

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСНОЙ ИНГИБИРОВАННОЙ ДОБАВКИ КАИР И КАИР-Т НА ПЛОЩАДЯХ СЕВЕРНОГО ГОТУРДЕПЕ

Деряев А.Р.

*Деряев Аннагулы Реджепович - кандидат технических наук, научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт природного газа ГК «Туркменгаз»,
г. Ашгабат, Туркменистан*

Аннотация: применение ингибированных систем КАИР и КАИР-Т обеспечивает снижение расхода химических реагентов и материалов, повышает стабильность стенки ствола скважины и обеспечивает технологичность всего процесса бурения скважины.

Ключевые слова: системы КАИР и КАИР-Т, расчетные показатели, расход материалов, химические реагенты, экономическая эффективность, эксплуатационные затраты, себестоимость.

В течение времени с 04.11.2011 г. по 12.03.2012 г. по скважинам №156 и №202 с 17.08.2012 г. по 28.02.2013 г. площади Северный Готурдепе Готурдепинского УБР, в качестве ингибированного бурового раствора АЛКАР-3 использовалась система КАИР и КАИР-Т. Аналогичные работы также были проведены и по скважинам № 79 площади Южный Гамышлыджа (в течение с 22.06.2012г. по 06.03.2013г.) №19 площади Алтыгуйы (с 09.02.2012г. -18.10.2013г.). КАИР (кальций-калиевый алюминатный ингибированный раствор) и КАИР-Т (термостабилизированный) - это высокоэффективные ингибированные системы, уровень ингибирования которых составляет $Ca^{+2} = 900-1500\text{мг/л}$, $K^+ = 3000-8000\text{мг/л}$ и алюминатов 3500-4000мг/л. Их применение обеспечило снижение расхода химических реагентов и материалов, повысило стабильность стенки ствола скважины и обеспечило технологичность всего процесса бурения скважины.

При расчёте экономического эффекта в качестве базы для сравнения приняты скважины - аналоги, сопоставимые по горно-геологическим условиям, конструкциям и видам бурения. Скважины - аналоги были предложены производственно-техническим отделом ПТО и согласованы с геологическими службами буровых управлений.

Расчёты экономического эффекта выполнены по «Временной методике определения экономической эффективности использования при строительстве нефтяных и газовых скважин новой техники, изобретений и рационализаторских предложений», министерство нефтяной промышленности СССР, для служебного пользования, 1988, том II, РД 39-0148052-547-87, пример 13.

Расчёты экономического эффекта проведены по вышеуказанным скважинам данных месторождений и прилагаются в таблице 1 и 2.

С применением системы КАИР и КАИР-Т экономический эффект составил:

1-е по скважине № 156 площади Северный Готурдепе в сравнении с аналогом скважины №119 площади Северный Готурдепе в основном за счёт уменьшения расходов химических реагентов и материалов в - 6,4 раза (1078581,87 манат), итого экономия эксплуатационных затрат составила 736022,37 манат. Уменьшение всей экономии эксплуатационных затрат объясняется увеличением затрат на время (механическое бурение, СПО, вспомогательные работы) на 357231,21 манат;

2-е по скважине №202 площади Северный Готурдепе в сравнении с аналогом скважины №37 площади Северный Готурдепе в основном за счёт уменьшения количества долот в - 2,55 раза и сокращения времени на механическое бурение, спускоподъёмные операции и подготовительно-заключительно-вспомогательные работы в - 1,63 раза, итого экономия эксплуатационных затрат составила 3652980,13 манат (в том числе экономия химических реагентов и материалов 18903,95 манат, 0,52 % от всей экономии).

