

УДК 622.246

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ
В ПРОМЫВОЧНЫХ ЖИДКОСТЯХ**

STUDY OF CELLULOSE DERIVATIVES THE WASHING LIQUID

Петров Н.А.

**Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Российская Федерация**

N. A. Petrov

Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, the Russian Federation

e-mail: napetroff @ mail.ru

Аннотация. Приведены результаты исследований физико-химических свойств и влияние на параметры буровых растворов: опытного образца технической натриевой карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) марки «Камцел-1» производства АО «Карбокам» в сравнении с реагентом Торос-2; КМЦ производства Новолялинского ЦБК (г. Новая Ляля Свердловской области); реагента «Клей синтетический для обоев» (КСО) завода бытовой химии «Ангарская нефтехимическая компания» в сравнении с реагентом Кем-Пак – карбсметилированный полимер целлюлозы (фирма Кем-Трон, США) и др.

Раствор Камцел-1 образует аморфные хлопья только при смешивании с раствором хлористого кальция. Реагент Камцел-1 соответствует КМЦ марки 700, оптимальные добавки к буровым растворам, при бурении ствола скважины под эксплуатационную колонну составляют до 0,1%, а для растворов, применяемых в бурении под кондуктор – до 0,2-0,25%.

Проба КМЦ также соответствует марки 600. Оптимальные добавки к буровым растворам для бурения под эксплуатационную колонну

составляют 0,05-0,10%, а для бурения под кондуктор – до 0,2-0,4%. Реагент можно добавлять в буровые растворы в сухом виде.

Растворы КСО ускоренно разрушают в ржавой металлической посуде. Добавки КСО приводят к снижению показателя фильтрации буровых растворов и одновременно – к повышению структурно-реологических свойств, в отличие от добавок Кем-Пак. Поэтому следует дополнительно проводить обработку реагентами-разжижителями. Реагент КСО можно применять в качестве стабилизатора буровых растворов при бурении под кондуктор в количестве 0,5% и более, а при бурении под эксплуатационную колонну – 0,1-0,3%.

Abstract. Results of investigations of physical and chemical properties and the impact on drilling fluid parameters: technical prototype sodium carboxymethylcellulose (Na-CMC) of the brand "Kamtsel-1" manufactured by JSC "Karbokam" in comparison with a reagent Taurus-2; CMC production Novolyalinskogo PPM (Novaya Lyalya Sverdlovsk region); reagent "synthetic adhesive wallpaper" (CSR) household chemical plant "Angarsk petrochemical company" in comparison with a reagent Kem-Pak - karbsimetilirovanny cellulose polymer (manufactured by Kem-Tron, USA) and others.

Kamtsel-1 solution forms amorphous flakes only when mixed with a solution of calcium chloride. Kamtsel reagent-grade 1 corresponds CMC 700, the optimum additive for drilling fluids for drilling a wellbore production tubing up to 0.1% and the solutions used in drilling for conductor - to 0.2-0.25%.

CMC sample is also in line with the brand 600. Optimal additives to drilling fluids for drilling under the production casing comprise 0.05-0.10%, and a jig for drilling - up to 0.2-0.4%. Reagents can be added to drilling fluids in dry form.

CSR solutions are rapidly degraded in the rusty metal container. Additives CSR leads to reduction index filtration of drilling fluids and simultaneously - to improve the structural and rheological properties unlike additives Kem-Pak.

Therefore it is necessary to carry out further processing agents, diluents. CSR reagent can be used as a stabilizer in drilling fluids for drilling jig in an amount of 0.5% or more, and when a production tubing drilling - 0.1-0.3%.

Ключевые слова: буровой раствор, бентонитовая суспензия, реагент, карбоксиметилцеллюлоза, показатель фильтрации, реологические свойства, структурно-механические свойства, солевая агрессия, деструкция полимерного раствора.

Key words: drilling fluid, bentonite slurry reagent, carboxymethylcellulose, filtration rate, rheological properties, structural and mechanical properties, salt aggression, destruction of the polymer solution.

Наиболее широко применяемыми реагентами в буровых растворах в качестве стабилизаторов являются производные целлюлозы. В Ноябрьском нефтегазовом регионе Западной Сибири для регулирования структурно-реологических свойств и показателя фильтрации применялся большой ассортимент карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) отечественного и зарубежного производства. Периодически происходила смена различных типов и марок данного класса реагентов, что естественно требовало предварительной лабораторной проверки [1-60].

Вначале рассмотрим результаты исследований опытного образца технической натриевой карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) марки «Камцел-1» производства АО «Карбокам».

Физико-химическая характеристика реагента:

- | | |
|-------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1. Внешний вид | мелкозернистый порошок
светло-кремового цвета |
| 2. Растворимость в воде | быстрорастворим при перемешивании,
растворимость полная |

3. pH 0,5%-го раствора	7,99
4. Вязкость 0,5%-го р-ра, мПа·с	10,783
5. Массовая доля воды, %	1,18

При смешивании 0,5%-го пресного раствора Камцел-1 с растворами солей NaCl ($\rho = 1125 \text{ кг/м}^3$), аминированного хлористого натрия – АХН ($\rho = 1125 \text{ кг/м}^3$), CaCl₂ ($\rho = 1133 \text{ кг/м}^3$), MgCl₂ ($\rho = 1136 \text{ кг/м}^3$), KCl ($\rho = 1140 \text{ кг/м}^3$) в соотношении 1:1 наблюдается появление аморфных хлопьев только при смешивании с раствором хлористого кальция.

В таблице 1 приведены значения вязкости 0,5%-х растворов КМЦ разных марок. По степени полимеризации Камцел-1 можно отнести к карбоксилметил-целлюлозам марки 700.

Таблица 1. Свойства полимерных растворов

№, п.	Раствор 0,5% полимера на технической воде	pH	Вязкость, мПа·с	
			в день приготовления	через трое суток
1.	КМЦ (г. Наманган)	9,808	3,478	3,626
2.	Gabrosa (Голландия)	7,860	5,191	5,191
3.	КМЦ (г. Сумгаит)	9,450	1,565	1,729
4.	Торос-2	10,220	3,661	3,934
5.	Камцел-1 (АО «Карбокам»)	7,990	10,783	9,108

В таблице 2 приведены данные, полученные при обработке искусственно приготовленной бентонитовой суспензии (БС) и естественного (наработанного, намывного) бурового раствора (БР) реагентом Камцел-1 и для сравнения – реагентом Торос-2. Необходимо отметить, что сопоставимая степень увеличения реологических параметров и уменьшения показателя фильтрации при применении реагента Камцел-1 достигаются при значительно меньших добавках.

