**МЕТОДИКА**

определения поставщика антифрикционной присадки

Основным условием для допуска участников на проведение испытаний является соблюдение всех условий, указанных в Приложениях к Тендеру.

По результатам проведённой технической и экспертной оценки участников, с компаниями, успешно прошедшими 1 этап тендера и допущенными к дальнейшему участию, будет заключено Соглашение на проведение опытно-промышленных испытаний. Все этапы проведения испытаний описаны в Программе опытно-промышленных испытаний .

**Этап I. Выбор по результатам сравнения с расчётным требуемым показателем АФП.**

* 1. В рамках опытно-промышленных испытаний для каждой испытанной присадки по полученным результатам испытаний выполняется расчёт зависимости эффективности антифрикционной присадки (здесь и далее: АФП) от её концентрации согласно п. 4 Программы опытно-промышленных испытаний антифрикционной присадки на участке Нефтепроводной системы КТК (здесь и далее – Программа). Определяется плотность АФП.
	2. Так как предусматривается, что при выборе поставщика и типа новой АФП в рамках проводимых торгов, показатели новой АФП не должны быть хуже расчетных требуемых показателей на участке проведения испытаний более чем на 5%, для сравнения по Этапу I в качестве расчетных показателей принимаются характеристики, указанные в таблице:

|  |
| --- |
| **Расчётный требуемый показатель АФП на участке проведения испытаний** |
| **Концентрация, ppm** | **Эффективность, %** |
| 15 | 54.2 |
| 25 | 63.3 |
| 40 | 70.0 |

* 1. Отклонение между расчётным требуемым показателем эффективности АФП и эффективностью каждой новой испытанной АФП определяется при концентрациях 15 ppm, 25 ppm и 40 ppm (как наиболее часто используемый диапазон концентраций применения АФП). В случае отклонения эффективности (**в меньшую сторону**) при **любой** из концентраций более чем на 5%, присадка считается непригодной к использованию в КТК и поставщик снимается с дальнейшего участия в торгах.
	2. Если по результатам сравнения характеристик испытываемых АФП с расчетными требуемыми показателями у всех участников отклонение более, чем на 5 процентов, проводятся повторные испытания.
	3. Если по результатам сравнения характеристик испытываемых АФП с расчетными требуемыми показателями после проведения повторных испытаний у всех участников также отклонение более, чем на 5 %, выходят все участники с наименьшим средним отклонением эффективности испытываемых АФП (при концентрациях 15, 25 и 40ppm) от требуемых показателей АФП на участке проведения испытаний.

**Этап II. Выбор по результатам сравнения по соотношению цена-эффективность.**

* 1. Учитывая, что стоимость предоставлена с прогрессирующей скидкой в зависимости от годового объёма потребления АФП по всей нефтепроводной системе КТК (включая КТК-К и КТК-Р), рассчитываем средневзвешенную цену в по формуле:

$СрВзЦена=\frac{\sum\_{i}^{}(Цена\_{i}×Диап\_{i})}{\sum\_{i}^{}Диап\_{i}}$, где

Цена – цена 1 кг АФП по каждому диапазону поставок (1 диапазон - от 1т до 1000т (1000тонн), 2 диапазон – от 1001т до 3000т (1000 т), 3 диапазон – от 3001т) согласно предложению поставщика (производителя) к тендеру. Цена для расчётов принимается в ₽. Если предложение поставщика (производителя) к тендеру дано в другой валюте, то Цена пересчитывается в ₽ по курсу ЦБ РФ на дату оценки коммерческого предложения;

Диап – масса поставки по каждому диапазону поставок (1 диапазон - от 1т до 1000т (1000тонн), 2 диапазон – от 1001т до 2000т (1000 т), 3 диапазон – от 2001т до 7600т (5600 т));

i – количество диапазонов (в настоящем расчёте равно 3).

