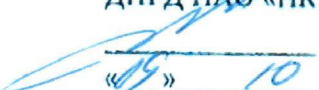
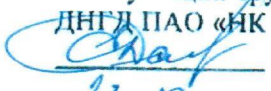


СОГЛАСОВАНО:

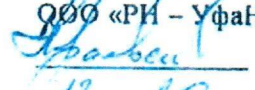
Начальник управления химизации
производственных процессов
ДНГД ПАО «НК «Роснефть»

 В.В. Горбунов
«19» 10 2017 г.

Начальник управления
эксплуатации трубопроводов
ДНГД ПАО «НК «Роснефть»

 Е.Б. Данилейко
«23» 10 2017 г.

Заместитель директора департамента
инжиниринга добычи
ООО «РН – Уфанипинефть»

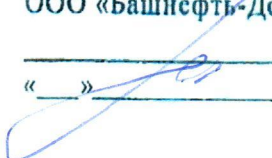
 Н.Н. Краевский
«13» 10 2017 г.

Генеральный директор
ОАО «Напор»

 А.Р. Пантелеева
« » 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый заместитель генерального
директора – главный инженер
ООО «Башнефть-Добыча»

 С.А. Нонява
« » 2017 г.

АКТ

по результатам контрольных опытно-промышленных испытаний ингибитора коррозии
«НАПОР 1012» (ТУ 2458-025-129660382010 с изм. №1-4) производства ОАО «Напор»
на нефтесборном трубопроводе Бураевского месторождения
НГДУ «Арланнефть» ООО «Башнефть-Добыча»

г. Уфа 2017

1. ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

1.1. Письмо директора ДНГД ПАО «НК «Роснефть» «О проведении контрольных ОПИ химических реагентов», исх. № 01-58288 от 09.11.2016 г.;

1.2. Утвержденный план-график опытно-промышленных испытаний на 2017 г. ООО «Башнефть-Добыча»;

1.3. Акт опытно-промышленных работ по оптимизации дозировок ингибиторов коррозии для защиты системы нефтепроводов и трубопроводов системы поддержания пластового давления ООО «Башнефть-Добыча» (г. Уфа, 2016 г.);

1.4. Отчет по проведению опытно-промышленных испытаний ингибиторов коррозии. Рекомендации по выбору дозировок ингибиторов коррозии для промышленного применения на всех месторождениях ООО «Башнефть-Добыча» (г. Уфа, 2014 г.).

1.5. Согласованная и утвержденная программа ОПИ на 2017 год (Приложение 1).

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Нормативный документ.

Акт ОПИ разработан с учетом требований Положения Компании «Применение химических реагентов на объектах добычи углеводородного сырья Компании» № П1-01.05 Р-0339, версия 1.00 (далее – Положение).

2.2. Цель опытно-промышленных испытаний:

2.2.1. Определение минимально эффективной дозировки испытуемого реагента «НАПОР-1012» (ТУ 2458-025-129660382010 с изм. №1-4) для защиты от коррозии систем нефтесбора месторождений НГДУ «Арланнефть» ООО «Башнефть-Добыча».

2.3. Задачи испытаний:

2.3.1. Определение области применимости результатов ОПИ рекомендуемых дозировок ингибитора коррозии «НАПОР-1012» для трубопроводов системы нефтесбора месторождений НГДУ «Арланнефть» ООО «Башнефть-Добыча»;

2.3.2. Подтверждение результатов ранее проведенных ОПИ.

2.4. Период проведения опытно-промышленных испытаний.

С 26 июля 2017 года по 18 сентября 2017 года по утвержденной программе проводились опытно – промышленные испытания ингибитора коррозии «НАПОР-1012» ТУ 2458-025-129660382010 с изм. №1-4 производства ОАО «Напор» на нефтесборном трубопроводе Бураевского месторождения НГДУ «Арланнефть» ООО «Башнефть – Добыча». (Программа ОПИ приложена отдельным файлом, Приложение 1)

3. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

3.1. ОПИ проводятся на нефтесборном трубопроводе направления АГЗУ 77- УПС-60 Бураевского месторождения КЦДНГ-5 НГДУ «Арланнефть».

3.2. Технологическая схема объекта ОПИ с указанием точек подачи ингибитора, узла контроля коррозии и отбора проб приведена на рис. 1. Описание технологических характеристик трубопроводов и список оборудованных УКК приведен в Таблицах 1 и 2, характеристика пластовой воды приведена в таблице 3, замеры фоновой скорости коррозии – в таблице 4.

