

6

Т.В. Денисенко, к.х.н.;
И.Е. Свербин,
ООО «Экспериментальный
завод «Нефтехим»

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ

При разработке любого нефтяного месторождения по мере обводненности нефти меняется состав коррозионной среды по химическому составу и составу содержащихся в ней агрессивных продуктов. Поэтому трудно подобрать универсальный ингибитор коррозии для всех случаев обработок, но приближаться к его максимальной эффективности защитного действия во всех случаях необходимо.

Ввиду актуальности этой проблемы на ООО «Экспериментальный завод «Нефтехим» производятся не только ингибиторы, прошедшие опытно-промышленные испытания и запущенные в производство, но и синтез новых ингибиторов коррозии с заданными свойствами.

Ингибиторы коррозии серии «Ипроден К» с различными модификациями выпускаются по ТУ 2458-003-45305665-2007 с изм. 1-3. Физико-химические характеристики «Ипродена К» приведены в таблице 1.

Ингибитор коррозии «Ипроден К-1» марки А вододиспергируемый ингибитор коррозии предназначен для защиты от коррозии нефтепромышленного оборудования с высоким содержанием сероводорода и CO₂. Обеспечивает эффективную защиту в широком диапазоне «нефть – вода». «Ипроден К-1» марки Б – ингибитор кислотной коррозии. Применяется в качестве ингибитора кислотной коррозии при кислотных обработках скважин.

Ингибитор коррозии «Ипроден К-2» марки А применяется в системе сбора и транспорта воды, в системах поддержания пластового давления, а также при сборе и транспорте обводненной нефти в углекислотной среде с невысоким или следовым содержанием сероводорода. «Ипроден К-2» марки Б – ингибитор комплексного действия, сочетающий в себе функции ингибитора коррозии и ингибитора солеотложения. Удельный расход ингибитора (кроме «Ипроден К-1» марки Б) при постоянной дозировке зависит от коррозионной среды и находится в диапазоне 10–30 мг/л.

Результаты эффективности работы ингибитора комплексного действия приведены в таблице 2.

Таблица 1

№/№	Показатели	Норма			
		«Ипроден К-1»		«Ипроден К-2»	
		марки А	марки Б	марки А	марки Б
1	Внешний вид	Однородная жидкость от желтого до темно-коричневого цвета			
2..	Плотность при 20 °С, г/см ³ , не менее	0,820	0,750	0,870	0,900
3.	Кинематическая вязкость (сСт) при + 20 °С -10 °С	10,58 157,28	1,86 2,36	11,24 39,82	7,18 30,12
4.	Температура застывания, °С	минус 50	минус 50	минус 50	минус 50
5.	Растворимость в воде нефти	дисперсия растворим	дисперсия растворим	растворим дисперсия	растворим дисперсия
6.	Дозировка реагента, при которой обеспечивается защитное действие в стандартном растворе воды, не менее 90%, мг/дм ³	25	–	25	20**

** не менее 85%.

Таблица 2. Эффективность работы ингибитора комплексного действия «Ипроден К-2» марки Б. (Дозировка ингибитора – 10 г/м³)

Ионный состав воды, мг/л	Модель промышленной воды, мг/л					
	Самотлорская	Верхне-Тарская	Покачевская	Ватинская	Приобская	Фаинская
Ca ⁺²	1000	200	877	573	180	255
Mg ⁺²	115	181	185	35	316	37
HCO ₃ ⁻	171	648	349	183	1769	762
Na ⁺	7150	9662	7140	6243	3933	4817
Cl ⁻	14 930	17 011	13 454	12 543	6106	7540
pH	7,90	8,05	7,81	7,98	8,44	8,05
Эффективность ингибирования коррозии, %						
	90	89	91	86	90,5	95
Эффективность ингибирования отложения солей, %						
	97,7	98,0	78,5	90,0	6,4	70,9

Таблица 3.

Наименование реагента	Дозировка, мг/л	Содержание H ₂ S, мг/л	Степень защиты, %
Ипроден К-1 м.А	30	54	93
Ипроден К-2 м.А	30	54	90
Сонкор 9701	30	52	89
Сонкор 9520 А	30	52	94
Scimol WS-2111	30	52	70

На лабораторных испытаниях в ОАО «Северная нефть» были протестированы ингибиторы коррозии «Ипроден К-1» и «Ипроден К-2» марки А на пластовой воде Хасырейского месторождения (куст 3, скв. 5009) следующего состава:

- Ca⁺² 1835 мг/л
- Mg⁺² 136 мг/л
- Na⁺ 18740 мг/л
- K⁺ 149 мг/л
- С¹⁻ 16671 мг/л
- SO₄⁻² 1664 мг/л содержание H₂S – 54 мг/л относительно применяемых на промысле ингибиторов коррозии.

Результаты тестирования приведены в таблице 3.

Для проведения опытно-промышленных испытаний был отобран водорастворимый ингибитор коррозии «Ипроден К-2» марки А. Но подача ингибитора по

техническим причинам осуществлялась не на месторождении Хасырей, а на другом месторождении «РН-Северная нефть» – Сандивей, характеризующимся более жесткой коррозионной средой (содержание H₂S – более 100 мг/л, присутствие кислорода). Эффективность ингибиторной защиты по общей коррозии (по потере массы образцов) составила 95,4%.

«Ипроден К-1» марки А прошел тестирование в ОАО «Белкамнефть» (НГДУ-2), в ОАО «Газпромнефть-Восток», в ООО «РН-Юганскнефтегаз», в ОАО «ТНК-ВР» и других организациях, и везде он входил в пятерку лучших отечественных и импортных ингибиторов коррозии.

При этом было отмечено, что «Ипроден К-1» марки А мало чувствителен к содержанию растворенного кислорода и сохраняет свою эффективность при концентрации кислорода до 0,6 мг/л.

Это очень важное качество ингибитора коррозии «Ипроден К-1» марки А, которое его выгодно отличает от многих других ингибиторов коррозии, теряющих при таком содержании кислорода свою эффективность почти наполовину.



ООО «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАВОД «НЕФТЕХИМ»
450045, г. Уфа,
Орджоникидзевский р-н,
промзона
Тел./ Факс: +7 (347) 269-72-08,
269-72-54
e-mail: neftehim.ufa@gmail.com
www.neftehim.su