* 1. Для всех испытанных АФП формируется единый график зависимости эффективности АФП от её концентрации.
	2. Для каждой испытанной АФП исходя из полученных зависимостей (п.5) определяется концентрация АФП в трубопроводе для эффективностей 10%, 20%, 30%, 40% и 50%.
	3. Так как испытания проводятся с производительностью перекачки нефти 8000 м3/час ±5%, пересчёт полученных концентраций АФП (ppm) в расход АФП (кг/час) выполняется из расчёта производительности перекачки нефти по трубопроводу – 8000 м3/час, по формуле:

$КоличАФП=Q×10^{-6}×1000×КонцАФП×(\frac{ρАФП}{1000})$, где:

КоличАФП – расход АФП для каждой определённой (по п. 6) концентрации (кг/час);

Q – производительность перекачки нефти по магистральному нефтепроводу (м3/час);

КонцАФП – концентрация АФП, определённая по п. 6 (ppm);

ρАФП – плотность АФП (кг/м3).

* 1. Для каждой испытанной АФП выполняется расчёт её стоимости (₽) для каждого расхода, рассчитанного по п.7 и суммарную стоимость, ₽, по формуле:

$$\sum\_{5}^{}\begin{array}{c}Ст=\left(СрВзЦена×КоличАФП\_{10\%}\right)+\left(СрВзЦена×КоличАФП\_{20\%}\right)+\left(СрВзЦена×КоличАФП\_{30\%}\right)\\+\left(СрВзЦена×КоличАФП\_{40\%}\right)+\left(СрВзЦена×КоличАФП\_{50\%}\right)\end{array}$$

где:

$\sum\_{5}^{}Ст$ – суммарная стоимость АФП, ₽;

СрВзЦена - средневзвешенная цена АФП, рассчитанная по п.1 (₽);

КоличАФП10%, КоличАФП20%, КоличАФП30%, КоличАФП40%, КоличАФП50% - расход АФП, рассчитанный (п. 4) для различных эффективностей.

* 1. Производится сравнение полученных стоимостей для каждой испытанной присадки. Победившим в тендере признаётся АФП с минимальной суммарной стоимостью ($\sum\_{5}^{}Ст$), ₽. В случае, если суммарная стоимость АФП ($\sum\_{5}^{}Ст$) для двух или нескольких АФП отличается менее чем на 1%, проводится 2 этап Тендера - запрос предоставления максимально-возможной скидки на АФП. После получения предложений с возможной скидкой выполняется новое сравнение по вышеуказанному алгоритму Методики, учитывая полученные обновлённые коммерческие предложения. Если новая суммарная стоимость АФП ($\sum\_{5}^{}Ст$) для двух или нескольких АФП будет по прежнему отличаться менее чем на 1%, победителем признаётся АФП с наименьшим суммарным количеством использования АФП при эффективностях 10%, 20%, 30%, 40% и 50%.

**В приложении предоставлен пример Отчета-обоснования, выполненного на основе «виртуальных» данных для произвольного участка.**

**Methodology to define DRA supplier**

The main condition for all the bidders to participate in the testing is compliance with all the requirements stated in Attachments to the Tender.

Upon the results of the bidders’ due diligence, a contract for pilot testing will be signed with the companies, which successfully passed stage 1 of the tender and admitted to further participation. All stages of the testing are described in the Pilot Testing Program to the Tender.

**Stage 1. Selection by comparison with the estimated required parameters of DRA**

* 1. As part of pilot testing, upon the results of testing we calculate the dependence of the DRA efficiency on its dosage in CPC pipeline segment in accordance with Item 4 of the DRA Pilot Testing Program (hereinafter referred to as the Program). DRA density is determined.
	2. Since it is planned that in selection of the supplier and type of the new DRA as part of this tender, the new DRA shall not be more than 5% worse than the currently used DRA, the parameters of the currently used DRA shall be used as the Estimated required parameters for comparison for stage 1 in the testing pipeline segment:

|  |
| --- |
| **Estimated required parameters of DRA in the testing segment** |
| **Dosage, ppm** | **Efficiency, %** |
| 15 | 54.2 |
| 25 | 63.3 |
| 40 | 70.0 |