400

Таблица 1
Технологические характеристики трубопроводов для ОПИ

Месторождение	Наименование трубопровода	Протяженность, м	Диаметр, мм	Год ввода	Ож. м³/сут	Обводненность, %	Оп. тн/сут	P, атм	T, °C
Бураевское	АГЗУ 77-УПС-60	12086	219×8	2003	585,9	91	44,7	18,3	8

Таблица 2
Список оборудованных узлов контроля коррозии (УКК)

№ П/П	№ УКК	МЕСТОРОЖДЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДА	НАЗНАЧЕНИЕ ТРУБОПРОВОДА	РАСПОЛОЖЕНИЕ УКК (РАССТОЯНИЕ ОТ ТОЧКИ ПОДАЧИ РЕАГЕНТА)	ПРИМЕЧАНИЕ
1	A-81	Бураевское	АГЗУ 77- УПС-60	нск	12086	

Таблица 3
Характеристика пластовой воды

МЕСТО ОТБОРА	Дата отбора	pH	Ca²⁺ мг/л	Mg²⁺ мг/л	Na⁺+K⁺ мг/л	Cl⁻ мг/л	HCO₃⁻ мг/л	CO₂ мг/л	O₂ мг/л	H₂S мг/л	Feобщ., мг/л	ОБЩАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ мг/л
УКК №А- 81	21.10.16	6,21	36 873,6	12403	47 587,0	174733	61,0	154,0	0,5	34,0	-	271 596,85

Описание пластовой воды: Вода относится к хлоридно-кальциевому типу (по Сулину), классу S1 (по Пальмеру), является высоко коррозионно-агрессивной.

Фоновую скорость коррозии на данном объекте измеряли в период с 18.01.2017-03.02.2017, результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4
Результаты замера фоновой скорости коррозии

Наименование трубопровода	УКК	Дата установки	Дата снятия	Время экспозиции, сут	Площадь образца, см²	Начальная масса, г	Масса после экспозиции, г	Потеря массы, г	Скорость коррозии, мм/год	Средняя скорость коррозии, мм/год
АГЗУ 77-УПС-60	№А-81	18.01.17	03.02.17	16	4,5216	8,4673	8,1045	0,3628	2,3277	0,8755
						8,9555	8,7910	0,1645	1,0554	
						8,9910	8,8293	0,1617	1,0375	
						8,9729	8,8288	0,1441	0,9245	
						9,0299	8,9561	0,0738	0,4735	
						9,1675	9,0341	0,1334	0,8559	
						9,1015	8,9809	0,1206	0,7738	
						9,1259	9,0133	0,1126	0,7224	
						8,9832	8,9291	0,0541	0,3471	
						9,3291	9,2921	0,0370	0,2374	

Фото образцов свидетелей коррозии до момента установки и после снятия фоновой скорости коррозии на направлении – нефтесборный трубопровод АГЗУ 77 – УПС 60 Бураевского м/р представлены на рисунке 2.

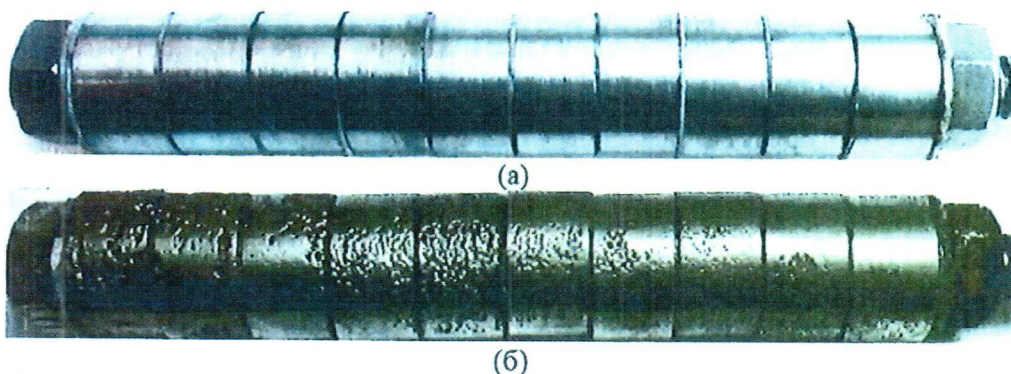


Рисунок 2 – Фото образцов свидетелей коррозии при замере фона (а) - до момента установки, (б) - после снятия.

4. ОПИСАНИЕ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ «НАПОР-1012», ПРОВЕДЕНИЕ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

4.1. «НАПОР-1012» является водорастворимым ингибитором-бактерицидом и предназначен для применения в нефтяной и газовой промышленности для защиты металла от коррозии и подавления жизнедеятельности сульфат - восстанавливающих бактерий в нефтепроводах и газопроводах систем сбора, транспорта и подготовки газа и обводненной нефти, утилизации сточных вод и систем поддержания пластового давления.

4.2. Выбор начальной дозировки осуществлялся на основе результатов ранее проведенных ОПИ ингибитора для системы нефтесбора и составлял 30 г/м^3 .

4.3. Закачка ингибитора осуществлялась методом постоянного дозирования в товарной форме с помощью БР, расположенной на АГЗУ 77.

4.4. Ингибитор коррозии «НАПОР-1012» не требует разбавления, являясь товарной формой реагента, готовой к непосредственному применению.

Физико-химические свойства ИК «НАПОР-1012» должны соответствовать ТУ 2458-025-129660382010 с изм. №1-3 и требованиям Положения Компании представлены в Таблице 5.

Результаты входного контроля партии ингибитора коррозии «НАПОР-1012» представлены в таблице 5.

По результатам входного контроля, ингибитор коррозии НАПОР-1012 (ТУ 2458-025-129660382010 с изм. №1-4) партии:

-партия №1003 от 05.06.2017 г.