Таблица 2. Влияние реагентов Камцел-1 и Торос-2 на свойства искусственно приготовленных и естественных буровых растворов

№, п.	Раствор, обработка	УВ, с	ρ , кг/м ³	pH	ПФ, см ³ /30 мин	К, мм	η , мПа·с	τ_0 , дПа	СНС _{1/10} , дПа
1.	БС из глины марки ПБМГ	21	1043	9,47	13,0	1,5	5	6	3/20
2.	Исх. 1 + 0,05% Камцел-1	28	1043	9,33	10,0	1,5	5	18	22/37
3.	Исх. 1 + 0,1% Камцел-1	48	1043	9,36	8,0	1,0	8	20	29/37
4.	Исх. 1 + 0,3% Камцел-1	200	1043	9,21	6,0	0,7	11	45	45/57
5.	Исх. 1 + 0,1% Торос-2	32	1043	9,47	9,0	1,0	6	21	20/45
6.	Исх. 1 + 0,3% Торос-2	54	1043	9,57	7,5	1,0	9	29	32/54
7.	Исх. 1 + 0,5% Торос-2	159	1043	9,74	6,0	0,5	11	41	44/67
8.	БР с Умсейского месторождения	20	1038	7,86	9,0	1,5	5	8	2/25
9.	Исх. 8 + 0,05% Камцел-1	24	1038	8,18	8,0	1,5	5	9	5/29
10.	Исх. 8 + 0,1% Камцел-1	28	1038	8,18	6,0	1,0	7	12	8/37
11.	Исх. 8 + 0,3% Камцел-1	160	1038	8,18	5,0	0,7	10	30	29/75
12.	Исх. 8 + 0,1% Торос-2	25	1038	8,23	8,0	1,5	6	11	7/40
13.	Исх. 8 + 0,2% Торос-2	37	1038	8,34	6,0	1,0	6	21	13/42
14.	Исх. 8 + 0,5% Торос-2	70	1038	8,42	5,0	0,5	11	35	37/61

Примечание: УВ – условная вязкость, ρ – плотность, pH – уровень водородного показателя, ПФ – показатель фильтрации, К – толщина корки, η – пластическая вязкость, τ_0 – динамическое напряжение сдвига, СНС_{1/10} – статическое напряжение сдвига через 1 и 10 мин

На основании проведённых лабораторных опытов можно сделать следующее заключение. Представленный реагент Камцел-1 по кинематической вязкости и действию на буровые растворы соответствует КМЦ марки 700. Данный реагент может применяться как структурообразователь и регулятор показателя фильтрации буровых растворов. Оптимальные добавки к буровым растворам составляют до 0,1%, а для растворов, применяемых в бурении под кондуктор – до 0,2-0,25%.

Перейдём к результатам исследований реагента КМЦ производства Новолялинского ЦБК (г. Новая Ляля Свердловской области).

Физико-химическая характеристика реагента:

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Внешний вид | полидисперсный порошок грязно-кремового цвета быстрорастворим при перемешивании; |
| 2. Растворимость в воде | растворимость полная |
| 3. Вязкость 0,5%-го водного р-ра, сСт | 7,433 |
| 4. pH 0,5% водного раствора | 8,12 |

Полученные данные по устойчивости водного раствора КМЦ к различным солевым растворам в соотношении 1:1 приведены в таблице 3. А результаты обработок реагентом КМЦ искусственно приготовленного и естественного бурового раствора приведены в таблице 4.

Проведенные исследования позволяют сделать следующее резюме. Представленная проба КМЦ по кинематической вязкости и действию на буровые растворы предположительно соответствует КМЦ марки 600. Оптимальные добавки к буровым растворам для снижения фильтрации и повышения реологических свойств составляют 0,05-0,10%. При приготовлении раствора для бурения под кондуктор концентрацию КМЦ можно увеличить до 0,2-0,4%. Реагент хорошо и полно растворим в воде, и может добавляться в буровые растворы в сухом виде.

Таблица 3. Устойчивость 0,5%-го раствора КМЦ к солевой агрессии (1:1)

NaCl ($\rho = 1125 \text{ кг/м}^3$)	CaCl ₂ ($\rho = 1122 \text{ кг/м}^3$)	KCl ($\rho = 1118 \text{ кг/м}^3$)	АХН ($\rho = 1175 \text{ кг/м}^3$)	Al ₂ (SO ₄) ₃ ($\rho = 1230 \text{ кг/м}^3$)
Раствор хорошо смешиваются, раствор прозрачный				В объеме хлопья в небольшом количестве, при перемешивании всплывают на поверхность
После термостатирования при температуре 80 °С в течение 1 ч:				
Без изменений	Слабая муть	Без изменений		Раствор прозрачный хлопьев нет
После охлаждения:				
То же	То же	То же		Образование хлопьев

Таблица 4. Влияние обработки реагентом КМЦ бентонитовых суспензий и естественного бурового раствора

№, п.	Состав раствора	УВ, с	ρ , кг/м ³	pH	ПФ, см ³ /30 мин	К, мм	η , мПа·с	τ_0 , дПа	СНС _{1/10} , дПа	К _{лип} (ФСК)
1.	БС (модифицированная) из глины Таганского месторождения	20	1034	9,17	32,0	6,0	5	6	2/10	не определяется
2.	Исх. 1 + 0,05% КМЦ (Новолялинского ЦБК)	24	1034	9,15	17,0	3,0	5	6	2/12	
3.	Исх. 1 + 0,1% КМЦ (Новолялинского ЦБК)	32	1034	9,15	13,0	3,0	6	20	3/13	
4.	Исх. 1 + 0,3% КМЦ (Новолялинского ЦБК)	200	1034	9,12	9,0	2,5	16	38	20/29	0,517
5.	Исх. 1 + 0,5% КМЦ (Новолялинского ЦБК)	Капает	1034	9,08	7,0	2,2	28	69	50/52	0,466
6.	БС из глин Калиново-Дашковского месторождения	20	1055	9,85	12,5	1,5	6	9	2/12	0,268
7.	Исх. 6 + 0,05% КМЦ (Новолялинского ЦБК)	25	1055	9,82	9,0	1,5	9	10	7/30	0,268
8.	Исх. 6 + 0,1% КМЦ (Новолялинского ЦБК)	32	1055	9,78	8,0	1,5	11	24	29/37	0,268
9.	Исх. 6 + 0,3% КМЦ (Новолялинского ЦБК)	200	1055	9,63	6,0	1,0	22	84	87/89	0,231
10.	Исх. 6 + 0,5% КМЦ (Новолялинского ЦБК)	Капает	1055	9,54	5,0	1,0	41	96	336/338	0,194
11.	БР с Вынгапуровского месторождения, куст 183	20	1120	8,67	12,0	1,5	5	6	2/2	0,577
12.	Исх. 11 + 0,05% КМЦ (Новолялинского ЦБК)	24	1120	6,67	10,0	1,5	8	9	2/2	0,577
13.	Исх. 11 + 0,1% КМЦ (Новолялинского ЦБК)	32	1120	6,63	6,0	1,0	11	17	2/29	0,577
14.	Исх. 11 + 0,3% КМЦ (Новолялинского ЦБК)	76	1120	6,54	6,0	1,0	16	45	20/36	0,404
15.	Исх. 11 + 0,5% КМЦ (Новолялинского ЦБК)	Капает	1120	6,47	5,0	1,0	24	86	74/92	0,364

Примечание: К_{лип} – липкость глинистой корки, замеренная на приборе ФСК

В заключение рассмотрим результаты исследований пробы реагента «Клей Синтетический для обоев» (КСО).

Химпродукт предназначается для оклеивания обоями стен внутри помещения, выпускается заводом бытовой химии (Ангарская нефтехимическая компания) по ТУ-6-15-692-92, срок годности – не ограничен, масса упаковки – 700 гр.

Так как композиционный состав реагента КСО был неизвестен, его физико-химические характеристики проверили в сравнении с карбсиметилированным полимером целлюлозы – реагентом Кем-Пак (фирма Кем-Трон, США).

