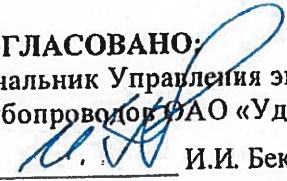
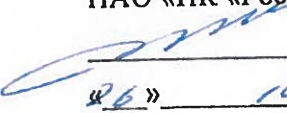


СОГЛАСОВАНО:

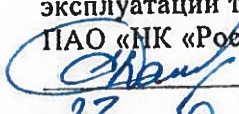
Начальник Управления эксплуатации  
трубопроводов ОАО «Удмуртнефть»

  
И.И. Бекмансуров  
«24» 10 2017г.

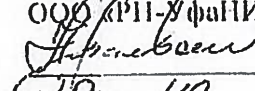
Начальник Управления химизации  
производственных процессов ДНГД  
ПАО «НК «Роснефть»

  
В.В. Горбунов  
«26» 10 2017г.

Начальник Управления по  
эксплуатации трубопроводов ДНГД  
ПАО «НК «Роснефть»

  
Е.Б. Данилейко  
«27» 10 2017г.

Зам. директора департамента  
инжиниринга добычи  
ООО «РН-УфаНИПИнефть»

  
И.И. Краевский  
«30» 10 2017г.

Директор ЗАО «ИИИЦ»

  
Т.С. Усманов  
«27» 10 2017г.

Директор АО «НАПОР»

  
А.Р. Пантелеева  
«27» 10 2017г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый заместитель генерального  
директора - главный инженер  
ОАО «Удмуртнефть»

  
И.В. Тавлуй  
«01» 11 2017г.



### АКТ

по результатам проведения контрольных опытно-промышленных испытаний  
ингибитора коррозии-бактерицида «СНПХ-1004 марка Р»  
производства АО «НАПОР»  
для защиты от коррозии трубопроводов системы нефтесбора  
РИТС «Север» ОАО «Удмуртнефть»

г. Ижевск, 2017

## **СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

Ведущий менеджер проекта,

Руководитель ГКМ УИД ЗАО «ИННЦ»

 Д.А. Назаров

**Соисполнители:**

**ЗАО «ИННЦ»**

Ведущий инженер ГКМ

 Л.Г. Тоцевиков

## Оглавление

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Список исполнителей.....                                                                     | 2  |
| Определения.....                                                                             | 4  |
| Обозначения и сокращения .....                                                               | 4  |
| Введение.....                                                                                | 5  |
| 1. Проведение опытно-промышленных испытаний.....                                             | 6  |
| 1.1. Разработка и обоснование программы опытно-промышленных испытаний.....                   | 6  |
| 1.2. Выбор и описание объекта испытаний.....                                                 | 6  |
| 1.3. Описание и входной контроль ингибитора коррозии – бактерицида «СНПХ-1004 марка Р» ..... | 7  |
| 2. Результаты опытно-промышленных испытаний ингибитора коррозии «СНПХ-1004 марка Р» .....    | 11 |
| 2.1. Материалы, методы и условия испытаний .....                                             | 11 |
| 2.2. Реестр проведенных работ на Сундурско-Нязинском месторождении .....                     | 11 |
| 2.3. Определение фоновых показателей скорости коррозии.....                                  | 12 |
| 2.4. Определение показателей скорости коррозии при подаче ингибитора коррозии .....          | 13 |
| ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ .....                                                                  | 14 |

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**АРБИТРАЖНАЯ ПРОБА ХИМИЧЕСКОГО РЕАГЕНТА** – проба химического реагента для хранения в структурном подразделении Общества Группы, у производителя реагента и в подрядной организации, ответственной за проведение испытаний.

Примечание: Условия хранения арбитражных проб должны соответствовать изложенным в *Технических Условиях на химический реагент*.

**БАЗОВЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ РЕАГЕНТ** – химический реагент с известными свойствами и стоимостью, используемый на объектах Общества Группы и применяемый для сравнения с испытуемыми химическими реагентами.

**ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ ХИМИЧЕСКОГО РЕАГЕНТА** – комплекс мероприятий, включающий комиссионную приемку химического реагента, экспертизу представленной документации, проверку условий транспортировки, отбор проб, проведение испытаний качества химического реагента, проверку условий хранения и использования, выдачу соответствующего заключения о пригодности химического реагента.

**ДОПУСК ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ К ОПЫТНО-ПРОМЫСЛОВЫМ ИСПЫТАНИЯМ** – решение о возможности проведения опытно-промышленных испытаний химических реагентов на основании лабораторных испытаний.

**ДОПУСК ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ К ПРОМЫШЛЕННОМУ ПРИМЕНЕНИЮ** – решение о возможности промышленного использования химических реагентов на основании опытно-промышленных испытаний.

**ИНГИБИТОР БИОКОРРОЗИИ** – химический реагент, который при введении в коррозионную среду (в незначительном количестве) снижает скорость коррозии металла и проявляет при повышенных дозировках бактерицидные свойства.

**ОПЫТНО-ПРОМЫСЛОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РЕАГЕНТА** – испытания партий химического реагента на действующих объектах добычи углеводородного сырья Компании.

**ОПЫТНАЯ ПАРТИЯ ХИМИЧЕСКОГО РЕАГЕНТА** – количество химического реагента, необходимое для проведения опытно-промышленных испытаний.

**ТОВАРНАЯ ФОРМА ХИМИЧЕСКОГО РЕАГЕНТА** – вид, в котором химический реагент поставляется потребителю.

**УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ХИМИЧЕСКОГО РЕАГЕНТА** – количество химического реагента, необходимое для достижения заданного уровня технологических показателей, отнесенное к единице обрабатываемой среды.

**ПРОИЗВОДИТЕЛЬ (ПОСТАВЩИК) ХИМИЧЕСКОГО РЕАГЕНТА** – сторонняя организация, осуществляющая полный цикл производства и/или поставки товарной формы химического реагента.

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

**БДР** – блок дозирования реагентов.

**ИК** – ингибитор коррозии.

**ЛНД** – локальный нормативный документ.

**НС** – нефтесборный коллектор.

**ОПИ** – опытно-промышленные испытания.

**ОСК** – образец свидетель коррозии.

**ПБ** – паспорт безопасности вещества (MSDS – Material Safety Data Sheet).

**СВБ** – сульфатовосстанавливающие бактерии.

**СИЗ** – средства индивидуальной защиты.

**ТУ** – технические условия.

**УДЭ** – установка дозирующая электрическая.

**УКК** – узел контроля коррозии.

**УЭТ** – Управление эксплуатации трубопроводов Департамента нефтегазодобычи  
ПАО «НК «Роснефть».

## **ВВЕДЕНИЕ**

Месторождения ОАО «Удмуртнефть» находятся на поздней стадии разработки, вследствие чего добываемые и перекачиваемые среды характеризуются сильной коррозионной агрессивностью, вызванной высокой обводненностью, присутствием СВБ, большим содержанием сероводорода. В условиях сильно агрессивных сред требуется применение специальных средств и методов защиты от коррозии, одним из которых является применение ингибиторов коррозии.

