

«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»



VI Всероссийская научно-практическая конференция «ДОБЫЧА, ПОДГОТОВКА, ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА»

Фундаментальные исследования при разработке новых технологий ПНП и ИДН

д.х.н., профессор, действительный член РАЕН Фахретдинов Р.Н., к.т.н. Якименко Г.Х. г. Томск, 2013 г.

Адрес: 117420, Россия, город Москва, улица Наметкина, дом 14, корпус 2, офис 601 тел.: +7 (495) 718-58-12, тел./факс: +7 (495) 332-00-85 e-mail: info@cse-inc.ru • www.cse-inc.ru



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

«Из множества применяемых химреагентов в технологиях ОПЗ и ИДН невозможно выбрать универсальный химический реагент, учитывающий сложности процесса нефтевытеснения.

Создание базы или линейки эффективных химреагентов с классификацией по уточненным механизмам воздействия каждого компонента в рабочем растворе на основе современных фундаментальных исследований свойств реагентов с элементами моделирования — актуальная задача при текущих условиях разработки месторождений отрасли, направленная на получение экономически обоснованных приростов добычи нефти».

Фахретдинов Р.Н.



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

ВВЕДЕНИЕ

При отсутствии важных научных открытий в области альтернативной энергетики потребность мировой экономики в нефти остается на высоком уровне. Исходя из консенсус-прогноза, доля нефти в мировом энергобалансе практически не изменится и к 2030 году составит от 27% до 30%. А на фоне ожидаемого увеличения энергопотребления, средние темпы прироста которого оцениваются на уровне 1,6%, спрос на нефть (без учета газового конденсата) в абсолютном выражении может вырасти с нынешних 88 млн. баррелей в сутки до более чем 100 млн. баррелей в сутки в 2030г.

Эпоха легкоизвлекаемой нефти заканчивается. В настоящее время большинство крупнейших в мире разрабатываемых месторождений выходят на поздние стадии разработки, а их остаточные запасы классифицируются как трудноизвлекаемые. Задача поиска новых запасов и увеличения нефтеотдачи при их разработке является приоритетной.

Практически все ведущие мировые вертикально интегрированные компании инвестируют значительные средства в поиск инновационных решений, касающихся уже разведанных и запущенных в разработку запасов. Общие капиталовложения международных нефтяных компаний в развитие новых технологий за 2011г. составили около 5 млрд. долларов США.

В настоящее время в мировой нефтедобыче базовым направлением увеличения эффективности использования начальных извлекаемых запасов за счет роста коэффициента извлечения нефти, является развитие и промышленное применение инновационных методов увеличения нефтеотдачи.



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Этапы разработки бизнес-решения

Лабораторное обоснование метода

ОПР (Полевые эксперименты)

Логистика, инфраструктура **Широкомасштабное внедрение**

- Подбор оптимального состава химреагентов;
- Фильтрационные эксперименты (вытеснение, адсорбция и др.);
- Моделирование пилотного участка;
- Рекомендации для проведения ОПР.

- Обустройство пилотного участка;
- Пробная закачка на пилотном участке;
- Моделирование полномасштабного проекта;
- ТЭО внедрения с учетом результатов.

- Промышленное производство реагентов с заданными техникоэкономическими показателями;
- Оптимизация технологических решений.

- Промышленное внедрение;
- Оптимизация затрат.

Научно-фундаментальные пробелы

Неразвитые методическая и лабораторная базы:

- Отсутствие обоснованной методологии лаб.
 экспериментов;
- Отсутствие технологии подбора реагентов для конкретных условий и проверки их соответствия требованиям.
- Методология проведения полевых испытаний с контролем эффективности;
- Создание единой базы выполненных экспериментов;
- Моделирование МУН;
- Разработка оборудования для смешивания химреагентов.
- Производство химреагентов в промышленных масштабах контролируемого качества;
- Производство оборудования для смешивания химреагентов в промышленных масштабах.

Локализация производства химреагентов в РФ.



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Зарубежный опыт применения МУН

В международной практике роль воспроизводства сырьевой базы нефтедобычи за счет внедрения современных методов увеличения нефтеотдачи (тепловых, газовых, химических, микробиологических) быстро растет и становится все более приоритетной.

К настоящему времени, благодаря такому инновационному развитию нефтедобычи, мировые доказанные извлекаемые запасы увеличились в 1,4 раза, т.е. на 65 млрд. тонн, а проектная нефтеотдача — до 50%, что в 1,6 раза больше, чем в России.

