

**Материалы для приготовления  
технологических жидкостей для  
заканчивания и ремонта  
скважин**



**Универсальная технологическая  
жидкость VIP  
(УТЖ VIP)**



**ТУ 2458-243-00147001-2002**

**Использование углеводородов в качестве технологических жидкостей при проведении ремонтных работ – как известно, является одной из самых эффективных технологий, которая исключает гидрофилизацию ПЗС, набухание глинистых минералов продуктивного коллектора, блокирующее действие воды, обусловленное капиллярными явлениями, образование нерастворимых осадков при контакте с минерализованными водами, коррозию оборудования и т.д., сохраняя при этом естественную проницаемость.**

**Но при использовании этих жидкостей в чистом виде возникает ряд проблем. Основной из них является то, что все углеводородные жидкости имеют плотность менее 1,0, поэтому создать избыточное давление на пласт с коэффициентом аномальности больше 1,0 не представляется возможным.**

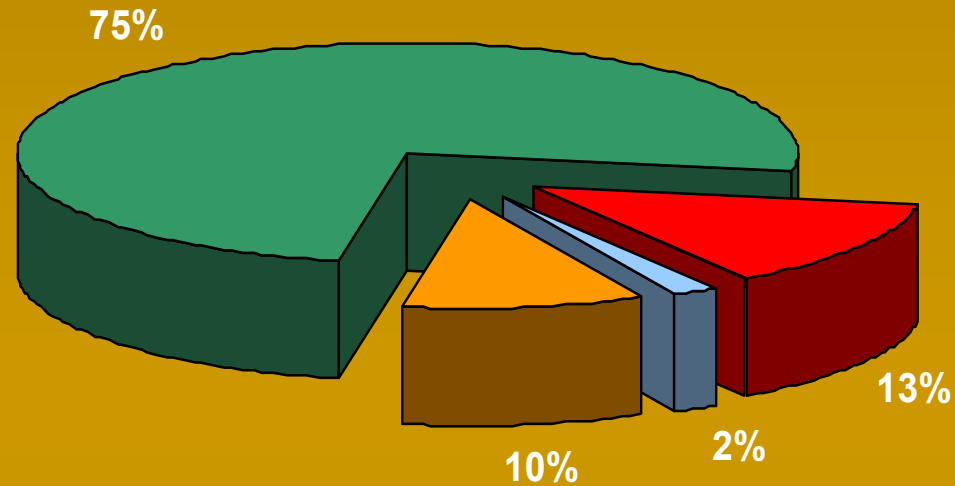
**Углеводородный раствор VIP лишен этого недостатка, поскольку его плотность регулируется, в пределах от исходной плотности углеводорода до 1,2 г/см<sup>3</sup>.**

Универсальность системы УТЖ VIP заключается в том, что ее можно использовать при глушении пластов в вертикальных, наклонно-направленных, горизонтальных скважинах, а также при вторичном вскрытии, временной консервации, консервации с момента окончания бурения до начала освоения. Таким образом,

**область применения УТЖ VIP:**

- ✓ Перфорация (на депрессии или репрессии)
- ✓ Глушение скважин, в т.ч. и под насос
- ✓ Консервация скважин
- ✓ Консервация горизонтальных участков скважин на период с момента окончания бурения до освоения

## КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ГОТОВОГО РАСТВОРА



- Углеводородная основа (товарная нефть, стабильный газовый конденсат или дизельное топливо)
- Загуститель (концентрат УТЖ VIP)
- Активатор (раствор каустической соды)
- Наполнитель (CaCO<sub>3</sub> гидрофобный )

**В приведенной ниже таблице 1 представлены физико-химические показатели системы УТЖ VIP. Плотность раствора VIP регулируется введением утяжелителя, максимальное содержание которого доводит удельный вес раствора до 1,2.**

**ООО «Нефтегазбурсервис» выпускает концентрат УТЖ VIP в 200 литровых бочках которые показаны на втором слайде, а готовый раствор УТЖ VIP представляет собой гетерогенную систему гелеобразного вида, в которой дисперсионной средой является углеводородная основа (нефть, стабильный газовый конденсат или дизельное топливо) и которая также содержит загуститель (концентрат VIP) и активатор. Дисперсной фазой в растворе является кислоторастворимый наполнитель, гидрофобный мел тонкого помола.**

## Физико-химические свойства системы УТЖ VIP

1	Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,78 - 1,20
2	Вязкость условная при истечении 500 см <sup>3</sup> , с	200 – 450
3	Вязкость пластическая при 20°C, мПа·с	15 – 70
4	Эффективная вязкость при низких скоростях сдвига 9 с <sup>-1</sup>	
	при t=20°C	200 – 3000
	при t=80°C	1100 – 3200
5	Динамическое напряжение сдвига, дПа	80 – 120
6	Статическое напряжение сдвига, дПа	30/70 - 60/120
7	Фильтрация, см <sup>3</sup> /30 мин при t=80°C и P= 30 атм	5-7
8	Показатель поведения потока, n (на участке 81-1312 с <sup>-1</sup> )	0,25 - 0,48
9	Показатель консистенции, Па·с (на участке 81 - 13 12 с <sup>-1</sup> )	1,84 – 3,5
10	Коэффициент восстановления проницаемости, %	95 – 98
11	Термостабильность, °С	100 – 120

**На рис. 1 приведен график, на котором показано изменение эффективной вязкости растворов в зависимости от температуры.**

**На графике видно, что эффективная вязкость биополимерного раствора и раствора, загущенного КМЦ при увеличении температуры снижается.**

**При использовании же жидкости глушения на основе стабильного газового конденсата, загущенного с использованием УТЖ VIP, с ростом температуры наблюдается увеличение эффективной вязкости (до 3200 мПа\*с).**

**За счет этого в скважинных условиях, в частности при глушении, отмечается высокий блокирующий эффект, образованный углеводородной жидкостью.**



Изменение эффективной вязкости жидкости от температуры при скорости сдвига  $9 \text{ с}^{-1}$