Цели опытно-промышленных испытаний:

- подтверждение эффективности и оптимизация существующих удельных расходов ингибитора коррозии - бактерицида «СНПХ-1004 марка Р» производства АО «НАПОР», ТУ 2458-011-12966038-2001 переиздано с изм. 1-6, применяемого на объектах ОАО «Удмуртнефть» для снижения агрессивного воздействия коррозионных факторов перекачиваемых сред на нефтепромысловое оборудование;

- выполнение графика ЛИ и ОПИ на 2017 год, согласованного с ООО «РН-УфаниПИнефть» и УХПП ПАО «НК «Роснефть».

Задачи испытаний:

- подтверждение эффективности ингибитора коррозии;
- определение минимальной эффективной дозировки испытуемого реагента.

Область применимости результатов ОПИ – рекомендуемые дозировки и марки ингибитора коррозии - бактерицида «СНПХ-1004 марка Р» для трубопроводов систем ППД и нефтесбора месторождений РИТС «Север».



## 1. ПРОВЕДЕНИЕ ОПЫТНО-ПРОМЫСЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ

### 1.1. РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ОПЫТНО-ПРОМЫСЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ

Программа проведения опытно-промысловых испытаний ингибитора коррозии – бактерицида «СНПХ-1004 марка Р» ТУ 2458-011-12966038-2001 переиздано с изм. 1-6 производства АО «НАПОР» для защиты от коррозии трубопроводов системы нефтесбора на месторождениях ОАО «Удмуртнефть» утверждена 12.05.2017 г. (Приложение 1).

Нормативные документы, используемые при проведении ОПИ.

- Положение Компании «Применение химических реагентов на объектах добычи углеводородного сырья Компании» № П1-01.05 Р-0339 Версия 1.00.

### 1.2. ВЫБОР И ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ИСПЫТАНИЙ

Ингибирование трубопроводов системы нефтесбора на месторождениях РИТС «Север» осуществляется методом постоянной подачи ингибитора коррозии в нефтесборные коллектора и напорные нефтепроводы.

В качестве объекта испытаний выбран участок нефтесбора протяженностью 1300 м «ГЗУ-22 – врезка ГЗУ-23» Сундурско-Нязинского месторождения. При проведении ОПИ ингибирование участка осуществлялось методом постоянной подачи реагента в нефтесборный трубопровод на выкиде ГЗУ-22 с помощью БДР. Контроль эффективности применения ингибиторов коррозии осуществлялся по образцам – свидетелям коррозии гравиметрическим методом, устанавливаемым в нефтесборный трубопровод.

Схема объекта испытаний представлена в Приложении 2.

Таблица 1

Физико-химические показатели пластовых вод ГЗУ-22 Сундурско-Нязинского м/р

| Месторождение                          | Сундурско-Нязинское    |
|----------------------------------------|------------------------|
| Наименование трубопровода              | ГЗУ-22 – врезка ГЗУ-23 |
| Протяженность, м                       | 1300                   |
| Диаметр, мм                            | 114                    |
| Год ввода                              | 1992                   |
| Qж, м <sup>3</sup> /сут.               | 178                    |
| Qн, т/сут.                             | 9,2                    |
| Обв., %                                | 95                     |
| Р, атм                                 | 15                     |
| Т, °С                                  | 21                     |
| Дата отбора пробы                      | 27.07.2017             |
| рН                                     | 7,6                    |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>           | 1,034                  |
| Общая минерализация, г/дм <sup>3</sup> | 44,9                   |

|                                                 |                                  |                                                                                |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Ионный состав, мг/л                             | Ca <sup>2+</sup>                 | 3006                                                                           |
|                                                 | Mg <sup>2+</sup>                 | 1762                                                                           |
|                                                 | Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup> | 11543                                                                          |
|                                                 | Cl <sup>-</sup>                  | 27512                                                                          |
|                                                 | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>    | —                                                                              |
|                                                 | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>    | 442                                                                            |
|                                                 | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>    | 663                                                                            |
|                                                 | Fe* (общее)                      | 4,6                                                                            |
| Содержание H <sub>2</sub> S, мг/дм <sup>3</sup> |                                  | 77,5                                                                           |
| КВЧ**, мг/дм <sup>3</sup>                       |                                  | 7,2                                                                            |
| Содержание СВБ, кл/см <sup>3</sup>              |                                  | 10 <sup>5</sup>                                                                |
| Номер УКК                                       |                                  | 128                                                                            |
| Расположение УКК                                |                                  | НС «ГЗУ-22 – врезка ГЗУ-23» Сундурско-Нязинского м/н перед врезкой в НС ГЗУ-23 |

Примечание: \* - Fe находится в связанном состоянии в виде FeS;

\*\* - в качестве КВЧ представлено содержание FeS.

Результаты химических анализов пластовых вод представлены в Приложении 3.

Текущая дозировка ИК перед ОПИ была 25 г/м<sup>3</sup>.

Технологические характеристики трубопроводов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Технологические характеристики НС «ГЗУ-22 – врезка ГЗУ-23» для ОПИ  
(текущие показатели июня 2017 г.)

| М/р                 | Наименование трубопровода | Протяженность, м | Диаметр, мм | Год ввода | Qж, м <sup>3</sup> /сут | Обводн., % | Qн, т/сут | P, атм | T, °C |
|---------------------|---------------------------|------------------|-------------|-----------|-------------------------|------------|-----------|--------|-------|
| Сундурско-Нязинское | ГЗУ-22 – врезка ГЗУ-23    | 1300             | 114         | 1992      | 178                     | 95         | 9,2       | 15     | 21    |

Расчет объемов применения ингибитора коррозии на участке ОПИ производился исходя из общего объема жидкости, проходящего через ГЗУ-22.

### 1.3. ОПИСАНИЕ И ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ – БАКТЕРИЦИДА «СНПХ-1004 МАРКА Р»

Ингибитор коррозии - бактерицид представляет собой катионоактивное фосфорсодержащее ПАВ в смеси органических растворителей. Ингибитор предназначен для защиты от коррозии нефтепромыслового оборудования, работающего в средах, содержащих двуокись углерода и сероводород, в том числе и зараженных сульфатвосстанавливающими бактериями (СВБ).

Выбор дозировки осуществляется на основе рекомендаций, полученных по результатам промышленного применения реагента.

Закачка ингибитора осуществляется методом постоянных или периодических обработок в затрубное пространство скважин, выкидные линии, сборные коллекторы, напорные трубопроводы, водоводы.

Ингибитор коррозии - бактерицид «СНПХ-1004 марка Р» не требует разбавления, являясь товарной формой реагента, готовой к непосредственному применению. Ингибитор предназначен одновременно для подавления роста сульфатовосстанавливающих бактерий (СВБ), защиты от коррозии и наводораживания металла трубопроводов и оборудования в процессах добычи и транспорта нефти и утилизации сточных вод, содержащих сероводород и уголекислоту.

Входной контроль проводился КЛ ЗАО «ИННЦ», протокол №10-277/17 (Приложение 4).

Результаты входного контроля ингибитора коррозии-бактерицида «СНПХ-1004 марка Р», предоставленных ОПИ, на соответствие ТУ и требованиям Положения Компании «Применение химических реагентов на объектах добычи углеводородного сырья Компании» № П1-01.05 Р-0339 Версия 1.00 представлены в Таблице 3.