соответствует показателям, заявленным в Технических условиях и Положению Компании «Применение химических реагентов на объектах добычи углеводородного сырья Компании» № П1-01.05. Р-0339 версия 1.0

1900

Таблица 5
Физико-химические показатели ингибитора коррозии «НАПОР-1012»

№ ПЛП	НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	ТРЕБОВАНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ КОМПАНИИ «ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ НА ОБЪЕКТАХ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ КОМПАНИИ» № П1-01.05 Р-0339	НОРМА ПО ТУ	ПО ПАСПОРТУ КАЧЕСТВА №1302 (ПАРТИЯ №1003 ОТ 05.06.2017)	ПО ДАННЫМ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ	МЕТОД ТЕСТИРОВАНИЯ
1	Срок хранения не менее, год	Не менее 1 года с момента изготовления партии	1 год со дня изготовления партии	1 год	-	Наличие показателя в ТУ обязательно
2	Внешний вид	ИК должен быть однородным, не расслаивающимся на фазы, без взвешенных и оседающих частиц.	Однородная жидкость, бесцветная или от светло-желтого до коричневого цвета	Однородная жидкость, бесцветная или от светло-желтого до коричневого цвета	Однородная жидкость светло-желтого цвета, расслоения, примеси и мутность отсутствуют	Согласно разделу 1 Приложения 1. № П1-01.05 Р-0339, версия 1.00. Наличие показателя в ТУ обязательно
3	Температура застывания, °С	Не допускается появления в объеме ИК расслоения или осадка, допускается помутнение при выдерживании не менее суток товарной формы ИК не выше: -40 °С для Урало-Поволжского региона;	Для Сибирского региона не выше минус 50 °С Для Урало-Поволжского региона не выше минус 40 °С	Не выше минус 40 °С	При минус 40 °С не застывает	Согласно ГОСТ 20287. Наличие показателя в ТУ обязательно
4	Кинематическая вязкость, мм ² /сек: при +20 °С; при минус 40 °С	Не более 20 мм ² /сек Не более 500 мм ² /сек	Не более 20 Не более 500	1,92 450	1,79 7,03	Согласно ГОСТ 33. Наличие показателя в ТУ обязательно
5	Плотность, г/см ³ при +20 °С,	- для водорастворимых ингибиторов не менее 0,95 г/см ³ (только для фонда скважин, для остальных не нормируется); - для нефтерастворимых не нормируется. Допуск ± 5 %.	0,845-5%	0,832	0,828	Согласно ГОСТ Р ИСО 3675, ГОСТ 18995.1. Наличие показателя в ТУ обязательно
6	Наличие методики определения остаточного содержания ингибитора коррозии в добываемой жидкости	Да / нет	Да	Да	Да	Наличие в ТУ (или приложение к ТУ) обязательно

1401

№ П/П	НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	ТРЕБОВАНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ КОМПАНИИ «ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ НА ОБЪЕКТАХ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ КОМПАНИИ» № П1-01.05 Р-0339	НОРМА ПО ТУ	ПО ПАСПОРТУ КАЧЕСТВА №1302 (ПАРТИЯ №1003 ОТ 05.06.2017)	ПО ДАННЫМ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ	МЕТОД ТЕСТИРОВАНИЯ
7	Массовая доля активных веществ, % не менее	Численное значение не нормируется. Допуск для всех направлений $\pm 10\%$ от задекларированного значения	Не менее 18	19,1	18,8	Согласно ТУ. Наличие показателя и методики определения в ТУ обязательно.
8	Класс опасности	Не менее 3	3	3	-	Указано в паспорте безопасности реагента
9	Коррозионная агрессивность товарной формы, г/(м ² ·час)	скорость коррозии Ст-3 при 20 °С в течение 24 часов: - не более 0,125	Не более 0,125	0,0037	0,01	Согласно разделу 3 Приложения 1 № П1-01.05 Р-0339, ГОСТ Р 9.905, наличие показателя в ТУ обязательно наличие показателя в ТУ обязательно

Входной контроль ингибитора коррозии осуществляла организация – ООО «Башнефть – Петрогест», Химико-аналитическая лаборатория ТП «Нефтекамск».

Заключение: Ингибитор коррозии – бактерицид НАПОР 1012 соответствует нормам ТУ 2458-025-12966038-2010 с изм. 1-4 и требованиям ПК №П1-01.05 Р-0339. Реагент допущен к проведению ОПИ (протокол входного контроля и паспорт качества качества приложены отдельными файлами Приложении 2 и Приложение 3)

5. ПРОВЕДЕНИЕ ОПЫТНО-ПРОМЫСЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Организация процесса мониторинга

Во время опытно-промышленных испытаний мониторинг процесса коррозии проводился специалистами ЗАО НИПЦ «Нефтегазсервис». Контроль эффективности ингибиторной защиты осуществлялся гравиметрическим методом путем фиксирования изменения массы образцов-свидетелей (паспорт на ОСК представлен в Приложении 4, акты взвешивания образцов свидетелей коррозии представлены в Приложении 6).

Установка производилась на расстоянии не менее 5 мм от нижней образующей трубы, чтобы исключить непосредственный контакт образцов-свидетелей с металлом трубы. Акты установки-снятия ОСК представлены в Приложении 7.

5.2. Технология применения

Технология применения и дозировки ингибитора коррозии «НАПОР-1012» на испытуемом объекте указана в Таблице 6.