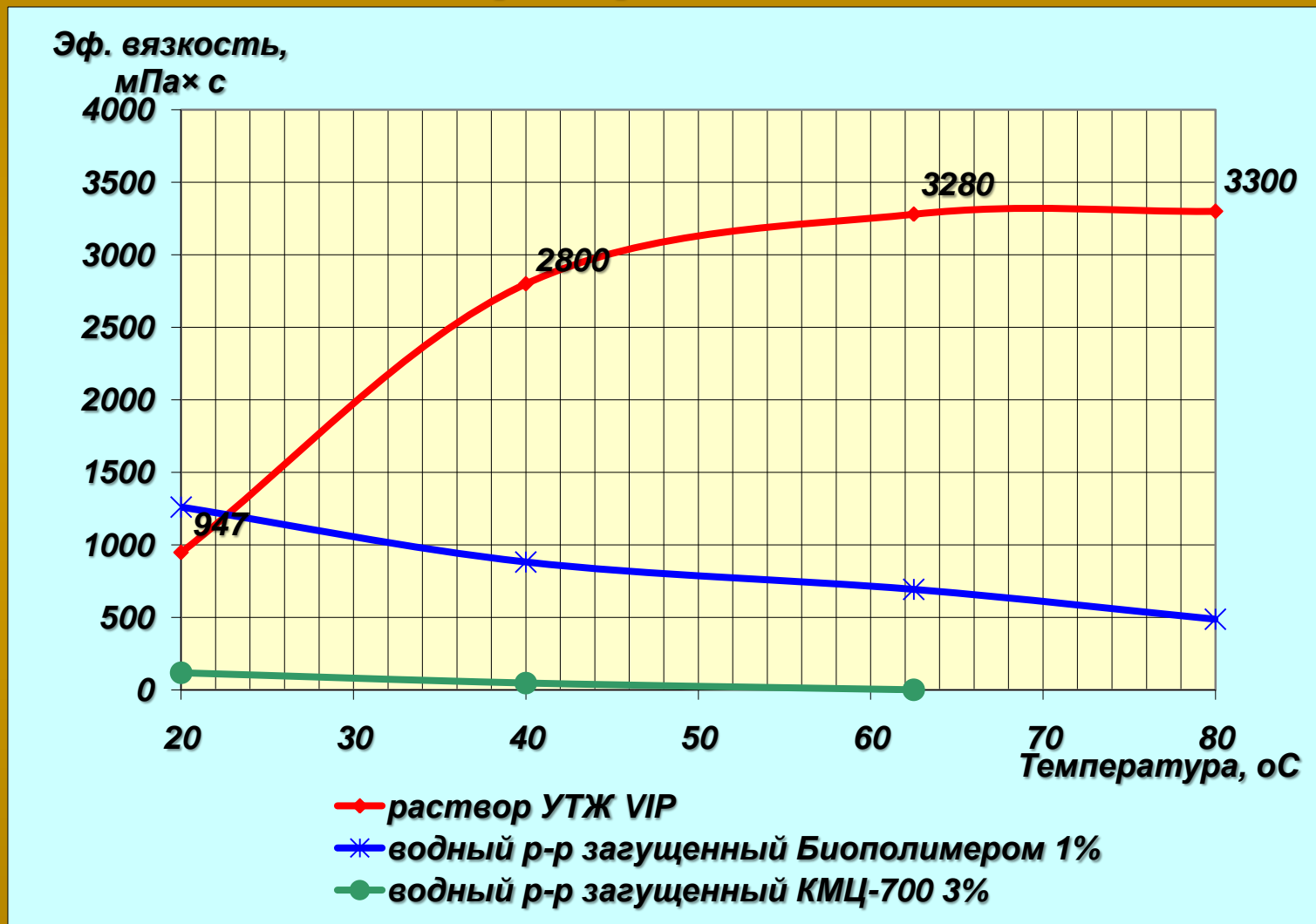


Рис. 1

**Особенностью предлагаемого состава является возможность его использования в малых объемах (2 – 4 м<sup>3</sup>) для заполнения, например, только зоны продуктивного пласта с (см. рис. 2). Выше, над интервалом перфорации, скважина заполняется любой технологической жидкостью, при этом за счет разности плотности всплытие и перемешивание УТЖ VIP не происходит. Высокая вязкость раствора сводит его фильтрацию к минимуму (порядка 5-7 мл при перепаде давления в 30 атм. и температуре 80<sup>0</sup>С в течение 30 минут) и также обеспечивает сохранение коллекторских свойств продуктивного пласта (порядка 96-98%).**

**Оперативный контроль за свойствами системы VIP в процессе приготовления производится по условной вязкости. Для удержания утяжелителя во взвешенном состоянии условная вязкость должна быть 120-140 секунд, а после ввода мела достигает от 200 до 450 секунд.**

**При этом раствор обладает хорошей прокачиваемостью и удерживающей способностью. Термостабильность утяжеленного раствора при 120<sup>0</sup>С сохраняется до 6 суток.**

Увеличение плотности раствора на углеводородной основе от 0,72-0,84 до 1,20 г/см<sup>3</sup>