По результатам входного контроля реагент «СНПХ-1004 марка Р» соответствует нормам ТУ 2458-011-12966038-2001 с изм. 1-6 и допускается к проведению опытно-промышленных испытаний.

Физико-химические показатели ингибитора коррозии-бактерицида «СНПХ-1004 марка Р» ТУ 2458-011-12966038-2001 переиздано с изм. 1-6  
 Таблица 3  
 партия №843, дата изготовления: 04.05.2017г.

| ПОКАЗАТЕЛЬ                                                                                              | ТРЕБОВАНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ КОМПАНИИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | НОРМА ТУ                                                             | ПО ПАСТАРТУ КАЧЕСТВА           | ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ                         | МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. Срок хранения                                                                                        | Не менее 1 года с момента изготовления партии                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 год с даты изготовления                                            | 12 месяцев со дня изготовления |                                                          |                                             |
| 2. Внешний вид                                                                                          | ИК должен быть однородным, не расслаивающимся на фазы, без взвешенных и осевших частиц.                                                                                                                                                                                                                                             | Жидкость бесцветная или от светло-желтого до темно-коричневого цвета | Соответствует                  | Светло-желтая жидкость                                   | П.5.3. настоящих ТУ                         |
| 3. Температура застывания, °С, не выше                                                                  | Сибирский регион - не выше -50 °С<br>Поволжский регион - не выше -40 °С<br>Южный регион - не выше -30 °С                                                                                                                                                                                                                            | не выше -40 °С                                                       | Выдержал                       | Минус 40 не застыл                                       | ГОСТ 20287, метод Б                         |
| 4. Кинематическая вязкость не более: при температуре 20 °С,<br>при температуре минус 40 °С              | Не более 20 мм²/с<br>Не более 500 мм²/с                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Не более 20 мм²/с<br>Не более 500 мм²/с                              | Не опр.<br>Не опр.             | 1,757<br>5,918                                           | ГОСТ 33                                     |
| 5. Плотность при 20 °С, г/см³, в пределах                                                               | Не нормируется. Допуск ±5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -                                                                    | -                              | 0,843                                                    | ГОСТ 18 995.1, раздел 1                     |
| 6. Наличие методики определения остаточного содержания ингибитора коррозии в добываемой жидкости.       | Наличие в ТУ (или приложении к ТУ) обязательно                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Имеется                                                              | Имеется                        |                                                          |                                             |
| 7. Массовая доля активной основы, %                                                                     | Численное значение не нормируется. Допуск для всех направлений ± 10 % от задекларированного значения                                                                                                                                                                                                                                | 20±10%                                                               | 22                             | 20,9                                                     | П.5.5. настоящих ТУ                         |
| 8. Класс опасности                                                                                      | Не менее 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 класс                                                              | 3 класс                        | 3                                                        | Согласно ПБ                                 |
| 9. Растворимость при 20 °С в минерализованной воде/нефти                                                | Не нормируется                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Диспергируемый / растворимый                                         | Не опр.                        | Не опр.                                                  | Раздел 4 Приложения 1<br>Положения Компании |
| 10. Коррозионная агрессивность твердой формы ингибитора,                                                | Не более 0,089 г/(м² час) (для флота скважин),<br>не более 0,125 г/(м² час) (для остальных направлений)                                                                                                                                                                                                                             | Не более 0,125 г/(м² час) стали марки 3                              | Не опр.                        | Менее 0,03                                               | Раздел 3 Приложения 1<br>Положения Компании |
| 11. Защитное действие в стандартном растворе сероводородосодержащей сточной воды при дозировке 25 мг/л³ | Не нормируется                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | не менее 90%                                                         | Не опр.                        | 91                                                       | ФР.1.31.200501711                           |
| 12. Совместимость с добываемой жидкостью, жидкостью гущения и другими ХР                                | Должен быть химически совместим с пластовой водой, жидкостью гущения и при смешении с ними в эффективной и ударной дозировках не должен вызывать выпадение осадка, образование геля или расслоения жидкости, не должен ухудшать эффективность действия других ХР, применяемых в процессе добычи, транспортировки и подготовки нефти | Не нормируется                                                       | Не опр.                        | Совместим с дезульгаторами ДУН-10 и ПРАЛЪТ-11 марка В-3* | Раздел 5 Приложения 1<br>Положения Компании |
| 13. Ампиное число, мг НСЮ4/г                                                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100-110                                                              | 101,8                          | 102,98                                                   | П.5.4. настоящих ТУ                         |



| ПОКАЗАТЕЛЬ                                   | ТРЕБОВАНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ КОМПАНИИ | НОРМА ТУ | ПО ПАСПОРТУ<br>КАЧЕСТВА | ПО РЕЗУЛЬТАТАМ<br>ВХОДНОГО<br>КОНТРОЛЯ | МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  |
|----------------------------------------------|-------------------------------|----------|-------------------------|----------------------------------------|---------------------|
| 14. Массовая доля фосфора, %                 | -                             | 2-33     | 2,05                    | 2,06                                   | П.5.6. настоящих ТУ |
| 15. Концентрация водородных ионов, ед.<br>рН | -                             | 7,5-9,5  | 92                      | 94                                     | П.5.7. настоящих ТУ |

\* - Результаты приведены в Приложении №5

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНО-ПРОМЫСЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ «СНПХ-1004 МАРКА Р»

### 2.1. МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Технологическая схема участка ОПИ Сундурско-Нязинского месторождения представлена в Приложении 2.

Технология применения ингибитора коррозии указана в Таблице 4.

Таблица 4  
Технология применения ингибитора коррозии

| МЕСТОРОЖДЕНИЕ       | НАИМЕНОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДА | РЕАГЕНТ             | ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИНГИБИТОРА     | БАЗОВАЯ ДОЗИРОВКА, г/м <sup>3</sup> |
|---------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Сундурско-Нязинское | ГЗУ-22 – врезка ГЗУ-23    | «СНПХ-1004 марка Р» | Постоянная подача на выходе с ГЗУ-22 | 25                                  |

В период проведения ОПИ осуществлялся постоянный контроль расхода реагента. На ежесуточной основе оператор ЦДНГ осуществлял проверку работы дозаторов и передавал данные мастеру бригады добычи, который заносил текущие показатели в электронную сводку работы УДЭ.

Сотрудники УЭТ ОАО «Удмуртнефть» и ГКМ ЗАО «ИННЦ» совместно с представителями поставщика/производителя химреагента осуществляли выезды на объект испытаний с целью комиссионного контроля расхода реагента. Отбор проб ВНЭ с узла контроля коррозии №128 для контроля остаточного содержания ингибитора коррозии в водной фазе и содержания сероводорода и СВБ осуществлялся при съеме и установке ОСК.

В ходе проведения ОПИ остановок в работе дозатора и подачи ингибитора коррозии выявлено не было.

