

АНАЛИЗ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С ОТЛОЖЕНИЕМ СОЛЕЙ В УЗЛАХ ГНО ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН ЯРИНО-КАМЕННОЛОЖСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

Т.А. Сюр, филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть»; Л.Н. Ярославцев, ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

За период с 2007 по 2011 г. на Ярино-Каменноложском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» произошло 69 преждевременных отказов добывающих скважин, основной или косвенной причиной которых послужило наличие солей в виде осадков или мехпримесей в рабочих органах насосов. В 50 случаях при этом солеотложение определено комиссионно в качестве основной причины отказов.

Распределение преждевременных отказов скважин по причине солеотложений по годам учета представлено в таблице 1. Видно, что ежегодно на месторождении фиксируется от 6 до 13 преждевременных отказов, основной причиной которых являются солеотложения. В 2011 г. число преждевременных отказов по причине солеотложений составило 6 шт. со средней наработкой на отказ в пределах 192 суток. Солеотложения на глубинно-на-

сосном оборудовании (ГНО) добывающих скважин Ярино-Каменноложского месторождения по результатам постоянных анализов осадков, проводимых «ПермНИПИнефть», представлены в основном гипсом – разновидностью сульфата кальция, но в ряде случаев обнаружены и кальциты. Кристаллы гипса имели характерную игольчатую форму, позволявшую достаточно легко идентифицировать его в смеси с асфальтосмолопарафино-

выми отложениями (АСПО) и продуктами коррозии (фото 1–2). По данным элементного анализа (рис.), доля гипса в типичном образце отложений после отмыва от АСПО составляла не менее 70–90% масс.

Основная причина появления гипсоотложений на Ярино-Каменноложском месторождении – нестабильность солевого состава пластовых вод, обуславливающая склонность их к самопроизвольному выделению



Фото 1. Отложения гипса в оборудовании добывающих скважин

Фото 2. Друзы кристаллов гипса из скв. 286 Ярино-Каменноложского месторождения

Таблица 1. Преждевременные отказы добывающих скважин на Ярино-Каменноложском месторождении в период 2007–2011 гг. по причине солеотложений

Год учета	Число преждевременных отказов скважин, шт. в год		Средняя наработка на отказ скважин, для которых солеотложение было основной причиной преждевременного отказа, сут.
	где солеотложение было основной причиной отказов	где солеотложение было сопутствующим фактором	
2007	9	4	198
2008	11	5	229
2009	11	4	182
2010	13	3	195
2011	6	3	192
Итого:	50	19	199,2

осадков и взвесей. Удельный вес попутно-добываемых пластовых вод Ярино-Каменноложского месторождения в настоящее время составляет 1,02–1,17 г/см³ при минерализации 90–170 г/л. Характерным для большинства вод является повышенное содержание ионов Ca²⁺ (от 9000 до 20000 мг/л) и SO₄²⁻ (от 1000 до 2000 мг/л). Расчет стабильности пластовых, проведенный по РД 39-0147103-302-88, показывает, что практически все они склонны к интенсивному выделению осадков гипсов (SI CaSO₄ >1).

Для предупреждения солеотложений на Ярино-Каменноложском месторождении с 2005 г. применялись и применяются три способа подачи ингибиторов солеотложений (ИС):

- постоянная подача ИС на прием насоса через БРХ, снабженный импульсной трубкой;
- периодический спуск под насос контейнеров-дозаторов с твердым ИС

или ингибитором комплексного действия (ИКД) и постепенный вынос реагента;

- периодическое нагнетание ИС в призабойную зону пласта (при КРС) и постепенный вынос реагента.

На начало августа 2012 г. мероприятиями по предотвращению и удалению гипсоотложений охвачена 31 добывающая скважина Ярино-Каменноложского месторождения. Способ добычи на всех скважинах механический, ЭЦН. Практически во всех скважинах гипсопроявления были обнаружены после бурения боковых стволов. Эффективность действия всех трех способов дозирования ИС можно оценить по наработке скважин на отказ (ННО).

Из таблицы 2 понятно, что если рассматривать все три способа подачи ИС в чистом виде (не в комплексе с другими), то наименее эффективным оказалось применение контей-

неров-дозаторов с ИКД. Пример – скв. 285, 784, 722 (ННО после спуска контейнера увеличилась в 2–2,5 раза по сравнению с периодом до применения каких-либо антисолевых мероприятий, но плановых показателей ННО для ЭЦН не достигнуто); скв. 293 (увеличения ННО вообще не было). Недостаточно эффективным было и применение одной только технологии нагнетания в пласт ингибирующего раствора ИСБ-1 (НТФ): скв. 709 – ННО увеличилась в 3,5 раза, однако плановых показателей ННО для ЭЦН опять не было достигнуто. Очевидно, при разовых обработках количества закачанного ингибитора все же не хватало на весь плановый период работы ЭЦН.