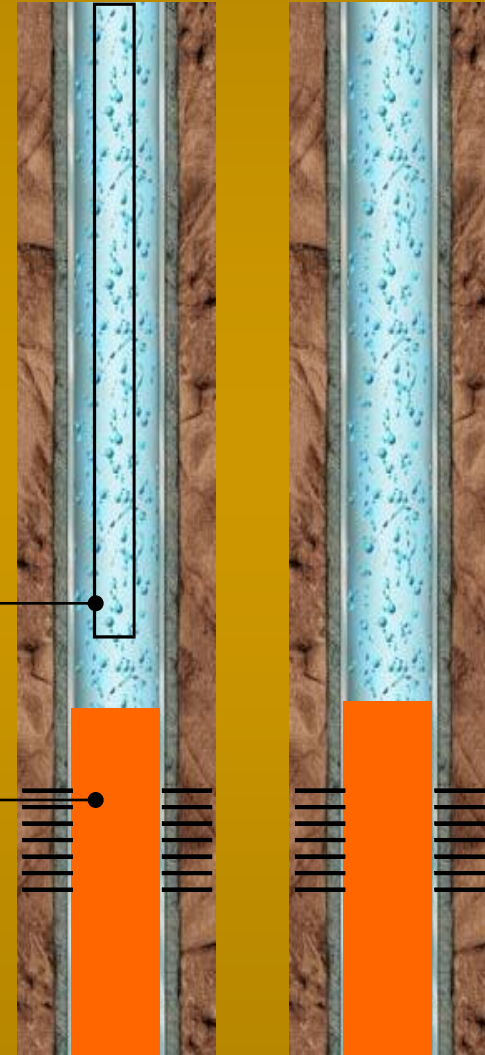


Стабильный ГК, (нефть)  
 $\rho = 0,76-0,86 \text{ г/см}^3$

Рассол  $\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$

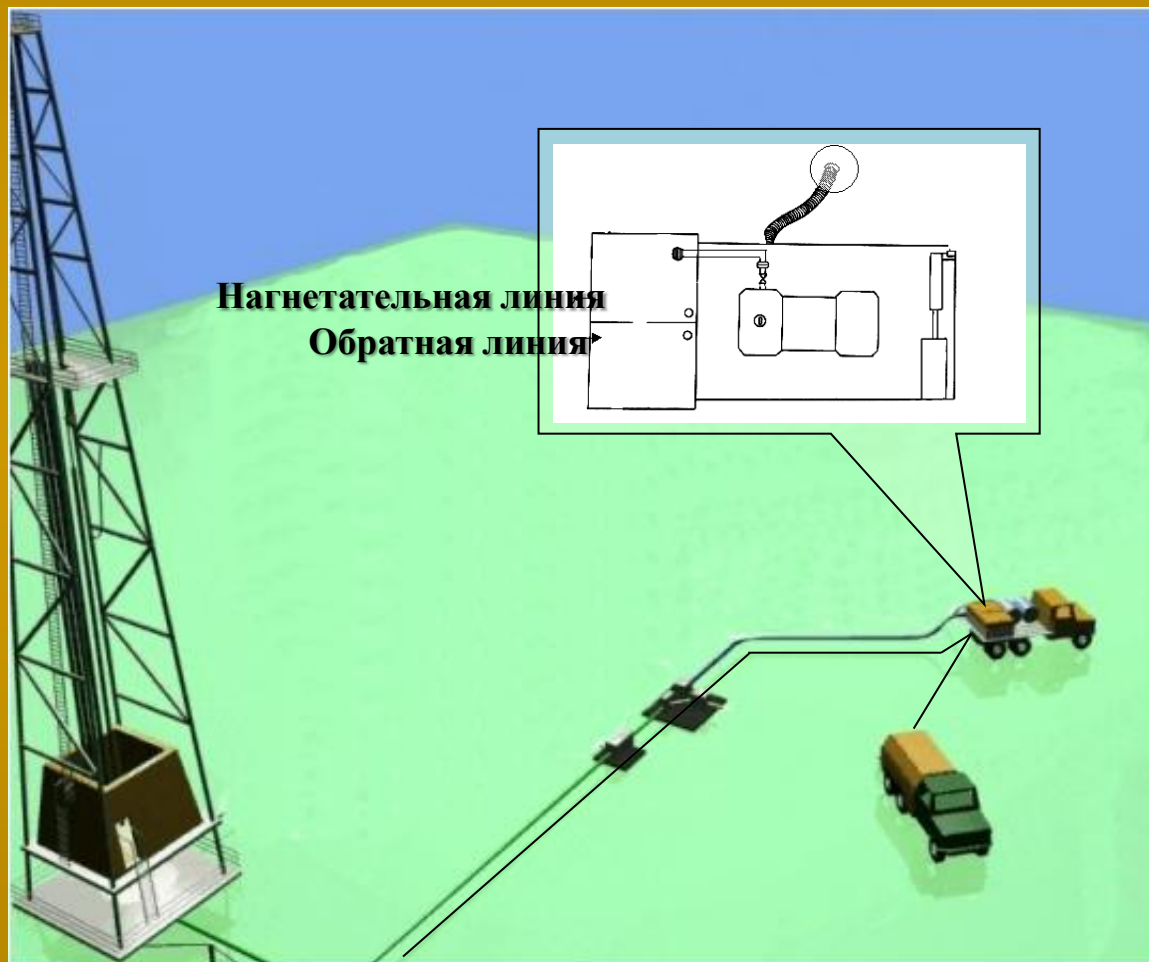
УТЖ VIP  $\rho = 1,15 \text{ г/см}^3$

Рис. 2



**На рис. 3 представлена технология приготовления УТЖ VIP .  
Непосредственно на скважине раствор УТЖ VIP приготавливается с использованием серийно выпускаемого оборудования (ЦА-320 и при отрицательных температурах ППУ).  
В мерник агрегата набирается расчетное количество углеводородной основы (нефти, ДТ или газового конденсата).  
В него на циркуляции вводится концентрат УТЖ VIP и перемешивается в течение 30-40 минут.  
Для набора системой необходимых вязкостных свойств в раствор при помощи гидросмесительной воронки добавляют активатор.  
При наборе вязкости ( $T=140c$ ) в раствор также при помощи воронки, вводится расчетное количество наполнителя. После тщательного перемешивания отбирается проба, производится замер условной вязкости и плотности. После чего раствор готов к закачке в требуемый интервал ствола скважины.**

## Технология приготовления УТЖ VIP



1. В мерник ЦА набрать расчетное количество нефти (газового конденсата)
2. Растворить в углеводородной основе концентрат УТЖ VIP
3. Полученный состав обработать раствором каустической соды
4. Довести плотность готового раствора до необходимого значения вводом карбонатного утяжелителя

Рис. 3

**На рис. 4 представлено применение УТЖ VIP при вторичном вскрытии пласта.**

**В скважину, после нормализации забоя и промывки скважины, спускается сборка перфоратора на НКТ, далее через трубное пространство на циркуляции закачивается пачка УТЖ VIP в объеме, достаточном для перекрытия интервала перфорации на 100-150м, которая продавливается в затрубное пространство.**

**После чего, для замещения солевого раствора на пачку УТЖ VIP, который находится ниже подвески, закачку останавливают, устье скважины герметизируют, и проводят тех. отстой.**

**Далее устанавливается перфоратор в требуемый интервал, и продавкой шара производят перфорацию.**

**После срабатывания перфоратора, обратной промывкой вымывают шар и часть жидкости УТЖ VIP, находящейся выше циркуляционных отверстий.**

**Затем проводятся работы согласно плана освоения, причем в течение всего времени от срабатывания перфоратора до начала освоения, в интервале перфорации, находилась углеводородная среда**