Замеры скорости коррозии осуществлялись гравиметрическим методом по образцам – свидетелям коррозии, устанавливаемым в УКК №128, обустроенном на нефтесборном коллекторе «ГЗУ-22 – врезка ГЗУ-23» перед врезкой ГЗУ-23. Скорость локальной коррозии замерялась с помощью прибора «Профилемер цифровой», модель Е-223-2 (Сертификат о калибровке представлен в Приложении 6).

Одновременно в УКК устанавливалось по 2 ОСК. Продолжительность экспозиции ОСК – 14 суток.

### 2.2. РЕЕСТР ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ НА СУНДУРСКО-НЯЗИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

| № п/п | Дата     | Объект (ы)   | Описание работ                                                                                 |
|-------|----------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 17.05.17 | УДЭ ГЗУ-22   | Остановка дозатора на ГЗУ-22.                                                                  |
| 2     | 18.05.17 | ЦДНГ-1, бр.3 | Поставка ИК «СНПХ-1004 марка Р» на Сундурско-Нязинское месторождение                           |
| 3     | 19.05.17 | ЦДНГ-1, бр.3 | Отбор арбитражной пробы для проведения входного контроля.                                      |
|       | 24.05.17 | УКК №128     | Отбор проб ВНЭ для определения остаточного содержания реагента «Норуст 760» в пластовых водах. |
| 4     | 01.06.17 | УКК №128     | Установка ОСК для определения фоновых скоростей коррозии                                       |
| 5     | 15.06.17 | УКК №128     | Съем и обработка ОСК, расчет фоновых скоростей коррозии                                        |
| 6     | 15.06.17 | УДЭ ГЗУ-22   | Пропарка дозатора                                                                              |

(подпись)

| № п/п | Дата     | Объект (ы) | Описание работ                                                                                                        |
|-------|----------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7     | 16.06.17 | УДЭ ГЗУ-22 | Заправка дозаторов ИК «СНПХ-1004 марка Р»                                                                             |
| 8     | 16.06.17 | УДЭ ГЗУ-22 | Начало постоянной подачи ИК «СНПХ-1004 марка Р» с рабочей дозировкой 25 г/м <sup>3</sup>                              |
| 9     | 22.06.17 | УКК №128   | Отбор проб ВНЭ для определения остаточного содержания реагента в пластовых водах (дозировка ИК 25 г/м <sup>3</sup> ). |
| 10    | 22.06.17 | УКК №128   | Установка ОСК для определения скорости коррозии с удельным расходом ИК «СНПХ-1004 марка Р» 25 г/м <sup>3</sup>        |
| 11    | 06.07.17 | УКК №128   | Съем ОСК и расчет скорости коррозии при удельном расходе ИК «СНПХ-1004 марка Р» 25 г/м <sup>3</sup> .                 |
| 12    | 06.07.17 | УКК №128   | Отбор проб ВНЭ для определения остаточного содержания реагента в пластовых водах (дозировка ИК 25 г/м <sup>3</sup> ). |
| 13    | 06.07.17 | ЗАО «ИННЦ» | Расчет Регламента для дозировки 20 г/м <sup>3</sup> .                                                                 |
| 14    | 07.07.17 | УДЭ ГЗУ-22 | Снижение дозировки до 20 г/м <sup>3</sup> .                                                                           |
| 15    | 13.07.17 | УКК №128   | Установка ОСК для определения скорости коррозии с удельным расходом ИК «СНПХ-1004 марка Р» 20 г/м <sup>3</sup> .      |
| 16    | 27.07.17 | УКК №128   | Отбор проб ВНЭ для определения остаточного содержания реагента в пластовых водах (дозировка ИК 20 г/м <sup>3</sup> ). |
| 17    | 27.07.17 | УКК №128   | Съем и обработка ОСК. Расчет скорости коррозии при удельном расходе ИК «СНПХ-1004 марка Р» 20 г/м <sup>3</sup> .      |
| 18    | 27.07.17 | ЗАО «ИННЦ» | Расчет Регламента для дозировки 15 г/м <sup>3</sup> .                                                                 |
| 19    | 27.07.17 | УДЭ ГЗУ-22 | Снижение дозировки до 15 г/м <sup>3</sup> .                                                                           |
| 20    | 31.07.17 | УКК №128   | Установка ОСК для определения скорости коррозии с удельным расходом ИК «СНПХ-1004 марка Р» 15 г/м <sup>3</sup> .      |
| 21    | 31.07.17 | УКК №128   | Отбор проб ВНЭ для определения остаточного содержания реагента в пластовых водах (дозировка ИК 15 г/м <sup>3</sup> ). |
| 22    | 14.08.17 | УКК №128   | Съем и обработка ОСК. Расчет скорости коррозии при удельном расходе ИК «СНПХ-1004 марка Р» 15 г/м <sup>3</sup> .      |
| 23    | 14.08.17 |            | Завершение испытаний ИК «СНПХ-1004 марка Р» на Сундурско-Нязинском месторождении.                                     |

### 2.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОНОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СКОРОСТИ КОРРОЗИИ

Перед испытаниями реагентов осуществлялось определение фоновой скорости коррозии на участке ОПИ. Результаты замеров фоновой скорости коррозии представлены в Таблице 5 и в Приложениях 7-8.

Таблица 5  
Определение фоновой скорости коррозии на УКК №128

| № УКК | МЕСТО УСТАНОВКИ УКК                                         | № ОСК | ДАТА УСТАНОВКИ ОСК | ДАТА СНЯТИЯ ОСК | ВРЕМЯ ЭКСПОЗИЦИИ, сут. | УБЫЛЬ МАССЫ, г | СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ, мм/год | СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ, мм/год | СКОРОСТЬ ЛОКАЛЬНОЙ КОРРОЗИИ, мм/год |
|-------|-------------------------------------------------------------|-------|--------------------|-----------------|------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 128   | Место врезки ГЗУ-23 на расстоянии 1300 м от точки подачи ИК | 189   | 01.06.17           | 15.06.17        | 14                     | 0,1671         | 0,2630                    | 0,2642±0,0076                     | 28,7                                |
|       |                                                             | 099   | 01.06.17           | 15.06.17        | 14                     | 0,1672         | 0,2654                    |                                   | 31,3                                |

#### Ход опытно-промышленных испытаний

Подача ингибитора коррозии-бактерицида «СНПХ-1004 марка Р» осуществлялась методом постоянного дозирования в нефтесборный коллектор на выкиде ГЗУ-22 согласно разработанным Регламентом (Приложения 9 и 10).

Объем добычи жидкости на ГЗУ-22 Сундурско-Нязинского месторождения и подачи ингибитора коррозии-бактерицида «СНПХ-1004 марка Р» через БРХ представлены на Рисунке 1 и в Таблице 6.

