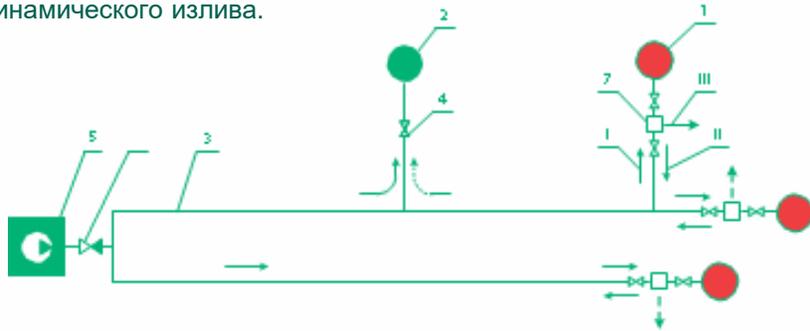
Технология комбинированного излива представляет собой процесс излива жидкости по совмещенной схеме: вначале в водовод, а затем – в автоцистерну-водовоз. При проведении излива в систему водоводов направляется только относительно чистая вода из нагнетательной скважины, ограниченная объемом спущенных в нагнетательную скважину НКТ и объемом между башмаком НКТ и подошвой перфорированного пласта. При подходе к устью нагнетательной скважины жидкости излива из очищаемой ПЗП производят переключение потока излива из системы водоводов в емкость водовоза для утилизации выносимых изливом загрязнений.

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

Срок окупаемости при успешности выполнения работ (восстановление приемистости скважины) 50 % и выше – 0,4 года. Среднегодовой экономический эффект на одну нагнетательную скважину – 373 тыс. руб.

### ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН ППД МЕТОДАМИ ИЗЛИВОВ

Очистка призабойной зоны нагнетательных скважин методом динамического излива.

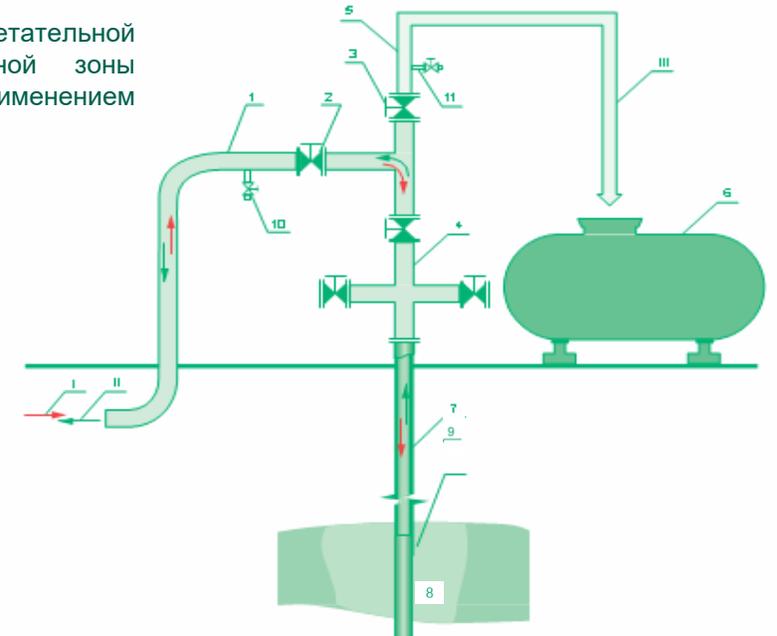


1	низкоприемистая нагнетательная скважина
2	высокоприемистая нагнетательная скважина
3	водовод
4	задвижка
5	Кнс
6	обратный клапан
7	Приустьевое очистное устройство
I	закачка воды в пласт
II	излив воды из низкоприемистых нагнетательных скважин
III	Утилизация загрязнений из очистного устройства

Обвязка устьевого арматуры нагнетательной скважины для очистки призабойной зоны нагнетательных скважин с применением технологии комбинированного излива.

1	водовод
2, 3	задвижки
4	нагнетательная скважина
5	линия для отвода загрязнений излива
6	емкость
7	насосно-компрессорные трубы

8	Продуктивный пласт
9	Призабойная зона пласта
10, 11	Пробоотборники
I	Поток закачки в скважину
II	Поток излива из скважины
III	отвод загрязнений излива





# УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПРОМЫСЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ, ГАЗА И ВОДЫ

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ СХЕМ ППД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СХЕМ МЕЖСКВАЖИННОЙ ПЕРЕКАЧКИ, ИНДИВИДУАЛЬНЫХ НАСОСОВ И ГРУППОВОЙ ЗАКАЧКИ ВОДЫ В ПРОДУКТИВНЫЙ ПЛАСТ**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Повышение энергоэффективности эксплуатации системы ППД.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы поддержания пластового давления.

Новые технологические схемы закачки, позволяющие снизить энергопотребление и себестоимость, увеличить время между очистками призабойной зоны, снизить давление в высоконапорных водоводах.

Инструментом, позволяющим оптимизировать показатели системы ППД, является разработанное программное обеспечение (ПО), которое позволяет выполнить многовариантные расчёты в зависимости от изменения структурных схем, замены насосов, сезонных изменений и т.д.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- сокращение протяженности высоконапорных водоводов;
- снижение расход электроэнергии на закачку воды;
- организация низконапорной схемы водоводов, что обеспечит снижение затрат на трубопроводы, сокращение порывности.

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ СИСТЕМЫ ППД С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕЁ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПРЕДЕЛЯЕТ:

- методические указания по анализу, улучшению показателей элементов существующей системы ППД, а также в случаях технологических изменений этих показателей и на перспективу;
- требования по оптимизации трубопроводной системы и насосного оборудования системы ППД, по использованию альтернативных схем заводнения в сравнении со схемой заводнения;
- «КНС – ППД»;
- методические указания по минимизации затрат на выполнение заданий по закачке воды в систему ППД и оценке резервов НГДУ в области энергосбережения на объектах ППД.

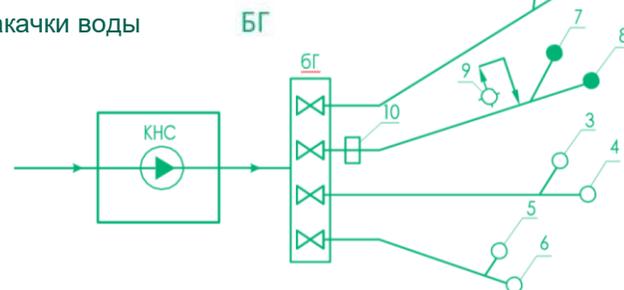
Экономия затрат на закачку составляет до 1 руб./м<sup>3</sup> при оптимизации по предложенным методам.

### МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ СХЕМ ППД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СХЕМ МЕЖСКВАЖИННОЙ ПЕРЕКАЧКИ, ИНДИВИДУАЛЬНЫХ НАСОСОВ И ГРУППОВОЙ ЗАКАЧКИ ВОДЫ В ПРОДУКТИВНЫЙ ПЛАСТ

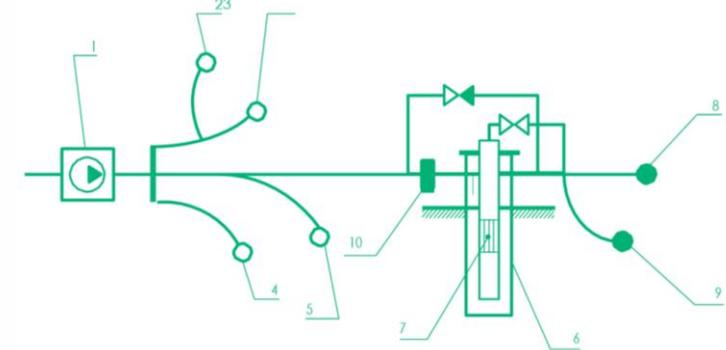
Технологическая схема «интеллектуальной» системы закачки воды



Технологическая схема совместной закачки воды насосами систем КНС и МСП



Технологическая схема совместной закачки воды насосами систем КНС и шурфовой КНС



1, 2, 3, 4, 5, 6	высокоприемистые нагнетательные скважины
7, 8	низкоприемистые нагнетательные скважины или нагнетательные скважины, требующие более высокого качества воды
9	водозаборная скважина
10	запорно-регулирующая арматура

### ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ СВЕРХВЯЗКОЙ НЕФТИ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Подготовка сверхвязкой нефти и природных битумов до товарной кондиции.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установки подготовки сверхвязкой нефти.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

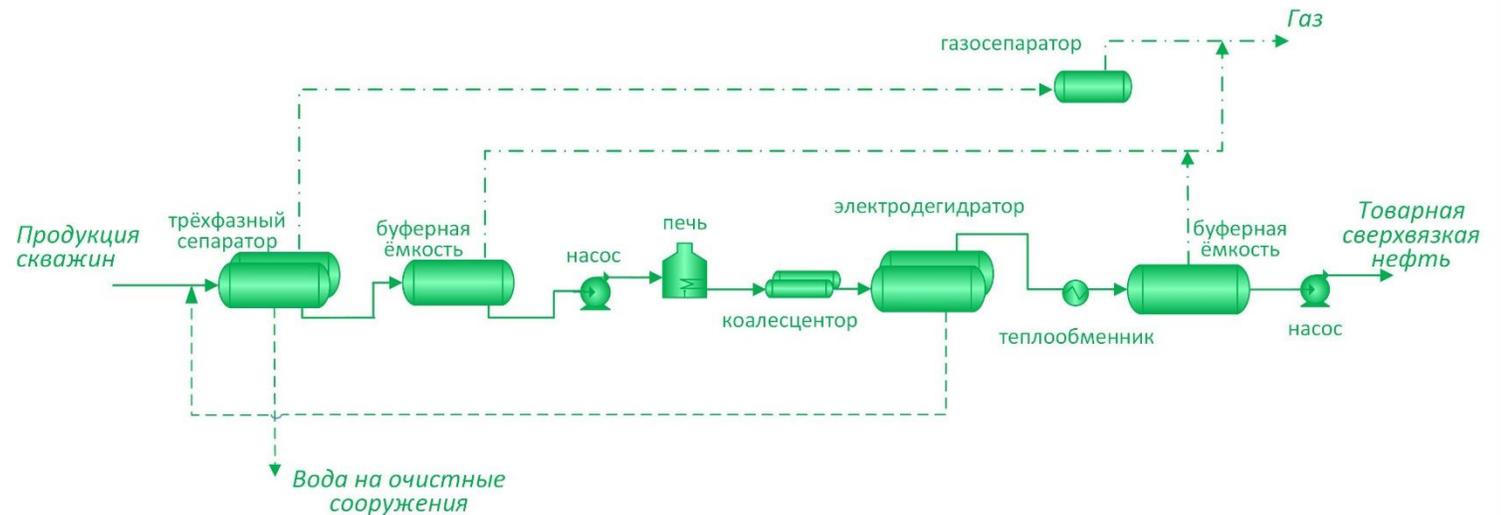
- применение коалесцирующих устройств сокращает время отстаивания в 2,5 раза;
- технология обеспечивает подготовку сверхвязкой нефти до 1 группы качества.

#### ОСОБЕННОСТИ

- применение режима «жёсткого» термохимического обезвоживания;
- применение коалесцирующих устройств и электрообезвоживания.

#### ВНЕДРЕНИЕ

Внедрено на четырех объектах подготовки СВН



### ТЕХНОЛОГИЯ РАЗДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Обезвоживание высокоустойчивых эмульсий

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

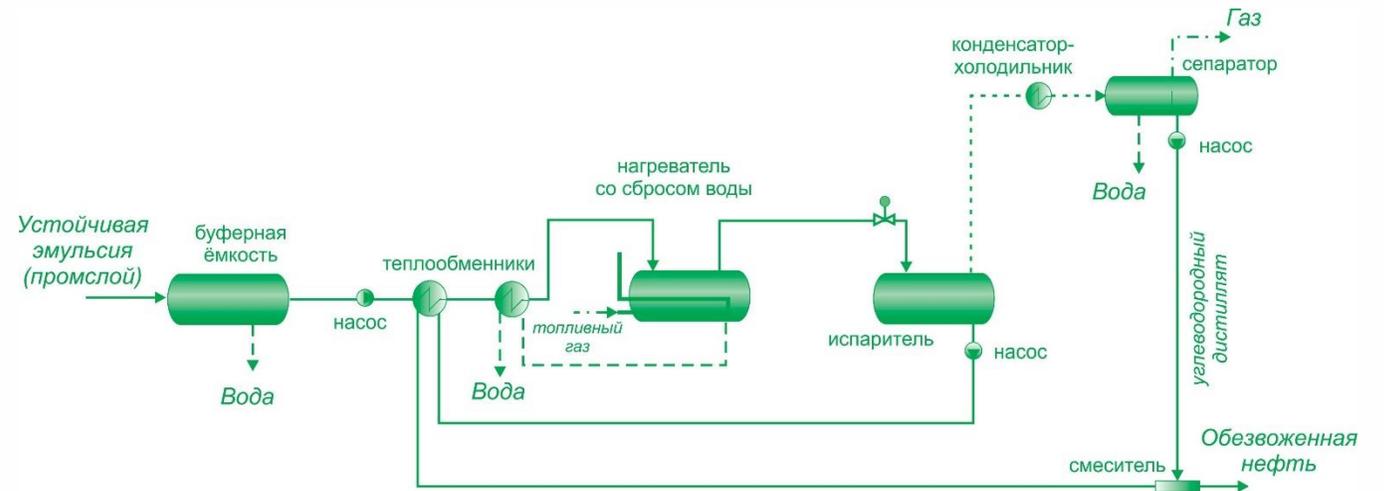
Установки переработки промежуточных слоёв и жидких нефтешламов.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- способствует сокращению объема оборудования в 2-3 раза;
- позволяет обезвоживать любые водонефтяные эмульсии вне зависимости от степени устойчивости и механизма стабилизации;
- не требует применения громоздкого отстойного оборудования.

#### ОСОБЕННОСТИ

- разделение стадий нагрева и испарения;
- исключение выбросов жидкости и пенообразования;
- минимизация солеотложений.



### ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ И ОБЕССОЛИВАНИЯ НЕФТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕНСИФИЦИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Повышение глубины обезвоживания и обессоливания нефти на ступени обессоливания.  
Стабилизация работы УПН.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

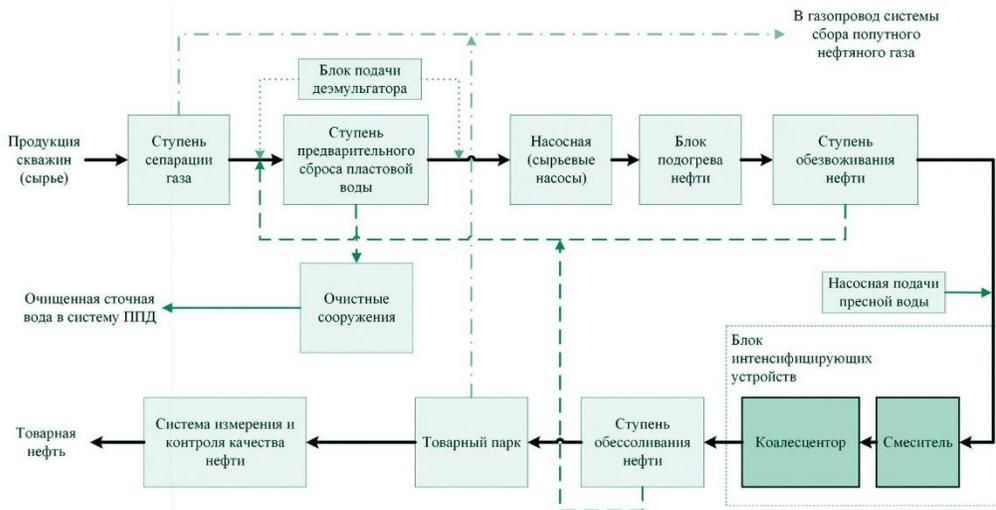
Установки подготовки нефти.

#### ВНЕДРЕНИЕ

Внедрено на Кичуйской УПВСН НГДУ «Елховнефть» ПАО «Татнефть»

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- технология позволяет подготавливать высокоустойчивую водонефтяную эмульсию до товарной кондиции;
- способствует снижению концентрации хлористых солей в товарной нефти на 10 %;
- позволяет снизить расход пресной промывочной воды на 10 %;
- технология позволяет снизить объем повторно подготовленной нефти на 5 %.



# УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПРОМЫСЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ, ГАЗА И ВОДЫ

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОАЛЕСЦИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

- Повышение производительности отстойного оборудования. Время отстаивания воды до достижения нормированного качества по нефти сокращается в 4-5 раз.
- Повышение глубины очистки сточных вод. Остаточная концентрация нефти в очищенной воде составляет до 20 мг/дм<sup>3</sup>, механических примесей – до 10 мг/дм<sup>3</sup>.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технология относится к области подготовки нефтепромысловых сточных вод, используемых в системе поддержания пластового давления при заводнении нефтяных месторождений.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

Технология реализуется в компактных аппаратах, несомненными достоинствами которых являются:

- высокая эффективность, пропускная способность и устойчивость работы в весьма широком диапазоне концентраций эмульгированного вещества;
- простота конструкторского оформления;
- удобство и минимизация обслуживания;
- устойчивость работы в весьма широком диапазоне концентраций загрязнений;
- наличие системы регенерации коалесцирующего материала.

Наименование показателя	Значение
Производительность по жидкости, м <sup>3</sup> /сут	от 2000 до 7000
Объем аппарата, м <sup>3</sup>	50, 100, 200
Рабочее давление, МПа	0,6
Возможность размещения коалесцирующих устройств	от 1 до 2
Концентрация в очищенной воде, мг/дм <sup>3</sup> - эмульгированной нефти - твердых частиц	20 10
Частицы загрязнений в очищенной воде, мкм	менее 10



### **ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С СОЛЕОТЛОЖЕНИЯМИ**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Прибор электромагнитной обработки воды (ПЭОВ) предназначен для предотвращения образования накипи на теплопередающих поверхностях и разрушения существующей накипи, а также для снижения коррозионной активности обрабатываемой воды.

Прибор разработан совместно с ОАО «КНИТИ ВТ».

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- разрушение существующей накипи (в течение 2-3 мес.) и предотвращение образования новой;
- одновременное снижение скорости коррозии (в 2-3 раза) при электромагнитном воздействии на воду;
- минимальное потребление электроэнергии (не более 50 Вт);
- простота монтажа: не требует врезки в трубопровод.

Наименование показателя	Значение
	<b>ПЭОВ-6</b>
Диаметр металлического трубопровода, мм	100-530
Потребляемая мощность, Вт, не более	50
Диапазон частот, генерируемых ПЭОВ-6, кГц, в пределах	0,5-10
Напряженность электрического поля, В/м, не более	500
Количество катушек-излучателей	12
Устойчивость к воздействию температур окружающего воздуха, °С	-15 до +35
Средний срок службы, лет	12
Габаритные размеры, не более, длина-ширина-высота, мм	632-432-265
Масса, кг, не более	60



# УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПРОМЫСЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ, ГАЗА И ВОДЫ

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### ТЕХНОЛОГИЯ СБРОСА И ОЧИСТКИ ПОПУТНО ДОБЫВАЕМОЙ ВОДЫ НА КУСТЕ СКВАЖИН

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Отделение и очистка попутно добываемой воды на кусте скважин с последующей её закачкой в нагнетательные скважины того же куста.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Объекты системы нефтесбора: кусты скважин, ГЗУ.

