



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

ВОСТОК *нефтегаз*

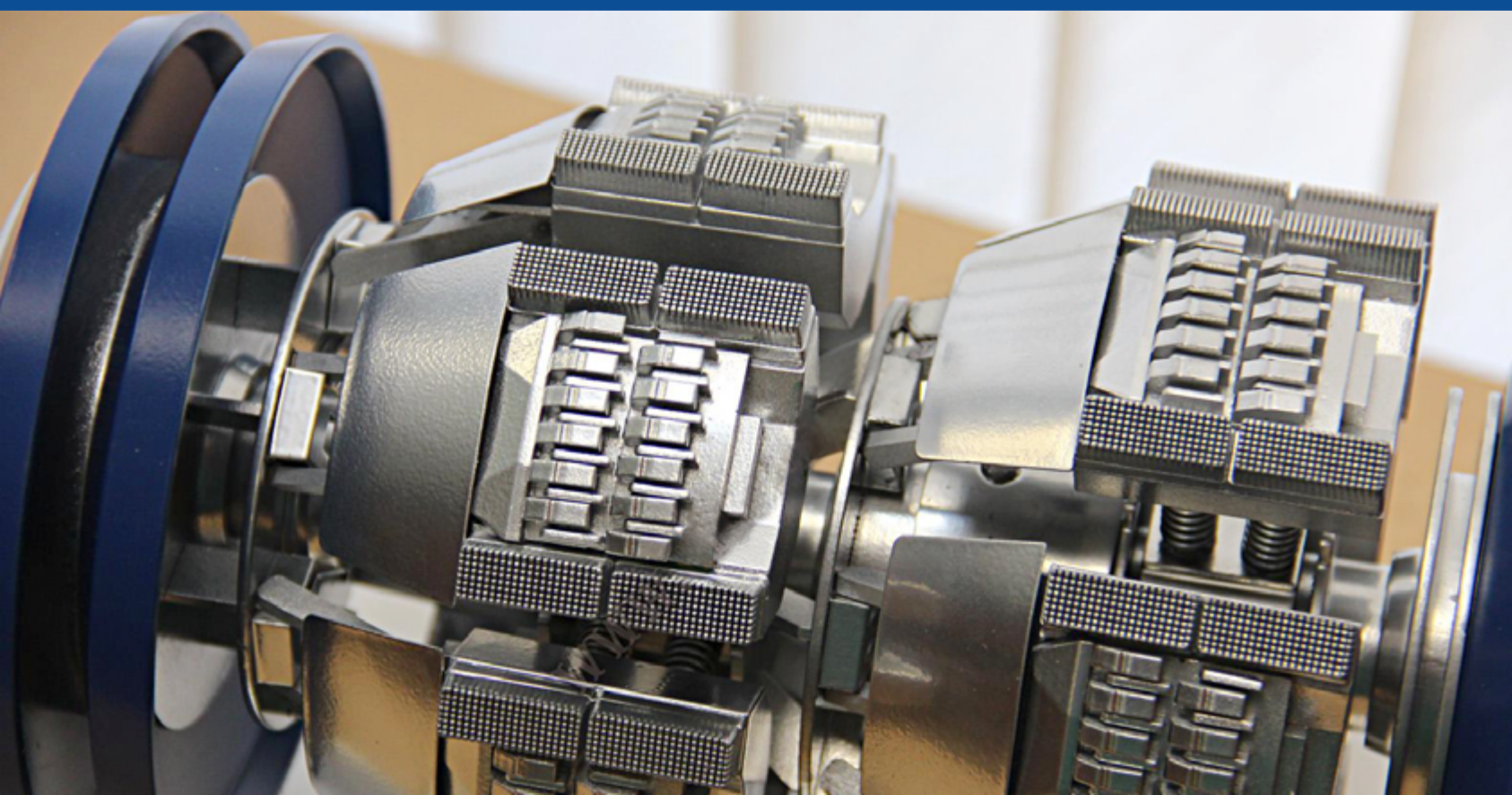
научно-техническая фирма

БОЛЕЕ **20** ЛЕТ

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ
ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

ТЕХНОЛОГИИ • ПРОДУКЦИЯ • УСЛУГИ

УФА 2022





Генеральный директор
ООО «НТФ «ВОСТОКнефтегаз»,
профессор кафедры
«Машины и оборудование
нефтегазовых промыслов» Уфимского
государственного нефтяного
технического университета, доктор
технических наук,
лауреат премии
им. академика И. М. Губкина,
заслуженный изобретатель
Республики Башкортостан
Мугаллимов
Фанзиль Мавлявиевич

Наша стратегия – обеспечение безопасной эксплуатации и эффективности газо-, нефте- и продуктопроводов заказчиков.

Основная цель фирмы: реализуя наш потенциал, помогать Заказчикам решать проблемы трубопроводных систем, предоставляя комплексные инновационные решения.

Инновационная деятельность фирмы реализуется в соответствии с принятой программой развития, ориентированной на достижение стратегических целей и направленной на эффективность, устойчивый рост, прозрачность, социальную ответственность и инновации.

Программа обеспечивает формирование комплекса мероприятий, направленных на:

- разработку и внедрение новых технологий очистки и диагностики трубопроводов;
- разработку, производство и вывод на рынок новых инновационных продуктов и услуг, соответствующих мировому уровню;
- повышение капитализации и конкурентоспособности фирмы.

Представленная в каталоге информация – это запатентованные и уже зарекомендовавшие себя на рынке технологии и устройства, обеспечивающие энергоэффективность эксплуатации трубопроводов.

С уважением, **Ф. М. Мугаллимов**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ2

ПРОДУКЦИЯ

Очистные устройства3

Очистные устройства, совмещенные с трансмиттером9

Устройства сопровождения и контроля движения очистных
и диагностических снарядов в трубопроводах11

Комплектующие к очистным устройствам17

ТЕХНОЛОГИИ

Наружное обследование трубопроводов18

Технология внутритрубной диагностики
(для трубопроводов диаметром 159 ... 1420 мм)18

Технология очистки длительно неочищенных
трубопроводов22

Технология очистки с периодическим удалением
отложений через вантузы23

Технология очистки и калибровки трубопроводов
после строительства24

УСЛУГИ25

СЕРТИФИКАТЫ СООТВЕТСТВИЯ ГОСТ Р28

ЛИЦЕНЗИИ И СВИДЕТЕЛЬСТВА28

ПАТЕНТЫ НА НАШИ РАЗРАБОТКИ29

ДИПЛОМЫ И ГРАМОТЫ30

НАГРАДЫ32





ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Производство оборудования для очистки внутренней полости трубопроводов и приборов контроля параметров различного назначения.

1.1. Производство очистных устройств (скребков и поршней) для очистки внутренней полости трубопроводов диаметром 89...1420 мм.

1.2. Производство приборов поиска и сопровождения очистных устройств в трубопроводе, приборов измерения параметров перекачки и перекачиваемого продукта, параметров трубопроводов.

2. Очистка и техническая диагностика трубопроводов.

1.1. Очистка полости трубопроводов (в т. ч. длительно не очищенных по разработанным нами технологиям).

1.2. Освобождение выведенных из эксплуатации трубопроводов от продукта с контролем местонахождения скребков.

1.3. Наружное обследование трубопроводов.

1.4. Обследование трубопроводов внутритрубными инспекционными приборами (калибровка, профилометрия и дефектоскопия).

3. Экспертиза промышленной безопасности опасных производственных объектов.

3.1. Экспертиза промышленной безопасности трубопроводов по результатам наружной и внутритрубной диагностики с расчетами на прочность и долговечность.

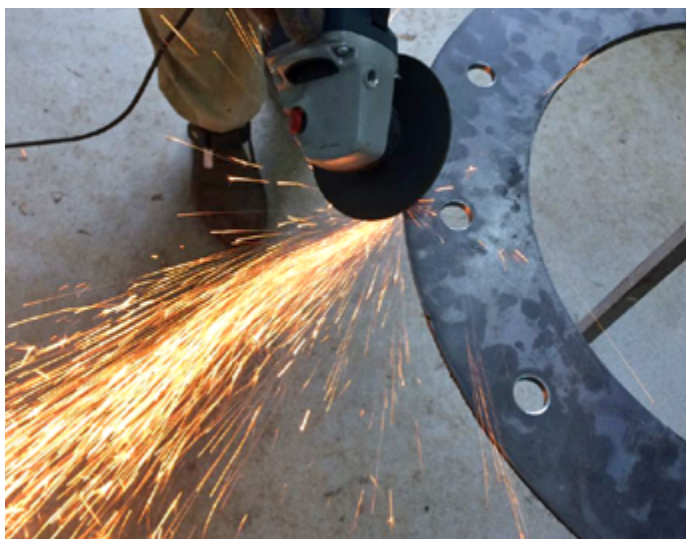
3.2. Обоснование промышленной безопасности опасных производственных объектов с оценкой рисков.

4. НИОКР по разработке средств внутритрубной очистки и диагностики трубопроводов, безопасного ведения аварийных и ремонтных работ на трубопроводах.

5. Обучение специалистов технологии очистки и внутритрубной диагностике трубопроводов.



ВСЯ ПРОДУКЦИЯ СЕРТИФИЦИРОВАНА ПО ГОСТ Р.



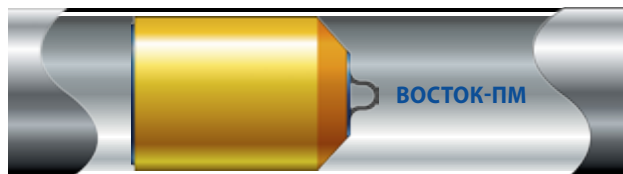
ОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА

ПОРОЛОНОВЫЕ ПОРШНИ патенты № 2296015, 2296632, 64536

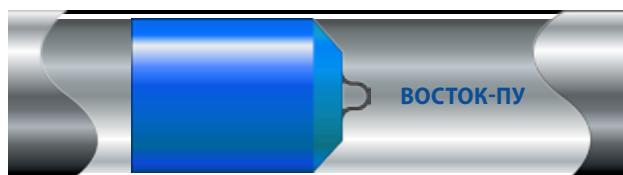
Поролоновые поршни предназначены для очистки внутренней полости магистральных и промышленных трубопроводов диаметром от 89 до 1420 мм от асфальтосмолистых, грязепарафиновых и иных отложений, а также для вытеснения продукта из внутренней полости трубопроводов, способны проходить дефекты геометрии трубопровода до 45% от Dн и 90-градусные отводы с радиусом поворота 1,5 Ду и более.



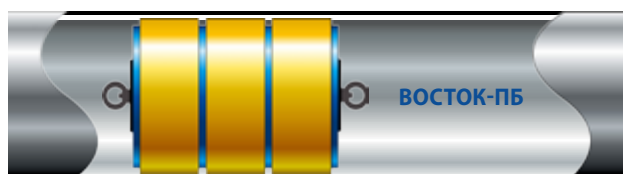
«ВОСТОК-ПМ» – поролоновый поршень плотностью от 40 до 200 кг/м³.