Наиболее эффективным из трех способов предотвращения солеотложений оказалось постоянное дозирование ИС, в качестве которого использовали реагент СНПХ-5312Т, через БРХ

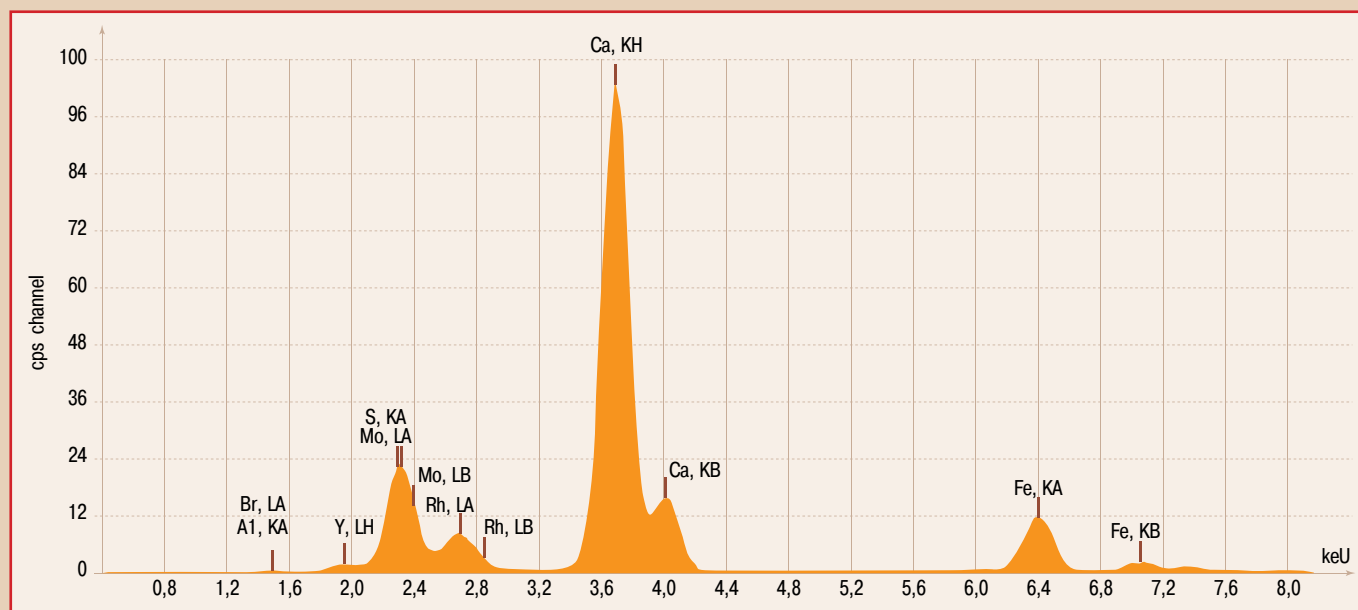


Рис. Рентгенофлуоресцентный спектр отложений с рабочих органов ЭЦН из скв. 747 Ярино-Каменноложского месторождения

Таблица 2. Эффективность применения различных способов дозирования ингибиторов солеотложений в добывающие скважины Ярино-Каменноложского месторождения

Способ дозирования ИС	№ скважины	Средняя наработка на отказ до применения антисолевых мероприятий, сут.	Средняя наработка на отказ после применения антисолевых мероприятий, сут.	Причина отказа после применения антисолевых мероприятий
Контейнер с ИКД	285, 784, 722	140	377	Гипс
	293	211	177	
Задавка в пласт ИСБ-1 (без других антисолевых мероприятий)	24	140	652	Гипс
	285, 709	114	395	
УБПР	722, 929, 784	140	892	Гипс
	285, 293, 268, 286	140	395	
Задавка в пласт ИСБ-1 при КРС + УБПР	285, 293, 784, 286, 824, 268, 929, 722	140	Не менее 545. Большинство скважин, обработанных в 2009–2010 гг., – все еще в работе	Гипс

(скв. 722 – ННО после установки БРХ составила 720÷892 сут.; скв. 929 – 1607 сут.; скв. 784 – 758 сут.), однако и при использовании только одной данной технологии не было получено однозначно положительных результатов (скв. 285 – после установки БРХ ННО увеличилась по сравнению даже с ИКД в 2,5 раза, но плановых показателей для ЭЦН не достигнуто; скв. 293, 268, 286 – аналогично).

Сочетание постоянного дозирования ИС СНПХ-5312Т через БРХ с разовыми обработками пласта солянокислым раствором ИКС-1 при КРС – вот что позволило достичь и превысить плановые показатели ННО для всех обработанных скважин (табл. 2). Достоинства данной комплексной технологии очевидны: здесь и синергетический эффект от действия двух ингибиторов солеотложений (особенно в первые

месяцы после запуска скважины), и охват ингибиторной обработкой всех узлов ГНО (ниже и выше приемного окна насоса) и по всей поверхности (как с наружной, так и с внутренней стороны), и возможность регулирования концентрации ИС в пластовой жидкости (особенно на поздних стадиях дозирования, когда вынос одного из реагентов, в частности ИСБ-1, значительно снижается).



16+

Москва, ЦВК «Экспоцентр»
8–10 октября 2013

XIII Международная специализированная выставка

Передовые Технологии Автоматизации

В деловой программе:

Конференции

- MES
- Автоматизация машиностроительных предприятий России
- Встраиваемые системы
- Автоматизация зданий

Круглые столы

Семинары компаний

При поддержке:



Организатор:
Экспоцентр

Тел.: (495) 234-22-10
E-mail: info@pta-expo.ru • www.pta-expo.ru