3-е по скважине № 79 площади Южный Гамышлыджа в сравнении с аналогом скважины № 74 площади Южный Гамышлыджа в основном за счёт уменьшения расходов химических реагентов и материалов в - 2,27 раза и уменьшения количества долот в -1,84 раза, итого экономия эксплуатационных затрат составила 639245,81 манат (за счёт химических реагентов и материалов 52,8%);

Таблица 1. Исходные данные и расчёт экономической эффективности внедрения разработки комплексной ингибированной добавки КАИР и КАИР-Т на скв. №№ 156,202 площади Северный Готурдепе Готурдепинского УБР

Показатели	Варианты			
	Базовый АЛКАР, № 119	Новый КАИР и КАИР-Т № 156	Базовый АЛКАР, № 37	Новый КАИР и КАИР-Т №202
	пл. Северный Готурдепе			
1	2	3	4	5
1. Исходные данные				
Цель бурения	Эксплуатация		Разведка	

Способ бурения	Роторный			
Вид привода	ДВС			
Тип буровой установки	ZJ 70 DS (КНР)			
Глубина скважины, м.	4300		4953	5012
Интервал бурения, м.	2258-4305	2293 - 4300	2259 - 4953	2035-5012
Скорость бурения, м/ст.-мес.	370	-	260,2	
Проходка на долото, м	82	87,3	40,2	102,7
Механическая скорость проходки, м/час	1,62	1,31	1,31	1,47
Время на один рейс СПО, час.	15,4		20,6	
Время ПЗВР на один рейс, час.	20		17,8	
Цена 1 долота	9753,44		15124,79	
2. Расход материалов и химреагентов на 1 м проходки, т/м.				
Барит	0,2022	0,0448	0,244	0,167
Каустическая сода	0,0077	0,0034	0,001	0,005
ФХЛС	0,0381	0,0108	0,008	0,011
Хромпик	0,0041	0,0003	0,001	0,0025
Кальцинированная сода	-	0,0003	-	0,0002
ХТ-48	0,0002	0,0003	0,0003	0,0007
РВ-СМ	-	-	0,0002	0,0062
КССБ	0,0007	-	0,0012	0,0027
КС1	-	0,001	0,0042	-
1	2	3	4	5
Цемент ПЦТ 1-100		0,005	0,0012	0,0027
Графит	0,0008	-	-	-
Гематит	-	-		
Бентонит	-	-		
Целестин	-	-		
Хлорид калия				
ИТОГО:	0,2538	0,0659	0,2599	0,1980
3. Цена 1т материалов и химреагентов, ман/т.				
Барит	604,88		700,18	
Каустическая сода	2009,27		2296,78	
ФХЛС	3364,37		3928,23	
Хромпик	87044,65		9533,07	
Кальцинированная сода	1143,02		1143,02	
ХТ-48	4552,07		4550	

РВ-СМ	-		3553,61	
КССБ	3553,61		114,38	
КС1	651,58		2906,68	
Цемент ПЦТ 1-100	114,38		651,58	
Графит	13308,22		-	
Гематит	-		-	
Бентонит	-		-	
Целестин	-		-	
Хлорид калия	-		-	
Транспортные расходы, связанные с перевозкой 1т материалов и химреагентов (склад - буровая) на расстоянии 100 км, ман/т	0,11			
4. Расчётные показатели				
Проходка в интервале, м	2007		2977	
Количество долот, шт.	2007:82= 24,5	2007:87,3=23	2977:40,2=74	2977:102,7=29
Время механического бурения, час.	2007:1,62= 1238,89	2007:1,31= 1532,06	2977:1,31= 2272,52	2977:1,47= 2025,17
Время СПО, час.	15,4x24,5= 377,3	15,4x23= 354,2	20,6x74= 1524,4	20,6x29= 597,4
Время ПЗВР, час.	20x24,5= 490	20x23=460	17,8x74= 1317,2	17,8x29= 516,2
Итого времени, час.	2106,19	2346,26	5114,12	3138,77
1	2	3	4	5
Увеличение времени, час.	240			1975,35
Скорость бурения, м/ст.-мес.	370	4300:11,9= 361,3	260,2	5012:16,55= 302,84
-станко -месяцы	4300:370= 11,64	8608:720= 11,9	5012:260,2=19,3	11920,65:720= 16,55
- календарное время, час.	11,6x720= 8368	8368+240= 8608	19,3x720= 13896	13896-1975,35 = 11920,65
Себестоимость часа эксплуатации буровой установки, ман/час.	1488,03		1495,15	
5. Стоимость материалов и химреагентов, расходуемых на 1 м проходки, ман/м.				
Барит	604,88x0,2022= 122,31	604,88x0,0449= 27,16	700,18x0,244= 170,84	700,18x0,167= 116,93
Каустическая сода	2009,27x0,0077= 15,47	2009,27x0,0034= 6,83	2296,78x0,001= 2,30	2296,78x0,005 =11,48
ФХЛС	3364,37x0,0381= 128,18	3364,37x0,0108= 36,33	3928,23x0,008= 31,43	3928,23x0,011 =43,21