## Технология вторичного вскрытия с использованием УТЖ VIP

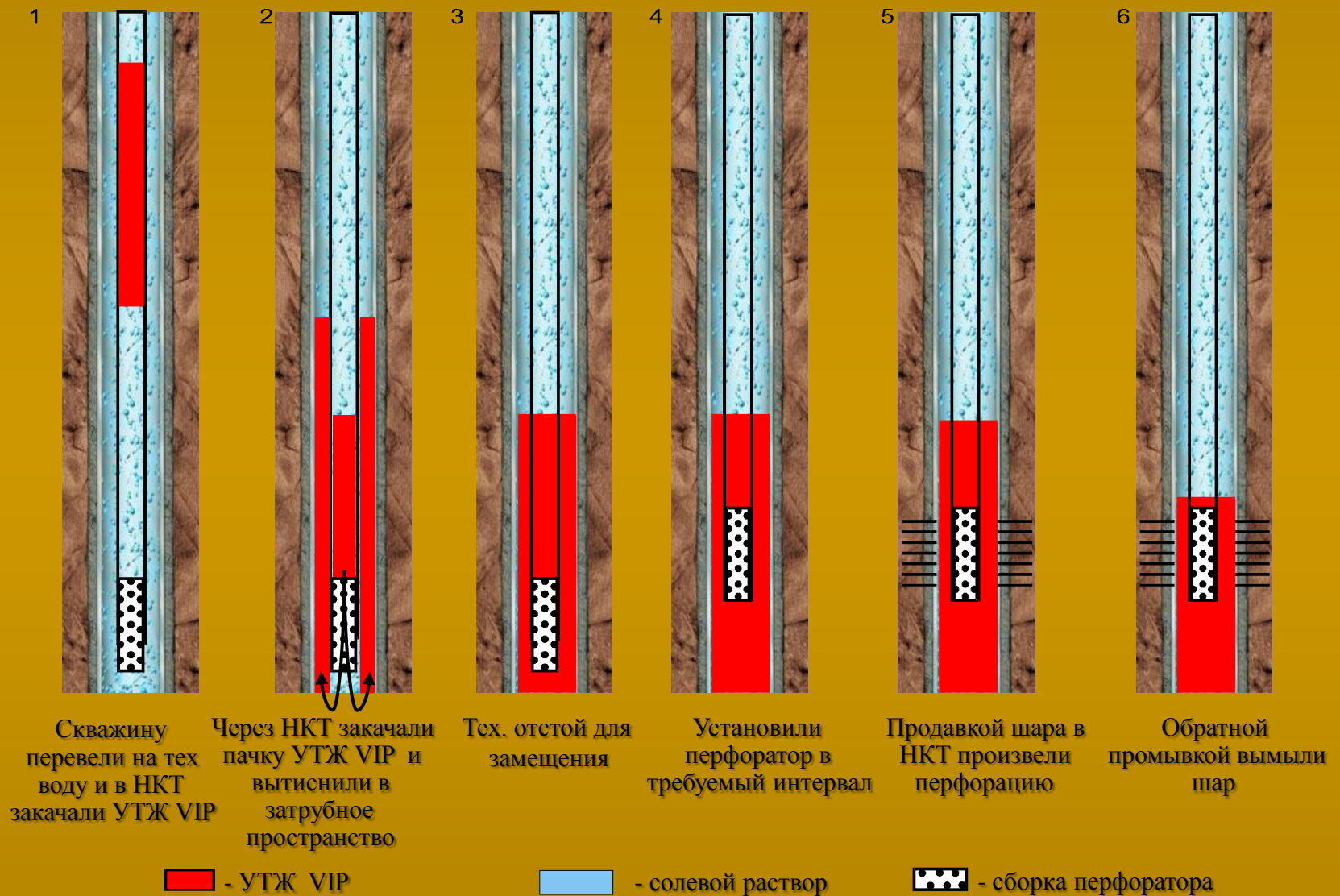


Рис. 4

**После проведения исследований в скважине с записью КВУ и КВД, перед подъемом труб НКТ и спуском насосной установки, глушение (скважины) с применением УТЖ VIP проводят в следующем порядке (см.рис. 5):**

**через трубное пространство на циркуляции закачивается пачка УТЖ VIP в объеме, достаточном для перекрытия интервала перфорации на 100-150м, которая продавливается в затрубное пространство.**

**После чего для замещения солевого раствора на пачку УТЖ VIP закачку останавливают, устье скважины герметизируют, и проводят тех. отстой.**

**Затем на циркуляции скважину переводят на основную жидкость глушения.**

**Поднимают компоновку и спускают ЭЦН.**



## Технология глушения скважин после записи КВУ и КВД

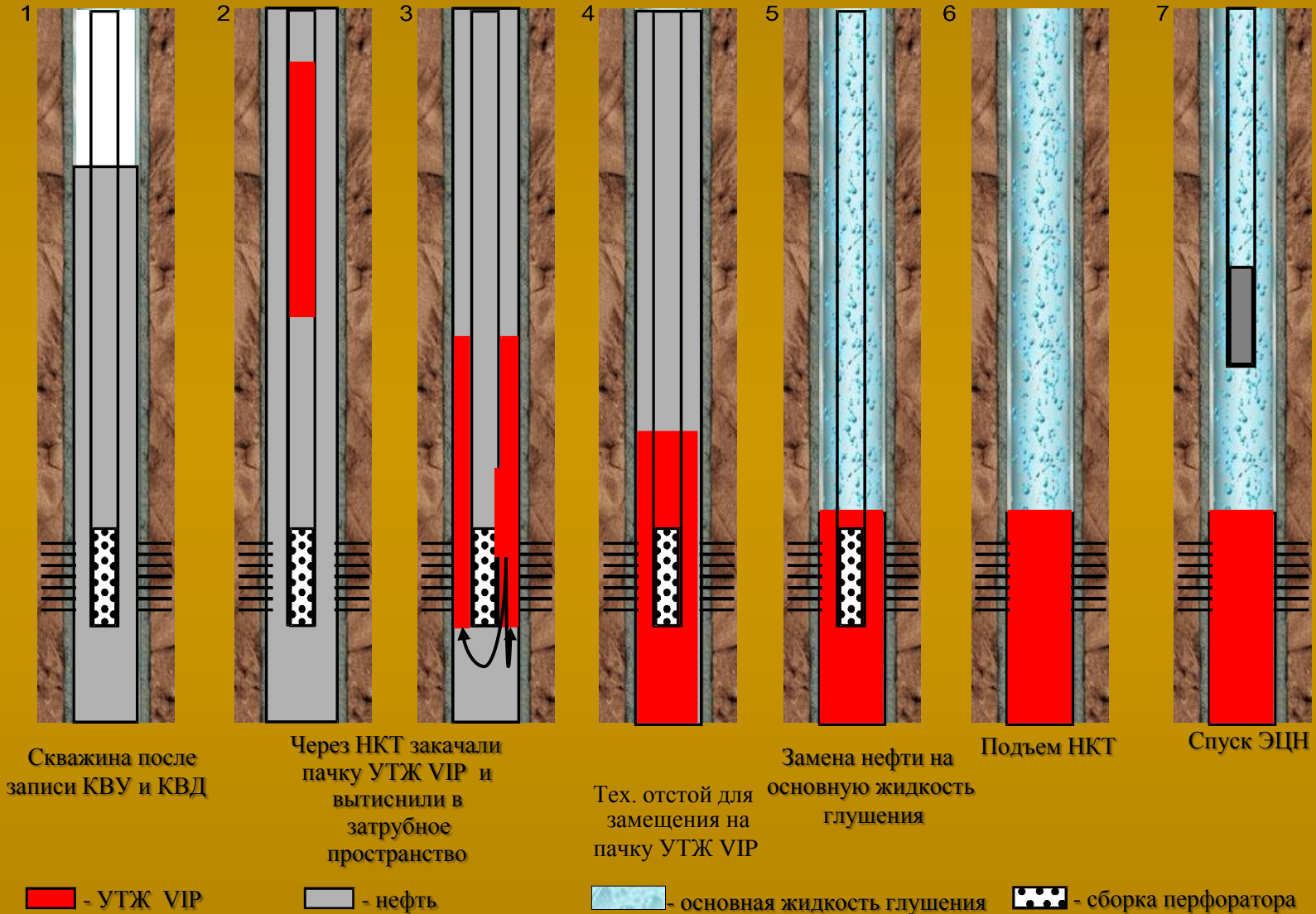


Рис. 5

**Смену ЭЦН с применением УТЖ VIP проводят по следующей схеме  
(см. рис. 6):**

**аналогично предыдущим схемам, через НКТ на циркуляции в  
требуемый интервал устанавливают пачку УТЖ VIP, затем на  
циркуляции скважину переводят на основную жидкость глушения.  
Поднимают компоновку и спускают ЭЦН.**

