



ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

ТЕХНОЛОГИИ УСТРАНЕНИЯ ПРОТЕЧЕК ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Сервисная Компания ИНТРА — высокотехнологичная компания, основной задачей которой является продвижение перспективных ремонтных технологий для энергетической, газовой, химической, нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности РФ и СНГ.



Более 18
лет на рынке



Более 1700
специалистов



18 Представительств
и филиалов
в городах России,
СНГ, Евросоюзе,
на Ближнем Востоке



Лучший поставщик
услуг для рынка
нефтепереработки
и нефтехимии СНГ
(World Refining
Association)



Собственная
производ-
ственная
база

ТЕХНОЛОГИЯ УСТРАНЕНИЯ УТЕЧЕК ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Устранение утечек под давлением – комплексное применение специального банджа (кожуха) и уникальных компаундов (заполнителей на основе синтетического каучука, свойства которых зависят от характера устраняемой утечки – температуры, среды, давления, типа и конфигурации оборудования).



собственное производство компаундов, зажимов для устранения утечек



100%
импортозамещение

> 6400 устранено утечек за последние 6 лет

96 опасных производственных объектов

ЭФФЕКТИВНОСТЬ



1. Развитие аварийных ситуаций на опасных производственных объектах определяет:

- дополнительные расходы на ремонтно-восстановительные работы
- нарушение планов по годовому выпуску продукции (упущенная прибыль)



2. Незапланированный ремонт определяет снижение планируемой прибыли на объектах (установка средней производительности):

нефтепереработка
60–90 МЛН. РУБ./СУТКИ

нефтехимия
20–40 МЛН. РУБ./СУТКИ
химическое производство
4–5 МЛН. РУБ./СУТКИ



3. Ориентировочный уровень потерь одной утечки транспортируемой среды:



низкое давление
10–20 ТЫС. РУБ./СУТКИ
высокое давление
40–80 ТЫС. РУБ./СУТКИ



низкое давление
30–90 ТЫС. РУБ./СУТКИ
высокое давление
80–250 ТЫС. РУБ./СУТКИ



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ СОСТАВИЛ БОЛЕЕ

5

МЛРД. РУБЛЕЙ

ПРЕИМУЩЕСТВА

1. Существенное сокращение издержек от простоя технологического оборудования и остановки процесса производства.

2. Оперативное реагирование на устранение утечек существенно сокращает риск возникновения аварийной ситуации и техногенных катастроф.

3. Снижение уровня выброса вредных веществ в окружающую среду, уменьшение количества аварийных разливов (экологическая безопасность).

4. Обеспечение безопасных условий эксплуатации оборудования в межремонтный период.

5. Увеличение срока эксплуатации основных фондов, экономия материалов.

6. Снижение объема потерь продукта и уменьшение потребления энергии.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Выполнены работы на объектах добычи, транспортировки, объектах нефтепереработки, нефтехимии, химии, атомной промышленности, производствах пищевой отрасли.



ПАРАМЕТРЫ ПРИМЕНЕНИЯ



ВИДЫ ДЕФЕКТОВ:

Дефекты прокладочного материала фланцевого соединения, включая крышку трубопроводной арматуры, сварные соединения и дефекты основного металла элементов трубопровода, оборудования, сосудов и емкостей, сальниковые камеры и элементы фонтанной, специализированной трубопроводной арматуры объектов транспортировки и добычи.

ТЕХНОЛОГИЯ

ТЕХНОЛОГИЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ УТЕЧЕК ПОД ДАВЛЕНИЕМ ОСНОВЫВАЕТСЯ НА ИННОВАЦИОННОМ МЕТОДЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА ДЕЙСТВУЮЩЕМ ОБОРУДОВАНИИ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС УСТРАНЕНИЯ УТЕЧЕК НА ДЕЙСТВУЮЩЕМ ОБОРУДОВАНИИ ВКЛЮЧАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ЭТАПЫ:

ВЫБОР МЕТОДА ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

В зависимости от давления транспортируемой среды и размера области утечки, могут использоваться различные методы локализации без изменения давления рабочей среды и остановки производственного процесса.

1 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

Подготовка и усиление поврежденной области трубопровода для проведения дальнейших работ (замена крепежа, установка кольцевых адаптеров, установка струбины для дополнительной стяжки фланцевого соединения).