Хромпик	87044,65x0,0041 =356,89	87044,65x0,0003 =26,11	9533,07x0,001= 9,53	9533,07x0,0025= 23,83
Кальцинированная сода	-	1143,02x0,0003= 0,34	-	1143,02x0,0002 =0,23
ХТ-48	4552,07x0,0002= 0,91	4552,07x0,0003= 1,36	4550x0,0003 =1,37	4550x0,0007 =3,18
РВ-СМ	-	-	3553,61x0,0002= 0,71	3553,61x0,0062 =22,03
КССБ	3353,61x0,0007= 2,35	-	114,38x0,0012= 0,14	114,38x0,0027 =0,31
Графит	13308,22x0,0008 =10,65	-	-	-
Гематит	-	-	-	-
Бентонит	-	-	-	-
Целестин	-	-	-	-
Цемент ПЦТ 1-100	-	114,38x0,005= 0,57	2906,68x0,0042= 12,21	-
КС1 Хлорид калия	-	651,58x0,001= 0,65	-	651,58x0,0015 =0,98
Итого затрат на материалы, ман/м.	636,76	99,35	228,53	222,18

6. Расчёт эксплуатационных затрат

Изменяющиеся эксплуатационные затраты манн, на: - долото	9753,44x24,5= 238959,28	9753,44x23= 224329,12	15124,79x74= 1119234,46	15124,79x29= 438618,91
1	2	3	4	5
- время	1488,03x2106,19 =3134073,91	1488,03x2346,26 =3491305,12	1495,15x5114,12 = 7646372,94	1495,15x3138,77=4 692931,96
- материалы и химреагенты	636,76x2007= 1277977,32	99,35x2007= 199395,45	228,53x2977= 680333,81	222,18x2977= 661429,86
- транспорт материалов и химреагентов	0,11x0,2538x2007 =56	0,11x0,065x2007 =14,45	0,11x0,2599x 2977=85,14	0,11x0,2x2977= 65,49
Итого:	4651066,51	3915044,14	9446026,35	5793046,22
Экономия эксплуатационных затрат, ман.	736022,37			3652980,13
Экономия себестоимости метра проходки, ман/м:				
в интервале	736022,37:2007= 366,73			3652980,13:2977=1 227,07

в среднем по скважине	736022,37:4300= 171,17	3652980,13:5012=7 28,85
-----------------------	---------------------------	----------------------------

4-е по скважине №19 площади Алтыгуйы в сравнении с аналогом скважины №10 площади Алтыгуйы в основном за счёт уменьшения расходов химических реагентов и материалов в - 2,42 раза, уменьшения количества долот в - 4,47 раза, и сокращения времени на механическое бурение, спускоподъёмные операции и подготовительно-заключительно-вспомогательные работы в - 2,42 раза, итого экономия эксплуатационных затрат составила 8565030,83 манат (за счёт химических реагентов и материалов 5,6%).

Таблица 2. Исходные данные и расчёт экономической эффективности внедрения разработки комплексной ингибированной добавки КАИР и КАИР-Т на скважинах № 79 пл. Юж. Гамышылджа и № 19 пл. Алтыгуйы Эжеремского УБР