«ВОСТОК-ПМ» – поролоновый поршень плотностью от 40 до 200 кг/м³, усилен по торцам полиуретаном.



«ВОСТОК-ПУ» – поролоновый поршень плотностью от 40 до 200 кг/м³ по всей наружной поверхности упрочнен полиуретаном.

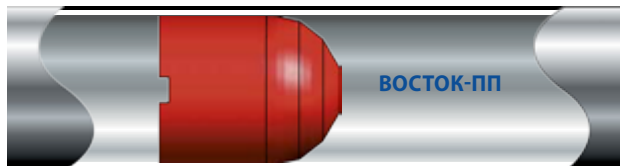


«ВОСТОК-ПБ» – поролоновый поршень «Бочка», выполнен из 2-х чередующихся материалов (поролона и листовой маслбензостойкой резины или полиуретана).

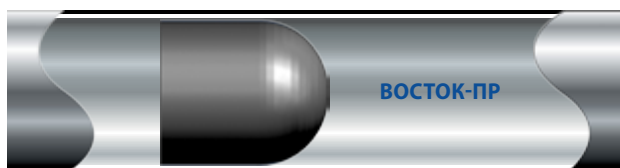
Нанесение полиуретана на корпус поролонового поршня, повышение плотности самого поролона увеличивает ресурс поршня, устойчивость к воздействию агрессивной среды, абразивостойкость, а также повышает качество очистки трубопровода. Возможно изготовление нетиповых размеров поршней (диаметр, длина) по индивидуальному заказу.

ОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА

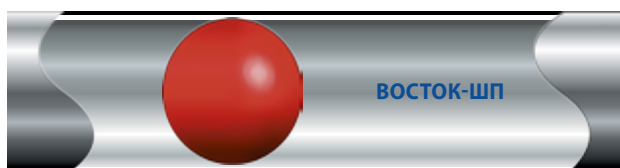
ОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА ЦЕЛЬНОЛИТЫЕ «ВОСТОК-ПП», «ВОСТОК-ПР», «ВОСТОК-ШП» ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 57 ... 377 ММ патент № 127331



«ВОСТОК-ПП» – поршень полиуретановый, изготовлен из цельного полиуретана.



«ВОСТОК-ПР» – поршень резиновый, изготовлен из маслбензостойкой резины.



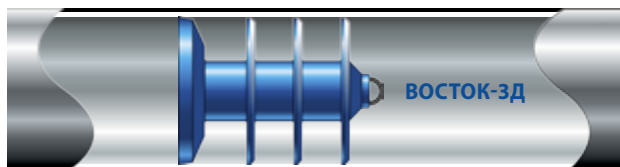
«ВОСТОК-ШП» – шар полиуретановый, твердость по Шору А:

- 45-55 ед. особо мягкий (О) – деформация до 30% по диаметру;
- 55-65 ед. мягкий (М) – деформация до 30% по диаметру;
- 65-75 ед. полутвердый (П) – деформация до 20%;
- более 75 ед. твердый (Т) – деформация до 15%.

Наружные диаметры шаров: 55, 64, 70, 75, 81, 95, 98, 100, 102, 106, 123, 128, 134, 138, 142, 147, 155, 175, 200, 207 и 253 мм

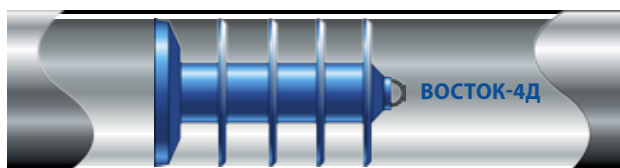
Сочетание формы и материала шара позволило повысить его износостойкость. При прохождении по трубопроводу шар вращается и изнашивается по периметру равномерно. При правильной эксплуатации средний пробег шара составляет 200-300 км. Шары отличаются низким уровнем риска застревания в трубопроводе.

ЦЕЛЬНОЛИТЫЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ ПОРШНИ (НЕ ИМЕЮТ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ) ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 89 ... 325 ММ

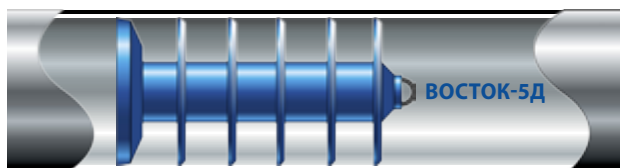


«ВОСТОК-ХД» - поршень цельнолитой, не имеет металлического каркаса. Состоит из несъемных чистящих полиуретановых дисков (3, 4, 5 шт. на выбор заказчика) и манжеты полиуретановой, для трубопроводов диаметром 89...325 мм.

Х – количество чистящих полиуретановых дисков.



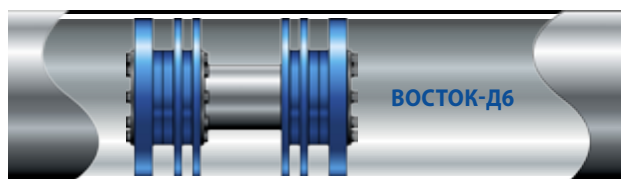
Полость в теле цельнолитых поршней позволяет использовать трансмиттер (прибор поиска поршней) для диаметров 159, 219, 273, 325 мм. При этом обозначение поршней будет «ВОСТОК-ХД-Т».



По сравнению с поролоновыми поршнями цельнолитые полиуретановые поршни имеют более высокую износостойкость и обладает лучшей проходимостью, по сравнению с поршнями имеющими металлический каркас. Цельнолитые полиуретановые поршни обеспечивают более высокую степень очистки трубопроводов по сравнению с поролоновыми поршнями.

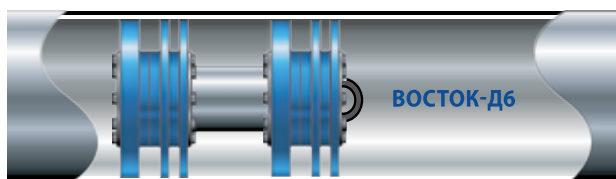
ОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА

ОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА ДИСКОВЫЕ «ВОСТОК-Д», МАНЖЕТНО-ДИСКОВЫЕ «ВОСТОК-МД» И МАНЖЕТНЫЕ «ВОСТОК-М» ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 89 ... 1420 мм

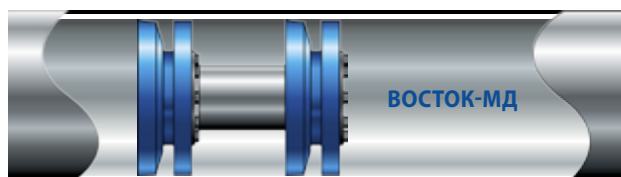


«ВОСТОК-Д6» – поршень полиуретановый дисковый. В качестве очистных элементов используются:

- диск чистящий – 4 шт;
- диск ведущий – 2 шт.

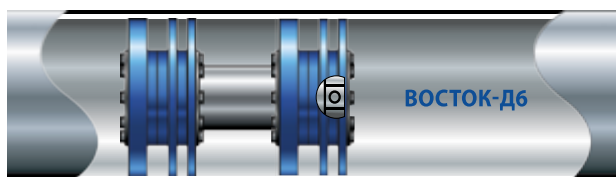


Петля для запасовки и выемки очистных устройств (для трубопроводов диаметром 89...530 мм)

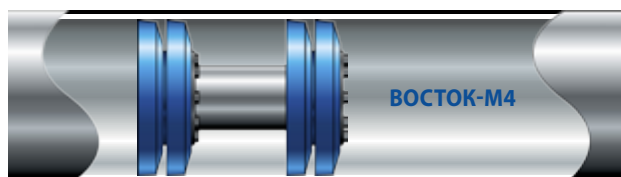


«ВОСТОК-МД» – поршень полиуретановый манжетно-дисковый. В качестве очистных элементов используются:

- диск ведущий – 2 шт;
- манжета полиуретановая – 2 шт.



Отверстие для запасовки и выемки очистных устройств (для трубопроводов диаметром 630..1420 мм)



«ВОСТОК-М4» – поршень полиуретановый манжетный. В качестве очистных элементов используются:

- манжета полиуретановая – 4 шт.

Количество дисков и манжет может меняться в зависимости от заказа.

Для фиксации очистных элементов на корпусе поршня устанавливаются проставочные полиуретановые диски, количество которых может меняться в зависимости от диаметра поршня.

Из дополнительного навесного оборудования возможна установка на них **щеточного, магнитного или калибровочного** блоков при необходимости очистки внутренней полости трубопровода от накипи, плотных асфальтосмолистых отложений, окалины, электродов и калибровки трубопровода.

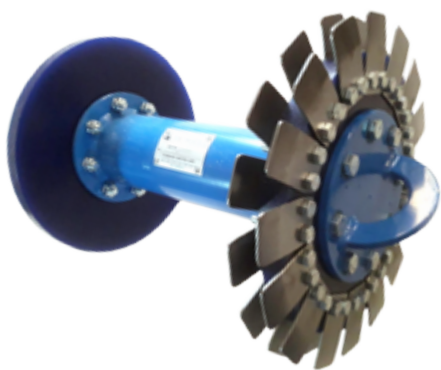
Очистные устройства с трансмиссией (с местом под трансмиссию) или смонтированные на корпусе трансмиссии в обозначении имеют литеру Т (трансмиссия), например, ВОСТОК-МДТ.



Очистные устройства «ВОСТОК-Д» с щёточными блоками предназначены для очистки внутренней полости трубопроводов от посторонних предметов, жёстких асфальтосмолистых и парафиновых отложений и окалины. Способны проходить дефекты геометрии трубопровода до 25 % от наружного диаметра трубопровода и 90-градусные отводы с радиусом поворота 1,5 Ду и более. Диаметры очищаемых трубопроводов от 114 мм до 1420 мм.

Рабочие элементы щёточных блоков изготавливаются из пружинной высокоуглеродистой проволоки диаметром 0,7-0,8 мм или кусков стального троса.

Количество дисков и щёточных блоков может меняться в зависимости от заказа.



Очистные устройства «ВОСТОК-Д4» (ЛПС) предназначены для очистки внутренней полости трубопроводов различного назначения диаметром от 114 мм до 325 мм от жёстких (например, известковых) отложений, загрязнений, продуктов коррозии и посторонних предметов. Максимальная толщина очищаемых отложений не более 15% от условного прохода трубопровода. Способны проходить 90-градусные отводы с радиусом поворота 1,5 Ду и более.

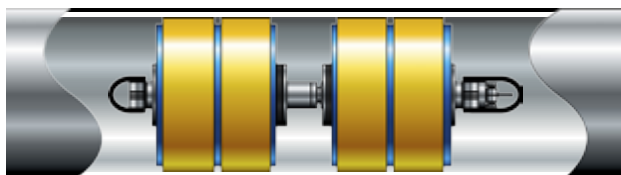
Очистка трубопровода осуществляется путём протягивания очистного устройства по трубопроводу с помощью лебёдки.