Результаты исследований физико-химических свойств реагентов:

	Свойства	Проба клея синтетического для обоев	Проба Кем-Пака фирмы Кем-Трон
1.	Внешний вид	Кремовый гранулированный порошок	
2.	Характер растворения в воде	С течением времени не менее 2ч, при размешивании и нагревании до 40 °С	Быстрорастворим
3.	Динамическая вязкость 0,5%-го водного раствора полимера, сПз	5,98	4,3
4.	рН 0,5%-го водного раствора	9,28	8,0

Дополнительно изучили стойкость (деструктирующую способность) водных растворов реагента КСО при хранении в стеклянной, металлической и ржавой посуде (таблица 5).

Таблица 5. Изменение вязкости 1 и 2 %-х растворов КСО во времени

Раствор реагента, условия хранения		Вязкость, сСт			
		в момент приготовления	1 сут	4 сут	7 сут
1.	1% р-р КСО в стекле	15,52	16,11	16,11	16,11
2.	2% р-р КСО в стекле	74,40	73,95	73,81	73,14
3.	1% р-р КСО в металле	16,11	15,82	15,82	16,1
4.	2% р-р КСО в металле	87,75	88,80	88,62	88,6
5.	1% р-р КСО в ржавом металле	16,11	14,64	12,30	11,13
6.	2% р-р КСО в ржавом металле	83,77	53,01	45,40	36,61

Растворы КСО незначительно разлагаются в ржавой металлической посуде, а при хранении в стеклянных емкостях в течение 7 сут оказались стабильны.

Сравнительные данные по изменению параметров бентонитовой суспензии и естественного бурового раствора после обработки реагентами КСО и Кем-Пак приведены в таблице 6. Добавки КСО приводят к эффективному понижению показателя фильтрации буровых растворов, но следует отметить и повышение структурно-реологических свойств, по сравнению с добавками Кем-Пак. Поэтому дополнительно провели исследования по комплексной обработке КСО с реагентами ГКЖ-11 и НТФ с целью разжижения раствора.

Таким образом, представленная проба реагента «Клей синтетический для обоев» может применяться в качестве стабилизатора буровых растворов при бурении под кондуктор в количестве 0,5% и более, а при бурении под эксплуатационную колонну в концентрации 0,1-0,3% совместно с добавкой НТФ или ГКЖ-11.

Таблица 6. Влияние реагентов КСО и Кем-Пак на основные свойства бентонитовой суспензии и бурового раствора

Тип раствора, вид обработки		Добавка, %		Свойства раствора:							
		КСО	Кем-Пак	УВ, с	ρ , кг/м ³	рН	ПФ, см ³ /30 мин	К, мм	η , мПа·с	τ_0 , дПа	СНС _{1/10} , дПа
1.	БС из глины ПБМВ	-	-	21	1040	9,89	20	1,5	6	12	15/20
		0,1	-	25	1040	9,84	11	0,5	8	24	29/40
		0,3	-	40	1040	9,85	8	0,5	14	38	34/52
		0,5	-	96	1040	9,79	7	0,5	26	71	60/78
		-	0,1	24	1040	9,80	13	0,5	8	20	20/28
		-	0,3	28	1040	9,82	9	0,5	12	28	26/46
		-	0,5	36	1040	9,82	7	0,5	14	36	30/52
2.	БР со Спорышевского месторождения, забой 2100 м Обработка: Кем-Пак, ГКЖ-11, разбавлен водой	-	-	20	1080	7,83	17	0,5	5	6	0/0
		0,1	-	22	1080	8,23	9	0,5	6	11	0/13
		0,3	-	29	1080	8,30	7	0,5	12	17	0/15
		0,5	-	52	1080	8,31	6	0,5	19	41	8/47
		-	0,1	20	1080	8,28	14	0,5	5	6	0/0
		-	0,3	22	1080	8,32	10	0,5	6	11	0/10
		-	0,5	24	1080	8,32	-	-	8	14	2/20
3.	Исх. 1 + 0,3% ГКЖ-11	0,1	-	20	1080	9,06	7,5	0,5	-	-	-
		0,3	-	22	1080	9,66	6,0	0,5	-	-	-
4.	Исх. 1 + 0,05% НТФ	0,1	-	20	1080	7,48	10	0,5	-	-	-
		0,3	-	24	1080	7,57	6,5	0,5	-	-	-
5.	Исх. 2 + 0,5% Na ₂ CO ₃	0,1	-	28	1080	9,95	8	0,5	-	-	-
		0,3	-	32	1080	10,0	7	0,5	-	-	-

Выводы

У реагентов, которые условно относятся к группе КМЦ, есть общие характерные свойства и некоторые специфические отличия. Поэтому можно идентифицировать неизвестный реагент и выявить наилучшие условия его применения в комбинации с другими реагентами (например, разжижителями и др.). Практически все производные целлюлозы в той или иной мере приводят к снижению показателя фильтрации и увеличению структурно-реологических свойств глинистых растворов. Обычно рабочие концентрации КМЦ в растворах, предназначенных для бурения скважин под кондуктор в Ноябрьском нефтегазовом регионе примерно в 2-4 раза выше, чем для бурения скважин под эксплуатационную колонну.

Обработка бентонитовой суспензии и естественного глинистого раствора реагентом Камцел-1 приводит к более эффективному снижению показателя фильтрации и увеличению структурно-реологических свойств, чем реагентом Торос-2 при равных концентрациях в промывочной жидкости.

Реагент КМЦ Новолялинского ЦБК при ещё недостаточном снижении показателя фильтрации глинистого раствора приводит к значительному повышению структурно-реологических параметров. Поэтому данный КМЦ целесообразнее использовать при бурении скважины под кондуктор, а при бурении под эксплуатационную колонну – лучше в композиции с разжижителем.

Добавки КСО в глинистые растворы также приводят к более существенному увеличению структурно-реологических свойств, чем такие же добавки Кем-Пака. Реагент КСО совместим с реагентом Кем-Пак, разжижителем НТФ и гидрофобизатором ГКЖ-11. В композиции с разжижителем КСО вполне может импортозаместить Кем-Пак.

Список используемых источников

- 1 Химреагенты и материалы для буровых растворов: обзор. информ / Н.А. Петров, Ш.Х. Сагдеев, А.И. Есипенко и др. М.: ВНИИОЭНГ, 1997. Ч. 1. С. 64.
- 2 Регулирование основных и специальных свойств буровых растворов: обзор. информ. /Н.А. Петров, Ш.Х. Сагдеев, А.И. Есипенко и др. М.: ВНИИОЭНГ, 1998. С. 32.
- 3 Катионоактивные ПАВ – эффективные ингибиторы в технологических процессах нефтегазовой промышленности / Н.А. Петров, Б.С. Измухамбетов, Ф.А. Агзамов, Н.А. Ногаев. СПб.: Недра, 2004. 408 с.
- 4 Повышение качества первичного и вторичного вскрытия нефтяных пластов / Н.А. Петров, В.Г. Султанов, И.Н. Давыдова, В.Г. Конесев. СПб.: ООО «Недра», 2007. 544 с.
- 5 Совершенствование технологии вскрытия полимиктовых коллекторов, освоения и ремонта нефтяных скважин: монография / Н.А. Петров, Р.А. Исмаков. Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. 433 с.
- 6 Петров Н.А., Исмаков Р.А., Давыдова И.Н. Зарубежные реагенты и буровые промывочные композиции: монография. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. 332 с.
- 7 Петров Н. А. Отечественные и зарубежные полимерные реагенты для буровых растворов // Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн./УГНТУ. 2016. №1. С.1-19. URL: http://ogbus.ru/issues/1_2016/ogbus_1_2016_p1-19_petrovna_ru.pdf
- 8 Петров Н. А., Давыдова И. Н. Технологии повышения качества буровых растворов// Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн./УГНТУ. 2016.№1. С.20-38. URL: http://ogbus.ru/issues/1_2016/ogbus_1_2016_p20-38_petrovna_ru.pdf

9 Петров Н. А. Сравнительные исследования некоторых отечественных и зарубежных полимерных реагентов в составе буровых растворов Западной Сибири // Нефтегазовое дело: науч.-техн. журн./ УГНТУ. 2016. №1. С.30-42.