#### ОПИСАНИЕ

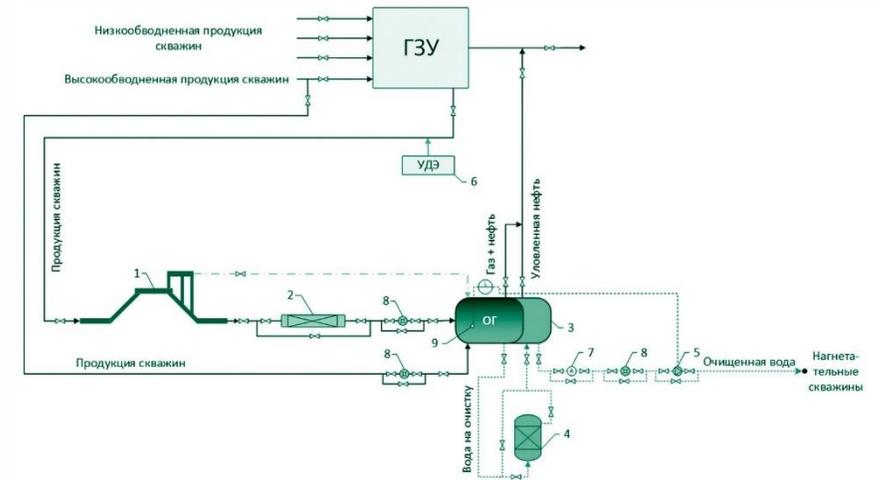
Основные этапы технологии:

- подача деэмульгатора в добываемую продукцию скважин;
- предварительный отбор газа из продукции в депульсаторе;
- обработка эмульсии в коалесценторе;
- отстаивание продукции в 1-ой секции отстойника;
- обработка отделившейся воды в коалесцирующем фильтре;
- отстаивание воды во 2-ой секции отстойника;
- закачка очищенной воды в нагнетательные скважины того же куста.



#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- снижение затрат на приобретение пресной воды для системы ППД;
- снижение капитальных затрат на строительство нефтепроводов и водоводов;
- отказ от капитальных затрат на расширение ДНС, УПСВ и УПН;
- срок окупаемости 2-3 года.

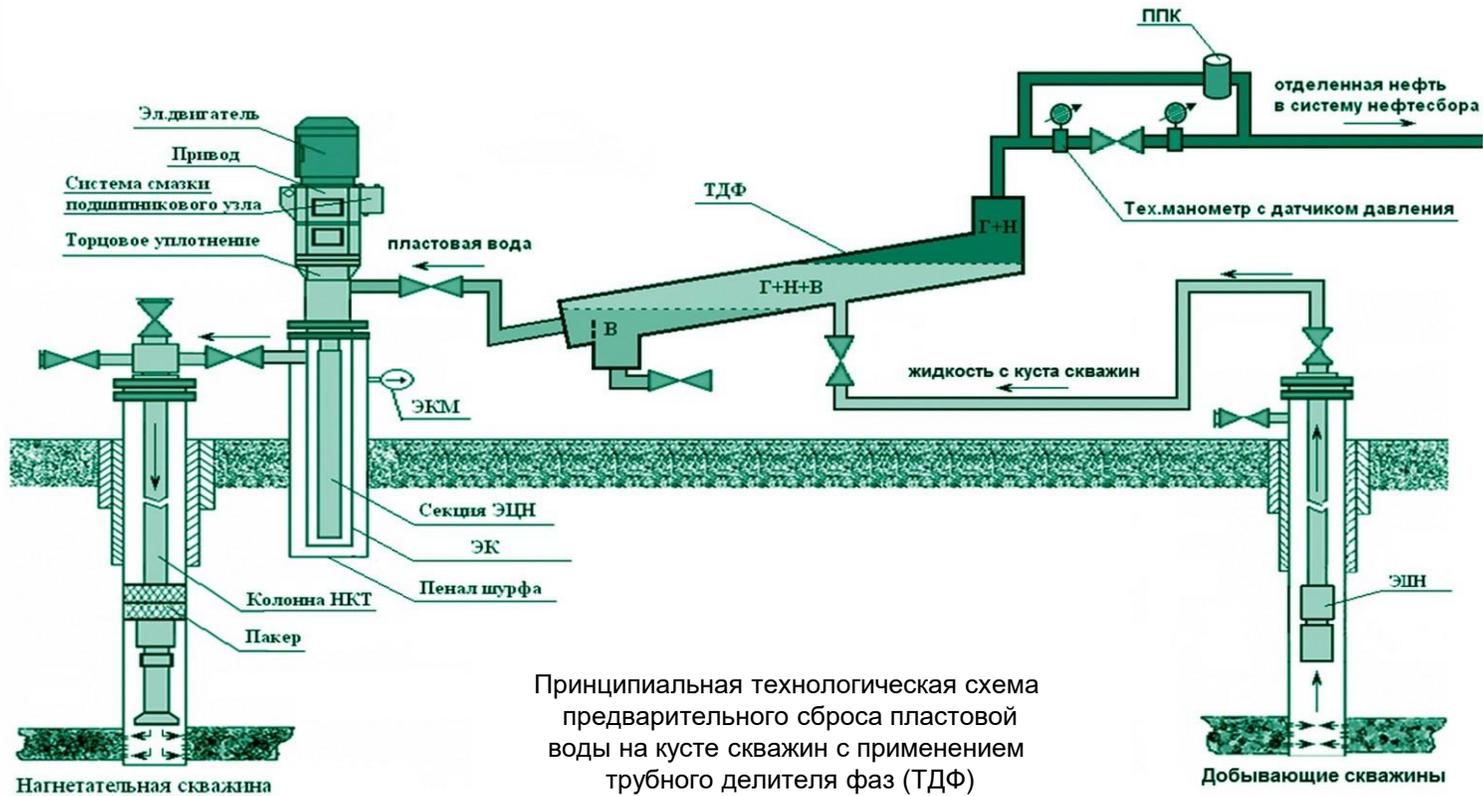


1 – депульсатор; 2 – коалесцентор; 3 – отстойник сброса и очистки воды ОГ; 4 – коалесцирующий фильтр; 5 – насос откачки воды; 6 – установка дозирования; 7 – прибор "СТОК-101"; 8 – расходомер; 9 – межфазный уровнемер.

# УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПРОМЫСЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ, ГАЗА И ВОДЫ

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СБРОСА ПЛАСТОВОЙ ВОДЫ НА КУСТЕ СКВАЖИН



Принципиальная технологическая схема предварительного сброса пластовой воды на кусте скважин с применением трубного делителя фаз (ТДФ)



Участок скважин с использованием ТДФ

## ДЕСОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА НЕФТИ ОТ СЕРОВОДОРОДА

### НАЗНАЧЕНИЕ

Доведение качества товарной нефти по остаточной массовой доле сероводорода в ней до требований ГОСТ Р 51858-2002.

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

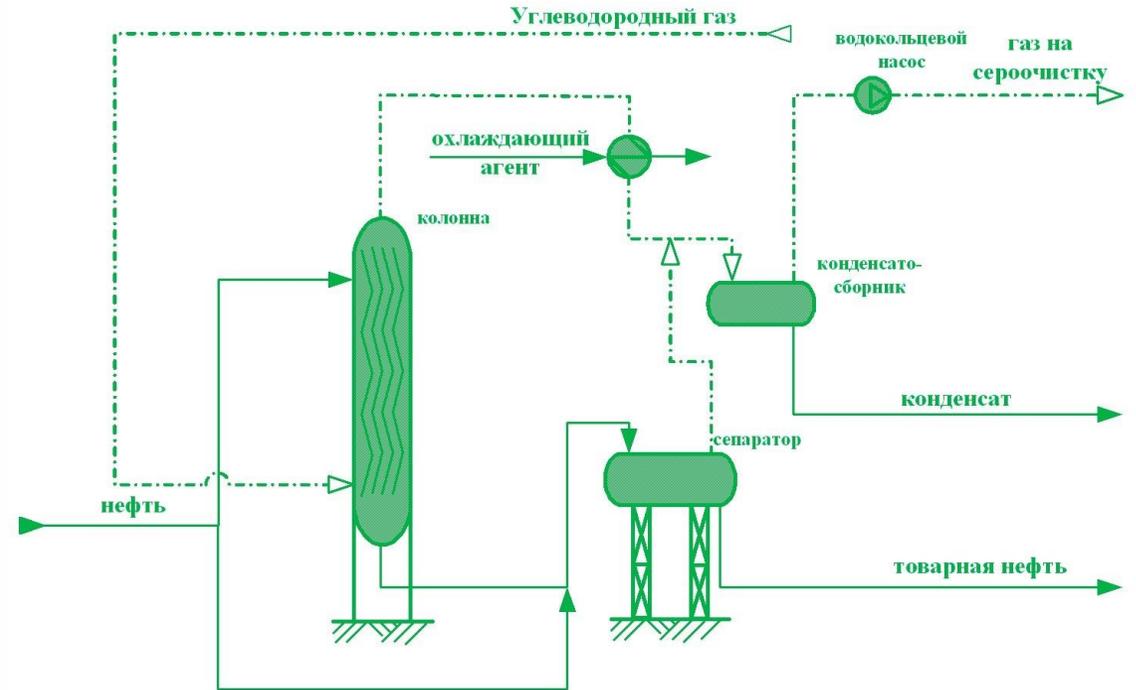
Срок окупаемости десорбционной очистки нефти от сероводорода на объектах подготовки высокосернистой нефти составляет 1,5-2,5 года.

### ВНЕДРЕНИЕ

Внедрена на семи объектах подготовки высокосернистой нефти ПАО «Татнефть»

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Десорбционная очистка нефти от сероводорода используется на установках подготовки высокосернистой нефти (УПВСН).



## **ТЕХНОЛОГИЯ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ ПОПУТНО ДОБЫВАЕМЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОРЕЦИОННО-ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

### **НАЗНАЧЕНИЕ**

Глубокая очистка ПДВ от нефти и механических примесей

### **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Установки подготовки попутно добываемой воды

### **ПРЕИМУЩЕСТВА**

- снижение концентрации остаточной нефти в ПДВ месторождений СВН до  $10 \text{ мг/м}^3$ , твердых взвешенных частиц – до  $1 \text{ мг/м}^3$  ;
- высокая эффективность регенерации фильтровального материала обратным потоком воды;
- продолжительный срок службы фильтровального материала (не менее 24 мес.)

### **ВНЕДРЕНИЕ**

Технология внедрена на четырех объектах подготовки воды ПАО «Татнефть»: УППДВ «Каменка», УППДВ «Кармалка» (блок 1 и блок 2), УППДВ «Абдулово».



### ОПТИМИЗАЦИЯ ТОЧЕК ПОДАЧИ И РАСХОДА ДЕЭМУЛЬГАТОРА В СИСТЕМЕ НЕФТЕСБОРА

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Оптимизация расхода деэмульгатора для перекачки водонефтяной эмульсии и подготовки нефти.

#### ВНЕДРЕНИЕ

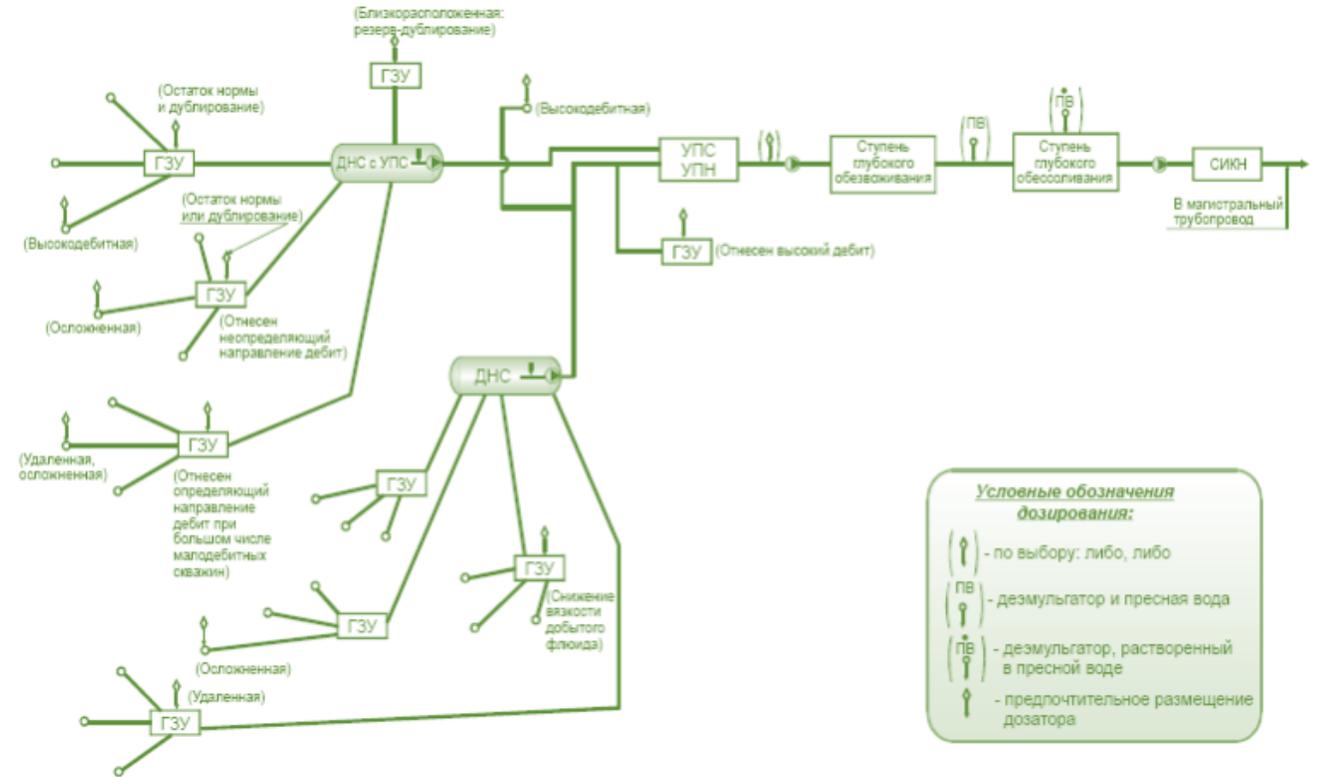
Оптимизация проведена для всех месторождений ПАО «Татнефть». Удельный расход деэмульгатора с 1999 г. снижен на 50 %.

#### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

- снижение устойчивости и вязкости перекачиваемой эмульсии по трубопроводам системы нефтесбора;
- сокращение точек подачи деэмульгатора;
- снижение расхода деэмульгатора;
- учет осложненных скважин;
- индивидуальный подход к системе сбора каждого месторождения.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы сбора продукции скважин.



## *ТЕХНОЛОГИЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ СЕРОВОДОРОДА РЕАГЕНТАМИ*

### НАЗНАЧЕНИЕ

Доведение качества товарной нефти по остаточной массовой доле сероводорода в ней до требований ГОСТ Р 51858-2002

### ПРЕИМУЩЕСТВА

Низкие капитальные вложения

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технология нейтрализации сероводорода реагентами используется на установках подготовки высокосернистой нефти (УПВСН).

### ВНЕДРЕНИЕ

Внедрена на 11 объектах подготовки высокосернистой нефти ПАО «Татнефть»



# УСЛУГИ

**института «ТатНИПИнефть»  
в области механизированной  
добычи нефти и ремонта  
скважин**



## ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ВИДЫ УСЛУГ

### НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ОПЫТНО КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ

Возможна адаптация имеющихся технологий под условия заказчика, научно-методическое сопровождение и консультации

1. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ДОБЫЧИ НЕФТИ (технологии ОРЭ, ОРЭ и З, ОРЗ, технологии СВН и др.)
2. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ РЕМОНТА СКВАЖИН (пакерное оборудование, технологии герметизации скважин, оборудование для ремонтов скважин и др.)
3. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПАСПОРТОВ, РУКОВОДСТВ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ.
4. ПРОВЕДЕНИЕ СТЕНДОВЫХ И ПРОМЫСЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРИБЛИЖЕННЫХ К СКВАЖИННЫМ
5. ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РАБОТ НА СТЕНДЕ ТАТНИПИНЕФТЬ (2 скважины, разрывная машина, пресс 100 т. и др.)
6. ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ РАБОТЫ С ТЕХНОЛОГИЯМИ

## *ОДНОВРЕМЕННО-РАЗДЕЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВУХ ОБЪЕКТОВ*

- Установка для одновременно-раздельной эксплуатации двух объектов (УОРЭ-146 (168)).
- Установка для одновременно-раздельной эксплуатации двух объектов с раздельным подъёмом продукции (УОРЭ РПП-146(168)).
- Установка для одновременно-раздельной эксплуатации двух объектов, совмещающая добычу с заводнением (УОРЭ ДЗ-146(168)).
- Установка для одновременно-раздельной эксплуатации двух объектов в скважинах, оборудованных ЭЦН (УОРЭ ЭЦН -146(168)).
- Установка для одновременно-раздельного заводнения двух объектов (УОРЗ -146(168)).



### УСТАНОВКА ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННО-РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВУХ ОБЪЕКТОВ С РАЗДЕЛЬНЫМ ПОДЪЕМОМ ПРОДУКЦИИ

#### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

При эксплуатации установки УОРЭ РПП, в которой объекты разобщены пакером 1, продукция нижнего объекта 2 поднимается до устья скважины штанговым насосом 5 по длинной колонне 8, а продукция верхнего объекта 3 по короткой колонне 7 – насосом 6. После подъема продукция каждого объекта через двухканальную устьевую арматуру 11 поступает в отдельные линии перекачки 12.

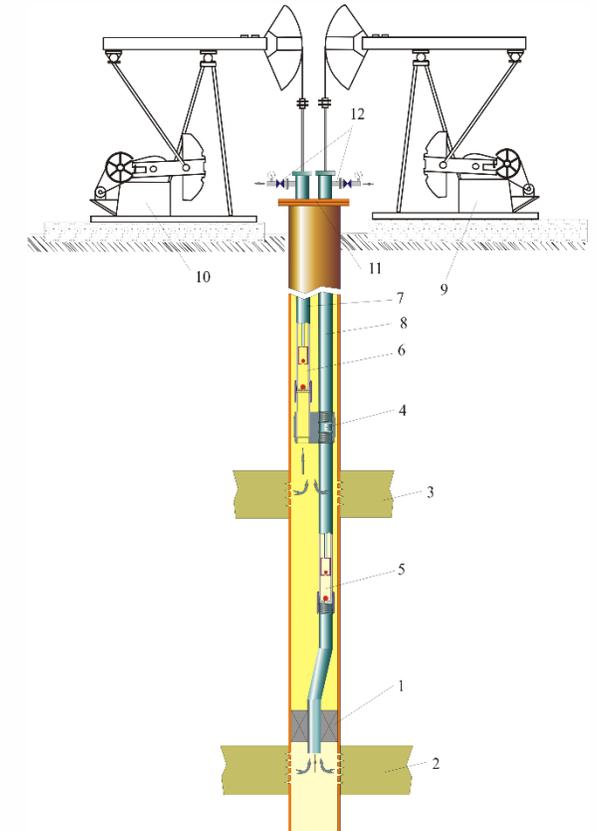
Относительное перемещение колонн НКТ во время работы штанговых насосов 5 и 6 ограничивает параллельный якорь 4, спущенный на длинной колонне 8 и расположенный выше насоса 5.