Очистное устройство «ВОСТОК-Д4» (ЛПС) состоит из металлического корпуса и смонтированных на нём дисков из полиуретана, первый из которых оснащён металлическими лепестками из пружинной стали.

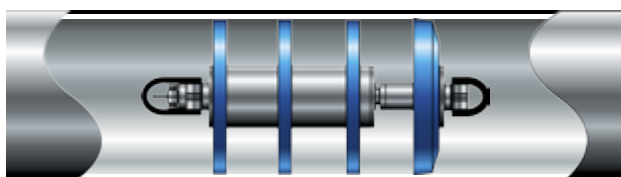
ОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА

ОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ КОМБИНИРОВАННЫЕ «ВОСТОК-КСК», «ВОСТОК-КС», «ВОСТОК-ПС» ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 89 ... 530 мм патенты № 2277983, 2324551

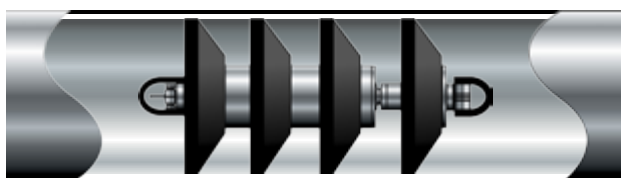
Очистные устройства повышенной проходимости отличаются тем, что каркас очистного устройства изготовлен из гибкого элемента (стального троса), на котором смонтированы очистные элементы, что позволяет изгибаться по оси устройства при прохождении поворотов и сужений трубопровода и беспрепятственно проходить их. Способен проходить дефекты геометрии трубопровода до 45% от Дн и 90-градусные отводы с радиусом поворота 1,5 Ду, а так же равнопроходные тройники без решетки.



«ВОСТОК-КСК» – поршень повышенной проходимости комбинированный. В качестве очистных элементов используются чистящие диски из маслбензостойкой резины или полиуретана и поролоновые вставки.



«ВОСТОК-КС» – поршень повышенной проходимости. В качестве очистных элементов используются полиуретановые или резиновые диски и манжеты. Первая конусная манжета является ведущей, в 3-х последующих дисках или манжетах выполнены цилиндрические отверстия для выравнивания давления перекачиваемого продукта между ними.

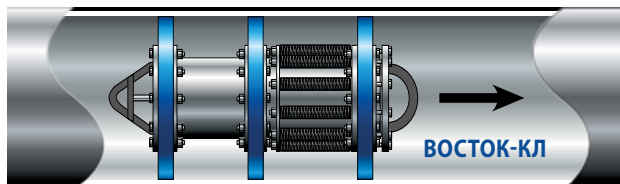


«ВОСТОК-ПС» состоит из двух секций, соединенных между собой шарнирно с пружиной, позволяющей очистному устройству изгибаться и возвращаться в исходное положение при прохождении отводов и поворотов для трубопроводов диаметром 89 ... 530 мм. Первая конусная манжета является ведущей, в 3-х последующих дисках или манжетах выполнены цилиндрические отверстия для выравнивания давления перекачиваемого продукта между ними.



ОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА

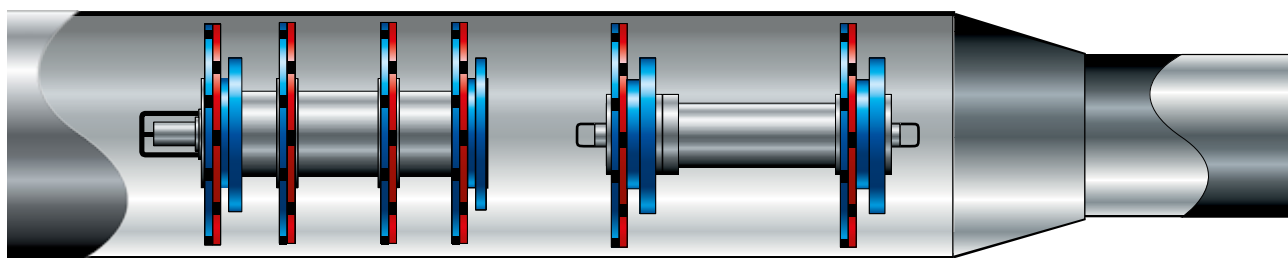
«ВОСТОК-КЛ» («ТОРНАДО») С ПЕРЕПУСКОМ ПРОДУКТА ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 219 ... 530 мм патент № 2324550



«ВОСТОК-КЛ» (торнадо) – поршень, отличающийся возможностью пропуска (перетока) перекачиваемого продукта через себя (до 20%) при повышении перепада давления «до» и «после» ОУ в случае значительного накопления АСПО перед ним или его остановке. При этом открывается клапан устройства (передний фланец смещается вперед), происходит размыв, дробление и вынос потоком перекачиваемого продукта, накопившегося перед устройством АСПО.

«ВОСТОК-КЛ» способен проходить дефекты геометрии трубопровода до 20% от Дн и 90-градусные отводы с радиусом поворота 1,5 Ду и более, а также равнопроходные тройники без решетки. «ВОСТОК-КЛ» типа «Торнадо» могут применяться в комплекте с передатчиком. К «ВОСТОК-КЛ» с помощью шарнира крепится передатчик с манжетами соответствующего диаметра. В случае остановки устройства в трубопроводе есть возможность определения его местоположения по электромагнитным сигналам передатчика (трансммитера).

ПОРШЕНЬ ПЕРЕМЕННОГО ДИАМЕТРА «ВОСТОК-ПД» патент № 125104



«ВОСТОК-ПД» – поршень переменного диаметра от 89 до 720 мм, отличаются способностью проходить и очищать участки трубопроводов, разность диаметров которых составляет не более 110 мм и преодолевать 90-градусные отводы с радиусом поворота 1,5 Ду и более, а также равнопроходные тройники без решетки.

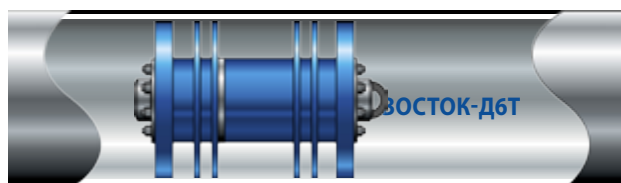
В качестве очистных элементов используются двойные (смонтированные в плотную друг к другу) резиновые или полиуретановые диски с сегментными вырезами.

Причем, сегментные вырезы одного диска перекрываются лепестками соседнего диска. При уменьшении диаметра трубопровода во время движения очистного устройства лепестки дисков складываются, что позволяет пройти участок трубопровода с меньшим диаметром, а при увеличении – возвращаются в исходное положение. В качестве дополнительных ведущих дисков используются диски для трубопровода меньшего диаметра.

Очистные устройства с передатчиком или смонтированные на корпусе передатчика в обозначении имеют литеру «Т» (передатчик) – «ВОСТОК-ПДТ».

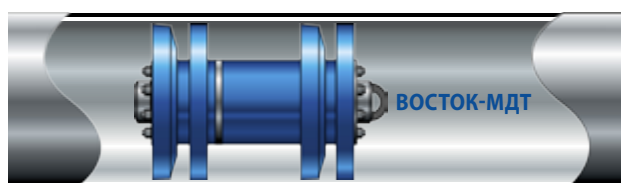
ОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА, СОВМЕЩЕННЫЕ С ТРАНСМИТТЕРОМ

**ОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА «ВОСТОК-ДТ», «ВОСТОК-МДТ» И «ВОСТОК-МТ»
ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 89 ... 325 мм патент № 2110729**



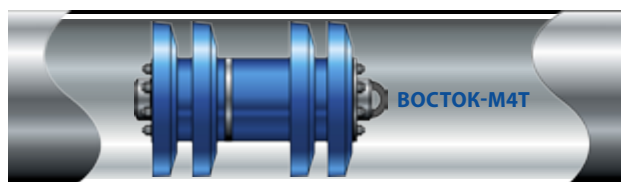
«ВОСТОК-Д6Т» – поршень полиуретановый дисковый с трансмиситтером. В качестве очистных элементов используются:

- диск чистящий – 4 шт;
- диск ведущий – 2 шт.



«ВОСТОК-МДТ» – поршень полиуретановый манжетно-дисковый с трансмиситтером. В качестве очистных элементов используются:

- диск ведущий – 2 шт;
- манжета полиуретановая – 2 шт.



«ВОСТОК-М4Т» – поршень полиуретановый манжетный с трансмиситтером. В качестве очистных элементов используются:

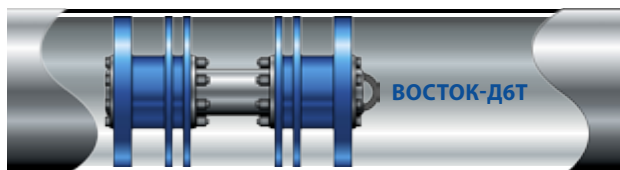
- манжета полиуретановая – 4 шт.

Количество дисков и манжет может меняться в зависимости от заказа.

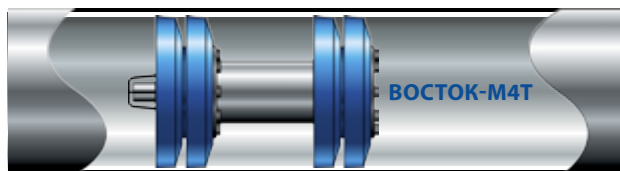
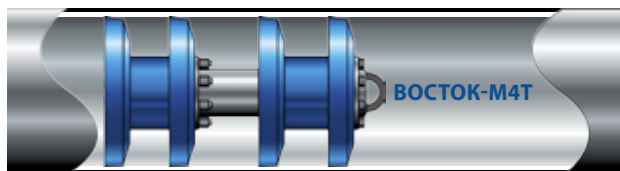
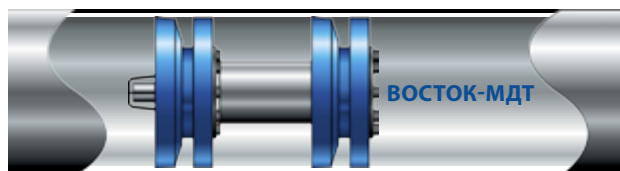
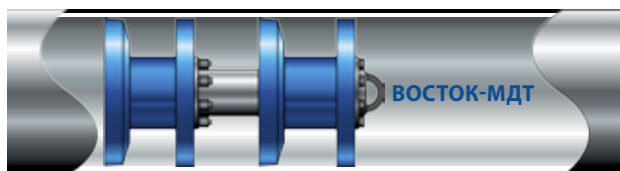
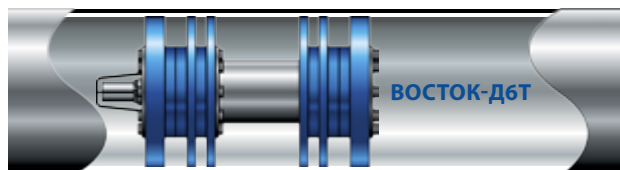
Очистные устройства типа «ВОСТОК-ДТ», «ВОСТОК-МДТ» и «ВОСТОК-МТ», предназначены для очистки и калибровки (определения проходного сечения) трубопроводов диаметром 89, 114, 159, 168, 219, 273, 325 мм. Передатчик устройства (трансмиситтер) является непосредственным корпусом очистного устройства для трубопроводов диаметром от 89 до 325 мм, что позволяет осуществлять контроль прохождения снаряда по трубопроводу, вести его поиск и определять его местонахождение с поверхности грунта при застревании. Очистные устройства проходят 90-градусные отводы с радиусом поворота 1,5 Ду и более, а также равнопроходные тройники без решетки.

ОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА, СОВМЕЩЕННЫЕ С ТРАНСМИТТЕРОМ

**ОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА «ВОСТОК-Д6Т»,
«ВОСТОК-МДТ» И «ВОСТОК-М4Т» ДЛЯ
ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 219...530 мм**
патент № 2110729

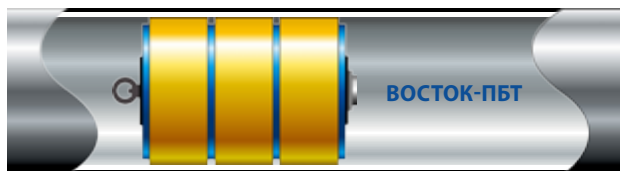


**ОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА «ВОСТОК-Д6Т»,
«ВОСТОК-МДТ» И «ВОСТОК-М4Т»
ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 630...1420 мм**



Для трубопроводов диаметром 219 мм, 273 мм и 325 мм в корпус очистного устройства встраивается передатчик «ВОСТОК-Т40», а для трубопроводов диаметром от 377 мм до 1420 мм встраивается передатчик «ВОСТОК-Т80», что позволяет осуществлять контроль прохождения снаряда по трубопроводу, вести его поиск и определять его местонахождение с поверхности грунта при застревании.

ОЧИСТНОЕ УСТРОЙСТВО ПОРОЛОНОВОЕ «ВОСТОК-ПБТ» патенты № 2110729, 2369453



«ВОСТОК-ПБТ» («Бочка») с передатчиком предназначено для очистки трубопроводов диаметром от 159 до 720 мм, в том числе длительно неочищенных.



«ВОСТОК-ПБТ» состоит из очистного поршня со встроенным передатчиком с соответствующими диаметру трубы дисками и поролоновыми вставками.

УСТРОЙСТВА СОПРОВОЖДЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ДВИЖЕНИЯ ОЧИСТНЫХ И ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СНАРЯДОВ В ТРУБОПРОВОДАХ

АКУСТИЧЕСКИЙ ЛОКАТОР «ВОСТОК-АЛ»

патент № 2137977

«ВОСТОК-АЛ» предназначен для контроля движения очистных и диагностических снарядов в произвольных точках трассы трубопровода с поверхности грунта над трубопроводом, а также на задвижках, кранах, вантузах, открытых участках трубопровода.

В состав устройства входят:

- электронный блок управления;
- головной телефон;
- геофон с удлинительным кабелем;
- конусный штырь;
- магнитный держатель;
- зарядное устройство;
- шнур питания от бортовой сети автомобиля;
- укладочный чемодан.



Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса устройства в укладочном	

УСТРОЙСТВА СОПРОВОЖДЕНИЯ И КОНТРОЛЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ОЧИСТНЫХ СНАРЯДОВ В ТРУБОПРОВОДАХ

НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ЛОКАТОР «ВОСТОК-НЛ»

патент № 2110729

Низкочастотный локатор «ВОСТОК-НЛ» предназначен для приема электромагнитных сигналов, генерируемых трансмиттерами серии «ВОСТОК-Т», которые позволяют определять местонахождение очистных устройств. Принцип работы локаторов основан на приеме и расшифровке электромагнитных волн инфранизкой частоты 13 и 22 Гц в виде импульсов – «сигнал/пауза» или в непрерывном режиме от трансмиттеров (передатчиков), устанавливаемых на очистные устройства. Позволяет контролировать движение и определять местонахождение остановившегося очистного устройства в трубопроводе с точностью $\pm 0,5$ м.

«ВОСТОК-НЛ» совместим со всеми модификациями трансмиттеров серии «ВОСТОК-Т», передатчиков для скребков производства АО «ТРАНСНЕФТЬ-ДИАСКАН», низкочастотных передатчиков производства ООО «АПРОДИТ», трансмиттеров производства ROSEN Group и с трансмиттерами других производителей, генерирующих сигналы частотой 13 и 22 Гц.

Низкочастотный локатор «Восток-НЛ» исполнен в переносном варианте. Это автономное устройство изготовлено в прочном корпусе. Оснащен антенной с соединительным кабелем.



УСТРОЙСТВА СОПРОВОЖДЕНИЯ И КОНТРОЛЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ОЧИСТНЫХ СНАРЯДОВ В ТРУБОПРОВОДАХ

НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ЛОКАТОР «ВОСТОК-НЛ» СО ВСТРОЕННЫМ МОДУЛЕМ WI-FI

патент № 2110729

Низкочастотный локатор «ВОСТОК-НЛ» предназначен для приема электромагнитных сигналов, генерируемых передатчиками серии «ВОСТОК-Т», которые позволяют определять местонахождение очистных устройств. Принцип работы локаторов основан на приеме и расшифровке электромагнитных волн инфранизкой частоты 13 и 22 Гц в виде импульсов – «сигнал/пауза» или в непрерывном режиме от передатчиков (передатчиков), устанавливаемых на очистные устройства. Позволяет контролировать движение и определять местонахождение остановившегося очистного устройства в трубопроводе с точностью $\pm 0,5$ м.

«ВОСТОК-НЛ» совместим со всеми модификациями передатчиков серии «ВОСТОК-Т», передатчиков для скребков производства АО «ТРАНСНЕФТЬ-ДИАСКАН», низкочастотных передатчиков производства ООО «АПРОДИТ», передатчиков производства ROSEN Group и с передатчиками других производителей, генерирующих сигналы частотой 13 и 22 Гц.

Модель локатора с модулем Wi-Fi позволяет дистанционно вести контроль прохождения скребков с передатчиком. Это особенно удобно в непогоду (зимнее время), когда можно установить низкочастотный локатор на тру-

бопроводе, а контроль прохождения очистного устройства осуществлять из автомобиля.

</

УСТРОЙСТВА СОПРОВОЖДЕНИЯ И КОНТРОЛЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ОЧИСТНЫХ СНАРЯДОВ В ТРУБОПРОВОДАХ

Трансмиттеры «ВОСТОК-Т» предназначены для генерации электромагнитных сигналов, которые позволяют определять местонахождение очистных устройств с помощью низкочастотного локатора (приемника). Принцип работы трансмиттеров основан на передаче электромагнитных волн инфранизкой частоты 13 и 22 Гц и Код Семигор в виде импульсов – «сигнал/пауза» или в непрерывном режиме.

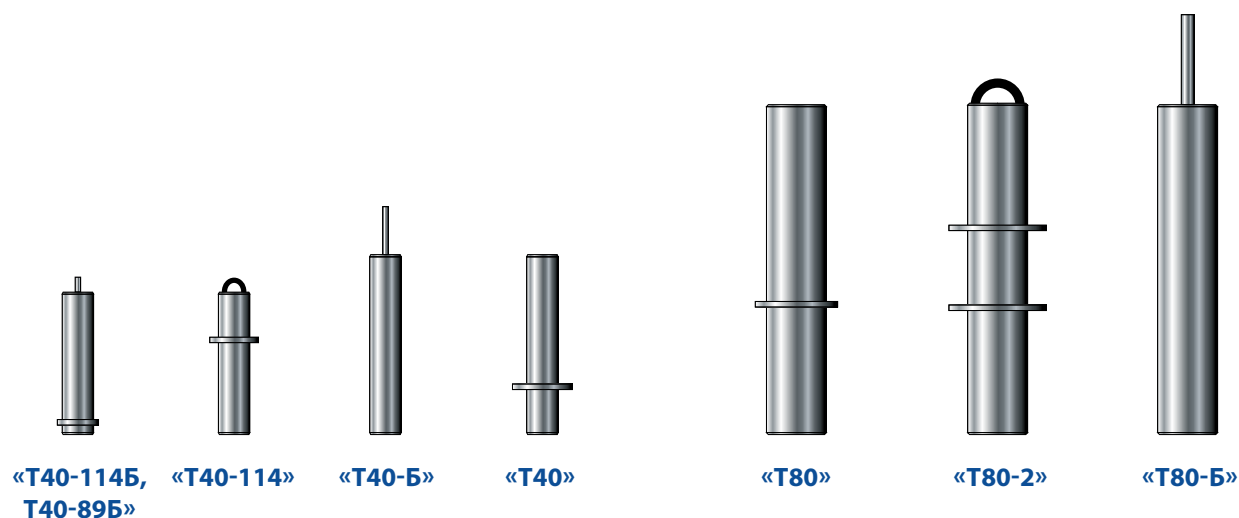
Трансмиттеры позволяют контролировать передвижение и определять местонахождение остановившегося очистного устройства в трубопроводе. Устанавливаются на очистные устройства, запускаемые в трубопроводы.

«ВОСТОК-Т» совместим с низкочастотными локаторами «ВОСТОК-НЛ», с низкочастотным локатором производства АО «ТРАНСНЕФТЬ-ДИАСКАН», со всеми модификациями низкочастотных локаторов ННР производства ООО «АПРОДИТ», с низкочастотным локатором производства ROSEN Group и с низкочастотными локаторами других производителей, работающих на частоте 13 и 22 Гц и Код Семигор.

ТРАНСМИТТЕР «ВОСТОК-Т40-89Б» (цифра 40 условно соответствует диаметру корпуса, равного 42 мм)

На основе трансмиттера модификации «ВОСТОК-Т40-89Б» производятся очистные устройства «ВОСТОК-ДТ», «ВОСТОК-МТ» и «ВОСТОК-МДТ» для трубопроводов диаметром 89 мм.