10 Петров Н.А. Исследование свойств глинистых буровых растворов, обработанных реагентом Унифлок // Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн./ УГНТУ. 2016. №2. С.55-70. URL: http://ogbus.ru/issues/2_2016/ogbus_2_2016_p55-70_PetrovNA_ru.pdf

11 Петров Н. А. Исследование лигносульфонатов для буровых промывочных жидкостей// Нефтегазовое дело: науч.-техн. журн./ УГНТУ. 2016. №2. С.28-34.

12 Петров Н.А., Исмаков Р.А., Давыдова И.Н. Материалы для приготовления, утяжеления и обработки технологических растворов. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. 416 с.

13 Петров Н.А., Муняев В.М., Селезнев А.Г. Обработка буровых растворов на месторождениях Западной Сибири //Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море: экспресс-информ. / ВНИИОЭНГ. 1991. Вып.9. С. 48-52.

14 Петров Н.А., Давыдова И.Н., Акодис М.М. Исследование применяемых в Западной Сибири понизителей фильтрации цементных растворов // История науки и техники: науч.- техн. журн. / Реактив. (Уфа). 2005. №4. С. 101-106.

15 Петров Н.А. Технологические растворы с водонабухающим полимером // Управление качеством в нефтегазовом комплексе: науч.-техн. журн. / РГУ им. И.М.Губкина. М.: изд-во «Нефть и газ», 2008. №1. С.56-59.

16 Петров Н.А., Давыдова И.Н. Исследование свойств бурового раствора и эффективности систем очистки в процессе проводки нефтяных скважин // Нефтегазовое дело: науч.-техн. журн. / УГНТУ. 2008. Т.6, №2. С. 40-45.

17 Петров Н.А., Давыдова И.Н. Подбор флокулянтов для очистки буровых сточных вод // Проблемы геологии, геофизики, бурения и добычи нефти. Экономика и управление: сб. науч. тр. / НПФ «Геофизика». Уфа, 2010. - Вып. 7. С. 199-207.

18 Петров Н.А., Давыдова И.Н. Особенности применения зарубежных реагентов Кем-Пас и Поликем Д, а также Кем-Пак в составе буровых растворов в Ноябрьском нефтегазовом регионе // Проблемы геологии, геофизики, бурения и добычи нефти. Экономика и управление: сб. науч. тр. / НПФ «Геофизика». Уфа, 2010. Вып. 7. С. 208-216.

19 Петров Н.А., Давыдова И.Н. Исследования безглинистой промывочной системы FLO-PRO для бурения горизонтального ствола скважин // Нефтегазовое дело: науч.-техн. журн. / УГНТУ. 2011. Т.9, №3. С. 21-28.

20 Петров Н.А., Коренько А.В., Давыдова И.Н., Комлева С.Ф. Обработка бурового раствора при бурении скважин с горизонтальным окончанием // Нефтегазовое дело: эл. науч. журн. / УГНТУ. 2007. № 1. 03 янв. URL: http://www.ogbus.ru/authors/PetrovNA/PetrovNA_6.pdf

21 Петров Н.А., Коренько А.В., Давыдова И.Н., Комлева С.Ф. Исследования водонабухающего полимера с целью расширения области применения реагента // Нефтегазовое дело: эл. науч. журн. / УГНТУ. 2007. № 1. 11 янв. URL: http://www.ogbus.ru/authors/PetrovNA/PetrovNA_8.pdf

22 Петров Н.А., Давыдова И.Н. Вскрытие и освоение продуктивного пласта 1БС-10 Умсейского месторождения облагороженными технологическими растворами // Нефтегазовое дело: эл. науч. журн. / УГНТУ. 2010. № 1. 18 июня. URL: http://ogbus.ru/authors/PetrovNA/PetrovNA_15.pdf

23 Петров Н.А., Давыдова И.Н. Исследование химпродукта СМС-700 и реагента-модификатора Бенекс для применения в буровых растворах // Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн. / УГНТУ. 2012. № 6. С. 515-522. URL: http://ogbus.ru/authors/PetrovNA/PetrovNA_23.pdf

24 Петров Н.А. Повышение качества заканчивания скважин с полимиктовыми коллекторами нефти // Нефтегазовое дело: науч. журн. / УГНТУ. 2010. [Т.2]. 22.12.10. URL: учеб. пособие / УГНТУ. Уфа, 2010. 68с. http://www.ogbus.ru/authors/PetrovNA/PetrovNA_19.pdf

25 Буровой раствор/ Петров Н.А., Селезнев А.Г.: пат. 2006498 РФ. МКИ5С 09 К 7/02. - № 5023312/03; Заявл. 11.12.91. Оpubл. 30.01.94, Бюл. № 2. 5 с.

26 Точечная гидроперфорация скважин малоабразивными жидкостями /Петров Н.А., Кореняко А.В., Струговец Е.Т., Селезнев А.Г. М.: ВНИИОЭНГ, 1995. 60 с.

27 Некоторые особенности синтеза, производства и применения поверхностно-активных веществ /Петров Н.А., Юрьев В.М., Павлова А.С., Золотоевский В.С. СПб.: Недра, 2013. 480 с.

28 Комплексная технология строительства скважин с использованием гидрофобизаторов в технологических жидкостях и высокочастотных технических средств для обработки стенок скважин в компоновках колонн /Петров Н.А., Кореняко А.В., Есипенко А.И. и др. М.: ВНИИОЭНГ, 1997. 72 с.

29 Конструкции забоев скважин в геолого-технических условиях Ноябрьского региона / Петров Н.А., Кореняко А.В., Типикин С.И. и др. М.: ВНИИОЭНГ, 1997. 68 с.

30 Исмаков Р.А., Петров Н.А., Конесев Г.В. Управление свойствами технологических жидкостей для вскрытия продуктивных пластов. Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. 153 с.

31 Петров Н.А. Совершенствование техники и технологии вскрытия продуктивных пластов применением катионоактивных ПАВ и гидроперфорации // Нефтегазовое дело: науч. журн. / УГНТУ. - Д212.289.04. Уфа, 2003. 24 с. http://www.ogbus.ru/authors/PetrovNA/PetrovNA_1.pdf автореф. дис.... канд. техн. наук 25.00.15

32 Петров Н.А., Давыдова И.Н. Исследования зарубежных реагентов-суперабсорбентов // Нефтегазовое дело: науч.-техн. журн. / УГНТУ. 2015. Т.13, №4. С. 59-66.