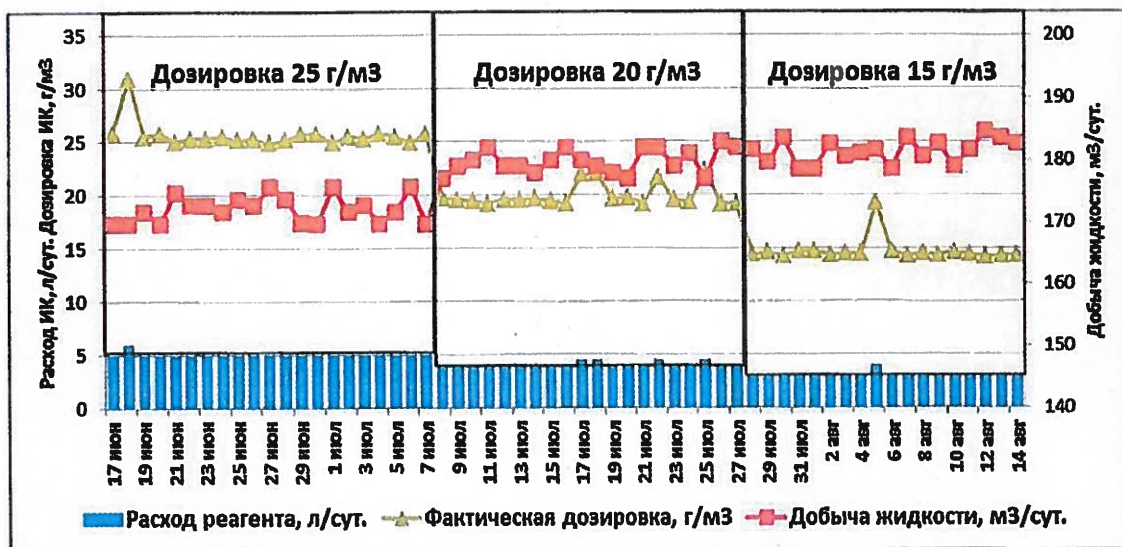


Рисунок 1. Динамика ингибирования НС «ГЗУ-22 – врезка ГЗУ-23»

Таблица 6  
Фактическая закачка ингибитора коррозии «СНПХ-1004 марка Р» на ГЗУ-22

| ОБЪЕКТ                 | МАРКА РЕАГЕНТА      | ПЕРИОД ЗАКАЧКИ РЕАГЕНТА | Q ОБРАБОТАННОЙ ЖИДКОСТИ, м³ | ОБВОДНЕННОСТЬ, % | РАСХОД РЕАГЕНТА, л (кг) | ФАКТИЧЕСКИЙ УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД, г/м³ |
|------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| ГЗУ-22 – врезка ГЗУ-23 | «СНПХ-1004 марка Р» | 22.06.17 – 06.07.17     | 2418,36                     | 95,6             | 70 (61,3)               | 25,4                              |
|                        |                     | 13.07.17 – 27.07.17     | 2519,72                     | 95,7             | 58 (50,8)               | 20,2                              |
|                        |                     | 31.07.17 – 14.08.17     | 2542,40                     | 95,2             | 43 (37,7)               | 14,8                              |

## 2.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СКОРОСТИ КОРРОЗИИ ПРИ ПОДАЧЕ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ

Результаты определения скоростей коррозии гравиметрическим методом в ходе закачки ингибиторов коррозии и расчет защитного эффекта представлены в Таблице 7 (см. Приложения 6-8).

Таблица 7  
Определение скоростей коррозии и расчет защитного эффекта на УКК №128 при закачке ингибиторов коррозии «СНПХ-1004 марка Р»

| № УКК | ДОЗИРОВКА ИК, г/м³ | № ОСК | ДАТА УСТАНОВКИ ОСК | ДАТА СЪЕМА ОСК | СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ, мм/год | СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ ОБЩЕЙ КОРРОЗИИ, мм/год | СКОРОСТЬ ЛОКАЛЬНОЙ КОРРОЗИИ, мм/год |
|-------|--------------------|-------|--------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| 128   | 0                  | 099   | 01.06.17           | 15.06.17       | 0,2630                    | 0,2642±0,0076                           | 31,3                                |
|       |                    | 189   |                    |                | 0,2654                    |                                         | 28,7                                |
|       | 25                 | 337   | 22.06.17           | 06.07.17       | 0,0051                    | 0,0055±0,0023                           | Отс.                                |
|       |                    | 301   |                    |                | 0,0059                    |                                         | Отс.                                |
|       | 20                 | 304   | 13.07.17           | 27.07.17       | 0,0081                    | 0,0084±0,0020                           | Отс.                                |
|       |                    | 307   |                    |                | 0,0087                    |                                         | Отс.                                |
|       | 15                 | 072   | 31.07.17           | 14.08.17       | 0,1036                    | 0,1046±0,0059                           | 1,3                                 |
|       |                    | 085   |                    |                | 0,1055                    |                                         | 6,1                                 |

Для контроля остаточного содержания реагента в нефтесборном трубопроводе проводился отбор проб на узле контроля коррозии при установке и съеме ОСК. В Таблице 8 представлены обобщенные результаты по определению остаточного содержания ингибитора коррозии-бактерицида «СНПХ-1004 марка Р» в ходе ОПИ.

Таблица 8

**Результаты химических анализов пластовых вод на сероводород и остаточное содержание ИК «СНПХ-1004 марка Р»**

| МЕСТО ОТБОРА ПРОБЫ | ДАТА ОТБОРА ПРОБЫ | ДОЗИРОВКА ИК, г/м <sup>3</sup> | H <sub>2</sub> S, мг/дм <sup>3</sup> | КОЛИЧЕСТВО СВБ, кг/мл | ОСТАТОЧНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИК, мг/дм <sup>3</sup> |
|--------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|
| УКК №128           | 24.05.17          | 0                              | 80,1                                 | 10 <sup>3</sup>       | Менее 1,0                                    |
|                    | 27.06.17          | 25                             | 76,7                                 | 10 <sup>4</sup>       | 10,1                                         |
|                    | 11.07.17          | 25                             | 77,9                                 | 10 <sup>1</sup>       | 8,7                                          |
|                    | 13.07.17          | 20                             | 68,4                                 | 10 <sup>5</sup>       | 7,5                                          |
|                    | 27.07.17          | 20                             | 77,5                                 | 10 <sup>5</sup>       | 2,8                                          |
|                    | 11.08.17          | 15                             | 88,7                                 | 10 <sup>3</sup>       | 3,5                                          |

В начальный период подачи ингибиторов коррозии с дозировкой 25 г/м<sup>3</sup> остаточное содержание реагента составляло 10,1 мг/дм<sup>3</sup>. В конце испытаний при дозировке 25 г/м<sup>3</sup> содержание ингибиторов в водной фазе составило 8,7 мг/дм<sup>3</sup>.

При снижении дозировки до 20 г/м<sup>3</sup> остаточное содержание несколько снизилось до 2,8 – 7,5 мг/дм<sup>3</sup>.

Дальнейшее снижение дозировки до 15 г/м<sup>3</sup> привело к снижению остаточного содержания ИК в пластовой воде до 3,5 мг/дм<sup>3</sup>.

Высокая зараженность пластовых вод сульфатвосстанавливающими бактериями обусловлена пресным заводнением Сундурско-Нязинского месторождения. Реагент «СНПХ-1004 марка Р» согласно ТУ полностью подавляет СВБ при дозировках 50-100 мг/дм<sup>3</sup>, которые в ходе данных ОПИ не испытывались. Однако в конце испытаний при дозировке 25 г/м<sup>3</sup> отмечено значительное снижение уровня зараженности СВБ. При меньших дозировках бактерицидные свойства реагента не проявляются.