Показатели	Варианты			
	Базовый АЛКАР, скв. № 74	Новый КАИР и КАИР-Т № 79	Базовый АЛКАР, № 10	Новый КАИР и КАИР-Т № 19
	пл. Юж.Гамышылджа		пл. Алтыгуйы	
1	2	3	4	5
1. Исходные данные				
Цель бурения	Эксплуатация		Разведка	
Способ бурения	Роторный			
Вид привода	ДВС			
Тип буровой установки	Уралмаш ЗД - 76			
Глубина скважины, м.	3598	3515	3694	3514
Интервал бурения, м.	1408-3605	1500-3515	1674-3627	1520-3514
Скорость бурения, м/ст.-мес.	274	-	175	
Проходка на долото, м	57,6	106,1	29,7	132,9
Механическая скорость проходки, м/час	1,19	1,05	0,66	1,19
Время на один рейс СПО, час.	5,4		37,8	
Время ПЗВР на один рейс, час.	12,5		10,3	
Цена 1 долота	10554,95		10781,68	
2. Расход материалов и химреагентов на 1 м проходки, т/м.				
Барит	0,24	0,02978	0,294	0,08375
Каустическая сода	0,00538	0,00413	0,0076	0,00401
ФХЛС	0,0261	0,01365	0,0223	0,01605
Хромпик	0,00157	0,00139	0,0019	0,00093
Кальцинированная сода	0,000182	0,001861	0,00041	-
ХТ-48	0,000175	0,00081	0,00079	0,000578
РВ-СМ	0,002	-	0,0091	-
КССБ	0,000355	0,001985	0,00035	0,0015
КС1				
Цемент ПЦТ 1-100	-	0,002978	0,00077	0,001

Графит	-	0,000496	0,00064	0,0015
1	2	3	4	5
Гематит	0,01411	-		
Бентонит	0,00455	-	0,0343	0,02558
Целестин	0,01138	-		
Хлорид калия	-	0,002978		0,00752
ИТОГО:	0,305802	0,060058	0,37216	0,142418
3. Цена 1т материалов и химреагентов, ман/т.				
Барит	600,8		835,08	
Каустическая сода	2391,53		2391,53	
ФХЛС	4309,31		3595,67	
Хромпик	9120,26		8275,74	
Кальцинированная сода	1444		924,16	
ХТ-48	4553,31		4438,02	
РВ-СМ	1087,95		3217,03	
КССБ	3553,61		3553,61	
КС1	-			
Цемент ПЦТ 1-100	2211,96		2211,96	
Графит	3506,45		7983	
Гематит	492,64			
Бентонит	303,55		318	
Целестин	237,14			
Хлорид калия	3595,67		2011,65	
Транспортные расходы, связанные с перевозкой 1т материалов и химреагентов (склад - буровая) на расстоянии 100 км, ман/т	0,11			
4. Расчётные показатели				
Проходка в интервале, м	2015		1994	
Количество долот, шт.	2015:57,6=35	2015:106,1=19	1994:29,7=67	1994:132,9=15
Время механического бурения, час.	2015:1,19=1693,3	2015:1,05=1919	1994:0,66=3021	1994:1,19=1676
Время СПО, час.	5,4x35=189	5,4x19=102,6	37,8x67=2532,6	37,8x15=567
Время ПЗВР, час.	12,5x35=437,5	12,5x19=237,5	10,3x67=690,1	10,3x15=154,5
Итого времени, час.	2320	2259	6243,7	2397,5
Увеличение времени, час.	-	60,9		3846,2
Скорость бурения, м/ст.- мес.	274	3515:12,74=276	175	3514:14,74=238,4
1	2	3	4	5