33 Состав для изоляции зон поглощений и способ его получения/Петров Н.А., Есипенко А.И., Сафин С.Г., Каюмов Л.Х.: пат. 2071547 РФ., МКИ⁶Е 21 В 33/138. - № 93006703/03; Заявл. 09.02.93. Оpubл. 10.01.97, Бюл. № 1

34 Химреагенты и материалы для буровых растворов /Петров Н.А., Сагдеев Ш.Х., Есипенко А.И. и др. М.: ВНИИОЭНГ, 1997. Ч. 2. 72 с.

35 Исследования ингибирующих свойств реагентов буровых растворов / Совершенствование технологии бурения, крепления и освоения скважин на нефтяных месторождениях Западной Сибири /Муняев В.М., Петров Н.А., Коренько А.В., Давыдова И.Н. : сб. науч. тр. / СибНИИИП. Тюмень, 1991. С. 35-39.

36 Петров Н.А., Коренько А.В. Стендовые исследования гидроперфорации // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. М.: ВНИИОЭНГ. 1991. Вып. 11. С. 18-24.

37 Петров Н.А., Селезнев А.Г., Муняев В.М. Внедрение ингибитора-флокулянта ГИПХ-3 на месторождениях Западной Сибири // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. М.: ВНИИОЭНГ. 1991. Вып. 11. С. 34-37.

38 Петров Н.А., Селезнев А.Г. Применение реагентов ГИПХ-3 и ИВВ-1 в качестве ингибиторов-флокулянтов буровых растворов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. М.: ВНИИОЭНГ. 1992. Вып.7. С. 22-28.

39 Петров Н.А., Муняев В.М. Многоцелевые технологические жидкости с добавкой ГИПХ-3 // Нефтепромысловое дело. М.: ВНИИОЭНГ. 1993. Вып. 3. С. 9-12.

40 Петров Н.А., Коренько А.В., Струговец Е.Т. Совершенствование техники и технологии гидравлической перфорации на месторождениях Западной Сибири // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море: науч.-техн. журн. / ВНИИОЭНГ. 1993. Вып. 6-7. С. 24-27.

41 Применение гидрофобизатора ИВВ-1 при вскрытии продуктивных горизонтов /Петров Н.А., Коренько А.В., Давыдова И.Н., Елизаров О.И. // Нефтепромысловое дело: экспресс-информ. / ВНИИОЭНГ. 1993. Вып. 9. С. 12-17.

42 Технология регулирования и ограничения водопритоков с использованием нового состава /Петров Н.А., Сафин С.Г., Калашнев В.В. и др. // Нефтепромысловое дело: науч.- техн. журн. / ВНИИОЭНГ. 1994. Вып.1. С. 40-42.

43 Петров Н.А., Есипенко А.И., Сафин С.Г. Технологические жидкости для вторичного вскрытия продуктивных горизонтов //Нефтепромысловое дело: науч.- техн. журн. / ВНИИОЭНГ. 1994. Вып.1. С. 43-45.

44 Петров Н.А., Муняев В.М., Давыдова И.Н. Исследования процессов флокулообразования в глинистых растворах при обработке реагентами АНП-2 и ГИПХ-3 // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море: науч.- техн. журн. / ВНИИОЭНГ. 1994. Вып. 2. С. 4-8.

45 Петров Н.А., Муняев В.М. Влияние катионных ПАВ на технологические свойства буровых растворов //Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море: науч.-техн. журн. / ВНИИОЭНГ. 1994. Вып. 3. С. 23-26.

46 Петров Н.А., Есипенко А.И. Технологические жидкости для гидropескоструйной перфорации // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море: науч.-техн. журн. / ВНИИОЭНГ. 1994. Вып. 3. С. 33-34.

47 Петров Н.А., Есипенко А.И. Промывочные жидкости, обеспечивающие вынос забойных отложений при обработках и капитальном ремонте скважин // Нефтепромысловое дело: науч.-техн. журн. / ВНИИОЭНГ.1994. Вып. 7-8. С. 22-24.

48 Петров Н.А., Есипенко А.И., Калашнев В.В. Промывочные жидкости для гидropескоструйной перфорации скважин // Нефтепромысловое дело: науч.- техн. журн. / ВНИИОЭНГ. 1994. Вып.9. С. 12-14.

49 Петров Н.А., Есипенко А.И., Калашнев В.В. Комплексный подход к решению проблем кислотных обработок на месторождениях Западной Сибири // Нефтепромысловое дело: науч.- техн. журн. / ВНИИОЭНГ. 1995. Вып. 7. С. 28-32.

50 Промысловые испытания комплексной технологии кислотных воздействий на месторождениях АО «Ноябрьскнефтегаз» / Петров Н.А., Есипенко А.И., Калашнев В.В., Ветланд М.Л. //Нефтепромысловое дело: науч.-техн. журн. / ВНИИОЭНГ. 1996. Вып. 5. С. 12-15.

51 Петров Н.А., Давыдова И.Н. Перфорационные жидкости и технологии вторичного вскрытия продуктивных пластов поисковых скважин Ноябрьского региона // История науки и техники: науч.- техн. журн. / Реактив. (Уфа). 2006. №1. С. 110-112.

52 Петров Н.А., Давыдова И.Н., Акодис М.М. Исследование комплексных реагентов СНПХ-ПКД-515 и СНПХ-ПКД-515Н в качестве модифицирующих добавок в технологические жидкости нефтяной промышленности //Башкирский химический журнал: науч.-техн. журн. / Реактив. (Уфа). 2006. Т. 13, №2. С. 34-42.

53 Петров Н.А., Давыдова И.Н., Акодис М.М. Применение катионных ПАВ – ГИПХ-6 и ГИПХ-6Б в процессах нефтяной промышленности // Башкирский химический журнал: науч.-техн. журн. / Реактив. (Уфа). 2006. Т. 13, №2. С. 46-53.

54 Петров Н.А., Давыдова И.Н., Акодис М.М. Применение окиси аминов в технологических жидкостях при строительстве скважин // Башкирский химический журнал: науч.-техн. журн. / Реактив. (Уфа). 2006. Т. 13, №2. С. 69-76.

55 Петров Н.А., Коренько А.В., Давыдова И.Н. Применение катионного ПАВ – ГИПХ-6Б в качестве ингибитора-флокулянта буровых растворов //Химические реактивы, реагенты и процессы малотоннажной химии: материалы XIX Междунар. науч.-техн. конф. «Реактив-2006» (2-4 окт.). Уфа: гос. изд-во науч.-техн. лит. «Реактив», 2006. С. 82-85.

56 Петров Н.А., Коренько А.В., Давыдова И.Н. Буровой раствор с карбонатными добавками для повышения качества вскрытия юрских отложений // Химические реактивы, реагенты и процессы малотоннажной химии: материалы XIX Междунар. науч.-техн. конф. «Реактив-2006» (2-4 окт.). Уфа: гос. изд-во науч.-техн. лит. «Реактив», 2006. С. 123-127.

57 Петров Н.А, Давыдова И.Н. Исследование компонентов композиций для гидроразрыва пласта // Современные проблемы истории естествознания в области химии, химической технологии и нефтяного дела: материалы VII Междунар. науч. конф. / «Реактив». (Уфа). 2006. Т. 1.С.106-108.

58 Петров Н.А, Давыдова И.Н. Подбор рецептуры раствора для точечной гидроперфорации продуктивных пластов // Современные проблемы истории естествознания в области химии, химической технологии и нефтяного дела: материалы VII Междунар. науч. конф. /«Реактив». (Уфа). 2006. Т. 1.С.109-111.