В период проведения ОПИ порывов трубопроводов на опытном участке не наблюдалось.

## ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

### 1. По результатам входного контроля:

1.1. Техническая документация на ингибитор коррозии-бактерицид «СНПХ-1004 марка Р» производства АО «НАПОР» соответствует требованию Положения Компании № П1-01-05 М-0339 вер. 1.00.

1.2. Согласно результатам входного контроля, ингибитор коррозии-бактерицид «СНПХ-1004 марка Р» производства АО «НАПОР» (партия № 843) соответствует нормам ТУ и требованиям Положения Компании №П1-01.05 Р-0339 Версия 1.00..

### 2. Оценка эффективности ингибитора коррозии-бактерицида «СНПХ-1004 марка Р».

Опытно-промышленные испытания на трубопроводе системы нефтесбора Сундурско-Нязинском месторождении РИТС «Север», проведенные в полном объеме и в соответствии с Программой ОПИ, квалифицировать как успешные.

3. Согласование Программы ОПИ ингибитора коррозии-бактерицида «СНПХ-1004 марка Р» и их проведение проводились до распространения письма подписанного Директором департамента нефтегазодобычи Фёдоровым С.И. №01-41411 от 27.07.2017г. из которого следует исключить критерий эффективности ингибиторов коррозии – «Эффективность защиты по процентному показателю».

С учетом этого параметр «Эффективность защиты по процентному показателю» при анализе полученных результатов не учитывался.

4. Критерии эффективности, предъявленные в Программе ОПИ, ингибитора коррозии - бактерицида «СНПХ-1004 марка Р» выполнены: остаточная скорость коррозии не более 0,1 мм/год.

5. Согласно требованию п 1.5.7 ГОСТ 9.502-82 (действующий) «В случае местной коррозии для сравнительной оценки эффективности защиты определяется минимальная концентрация ингибитора, при которой на поверхности не возникает питтинга».

Результаты испытаний ингибитора коррозии-бактерицида «СНПХ-1004 марка Р» на Сундурско-Нязинском месторождении РИТС «Север» методом постоянного дозирования с помощью БДР в нефтесборный коллектор показали, что минимально эффективная дозировка, обеспечивающая скорость коррозии не более 0,1 мм/год, с учетом условия отсутствия питтинга составляет 20 г/м<sup>3</sup>.

Дальнейшее снижение дозировки ингибитора коррозии-бактерицида «СНПХ-1004 марка Р» до 15 г/м<sup>3</sup> приводит к скорости коррозии 0,1046 мм/год и появлению локальной питтинговой коррозии со скоростями проникновения до 6,1 мм/год.

6. На основании полученных результатов ИК СНПХ-1004 марка Р (ТУ 2458-011-12966038-2001 переиздано с изм. 1-6) производства АО «НАПОР» рекомендуется к промышленному применению для защиты систем нефтесбора и напорных нефтепроводов РИТС «Север» с минимально эффективной дозировкой 20 г/м<sup>3</sup>.

7. На основании схожести физико-химических и технологических показателей обрабатываемых сред объектов ОАО «Удмуртнефть» (Приложение 11) при составлении заявки на закуп химических реагентов в таблице альтернативности (ТВХР) для нефтесборных трубопроводов ЦДНГ-1-5 РИТС «Север», а так же ЦДНГ-10, где ранее использовался данный реагент, применять удельный расход ингибитора коррозии СНПХ-1004 марка Р 20 г/м<sup>3</sup>.

#### СОГЛАСОВАНО:

ОАО «Удмуртнефть»

Начальник ОЭТ УЭТ

М.А. Гладких

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017

ООО «РН-Уфанипинефть»

Заведующий лабораторией  
технологий ОПЗ

Р.Я. Харисов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г

### Данные по определению фоновой скорости коррозии

на УКК №128 НС «ГЗУ-22 – врезка ГЗУ-23» Сундурско-Нязинского месторождения

| №<br>ОСК | Скорость<br>коррозии, мм/год | Среднее<br>значение, мм/год | Расчет доверительного интервала в соответствии с<br>ГОСТ 9.502-82 (приложение 4) |        |                         |        |
|----------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------|--------|
| 099      | 0,2630                       | 0,2642                      | Sn                                                                               | 0,0017 | t(1;0,1)                | 6,314  |
| 189      | 0,2654                       |                             | Sx                                                                               | 0,0012 | $\Delta X$ (при P=0.90) | 0,0076 |

В данной упаковке:

| № пп | Наименование                     | Обозначение     | Знак ЗСЗ | Кол-во, шт. | Примечание |
|------|----------------------------------|-----------------|----------|-------------|------------|
| 1    | Образец-свидетель коррозии (ОСК) | РАСТ 427490.001 |          | 400         |            |

РАСТ.427490.001 ПС

1 Основные сведения об изделии

Образец-свидетель коррозии (ОСК) РАСТ.427490.001 предназначен для измерения весовым методом параметров коррозии в стальных трубопроводах

2 Основные технические данные

| Наименование характеристик            | Значение               |
|---------------------------------------|------------------------|
| Габаритные размеры                    | 76,2х12,7х1,6 (1,5) мм |
| Шероховатость поверхности Ra не более | 1,25 мкм               |

3 Материалы

|                                                  |                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------|
| Образец-свидетель коррозии (ОСК) РАСТ.741128.010 | Сталь 20 ГОСТ 1050-74      |
| Изолятор РАСТ.712328.011                         | Фторопласт-4 ГОСТ 10007-88 |
| Шайба РАСТ.712328.012                            | Фторопласт-4 ГОСТ 10007-88 |

4 Комплектность

| Наименование                                     | Кол-во |
|--------------------------------------------------|--------|
| Образец-свидетель коррозии (ОСК) РАСТ.427490.001 | 400    |

М.П. ООО "Солар"  
ОТК

Печать ОТК

(подпись)

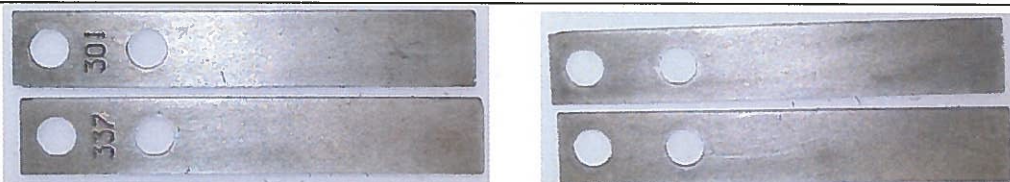
15.01.2025

(дата)

Л.Г. Тощевиков

Д.А. Назаров

Данные по скорости коррозии образцов на УКК №128 НС «ГЗУ-22 – врезка ГЗУ-23»  
Сундурско-Нязинского месторождения после проведения 1 этапа испытаний ингибитора  
коррозии – бактерицида «СНПХ-1004 марка Р». Дозировка – 25 г/м<sup>3</sup>.