Штанговые насосы 5 и 6 приводятся в действие при помощи отдельных независимых приводов 9 и 10, в качестве которых могут быть использованы станки-качалки балансирного типа с канатной подвеской, цепной, гидравлический или любой другой привод, разрешенный к применению.

В зависимости от типа применяемых глубинных штанговых насосов возможны различные варианты компоновки установки:

- комбинированного исполнения (вставной – невставной насос);
- вставного исполнения;
- невставного исполнения.

Режим работы установки в целом определяются параметрами используемых штанговых насосов и приводов.



### УСТАНОВКА ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННО-РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВУХ ОБЪЕКТОВ В СКВАЖИНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЦН

#### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Продукция нижнего пласта, рисунок 1, поступает через пакер 1 и хвостовик в кожух 4 с электродвигателем 3 и через входной модуль на прием электропогружного насоса 2 и перекачивается им через обратный клапан в полость лифтовых труб и далее на поверхность. Продукция верхнего пласта поступает через межтрубное пространство на прием штангового насоса 5 и перекачивается им в колонну лифтовых труб, по которой она, смешиваясь с продукцией нижнего пласта, поднимается на поверхность. Насос приводится в действие штангами.

В случае, если смешение продукции пластов недопустимо, насос 5 (рисунок 2) спускают с полыми штангами, имеющими канал 6, по которому поднимается продукция верхнего пласта отдельно от продукции нижнего пласта, поднимающейся к поверхности по кольцевому пространству между наружной поверхностью штанг и стенками лифтовых труб. При остановках электропогружного насоса 2, клапан предотвращает перетекание продукции верхнего пласта, перекачиваемой штанговым насосом 5 в нижний пласт.

Собирают электродвигатель 3 с кожухом 4, входным модулем и частью кабеля в цеховых условиях. Присоединение насоса 2 и остальной части кабеля осуществляют на устье скважины, что значительно упрощает работы.

Режим работы установки в целом определяется параметрами используемых насосов, и их приводов.

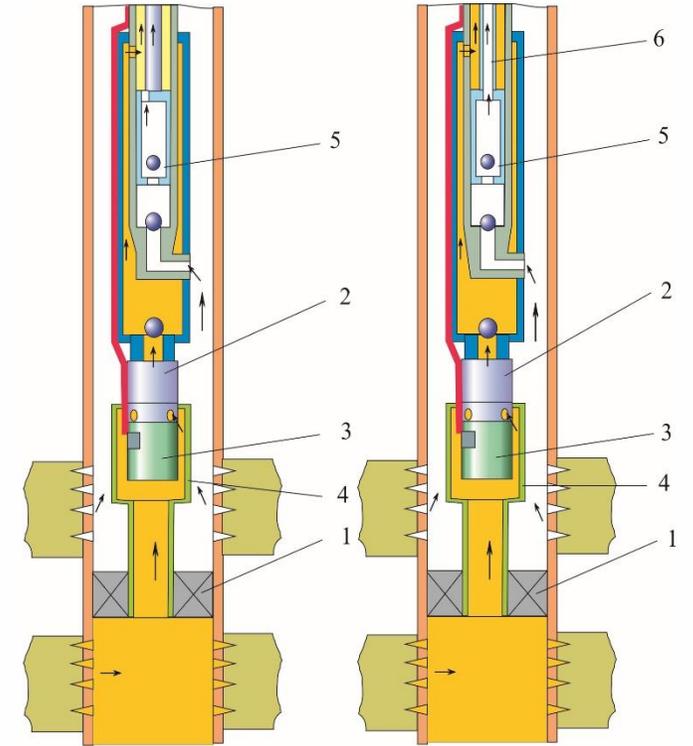


Рисунок 1

Рисунок 2

### УСТАНОВКА ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННО-РАЗДЕЛЬНОГО ЗАВОДНЕНИЯ ДВУХ ОБЪЕКТОВ УОРЗ-146 (168)

#### ПРИМЕНЕНИЕ

Установка предназначена для одновременно-раздельного заводнения двух объектов в одной скважине с оптимальными для них параметрами. Область применения – нагнетательные скважины, имеющие два вскрытых объекта разработки.

#### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Установка для одновременно-раздельного заводнения двух объектов может быть с параллельным или концентричным расположением насосно-компрессорных труб (НКТ) в скважине.

Схема установки с параллельным расположением труб изображена на рисунке 1. Установка состоит из подземного и наземного оборудования. В состав подземного оборудования установки входит пакер 1 для разобщения объектов 6 и 7, параллельный двухканальный якорь 5 для ограничения относительного перемещения колонн НКТ и две расположенные параллельно колонны НКТ: короткая 3 (КК) и длинная 2 (ДК). Наземная часть содержит двухканальную устьевую арматуру 4.

Схемы установок с концентричным расположением труб изображены на рисунке 2 и 3. Установки состоят из подземного и наземного оборудования и отличаются способом соединения колонны НКТ с пакером. В состав подземного оборудования установки входит два пакера 1, нижний из которых служит для разобщения объектов, а верхний для защиты эксплуатационной колонны (ЭК) от высокого давления и две расположенные концентрично колонны НКТ: внутренняя 2 (ВК) и наружная 3 (НК). Наземная часть содержит концентричную двухканальную устьевую арматуру 4.

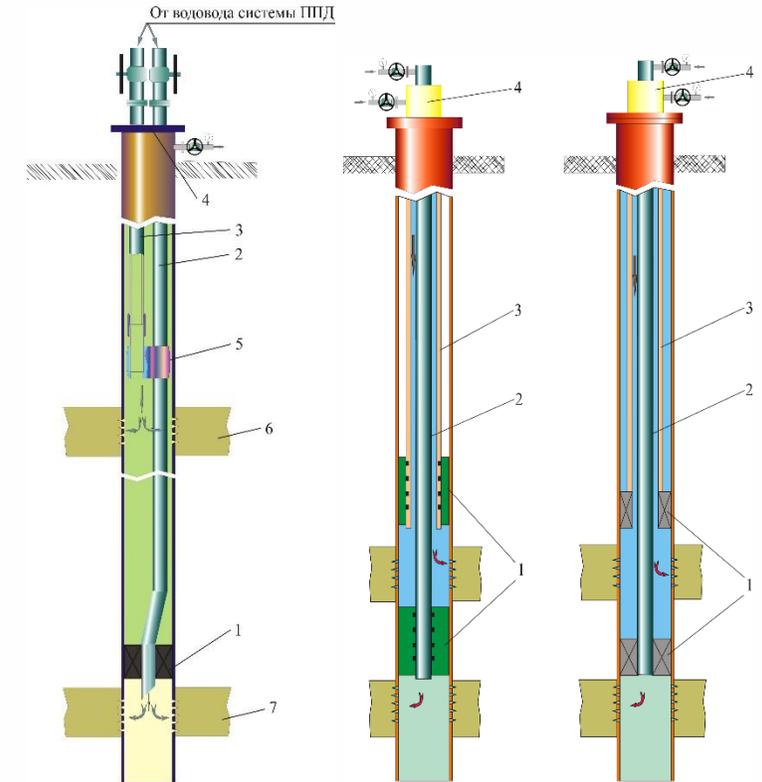


Рисунок 2

Рисунок 3

### УСТАНОВКА ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННО-РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВУХ ОБЪЕКТОВ УОРЭ-146 (168)

#### ПРИМЕНЕНИЕ

Одновременно-раздельная эксплуатация (ОРЭ) обеспечивает разобщение пластов, раздельную их эксплуатацию, учёт добываемой продукции каждого объекта расчётным способом по забойным давлениям, соответствующим их продуктивностям, а также запроектированным темпам разработки.

#### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Установка, в которой объекты разобщены пакером 4 (рисунок 1 и 2), а штанговый насос 2 снабжен дополнительным боковым всасывающим клапаном 1 и хвостовиком 5, работает следующим образом:

В случае, когда забойное давление по оптимальным параметрам у верхнего объекта больше, чем у нижнего, продукция из объекта с меньшим забойным давлением поступает в цилиндр насоса 2 через основной всасывающий клапан 3, а из верхнего объекта – через дополнительный 1 (рисунок 1).

Местом расположения дополнительного бокового всасывающего клапана 1 выбирается точка, делящая цилиндр насоса 2 по длине пропорционально дебитам объектов.

В случае, когда забойное давление нижнего объекта на уровне насоса выше чем у верхнего, дополнительный боковой клапан соединяют трубкой 10 с подпакерной зоной, а основной клапан отверстием с межтрубным пространством (рисунок 2).

При этом установка работает так же, как и в первом случае, только через всасывающий клапан 3 поступает в цилиндр насоса 2 продукция верхнего объекта, а через дополнительный боковой всасывающий клапан 1- нижнего.

Режимы работы установки в целом определяются параметрами штангового насоса с дополнительным всасывающим клапаном и станка - качалки.

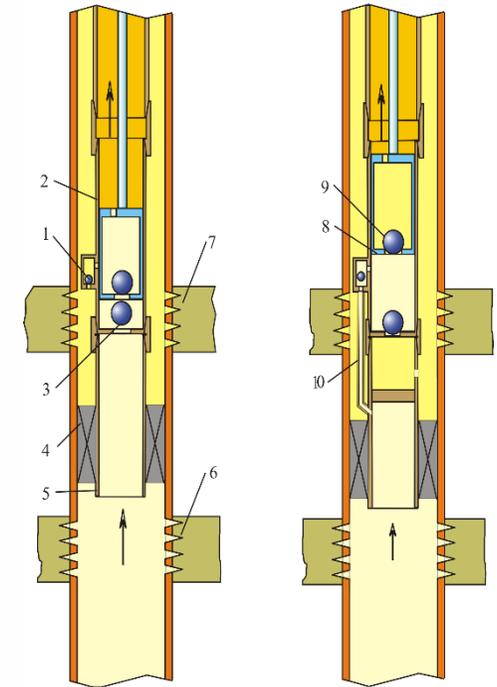


Рисунок 1

Рисунок 2

### **УСТАНОВКА ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННО-РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВУХ ОБЪЕКТОВ, СОВМЕЩАЮЩАЯ ДОБЫЧУ С ЗАВОДНЕНИЕМ УОРЭДЗ-146(168)**

#### **ПРИМЕНЕНИЕ**

Установка для одновременно-раздельной эксплуатации двух объектов, совмещающая добычу с заводнением (УОРЭДЗ) обеспечивает разобщение пластов, раздельную их эксплуатацию, учёт добываемой продукции и объемов закачки воды в пласт, а также достижение запроектированных темпов разработки.

#### **УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ**

При эксплуатации установки УОРЭ ДЗ, в которой объекты разобщены пакером 1, (рисунок 1), продукция верхнего объекта 3 поднимается до устья скважины штанговым насосом 5 по короткой колонне 6, а закачка воды в нижний объект от водовода системы поддержания пластового давления (ППД) по длинной колонне 7. После подъема продукция верхнего объекта через двухканальную устьевую арматуру 8 поступает в линию перекачки. Относительное перемещение колонн НКТ во время работы штангового насоса 5 и закачки воды ограничивает параллельный якорь 4, спущенный на длинной колонне 7 и расположенный выше пакера 1.

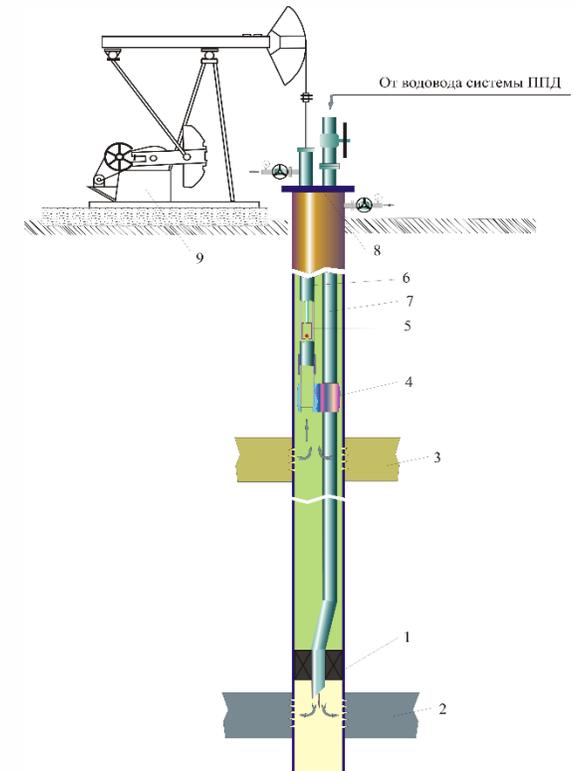
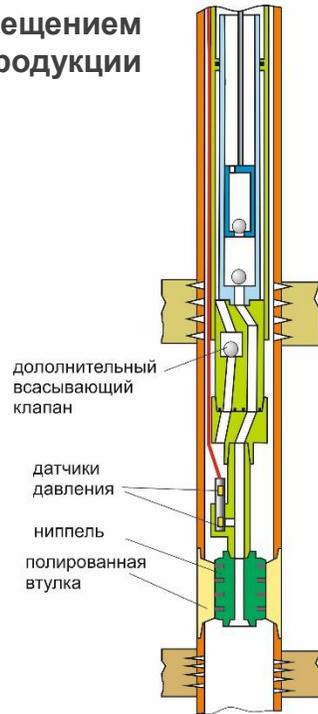


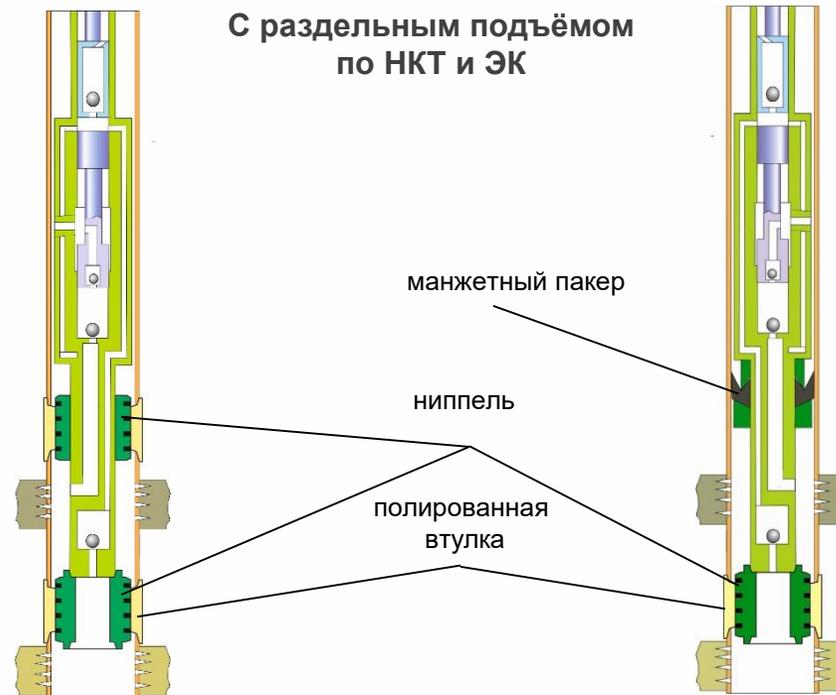
Рисунок 1

## УСТАНОВКИ ДЛЯ ОРЭ С ПОЛИРОВАННЫМИ ВТУЛКАМИ И САМОУПЛОТНЯЮЩИМИСЯ МАНЖЕТАМИ

Со смещением  
продукции



С отдельным подъемом  
по НКТ и ЭК



## СТРОИТЕЛЬСТВО СКВАЖИН С ПОЛИРОВАННЫМИ ВТУЛКАМИ В СОСТАВЕ ЭК

### ПРИМЕНЕНИЕ

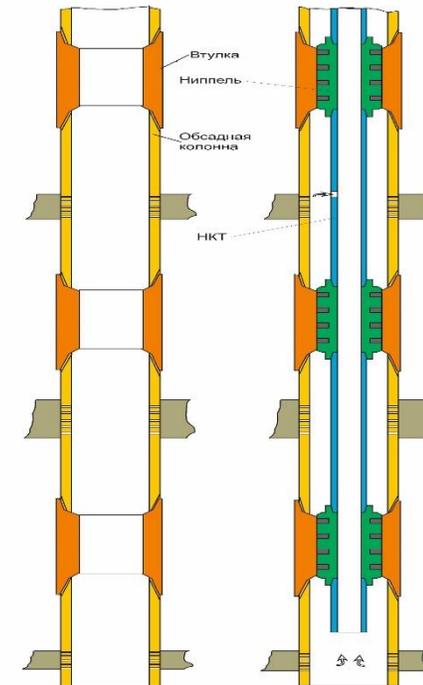
Установив между продуктивными интервалами и выше них полированные втулки при строительстве скважины, спуском колонны НКТ или хвостовиков с ниппелями можно отключать или подключать вскрытые перфорацией продуктивные горизонты, а также осуществлять схемы ОРЭ.

*для ЭК 114 диаметр полированной втулки 90 мм.*

*для ЭК 102 диаметр полированной втулки 80 мм.*

*для ЭК СПОТ 102 мм диаметр втулки 80 мм*

*для ЭК СПОТ внутренним диаметром 76 мм втулки 70 мм*



### **ЗАБОЙНЫЙ ДОМКРАТ**

#### **ПРИМЕНЕНИЕ**

Забойный домкрат предназначен для извлечения из скважины прихваченных предметов, когда усилий подъемного агрегата для этого не достаточно.

#### **УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ**

Принцип действия домкрата гидравлический. Домкрат с гидравлическим якорем спускают на колонне НКТ или бурильных труб и соединяют с помощью ловителя с прихваченным предметом. Затем закачкой под давлением жидкости в колонну труб приводят в действие якорь и домкрат. В случае, если прихваченный предмет находится не глубоко, можно использовать домкрат без якоря.

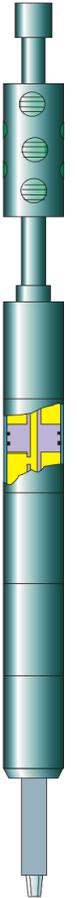
Забойный домкрат развивает усилие на выходной штанге до 70 т и имеет длину рабочего хода 1 м.

#### **ПРЕИМУЩЕСТВА**

Простота и надежность конструкции, безопасность работ, большое усилие.

#### **ВНЕДРЕНИЕ**

Использован более чем в 150 скважинах ПАО «Татнефть».



### ДОМКРАТ УСТЬЕВОЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ДУГ-40

#### ПРИМЕНЕНИЕ

Применяется для создания нагрузок сверх номинальной грузоподъемности подъемных агрегатов бригад ПРС (до 50 т) при ликвидации возникающих внутрискважинных осложнений таких как: прихват пакеров, якорей, подвесок ГНО и др.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Малая продолжительность монтажа и демонтажа оборудования в сравнении с оборудованием КРС.
- Исключение необходимости проведения работ по подготовке устья.
- Возможность создания плавного натяжения ГНО и технологического инструмента по сравнению с подъемным агрегатом.
- Снижение затрат на ремонт скважин.
- Увеличение эффективности использования подъемных агрегатов бригад ПРС, в т.ч. для скважин малого диаметра АПРС-12/18/32.