Таблица 6
Технология применения ингибитора коррозии НАПОР-1012

Месторождение	Наименование трубопровода	Адрес дозатора	Qж, м³/сут	Реагент	Технология применения ингибитора	Дозировка, г/м³		
						1 ЭТАП	2 ЭТАП	3 ЭТАП
Бураевское	АГЗУ 77- УПС-60	А-77	585,9	НАПОР-1012	Постоянное дозирование товарной формы	30	25	20

По критериям Положения Компании «Применение химических реагентов на объектах добычи углеводородного сырья Компании» № П1-01.05. Р-0339 версия 1.0 скорость коррозии не выше 0,1 мм/год. При формировании программы контрольных ОПИ было принято решение о начале проведения ОПИ с дозировкой 30 г/м³

Технология ввода реагента на нефтесборном трубопроводе предусматривает технологию закачки методом постоянного дозирования товарной формы реагента с помощью БР, расположенной на АГЗУ 77 в течение всего времени испытания.

При использовании технологии непрерывного дозирования остановки подачи реагента не проводилось.

Заправку БР, регулировку и контроль расхода ингибитора коррозии производили ЗАО НИПЦ «Нефтегазсервис».

5.3. Расход ингибитора коррозии

Необходимое количество реагента определяли, исходя из объема обрабатываемой жидкости в сутки, расчетной дозировки на единицу объема и продолжительности испытаний

$$\text{Расход} = (\text{Доз} * Q_{\text{ж}} / 1000) * T,$$

где:

Расход – расход реагента (кг);

Доз – дозировка реагента (г/м³);

Qж – объем перекачиваемой жидкости (м³/сут);

T – срок проведения ОПИ (сут).

6. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

6.1. Этап ОПИ №1 при дозировке 30 г/м³ жидкости. Оценка эффективности и остаточного содержания ингибитора коррозии НАПОР-1012.

Дов

На 1 этапе ОПИ в период с 26.07.2017 г. по 09.08.2017 г. (14 дней) проводилась оценка эффективности ингибитора коррозии НАПОР-1012 при плановой дозировке 30 г/м³ жидкости, рекомендованной программой ОПИ. Закачка ИК проводилась в нефтесборный трубопровод АГЗУ 77 – УПС 60 по технологии постоянного дозирования через БР, установленном на АГЗУ 77.

Согласно программе ОПИ обработка нефтесборного трубопровода ударной дозировкой ингибитора коррозии не проводилась. Данные по скоростям коррозии, срокам экспозиции и внешний вид образцов после проведения испытаний ингибитора коррозии НАПОР-1012 представлены в Таблице 7 и рисунке 2.

Таблица 7

Результаты скорости коррозии на объекте ОПИ ИК НАПОР-1012 при дозировке 30 г/м³

№ УКК	НАИМЕНОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДА	ДАТА УСТАНОВКИ/ ДАТА СНЯТИЯ	МАССА ОСК ДО УСТАНОВКИ, Г	МАССА ОСК ПОСЛЕ СНЯТИЯ, Г	ПОТЕРЯ МАССЫ, Г	СКОРОСТЬ ОБЩЕЙ КОРРОЗИИ, ММ/ГОД		
						ОБЩАЯ	СРЕДНЯЯ	МАКС.
№А-81	АГЗУ 77- УПС-6	26.07.17/ 09.08.17 (время экспозиции 14 суток)	9,8016	9,7974	0,0042	0,0308	0,0113	0,0308
			9,7461	9,7448	0,0013	0,0095		
			9,818	9,8166	0,0014	0,0103		
			9,6425	9,6412	0,0013	0,0095		
			9,5762	9,5748	0,0014	0,0103		
			8,9490	8,9475	0,0015	0,0110		
			9,6115	9,6102	0,0013	0,0095		
			9,7048	9,7038	0,0010	0,0073		
			9,5482	9,5471	0,0011	0,0081		
			9,5847	9,5838	0,0009	0,0066		

Как следует из результатов 1 этапа ОПИ ИК НАПОР-1012, общая скорость коррозии в точке контроля составляет от 0,0073 до 0,0308 мм/год, что соответствует требованию Положению Компании (скорость коррозии не более 0,1 мм/год)

В таблице 8 приведены данные по остаточному содержанию ИК в пластовой воде, отобранной с точки контроля УКК № А-81.

На рисунке 3 приведены ОСК после проведения 1 этапа ОПИ при дозировке 30 г/м³ жидкости.

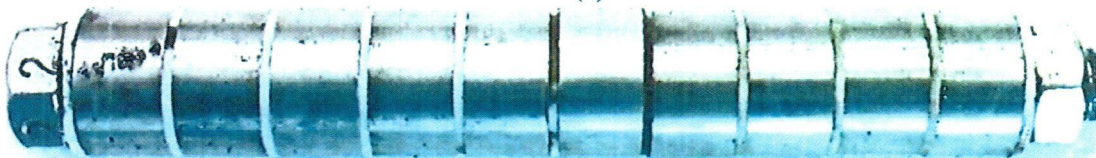
Таблица 8

Результаты определения остаточного содержания ИК в пластовой воде на объекте ОПИ
Этап 1 (26.07.2017 – 09.08.2017 г)

НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА	ИНГИБИТОР КОРРОЗИИ, ДОЗИРОВКА, Г/М ³	ДАТА ОТБОРА	ОСТАТОЧНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ, МГ/ДМ ³
АГЗУ 77- УПС-60	НАПОР-1012	26.07.2017	29,6
		09.08.2017	30,0



(а)



(б)

Рисунок 3 – Фото образцов свидетелей скорости коррозии 1 этапа ОПИ на направлении – нефтесборный трубопровод АГЗУ 77 – УПС 60: (а) – до установки, (б) – после снятия

В Таблице 9 приведены данные по закачке ИК в испытуемый нефтесборный трубопровод.