59 Петров Н.А, Давыдова И.Н. Направления совершенствования технологических растворов гидроперфорации // Современные проблемы истории естествознания в области химии, химической технологии и нефтяного дела: материалы VII Междунар.науч. конф. / «Реактив». (Уфа). 2006. Т. 1.С.115-117.

60 Петров Н.А., Алексеев Л.А. Концепция повышения качества заканчивания и капитального ремонта нефтегазовых скважин // Управление качеством в нефтегазовом комплексе: науч.-техн. журн. / РГУ им. И.М.Губкина. М.: изд-во «Нефть и газ», 2007. №4. С.10-17.

References

1 Khimreagenty i materialy dlya burovykh rastvorov: obzor. inform / N.A. Petrov, Sh.Kh. Sagdeev, A.I. Esipenko i dr. M.: VNIIOENG, 1997. Ch. 1. S. 64. [in Russian].

2 Regulirovanie osnovnykh i spetsial'nykh svoystv burovykh rastvorov: : obzor. inform. /N.A.Petrov, Sh.Kh.Sagdeev, A.I Esipenko i dr. M.: VNIIOENG, 1998. S. 32. [in Russian].

3 Kationoaktivnye PAV – effektivnye inhibitory v tekhnologicheskikh protsessakh neftegazovoy promyshlennosti / N.A. Petrov, B.S. Izmukhambetov, F.A. Agzamov, N.A. Nogaev. SPb.: Nedra, 2004. 408 s. [in Russian].

4 Povyshenie kachestva pervichnogo i vtorichnogo vskrytiya neftyanykh plastov / N.A. Petrov, V.G. Sultanov, I.N. Davydova, V.G. Konesev. SPb.: ООО «Nedra», 2007. 544 s. [in Russian].

5 Sovershenstvovanie tekhnologii vskrytiya polimiktovykh kollektorov, osvoeniya i remonta neftyanykh skvazhin: monografiya / N.A. Petrov, R.A. Ismakov. Ufa: RITs UGNTU, 2014. 433 s. [in Russian].

6 Petrov N.A., Ismakov R.A., Davydova I.N. Zarubezhnye reagenty i burovye promyvochnye kompozitsii: monografiya. Ufa: Izdatel'stvo UGNTU, 2015. 332 s. [in Russian].

7 Petrov N. A. Otechestvennyye i zarubezhnye polimernyye reagenty dlya burovykh rastvorov // Neftegazovoe delo: elektron. nauch. zhurn./ UGNTU. 2016. №1. S. 1-19. URL: http://ogbus.ru/issues/1_2016/ogbus_1_2016_p1-19_petrovna_ru.pdf [in Russian].

8 Petrov N. A., Davydova I. N. Tekhnologii povysheniya kachestva burovykh rastvorov // Neftegazovoe delo: elektron. nauch. zhurn./ UGNTU. 2016. №1. S. 20-38. URL: http://ogbus.ru/issues/1_2016/ogbus_1_2016_p20-38_petrovna_ru.pdf [in Russian].

9 Petrov N. A. Sravnitel'nye issledovaniya nekotorykh otechestvennykh i zarubezhnykh polimernykh reagentov v sostave burovykh rastvorov Zapadnoy Sibiri // Neftegazovoe delo: nauch.-tekhn. zhurn./ UGNTU. 2016. №1. S.30-42.

10 Petrov N.A. Issledovanie svoystv glinistykh burovykh rastvorov, obrabotannykh reagentom Uniflok // Neftegazovoe delo: elektron. nauch. zhurn. / UGNTU. 2016. № 2. S. 55-70. URL: http://ogbus.ru/issues/2_2016/ogbus_2_2016_p55-70_PetrovNA_ru.pdf [in Russian].

11 Petrov N. A. Issledovanie lignosul'fonatov dlya burovykh promyvochnykh zhidkostey// Neftegazovoe delo: nauch.-tekhn. zhurn./ UGNTU. 2016. № 2. S. [in Russian].

12 Petrov N.A., Ismakov R.A., Davydova I.N. Materialy dlya prigotovleniya, utyazheleniya i obrabotki tekhnologicheskikh rastvorov. Ufa: Izd-vo UGNTU, 2015. 416 s. [in Russian].

13 Petrov N.A., Munyaev V.M., Seleznev A.G. Obrabotka burovykh rastvorov na mestorozhdeniyakh Zapadnoy Sibiri //Stroitel'stvo neftyanykh i gazovykh skvazhin na sushe i na more: ekspress-inform. / VNIIOENG. 1991. Vyp.9. S. 48-52. [in Russian].

14 Petrov N.A., Davydova I.N., Akodis M.M. Issledovanie primenyaemykh v Zapadnoy Sibiri poniziteley fil'tratsii tsementnykh rastvorov // Istoriya nauki i tekhniki: nauch.- tekhn. zhurn. / Reaktiv. (Ufa). 2005. №4. S. 101-106. [in Russian].

15 Petrov N.A. Tekhnologicheskie rastvory s vodonabukhayushchim polimerom // Upravlenie kachestvom v neftegazovom komplekse: nauch.-tekhn. zhurn. / RGU im. I.M.Gubkina. M.: izd-vo «Neft' i gaz», 2008. №1. S.56-59. [in Russian].

16 Petrov N.A., Davydova I.N. Issledovanie svoystv burovogo rastvora i effektivnosti sistem ochistki v protsesse provodki neftyanykh skvazhin // Neftegazovoe delo: nauch.-tekhn. zhurn. / UGNTU. 2008. T.6, №2. S. 40-45. [in Russian].

17 Petrov N.A., Davydova I.N. Podbor flokulyantov dlya ochistki burovyykh stochnykh vod // Problemy geologii, geofiziki, bureniya i dobychi nefti. Ekonomika i upravlenie: sb. nauch. tr. / NPF «Geofizika». Ufa, 2010. - Vyp. 7. S. 199-207. [in Russian].

18 Petrov N.A., Davydova I.N. Osobennosti primeneniya zarubezhnykh reagentov Kem-Pas i Polikem D, a takzhe Kem-Pak v sostave burovyykh rastvorov v Noyabr'skom neftegazovom regione // Problemy geologii, geofiziki, bureniya i dobychi nefti. Ekonomika i upravlenie: sb. nauch. tr. / NPF «Geofizika». Ufa, 2010. Vyp. 7. S. 208-216. [in Russian].

19 Petrov N.A., Davydova I.N. Issledovaniya bezglinistoy promyvochnoy sistemy FLO-PRO dlya bureniya gorizontalnogo stvola skvazhin // Neftegazovoe delo: nauch.-tekhn. zhurn. / UGNTU. 2011. T.9, №3. S. 21-28. [in Russian].

20 Petrov N.A., Korenyako A.V., Davydova I.N., Komleva S.F. Obrabotka burovogo rastvora pri burenii skvazhin s gorizontal'nym okonchaniem // Neftegazovoe delo: el. nauch. zhurn. / UGNTU. 2007. № 1. 03 yanv. URL: http://www.ogbus.ru/authors/PetrovNA/PetrovNA_6.pdf [in Russian].

21 Petrov N.A., Korenyako A.V., Davydova I.N., Komleva S.F. Issledovaniya vodonabukhayushchego polimera s tsel'yu rasshireniya oblasti primeneniya reagenta // Neftegazovoe delo: el. nauch. zhurn. / UGNTU. 2007. № 1. 11 yanv. URL: http://www.ogbus.ru/authors/PetrovNA/PetrovNA_8.pdf [in Russian].