ТРАНСМИТТЕР «ВОСТОК-Т40-114» (цифра 40 условно соответствует диаметру корпуса, равного 42 мм)



ПРОХОДИМОСТЬ ОЧИСТНЫХ УСТРОЙСТВ С ТРАНСМИТТЕРАМИ ОТВОДОВ (РАДИУСОВ ПОВОРОТА) ТРУБОПРОВОДОВ ($R=x\text{Dy}$)

Цельнолитые очистные устройства с трансмитами

Типы очистных устройств	Модификации трансмита	Диаметры трубопроводов, мм			
		159 (168)	219	273	325
ВОСТОК-ЗДТ ВОСТОК-4ДТ ВОСТОК-5ДТ	ВОСТОК-Т40Б	1,5 1,5 3,0	1,5 1,5 3,0	1,5 1,5 3,0	1,5 1,5 3,0
ВОСТОК-ЗДТ ВОСТОК-4ДТ ВОСТОК-5ДТ	ВОСТОК-Т80Б			3,0 3,0 3,0	3,0 3,0 3,0

Очистные устройства на транзитере

Типы очистных устройств	Модификация трансмита, на которую монтируются диски/манжеты	Диаметры трубопроводов, мм					
		89	114	159 (168)	219	273	325
ВОСТОК-ДТ ВОСТОК-МТ ВОСТОК-МДТ	ВОСТОК-Т40-89Б ВОСТОК-Т40-114 ВОСТОК-Т40	1,5 1,5 1,5	1,5 1,5 1,5	1,5 1,5 1,5			
ВОСТОК-ДТ ВОСТОК-МТ ВОСТОК-МДТ	ВОСТОК-Т80-2				1,5 1,5 1,5	1,5 1,5 1,5	1,5 1,5 1,5

Очистные устройства на металлическом корпусе и с транзитером

Типы очистных устройств	Модификация трансмита, который монтируется на очистное устройство	Диаметры трубопроводов, мм				
		219 (8")	273 (10")	325 (12")	377 (14")	426 (16") и больше
ВОСТОК-ДТ ВОСТОК-МТ ВОСТОК-МДТ	ВОСТОК-Т40	1,5 1,5 1,5	1,5 1,5 1,5	1,5 1,5 1,5		
ВОСТОК-ДТ ВОСТОК-МТ ВОСТОК-МДТ	ВОСТОК-Т80			3,0 3,0 3,0	3,0 3,0 3,0	1,5 1,5 1,5

ВНУТРИТРУБНЫЙ РЕГИСТРАТОР ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕКАЧКИ И ПЕРЕКАЧИВАЕМОГО ПРОДУКТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ ПО ОЧИСТКЕ ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ «ВОСТОК-ВР»



Манжетно-дисковое очистное устройство «ВОСТОК-МД» с установленным спереди регистратором «ВОСТОК-ВР» перед испытаниями.

Регистратор параметров перекачки и перекачиваемого продукта предназначен для измерения и записи в электронную память данных о температуре (Т), давлении (Р), дифференциальном давлении (ΔР) на очистном устройстве (скребке) по всему участку трубопровода в реальном времени с заданной дискретностью от 3 измерений в 1 сек.

Используется для обнаружения и локализации мест отложений (загрязнений) и сужений в трубопроводе, мониторинга движения очистного устройства, контроля процесса очистки, проверки рабочих параметров перекачки трубопровода и перекачиваемого продукта.

Регистратор «ВОСТОК-ВР» устанавливается в передней части очистного устройства.

Он оборудован датчиком температуры и 2 датчиками давления и рассчитан на запись данных на участках трубопровода протяженностью до 500 км и на продолжительность пропусков более 30 дней. Работает без обслуживания (без замены источника питания) в течение 2 лет при

дискретности измерений 10 сек и более. Программное обеспечение верхнего уровня представляет записанные данные в наглядной графической форме и в табличном виде.

Представление данных:

- график температуры продукта по всей длине трубопровода (минимальная, средняя и максимальная);
- график абсолютного давления продукта по всей длине трубопровода (минимальное, среднее и максимальное);
- график дифференциального давления на очистном устройстве при его движении по всей длине трубопровода (минимальное, среднее и максимальное);
- времени движения устройства в трубопроводе от камеры запуска до камеры приема;
- график ускорения по трем направлениям (при необходимости);
- привязка шкалы реального времени к пройденному очистным устройством расстоянию, на основании данных о расходе продукта, внешних одометров или встроенных акселерометров.

Применение регистратора данных о трубопроводе «ВОСТОК-ВР» позволяет изучить механизм образования и определить места отложений в трубопроводах, скорость их накопления при периодическом обследовании.

Применение данных о параметрах транспортируемого продукта (температура Т и давление Р) и данных дифференциального давления ΔР на очистном устройстве в любом сечении трубопровода совместно с выполнением гидравлических расчетов и физико-химических исследований транспортируемой продукции и внутритрубных отложений, позволит более полно провести анализ фактических отложений в трубопроводе, а также определить влияние режима транспортировки продукции и ее состава на возможность и скорость образования внутритрубных отложений.

Основные технические характеристики

Наименование характеристики, ед. измерения	Значение
Измерительные каналы прибора	Давление, Температура, Ускорение*, Расстояние*
Тип чувствительного элемента давления	Кремний на сапфире
Ресурс батареи питания при дискретности измерения 10 сек, лет	2
Порт обмена данными	USB 2.0
Ресурс памяти, количество точек давления и температуры	559000*
Диапазон задания дискретности измерения, сек	0,18 ... 15300* (4,25 часа)
Предельное значение давления, МПа	20
Приведенная погрешность по каналу давления в нормированном диапазоне температур, % ВПИ	0,15*
Разрешающая способность по каналу давления, % ВПИ	0,0003
Дрейф значения давления, не более %/год	0,05
Рабочий диапазон температур, °С	–20 ... +85
Абсолютная погрешность по каналу температуры, °С	±0,5
Разрешающая способность по каналу температуры не выше, °С	0,01
Масса, кг	3,5

* возможны вариации параметра при заказе

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К ОЧИСТНЫМ УСТРОЙСТВАМ

МАНЖЕТЫ И ДИСКИ

Манжеты и диски изготавливаются из полиуретана или маслобензостойкой резины различной твердости.

Материал	Ресурс, км			
	в сухой трубе	в водной среде	в нефтепродуктах	в нефти
Полиуретан	55-75	140-160	160-180	200-220
Резина	50-70	100-120	120-140	120-160
Полиуретан с твердотельными вставками	180	200	200	200



ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ НАВЕСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Навесное оборудование расширяет функциональные возможности очистных устройств.

Щеточный блок используется при необходимости очистки внутренней полости трубопровода от окалины, накипи, плотных асфальтосмолистых отложений.

Магнитный блок используется при необходимости очистки внутренней полости трубопровода от окалины, остатков электродов и металлических частиц.

Калибровочный диск служит для оценки (определения) минимального проходного сечения (максимального сужения) участка трубопровода.



НАРУЖНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ



Технология наружного обследования предусматривает выполнение следующих этапов работ:

1 этап – обследование мест нарушений (сквозные повреждения) изоляции и обследование трубопровода бесконтактным магнитометрическим методом (выявление

мест аномальных магнитных полей трубопровода и их координат по РД 102-008-2002).

2 этап – шурфовка трубопровода в местах нарушений изоляции и аномальных магнитных полей.

3 этап – определение пространственного положения трубопровода.

4 этап – проведение визуального и измерительного метода (состояние изоляции при визуальном контроле, толщина изоляции и адгезия, защитных свойств изоляции при интегральной оценке на основе бесконтактных измерений токов в трубе).

5 этап – измерение толщины стенки трубы (выборочно) и твердости.

6 этап – геометрические параметры кольцевых швов при визуально-измерительном контроле (выборочно) и параметры кольцевых швов при ультразвуковом контроле (выборочно).

7 этап – составление технического отчета, расчет остаточного ресурса и экспертиза промышленной безопасности.

Технология контроля сплошности наружной изоляции и контроль состояния трубопровода бесконтактным магнитометрическим методом проводится путем обхода операторов по трассе над трубопроводом. Контроль остальных параметров (кроме акустикоэмиссионного контроля) измерениями и осмотром в шурфах.

ТЕХНОЛОГИЯ ВНУТРИТРУБНОЙ ДИАГНОСТИКИ (ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 159 ... 1420 мм)

Технология внутритрубной диагностики включает следующие основные этапы:

1 этап – многократная очистка внутренней полости трубопровода очистными устройствами (с щеточными и магнитными блоками, очистными устройствами грубой и тонкой очистки) от посторонних предметов, окалины, электродов, отложений. Очистные устройства оснащаются передатчиком (трансмисмиттером) для контроля их движения и поиска местоположения при застревании.

2 этап – калибровка трубопровода скребком-калибром с калибровочным блоком (калибровочными дисками разного диаметра) с выдачей заключения о возможности проведения профилометрии.

Перед пропуском инспекционных снарядов производится установка маркеров по трассе трубопровода. Минимальные расстояния между маркерами 1-2 км.

3 этап – профилометрия трубопровода многоканальным профиломером с выдачей экспресс-отчета по профилометрии и заключения о возможности проведения диагностики магнитными дефектоскопами продольного (MFL)



и поперечного (TFI) намагничивания и рекомендациями о проведении устранения дефектов геометрии, препятствующих пропуску магнитных дефектоскопов.

4 этап – дефектоскопия стенки трубопровода, поперечных и продольных сварных швов магнитными дефектоскопами продольного (MFL) и поперечного (TFI) намагничивания или ультразвуковыми дефектоскопами WM и CD с выдачей экспресс-отчета по диагностике дефектоскопами по недопустимым дефектам, требующим срочного ремонта (устранения).



Контроль качества и полноты записи информации по участку производится в период полевых работ непосредственно после каждого пропуска. По результатам принимается решение о необходимости контрольного пропуска

инспекционных приборов. Все пропуски внутритрубных снарядов оформляются актами.

5 этап – подготовка технического отчета по результатам внутритрубной диагностики с рекомендациями, определение остаточного ресурса и экспертизой промышленной безопасности (при необходимости).

Предварительный отчет о результатах ВТ Д отправляется заказчику через 15 календарных дней, содержащий журнал раскладки труб, координаты маркерных пунктов и список наиболее опасных дефектов.

Окончательный отчет отправляется заказчику через 30-45 рабочих дней с указанием всех элементов трубопровода, выявленных продольных и поперечных сварных стыках, а также о всех выявленных дефектах с указанием типа, геометрических размеров с оценкой степени опасности. Также выдаются рекомендации по срокам наружного обследования и методам ремонта. Оценка опасности дефектов проводится по основным Российским и международным стандартам. При необходимости приводятся GPS-координаты дефектов.



Совместная работа по профилометрии и дефектоскопии с ООО «Новые технологии диагностики».

ЧЕТЫРЕУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ ТРУБОПРОВОДОВ

При внутритрубной диагностике трубопроводов применяется 4-х уровневая система диагностики трубопроводов.

На 1-м уровне диагностики применяется многоканальный профилемер для проведения контроля геометрии трубопровода: выявление, идентификация и измерение параметров дефектов геометрии и углов поворота трубопровода, а также наличие особенностей – подкладных колец и других выступающих внутрь элементов трубопровода, измерение навигационных координат сварных кольцевых стыков и обнаруженных дефектов.

На 2-м уровне применяется магнитный дефектоскоп продольного (MFL) намагничивания или ультразвуковой дефектоскоп WM для проведения контроля стенки трубопровода: выявление, идентификация и измерение параметров потерь металла снаружи и изнутри (коррозии сплошной, точечной), рисок, царапин, задигов, расслоений, в т. ч. с выходом на поверхность, вмятин, гофр, соединительных и конструктивных деталей.