#### ВНЕДРЕНИЕ

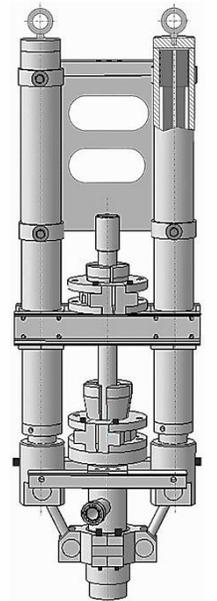
Проведено более 200 скважинных операций.

Наименование показателя	Значение
1 Условный диаметр ЭК, мм	102, 114, 146, 168
2 Способ приведения в действие	гидравлический
2.1 Рабочее давление, МПа, не более	25
2.2 Производительность насоса, л/мин	6
3 Габаритные размеры, мм	
3.1 Высота	2000
3.2 Длина	650
3.3 Ширина	315
4 Диаметр прохода на траверсе, мм	200
5 Рабочий ход, мм, не менее	900
6 Диаметр захватываемых труб, мм	48; 60; 73
7 Скорость подъема домкрата, мм/мин	250

ДУГ-40  
с упором на фланец



ДУГ-40  
с упором на муфту ЭК



## **ТЕХНОЛОГИЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ПРОТЯЖЁННЫХ УЧАСТКОВ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЫ**

### **ПРИМЕНЕНИЕ**

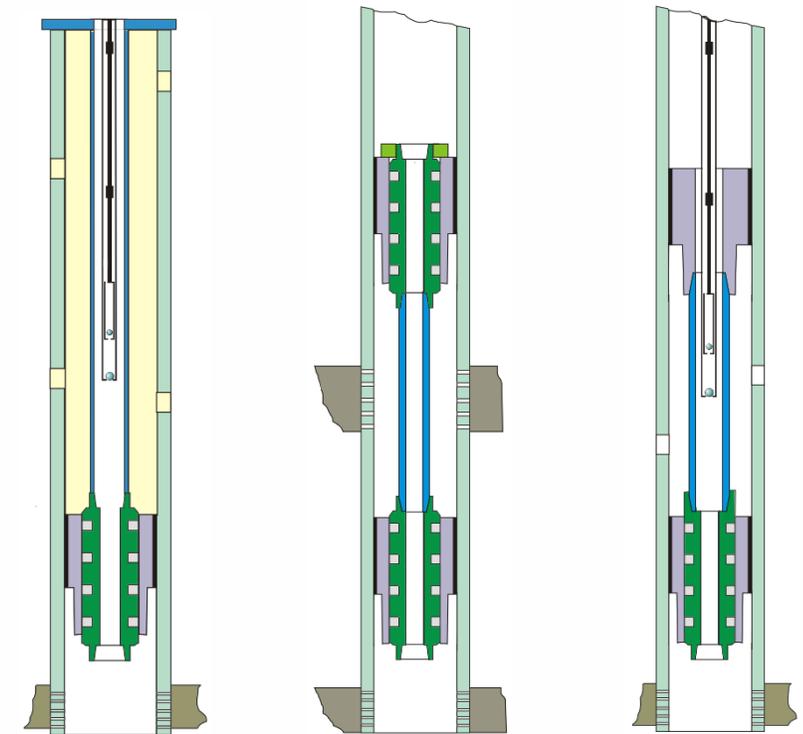
Технология предназначена для герметизации протяжённых участков эксплуатационной колонны.

### **УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ**

Технология основана на отделении герметизируемого интервала эксплуатационной колонны от полости скважины с помощью дополнительной колонны и одного или двух пакеров-гильз.

### **ВНЕДРЕНИЕ**

Технология применена в 42 скважинах ПАО «Татнефть».



Вариант 1

Вариант 2

Вариант 3

### **МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ПЛАСТЫРЬ**

#### **ПРИМЕНЕНИЕ**

Предназначен для отключения пластов и герметизации обсадной колонны в добывающих и нагнетательных скважинах.

#### **УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ**

Пластырь представляет собой стальной патрубок с присоединёнными на концах сужеными наконечниками, на которые надеты резиновые уплотнители. Установка пластыря производится расширением наконечников пуансонами с помощью гидравлического привода

При необходимости пластырь может быть сорван с места и извлечен из скважины специально разработанным для этого инструментом.

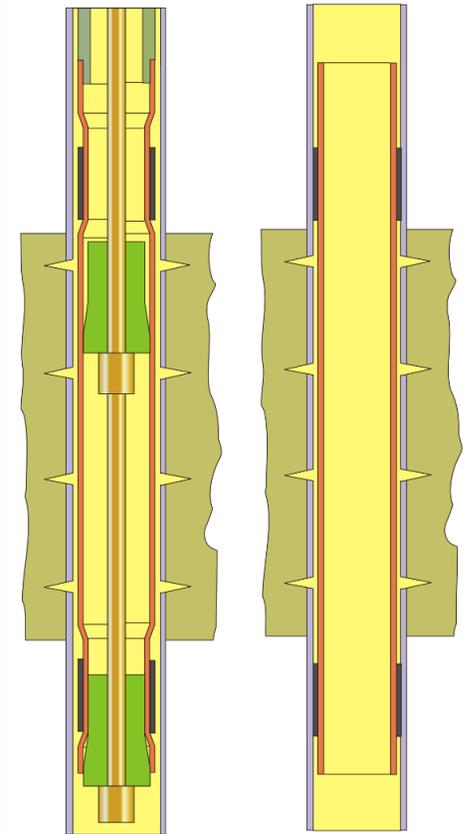
Пластырь изготавливается для 146 и 168мм обсадных колонн. Имеет проход 110 и 130мм и длину до 16 м.

#### **ПРЕИМУЩЕСТВА**

Быстрота и дешевизна работ. Возможность извлечения, широкий проход, выдерживает перепад давления от пласта до 17 Мпа.

#### **ВНЕДРЕНИЕ**

Пластырь внедрен в 400 скважинах ПАО «Татнефть».



## *УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТВОРОТА ОБСАДНОЙ КОЛОННЫ*

### ПРИМЕНЕНИЕ

Устройство предназначено для отворота обсадной колонны в скважине.

### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

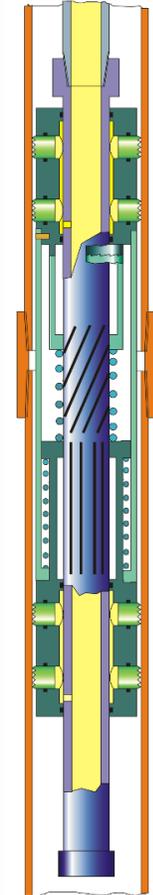
Работа устройства основана на преобразовании поступательного движения труб во вращение с помощью винта с большим шагом. При этом вращающий момент передаётся на обсадную колонну через гидравлические якоря.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

Отворот точно в заданном соединении. Работа производится на насосно-компрессорных трубах без применения вращения сверху

### ВНЕДРЕНИЕ

Устройство внедрено 92 скважинах ПАО «Татнефть».



## *ПАКЕР-ГИЛЬЗА РАЗБУРИВАЕМЫЙ*

### ПРИМЕНЕНИЕ

Предназначен для проведения изоляционных работ и создания временных мостов.

### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

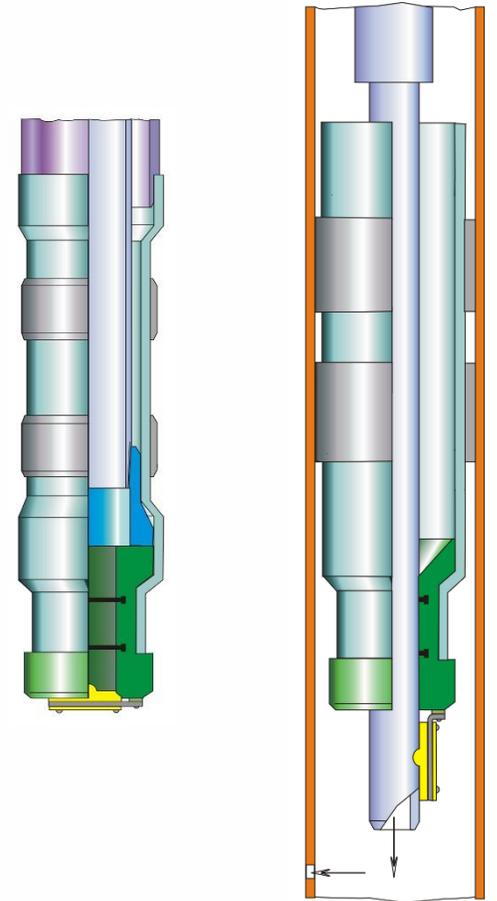
Посадка основана на расширении пуансоном алюминиевого корпуса.  
Содержит клапан - хлопушку для удержания под давлением тампонирующего материала.  
Может изготавливаться в виде глухой пробки.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

Простота, надёжность, легкость разбуривания.

### ВНЕДРЕНИЕ

Пакер внедрен в 200 скважинах ПАО «Татнефть».



### ПАКЕР ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЫ

#### ПРИМЕНЕНИЕ

Пакер-гильза предназначен для разобщения межтрубного пространства с целью предохранения обсадной колонны от действия высоких давлений и агрессивных сред. А также для изоляции продуктивного пласта от вышележащих поврежденных участков обсадной колонны. Пакер-гильза может быть использован и в сочетании с другим глубинным оборудованием, например, клапанами-отсекателями. Допускается спуск через центральный канал исследовательских приборов или колонны труб.

#### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

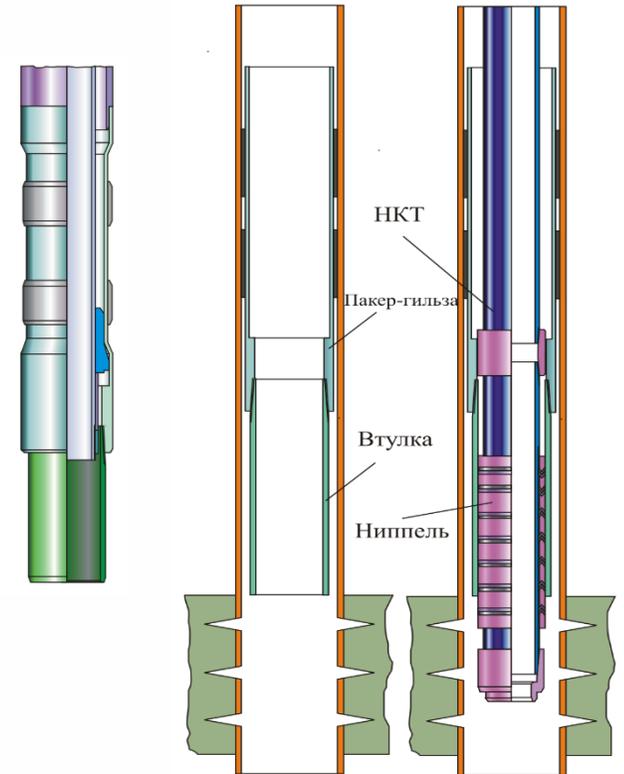
Посадка пакера-гильзы основана на расширении с помощью конуса, приводимого гидроцилиндром, металлического патрубка с надетыми на него эластичными уплотнительными элементами. Плотное прижатие уплотнительных элементов к стенкам обсадной колонны обеспечивает герметичность пакера и его фиксацию в обсадной колонне. Для извлечения пакера-гильзы разработан инструмент, содержащий в себе нож, работающий от действия веса труб, и ловитель, залавливающийся за нижний торец пакера-гильзы. Усилие резания составляет 5-6 тонн. На рисунках показаны пакер-гильза и схема его применения.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

Пакер-гильза очень прост в изготовлении, состоит из трех деталей. На него может быть установлен соединительный узел любой фирмы и тогда он совместится с их оборудованием. Не имея якорного узла, он совершенно не повреждает обсадную колонну в месте установки. Легко извлекается из скважин, независимо от срока его пребывания в ней. Имеет широкий проход – 90мм.

#### ВНЕДРЕНИЕ

Пакер-гильза внедрен более чем в 1500 скв. ПАО «Татнефть».



# УСЛУГИ

института «ТатНИПИнефть»  
в области повышения  
нефтеотдачи пластов



## Услуги предоставляемые отделом УНП

Лабораторные исследования свойств и состава нефти, отложений и воды



Шестикомпонентный анализ пластовых вод по утвержденным методикам, определение физико-химических параметров нефти по ГОСТ, определение состава мехпримесей в отложениях с нефтяных месторождения, определение АСПО, кислотное число

Входной контроль качества химических продуктов для осуществления закачек



Реагенты на углеводородной основе, полимеры, биополимеры, ПАВ, растворители, соли, оксиды.

Проведение исследований химических продуктов, используемых для увеличения нефтеотдачи «в свободном объеме»



Реологические исследования, исследования гелеобразующих свойств, стабильность во времени, адсорбция

Проведение исследования по обоснованию состава и способа закачки композиции



Подбор компонентного состава композиции и концентраций химического реагента (исходя из назначения технологии)

Исследования при помощи маркеров (трассерные исследования межскважинного пространства)



Закачка маркированной жидкости через нагнетательную скважину. Определение направления фильтрации, объемов и скорости фильтрации по направлениям, обозначения ФЕС межскважинного пространства, обозначение максимальных и средних скоростей фильтрации, определение типа канала (трещина, коллектор), обозначение фильтрационных потоков с отображением актуальной гидродинамической картины участка

Подготовка комплекта документации для реализации технологического процесса



Программа и методика проведения испытаний, регламент, стандарт на технологический процесс

Исследования коррозионной активности



Определение коррозионной активности на стальных пластинах

## Направления работ по воздействию на пласт

### Потокоотклоняющие технологии

- ▶ Технологии на основе полимерных и дисперсных систем, эмульсии, суспензий, которые направлены на удаленную зону пласта

### Технологии повышения коэффициента вытеснения нефти

- ▶ Технологии с применением ПАВ, щелочей, углеводородных растворителей

### Технологии по выравниванию профиля приемистости

- ▶ Технологии на основе полимерных и дисперсных систем, эмульсии, суспензий, которые направлены на призабойную зону пласта

### Технологии водоограничения

- ▶ Технологии с применением сшитых полимерных систем

### Технологии интенсификации притока

- ▶ Технологии, где применяются кислотные составы, газоциклическая обработка

### Технологии увеличения эффективности разработки месторождений СВН

- ▶ Тепловое воздействие, холодная добыча с применением химических реагентов

*ВОЗМОЖНА АДАПТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОД ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЗАКАЗЧИКА, А ТАКЖЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ РАЗРАБОТАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ*

# УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕИЗВЛЕЧЕНИЯ ПУТЕМ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТЫ СОСТАВАМИ НА ОСНОВЕ МИКРОДИСПЕРСНОГО СИЛИКАТНОГО ГЕЛЯ (ТЕХНОЛОГИЯ МДС)**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология предназначена для увеличения нефтеизвлечения за счёт повышения охвата пласта и коэффициента нефтевытеснения. Метод воздействия на пласт основан на создании блокирующей оторочки неорганической микрогелевой композицией с последующей переадресацией заводнения в менее промытые интервалы и доизвлечением нефти растворами ПАВ.

Разработан руководящий документ РД 153-39.0-866-14 «Инструкция по технологии увеличения нефтеизвлечения путём комплексного воздействия на пласты составами на основе микродисперсного силикатного геля (Технология МДС)».

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технология применяется на поздней стадии разработки нефтяного месторождения, представленного неоднородными по проницаемости терригенными коллекторами, приемистость – 150- 500 м<sup>3</sup>/сут, минерализация воды – не лимитируется, обводненность до 98 %.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- использование недорогих и доступных реагентов отечественного производства – растворов силиката натрия и соляной кислоты, ПАВ;
- регулируемость процесса образования суспензии силикатного геля с целью получения частиц геля заданного размера применительно к характеристикам коллектора;
- возможность использования как пресной, так и сточной минерализованной воды для приготовления закачиваемой композиции;
- экологическая безопасность;
- использование стандартного оборудования.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

На нефтяных месторождениях ПАО «Татнефть» технология внедряется с 2015 года.

По состоянию на 01.01.2021 года проведена 126 обработка нагнетательных скважин.

Дополнительная добыча нефти на одну скважино-обработку – 2700 т

Продолжительность технологического эффекта – 1,5-2 года.



# УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ ЗАКАЧКИ ПОЛИМЕРНЫХ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ И МИКРОГЕЛЕВЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕИЗВЛЕЧЕНИЯ (ТЕХНОЛОГИЯ МГС-К)**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология МГС-К предназначена для увеличения охвата пласта вытеснением и повышения коэффициента вытеснения нефти.

Особенностью технологии является применение композиций двух типов:

- Предварительно закачиваемые полимерные гелеобразующие композиции для блокирования высокопроницаемых зон,
- Подвижные микрогелевые композиции с ПАВ, обеспечивающие перераспределение фильтрационных потоков в глубинных зонах пласта и довытеснение нефти.

В технологии МГС-К применяется три способа закачки композиции МГС-К в зависимости от условий объекта применения.

Размер микрогелевых частиц составляет от 0,4 мкм до 10 мкм и более и регулируется соотношением компонентов композиции.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технология применяется на любой стадии разработки нефтяного месторождения, представленного неоднородными по проницаемости терригенными коллекторами с проницаемостью более 0,1 мкм<sup>2</sup> и вязкостью нефти не более 300 мПа·с, приемистость – 100 - 800 м<sup>3</sup>/сут, обводненность – 20-98 %, минерализация воды – до 270 г/л

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- высокая технологическая эффективность;
- использование низких концентраций полиакриламида и сшивателя;
- применение недорогих и экологически безопасных сшивателей отечественного производства;
- возможность использования как пресной, так и сточной минерализованной воды для приготовления композиции;
- всесезонность за счёт применения ПАВ с низкой температурой застывания.
- использование стандартного оборудования

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Технология применяется на месторождениях ПАО «Татнефть» с 2015 года. Технологию реализуют с помощью передвижных установок по дозированию и закачке химреагентов КУДР и стационарной установки «Кем-Трон».

На 01.01.2021 г. по данной технологии обработано 915 нагнетательных скважин. Технологический эффект составил более 2200 т дополнительно добытой нефти на одну скважино-обработку.

Продолжительность технологического эффекта – 1,5-2 года.

# УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТЕРРИГЕННЫЕ И КАРБОНАТНЫЕ КОЛЛЕКТОРА МОДИФИЦИРОВАННЫМИ БИОПОЛИМЕРНЫМИ КОМПОЗИЦИЯМИ (ТЕХНОЛОГИЯ РБК-М)**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология предназначена для увеличения охвата и коэффициента вытеснения путём закачки в пласт модифицированного реагента на основе ксантанового биополимера.

Технологический процесс основан на закачке пласт через нагнетательные скважины композиционного состава на основе биополимера ксантана, гелеобразующие свойства которого регулируются соотношением компонентов и подбираются исходя из геолого-физических характеристик объекта. Предварительно закачиваемый щелочной раствор способствует упрочнению блокирующего экрана и усиливает нефтевытесняющие свойства за счёт снижения межфазного натяжения на границе раздела.