Технологическая схема применения УТЖ VIP при глушении для смены ЭЦН

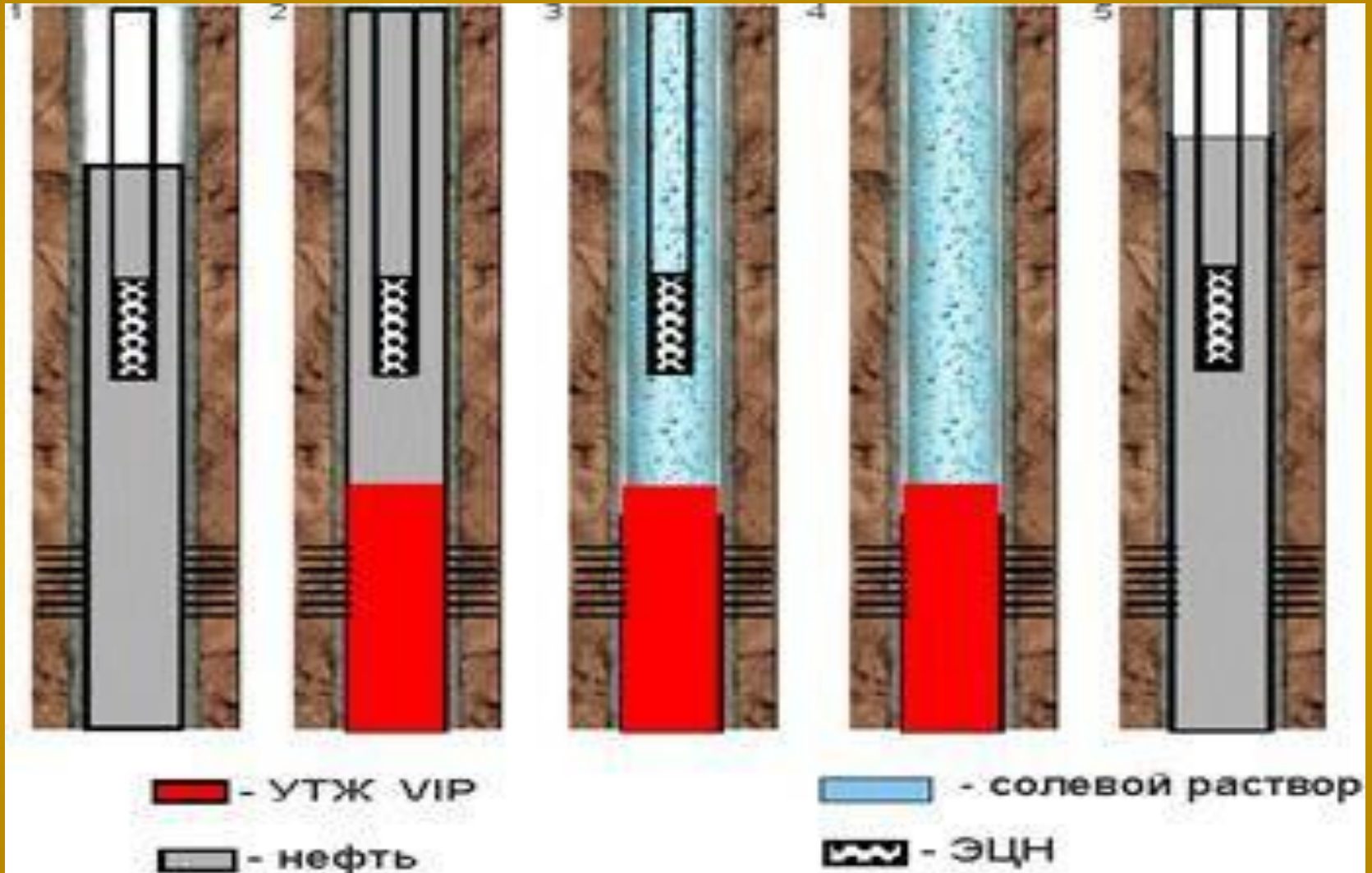


Рис. 6

**Приведенные схемы применения УТЖ VIP успешно используются при глушении и вторичном вскрытии пластов на скважинах месторождений ОАО "Славнефть-Мегионнефтегаз" с 2005 года. В общей сложности было проведено более 250 скважино-операций. Пласты характеризуются проницаемостью 30-50 мД, пористостью 13-26%, средней пластовой температурой 85°С, пластовым давлением на уровне гидростатического.**

**На рис. 7 в виде диаграммы представлен сводный анализ по скважинам, отработанным с применением УТЖ VIP (зеленые столбцы), который показывает максимальное повышение дебита по жидкости (в %), выше расчетного на представленных месторождениях.**

Фактические результаты использования УТЖ VIP при заканчивании и ремонте скважин на месторождениях ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз»