Таблица 9
Расход ингибитора коррозии НАПОР-1012, дозировка 30 г/м³, 1 этап

ДАТА	ВРЕМЯ СНЯТИЯ ПОКАЗАНИЙ, ЧАС	СУТОЧНАЯ ЗАКАЧКА РЕАГЕНТА, Л	СУТОЧНАЯ ЗАКАЧКА РЕАГЕНТА*, КГ	ФАКТИЧЕСКИЙ ОБЪЕМ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТИ, М ³ /СУТ	ФАКТИЧЕСКАЯ ДОЗИРОВКА, Г/М ³
26.07.2017	14:00	18,4	15,2	480	31,7
27.07.2017	11:00	18,3	15,2	480	31,6
28.07.2017	15:00	17,4	14,4	480	30,1
29.07.2017	14:30	17,4	14,4	480	30,1
30.07.2017	12:50	18,3	15,1	480	31,5
31.07.2017	11:40	18,3	15,1	480	31,5
01.08.2017	13:40	18,3	15,1	480	31,5
02.08.2017	13:25	18,3	15,1	480	31,5
03.08.2017	10:30	18,3	15,1	440	34,4
04.08.2017	14:00	18,3	15,1	550	27,5
05.08.2017	14:30	18,3	15,1	490	30,9
06.08.2017	15:50	18,3	15,1	500	30,2
07.08.2017	18:30	18,3	15,1	540	28,0
08.08.2017	12:30	18,1	15,0	545	27,5
09.08.2017	11:40	18,3	15,1	458	33,0
Итого:		272,3	225,4	7363	30,6

*- Плотность реагента 0,828 г/см³

Handwritten signatures and initials.

На основании положительных результатов 1 этапа ОПИ, было принято решение о проведении второго этапа ОПИ с понижением дозировки на 5 г/м³. дозировка реагента на 2 этапе ОПИ составила – 25 г/м³.

6.2. Этап ОПИ №2 при дозировке 25 г/м³ жидкости. Оценка эффективности и остаточного содержания ингибитора коррозии НАПОР-1012.

На 2 этапе ОПИ в период с 15.08.2017 г. по 29.08.2017 г. (14 дней) проводилась оценка эффективности ингибитора коррозии НАПОР-1012 при дозировке 25 г/м³ жидкости.

Данные по скоростям коррозии, срокам экспозиции и внешний вид образцов после проведения испытаний ингибитора коррозии НАПОР-1012 представлены в Таблице 10 и рисунке 4.

Таблица 10
Результаты скорости коррозии на объекте ОПИ ИК НАПОР-1012 при дозировке 25 г/м³

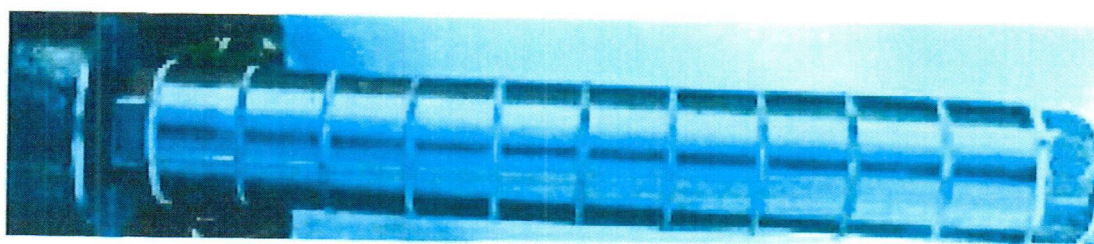
№ УКК	НАИМЕНОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДА	ДАТА УСТАНОВКИ/ ДАТА СНЯТИЯ	МАССА ОСК ДО УСТАНОВКИ, Г	МАССА ОСК ПОСЛЕ СНЯТИЯ, Г	ПОТЕРЯ МАССЫ, Г	СКОРОСТЬ ОБЩЕЙ КОРРОЗИИ, мм/год		
						ОБЩАЯ	СРЕДНЯЯ	МАКС.
№А-81	АГЗУ 77- УПС-6	15.08.17/ 29.08.17 (время экспозиции 14 суток)	9.5667	9.5621	0.0046	0.0337	0.0433	0.0682
			9.5997	9.5954	0.0043	0.0315		
			9.7968	9.7915	0.0053	0.0389		
			9.5856	9.5784	0.0072	0.0528		
			9.7976	9.7883	0.0093	0.0682		
			9.7937	9.7874	0.0063	0.0462		
			9.5471	9.5400	0.0071	0.0521		
			9.5352	9.5309	0.0043	0.0315		
			9.504	9.497	0.0070	0.0513		
			9.7410	9.7373	0.0037	0.0271		