Применение технологии РБК-М способствует более полному нефтеизвлечению из менее проницаемых интервалов пласта, выравниванию профиля приёмистости и фронта вытеснения, снижению обводнённости добываемой продукции и увеличению добычи нефти.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технология применяется при разработке нефтяного месторождения в условиях обводнения неоднородных по проницаемости терригенных и карбонатных пластов закачиваемых водой любой минерализации, приемистость 150 - 600 м<sup>3</sup>/сут, обводненность до 97 %, вязкость нефти до 300 мПа·с.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- применение гелеобразующей композиции, обладающей высокой устойчивостью к деструктивным воздействиям и не имеющей коррозионной активности;
- низкая стоимость за счёт применения доступных и недорогих реагентов с использованием существующего оборудования;
- отсутствие ограничений на минерализацию закачиваемой воды;
- экологическая безопасность, обусловленная применением полимера, получаемого биотехнологическим путём, не обладающего негативным влиянием на окружающую среду.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Технология реализуется на месторождениях ПАО «Татнефть» с 2015 года.

По состоянию на 01.01.2021 года проведено 232 обработки нагнетательных скважин.

Дополнительная добыча нефти на одну скважино-обработку – более 2400 т.

Продолжительность технологического эффекта – 1,5-2 года.





## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

### ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

#### **ТЕХНОЛОГИЯ ОГРАНИЧЕНИЯ ВОДОПРИТОКОВ В ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИНАХ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ СТИМУЛЯЦИЕЙ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПАСТА (ТЕХНОЛОГИЯ ОВП-С)**

##### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология ОВП-С направлена на улучшение показателей разработки добывающих скважин и сочетает в себе блокирование высокопроницаемых интервалов и трещин карбонатного коллектора с последующей интенсификацией притока нефтенасыщенной части ПЗП кислотными составами. Действие основано на изолировании наиболее высокопроницаемых, обводнившихся каналов гелеобразующим композиционным составом, что способствует перенаправлению закачиваемого за ним кислотного состава, предназначенного для улучшения фильтрационно-емкостных свойств ПЗП, в нефтенасыщенные интервалы, ранее в меньшей степени, задействованные в притоке нефти. Благодаря комбинированному воздействию, достигается снижение обводненности продукции при сохранении (или увеличении) дебита скважины по жидкости.

##### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Объект воздействия, должен быть представлен карбонатными коллекторами порового или трещиноватого типов с содержанием воды в добываемой продукции (обводненность) до 98,0 %

##### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Средние затраты на одну обработку 850 тыс. руб.  
Дополнительная добыча нефти на одну обработку составляют более 600 т.

##### ПРЕИМУЩЕСТВА

- доступные реагенты;
- применение стандартного нефтепромыслового оборудования;
- глубокое проникновение кислотного состава в пласт;
- сохранение дебита скважины по жидкости;
- увеличение дебита скважины по нефти.

# УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗАВОДНЕНИЯ ВЫСОКОПРОНИЦАЕМЫХ ПЛАСТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПОЗИЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-ПОЛИМЕРНОГО КОМПЛЕКСА (ТЕХНОЛОГИЯ ЦПК)**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология ЦПК предназначена для вовлечения в разработку слабодренлируемых или недренлируемых запасов нефти за счёт выравнивания фронта заводнения и увеличения охвата пластов заводнением и основана на закачке реагента «целлюлозно-полимерный комплекс», представляющего собой полимер природного происхождения и содержащий дополнительно дисперсные компоненты органического и неорганического происхождения. В состав реагента (имеет три модификации, отличающиеся по составу) включены несколько специально подобранных компонентов, включающих широкий диапазон дисперсности частиц от 5 до 300 мкм.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Объектами применения технологии являются участки залежей нефти, характеризующиеся проницаемостной неоднородностью в терригенных коллекторах порового типа. Технологический процесс реализуется стандартным нефтепромысловым оборудованием по дозированию и закачке химреагентов – комплексными установками типа КУДР. Обработка пласта производится через нагнетательные скважины, приемистость – 150 – 1000 м<sup>3</sup>/сут, обводненность – 40 – 98 %, тип воды – пресная или минерализованная плотностью до 1,19 г/см<sup>3</sup>.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- всесезонность обеспечивается применением сухого реагента, суспендируемого и растворяющегося в воде любой минерализации;
- наличие трёх модификаций реагента – ЦПК-1, ЦПК-2 и ЦПК-3 – позволяет регулировать дисперсность частиц в закачиваемой композиции в зависимости от условий объекта воздействия;
- в технологии ЦПК применяется устойчивый к биоразложению полимер природного происхождения;
- с увеличением минерализации вязкость полимера способна увеличиваться в три раза, что позволяет применять его на объектах с любой минерализацией закачиваемых вод;
- полимер в составе ЦПК выполняет несколько функций: стабилизатор дисперсионной среды, агент довытеснения нефти из менее проницаемой части коллектора, дополнительный блокирующий агент за счёт образования в пласте высоковязких растворов, усиливающих эффект дисперсных компонентов;
- экологическая безопасность и отсутствие эффекта необратимой коагуляции пор.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Промысловые работы по применению технологии ЦПК начались в 2011 году. По состоянию на 01.01.2021 года проведено 97 обработок нагнетательных скважин.

Дополнительная добыча нефти на одну скважино-обработку – более 2600 т.



## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

### ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

#### **ТЕХНОЛОГИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НЕФТИ ИЗ НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ ЗОН, КОНТАКТИРУЮЩИХ С ОБВОДНИВШИМИСЯ ПЛАСТАМИ ПУТЕМ ЗАКАЧКИ СИЛИКАТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ И НЕФТЕОТМЫВАЮЩИХ СОСТАВОВ (ТЕХНОЛОГИЯ SKuHC)**

##### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология SKuHC предназначена для улучшения показателей разработки нефтяных месторождений за счёт увеличения охвата пласта заводнением и коэффициента нефтевытеснения. В технологии используется принцип последовательной закачки в пласт осадкообразующих неорганических композиций (силикатных композиций), обеспечивающих снижение проводимости обводнившихся пропластков и переадресацию процесса вытеснения в нефтенасыщенные интервалы, повышение коэффициента извлечения из которых достигается за счёт нефтеотмывающих составов (растворов неионогенных ПАВ).

##### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Обводнённые закачиваемой водой любой минерализации терригенные и карбонатные пласты, характеризующиеся неоднородностью по проницаемости. Приёмистость нагнетательной скважины – не менее 100 м<sup>3</sup>/сут при 75 % от допустимого давления закачки.

##### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Средние затраты на одну обработку 500 тыс. руб.  
Дополнительная добыча нефти на одну обработку более 2200 т.

##### ПРЕИМУЩЕСТВА

- доступные реагенты;
- использование для приготовления композиции воды любой минерализации;
- применение стандартного нефтепромыслового оборудования;
- высокая эффективность.

## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНЫХ СШИТЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ НЕОДНОРОДНЫХ ПЛАСТОВ (ВПСК)**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология предназначена для увеличения текущей добычи нефти путем регулирования охвата пластов заводнением и перераспределения фильтрационных потоков за счет тампонирования высокопрочными полимерными композициями наиболее проницаемых зон пласта. Создание блокирующей оторочки в пласте осуществляется закачкой в нагнетательные скважины гелеобразующих систем на основе полиакриламида и сшивателей.

#### ПРИМЕНЕНИЕ

Применение технологии позволяет решать следующие задачи регулирования заводнения: выравнивание профиля приемистости, ликвидация прорыва воды в добывающие скважины, блокирование промытых зон и трещин, ликвидация ухода закачиваемой воды в смежные пласты, ограничение приемистости скважин

#### УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Технология может осуществляться на поздней стадии разработки нефтяного месторождения, представленного неоднородными по проницаемости как терригенными, так и карбонатными коллекторами с приемистостью не менее 150 м<sup>3</sup>/сут.

#### МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

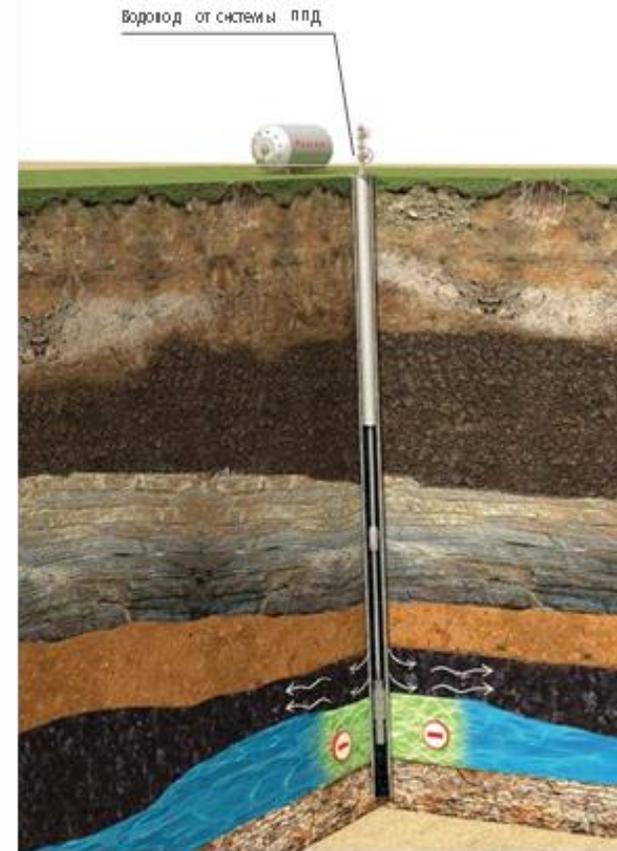
Гидролизированный полиакриламид, ацетат хрома, оксид цинка или оксид магния.  
Мобильные автоматизированные блоки напорных насосов и дозировочных устройств.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

На нефтяных месторождениях ПАО «Татнефть» внедряется с 2012 года.

По состоянию на 01.01.2021 года проведено 280 обработок нагнетательных скважин.

Дополнительная добыча нефти на одну скважино-обработку – более 2700 т.





## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕИЗВЛЕЧЕНИЯ ЩЕЛОЧНЫМИ, ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМИ И ПОЛИМЕРНЫМИ КОМПОЗИЦИЯМИ (ТЕХНОЛОГИЯ ЩПП)**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология ЩПП предназначена для улучшения показателей разработки нефтяных месторождений за счёт комплексного воздействия на пластовую систему путём увеличения охвата пласта заводнением и коэффициента нефтевытеснения терригенных и карбонатных коллекторов, находящихся под закачкой пресных и минерализованных вод. Технология основана на воздействии на пластовую систему растворами щелочи, ПАВ и полимера, закачиваемыми последовательно или совместно в виде смесей в различных сочетаниях, с целью увеличения нефтеизвлечения. По своей сути представляет собой воздействие на пласт по принципу ASP (щелочь-ПАВ-полимер) технологий.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Обводнённые терригенные или карбонатные коллектора порового или трещиновато-порового типа, имеющие послойную и зональную неоднородность в разрезе пласта. Приёмистость нагнетательной скважины – от 100 м<sup>3</sup>/сут до 400 м<sup>3</sup>/сут при допустимом давлении закачки, плотность закачиваемой воды не лимитируется.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Технология реализуется на месторождениях ПАО «Татнефть» с 2015 года. Проведено 46 обработок нагнетательных скважин. Средняя величина дополнительной добычи на одну обработку составляет более 2800 т.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- доступные реагенты;
- использование для приготовления композиции воды любой минерализации;
- комплексное воздействие на пластовую систему;
- применение стандартного нефтепромыслового оборудования.

## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИМЕРНОГО ЗАВОДНЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА ОТОРОЧКАМИ РАСТВОРА ПОЛИАКРИЛАМИДА**

#### **НАЗНАЧЕНИЕ**

Технология полимерного заводнения продуктивного пласта оторочками раствора полиакриламида предназначена для повышения нефтеотдачи продуктивных пластов. Полимерное заводнение является методом физико-химического воздействия на продуктивный пласт. Увеличение вязкости закачиваемой воды при добавке полимеров позволяет снизить скорость продвижения воды по более проницаемым пропласткам или участкам в неоднородном коллекторе и способствует увеличению охвата пластов заводнением. Создание блокирующей оторочки в пласте осуществляется закачкой в нагнетательные скважины водных растворов полиакриламида в виде оторочек с регулированием их объема и концентрации полиакриламида.

#### **УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ**

Технология может осуществляться как на ранней, так и на поздней стадиях разработки нефтяных месторождений, представленных неоднородными по проницаемости как терригенными, так и карбонатными коллекторами. Приемистость нагнетательных скважин — не менее 150 м<sup>3</sup>/сут.

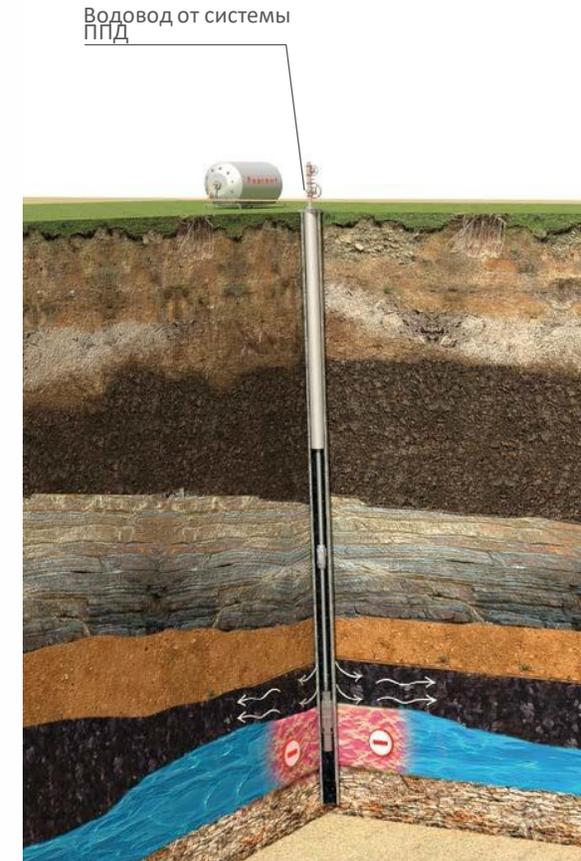
#### **МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

Полимеры класса полиакриламидов, частично гидролизованных.  
Мобильные автоматизированные блоки напорных насосов и дозировочных устройств.

#### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

На нефтяных месторождениях ПАО «Татнефть» с 2008 года проведено 7 обработок на нагнетательных скважинах.

Дополнительная добыча нефти на одну скважино-обработку – более 1700 т.



## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

### ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

#### **ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИТОКА ВОДЫ В ДОБЫВАЮЩИЕ СКВАЖИНЫ (ВПСД) ВПСД(ПАА), ВПСД(ГУАР), ВПСД(ЦМ+ПАА)**

##### **НАЗНАЧЕНИЕ**

Технология ВПСД предназначена для ограничения притока воды как закачиваемой с целью поддержания пластового давления, так и поступающей в добывающие скважины из подошвенной части нефтенасыщенного пласта или из непосредственно прилегающего к нефтенасыщенному нижележащего водонасыщенного пласта.

Технология ВПСД реализуется путём закачки в пласт композиции, включающей полимеры различного происхождения и индукторы гелеобразования. Гелеобразующий состав может закрепляться закачкой тампонирующих составов (тампонирующей оторочки) на основе цемента или карбамидоформальдегидной смолы.

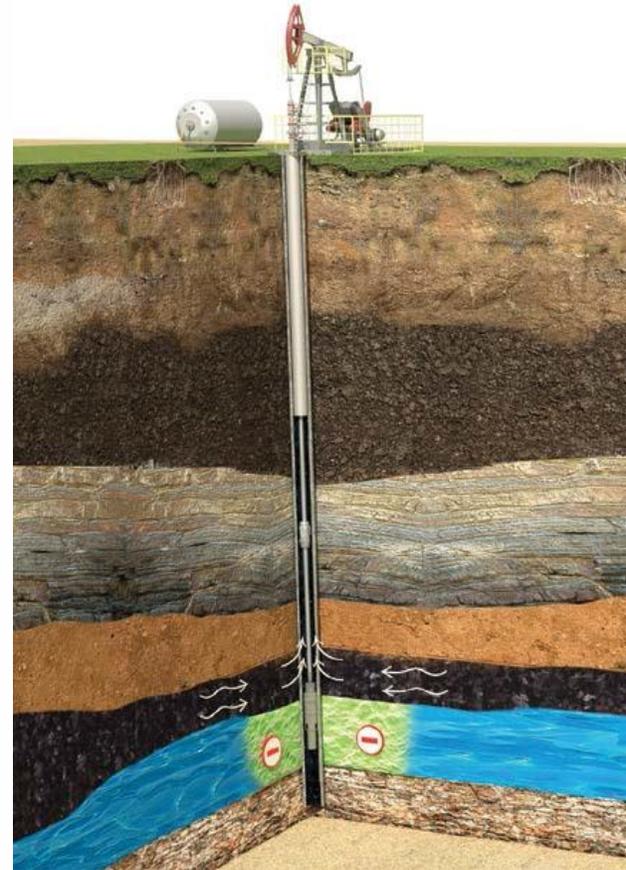
Механизм действия основан на создании в призабойной зоне пласта обладающих высокой сдвиговой прочностью стабильных гелей на основе полимеров и сшивателей, блокирующих водопроявляющие интервалы пласта, следствием чего является уменьшение (стабилизация) притока воды в добывающую скважину.

##### **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Технология реализуется на месторождениях, представленных терригенными или карбонатными коллекторами, преимущественно средней проницаемости.

##### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

На нефтяных месторождениях ПАО «Татнефть» с 2011 года проведено 1047 обработок. Дополнительная добыча нефти на одну скважино-обработку – более 850 т.



## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ГУАРОВОЙ КАМЕДИ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ЗАВОДНЕННЫХ НЕОДНОРОДНЫХ ПЛАСТОВ (ТЕХНОЛОГИЯ ГУАР)**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология ГУАР предназначена для увеличения охвата пласта заводнением путем снижения проницаемости заводненных высокопроницаемых зон пласта и перераспределения закачиваемой воды с целью поддержания пластового давления в менее проницаемые нефтенасыщенные зоны пласта.

Снижение проницаемости заводненных высокопроницаемых зон пласта достигается за счет гелеобразования в течение 2-5 сут. закачанной в нагнетательную скважину композиции на основе водного раствора гуаровой камеди с концентрацией 0,3-0,5 % и комбинации сшивателей (ацетата хрома с концентрацией 0,03-0,05 % в сочетании с оксидом магния или оксидом цинка с концентрацией 0,04- 0,1%). Реализация технологии с образованием сшитых полимерных систем.

Для низкопроницаемых коллекторов технология реализуется путем закачки низкоконцентрированных растворов гуаровой камеди концентрацией до 0,3 % без индукторов гелеобразования или со сшивающими агентами в концентрациях, не приводящих к образованию малоподвижных высокопрочных гелей. Закачиваемый состав выравнивает фронт вытеснения, предотвращая преждевременный прорыв закачиваемой воды к добывающим скважинам.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технология применяется на средней и поздней стадиях разработки месторождений, представленных неоднородными терригенными и карбонатными коллекторами низкой и средней проницаемости.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

На нефтяных месторождениях ПАО «Татнефть» проведено 45 обработок.

Текущий суммарный эффект составил свыше 100 тыс. т дополнительно добытой нефти.