22 Petrov N.A., Davydova I.N. Vskrytie i osvoenie produktivnogo plasta 1BS-10 Umseyskogo mestorozhdeniya oblagorozhennymi tekhnologicheskimi rastvorami // Neftegazovoe delo: el. nauch. zhurn. / UGNTU. 2010. № 1. 18 iyunya. URL: http://ogbus.ru/authors/PetrovNA/PetrovNA_15.pdf [in Russian].

23 Petrov N.A., Davydova I.N. Issledovanie khimprodukta SMS-700 i reagenta-modifikatora Beneks dlya primeneniya v burovnykh rastvorakh // Neftegazovoe delo: elektron. nauch. zhurn. / UGNTU. 2012. № 6. S. 515-522. URL: http://ogbus.ru/authors/PetrovNA/PetrovNA_23.pdf [in Russian].

24 Petrov N.A. Povyshenie kachestva zakanchivaniya skvazhin s polimiktovymi kollektorami nefti // Neftegazovoe delo: nauch. zhurn. / UGNTU. 2010. [T.2]. 22.12.10. URL: (ucheb. posobie / UGNTU. Ufa, 2010. 68s.). http://www.ogbus.ru/authors/PetrovNA/PetrovNA_19.pdf [in Russian].

25 Burovoy rastvor/ Petrov N.A., Seleznev A.G.: pat. 2006498 RF. MKI5S 09 K 7/02. - № 5023312/03; Zayavl. 11.12.91. Opubl. 30.01.94, Byul. № 2. 5 s. [in Russian].

26 Tochechnaya gidroperforatsiya skvazhin maloabrazivnymi zhidkostyami /Petrov N.A., Korenyako A.V., Strugovets E.T., Seleznev A.G. M.: VNIIOENG, 1995. 60 s. [in Russian].

27 Nekotorye osobennosti sinteza, proizvodstva i primeneniya poverkhnostno-aktivnykh veshchestv /Petrov N.A., Yur'ev V.M., Pavlova A.S., Zolotoevskiy V.S. SPb.: Nedra, 2013. 480 s. [in Russian].

28 Kompleksnaya tekhnologiya stroitel'stva skvazhin s ispol'zovaniem gidrofobizatorov v tekhnologicheskikh zhidkostyakh i vysokochastotnykh tekhnicheskikh sredstv dlya obrabotki stenok skvazhin v komponovkakh kolonn /Petrov N.A., Korenyako A.V., Esipenko A.I. i dr. M.: VNIIOENG, 1997. 72 s. [in Russian].

29 Konstruktsii zaboev skvazhin v geologo-tekhnicheskikh usloviyakh Noyabr'skogo regiona / Petrov N.A., Korenyako A.V., Tipikin S.I. i dr. M.: VNIIOENG, 1997. 68 s. [in Russian].

30 Ismakov R.A., Petrov N.A., Konesev G.V. Upravlenie svoystvami tekhnologicheskikh zhidkostey dlya vskrytiya produktivnykh plastov. Ufa: RITs UGNTU, 2014. 153 s. [in Russian].

31 Petrov N.A. Sovershenstvovanie tekhniki itekhnologii vskrytiya produktivnykh plastov primeneniem kationoaktivnykh PAV i gidroperforatsii // Neftegazovoe delo: nauch. zhurn. / UGNTU. - D212.289.04. Ufa, 2003. 24 s. http://www.ogbus.ru/authors/PetrovNA/PetrovNA_1.pdf (avtoref. dis.... kand. tekhn. nauk 25.00.15) [in Russian].

32 Petrov N.A., Davydova I.N. Issledovaniya zarubezhnykh reagentov-superabsorbentov // Neftegazovoe delo: nauch.-tekhn. zhurn. / UGNTU. 2015. T.13, №4. S. 59-66. [in Russian].

33 Sostav dlya izolyatsii zon pogloshcheniy i sposob ego polucheniya/Petrov N.A., Esipenko A.I., Safin S.G., Kayumov L.Kh.: pat. 2071547 RF., MKI6E 21 V 33/138. - № 93006703/03; Zayavl. 09.02.93. Opubl. 10.01.97, Byul. № 1. [in Russian].

34 Khimreagenty i materialy dlya burovnykh rastvorov /Petrov N.A., Sagdeev Sh.Kh., Esipenko A.I. i dr. M.: VNIIOENG, 1997. Ch. 2. 72 s. [in Russian].

35 Issledovaniya ingibiruyushchikh svoystv reagentov burovnykh rastvorov / Sovershenstvovanie tekhnologii bureniya, krepleniya i osvoeniya skvazhin na neftyanykh mestorozhdeniyakh Zapadnoy Sibiri /Munyaev V.M., Petrov N.A., Korenyako A.V., Davydova I.N. : sb. nauch. tr. / SibNIINP. Tyumen', 1991. S. 35-39. [in Russian].

36 Petrov N.A., Korenyako A.V. Stendovye issledovaniya gidroperforatsii // Stroitel'stvo neftyanykh i gazovykh skvazhin na sushe i na more. M.: VNIIOENG. 1991. Vyp. 11. S. 18-24. [in Russian].

37 Petrov N.A., Seleznev A.G., Munyaev V.M. Vnedrenie inhibitora-flokulyanta GIPKh-3 na mestorozhdeniyakh Zapadnoy Sibiri // Stroitel'stvo neftyanykh i gazovykh skvazhin na sushe i na more. M.: VNIIOENG. 1991. Vyp. 11. S. 34-37. [in Russian].

38 Petrov N.A., Seleznev A.G. Primenenie reagentov GIPKh-3 i IVV-1 v kachestve inhibitorov-flokulyantov burovykh rastvorov // Stroitel'stvo neftyanykh i gazovykh skvazhin na sushe i na more. M.: VNIIOENG. 1992. Vyp.7. S. 22-28. [in Russian].

39 Petrov N.A., Munyaev V.M. Mnogotslevyе tekhnologicheskie zhidkosti s dobavkoy GIPKh-3 // Neftepromyslovoe delo. M.: VNIIOENG. 1993. Vyp. 3. S. 9-12. [in Russian].

40 Petrov N.A., Korenyako A.V., Strugovets E.T. Sovershenstvovanie tekhniki i tekhnologii gidravlicheskoy perforatsii na mestorozhdeniyakh Zapadnoy Sibiri // Stroitel'stvo neftyanykh i gazovykh skvazhin na sushe i na more: nauch.-tekhn. zhurn. / VNIIOENG. 1993. Vyp. 6-7. S. 24-27. [in Russian].

41 Primenenie gidrofobizatora IVV-1 pri vskrytii produktivnykh gorizontov /Petrov N.A., Korenyako A.V., Davydova I.N., Elizarov O.I. // Neftepromyslovoe delo: ekspress-inform. / VNIIOENG. 1993. Vyp. 9. S. 12-17. [in Russian].

42 Tekhnologiya regulirovaniya i ogranicheniya vodopritokov s ispol'zovaniem novogo sostava /Petrov N.A., Safin S.G., Kalashnev V.V. i dr. // Neftepromyslovoe delo: nauch.- tekhn. zhurn. / VNIIOENG. 1994. Vyp.1. S. 40-42. [in Russian].