Как следует из результатов 2 этапа ОПИ ИК НАПОР-1012, общая скорость коррозии в точке контроля составляет от 0,0271 до 0,0682 мм/год, что соответствует требованию Положению Компании (скорость коррозии не более 0,1 мм/год)

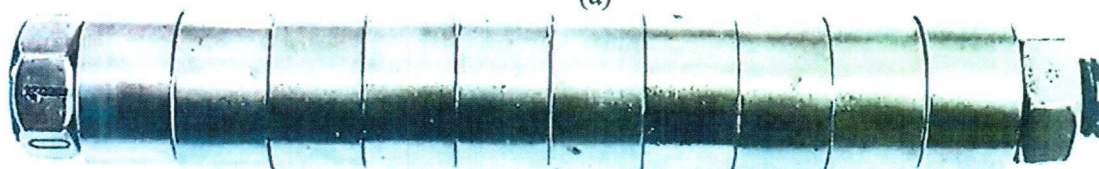
В таблице 11 приведены данные по остаточному содержанию ИК в пластовой воде, отобранной с точки контроля УКК №А-81.

Таблица 11
Результаты определения остаточного содержания ИК в пластовой воде на объекте ОПИ
Этап 2 (15.08.2017 – 29.08.2017 г)

НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА	ИНГИБИТОР КОРРОЗИИ, ДОЗИРОВКА, г/м ³	ДАТА ОТБОРА	ОСТАТОЧНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ, мг/дм ³
АГЗУ 77- УПС-60	НАПОР-1012	15.08.2017	24,6
		29.08.2017	18,8



(а)



(б)

Рисунок 4 – Фото образцов свидетелей скорости коррозии 2 Этапа ОПИ на направлении – нефтесборный трубопровод АГЗУ 77 – УПС 60: (а) – до установки, (б) – после снятия.

Кроме оценки эффективности и остаточного содержания ингибиторов коррозии на 2 этапе ОПИ проводилось исследование физико-химического состава водной фазы перекачиваемых на объекте среды. Результаты приведены в Таблице 12.

Таблица 12
Физико-химический состав водной фазы, дозировка 25 г/м³, 2 этап

МЕСТО ОТБОРА	Дата отбора	pH	Ca ²⁺ мг/л	Mg ²⁺ мг/л	Na ⁺ +K ⁺ мг/л	Cl ⁻ мг/л	HCO ₃ ⁻ мг/л	CO ₂ мг/л	O ₂ мг/л	H ₂ S, мг/л	Fe _{общ.} мг/л	ОБЩАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ мг/л
УКК №А- 81	29.08.17	5,28	72144,0	4864,0	1069,5	143413	61,02	110,0	0,6	34,0	-	221 550

Описание пластовой воды: Вода относится к хлоридно-кальциевому типу (по Сулину), классу S1 (по Пальмеру), является высоко коррозионно-агрессивной.

В Таблице 13 приведены данные по закачке ИК в испытуемый нефтесборный трубопровод.

Таблица 13
Расход ингибитора коррозии НАПОР-1012, дозировка 25 г/м³, 2 этап

ДАТА	ВРЕМЯ СНЯТИЯ ПОКАЗАНИЙ, ЧАС	СУТОЧНАЯ ЗАКАЧКА РЕАГЕНТА, Л	СУТОЧНАЯ ЗАКАЧКА РЕАГЕНТА*, КГ	ФАКТИЧЕСКИЙ ОБЪЕМ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТИ, М ³ /СУТ	ФАКТИЧЕСКАЯ ДОЗИРОВКА, Г/М ³
14.08.2017	15:35	16,6	13,7	472	29,0
15.08.2017	12:45	16,6	13,7	480	28,6
16.08.2017	11:00	14,1	11,7	396	29,5
17.08.2017	13:35	14,1	11,7	538	21,7
18.08.2017	13:30	14,1	11,7	412	28,4
19.08.2017	13:10	14,9	12,4	532	23,3
20.08.2017	13:55	14,1	11,7	510	22,9
21.08.2017	14:10	14,9	12,4	472	26,2
22.08.2017	15:15	14,9	12,4	480	25,8

ДАТА	ВРЕМЯ СНЯТИЯ ПОКАЗАНИЙ, ЧАС	СУТОЧНАЯ ЗАКАЧКА РЕАГЕНТА, Л	СУТОЧНАЯ ЗАКАЧКА РЕАГЕНТА*, КГ	ФАКТИЧЕСКИЙ ОБЪЕМ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТИ, М ³ /СУТ	ФАКТИЧЕСКАЯ ДОЗИРОВКА, Г/М ³
23.08.2017	18:00	14,1	11,7	433	27,0
24.08.2017	13:15	14,1	11,7	433	27,0
25.08.2017	10:15	14,9	12,4	433	28,6
26.08.2017	12:10	14,1	11,7	510	22,9
27.08.2017	15:30	14,1	11,7	443	26,4
28.08.2017	14:00	14,1	11,7	490	23,8
29.08.2017	13:40	14,1	11,7	439	26,6
Итого:		217,5	180,1	7001	25,7

*- Плотность реагента 0,828 г/см³

На основании положительных результатов 2 этапа ОПИ, было принято решение о проведении третьего этапа ОПИ с понижением дозировки на 5 г/м³, дозировка реагента на 3 этапе ОПИ составила - 20 г/м³.