Текущий технологический эффект - более 2100 т дополнительно добытой нефти на 1 скважино-обработку.



## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОФОБНЫХ (ИНВЕРТНЫХ) ЭМУЛЬСИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ ЗАВОДНЕННЫХ НЕОДНОРОДНЫХ ПЛАСТОВ (МГЭС-М)**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология МГЭС-М предназначена для регулирования процесса разработки нефтяных месторождений или их участков, представленных коллекторами разной проницаемости и длительное время разрабатываемых с применением заводнения.

Механизм действия технологии МГЭС-М основан на создании в пластовых условиях эмульсии, обладающей высокой гидрофобной способностью, устойчивой к размыванию, повышающей фильтрационные сопротивления обводненных (наиболее проницаемых) интервалов пласта, что ведет к выравниванию профиля приемистости и, как следствие, увеличению охвата пласта заводнением.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технология реализуется на месторождениях, представленных преимущественно терригенными коллекторами средней проницаемости.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

На нефтяных месторождениях ПАО «Татнефть» проведено 243 обработки.  
Текущий суммарный эффект составил свыше 220 тыс. т дополнительно добытой нефти.  
Текущий технологический эффект - более 1600 т дополнительно добытой нефти на 1 скважино-обработку.



## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМЕР-ГЛИНИСТЫХ КОМПОЗИЦИЙ И ПАВ (ТЕХНОЛОГИЯ ПГК-М)**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология предназначена для увеличения текущей добычи нефти за счёт повышения охвата неоднородного пласта воздействием, рекомендуется для высокообводненных и высоковыработанных месторождений.

Механизм действия технологии – блокирование высокообводненных интервалов полимер-глинистыми микрочастицами, размеры которых могут изменяться в широких пределах за счет изменения содержания компонентов композиции.

#### ОСОБЕННОСТИ

- Тип коллектора – терригенный, карбонатный
- Технология ориентирована на скважины с приёмистостью от 200 до 800 м<sup>3</sup>/сут;
- Минерализация закачиваемой воды – не лимитируется,
- Обводненность – до 98 %

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- возможность использования как пресной, так и сточной минерализованной воды для приготовления композиции;
- всесезонность применения технологии;
- высокая технологическая эффективность;
- простота реализации технологического процесса, экономичность;
- использование стандартного оборудования.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технология разработана для условий обводнённых терригенных и карбонатных коллекторов порового или трещиновато-порового типа, имеющих послойную и зональную неоднородность в разрезе пласта.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

На нефтяных месторождениях ПАО «Татнефть» технология внедряется с 2014 года. Проведено 266 обработок.

Текущий технологический эффект - более 2500 т дополнительно добытой нефти на 1 скважино-обработку при продолжительности проявления эффекта 1,5-2 года.

# УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАКАЧКИ НИЗКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ НИЗКОЙ ПРИЁМИСТОСТИ СКВАЖИН (ТЕХНОЛОГИЯ НКПС-М)**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология предназначена для увеличения охвата пласта и коэффициента вытеснения для условий низкой приемистости скважин и высокой минерализации воды

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

Универсальность:

- предусматривается применение различных синтетических и природных полимеров, что расширяет сферу применимости технологии;
- наличие возможности применения ПАВ в составе полимерной композиции определяет комбинированный механизм воздействия на пласт.

Всесезонность:

- технология предусматривает возможность использования как пресной, так и минерализованной воды для приготовления композиции, что позволяет вести закачку в зимнее время года;
- всесезонность за счёт применения ПАВ с низкой температурой застывания.

Доступность и экономичность:

- применяются реагенты отечественного производства с использованием стандартного оборудования; минимизация расходов достигается использованием низких концентраций реагентов в составе композиции.

#### ОСОБЕННОСТИ

- технологический процесс реализуется в двух вариантах, композиции которых содержат полимер и ПАВ;
- предусмотрена одновременная или последовательная закачка компонентов композиций в зависимости от приемистости скважины;
- используемый полимер увеличивает вязкость по мере увеличения минерализации воды до трех раз.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- тип коллектора – терригенный, карбонатный;
- технология ориентирована на скважины с приемистостью от 80 до 200 м<sup>3</sup>/сут;
- минерализация закачиваемой воды – не лимитируется;
- обводненность – 40-90 %.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

На нефтяных месторождениях ПАО «Татнефть» технология внедряется с 2007 года. По состоянию на 01.01.2021 года проведено 374 обработки. Текущий технологический эффект - более 2100 т дополнительно добытой нефти на 1 скважино-обработку при продолжительности проявления эффекта 1,5-2 года.

## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕИЗВЛЕЧЕНИЯ ЩЕЛОЧНО-ПОЛИМЕРНЫМИ КОМПОЗИЦИЯМИ (ТЕХНОЛОГИЯ ЩПК-Н)**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология основана на комплексном воздействии, обеспечивающем повышение охвата пласта воздействием и увеличение коэффициента нефтевытеснения. Технологический процесс осуществляется путём последовательной закачки в пласт двух композиций, первой из которых является щелочно-полимерная композиция, а вторая представляет собой раствор реагента, дополнительно усиливающего осадкообразующие и нефтевытесняющие свойства основной композиции.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- применение доступных и недорогих химических реагентов;
- возможность использования как пресной, так и сточной минерализованной воды для приготовления композиции;
- отсутствие эффекта необратимой коагуляции;
- комплексный характер действия на пластовую систему.
- использование стандартного оборудования.

#### ОСОБЕННОСТИ

- Технология ориентирована на скважины с приёмистостью от 150 до 500 м<sup>3</sup>/сут;
- Минерализация закачиваемой воды – не лимитируется,
- Обводненность – до 97 %,

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технология рекомендуется к применению при разработке нефтяного месторождения в условиях обводнения неоднородных по проницаемости терригенных или карбонатных пластов

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

На нефтяных месторождениях ПАО «Татнефть» технология внедряется с 2014 года. По состоянию на 01.01.2021 года проведено 139 обработок. Текущий технологический эффект - более 3100 т дополнительно добытой нефти на 1 скважино-обработку при продолжительности проявления эффекта 1,5-2 года.

## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ ПРИ ЗАВОДНЕНИИ ПУТЕМ ЗАКАЧКИ ПОЛИМЕР-ГЛИНИСТОЙ И УГЛЕВОДОРОДНОЙ НЕФТЕОТМЫВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ (ТЕХНОЛОГИЯ ПГ-УВС)**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология предназначена для увеличения охвата пласта вытеснением с последующим увеличением вытесняющей способности закачиваемой воды. Для увеличения охвата пласта вытеснением используются водные дисперсии бентонитового глинопорошка (БГП) и полимера. В результате флокулирующего действия полимера и адсорбции его на стенках пор пласта происходит осаждение полимер-глинистой суспензии с образованием блокирующего экрана, что повышает фильтрационное сопротивление промытых зон и приводит к перераспределению фильтрационных потоков в интервале перфорации пласта.

Для увеличения нефтеизвлечения используется углеводородная композиция поверхностно-активных веществ (ПАВ) – реагент СНПХ-9633 марки С. Его применение основано на способности ПАВ снижать межфазное натяжение на границе раздела сред нефть – вытесняющая вода до значений  $\sim 10^{-2}$ – $10^{-4}$  мН/м, изменять смачиваемость породы коллектора, уменьшать вязкость нефти и повышать ее подвижность.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- комплексный характер действия технологии на пластовую систему, обеспечивающий повышение охвата пласта и коэффициента вытеснения;
- применение отечественных, недорогих, доступных реагентов;
- простая схема реализации;
- всесезонность применения;
- использование стандартного оборудования.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологию рекомендуется применять на поздней стадии разработки нефтяного месторождения, представленного неоднородными по проницаемости коллекторами, обводненными закачиваемой водой любой минерализации, приемистость 250 - более 500 м<sup>3</sup>/сут, обводненность 50 – 98 %.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

На нефтяных месторождениях ПАО «Татнефть» технология внедряется с 2009 года. По состоянию на 01.01.2021 года проведено 76 обработок нагнетательных скважин. Текущий технологический эффект - более 2800 т дополнительно добытой нефти на 1 скважино-обработку при продолжительности проявления эффекта 1,5-2 года.

## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### *ТЕХНОЛОГИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ (ТЕХНОЛОГИЯ МБВ-К)*

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология МБВ-К предназначена для повышения охвата пласта и коэффициента вытеснения нефти, и рекомендуется для участков, находящихся в условиях длительного заводнения

Механизм воздействия основан на биосинтезе (в пласте) органических растворителей, биоПАВ и углекислоты, которые способствуют увеличению подвижности нефти и повышению охвата пласта воздействием.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- управляемая продукция нефтевытесняющих агентов в пласте (in situ);
- комплексное воздействие;
- низкая стоимость;
- экологичность;
- применение отечественных, недорогих, доступных реагентов;
- простая схема реализации;
- используются безопасные биопрепараты, в основе которых микроорганизмы, выделенные из пластовых вод нефтяных месторождений.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологию рекомендуется применять для любого типа коллектора с минерализацией пластовой воды до 200 г/л с пластовой температурой до 45 °С при обводненности добываемой продукции до 98 %. Технология МБВ-К реализуется через нагнетательные скважины.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

На нефтяных месторождениях ПАО «Татнефть» технология внедряется с 2017 года. По состоянию на 01.01.2021 года проведено 112 обработок добывающих скважин. Текущий технологический эффект - более 1500 т дополнительно добытой нефти на 1 скважино-обработку. Средние затраты на одну обработку 600 тыс. руб.

# УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРИТОКА С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСХЛОРНЫХ КИСЛОТНЫХ СОСТАВОВ (ТЕХНОЛОГИЯ БКС)**

#### **НАЗНАЧЕНИЕ**

Технология БКС предназначена для интенсификации притока добывающих скважин, вскрывающих карбонатные коллекторы.

Механизм воздействия основан на очистке ПЗП и создании в породе пласта протяженных проводящих каналов за счет растворения карбонатных пород. В качестве кислотного состава используются новые комплексные композиции, не содержащие соляную кислоту, обеспечивающие пролонгированное растворение карбонатной породы. В кислотный состав БКС входят стабилизаторы солей железа, смачиватели и компоненты, препятствующие образованию стабильных эмульсий.

#### **ПРЕИМУЩЕСТВА**

- глубокое проникновение кислоты в пласт с сохранением реакционной способности за счет снижения скорости растворения породы;
- низкая коррозионная активность БКС по сравнению с традиционными кислотными составами на основе соляной кислоты;
- исключено образование хлорорганических соединений;
- применение отечественных, недорогих, доступных реагентов;
- простая схема реализации.

#### **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Технологию рекомендуется применять при повторных и первичных обработках ПЗП добывающих скважин для интенсификации притока из карбонатных коллекторов с пластовой температурой до 60 °С. Минерализация пластовой воды не лимитируется.

#### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

На нефтяных месторождениях ПАО «Татнефть» технология внедряется с 2017 года. По состоянию на 01.01.2021 года проведено 30 обработок добывающих скважин. Текущий технологический эффект - более 500 т дополнительно добытой нефти на 1 скважино-обработку объеме закачке 20-35 м<sup>3</sup>. Средние затраты на одну обработку 550 тыс. руб.

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОГЕЛЕВОЙ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ЗАЛЕЖЕЙ СВН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПАРОГРАВИТАЦИОННОГО ДРЕНИРОВАНИЯ (ТЕХНОЛОГИЯ ТГК)**

**НАЗНАЧЕНИЕ**

Технология предназначена для увеличения нефтеизвлечения мелкозалегающих залежей сверхвязкой нефти с использованием технологии парогравитационного дренирования.

**ПРЕИМУЩЕСТВА**

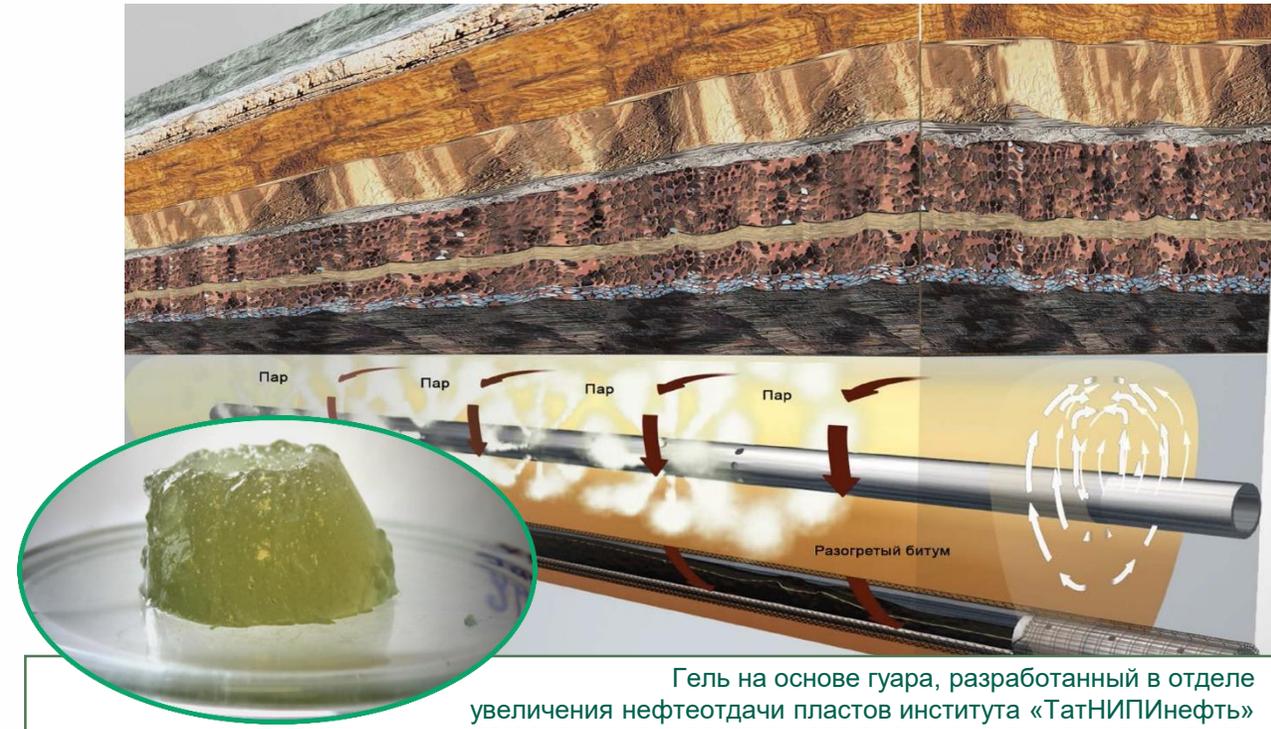
Обеспечивает изоляцию водопроявляющих интервалов в горизонтальном стволе в начальный период эксплуатации парных горизонтальных паронагнетательной и добывающей скважин. Всесезонность применения технологии.

**МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

Установка КУДР, агрегаты АНЦ-320, полиакриламид, гуаровая камедь, бактерициды, индукторы гелеобразования.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

На нефтяных месторождениях ПАО «Татнефть» внедряется с 2016 года. По состоянию на 01.03.2021 года проведено 69 обработок добывающих скважин. Текущей эффект составляет более 1700 т дополнительно добытой нефти на 1 скважино-обработку.



Гель на основе гуара, разработанный в отделе увеличения нефтеотдачи пластов института «ТатНИПнефть»

## УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СВН ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ТЕРМОГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ И ДОБЫВАЮЩЕЙ СКВАЖИНАМИ В УПЛОТНЕННЫХ И ЗАГЛИНИЗИРОВАННЫХ КОЛЛЕКТОРАХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СВН МЕТОДОМ ПАРОГРАВИТАЦИОННОГО ДРЕНИРОВАНИЯ (ТЕХНОЛОГИЯ ГДС)**

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Закачка кислотных составов способствует увеличению проницаемости коллектора и как следствие, установлению термогидродинамической связи между нагнетательной и добывающей скважинами при разработке месторождения СВН методом парогравитационного дренирования.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

Всесезонность применения технологии. Возможность создания термогидродинамической связи между скважинами

#### МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Установка с гибкой трубой типа М10-А, насосные агрегаты типа ЦА-320, кислотовозы СИН-32, ингибированная соляная кислота и кислотные составы.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Технология реализуется на месторождения ПАО «Татнефть» с 2017 года. По состоянию на 01.03.2021 года проведено 34 обработок нагнетательных скважин. Текущей эффект составляет более 1000 т дополнительно добытой нефти на 1 скважино-обработку.



**ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТВОРИТЕЛЕЙ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБЫЧИ СВЕРХВЯЗКОЙ НЕФТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МЕТОДОМ ПАРОГРАВИТАЦИОННОГО ДРЕНИРОВАНИЯ**

**НАЗНАЧЕНИЕ**

Применение паротеплового воздействия в композиции с растворителями повышает подвижность сверхвязкой нефти.

**ПРЕИМУЩЕСТВА**

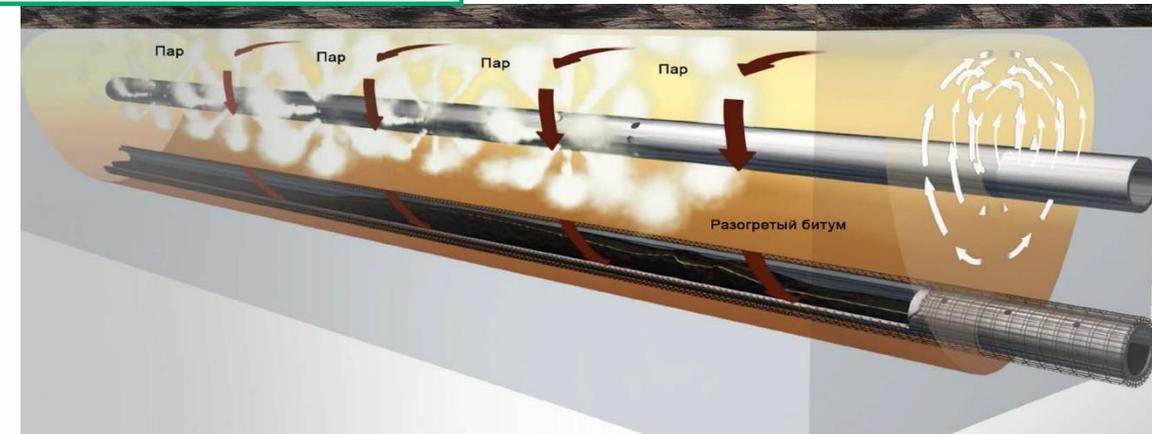
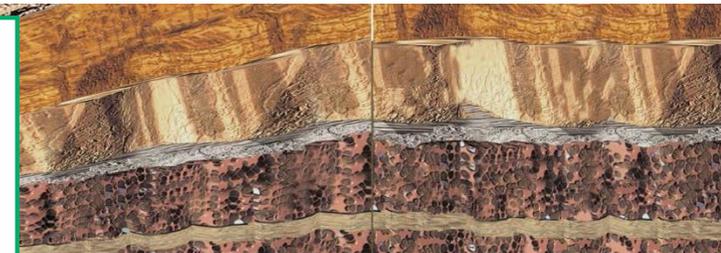
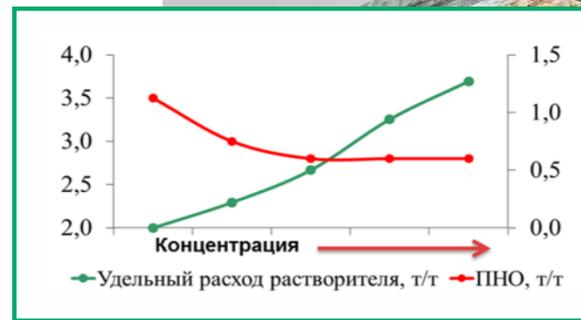
Всесезонность применения технологии. Высокая эффективность осуществляется благодаря фазовым изменениям, в которых участвует нефть, таким как экстрагирование, растворение, конденсация. Растворители частично смешиваются с СВН, тем самым снижая ее вязкость.

**МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

Дозировочные электронасосные агрегаты типа НД, НДР, автоцистерны ЦП-500, ЦР-7АП, растворитель промышленный, углеводородные растворители.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

Технология реализуется на месторождения ПАО «Татнефть» с 2017 года. По состоянию на 01.03.2021 года проведено 44 обработок нагнетательных скважин. Текущей эффект составляет 845 т дополнительно добытой нефти на 1 скважино-обработку.



# УСЛУГИ

института «ТатНИПНефть»  
в области разработки  
нефтяных месторождений



### ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ВИДЫ УСЛУГ

- комплексное решение увеличения нефтедобычи до 4%, основанное на определении предельно-допустимых забойных давлений добывающих и нагнетательных скважин.
- решение оптимизационных задач при проектировании разработки нефтяных месторождений, которое позволит увеличить дополнительную добычу, снизить непроизводительные траты.
- методика повышения информативности разработки месторождений и прогноза добычи нефти, основанная на моделировании процесса восполнения запасов на длительно разрабатываемых нефтяных месторождениях

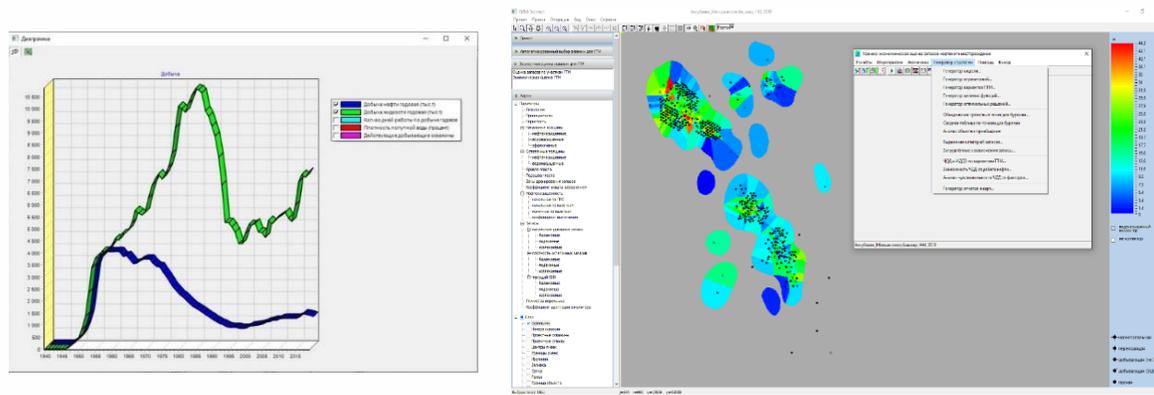
### УСЛУГИ ПО АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ РАСЧЕТУ СТРУКТУРЫ ОСТАТОЧНЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ И ПОДБОРУ УЧАСТКОВ И СКВАЖИН – КАНДИДАТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГТМ

Программный комплекс АРМ геолога «ЛАЗУРИТ», КИМ-эксперт

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Основные преимущества:

- высокая скорость расчетов для оперативного принятия решений;
- эффективные проверенные алгоритмы оптимизации;
- современный интерфейс и функционал с использованием удаленного доступа;
- гарантия информационной безопасности;
- возможность отказаться от сторонних дорогостоящих программных продуктов.



#### НАЗНАЧЕНИЕ

Функциональные возможности:

- построение прокси-геолого-технологической модели нефтяного месторождения;
- распределение отборов и закачки по пластам;
- расчет структуры и локализация остаточных запасов нефти;
- анализ технологических показателей разработки пластов и объекта;
- графическое отображение полей параметров;
- генерация таблиц и графиков технологических показателей;
- подбор участков и скважин – кандидатов для проведения ГТМ:
  - бурение скважин,
  - зарезка бокового, бокового горизонтального ствола,
  - возврат на другие горизонты,
  - перевод скважины под закачку,
  - реперфорация пластов,
  - гидравлический разрыв пласта,
  - обработка призабойной зоны,
  - методы увеличения нефтеотдачи,
  - проведение водоизоляционных работ,
  - технологии одновременно-раздельной добычи, закачки и др.

Созданы прокси-модели по более 240 объектам разработки ПАО «Татнефть» (охват более 95% добычи нефти по Компании). Модели поддерживаются в актуальном состоянии и находятся в промышленной эксплуатации.

Технология построения моделей адаптирована и опробована на объектах разработки малых компаний РТ, месторождениях России.

# УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### ДОЛГОСРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАПАСОВ НЕФТИ ПО ОБЪЕКТАМ РАЗРАБОТКИ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Инструмент для решения задач:

- **автоматизированное размещение проектных скважин** по неравномерной сетке с максимально возможной плотностью, удовлетворяющей геологическим, технологическим и экономическим ограничениям и оценки запасов нефти по скважинам,
- **формирование инвестиционного портфеля** нефтедобывающей компании в условиях ограниченности инвестиционных ресурсов

Функционал ПК “Epsilon” включает в себя:

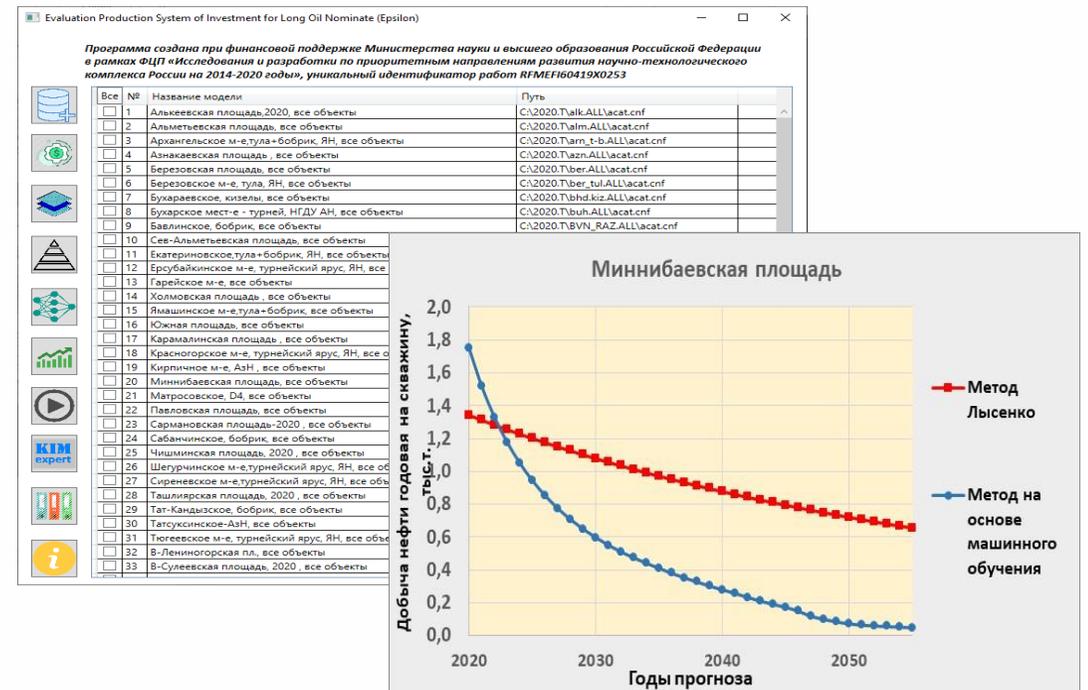
- Генерация множества сценариев разработки нефтяных месторождений с расстановкой проектных точек бурения скважин по годам (на практике выполнялась генерация 10 тыс. вариантов (сценариев) разработки для каждого объекта разработки).
- Расчет технико-экономических показателей.
- Оптимизация инвестиционного портфеля на основе машинного обучения.

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Основные преимущества:

- высокая скорость расчетов;
- эффективные алгоритмы оптимизации;
- адаптация расчетов к конкретному объекту за счёт применения технологии машинного обучения;
- гибкая настройка под изменяющиеся экономические условия;
- оперативное принятие решений при планировании инвестиций.

ПК “EPSILON” - программный комплекс с применением методов машинного обучения.



### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫХ ЗАБОЙНЫХ ДАВЛЕНИЙ ДОБЫВАЮЩИХ И НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Снижение забойного давления в добывающей скважине ниже некоторого значения приводит к снижению добычи в связи с разгазированием нефти и другими причинами. Работа скважины с высокими забойными давлениями также ведёт к снижению добычи, причем данное уменьшение для нелинейно-вязкой фильтрации жидкости может быть существенным. Для нагнетательных скважин повышение давления закачки приводит к гидроразрыву и непроизводительной закачке. Поэтому существуют предельно-допустимые давления как для добывающих, так и для нагнетательных скважин. Технология предназначена для эффективной выработки запасов нефти.

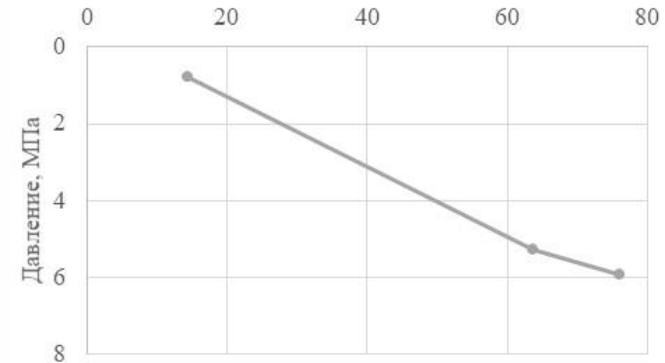
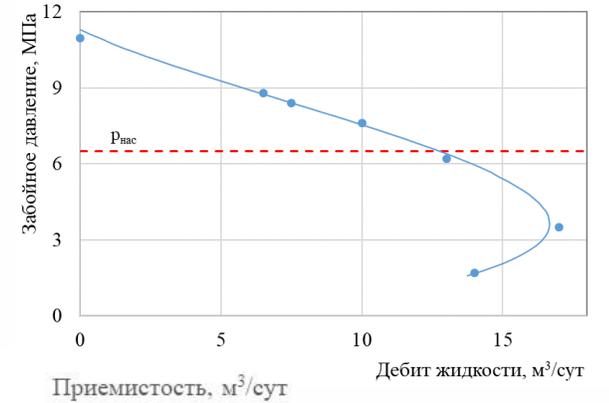
#### ПРИМЕНЕНИЕ

На добывающих и нагнетательных скважинах проводятся исследования на установившихся режимах фильтрации, по которым и производится определение требуемых параметров. Для реализации необходимо исследования 5-10 % фонда скважин. Примерные сроки определения:

- 10 дней/нагнетательная скважина
- 60 дней/добывающая скважина

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ

Регулирование забойных давлений скважин позволяет увеличить добычу нефти (до 4%), либо снизить непроизводительные расходы (до 5%). Как показала практика (300 добывающих скважин, 40 нагнетательных скважин), внедрение результатов исследований на десятках скважин получить ЧДД в десятки и сотни миллионов рублей.



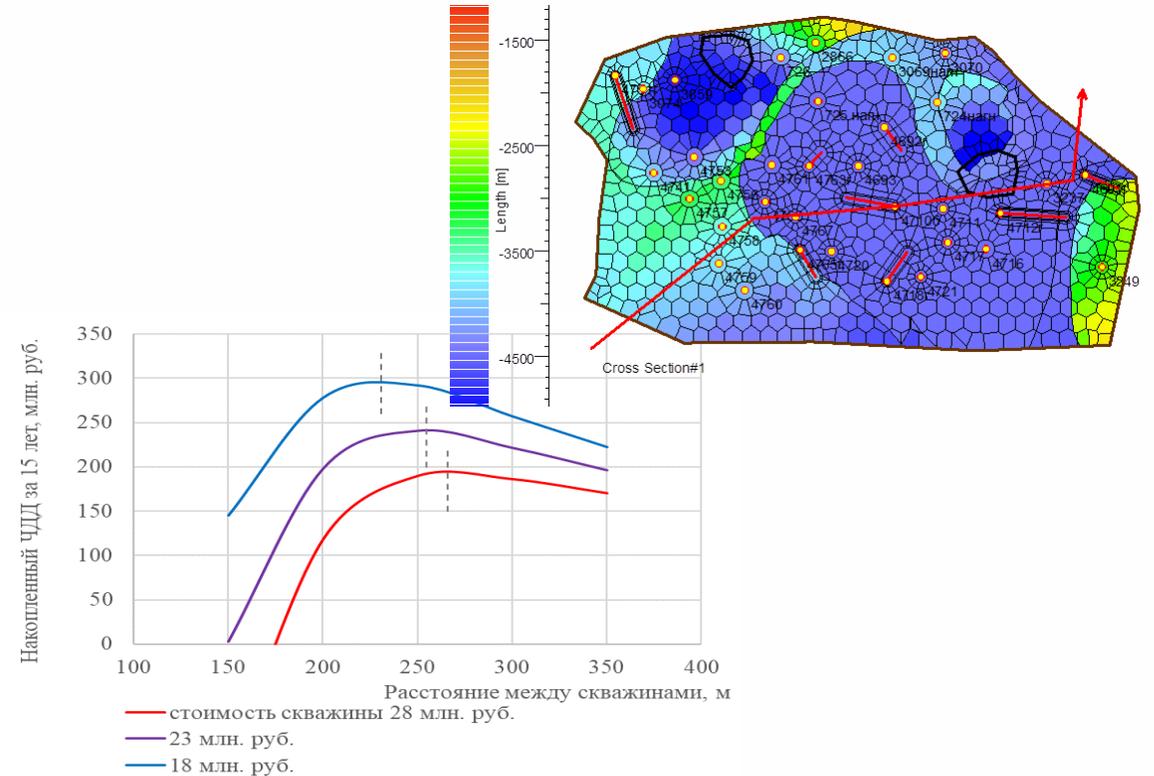
### РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

При проектировании разработки возникает необходимость решения различных оптимизационных задач – определение оптимальной плотности сетки скважин, выбор типа скважин, оптимальной длины ГС, числа и длины стволов многоствольной скважины, расстановки скважин на месторождении, оптимальных забойных давлений, ввода залежи под закачку и проч. с учетом особенностей геологии и текущего состояния разработки. Технология предназначена для эффективной выработки запасов нефти.

#### ПРИМЕНЕНИЕ

Разработан метод решения данных задач с применением гидродинамического моделирования. Метод позволяет уменьшить непроизводительные траты и капвложения при принятии различных технологических решений, учитывая существенную капиталоемкость нефтяной промышленности.



### МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВОСПОЛНЕНИЯ ЗАПАСОВ НА ДЛИТЕЛЬНО РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

К настоящему времени накопилось множество примеров превышения накопленной добычи нефти над извлекаемыми, а иногда и геологическими запасами (В.П. Гаврилов, Р.Х. Муслимов, Н.П. Запывалов, С.Н. Закиров, А.И. Тимурзиев, В.А. Трофимов, Р.Р. Ибатуллин, В.Г. Изотов, В.И. Корчагин, К.Б. Аширов, А.А. Баренбаум, И.Н. Плотникова и др.). Кроме естественных ошибок в определении запасов существует закономерный процесс «подпитки» месторождений нефтью. Выявлена физическая суть этого процесса, разработана и апробирована математическая модель описания процесса восполнения запасов нефти в истощенных месторождениях. Предложен метод расчета КИН с учетом естественного процесса восполнения запасов. Обоснован способ разделения изначальной и вновь образующейся нефти.

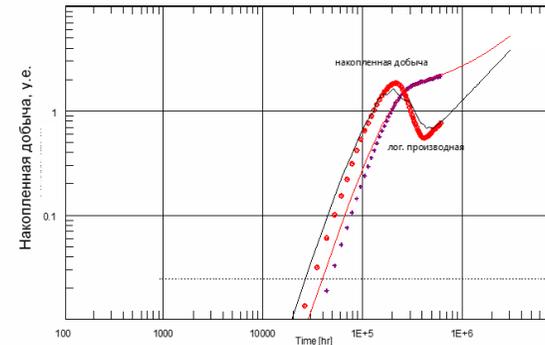
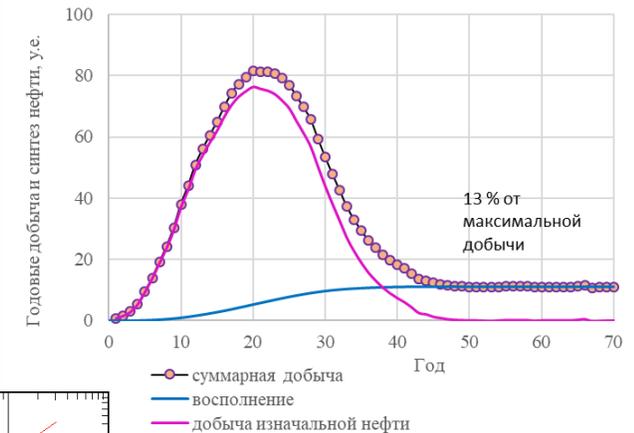
Метод предназначен для повышения информативности разработки месторождений и прогноза добычи нефти.

#### ПРИМЕНЕНИЕ

Возможно применение для различных длительно разрабатываемых месторождений и залежей, по которым имеется информация по накопленной добыче нефти.

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Расчеты на примере таких месторождений, как Ромашкинское, Дацин (Китай), Midway Sunset (Калифорния, США) показывают, что по мере истощения извлекаемых запасов скорость поступления сравнивается с уровнем добычи нефти и это приводит к появлению индивидуальной «полочки» добычи, которая может существовать довольно длительное время.



# УСЛУГИ

**института «ТатНИПинефть»  
в области защиты  
трубопроводов  
и ёмкостного оборудования  
от коррозии**



## Направления работ по защите трубопроводов и ёмкостного оборудования от коррозии

### ■ Электрохимические методы защиты от коррозии трубопроводов и ёмкостного оборудования

- ▶ Разработка технологических схем и расчет параметров катодной или протекторной защиты трубопроводов и емкостного оборудования.
- Аудит существующих схем защиты, выдача рекомендаций по повышению эффективности ЭХЗ.

### ■ Методы защиты трубопроводов и ёмкостного оборудования от коррозии полимерными покрытиями

- ▶ Испытания антикоррозионной стойкости полимерного покрытия для внутренней поверхности трубопроводов, внутренней и наружной поверхности емкостного оборудования, металлоконструкций.
- Экспертная оценка качества антикоррозионных работ внутри нефтепромысловых емкостей (включая верификацию качества ЛКМ).

### ■ Конструкционные методы защиты трубопроводов от коррозии

- ▶ Разработка конструкции защиты сварного соединения труб с внутренним АКП.
- Разработка технологии ремонта труб с внутренним антикоррозионным покрытием (АКП).
- Разработка конструкций электроизолирующих соединений.