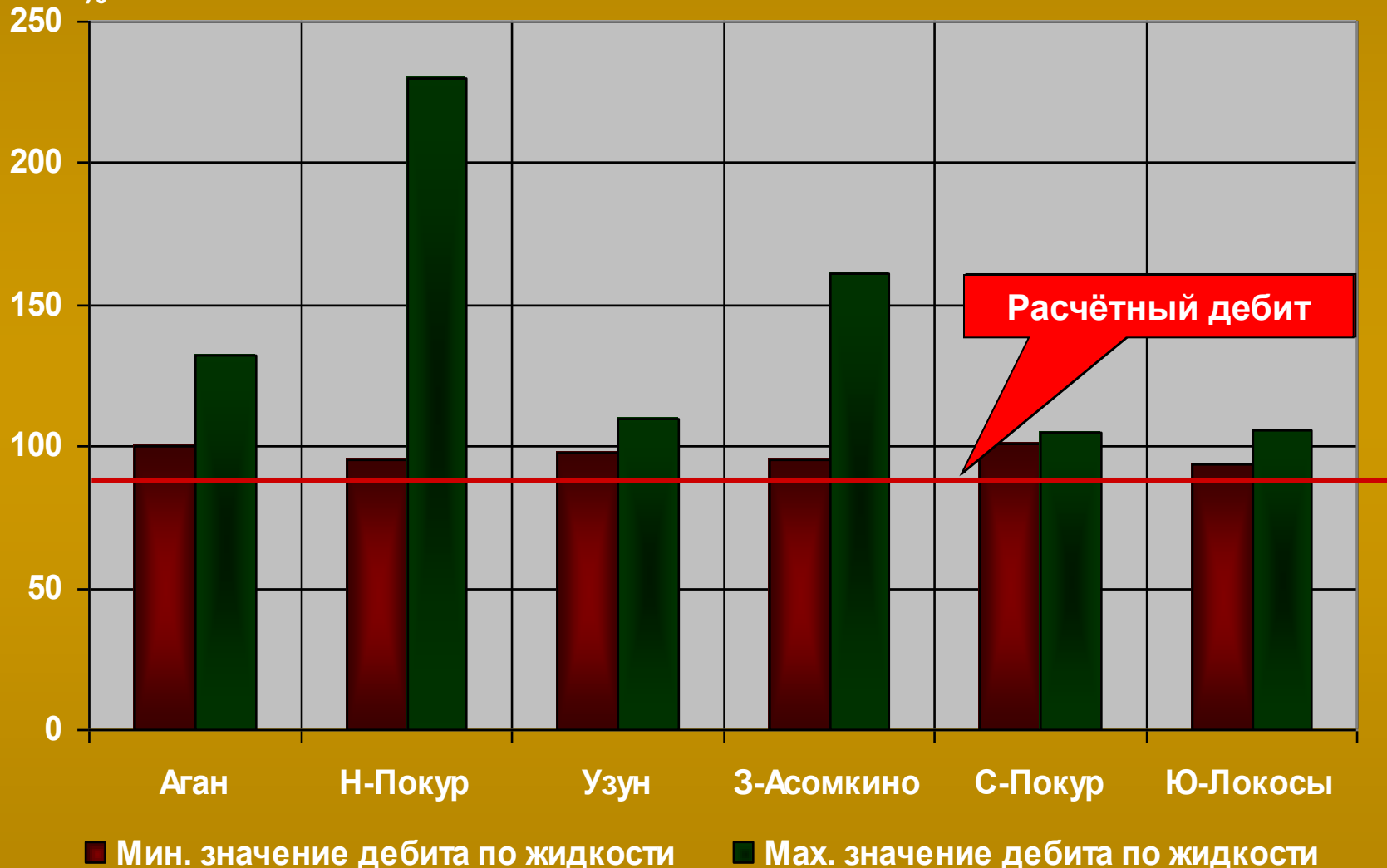


Рис. 7

**Технология применения жидкостей глушения во многих случаях заставляет учитывать способность пластов к поглощениям, например, в процессе разработки УГКМ (Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения) (см. диаграмму на рис. 8), горные условия которого характеризуются АНПД с коэффициентом аномальности до 0,5, проницаемостью до 4 Дарси и пористостью 13-26%.**

**При глушении скважин этого месторождения с использованием в качестве жидкости глушения водных систем плотностью выше 1,0, часто сопровождалось их поглощением в значительных объемах, отмечался прорыв газа, что требовало дополнительного глушения.**

**При этом срок освоения после ремонта составлял до 30 суток.**

## Изменение пластового давления УГКМ в процессе разработки

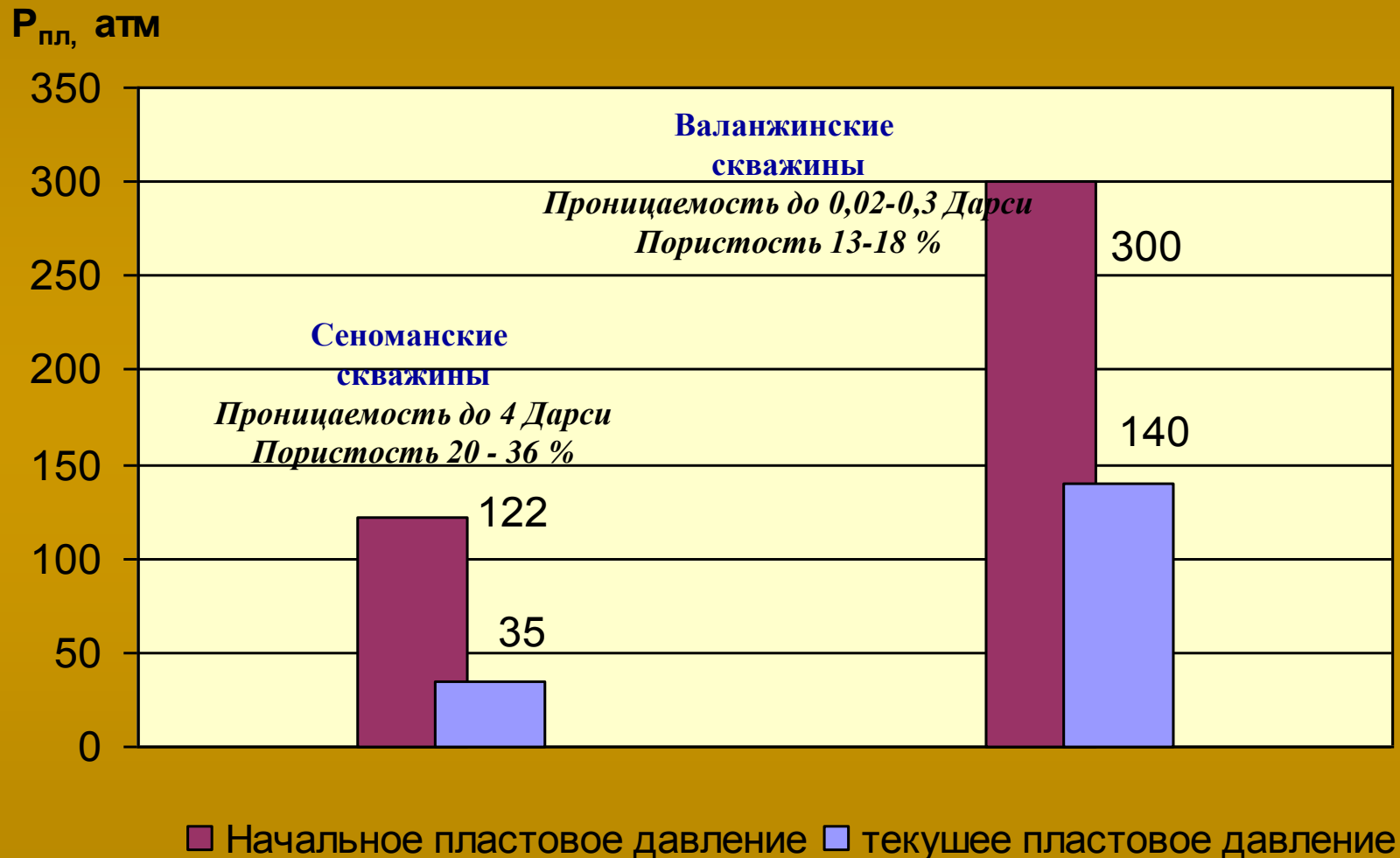


Рис. 8

**На рис. 9 представлены особенности применения УТЖ VIP при глушения газовых скважин на УГКМ.**

**Порядок глушения скважины следующий.**

**Скважина в ремонте.**

**Через НКТ на циркуляции сначала закачали основную жидкость глушения в объеме затрубного пространства.**

**Затем закачкой на циркуляции через НКТ установили на забой пачку УТЖ VIP, произвели частичную продавку пачки в пласт.**



Технологическая схема применения УТЖ VIP при глушении газовых скважин  
ООО «Уренгойгазпром»