* 1. The difference between the estimated required efficiency of DRA and the efficiency of every new DRA shall be defined in % at dosages 15, 25 and 40 ppm (as the most frequent DRA dosages). If the efficiency drops by more than 5% at **any** dosage, the DRA is considered no good for use in CPC and the bidder gets withdrawn from the tender

If after comparison of the parameters with the estimated required parameters(Stage 1), DRA1 proceeds to Stage 2, this DRA will be considered the tender winner automatically. If no one proceeds to Stage 2, then two DRA’s with the least deviation from the estimated required parameters (at dosages 15, 25 and 40 ppm) shall proceed to Stage 2 automatically.

**Stage 2. Selection by price-efficiency comparison**

2.1. Since the price is given with a serial discount the size of which depends on the annual volume of DRA consumption by CPC pipeline system (both CPC- and CPC-K), the weighted average price of DRA is calculated the following formula:

$AvPrice=\frac{\sum\_{i}^{}Price\_{i}×batch\_{i}}{\sum\_{I}^{}batch\_{i}}$, where

Price means price of 1 kg of DRA for each batch of supplies (batch 1 is 1 ton to 1,000 tons, batch 2 is 1,001 tons to 2,000 tons, batch 3 is 2001 tons and higher) according to the manufacturer’s (Supplier’s) bid. For calculation purposes, the price is denominated in rubles. If the manufacturer’s (supplier’s) bid is denominated in other currency, it shall be converted to rubles at the exchange rate of the RF central bank effective at the date of assessement of the commercial proposal;

Range means mass of each supplied batch (batch 1 is 1 ton to 1,000 tons, batch 2 is 1,001 tons to 2,000 tons, batch 3 is 2001 to 7,600(5,600 tons)).

i means the number of batches (3 in this case).

2.2 A summary graph of the dependence of DRA efficiency on its dosage is built for all tested DRA.

2.3. Based on the calculated ratios (Item 5) the DRA dosage in the pipeline is defined for efficiency levels 10%, 20$, 30%, 40% and 50%

2.4. Since the testing will be conducted at crude oil rate of 8,000 m3/hour +/- 5%, the following formula shall be used to convert the calculated DRA dosages (ppm) to the DRA usage rate (kg/hour):

$DRA qty=Q×10^{-6}×1000×DRA concentration×(\frac{ρDRA}{1000})$, где:

DRA qty means rate of DRA for each dosage calculated in accordance with Item 6 above (kg/hour);

Q means crude oil flow rate in m3/hours;

DRA concentration means DRA dosage in ppm calculated in accordance with Item 6;

ρDRA means DRA density in kg/m3.

2.5. The following formula is used to calculate cost of each tested DRA (rubles/hour) for each DRA flow rate calculated in accordance with Item 7 and total cost, rubles:

$$\sum\_{5}^{}\begin{array}{c}cost=\left(AvPrice×DRA amt\_{10\%}\right)+\left(AvPrice×DRA amt\_{20\%}\right)+\left(AvPrice×DRA amt\_{30\%}\right)\\+\left(AvPrice×DRA amt\_{40\%}\right)+\left(AvPrice×DRA amt\_{50\%}\right)\end{array}$$

$\sum\_{5}^{}Cost$ means total cost of DRA, rubles;

AvPrice means average DRA price in rubles calculated in accordance with Item1;

$A$

$$DRA amt\_{10\%}, DRA amt\_{20\%}DRA amt\_{30\%}DRA amt\_{40\%}DRA amt\_{50\%}\_{\begin{array}{c}, \\\end{array}}$$

means DRA amount calculated in accordance with Item 4 for various efficiency values.

The calculated costs of each tested DRA are compared.