Инновационному развитию нефтедобычи способствует то обстоятельство, что во многих странах (США, Канаде, Норвегии, Китае, Индонезии и др.) создаются специальные государственные программы промысловых испытаний и освоения современных методов увеличения нефтеотдачи, а также экономические условия, побуждающие недропользователей активно участвовать в реализации этих программ.

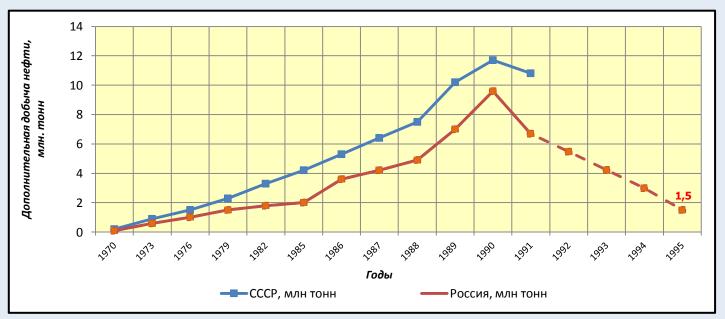


«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Отечественный опыт применения МУН

В нашей стране в 1985 — 1991гг. успешно функционировала программа, в результате реализации которой за этот короткий период дополнительная добыча нефти за счет применения современных МУН увеличилась в 4 раза и достигла внушительной для того времени величины порядка 12 млн. т. Руководство программой осуществлял Миннефтепром СССР, а головной научно-технической организацией был РМНТК «Нефтеотдача».

Дополнительная добыча нефти за счет применения приоритетных МУН в СССР и России (тепловых, газовых, физико-химических)





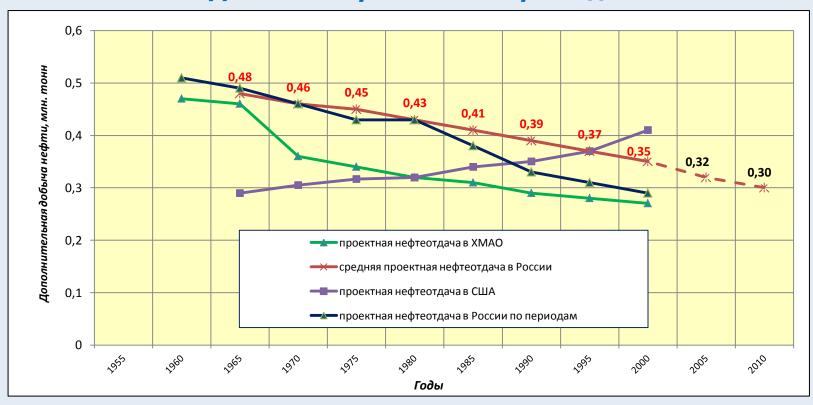
«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Отечественный опыт применения МУН

Программа инновационного развития была свернута.

Невостребованность современных МУН наряду со значительным ростом доли трудноизвлекаемых запасов (более 65%) и низкая эффективность их разработки традиционными методами привели к падению средней проектной нефтеотдачи в стране до 30%, что является одним из самых низких показателей в мировой практике нефтедобычи.

Динамика проектной нефтеотдачи





«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Актуальность инновационных методов увеличения нефтеотдачи

За последние 20 лет произошло резкое уменьшение средних размеров запасов новых нефтегазовых месторождений в четыре раза. С 15% до 10% снизилась доля крупных месторождений среди вновь открытых. Значительно ухудшились коллекторские свойства продуктивных горизонтов и качественный состав насыщающих их флюидов.

Высокая выработанность запасов является неизбежным следствием обводненности добываемой продукции и снижением дебитов скважин. Именно поэтому применение традиционных технологий не только снижает конкурентоспособность экономики, но и лишает возможности воспользоваться нефтегазовыми запасами в будущем.

Использовать лучшие новейшие мировые достижения в технике и технологии бурения, создавать собственные высокоэффективные технические и технологические решения — вот ключ к преодолению проблем российской нефтедобычи.