6.3. Этап ОПИ №3 при дозировке 20 г/м³ жидкости. Оценка эффективности и остаточного содержания ингибитора коррозии НАПОР-1012.

На 3 этапе ОПИ в период с 04.09.2017 г. по 18.09.2017 г. (14 дней) проводилась оценка эффективности ингибитора коррозии НАПОР-1012 при дозировке 20 г/м³ жидкости.

Данные по скоростям коррозии, срокам экспозиции и внешний вид образцов после проведения испытаний ингибитора коррозии НАПОР-1012 представлены в Таблице 14 и рисунке 5.

Таблица 14
Результаты скорости коррозии на объекте ОПИ ИК НАПОР-1012 при дозировке 20 г/м³

№ УКК	НАИМЕНОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДА	ДАТА УСТАНОВКИ/ ДАТА СНЯТИЯ	МАССА ОСК ДО УСТАНОВКИ, Г	МАССА ОСК ПОСЛЕ СНЯТИЯ, Г	ПОТЕРЯ МАССЫ, Г	СКОРОСТЬ ОБЩЕЙ КОРРОЗИИ, ММ/ГОД		
						ОБЩАЯ	СРЕДНЯЯ	МАКС.
№А-81	ЛГЗУ 77- УПС-6	04.09.17/ 18.09.17 (время экспозиции 14 суток)	9.5559	9.5102	0.0457	0,3351	0,1642	0,3351
			9.3322	9.2886	0.0436	0,3197		
			9.6592	9.6304	0.0288	0,2112		
			9.6203	9.5939	0.0264	0,1936		
			9.8464	9.8365	0.0099	0,0726		
			9.6232	9.6108	0.0124	0,0909		
			9.6454	9.629	0.0164	0,1203		

			9.6602	9.6531	0.0071	0.0521		
			9.7506	9.7335	0.0171	0.1254		
			9.5179	9.5013	0.0166	0.1217		

Как видно из таблицы 14, при дозировке 20 г/м³ и сроке экспозиции ОСК 14 суток средняя и максимальная скорость коррозии составили 0,1642 мм/год и 0,3351 мм/год соответственно, что не соответствует требованию Положению Компании (скорость коррозии не более 0,1 мм/год)

В таблице 15 приведены данные по остаточному содержанию ИК в пластовой воде, отобранной с точки контроля УКК №А-81.

Таблица 15

Результаты определения остаточного содержания ИК в пластовой воде на объекте ОПИ
Этап 3 (04.09.2017 – 18.09.2017 г)

НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА	ИНГИБИТОР КОРРОЗИИ, ДОЗИРОВКА, Г/М ³	ДАТА ОТБОРА	ОСТАТОЧНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ, МГ/ДМ ³
АГЗУ 77- УПС-60	НАПОР-1012	04.09.2017	20,6
		18.09.2017	4,0

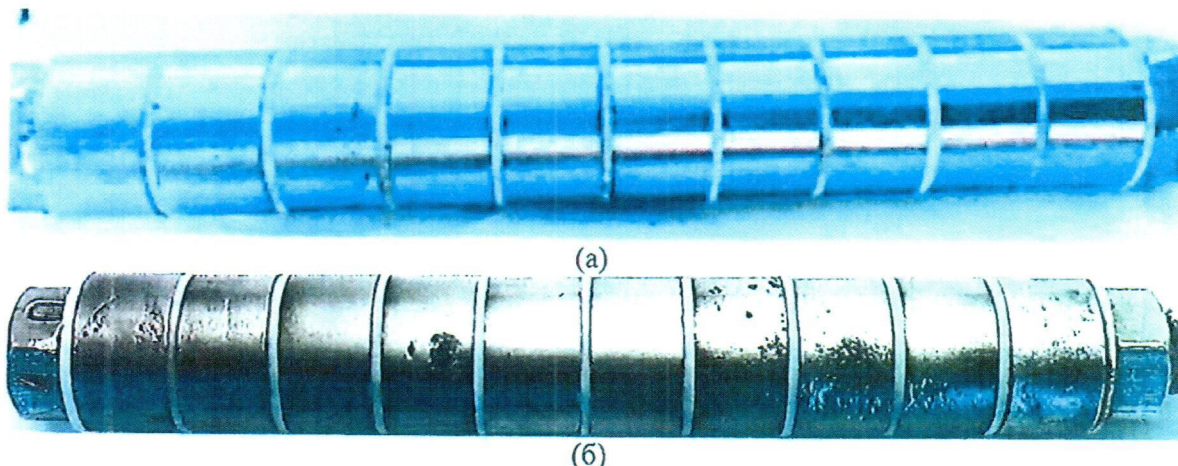


Рисунок 5 – Фото образцов свидетелей скорости коррозии 3 Этапа ОПИ на направлении – нефтесборный трубопровод АГЗУ 77 – УПС 60: (а) – до установки, (б) – после снятия.

В Таблице 16 приведены данные по закачке ИК в испытуемый нефтесборный трубопровод.