The DRA with least total cost $\sum\_{5}^{}Cost $in rubles will be considered the tender winner. If the total cost of DRA ($\sum\_{5}^{}Ст$) for two or several DRA’s is different by less than 1%, the tender will continue with stage 2 – request of maximum possible discount on DRA. Once the discount proposal is received, a new comparison shall be made using the above algorithm of the Methodology with the account of the updated commercial proposals. If the new total cost ($\sum\_{5}^{}Ст$) for two or several DRA’s is different by less than 1% the winner will be the DRA with the least total DRA amounts at the efficiency levels of 10%, 20%, 30%, 40% and 50%.

|  |  |
| --- | --- |
|  | General Manager, Operations, JSC CPC-R /Генеральный менеджер по эксплуатации АО «КТК-Р» |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ V.A. Shmakov / В.А. Шмаков«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. / yr. |
|  | General Manager, Operations Commerce, JSC CPC-R /Генеральный менеджер по транспортировке нефти и коммерция, АО «КТК-Р» |  |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ S.K. Murinov / С.К. Муринов«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. / yr. |
| ***REPORT*** ***on selection of drag reduction agent (DRA) supplier for Caspian Pipeline Consortium*** |
| ***ОТЧЁТ*****ПО ВЫБОРУ ПОСТАВЩИКА АНТИФРИКЦИОННОЙ ПРИСАДКИ В КАСПИЙСКИЙ ТРУБОПРОВОДНЫЙ КОНСОРЦИУМ** |

**Moscow – 2021**

**Москва – 2021**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1. Test objective** | **1. Цель работ**

|  |
| --- |
| **В качестве примера были взяты «виртуальные» данные для двух участников испытаний (АФП1 и АФП2)** |

 |
| Purpose of the test is to select DRA supplier upon the results of pilot testing with the following criteria: best price-efficiency ratio at the same conditions. | Целью проведения выбор поставщика антифрикционной присадки (здесь и далее: АФП) по результатам проведённых опытно-промышленных испытаний по следующему критерию: Лучшее соотношение цена-эффективность, при идентичных условиях. |
| Pilot testing was conducted on CPC pipeline segment PS Atyrau – PS APS-4 (185.3 km) with three volumetric dosages: 5, 15 and 25 ppm. Based on the experimental data obtained as a result of the testing, the DRA efficiency was calculated as the dependence of reduction of hydrodynamic resistance on the pipeline segments on the DRA test dosages. The test data will allow CPC to benchmark DRA of different manufacturers and select DRA to be supplied to CPC.  | ОПИ проведены на участке Нефтепроводной системы (здесь и далее: НС) КТК от НПС «Атырау» до А-НПС-4 (185,3 км) при трёх объёмных дозировках – 5, 15, 25 ppm. На основании экспериментальных данных, полученных в результате испытаний, получен расчёт эффективности АФП – зависимости снижения гидродинамического сопротивления участков НС КТК от испытательных дозировок АФП. Полученные данные позволят КТК произвести сравнительный анализ АФП различных производителей и выбрать АФП для дальнейшей поставки в КТК. |
|  |  |
| **Stage 1. Selection by comparison with the estimated required parameters DRA*** 1. **Test results**
 | **Этап I. Выбор по результатам сравнения с расчётным требуемым показателем показателем АФП.*** 1. **Результаты испытаний**
 |
| The pilot test was conducted at crude oil flow rate of 8,000 m3/hour and DRA dosages of 5, 15 and 25 ppm. Below are the results of calculations of DRA efficiency dependence on tis dosage: | Опытно-промышленные испытания (здесь и далее: ОПИ) проведены с производительностью перекачки нефти по магистральному нефтепроводу – 8000 м3/час и концентрациях 5, 15 и 25 ppm. В результате расчёта зависимости эффективности АФП от её концентрации, получены следующие параметры |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **АФП1 / DRA1** |  | **Расчётный требуемый показатель / Estimated required parameters** |
| **Концентраци / Dosage, ppm** | **Эффективность / Efficiency, %** |  | **Концентраци / Dosage, ppm** | **Эффективность / Efficiency, %** |
| 5 | 25 |  | 5 | 31.4 |
| 15 | 47 |  | 15 | 54.2 |
| 25 | 55 |  | 25 | 63.3 |
| 40 | 62 |  | 40 | 70.0 |