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Поиск перспективного реагента для процессов извлечения остаточной нефти

- 1. Исследование состава и свойств остаточной после заводнения нефти с целью выбора эффективного метода воздействия на пласт;
- 2. Изучение химических процессов, происходящих в пласте с применяемыми химреагентами, выявление факторов пластовой среды на их стабильность, исследование механизмов взаимодействия реагентов с пластовыми флюидами;
- 3. Разработка методов защиты реагентов от разрушения в пластовых условиях;
- 4. Экспериментальные и теоретические исследования по поиску реагентов и методов для интенсификации процесса нефтедобычи:
 - 4.1. Критерии подбора условий эффективного нефтевытеснения;
 - 4.2. Выбор систем с низким межфазным натяжением;
 - 4.3. Концепция фазовых переходов.

Знание состава и свойств остаточной нефти выдвигается на первый план при разработке технологий воздействия на пласт и призабойную зону. Изучение их проведено с использованием современных физико-химических методов анализа: хромато-масс-спектрометрии, ЯМР и Н1 и С13, ИК-, УФ-спектроскопии. Найден перспективный класс химических веществ, стимулирующих извлечение нефти. Разработан новый метод извлечения остаточной нефти, основанный на принципе взаимодействия комплексообразующих химреагентов с полярными нефтяными компонентами.



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»



Методы анализа — элементный анализ, потенциометрическая йодатометрия, молекулярная масса; методы сожжения, ИК-, УФ-спектроскопия; масс-спектрометрия положительных и отрицательных ионов, позволяющие определить:

	физико- химическая характеристика	разделение по молекулярной массе	ОПІАНИЧЕСКИХ	распределение по общей, сульфидной, меркаптановой сере	I IIVIIIIIIKINA (M. IAR
--	---	--	--------------	--	-------------------------



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Реагент нового поколения – Полифункциональный реагент (ПФР)

Реагент ХСИ-4601

Полифункциональный реагент, ТУ 2458-002-66875473-2013.

Жидкость от светло-желтого до бордового цвета. Плотность при 20° C не менее 950 кг/м^3 ; pH = 4,5-8,0; температура застывания — не нормируется.

Сертификат на применение химпродукта в технологических процессах добычи и транспорта нефти, ТЭК RU.XП25.H04642.

Исследование влияния полифункциональных реагентов на реологические свойства нефти

Концепция, положенная в основу технологии, базируется на химическом воздействии на металлопорфирины (МП) нефтей полифункциональными реагентами, что приводит к разрушению асфальто-смолистых структур и к изменению физико-химических свойств нефтей. МП способны вступать в реакцию экстракоординации с соединениями, обладающими комплексообразующими свойствами, образуя при этом так называемые экстракомплексы. С целью изучения влияния комплексообразующих реагентов на физико-химические свойства нефтей были использованы нефти месторождений Республики Татарстан, Республики Башкортостан и Западной Сибири.



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

«ХСИ-4601»







«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Физико-химические свойства нефтей исследуемых месторождений

Месторождение	Cepa, %	Парафин,	Ванадий,	МП, мг/100г	Вязкость, мм²/с
	P	еспублика Б	ашкортостан	1	·
Арланское	3,36	6,3	0,0132	66,7	36
Южно-Арланское	3,7	4,01	0,0121	43,01	41
Бузовьязовское	2,75	6,6	0,0073	_	23
Уршакское	2,66	8,1	0,0164	25,25	111
Шафрановское	2,81	4,6	_	35,53	466
Кузбаевское	3,42	3,5	0,0138	52,37	160
		Республика	Татарстан		
Нурлатское	4,81	3,0-10,2	0,0373	179,52	260
Ильмовское	3,11	9,8	0,0058	36,04	22,9
Новоелховское	2,88	5,75	_	82,39	55
Крым-Сарайское	1,6	20-5,1	_	64,47	9,6
Ашальчинское	4,3	нафтен	0,0155	56,71	102



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Структурно-групповой состав исследуемых нефтей, %

	Арлан	ское	Уршакское		Ромашкинское		ЮжСургутское	
Углеводороды	отбензи ненной	остаточ ной	отбензи ненной	остаточ ной	отбензи ненной	остаточ ной	отбензи ненной	остаточ ной
Парафиново- нафтеновые	53,5	27,63	41,6	28,62	48,9	46,7	35,9	25,7
Ароматические	32,76	32,29	37,3	28,28	36,6	26,5	26,4	36,5
Смолы силикагелевые	10,71	22,45	13,8	23,92	13,1	17,1	17,1	34,3
Асфальтены	2,15	16,86	6,4	18,28	4,2	8,01	5,7	11,2