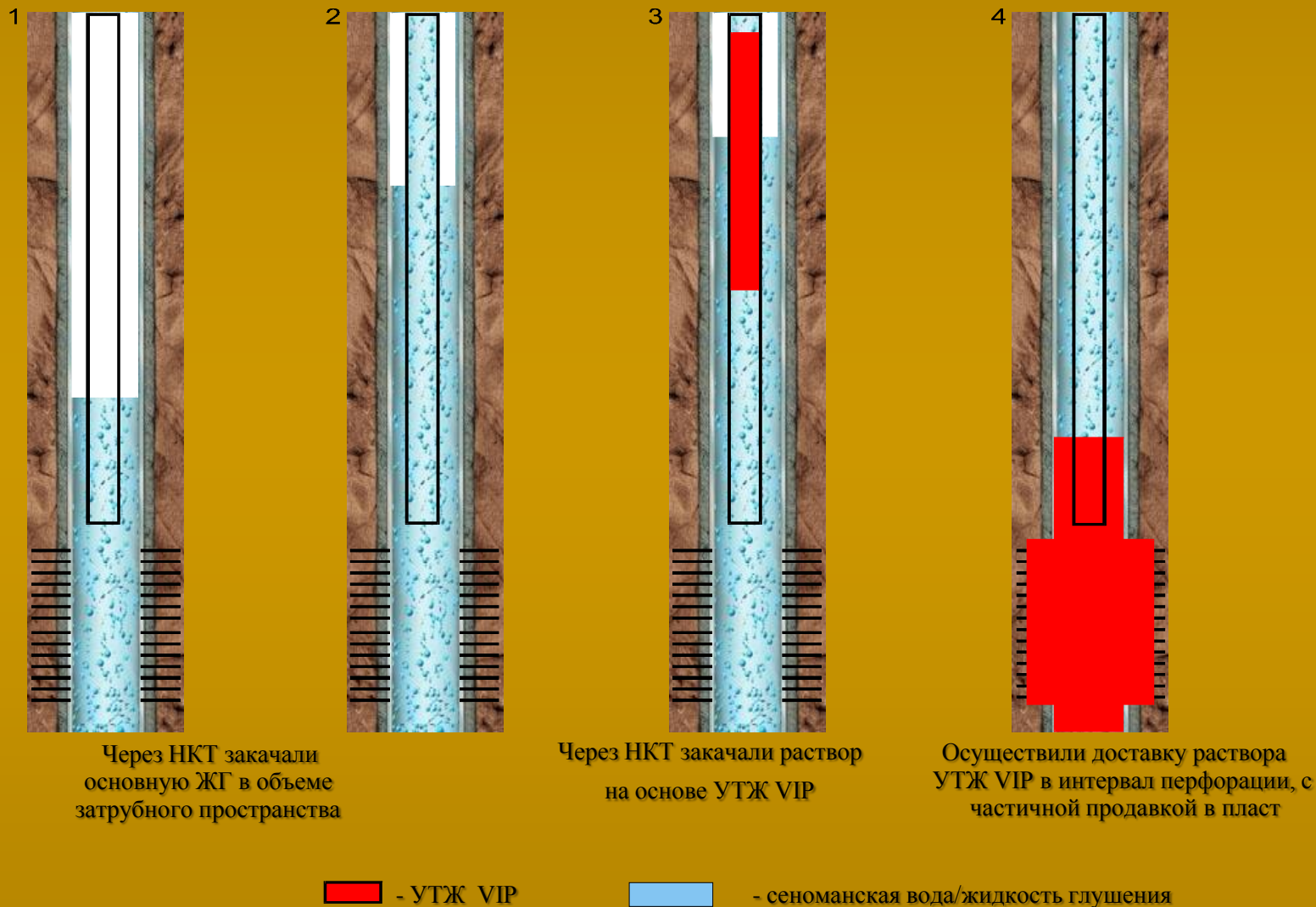


Рис. 9

## Результаты глушения газовых скважин с АНПД ООО «Уренгойгазпром»

№ скважин	Мощность перфорированного интервала, м	Текущий забой, м	Пластовое давление, атм.	Величина репрессии / коэффициент аномальности	Статический уровень ч/з 12 часов после глушения, м	Примечание
2306	53	3042,0	133,0	180,3 / 0,42	100	Долили скважину до устья, восстановил и циркуляцию
8284	53	2773,4	140,0	145,7 / 0,49	225	
5408	157	3354,0	155	190,5/0,45	0	
13092	35,6	1215,0	40,2	85,0 / 0,32	70	
125	31	1217,0	35,6	89,8 / 0,28	60	
241	40	1230,0	32,2	94,5 / 0,25	0	
15232	33	1255,4	42,1	87,2 / 0,33	0	
942	55	1230,0	30,7	96,0 / 0,24	100	
15212	28	1184,0	39,6	82,4 / 0,32	0	
15134	30	1205,0	39,7	84,4 / 0,32	0	
15122	13	1195,0	41,5	84,2/0,33	0	
2111	50	1224,8	33,0	93,2/0,26	65	
13072	33	1220,0	33,0	92,7/0,45	80	
13302	34	1224,0	40,4	85,7 / 0,32	0	

## Результаты глушения газовых скважин с АНПД

№ скважин	Мощность перфорированного интервала, м	Текущий забой, м	Пластовое давление, атм	Коэффициент аномальности	Статический уровень ч/з 12 часов после глушения, м	Примечание
-----------	--	------------------	-------------------------	--------------------------	--	------------

**ООО «Ямбурггаздобыча»**

6096	24/24	1176	41,93	<b>0,35</b>	<b>300</b>	Долили скважину до устья, восстановил и циркуляцию
10705	59/64	3263	183,1	<b>0,54</b>	<b>200</b>	
11002	49/49	3224	205,2	<b>0,62</b>	<b>54</b>	
10403	45/45	3171	177,7	<b>0,54</b>	<b>50</b>	

**ООО «Якутгазпром»**

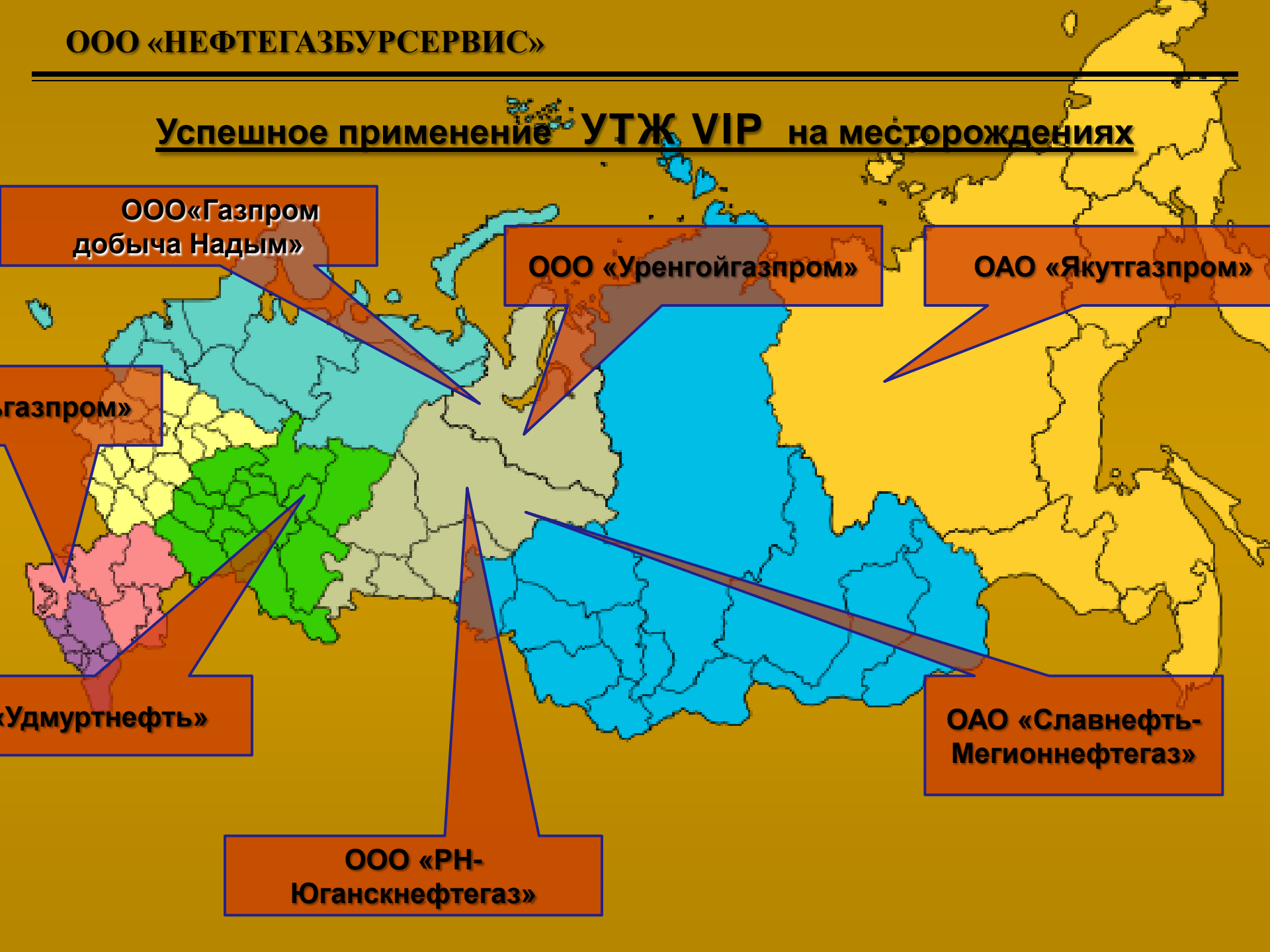
35	19	2598	224	<b>0,88</b>	<b>0</b>	После закачки УТЖ VIP скважина в простое 60сут. Время освоения – 1сут
41	11,0	2512	212	<b>0,86</b>	<b>20</b>	
33	9,0	2563	212	<b>0,84</b>	<b>0</b>	