43 Petrov N.A., Esipenko A.I., Safin S.G. Tekhnologicheskie zhidkosti dlya vtorichnogo vskrytiya produktivnykh gorizontov //Neftepromyslovoe delo: nauch.- tekhn. zhurn. / VNIIOENG. 1994. Vyp.1. S. 43-45. [in Russian].

44 Petrov N.A., Munyaev V.M., Davydova I.N. Issledovaniya protsessov flokulooobrazovaniya v glinistyykh rastvorakh pri obrabotke reagentami ANP-2 i GIPKh-3 /Stroitel'stvo neftyanykh i gazovykh skvazhin na sushe i na more: nauch.- tekhn. zhurn. / VNIIOENG. 1994. Vyp. 2. S. 4-8. [in Russian].

45 Petrov N.A., Munyaev V.M. Vliyanie kationnykh PAV na tekhnologicheskie svoystva burovykh rastvorov //Stroitel'stvo neftyanykh i gazovykh skvazhin na sushe i na more: nauch.-tekhn. zhurn. / VNIIOENG. 1994. Vyp. 3. S. 23-26. [in Russian].

46 Petrov N.A., Esipenko A.I. Tekhnologicheskie zhidkosti dlya gidropeskostruynoy perforatsii // Stroitel'stvo neftyanykh i gazovykh skvazhin na sushe i na more: nauch.-tekhn. zhurn. / VNIOENG. 1994. Vyp. 3. S. 33-34. [in Russian].

47 Petrov N.A., Esipenko A.I. Promyvochnye zhidkosti, obespechivayushchie vynos zaboynykh otlozheniy pri obrabotkakh i kapital'nom remonte skvazhin // Neftepromyslovoe delo: nauch.-tekhn. zhurn. / VNIOENG.1994. Vyp. 7-8. S. 22-24. [in Russian].

48 Petrov N.A., Esipenko A.I., Kalashnev V.V. Promyvochnye zhidkosti dlya gidropeskostruynoy perforatsii skvazhin // Neftepromyslovoe delo: nauch.-tekhn. zhurn. / VNIOENG. 1994. Vyp.9. S. 12-14. [in Russian].

49 Petrov N.A., Esipenko A.I., Kalashnev V.V. Kompleksnyy podkhod k resheniyu problem kislotnykh obrabotok na mestorozhdeniyakh Zapadnoy Sibiri // Neftepromyslovoe delo: nauch.- tekhn. zhurn. / VNIOENG. 1995. Vyp. 7. S. 28-32. [in Russian].

50 Promyslovye ispytaniya kompleksnoy tekhnologii kislotnykh vozdeystviy na mestorozhdeniyakh AO «Noyabr'skneftegaz» / Petrov N.A., Esipenko A.I., Kalashnev V.V., Vetland M.L. //Neftepromyslovoe delo: nauch.-tekhn. zhurn. / VNIOENG. 1996. Vyp. 5. S. 12-15. [in Russian].

51 Petrov N.A., Davydova I.N. Perforatsionnye zhidkosti i tekhnologii vtorichnogo vskrytiya produktivnykh plastov poiskovykh skvazhin Noyabr'skogo regiona // Istoriya nauki i tekhniki: nauch.- tekhn. zhurn. / Reaktiv. (Ufa). 2006. №1. S. 110-112. [in Russian].

52 Petrov N.A., Davydova I.N., Akodis M.M. Issledovanie kompleksnykh reagentov SNPKh-PKD-515 i SNPKh-PKD-515N v kachestve modifitsiruyushchikh dobavok v tekhnologicheskie zhidkosti neftyanoy promyshlennosti /Bashkirskiy khimicheskiy zhurnal: nauch.-tekhn. zhurn. / Reaktiv. (Ufa). 2006. T. 13, №2. S. 34-42. [in Russian].

53 Petrov N.A., Davydova I.N., Akodis M.M. Primenenie kationnykh PAV – GIPKh-6 i GIPKh-6B v protsessakh neftyanoy promyshlennosti // Bashkirskiy khimicheskoy zhurnal: nauch.-tekhn. zhurn. / Reaktiv. (Ufa). 2006. T. 13, №2. S. 46-53. [in Russian].

54 Petrov N.A., Davydova I.N., Akodis M.M. Primenenie okisi aminov v tekhnologicheskikh zhidkostyakh pri stroitel'stve skvazhin // Bashkirskiy khimicheskoy zhurnal: nauch.-tekhn. zhurn. / Reaktiv. (Ufa). 2006. T. 13, №2. S. 69-76. [in Russian].

55 Petrov N.A., Korenyako A.V., Davydova I.N. Primenenie kationnogo PAV – GIPKh-6B v kachestve inhibitora-flokulyanta burovnykh rastvorov //Khimicheskie reaktivy, reagenty i protsessy malotonnazhnoy khimii: materialy XIX Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. «Reaktiv-2006» (2-4 okt.). Ufa: gos. izd-vo nauch.-tekhn. lit. «Reaktiv», 2006. S. 82-85. [in Russian].

56 Petrov N.A., Korenyako A.V., Davydova I.N. Burovoy rastvor s karbonatnymi dobavkami dlya povysheniya kachestva vskrytiya yurskikh otlozheniy // Khimicheskie reaktivy, reagenty i protsessy malotonnazhnoy khimii: materialy XIX Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. «Reaktiv-2006» (2-4 okt.). Ufa: gos. izd-vo nauch.-tekhn. lit. «Reaktiv», 2006. S. 123-127. [in Russian].

57 Petrov N.A., Davydova I.N. Issledovanie komponentov kompozitsiy dlya gidrorazryva plasta // Sovremennyye problemy istorii estestvoznaniya v oblasti khimii, khimicheskoy tekhnologii i neftyanogo dela: materialy VII Mezhdunar. nauch. konf. / «Reaktiv». (Ufa). 2006. T. 1. S. 106-108. [in Russian].

58 Petrov N.A., Davydova I.N. Podbor retseptury rastvora dlya tochechnoy gidroperforatsii produktivnykh plastov // Sovremennyye problemy istorii estestvoznaniya v oblasti khimii, khimicheskoy tekhnologii i neftyanogo dela: materialy VII Mezhdunar. nauch. konf. / «Reaktiv». (Ufa). 2006. T. 1. S. 109-111. [in Russian].

59 Petrov N.A., Davydova I.N. Napravleniya sovershenstvovaniya tekhnologicheskikh rastvorov gidroperforatsii // Sovremennye problemy istorii estestvoznaniya v oblasti khimii, khimicheskoy tekhnologii i neftyanogo dela: materialy VII Mezhdunar.nauch. konf. / «Reaktiv». (Ufa). 2006. T. 1. S. 115-117. [in Russian].

60 Petrov N.A., Alekseev L.A. Kontsepsiya povysheniya kachestva zakanchivaniya i kapital'nogo remonta neftegazovykh skvazhin // Upravlenie kachestvom v neftegazovom komplekse: nauch.-tekhn. zhurn. / RGU im. I.M. Gubkina. M.: izd-vo «Nef't' i gaz», 2007. №4. S.10-17. [in Russian].

Сведения об авторе

About the author

Петров Н. А., д-р техн. наук, д-р хим. наук, профессор кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин», ФГБОУ ВО УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

N. A. Petrov, Doctor of Engineering Sciences, Doctor of Chemistry Sciences, Professor of the Chair «Oil and Gas Wells Drilling», FSBEI HE USPTU, Ufa, the Russian Federation

e-mail: napetroff @ mail.ru