Физико-химические характеристики исследуемых нефтей

	Арлан	іское	Уршакское		Ромашкинское		ЮжСургутское	
Характеристика	отбензи ненной	остаточ ной	отбензи ненной	остаточ ной	отбензи ненной	остаточ ной	отбензи ненной	остаточ ной
Моль. масса	410	503	460	563	412	484	404	507
			Элемент	г. состав,	%			
С	84,07	81,13	83,87	80,06	84,21	81,47	83,82	80,68
Н	11,85	10,79	12,00	10,77	12,20	11,09	10,48	11,00
S	2,15	4,16	2,87	3,90	2,14	3,41	2,92	3,22
N	0,10	1,01	0,10	0,72	0,18	0,20	отсут.	след.
0	-	-	0,22	0,86	1,27	3,84	2,78	6,91
C/H	0,59	0,63	0,58	0,62	0,54	0,60	0,66	0,61



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Структурно-групповой состав ароматических углеводородов Ишимбайского месторождения, % масс

Ароматические	Отбе	нзиненная	нефть	Остаточная нефть			
углеводороды	легкие	средние	тяжелые	легкие	средние	тяжелые	
Алкилбензолы	7,6	5,5	3,1	2,7	1,5	2,2	
Инданы	1,3	0,8	0,64	1,5	0,15	0,6	
Динафтенбензолы	0,35	2,6	1,47	-	1,2	1,3	
Нафталины	0,23	4,1	1,58	0,7	0,65	0,7	
Аценафтены	0,07	2,8	1,69	0,3	0,9	0,3	
Флуорены	-	1,1	0,7	-	0,6	-	
Фенантрены	0,13	3	2,1	0,4	1,7	0,9	
Нафтенофенантрены	0,11	-	1,1	0,4	1	0,4	
Пирены	0,21	1,2	1,47	0,5	0,9	0,7	
Хризены	-	-	-	-	0,8	-	
Бензотиофены	0,37	4,6	1,8	0,9	0,9	0,7	
Дибензотиофены		0,4	0,8	0,2	1,4	0,4	
Нафталинбензотиофены	0,11	1,2	-	0,3	1,2	0,8	



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Состав и свойства остаточной нефти

Содержание ванадилпорфринов в нефти и асфальтенах, мг/100г нефти

Мосторождонио	В нес	рти	В асфальтенах нефти		
Месторождение	добываемой	остаточной	добываемой	остаточной	
Ромашкинское	26,8	32,5	58,2	72,7	
Южно-Сургутское	39,2	44,3	100,3	125,3	
Уршакское	29,4	31,9	•	-	

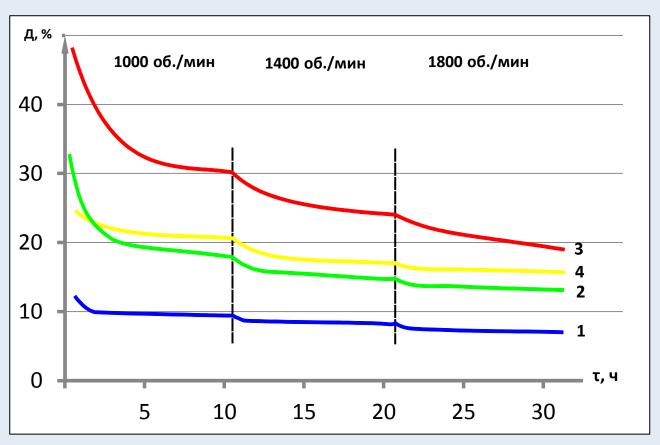
Состав и свойства Уршакской остаточной нефти и ее модели, %

Нефть	Парафино- нафтены	Арома- тика	Смолы	Асфаль- тены	Плотность, г/см ³	Динамич. вязкость, сПз при 45 °C
Уршакская остаточная	18,6	28,6	29,9	18,3	1,08	830
Модель Уршакской остат.	14,9	31,4	28,9	14,8	1,11	819



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Изменение доли остаточной нефти при центрифугировании нефтей во времени