**Из представленных в таблицах 2 и 3 результатов глушения газовых скважин с АНПД ООО «Уренгойгазпром», ООО «Ямбурггаздобыча» и ООО «Якутгазпром» видно, что при глушении скважин УГКМ в условиях АНПД блокирующий эффект системы УТЖ VIP наблюдался по практически не снижающемуся статическому уровню в течение 12 часов после проведения операции. Схожие горные условия наблюдались при глушении скважин на месторождениях Якутгазпром и Ямбурггаздобыча. Так при глушении скважины №41 время нахождения раствора VIP в скважине составило 60 сут., незначительно снизился статический уровень, после чего за 1 сутки скважина вышла на расчетный режим.**

## Основные преимущества системы УТЖ VIP :

- ✓ сокращаются сроки выхода скважин на режим эксплуатации;
- ✓ возможность применения в скважинах с высокими фильтрационно-емкостными свойствами в условиях АНПД;
- ✓ легкость приготовления (система может приготавливаться как в стационарных условиях, так и непосредственно на скважине);
- ✓ сохранение дебитов скважин после глушения;

Успешное применение УТЖ VIP на месторождениях



ООО «Газпром  
добыча Надым»

ООО «Уренгойгазпром»

ОАО «Якутгазпром»

«Газпром»

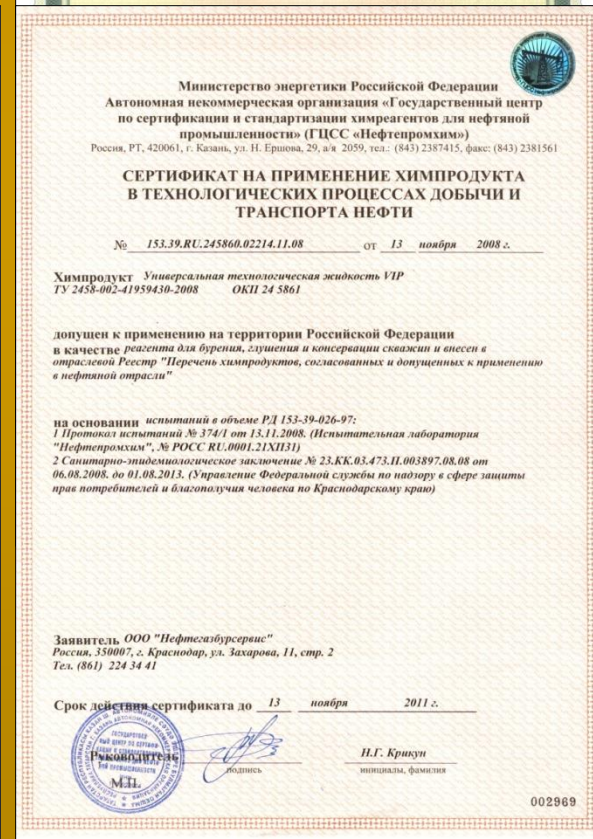
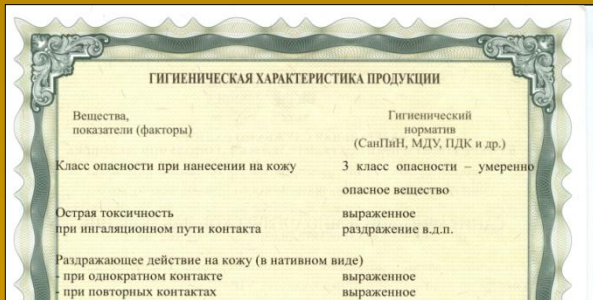
«Удмуртнефть»

ООО «РН-  
Юганскнефтегаз»

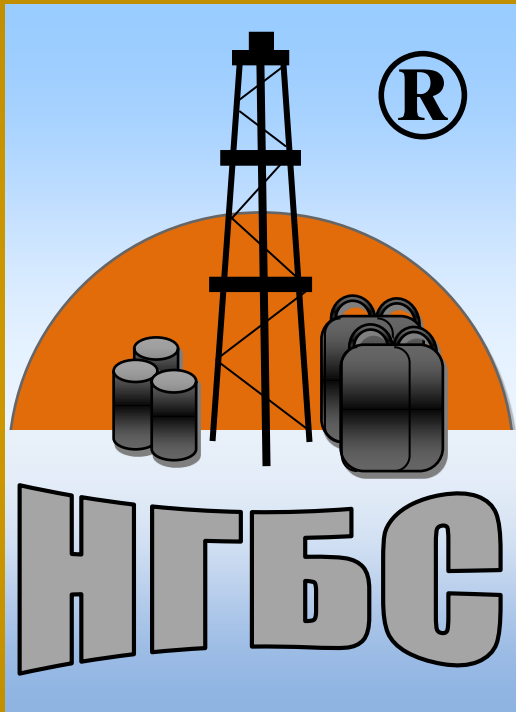
ОАО «Славнефть-  
Мегионнефтегаз»



## Разрешительные документы



# ООО "НЕФТЕГАЗБУРСЕРВИС"



РФ, 350020, г. Краснодар,  
ул. Шоссе Нефтяников, 3

**Технологии, материалы и сервис  
при бурении и ремонте  
нефтегазовых скважин**

Тел./факс: (861) 224-34-41, 224-36-43 [www.ngbs.ru](http://www.ngbs.ru)

E-mail: [ngbs@mail.ru](mailto:ngbs@mail.ru)