На 3-м уровне применяется магнитный дефектоскоп продольного (MFL) намагничивания для проведения контроля поперечного сварного шва трубопровода: выявление, идентификация и измерение параметров трещин и трещиноподобных дефектов в сварном шве и околошовной зоне, включений, пор и других дефектов сварного шва.

На 4-м уровне применяется магнитный дефектоскоп поперечного (TFI) намагничивания или ультразвуковой дефектоскоп CD для проведения контроля продольного сварного шва трубопровода: выявление, идентификация и измерение параметров трещин и трещиноподобных дефектов в сварном шве и околошовной зоне, включений, пор и других дефектов сварного шва.

Примечание: 2-й и 3-й уровни диагностики реализуются при пропуске магнитного дефектоскопа продольного намагничивания.

При необходимости проводится расчет на долговечность (остаточный ресурс), расчет на прочность (максимально допустимых рабочих давлений) и экспертиза промышленной безопасности.

С 2006 г. нами выполнены работы по внутритрубной диагностике и экспертизе промышленной безопасности трубопроводов (в т. ч. подводных переходов) в ОАО «АНК «Башнефь» (ООО «Башнефть-Добыча»), ОАО «Удмуртнефть», ООО «Белкамстрой», ОАО «Белкамнефть», ЗАО «Нафатранс», ОАО «Сургутнефтегаз», ООО «БПО-Отрядный», ОАО «Саянскхимпласт», ООО «Трансстройсервис», ООО «Стройнефтьтранс», ТОО «НПС-Актобемунгайгаз», ООО «Ноябрьская парогозовая электрическая компания» и др.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВНУТРИТРУБНОЙ ДИАГНОСТИКИ

МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ПРОФИЛЕМЕР

Предназначен для измерения величины внутреннего проходного сечения и радиусов поворота трубопровода различного диаметра. Применение бесплатформенной инерциальной навигационной системы позволяет с высокой точностью измерять радиусы изгиба и координаты оси трубопровода.

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП СЕРИИ УСК (WM)

Предназначен для неразрушающего контроля (толщинометрии) трубопроводов методом ультразвукового сканирования стенки трубы при движении дефектоскопа в потоке перекачиваемого продукта.

МАГНИТНЫЙ ДЕФЕКТОСКОП СЕРИИ МСК (MFL)

Предназначен для контроля трубопроводов методом определения утечки магнитного потока при продольном намагничивании в материале трубопровода и поперечных сварных швах при движении дефектоскопа в потоке перекачиваемого продукта.

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП ДЛЯ МНОГОРАКУРСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СТЕНКИ ТРУБОПРОВОДА

Предназначен для выявления произвольно ориентированных дефектов в стенке трубы и сварных швах (продольных, поперечных и спиральных). Используются две ультразвуковые измерительные системы высокого разрешения. В приборе впервые применены датчики, имеющие несколько углов ввода ультразвукового сигнала в стенку трубы, что позволяет получать дополнительную информацию о дефектах.



КОМБИНИРОВАННЫЙ МАГНИТНЫЙ ДЕФЕКТОСКОП (MFL+TFI)

За счет применения как продольного, так и поперечного намагничивания позволяет более эффективно и точно обнаруживать различные типы дефектов, в том числе несанкционированные врезки и дефекты сварных швов.

КОМБИНИРОВАННЫЙ МАГНИТНО-УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП (MFL + WM + CD)

Позволяет за один прогон проводить как магнитную (MFL), так и ультразвуковую (WM и CD) диагностику трубопровода для выявления потери металла и трещин продольной и поперечной ориентации. Это позволяет эффективно сочетать преимущества обоих методов.

МАГНИТНЫЙ ДЕФЕКТОСКОП СЕРИИ МСК (TFI)

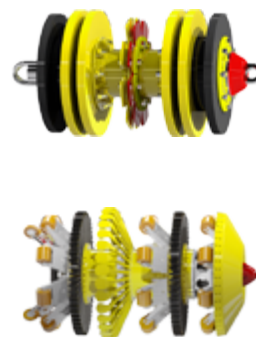
Предназначен для контроля трубопроводов методом определения утечки магнитного потока при поперечном намагничивании в материале трубопровода и продольных сварных швах при движении дефектоскопа в потоке перекачиваемого продукта.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВНУТРИТРУБНОЙ ДИАГНОСТИКИ****СКРЕБОК-КАЛИБР С КАЛИБРОВОЧНЫМ БЛОКОМ**

Предназначен для определения минимального проходного сечения трубопровода диаметром 159 ...1420 мм для принятия решения о возможности пропуска профилемера.

ПРОФИЛЕМЕРЫ ПРТ**для трубопроводов диаметра от 159 мм до 1420 мм**

Электронные профилемеры типа «ПРТ» используются для измерения внутреннего диаметра трубопровода и обнаружения дефектов геометрии трубопровода (вмятины, гофры, овальности и т.д.). Имеются модификации этих профилемеров со встроенными системами географического картирования трубопровода и со встроенными системами количественного измерения отложений на внутренних стенках трубопроводов.

**ДЕФЕКТОСКОПЫ ДМТ (MFL – продольного намагничивания) и ИНТРОСКОПЫ MFL+****для трубопроводов диаметра от 159 мм до 1420 мм**

Магнитные дефектоскопы высокой разрешающей способности типа «ДМТ» используются для регистрации и измерения сигналов продольного магнитного потока рассеяния в местах нахождения дефектов стенок трубопровода. Они предназначены для выявления, определения местонахождения и оценки размеров дефектов общей и питтинговой коррозии, дефектов кольцевых сварных швов, поперечных трещин, других дефектов поперечной ориентации, элементов конструкции трубопровода.

Магнитные внутритрубные интроскопы типа MFL+ способны выявить с фотографической точностью все дефекты любой ориентации на внутренней поверхности стенок труб, включая дефекты геометрии трубопровода. точность обнаружения дефектов и оценки их размеров на внутренней поверхности труб не зависит от толщины стенок труб.

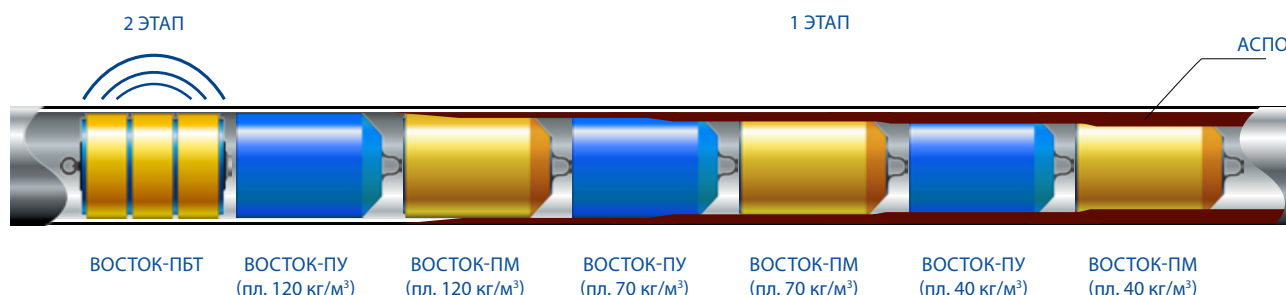
ДЕФЕКТОСКОПЫ ДМТП (TFI – поперечного намагничивания) для трубопроводов диаметра от 159 мм до 1420 мм

Магнитные дефектоскопы высокой разрешающей способности типа «ДМТП» используются для регистрации и измерения сигналов поперечного магнитного потока рассеяния в местах нахождения дефектов стенок трубопровода. Они предназначены для выявления, определения местонахождения и оценки размеров всех дефектов продольной ориентации, включая отдельные продольные элементы конструкции трубопровода и другие дефекты трубопровода продольной ориентации, в том числе коррозионное растрескивание под напряжением (КРН дефекты).



ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ДЛИТЕЛЬНО НЕОЧИЩЕННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ (ПОЭТАПНАЯ) ОЧИСТКА



Основной принцип при очистке – не закупорить нефтепровод отложениями. Изучить степень отложения АСПО на стенке нефтепровода по всей длине и смонтировать временные камеры запуска и приема очистных устройств (ОУ).

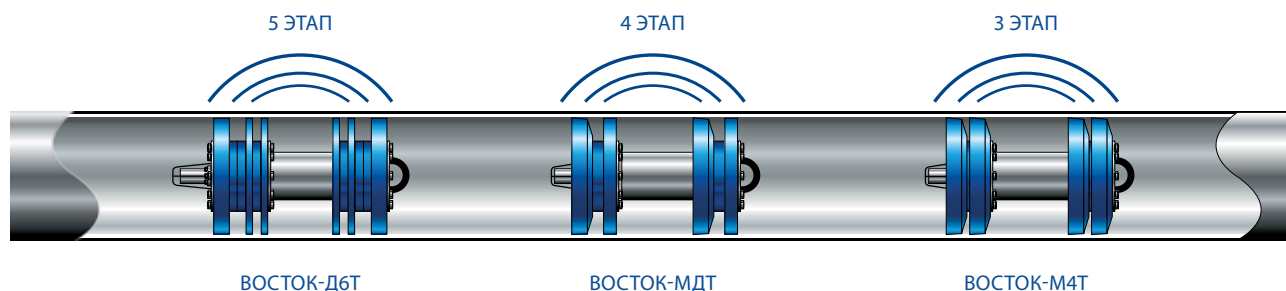
1 этап – многократная очистка **мягкими (М) и упрочненными (У) поролоновыми очистными устройствами.**

При первом пропуске необходимо запускать очистное устройство «ВОСТОК-ПМ» меньшего диаметра, чем диаметр очищаемого трубопровода, плотностью 30-40 кг/м³, сопровождать движение устройства с помощью акустического локатора «ВОСТОК-АЛ». В дальнейшем диаметр и плотность поролоновых очистных устройств должны

каждый раз подбираться по результатам предыдущего пропуска устройства, т. е. должна быть проанализирована информация о состоянии (степени и характере повреждений) пропущенного устройства после извлечения из трубопровода, а также тип, количество и состав извлеченного из трубопровода инородных предметов и отложений.

Очистка нефтепровода **поролоновыми очистными устройствами должна осуществляться до тех пор, пока степень изменения (повреждения) извлеченных устройств не будет минимальной.**

2 этап – многократная очистка с помощью поролонового **очистного устройства «ВОСТОК-ПБТ» типа «Бочка»,** смонтированного на корпусе передатчика (трансммиттера).