1 – нативная; 2 – модель остаточной; 3 – остаточная; 4 – отбензиненная



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

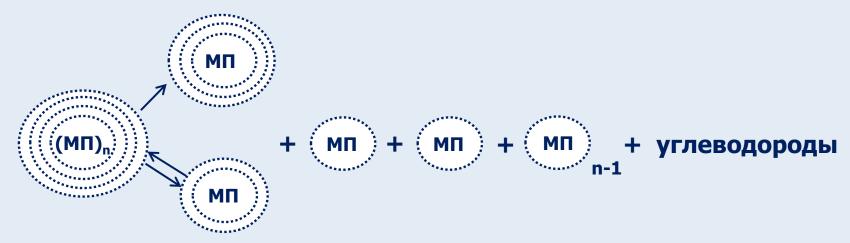
Влияние водных растворов полуфункциональных реагентов на фактор устойчивости НДС

Наименование продукта	Положение слоя	Оптическая плотность	Фактор устойчивости
	верхний	0,78	0.6
Арланская нефть + вода	нижний	1,3	0,6
	верхний	1,21	1
Арланская нефть + 2% ПФР-1	нижний	1,2	1
	верхний	1,3	0.01
Арланская нефть + 0,1% ПФР-2	нижний 1,49		0,81
Арланская нефть + 0,1% ПФР-2 + 0,2% СНО-4Б	верхний	1,19	0,99
Арланская нефтв + 0,1% ПФР-2 + 0,2% СПО-46	нижний	1,2	0,99
Hypnatovag uodati 4 pona	верхний	1,02	0.54
Нурлатская нефть + вода	нижний	1,03	0,54
Нурлатская нефть + 2% ПФР-1	верхний	1	0,98
пурлатская нефть + 2% ПФР-1	нижний	1,02	0,98
Hypgareirag updati + 20% DdD-1 + 40% CHO-4E	верхний	1,02	1
Нурлатская нефть + 2% ПФР-1 + 4% СНО-4Б	нижний	1,02	1
Hypgarousg update ± 0.10% EdD-2 ± 20% CHO 45	верхний	0,99	0.02
Нурлатская нефть + 0,1% ПФР-2 + 2% СНО-4Б	нижний	1,06	0,93



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Нефтяные дисперсные системы (НДС)



Размеры частиц: несколько нМ, доли микрона и более.

Потеря устойчивости нефтяных дисперсных систем может приводить:

- к образованию АСПО;
- к изменению вязкости нефти;
- к изменению поверхностно-активных свойств;
- к изменению, нарушению технологических процессов нефтедобычи.



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Исследование и регулирование устойчивости НДС

С точки зрения коллоидной химии нефть представляет собой дисперсную систему. Проблема устойчивости НДС и ее регулирование имеет научное и практическое значение для повышения эффективности разработки месторождений, для формирования и применения нефтяных углеродных материалов.

Большой вклад в развитие коллоидной химии нефти внесли российские (Саханов А.Н., Губкин И.М., Ребиндер П.А., Сергиенко С.Р., Френкель Я.И., Черножуков Н.И., Крейн С.Э., Сюняев З.И., Гимаев Р.Н., Магарил Р.З., Фиалков А.С., Хабибуллин З.А., Кабиров М.М., Демидова А.И.) и зарубежные (Нелленштейн Ф.Д., Кренклер К., Фишер К.А., Шрам А., Уитерспун П.А., Алтгельт К.Н., Мошида Д. и др.) исследователи.



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Реальные нефтяные дисперсные системы

«Реальные НДС в зависимости от размеров частиц дисперсной фазы имеют удельную межфазную поверхность десятки-тысячи квадратных метров на 1 г дисперсной фазы» (проф. Сафиева Р.3.).

- Избыток свободной энергии на межфазной границе делает типичные высокодисперсные системы термодинамически неустойчивыми.
- Появляется новая независимая переменная дисперсность или размер частиц, изменение которой характеризует важнейшие свойства коллоидно-дисперсных систем.
- Установление зависимости величины вязкости нефти со структурно-механическими свойствами НДС.



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Исследование и регулирование устойчивости НДС

«Знание закономерностей образования сольватных слоев и надмолекулярных структур, зависимости структурно-механической прочности устойчивости нефтяных дисперсных систем от различных факторов необходимо для успешного осуществления процессов нефтедобычи, транспортировки, хранения и глубокой переработки нефти.