| Дата установки ОСК                                           | Дата снятия ОСК | Время экспозиции, сут                                                              | №ОСК | Площадь ОСК, см <sup>2</sup> | Масса до экспозиции, г | Масса после экспозиции, г | Потеря массы, г | Скорость коррозии         |                 |                                             | Локальная коррозия         |                                        |  |
|--------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|--|
|                                                              |                 |                                                                                    |      |                              |                        |                           |                 | Образца-свидетеля, мм/год | Средняя, мм/год | Доверительный интервал при вероятности 0,90 | Геометрические размеры, мм | Максимальная скорость коррозии, мм/год |  |
| 22.06.2017                                                   | 06.07.2017      | 14                                                                                 | 301  | 21,40                        | 10,9339                | 10,9301                   | 0,0038          | 0,0059                    | 0,0055          | ±0,0023                                     | -                          | -                                      |  |
|                                                              |                 |                                                                                    | 337  | 21,24                        | 10,8565                | 10,8532                   | 0,0033          | 0,0051                    |                 |                                             | -                          | -                                      |  |
| Фотография ОСК до испытаний                                  |                 |  |      |                              |                        |                           |                 |                           |                 |                                             |                            |                                        |  |
| Фотография ОСК после испытаний                               |                 |  |      |                              |                        |                           |                 |                           |                 |                                             |                            |                                        |  |
| Примечание:                                                  |                 |                                                                                    |      |                              |                        |                           |                 |                           |                 |                                             |                            |                                        |  |
| Результаты визуально-измерительного контроля (ГОСТ 9.908-85) |                 |                                                                                    |      |                              |                        |                           |                 |                           |                 |                                             |                            |                                        |  |
| Преобладающий тип коррозии                                   |                 |                                                                                    |      |                              |                        | Равномерная               |                 |                           |                 |                                             |                            |                                        |  |
| Распределение коррозионного поражения                        |                 |                                                                                    |      |                              |                        | По всей поверхности ОСК   |                 |                           |                 |                                             |                            |                                        |  |

| № ОСК | Скорость коррозии, мм/год | Среднее значение, мм/год | Расчет доверительного интервала в соответствии с ГОСТ 9.502-82 (приложение 4) |        |                 |        |
|-------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|--------|
| 301   | 0,0059                    | 0,0055                   | Sn                                                                            | 0,0005 | t(1;0,1)        | 6,314  |
| 337   | 0,0051                    |                          | Sx                                                                            | 0,0004 | ΔX (при P=0,90) | 0,0023 |

Упаковочный лист № 1

В данной упаковке:

| № п/п | Наименование                     | Обозначение     | Зип. №/М | Кол-во, шт. | Примечание |
|-------|----------------------------------|-----------------|----------|-------------|------------|
| 1     | Образец-свидетель коррозии (ОСК) | РАСТ 427490.001 |          | 400         |            |

М.П. ООО «НП Соснар»  
ОТК

И.П. Начальник ОТК  
(подпись)  
19.07.2015  
(дата)

РАСТ 427490.001 ПС

1 Основные сведения об изделии

Образец-свидетель коррозии (ОСК) РАСТ 427490.001 предназначен для измерения весовым методом параметров коррозии в стальных трубопроводах

2 Основные технические данные

| Наименование характеристик            | Значение               |
|---------------------------------------|------------------------|
| Габаритные размеры                    | 76,2x12,7x1,6 (1,5) мм |
| Шероховатость поверхности Ra не более | 1,25 мкм               |

3 Материалы

|                                                  |                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------|
| Образец-свидетель коррозии (ОСК) РАСТ 741128.010 | Сталь 20 ГОСТ 1050-74      |
| Изолятор РАСТ 712328.011                         | Фторопласт-4 ГОСТ 10007-88 |
| Шайба РАСТ 712328.012                            | Фторопласт-4 ГОСТ 10007-88 |

4 Комплектность

| Наименование | Кол-во |
|--------------|--------|
|              | 1      |

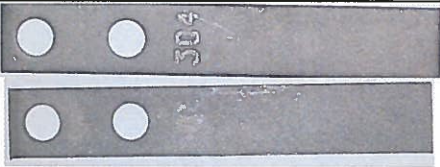
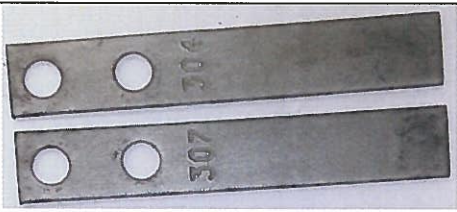
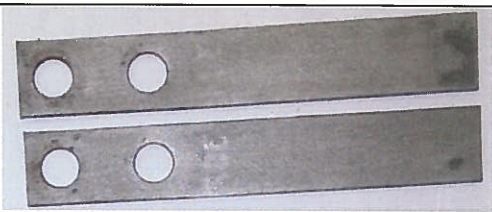
Исполнитель: вед.инженер ГКМ

Л.Г. Тоцевиков

Руководитель ГКМ

Д.А. Назаров

Данные по скорости коррозии образцов на УКК №128 НС «ГЗУ-22 – врезка ГЗУ-23»  
Сундурско-Нязинского месторождения после проведения 2 этапа испытаний ингибитора  
коррозии – бактерицида «СНПХ-1004 марка Р». Дозировка – 20 г/м3.

| Дата установки ОСК                                           | Дата снятия ОСК | Время экспозиции, сут | №ОСК                                                                              | Площадь ОСК, см² | Масса до экспозиции, г | Масса после экспозиции, г                | Потеря массы, г | Скорость коррозии                                                                  |                 |                                             | Локальная коррозия         |                                        |
|--------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|
|                                                              |                 |                       |                                                                                   |                  |                        |                                          |                 | Образца-свидетеля, мм/год                                                          | Средняя, мм/год | Доверительный интервал при вероятности 0,90 | Геометрические размеры, мм | Максимальная скорость коррозии, мм/год |
| 13.07. 2017                                                  | 27.07. 2017     | 14                    | 304                                                                               | 21,24            | 10,4828                | 10,4776                                  | 0,0052          | 0,0081                                                                             | 0,0084          | ±0,0020                                     | -                          | -                                      |
|                                                              |                 |                       | 307                                                                               | 21,24            | 10,3753                | 10,3697                                  | 0,0056          | 0,0087                                                                             |                 |                                             | -                          | -                                      |
| Фотография ОСК до испытаний                                  |                 |                       |  |                  |                        |                                          |                 |  |                 |                                             |                            |                                        |
| Фотография ОСК после испытаний                               |                 |                       |  |                  |                        |                                          |                 |  |                 |                                             |                            |                                        |
| Примечание:                                                  |                 |                       | На ОСК интенсивный черный налет.                                                  |                  |                        |                                          |                 |                                                                                    |                 |                                             |                            |                                        |
| Результаты визуально-измерительного контроля (ГОСТ 9.908-85) |                 |                       |                                                                                   |                  |                        |                                          | G = 2%          |                                                                                    |                 |                                             |                            |                                        |
| Преобладающий тип коррозии                                   |                 |                       |                                                                                   |                  |                        | Равномерная + начальная коррозия пятнами |                 |                                                                                    |                 |                                             |                            |                                        |
| Распределение коррозионного поражения                        |                 |                       |                                                                                   |                  |                        | В нижней части ОСК                       |                 |                                                                                    |                 |                                             |                            |                                        |

| № ОСК | Скорость коррозии, мм/год | Среднее значение, мм/год | Расчет доверительного интервала в соответствии с ГОСТ 9.502-82 (приложение 4) |        |                 |        |
|-------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|--------|
| 304   | 0,0081                    | 0,0084                   | Sn                                                                            | 0,0004 | t(1;0,1)        | 6,314  |
| 307   | 0,0087                    |                          | Sx                                                                            | 0,0003 | ΔX (при P=0,80) | 0,0020 |