-станко -месяцы	$3515:274=12,83$	$9176,7:720=12,74$	$3514:175=20,08$	$10611,4:720=14,74$
- календарное время, час.	$12,83 \times 720 = 9237,6$	$9237,6 - 60,9 = 9176,7$	$20,08 \times 720 = 14457,6$	$14457,6 - 3846,2 = 10611,4$
Себестоимость часа эксплуатации буровой установки, ман/час.	2173,31		1955,97	
5. Стоимость материалов и химреагентов, расходуемых на 1 м проходки, ман/м.				
Барит	$600,8 \times 0,24 = 144,19$	$600,8 \times 0,02978 = 17,89$	$835,08 \times 0,294 = 245,51$	$835,08 \times 0,08375 = 69,94$
Каустическая сода	$2391,53 \times 0,00538 = 12,87$	$2391,53 \times 0,00413 = 9,88$	$2391,53 \times 0,0076 = 18,18$	$2391,53 \times 0,00401 = 9,59$
ФХЛС	$4309,31 \times 0,0261 = 112,47$	$4309,31 \times 0,01365 = 58,82$	$3595,67 \times 0,0223 = 80,18$	$3595,67 \times 0,0105 = 37,75$
Хромпик	$9120,26 \times 0,00157 = 14,32$	$9120,26 \times 0,00139 = 12,68$	$8275,74 \times 0,0019 = 15,72$	$8275,74 \times 0,00093 = 7,7$
Кальцинированная сода	$1444 \times 0,000182 = 0,26$	$1444 \times 0,001861 = 2,69$	$924,16 \times 0,00041 = 0,38$	-
ХТ-48	$4553,31 \times 0,000175 = 0,8$	$4553,31 \times 0,00081 = 3,69$	$4438,02 \times 0,00079 = 3,51$	$4438,02 \times 0,000578 = 2,57$
РВ-СМ	$1087,95 \times 0,002 = 2,18$	-	$3217,03 \times 0,0091 = 29,27$	-
КССБ	$3553,61 \times 0,000355 = 1,26$	$3553,61 \times 0,001985 = 7,05$	$3553,61 \times 0,00035 = 1,24$	$3553,61 \times 0,0015 = 5,33$
Графит	-	$2211,96 \times 0,002978 = 6,59$	$7983 \times 0,00064 = 5,11$	$7983 \times 0,0015 = 11,97$
Гематит	-	$3506,45 \times 0,000496 = 1,74$		
Бентонит	$492,64 \times 0,01411 = 6,95$	-	$318 \times 0,0343 = 10,91$	$318 \times 0,02558 = 8,13$
Целестин	$303,55 \times 0,00455 = 1,38$	-	$2221,96 \times 0,00077 = 1,7$	$2211,96 \times 0,001 = 2,21$
Цемент ПЦТ 1-100	$237,14 \times 0,01138 = 2,7$	-		
КС1 Хлорид калия	-	$3595,67 \times 0,002978 = 10,71$	—	$2011,65 \times 0,00752 = 15,13$
Итого затрат на материалы, ман/м.	299,38	131,74	411,71	170,32
1	2	3	4	5
6. Расчёт эксплуатационных затрат				

Изменяющиеся эксплуатационные затраты манн, на: - долото	10554,95x35= 369423,25	10554,95x19= 200544,05	10781,68x67= 722372,56	10781,68x15= 161725,2
- время	2173,31x2320=5 042079,2	2173,31x2259= 4909507,29	1955,97x6243,7=122 12489,89	1955,97x2397,5= 4689438,08
- материалы и химреагенты, транспорт	299,38x2015=60 3250,7	131,74x2015=2 65456,1	411,71x1994= 820949,74	170,32x1994= 339618,08
Итого:	6014753,15	5375507,34	13755812,19	5190781,36
Экономия эксплуатационных затрат, ман.		639245,81		8565030,83
Экономия себестоимости метра проходки, ман/м: в интервале		639245,81:2015 =317,24		8565030,83:1994= 4295,40
в среднем по скважине		639245,81:3515 =181,86		8565030,83:3514= 2437,40

Список литературы

1. Булатов А.И., Пеньков А.И., Проселков Ю.М. Справочник по промывке скважин. М.: Недра, 1984. С. 42-57.
2. Деряев А.Р., Гулатаров Х.Г., Мантрова С.В., Джамиев М.Я. Комплексный добавка КАИР буровых растворов для бурения скважин в сложных геологических условиях / Сборник трудов института «Nebitgazylymytaslama» 2 (29) выпуск. А: ТДНГ, 2012. Стр. 315–319.
3. Der'ay'ew A.R., Esedulay'ew R., Hançarow N. Вскрытие продуктивных горизонтов и выбор буровых растворов для одновременной раздельной эксплуатации // Наука и техника в Туркменистане. № 5. А: Наука, 2017. Стр. 114-118.