|  |
| --- |
| **АФП2 / DRA2** |
| **Концентраци / Dosage, ppm** | **Эффективность / Efficiency, %** |
| 5 | 27 |
| 15 | 50 |
| 25 | 59 |
| 40 | 66,4 |

|  |  |
| --- | --- |
| The efficiency of each tested DRA was compared with the Estimated required parameters DRA at dosages 15, 25 and 40 ppm. | Выполнено сравнение эффективности каждой испытанной АФП с Расчётным требуемым параметром при концентрациях 15, 25 и 40 ppm. |
|  |  |
| The differences between the tested DRA (DRA1) and the Estimated required parameters DRA are: | Отклонения между испытываемой АФП1 и расчётным требуемым параметром: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Концентрация** | **Эффективность / Efficiency**  | **Отклонение / Difference** |
| **АФП1/DRA1** | **АФП2/DRA2** | **Расчётный требуемый показатель / Estimated required parameters** | **АФП1**/DRA1 | **АФП2/DRA2** |
| 15ppm | 47 | 50 | 54.2 | -8.37 | -5.52 |
| 25ppm | 55 | 59 | 63.3 | -8.30 | -5.30 |
| 40ppm | 62 | 66,4 | 70.0 | -8.03 | -5.00 |
| **Среднее/Average** |  |  |  | -8.23 | -5.27 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Conclusion:**Since the efficiency of the tested DRA (DRA1) is 5% lower than the Estimated required parameters DRA (DRA2) at one or several testing dosages (15, 25 and 40 ppm), DRA1 and DRA2 **DO NOT PASS** for the further analysis and DRA selection. | **Вывод:**В связи с отклонениями эффективности испытываемой АФП1 от расчётного требуемого показателя при одной или нескольких концентрациях (15, 25 и 40 ppm) более 5% в меньшую сторону, АФП1 и АФП2 к дальнейшему анализу и выбору АФП **не допускается**. |

**В связи с отсутствием претендентов –АФП, допущенных к Этапу II выбора поставщика АФП по результатам Этапа I, и отсутствии других претендентов - обе АФП допущены к Этапу II. / Since upon the results of stage 1 there are no DRA bidders admitted to stage 2 of DRA supplier selection and there are no other bidders, both DRA are admitted to stage 2.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Stage 2. Selection by price-efficiency comparison** * 1. **DRA prices suggested by supplier/manufacturer**
 | **Этап II. Выбор по результатам сравнения по соотношению цена-эффективность.*** 1. **Цены поставок АФП, предложенные поставщиком/производителем**
 |
| The following prices became known after opening of the envelopes with bids | После вскрытия документации поставщиков в рамках проведения тендера, получены следующие параметры цен |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **АФП1 / DRA1** |  |  |  | **АФП2/DRA2** |  |  |
| **Диапазон поставки / Supply batch** | **Цена / Price** |  | **Диапазон поставки / Supply batch** | **Цена / Price** |
| от | до |  | от | до |
| 1 | 1 000 | 90.00 ₽ |  | 1 | 1 000 | 88.00 ₽ |
| 1 001 | 2 000 | 80.00 ₽ |  | 1 001 | 2 000 | 85.00 ₽ |
| 2 001 | 7 600 | 70.00 ₽ |  | 2 001 | 7 600 | 82.00 ₽ |