# УСЛУГИ ПО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДАМ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ТРУБОПРОВОДОВ И ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

## ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

### ПРОТЕКТОРНАЯ ЗАЩИТА ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ (РВС) ОТ КОРРОЗИИ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология предназначена для протекторной защиты внутренней поверхности РВС от электрохимической коррозии при уровне водной фазы до 3 м.

Осуществляется гальваническими анодами (протекторами) из металла или сплава с меньшим по сравнению со сталью электродным потенциалом, контакт которых с резервуаром смещает потенциал последнего в отрицательную сторону, что подавляет коррозию.

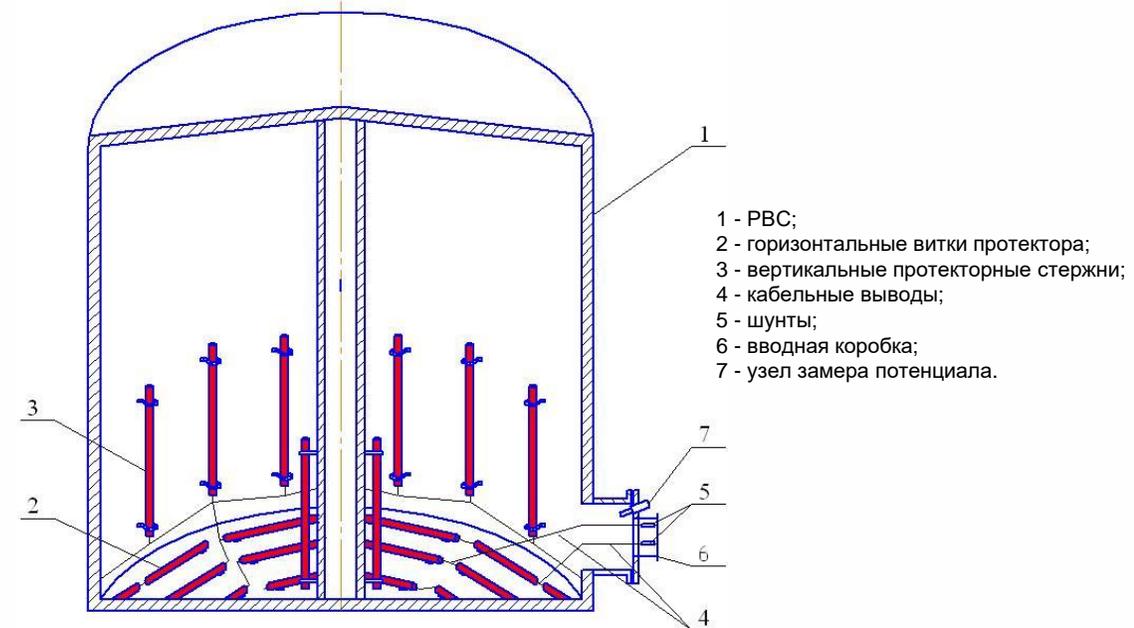
Технологические параметры протекторной защиты для различных типоразмеров РВС рассчитываются в зависимости от средней высоты слоя воды, её минерализации и оголенности внутреннего покрытия.

#### ПРИМЕНЕНИЕ

Резервуары, предназначенные для хранения, отстоя, сепарации водонефтяной смеси.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Предлагаемая технология обеспечивает степень защиты внутренней поверхности резервуаров от коррозии в водной фазе не менее 90%.



# УСЛУГИ ПО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ТРУБОПРОВОДОВ И ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

## ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

### КАТОДНАЯ ЗАЩИТА ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ (РВС) ОТ КОРРОЗИИ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология предназначена для катодной защиты внутренней поверхности РВС от электрохимической коррозии при уровне водной фазы более 3 м.

Осуществляется наложением постоянного тока от станции катодной защиты.

Технологические параметры катодной защиты для различных типоразмеров РВС рассчитываются в зависимости от средней высоты слоя воды, её минерализации и оголенности внутреннего покрытия.

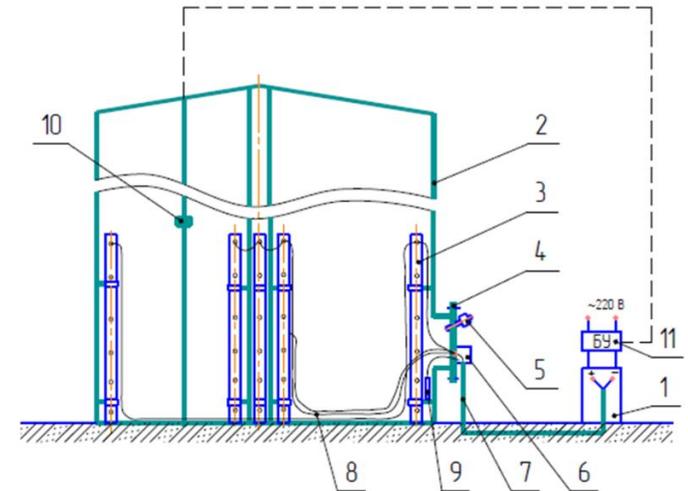
#### ПРИМЕНЕНИЕ

Резервуары, предназначенные для хранения, отстоя, сепарации водонефтяной смеси.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Предлагаемая технология обеспечивает степень защиты внутренней поверхности резервуаров от коррозии в водной фазе не менее 90%.

- 1 – станция катодной защиты;
- 2 – резервуар;
- 3 – анодный узел;
- 4 – монтажный люк;
- 5 – узел замера потенциала;
- 6 – вводная коробка;
- 7 – дренажный кабель;
- 8 – анодные выводы;
- 9 – стальной электрод сравнения;
- 10 – датчик предельного уровня;
- 11 – блок управления СКЗ.



# УСЛУГИ ПО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДАМ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ТРУБОПРОВОДОВ И ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

## ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

*ПРОТЕКТОРНАЯ ЗАЩИТА ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ЕМКОСТЕЙ ОТ КОРРОЗИИ.*

### НАЗНАЧЕНИЕ

Технология предназначена для протекторной защиты внутренней поверхности горизонтальных емкостей от электрохимической коррозии при любом уровне водной фазы.

Осуществляется гальваническими анодами (протекторами) из металла или сплава с меньшим по сравнению со сталью электродным потенциалом, контакт которых с резервуаром смещает потенциал последнего в отрицательную сторону, что подавляет коррозию.

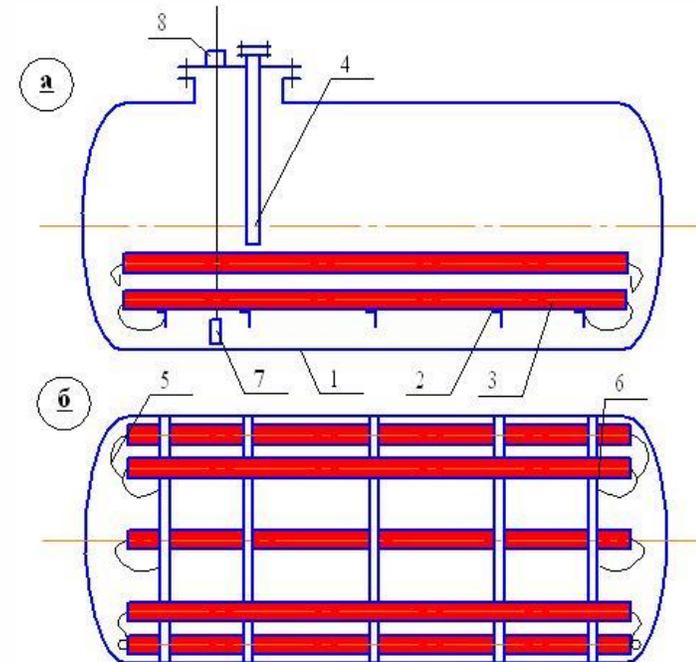
Параметры протекторной защиты (количество параллельных рядов и высота установки протекторов) определяются расчетом и зависят от уровня водной фазы, наличия и состояния изоляционного покрытия, минерализации водной фазы.

### ПРИМЕНЕНИЕ

Горизонтальные емкости, предназначенные для хранения, отстоя, сепарации водонефтяной смеси.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Предлагаемая технология обеспечивает степень защиты внутренней поверхности горизонтальных емкостей от коррозии в водной фазе не менее 90%.



- 1 - емкость;
- 2 - монтажные балки-распорки;
- 3 - протектор;
- 4 - узел замера потенциалов;
- 5 - армирующий стержень протектора;
- 6 - место приварки армирующего стержня к арматуре емкости или монтажной балке;
- 7 - стальной электрод сравнения;
- 8 - сальниковое уплотнение.

## УСЛУГИ ПО МЕТОДАМ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ НЕФТЕПРМЫСЛОВОГО И ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

- ИСПЫТАНИЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ, ВНУТРЕННЕЙ И НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ.
- ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АНТИКОРРОЗИОННЫХ РАБОТ ВНУТРИ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ЕМКОСТЕЙ (ВКЛЮЧАЯ ВЕРИФИКАЦИЮ КАЧЕСТВА ЛКМ).



Камера соляного тумана



Абразиметр для истирания



Камера солнечной радиации

# УСЛУГИ ПО КОНСТРУКЦИОННЫМ МЕТОДАМ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ЗАЩИТЫ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ТРУБ С ВНУТРЕННИМ АКП

#### ТРУБА С ВНУТРЕННЕМ И НАРУЖНЫМ АНТИКОРРОЗИОННОМ ПОКРЫТИЕМ С ЗАЩИТНОЙ ВТУЛКОЙ И УПЛОТНЕНИЕМ (ТПС-У)

#### ОПИСАНИЕ

Представляет собой стальную трубу с нанесенной наружной двухслойной изоляцией и с внутренним полимерным покрытием на эпоксидной основе. Для защиты зоны сварного шва используются защитные втулки с уплотнительными элементами.

#### НАЗНАЧЕНИЕ

ТПС-У предназначены для сооружения:

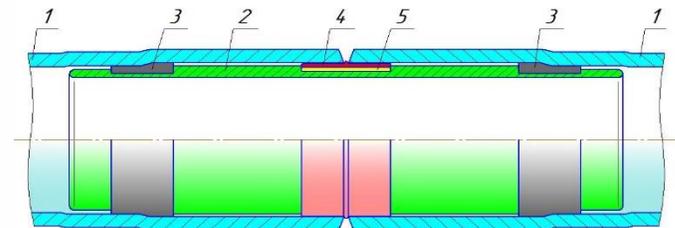
- подводящих трубопроводов для транспортировки пластовой подтоварной воды в системах поддержания пластового давления;
- трубопроводов для транспортировки нефти и нефтесодержащих жидкостей в системе нефтесбора;
- трубопроводов для несмешивающихся газожидкостных систем.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТПС-У разработаны для трубопроводов диаметрами от 89 до 325 мм. Максимальная температура перекачиваемой среды в трубопроводах из ТПС-У – 60 °С.

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- высокая механическая прочность;
- высокая герметичность;
- надежная антикоррозионная защита;
- отказ от ингибирования перекачиваемой среды;
- увеличение среднего прогнозного срока службы трубопроводов до 20 лет;
- возможность проведения подземной и наземной прокладки как в горизонтальном, так и в вертикальном положениях;
- снижение затрат на эксплуатацию и ремонт трубопроводов;
- улучшение экологической ситуации в зонах транспортировки экологически вредных сред.



Соединение труб с внутренним полимерным покрытием

1 – стальная труба; 2 – защитная втулка;  
3 – уплотнительный элемент;  
4 – теплоизолятор; 5 – центратор.

## ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### ТРУБА МЕТАЛЛОПЛАСТМАССОВАЯ С НАКОНЕЧНИКАМИ ИЗ КОРРОЗИОННОСТОЙКОЙ СТАЛИ (МПТ-К)

#### ОПИСАНИЕ

Представляет собой трубу, защищенную от воздействия транспортируемой среды внутренней полимерной оболочкой, а от почвенной коррозии – наружной полимерной изоляцией. Концы полиэтиленовой оболочки закреплены наконечниками из коррозионностойкой стали.

МПТ-К предназначены для строительства промысловых и технологических трубопроводов нефтедобывающих предприятий, транспортирующих обводненную нефть угленосного типа, сточные и пресные воды.

#### НАЗНАЧЕНИЕ

В качестве антикоррозионной защиты внутренней поверхности зоны сварного соединения стальных труб в конструкции МПТ-К применяются наконечник, выполненный из коррозионностойкой стали.

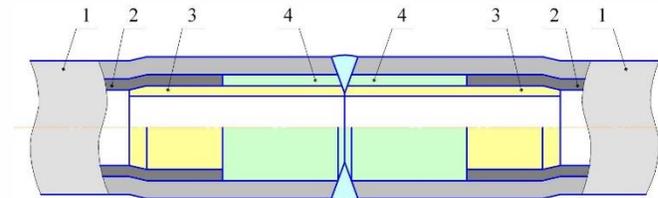
При монтаже трубопровода из МПТ-К корень и первый заполняющий слой сварного шва выполняется специальными электродами для сварки коррозионностойкой стали. Последующие заполняющие и облицовочный слой сварного шва выполняется электродами для сварки углеродистых сталей.

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- высокая механическая прочность;
- - надежная антикоррозионная защита;
- - отказ от ингибирования перекачиваемой среды;
- - увеличение среднего прогнозного срока службы трубопроводов до 20 лет;
- - снижение затрат на эксплуатацию и ремонт трубопроводов;
- - улучшение экологической ситуации в зонах транспортировки экологически вредных сред.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

МПТ-К разработаны для трубопроводов диаметрами от 89 до 273 мм. Максимальная температура перекачиваемой среды в трубопроводах из МПТ-К – 40 °С.



Соединение металлопластмассовых труб

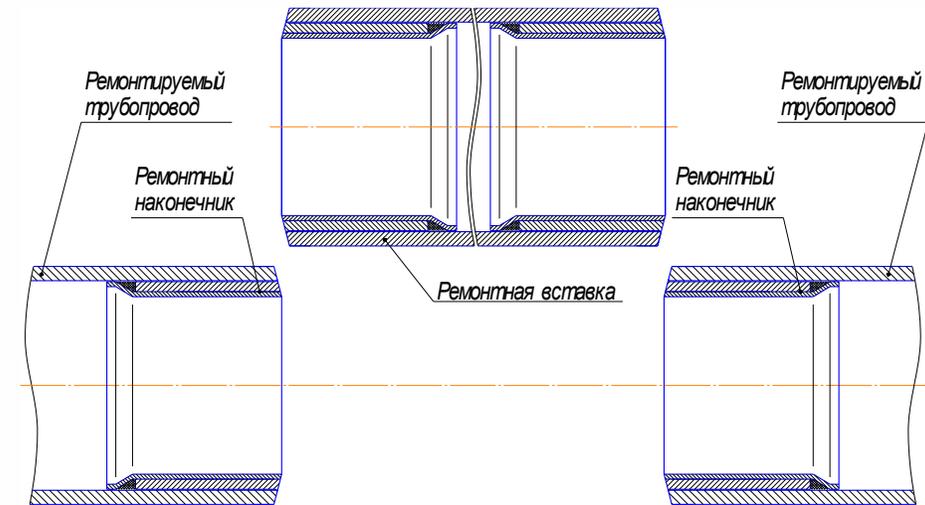
- 1 – стальная труба;
- 2 – футерирующая оболочка;
- 3 – коррозионностойкий наконечник;
- 4 – переходная втулка.

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ТРУБ С ВНУТРЕННИМ АНТИКОРРОЗИОННЫМ ПОКРЫТИЕМ (АКП).*

## ОПИСАНИЕ

Для выполнения работ по ремонту трубопроводов с внутренним АКП разработана технология (способ) защиты зоны сварного стыка, позволяющий осуществлять полевую технологию ремонта существующими техническими средствами и защиту ремонтных стыков труб на том же уровне, что и монтажных стыков, выполненных при строительстве трубопровода. В предложенном способе используется специальные втулки с герметизирующим кольцом. Для установки втулки используется простейшее приспособление массой не более 10 кг, работающего по принципу винтового домкрата.



Соединение труб при ремонте

1 – стальная труба; 2 – ремонтная втулка; 3 – втулка;  
4 – уплотнительный элемент

# УСЛУГИ ПО КОНСТРУКЦИОННЫМ МЕТОДАМ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

## РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕКТРОИЗОЛИРУЮЩИХ СОЕДИНЕНИЙ

### МЕХАНИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРОИЗОЛИРУЮЩЕЕ СОЕДИНЕНИЕ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ (МЭСТ)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

МЭСТ предназначен для электрического разъединения трубопроводов от других подземных коммуникаций, или отдельных участков трубопровода.

Электрическое разъединение осуществляется в целях устранения, или ограничения блуждающих токов в трубопроводе, наводимых заземлителями постоянного или переменного токов и линиями электропередачи высокого напряжения, а также для устранения рассеивания защитных токов электрохимической защиты.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

МЭСТ разработаны для трубопроводов из металлопластмассовых труб и для трубопроводов из других конструкций (Трубы стальные с внутренним полимерным покрытием, трубы без внутреннего покрытия и т.д.).

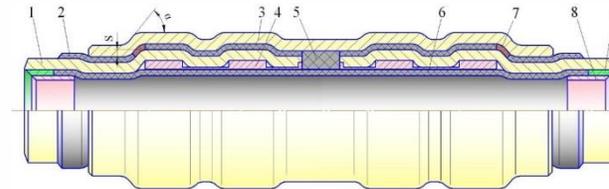
МЭСТ разработаны для трубопроводов диаметрами от 89 до 273 мм.

По конструктивным особенностям подразделяются для трубопроводов с высоким (до 21 МПа) и низким (до 4 МПа) давлениям

Электрическое сопротивление МЭСТ в сухом помещении измеряемое мегомметром с напряжением 1000 В, не менее 10 кОм.

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- высокая механическая прочность;
- высокая герметичность;
- надежная антикоррозионная защита;
- возможность проведения подземной и наземной прокладки как в горизонтальном, так и в вертикальном положении.



#### Механическое электроизолирующее соединение для трубопроводов

- 1 – стальная труба; 2 – покрытие на основе экструдированного полиэтилена; 3 – муфта; 4 – кольцо; 5 – уплотнительный элемент; 6 – футерирующая оболочка; 7 – усилитель; 8 – наконечник; 9 – протектор

# ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

- обустройство нефтегазовых месторождений
- промышленное и гражданское строительство



▶ **ВЫПОЛНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

- инженерно-геодезические изыскания
- инженерно-геологические изыскания
- инженерно-гидрометеорологические изыскания
- инженерно-экологические изыскания

▶ **РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

▶ **РАЗРАБОТКА ОБОСНОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

▶ **РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОХОЖДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ:**

- объектов нефтепромышленного назначения;
- объектов производственного назначения;
- объектов жилищно-гражданского назначения.

▶ **РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ**

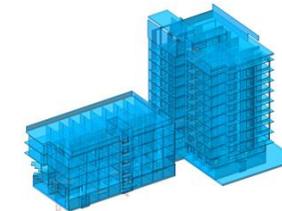
▶ **ПРОВЕДЕНИЕ АВТОРСКОГО НАДЗОРА ЗА СТРОИТЕЛЬСТВОМ**



*Объекты  
нефтепромышленного назначения*



*Объекты  
производственного  
назначения*



*Объекты  
жилищно-гражданского  
назначения*