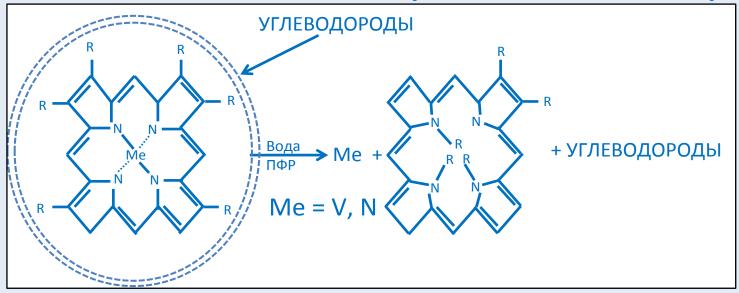
При нефтедобыче концентрирование коллоидных частиц на поверхности подземных вод приводит к понижению коэффициента нефтеотдачи. Коагуляции и осаждению асфальтенов в пластовых условиях способствует растворение в нефти низкомолекулярных алканов С1-С5. При добыче нефти из многопластовых нефтеносных горизонтов также возможно осаждение асфальтенов, в особенности при смешении тяжелых нефтей с легкими. Выпадению асфальтенов в этом случае способствует агрегация их частиц и понижение вязкости системы».

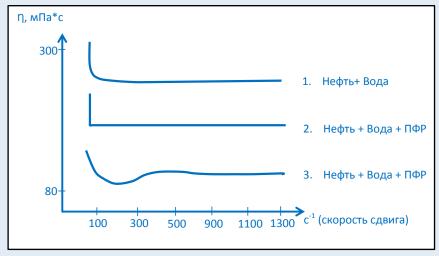
профессор З.И. Сюняев

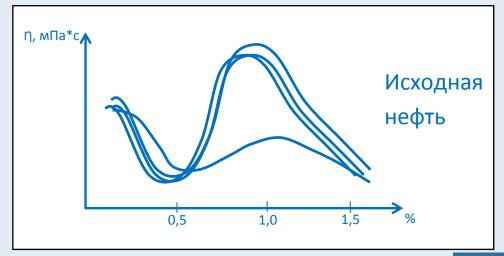


«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Взаимодействие ПФР с компонентами нефти. Физико-химические процессы.



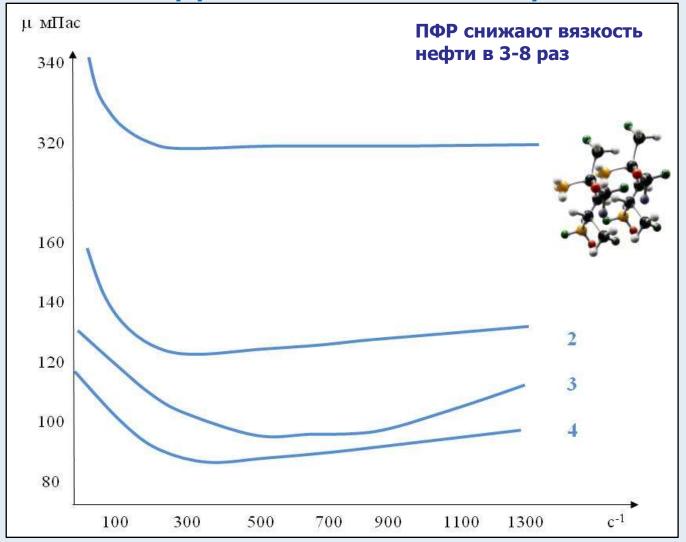






«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Зависимость эффективной вязкости от скорости сдвига



1 — нефть+вода; 2,3,4 — нефть с добавкой ПФР№1, ПФР№2 и ПФР№3 соответственно при стандартных условиях



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Компонентный состав нефтей после контакта с водными растворами XCИ-4601

Масс. доля реагента в растворе, %	Парафино- нафтен.	Аромати	ческие углев	одороды	Смолы І	Смолы II	Асфаль-
Б растворс, 70	углеводороды	Легкие	Средние	Тяжелые			тены
		A	рланская н	ефть			
0	23,6	4,5	8	19,4	4,9	26,2	13,4
0,5	26,3	5,8	9,7	19	4,2	24,1	10,9
1,0	27,8	6,5	11,6	18,3	3,6	23,3	8,9
2,0	27,5	8,2	13,6	17,1	3,1	22,1	7,4
		Н	урлатская	нефть			
0	14,7	5,8	6,9	27,1	5,3	29,3	10,9
0,5	27,1	8,9	9	24,3	4,4	20,3	6
1,0	30,6	10,6	9,8	23,5	3,2	17,2	5,1
2,0	33,4	11,2	10,2	22,8	2,9	14,6	4,9