Таблица 16

Расход ингибитора коррозии НАПОР-1012, дозировка 20 г/м³, 3 этап

ДАТА	ВРЕМЯ СНЯТИЯ ПОКАЗАНИЙ, ЧАС	СУТОЧНАЯ ЗАКАЧКА РЕАГЕНТА, Л	СУТОЧНАЯ ЗАКАЧКА РЕАГЕНТА*, КГ	ФАКТИЧЕСКИЙ ОБЪЕМ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТИ, М ³ /СУТ	ФАКТИЧЕСКАЯ ДОЗИРОВКА, Г/М ³
03.09.2017	17:16	12,6	10,4	480	21,7
04.09.2017	14:00	10,8	8,9	439	20,4

ДАТА	ВРЕМЯ СНЯТИЯ ПОКАЗАНИЙ, ЧАС	СУТОЧНАЯ ЗАКАЧКА РЕАГЕНТА, Л	СУТОЧНАЯ ЗАКАЧКА РЕАГЕНТА*, КГ	ФАКТИЧЕСКИЙ ОБЪЕМ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТИ, М³/СУТ	ФАКТИЧЕСКАЯ ДОЗИРОВКА, Г/М³
05.09.2017	16:00	11,6	9,6	581	16,6
06.09.2017	17:16	11,6	9,6	398	24,2
07.09.2017	12:42	11,6	9,6	469	20,5
08.09.2017	10:00	11,6	9,6	512	18,8
09.09.2017	10:30	11,6	9,6	489	19,7
10.09.2017	17:00	11,6	9,6	469	20,5
11.09.2017	17:30	11,6	9,6	450	21,4
12.09.2017	16:41	11,6	9,6	345	27,9
13.09.2017	17:00	11,6	9,6	385	25,0
14.09.2017	10:00	11,6	9,6	449	21,4
15.09.2017	16:05	11,6	9,6	458	21,0
16.09.2017	17:00	11,6	9,6	439	21,9
17.09.2017	9:40	11,6	9,6	412	23,4
18.09.2017	16:41	11,6	9,6	447	21,5
Итого:		173,5	143,6	6742	21,3

*- Плотность реагента 0,828 г/см³

Расход ИК НАПОР-1012 на контрольные ОПИ:

225,4 кг – расход ИК на 1 этапе ОПИ;

180,1 кг – расход ИК на 2 этапе ОПИ;

143,6 кг – расход ИК на 3 этапе ОПИ.

549,1 кг – общий расход ИК на контрольные ОПИ

В таблице 17 приведены обобщенные результаты по трем этапам ОПИ ингибитора коррозии НАПОР-1012

Таблица 17
Обобщенные результаты ОПИ по трем этапам ИК НАПОР-1012

НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА	ИНГИБИТОР КОРРОЗИИ, ДОЗИРОВКА, Г/М³	ФОНОВАЯ СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ, ММ/ГОД	ДОЗИРОВКА, Г/М³	СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ, ММ/ГОД
АГЗУ 77- УПС-60	НАПОР-1012	0,8755	30	0,0113
			25	0,0433
			20	0,1642

7. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. По результатам входного контроля:
Проба представленной партии ингибитора коррозии производства ОАО «Напор» (ТУ 2458-025-129660382010 с изм. №1-4) по физико-химическим показателям соответствует требованиям, заявленным в ТУ и Положении Компании №П1-01.05 Р-0339
2. Опытные-промышленные испытания на испытываемом объекте квалифицировать как успешные и проведенные в полном объеме в соответствии с программой проведения ОПИ.
3. Технологией постоянного дозирования ИК НАПОР-1012 через дозирующее устройство на направлении АГЗУ 77 – УПС 60 Бураевского месторождения

ДОЗИРОВКА, г/м ³	СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ, мм/год
0 (фоновая скорость)	0,8755
30	0,0113
25	0,0433
20	0,1642

4. На основании схожести физико-химических и технологических показателей обрабатываемых сред ООО «Башнефть-Добыча», письма ООО «РН-Уфанипинефть» №7302 от 13.07.17 (Приложение 5), при составлении заявки на закуп химических реагентов в таблице альтернативности (ТВХР) для нефтесборных трубопроводов НГДУ «Арланнефть», НГДУ «Уфанефть», НГДУ «Ишимбайнефть», НГДУ «Чекмагушнефть», НГДУ «Туймазанефть» ООО «Башнефть-Добыча», применять удельный расход ингибитора коррозии НАПОР-1012 – 25 г/м³.

СОГЛАСОВАНО:

от ООО «РН-Уфанипинефть»

Главный менеджер

В.В. Носов

от ООО «Башнипинефть»

Зам. начальника ОКПиОНИ

И.М. Хуснуллин

от ООО «Башнефть-Добыча»

И.о. Главного инженера НГДУ «Арланнефть»

В.А. Беляев

Начальник ПТО НГДУ «Арланнефть»

О.А. Хатмуллин

И.о. начальника ОИИИТ

В.В. Уметбаев

Начальник ОХПП

О.Н. Максимов

от поставщика

Директор АФ ОАО «НАПОР»

Е.К. Дмитриев

ООО «Башнефть-Добыча» НГДУ «Арланнефть» Акт КОПИ ИК «НАПОР-1012»

Страница 16 из 17