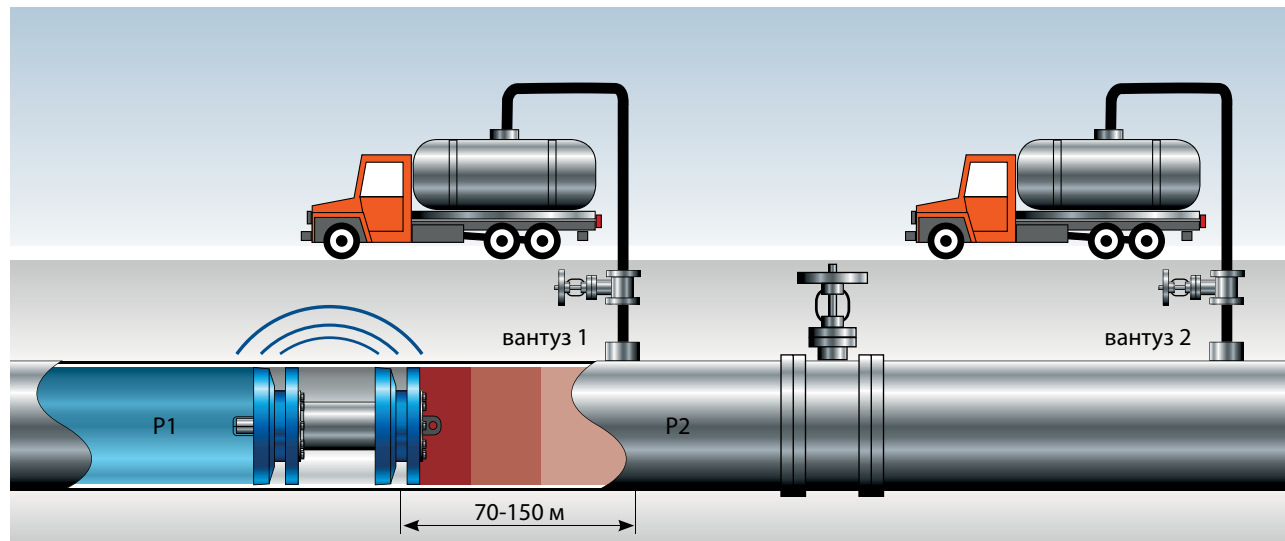
3-5 этапы – очистка с помощью очистных устройств «ВОСТОК-М4Т», «ВОСТОК-МДТ» и «ВОСТОК-ДБТ» **с конусными и прямыми полиуретановыми манжетами и дисками** (при этом от пуска к пуску конусные манжеты заменяются на прямые диски).

6 этап – контрольный пропуск ОУ с полиуретановыми дисками и с щеточным блоком.

На всех этапах очистки нефтепровода поршни и очистные устройства необходимо сопровождать с помощью акустического локатора «ВОСТОК-АЛ» и низкочастотного локатора «ВОСТОК-НЛ».

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ УДАЛЕНИЕМ ОТЛОЖЕНИЙ ЧЕРЕЗ ВАНТУЗЫ

патент № 2400315



1 этап – запустить в нефтепровод очистное устройство «ВОСТОК-МДТ» (с трансмиттером) и контролировать его местонахождение по электромагнитным сигналам передатчика и устройством «ВОСТОК-АЛ», производительность нефтепровода (Q), давление в начале нефтепровода ($P1$) и перепад давления (ΔP);

2 этап – при снижении производительности на 30-50% и повышении давления $P1$ до значения максимально допустимого давления остановить перекачку нефти.

3 этап – методом «холодной врезки» смонтировать вентуз 1 на расстоянии 70 ... 150 м от местонахождения «ВОСТОК-МДТ», смонтировать технологический трубопровод, подготовить нефтевозы для приема нефти и парафина.

4 этап – запустить перекачку и вытеснять парафин до момента выхода чистой нефти.

5 этап – повторять ранее изложенные операции до прихода очистного устройства «ВОСТОК-МДТ» в камеру приема нефтепровода.

6 этап – произвести контрольный пропуск «ВОСТОК-МДТ» или стандартного жесткого очистного устройства «ВОСТОК-ДБТ» с полиуретановыми дисками и с щеточным блоком.

На всех этапах очистки нефтепровода, очистные устройства сопровождаются с помощью акустического локатора «ВОСТОК-АЛ» или «ВОСТОК-АЛР» для контроля движения, а также низкочастотного локатора «ВОСТОК-НЛ» для поиска и определения местонахождения очистных снарядов.

Технологии разработаны с учетом практического опыта при очистке длительно неочищенных нефтепроводов в ОАО «Роснефть-Ставропольнефтегаз», ОАО «АНК «Башнефть», ОАО «Татнефть», ОАО «Белкамнефть», ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь», ОАО «Варьеганнефтегаз», ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», ОАО «Оренбургнефть», ОАО «ТНК-Нягань», ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз» и др.



ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ И КАЛИБРОВКИ ТРУБОПРОВОДОВ ПОСЛЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Основной принцип – тщательная очистка построенного трубопровода от строительного мусора, остатков электродов и посторонних предметов, а также определение минимального проходного сечения, т. е. калибровка трубопровода.

Технология предусматривает механическую очистку трубопровода с помощью очистных устройств (ОУ), пропускаемых потоком воздуха или технической воды (по согласованию с заказчиком). На ОУ должен быть установлен электромагнитный передатчик (трансмиттер) или, для трубопроводов диаметром 114, 159, 219, 273 и 325 мм, должно быть использовано очистное устройство, совмещенное с трансмиттером. Дополнительно процесс очистки и движение ОУ контролируется акустическим локатором «ВОСТОК-АЛ» или «ВОСТОК-АЛР».

Очистные устройства могут оснащаться щеточными, магнитными или калибровочными блоками для очистки внутренней полости трубопровода от окалины, остатков электродов и металлических частиц и определения минимального проходного сечения трубопровода.

Работы включают в себя подготовительный этап, основной этап работ и составление технического отчета (при необходимости).

1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП РАБОТ

- 1.1. Изучение технической документации на трубопровод.
- 1.2. Изучение трассы, выбор пунктов контроля для слежения за движением очистных устройств.
- 1.3. Расчет времени прохождения ОУ по трубопроводу.
- 1.4. Подготовка очистных устройств и устройств контроля для проведения работ на трубопроводе.
- 1.5. Транспортировка ОУ и устройств контроля к месту проведения работ.
- 1.6. Проверка работоспособности оборудования на месте проведения работ.

2. ОСНОВНОЙ ЭТАП РАБОТ

- 2.1. Запасовка очистного устройства в камеру пуска, опрессовка камеры, проверка работоспособности трансмиттера после опрессовки камеры.
- 2.2. Запуск очистного устройства и контроль выхода из камеры пуска и начало сопровождения по трассе.
- 2.3. Слежение за движением очистного устройства в трубопроводе, регистрация времени прохождения ОУ через пункты контроля.
- 2.4. Контроль прихода очистного устройства в камеру приема и определение его местонахождения в камере.
- 2.5. Извлечение ОУ из камеры приема, очистка устройства.
- 2.6. Транспортировка оборудования на базу.



ОЧИСТКА И КАЛИБРОВКА ТРУБОПРОВОДОВ

1 этап – очистка трубопровода с помощью скребков и поршней различной конструкции в зависимости от состояния внутренней поверхности трубопровода.

2 этап – калибровка (определение минимального проходного сечения) трубопровода с помощью скребка-калибра.

Работы по очистке и калибровке проводятся с сопровождением и контролем местоположения скребков (поршней) и скребка-калибра.

ОЧИСТКА ТРУБОПРОВОДОВ С ВНУТРЕННИМ ПОКРЫТИЕМ И ВТУЛКАМИ ЦЕЛERA

Очистка трубопроводов с внутренним покрытием и втулками целера от АСПО производится с помощью очистных устройств. Технология разработана с учетом практического опыта при проведении работ по очистке нефтепроводов с внутренним покрытием и втулками целера.

По предложенной технологии очищены нефтепроводы в ОАО «ТНК-Нягань», ООО «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз», ОАО «САНЕКО» и др. Мы имеем более, чем 20-летний опыт работ по очистке трубопроводов от отложений.

ОЧИСТКА ДЛИТЕЛЬНО НЕ ОЧИЩЕННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

В процессе эксплуатации в трубопроводах возникают отложения, состоящие из песка, солей, парафина, асфальтенов и смол, продуктов коррозии, гидратов, пирофоров и эмульсий, которые могут привести к сужению проходного диаметра, повышению рабочего давления и спровоцировать ускоренную коррозию.

Предоставляем широкий выбор специализированных методов очистки трубопроводов, разработанных для решения всех вышеперечисленных осложнений.

Мы выполняем следующие виды работ:

- стандартная очистка очистными устройствами;
- очистка очистными устройствами увеличивающегося диаметра;
- очистка механическими скребками;
- очистка от мехпримесей скребками в сочетании с гелевыми поршнями;
- удаление солевых отложений;
- удаление парафиновых отложений;
- удаление пирофорных отложений и гидратов;
- удаление продуктов коррозии;

- очистка перед внутритрубной диагностикой;
- очистка после завершения строительства;
- очистка при изменении назначения трубопровода;
- очистка для вывода трубопровода из эксплуатации.

Основной принцип при очистке – не закупорить трубопровод отложениями.

При выполнении таких работ часто необходимо применять технологию поэтапной очистки, особенно при очистке длительно не очищенных нефтепроводов. Технологию разработали специалисты нашей фирмы еще в 1996 г. для очистки подводного перехода нефтепровода «Вятка – Ашит» (диаметром 325 мм) через р. Кама в ОАО «АНК «Башнефть», который не очищался 23 года.

Технология усовершенствована с учетом практического опыта при проведении работ по очистке длительно не очищенных нефтепроводов в ОАО «Роснефть-Ставропольнефтегаз», ОАО «АНК «Башнефть», ОАО «Татнефть», ОАО «Белкамнефть», ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», ОАО «ТНК-Нягань», ОАО «Варьеганнефтеаз», ОАО «Оренбургнефть» и др.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ЗАСТРЯВШИХ ОЧИСТНЫХ УСТРОЙСТВ В ТРУБОПРОВОДЕ

Определение местонахождения застрявших скребков производится по следующим технологиям:

1. Контроль оператором с помощью устройства «ЗОНД-СКАН» с поверхности грунта (над трубопроводом, на котором предположительно застрял скребок) магнитограммы (магнитных аномалий) участка трубопровода с отображением магнитограммы на дисплее в режиме онлайн с одновременной записью пройденного оператором пути с помощью встроенного GPS навигатора в автоматическом режиме, выдача GPS координат местонахождения застрявшего скребка в трубопроводе.

2. Запуск в трубопровод второго скребка (поршня) с установленным на нем трансмиттером, сопровождение движения второго скребка через выбранные пункты контроля, поиск места остановки второго скребка с помощью низкочастотного локаатора, исходя из предположения, что второй скребок остановится в том же месте, что и первый (застрявший) скребок.

ВНУТРИТРУБНАЯ ДИАГНОСТИКА НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ, НЕФТЕПРОДУКТОПРОВОДОВ И ВОДОВОДОВ

Нами очищены и обследованы внутритрубами дефектоскопами более 4000 километров трубопроводов диаметром 159 мм и более.