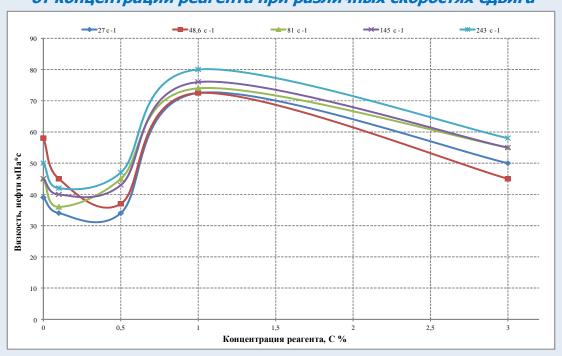
«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Компонентный состав нефтей после контакта с водными растворами ХСИ-4601

Значение вязкости нефтей при различных скоростях сдвига под воздействием ХСИ-4601

Композиция	Концентрация	Скорость сдвига, с ⁻¹				
кирисопнол	ХСИ-4601, %	27	48.6	81	145.8	243
Северо-Уршакская нефть+пластовая вода	0,0	28,16	27,29	19,27	25,05	23,78
Сев.Урш.нефть+ ХСИ-4601	0,1	15,13	4,89	4,08	5,58	8,15
Сев.Урш.нефть+ ХСИ-4601	0,5	13,75	11,57	11,87	15,85	20,38
Сев.Урш.нефть+ ХСИ-4601	1,0	8,93	15,13	8,96	9,05	8,44
Сев.Урш.нефть+ ХСИ-4601	2,0	14,67	5,14	4,08	9,06	19,03

Зависимость динамической вязкости нефти Арланского месторождения от концентрации реагента при различных скоростях сдвига





«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Необходимость современных экспериментов

Ключевым аспектом в снижении рисков и санкционировании проектов МУН является достижение существенно более детального понимания фундаментальных физических и химических свойств горных пород и флюидов. Требуется существенное наращивание экспериментальных возможностей, а также методов визуализации и моделирования процессов воздействия на пласт в различных геологических и временных масштабах.

Имеются современные экспериментальные установки для повышения качества понимания процесса перетока в средах, а также для точного измерения физических и химических параметров.



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Система обеспечения бесперебойного режима подачи потока: Анализатор FLASS Назначение:

- PVТ исследования проб пластовой нефти;
- Определение условий начала осаждения твердой органической фазы асфальтенов и парафинов из пробы пластового флюида.



Три основных метода исследования:

- Метод рассеяния светового излучения в ближней ИК-области спектра: высокоточное детектирование присутствия твердых частиц (от 0,2 μм);
- Метод микроскопии под высоким давлением:
 прямое визуальное наблюдение частиц (от 1µм),
 расчет числа, размера и распределения частиц
 по размерам;
- Метод фильтрации: отделение, удаление и определение количества выпавшей твердой фазы.

Технические характеристики:

- Диапазон давления: до 1000 бар / 15000 psi;
- Диапазон температур: от -20 °С до 200 °С;
- Объем РVТ ячейки: 200 мл;
- Тип встроенной мешалки: магнитный привод;
- Диапазон вязкости флюида: до 10000 сП;
- Материал, контактирующий с флюидом: нерж. сталь, сапфир;
- Специализированное программное обеспечение для расчета распределения частиц по размерам.



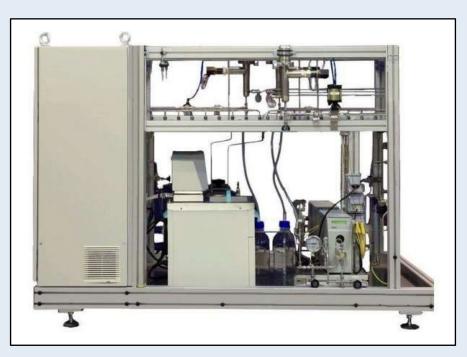


«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Малогабаритный циркуляционный стенд для изучения отложения парафинов из пробы газированной нефти, Модель WAX-EVAL SS200

Назначение:

- Температура начала кристаллизации парафинов ТНКП (WAT);
- Скорость отложения парафинов;
- ПСНС (гелеобразование в нефти).