Упаковочный лист № 1

В данной упаковке:

| № п/п | Наименование                     | Обозначение     | Зав. №№ | Кол-во, шт. | Примечание |
|-------|----------------------------------|-----------------|---------|-------------|------------|
| 1     | Образец-свидетель коррозии (ОСК) | РАСТ 427490.001 |         | 400         |            |

М.п. ООО «Солар»  
ОТК

Исх. № 10  
29.07.2015

РАСТ.427490.001 ПС

1 Основные сведения об изделии

Образец-свидетель коррозии (ОСК) РАСТ.427490.001 предназначен для измерения весовым методом параметров коррозии в стальных трубопроводах

2 Основные технические данные

| Наименование характеристик            | Значение               |
|---------------------------------------|------------------------|
| Габаритные размеры                    | 76,2x12,7x1,6 (1,5) мм |
| Шероховатость поверхности Ra не более | 1,25 мкм               |

3 Материалы

|                                                  |                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------|
| Образец-свидетель коррозии (ОСК) РАСТ.741128.010 | Сталь 20 ГОСТ 1050-74      |
| Июлятор РАСТ.712328.011                          | Фторопласт-4 ГОСТ 10007-88 |
| Шайба РАСТ.712328.012                            | Фторопласт-4 ГОСТ 10007-88 |

4 Комплектность

| Наименование | Кол-во |
|--------------|--------|
|              | 1      |

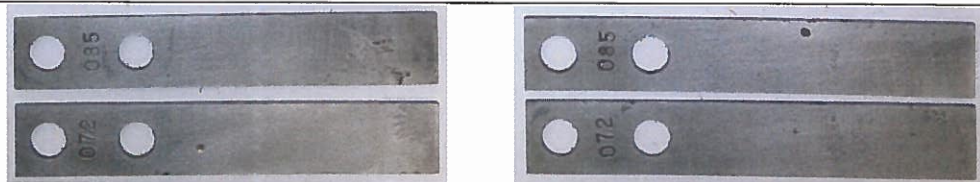
Исполнитель: вед.инженер ГKM

Л.Г. Тоцевиков

Руководитель ГKM

Д.А. Назаров

Данные по скорости коррозии образцов на УКК №128 НС «ГЗУ-22 – врезка ГЗУ-23»  
Сундурско-Нязинского месторождения после проведения 3 этапа испытаний ингибитора  
коррозии – бактерицида «СНПХ-1004 марка Р». Дозировка – 15 г/мЗ.

| Дата установки ОСК                                           | Дата снятия ОСК | Время экспозиции, сут                                                              | №ОСК | Площадь ОСК, см <sup>2</sup> | Масса до экспозиции, г          | Масса после экспозиции, г | Потеря массы, г | Скорость коррозии         |                 |                                             | Локальная коррозия         |                                        |
|--------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|
|                                                              |                 |                                                                                    |      |                              |                                 |                           |                 | Образца-свидетеля, мм/год | Средняя, мм/год | Доверительный интервал при вероятности 0,90 | Геометрические размеры, мм | Максимальная скорость коррозии, мм/год |
| 31.07.2017                                                   | 14.08.2017      | 14                                                                                 | 072  | 21,43                        | 11,2495                         | 11,1825                   | 0,0670          | 0,1036                    | 0,1046          | ±0,0059                                     | 2x2x0,048                  | 1,3                                    |
|                                                              |                 |                                                                                    | 085  | 21,43                        | 11,2872                         | 11,2190                   | 0,0682          | 0,1055                    |                 |                                             | 2x2x0,233                  | 6,1                                    |
| Фотография ОСК до испытаний                                  |                 |  |      |                              |                                 |                           |                 |                           |                 |                                             |                            |                                        |
| Фотография ОСК после испытаний                               |                 |  |      |                              |                                 |                           |                 |                           |                 |                                             |                            |                                        |
| Примечание:                                                  |                 |                                                                                    |      |                              |                                 |                           |                 |                           |                 |                                             |                            |                                        |
| Результаты визуально-измерительного контроля (ГОСТ 9.908-85) |                 |                                                                                    |      |                              |                                 |                           | _____           |                           |                 |                                             |                            |                                        |
| Преобладающий тип коррозии                                   |                 |                                                                                    |      |                              | Равномерная с отдельными язвами |                           |                 |                           |                 |                                             |                            |                                        |
| Распределение коррозионного поражения                        |                 |                                                                                    |      |                              | Язвы по всему ОСК               |                           |                 |                           |                 |                                             |                            |                                        |

| № ОСК | Скорость коррозии, мм/год | Среднее значение, мм/год | Расчет доверительного интервала в соответствии с ГОСТ 9.502-82 (приложение 4) |        |                 |        |
|-------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|--------|
| 072   | 0,1036                    | 0,1046                   | Sn                                                                            | 0,0013 | t(1;0,1)        | 6,314  |
| 085   | 0,1055                    |                          | Sx                                                                            | 0,0009 | ΔX (при P=0,90) | 0,0059 |

Упаковочный лист № 1

В данной упаковке:

| № пп | Наименование                     | Обозначение     | Зип. №№ | Кол-во, шт. | Примечание |
|------|----------------------------------|-----------------|---------|-------------|------------|
| 1    | Образец-свидетель коррозии (ОСК) | РАСТ 427490.001 |         | 400         |            |

М.П. ООО «Солар»  
ОТК

Исполнитель: Д.А. Назаров  
09.08.2015

РАСТ.427490.001 ПС

1 Основные сведения об изделии

Образец-свидетель коррозии (ОСК) РАСТ.427490.001 предназначен для измерения весовым методом параметров коррозии в стальных трубопроводах

2 Основные технические данные

| Наименование характеристик            | Значение               |
|---------------------------------------|------------------------|
| Габаритные размеры                    | 76,2x12,7x1,6 (1,5) мм |
| Шероховатость поверхности Ra не более | 1,25 мкм               |

3 Материалы

|                                                  |                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------|
| Образец-свидетель коррозии (ОСК) РАСТ.741128.010 | Сталь 20 ГОСТ 1050-74      |
| Изолятор РАСТ.712328.011                         | Фторопласт-4 ГОСТ 10007-88 |
| Шайба РАСТ.712328.012                            | Фторопласт-4 ГОСТ 10007-88 |

4 Комплектность

| Наименование | Кол-во |
|--------------|--------|
|              | 1      |

Исполнитель: вед.инженер ГКМ

Л.Г. Тощевиков

Руководитель ГКМ

Д.А. Назаров