Цель:

1. Обследование технического состояния трубопровода.
2. Расчеты на прочность (максимального разрешенного давления) и долговечность (остаточного ресурса) по результатам обследования.
3. Экспертиза промышленной безопасности.

Этапы технологии внутритрубной диагностики (см. раздел технологии):

1. Подготовительные работы – определение (по данным опросного листа) и обеспечение контролепригодности обследуемого трубопровода.
2. Очистка внутренней полости трубопровода от инородных предметов, окалины, остатков электродов, асфальтосмолистых, парафиновых и пиррофорных отложений.
3. Калибровка трубопровода – определение минимального проходного сечения трубопровода и обеспечение 70% проходимости от наружного диаметра (т.е. устранение всех дефектов геометрии, превышающих 30% от наружного диаметра).
4. Обследование трубопровода профиломером – выявление дефектов геометрии трубопровода (вмятин, гофр, овальности) и измерение радиуса поворотов. Обеспечение проходимости трубопровода в 85% от наружного диаметра (устранение всех дефектов геометрии, превышающих 15% от наружного диаметра) и минимального радиуса поворота трубопровода, равного 1,5 Dн или 3 Dн (R пов. должно быть более или равно 1,5 Dн или 3 Dн в зависимости от применяемого после профилометрии дефектоскопа).
5. Обследование трубопровода внутритрубными магнитными (MFL и TFI) и/или ультразвуковыми дефектоскопами – выявление таких дефектов, как: коррозия (внутренняя, наружная, точечная и сплошная), стресс-коррозия под напряжением, расслоения, включения, разноориентированные трещины и др. дефекты стенки трубопровода.
6. Расчет на прочность и долговечность (остаточного ресурса) и экспертиза промышленной безопасности. С 2006 г. нами выполнены работы по внутритрубной диагностике и экспертизе промышленной безопасности трубопроводов (в т.ч. подводных переходов) в ОАО «АНК «Башнефть», ОАО «Удмуртнефть», ООО «Белкамстрой», ОАО «Белкамнефть», ЗАО «Нафатранс», ОАО «Сургутнефтегаз», ООО «БПО-Отрадный» и др.

Мы имеем 10-летний опыт работ по внутритрубной диагностике нефтегазопроводов.



ДИАГНОСТИКА ТРУБОПРОВОДОВ БЕСКОНТАКТНЫМ МАГНИТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Диагностика технического состояния трубопроводов бесконтактным магнитометрическим методом (по РД 102-008-2002) с помощью комплекса «ЗОНД-СКАН».

«ЗОНД-СКАН» – автоматизированное устройство обнаружения дефектов, несанкционированных врезок и чопиков в действующем трубопроводе с поверхности грунта бесконтактным методом.

Бесконтактное (с поверхности земли) обнаружение участков трубопровода с дефектами металла и сварных соединений (трещины и трещиноподобные дефекты, дефекты сварных швов, дефекты коррозии, изменения толщины стенок труб, вмятины, гофры и др.), а также чопиков и несанкционированных врезок производится высокочувствительным магнитометром «ЗОНД-СКАН», который испытан в ОАО «Уралтранснефтепродукт» и в других предприятиях.

Область применения – подземные стальные трубопроводы любого назначения диаметром 4-58 дюймов (114-1420 мм).

«ЗОНД-СКАН» позволяет в автоматическом режиме контролировать и записывать магнитограмму трубопровода с одновременной записью пройденного пути с помощью встроенного GPS навигатора (географические и метрические координаты). Запись информации производится на флэш-карту с USB разъемом. В программу встроена экспертная система обнаружения магнитных аномалий, способная по данным результатов сканирования с большой долей вероятности интерпретировать данные, расположенные в зоне действия такой аномалии.

Исследование трубопровода с использованием «ЗОНД-СКАН» производится одним оператором и не требует изменения режима эксплуатации трубопровода.

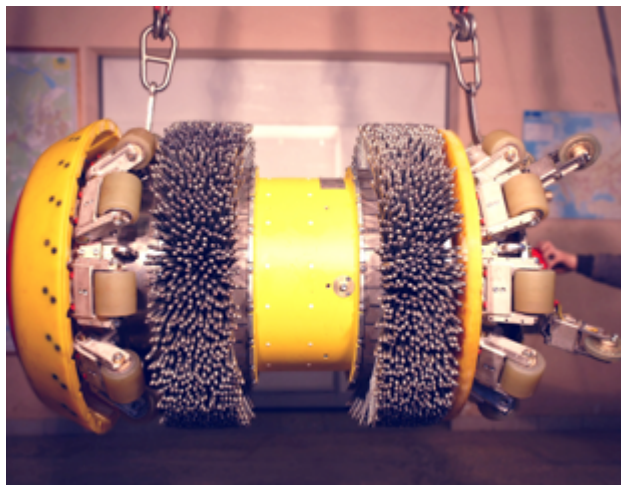
НАРУЖНАЯ ДИАГНОСТИКА ТРУБОПРОВОДОВ

Цель:

1. Получение диагностической информации о толщине стенки, изоляционном покрытии, поперечных сварных швах, химическом составе, механических свойствах материала трубы и сварных соединений.
2. Определение остаточного ресурса по результатам обследования.
3. Экспертиза промышленной безопасности с регистрацией в региональном Ростехнадзоре РФ.

Определяемые (измеряемые) параметры:

1. Фактическое пространственное положение трубопровода.
2. Толщина стенки трубопровода (выборочно).
3. Адгезия изоляции трубопровода.
4. Состояние изоляции при визуальном контроле и толщина изоляции.



5. Защитные свойства изоляции при интегральной оценке на основе бесконтактных измерений токов в трубе.
6. Места нарушения (сквозные повреждения) изоляции.
7. Фактическая толщина трубы трубопровода в околошовной зоне (выборочно).
8. Геометрические параметры кольцевых швов при визуально-измерительном контроле (выборочно).
9. Параметры кольцевых швов при ультразвуковом контроле (выборочно).

Виды (методы) неразрушающего контроля и диагностики:

- ультразвуковая толщинометрия и дефектоскопия;
- магнитный контроль;
- визуальный и измерительный;
- бесконтактная магнитометрия;
- акустикоэмиссионный контроль;
- твердометрия;
- магнитная память металла;
- бесконтактный контроль сплошности наружной изоляции.

Обследования трубопровода проводятся неразрушающими методами контроля (кроме контроля состояния металла труб и исследования химсостава и механических свойств трубы).

ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

Обоснование безопасности опасного производственного объекта – документ, содержащий сведения о результатах оценки риска аварий на опасном производственном объекте (ОПО) и связанной с ней угрозы, условия безопасной эксплуатации ОПО, требования к эксплуатации, консервации и ликвидации ОПО. Обоснование безопасности ОПО необходимо в случаях отступления от требований ПБ, установленных федеральными нормами и правилами в области ПБ, в случаях недостаточности существующих норм и правил. Необходимость наличия обоснования безопасности ОПО на предприятии устанавливает п. 4 статьи 3 ФЗ-116. Разработанное обоснование безопасности ОПО подлежит

обязательной экспертизе промышленной безопасности. Разработано обоснование безопасности пяти опасных производственных объектов ОАО «Оренбургнефть».

ЭКСПЕРТИЗА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ

Экспертиза промышленной безопасности опасных производственных объектов (ОПО) проводится по правилам проведения экспертизы на конкретные объекты на основе диагностических данных обследованного объекта и расчета остаточного ресурса объекта. Мы имеем лицензию № ДЭ-00-013475 на экспертизу промышленной безопасности ОПО.

ВЫТЕСНЕНИЕ ПРОДУКТА ИЗ ТРУБОПРОВОДОВ, ВЫВЕДЕННЫХ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Этапы работ:

1 этап – смонтировать (при необходимости) временные камеры запуска и приема очистных устройств.

2 этап – в зависимости от находящегося в трубопроводе продукта выбрать очистное устройство (ОУ) для вытеснения продукта и приборы контроля местонахождения и сопровождения движения ОУ по трубопроводу.

3 этап – подготовить и обвязать технологически технические средства (компрессор, насос) для продвижения ОУ в трубопроводе, выбрать пункты контроля движения ОУ по трассе трубопровода.

4 этап – запустить ОУ в камеру запуска и запустить в трубопровод, проконтролировать выход ОУ из камеры запуска.

5 этап – контролировать движение и местонахождение ОУ в процессе движения в трубопроводе в пунктах контроля;

6 этап – принять ОУ в камеру приема, уточнить местоположение ОУ в камере, извлечь ОУ из камеры приема.



СЕРТИФИКАТЫ СООТВЕТСТВИЯ ГОСТ Р



ЛИЦЕНЗИИ И СВИДЕТЕЛЬСТВА



ПАТЕНТЫ НА НАШИ РАЗРАБОТКИ



КОЛЛЕКТИВОМ СОТРУДНИКОВ ПОЛУЧЕНЫ БОЛЕЕ 30 ПАТЕНТОВ РФ И АВТОРСКИХ СВИДЕТЕЛЬСТВ СССР, КОТОРЫЕ НА ПРАКТИКЕ РЕАЛИЗОВАНЫ В ТЕХНОЛОГИЯХ, ПРИБОРАХ И УСТРОЙСТВАХ ДЛЯ ОЧИСТКИ И ДИАГНОСТИКИ ТРУБОПРОВОДОВ.

ВОСТОКНЕФТЕГАЗ

www.vostokoil.ru

Технологии и технические средства
разработаны сотрудниками
ООО «Научно-техническая фирма «ВОСТОКнефтегаз»

Генеральный директор

Мугаллимов Фанзиль Мавлявиевич

д.т.н., заслуженный изобретатель Республики Башкортостан,
лауреат премии им. академика И. М. Губкина
и всероссийского конкурса «Инженер года – 2008»

Тел.: (347) **246-49-88**

E-mail: **mugallimov@mail.ru**

Заместитель генерального директора

Мугаллимов Ильдар Фанзиевич

Тел.: (347) **246-49-88, +7 917 42-23-932**

E-mail: **ildarmif@mail.ru**

Главный инженер

Мугаллимов Азат Фанзиевич

Тел.: **+7 917 42-93-133**

E-mail: **VNGAzat@mail.ru**

Главный конструктор

Сафонов Валентин Александрович

Тел.: (347) **246-49-88**

E-mail: **info@vostokoil.ru**

Коммерческий директор

Манаков Станислав Викторович

Тел.: (347) **246-49-88, +7 9279576324**

E-mail: **manakovcv@vostokoil.ru**

Телефон: (347) **246-49-88**

Факс: (347) **246-49-89**

E-mail: **info@vostokoil.ru**

Для заявок: **zayavka@vostokoil.ru**

Для писем: 450027, РФ, Республика Башкортостан,
г. Уфа-27, а/я -11

www.vostokoil.ru

VOSTOKNEFTEGAZ

Отпечатано в издательстве «Самрау»

Тел. (347) 287-48-43. Тираж 500 шт.