Технические характеристики:

- Рабочее давление: до 207 бар/ 3000 psi;
- Рабочая температура: 20°C ... +120°C;
- Объем пробы:
 - 50 мл для определения ТНКП (WAT);
 - 250 мл для определения ПСНС;
- Расход: до 50 мл/мин;
- Точность измерения температуры: 0,1°C;
- Материал деталей: нерж. сталь;
- Нар. диаметр контура отложения:
 1/8 дюйма;
- Длина контура отложения: 2 м;
- Вн. диаметр контура определения ПСНС: 7 мм;
- Длина контура определения ПСНС: 12 м.





«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Стенд для исследования солеотложений в динамических условиях, Модель SCALE-EVAL

Принцип действия системы основан на испытании с закупоркой трубы - Dynamic Tube Blocking Test (TBT).



Технические характеристики:

- Давление: до 410 бар (6000 psi);
- Температура: до 150°C;
- Расход флюида: до 10 мл/мин;
- Точность измерения давления: *0,1% ВПИ*;
- Точность измерения температуры: ± 0.1 °C.

Назначение:

- Исследование отложения минеральных солей при пластовых условиях и условиях в трубопроводе;
- Оценка эффективности действия химических ингибиторов солеотложений;
- Определение минимальной концентрации ингибитора (MIC) для предотвращения отложения солей;
- Сравнительные испытания разных ингибиторов в одинаковых условиях.





«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Универсальная безртутная система для изучения образования и разложения газовых гидратов, Модель HYDREVAL

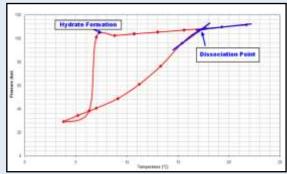
Назначение:

- Безртутный анализатор;
- Определение условий образования и диссоциации газогидратов;
- Оценка эффективности ингибиторов гидратообразования.



Методы исследования формирования и разложения газогидратов:

- Изохорный метод,
- Изобарический метод,
- Изотермический метод,
- Метод визуального наблюдения.



Технические характеристики:

- Давление: 207 бар /3000 psi;
- Объем: 60 мл;
- Температура: 60°С...+175°С;
- Точность измерения объема: ±0,01 мл;
- Точность измерения давления: ±0,1 %ВПИ;
- Точность измерения температуры: ± 0,1 °C.



- Камера полного обзора (360°);
- Встроенный насос;
- Магнитная мешалка;
- Воздушный термостат.





«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Выводы:

- 1. Реализация проектов объемов нефти извлечению максимальных ПО на месторождениях, находящихся на поздних этапах разработки, требует нефтеотдачи: проведения задач ПО повышению комплексных фундаментальных исследований физико-химических основ химреагентов, изучения свойств и вытеснения нефти до проведения опытнопромышленных работ.
- 2. При современном апробировании новых инновационных решений существуют определенные научно-фундаментальные пробелы, которые необходимо решать при разработке и внедрении технологий.
- 3. Результатом реализации потенциала коллектора является достижение детального понимания фундаментальных физических и химических свойств горных пород и флюидов.
- 4. Показаны методические основы исследований состава и свойств остаточной нефти при выборе эффективных методов МУН и ИДН. Изучение их проведено с использованием современных методов анализа.



«ХИМСЕРВИСИНЖИНИРИНГ»

Выводы:

- 5. Впервые разработана методика лабораторного анализа стабильности реагентов, применяемых в технологиях.
- 6. Показаны интересные решения проблемы устойчивости нефтяных дисперсных систем и ее регулирование при повышении эффективности разработки месторождений.
- 7. Разработан перспективный новый класс химических реагентов полифункциональный реагент «ХСИ-4601», стимулирующий извлечение остаточной нефти.
- 8. Выход на мировой уровень в области применения инновационных технологий МУН и ИДН возможен только на фундаментальном подходе к изучению физико-химических процессов, протекающих при воздействии химреагентами на нефтяной пласт. Данный подход в нефтяной отрасли РФ демонстрирует ООО МПК «ХимСервисИнжиниринг».

Спасибо за внимание!

По всем интересующим Вас вопросам обращайтесь:

Адрес: **117420, г. Москва, ул. Наметкина, д. 14 корп. 2, офис 601**

тел.: +7 (495) 718-58-12, тел./факс: +7 (495) 332-00-85

e-mail: info@cse-inc.ru

www.cse-inc.ru