|  |  |
| --- | --- |
| * 1. **Average weighted prices calculation**
 | * 1. **Расчёт средневзвешенной цены**
 |
| The average weighted price of 1 kg of each tested DRA was calculated in accordance with Item 1 of the DRA supplier selection methodology. | Согласно п. 1 Методики выбора поставщика антифрикционной присадки (здесь и далее: Методика), выполнен расчёт средневзвешенной цены 1 кг каждого типа испытываемой АФП |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **АФП1/DRA1** |  |  |  |  |  |
| Диапазон поставки, тонн / supply batch, tons | Цена / Price | Масса поставки, тонн / Batch mass, tons | Стоимость, $ / Cost in USD | Средневзвешенная цена за 1 кг / Average weighted price for 1 kg |
| От/from | До/to |
| 1 | 1 000 | 90.00 ₽ | 1 000 | 90 000 |   |
| 1 001 | 2 000 | 80.00 ₽ | 1 000 | 80 000 |   |
| 2 001 | 7 600 | 70.00 ₽ | 5 600 | 392 000 |   |
|   |   |   | 7 600 | 562 000 | **73.95 ₽** |
|  |  |  |  |  |  |
| **АФП2/DRA2** |  |  |  |  |  |
| **Диапазон поставки / Supply batch** | **Цена / Price** | **Диапазон поставки / Supply batch** | **Цена / Price** | **Диапазон поставки / Supply batch** |
| От/from | До/to |
| 1 | 1 000 | 88.00 ₽ | 1 000 | 88 000 |   |
| 1 001 | 2 000 | 85.00 ₽ | 1 000 | 85 000 |   |
| 2 001 | 7 600 | 82.00 ₽ | 5 600 | 459 200 |   |
|   |   |   | 7 600 | 632 200 | **83.18 ₽** |

|  |  |
| --- | --- |
| * 1. **The curves of dependence of the efficiency on the DRA dosage”**
 | * 1. **Кривые зависимости эффективности от дозировки АФП**
 |
| According to the test protocol, upon the results of pilot testing of each DRA the curve of efficiency dependence on dosage. | Согласно Протоколу по результатам проведения ОПИ каждой АФП характеристики зависимости эффективности от дозировки |

|  |  |
| --- | --- |
| * 1. **Summary graph**
 | * 1. **Формирование сводного графика**
 |
| Summary graph of the dependence of all DRA efficiency on dosage is built. | Выполнено построение сводного графика зависимости эффективности всех АФП от концентрации |

|  |  |
| --- | --- |
| * 1. **Calculation of DRA usage rate and cost**
 | * 1. **Выполнение расчёта расхода и стоимости АФП**
 |
| DRA usage rate and cost of each DRA is calculated at efficiency levels 10%, 20%, 30%, 40% and 50% and at crude oil flow rate of 8,000 m3/hour in the pipeline segment. | Выполнен расчёт расхода и стоимости каждой испытанной АФП при эффективностях 10%, 20%, 30%, 40% и 50%, при испытательной производительности перекачки нефти в участку НС КТК (8000 м3/час) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Расчёт производится при / crude oil flow rate assumption: | **8000** | м3/час |
| Эффективность, % / Efficiency, % | АФП1/DRA1 | АФП2/DRA2 |
| Расход АФП, кгDRA usage rate, kg | Стоимость / Cost | Расход АФП, кгDRA usage rate, kg | Стоимость / Cost |
| 10 | 12.0 | 887.4 ₽ | 10.4 | 863.6 ₽ |
| 20 | 28.1 | 2 077.7 ₽ | 24.1 | 2 008.8 ₽ |
| 30 | 50.8 | 3 758.3 ₽ | 43.3 | 3 600.0 ₽ |
| 40 | 85.3 | 6 310.2 ₽ | 71.7 | 5 960.8 ₽ |
| 50 | 144.0 | 10 648.4 ₽ | 118.1 | 9 827.7 ₽ |
| СУММА / Amount: | 320.3 | **23 682.0 ₽** | 267.6 | **22 261.0 ₽** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Conclusion:** | **Вывод:** |
| The comparison of the total cost of DRA at various dosages shows that the total cost of DRA2 is lower. | В результате сравнения суммарной стоимости АФП при различных концентрациях получено, что АФП2 ниже по суммарной стоимости. |
| Based on the aggregate assessment **DRA2 is most preferable** for use in CPC. | **На основании совокупной оценки АФП2 является более предпочтительной для использования в КТК**. |