ДАВЛЕНИЕ < 25 АТМ

- Установка импресса (вулканизирующийся шнур) и бандажной ленты
- Установка уплотнительного материала по периметру поврежденной области трубопровода
- Установка кольцевого зажима

ДАВЛЕНИЕ > 25 АТМ

- Установка разъемного кольцевого зажима
- Установка периферийного зажима
- Установка секторного зажима
- Установка коробчатого зажима

СУТЬ ТЕХНОЛОГИИ

Специальный зажим устанавливается на место протечки и создает вокруг него герметичную полость. С помощью специализированного гидравлического инструмента в полости зажима создается более высокое давление, превышающее давление в технологической системе, после чего полость заполняется герметизирующим компаундом. В результате более высокого давления и вулканизации под воздействием температуры образуется новая герметизирующая структура.

Операция по герметизации протечки производится на действующем трубопроводе или сосуде под давлением без остановки производства и обеспечивает полную герметизацию.

2 ПОДГОТОВКА К ВВЕДЕНИЮ КОМПАУНДА

Установка инжекционных адаптеров в локализованной зоне утечки для последующей заправки компаунда.

3 ВВЕДЕНИЕ КОМПАУНДА

Закачка компаунда (специальный наполнитель на основе каучука, свойства которого зависят от характера транспортируемой среды) с использованием инжекционного пистолета.



откройте QR код
и наведите камеру
на поверхность

По завершению вулканизации компаунда, защитный кожух (бандаж) или зажим с введенным герметизирующим соединением становятся рабочей частью трубопровода, утечка устранена.

ПРОИЗВОДСТВО

ПРОИЗВОДСТВО КОМПАУНДОВ



г. Санкт-Петербург

Площадь: **1000**м²

INTRACOMPOUNDS

Компаунды для устранения утечек



БОЛЕЕ **80** ВИДОВ
КОМПАУНДОВ ДЛЯ
УСТРАНЕНИЯ УТЕЧЕК

Линейка производимых компаундов позволяет устранять утечки углеводородов (**INTRA ЭР-7**), воды и пара (**INTRA ЭР-2**), а также кислот и щелочей (**INTRA ЭР-3**).

ПРОИЗВОДСТВО ЗАЖИМОВ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ УТЕЧЕК



г. Миасс

Площадь:

Челябинская обл. **> 15000**м²

п. Металлострой

Площадь:

г. Санкт-Петербург **2000**м²



САМОГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕСЯ
ЗАЖИМЫ **INTRACASE**

ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕ
ЗАЖИМЫ **INTRASEAL**



ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Определение методов и средств проведения работ осуществляется на основании анализа совокупности факторов:

- рабочие и расчетные параметры транспортируемой среды;
- проектные и эксплуатационные показатели;
- заключения экспертизы;
- моделирование развития дефекта и текущего состояния оборудования.

МЕТОДЫ БЕЗ ЗАЖИМА



Бандажная лента или медное уплотнение с кольцевыми адаптерами



Бандажная лента или медное уплотнение с кольцевыми адаптерами



МЕТОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАЖИМА

Разработкой зажима занимается собственное конструкторское бюро. Реализуя системный подход к проектированию, инженеры-конструкторы используют расчетные технологии ANSYS для моделирования инновационных изделий.

1 ЭТАП РАЗРАБОТКА

Разработка моделей разъемных зажимов, согласно действующим стандартам:

- **ASME PCC-2** Repair of pressure equipment.
- **ГОСТ 34233.2-2017** Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек.
- **СТО 82162778-004-2013** Стандарт организации. Руководство по применению технологии ликвидации течей (разгерметизаций) при локальном техническом обслуживании трубопроводов, сосудов и аппаратов, работающих под давлением, в межремонтный период.

2 ЭТАП ИСПЫТАНИЯ

- Реализация испытаний математических и физических моделей разъемных зажимов методом конечных элементов специализированным программным блоком Ansys Professional (исключение этапа натурных испытаний).
- Формирование базы типовых конструктивных решений.
- Система профильной специализации отделов конструкторского бюро.
- Многоуровневая система контроля.

РАЗЪЕМНЫЕ ЗАЖИМЫ INTRASEAL



Разъемный кольцевой зажим фланцевого соединения



Разъемный периферийный зажим фланцевого соединения



Кольцевой усиленный зажим фланцевого соединения



Разъемный коробчатый зажим прямолинейного участка трубопровода



Разъемный коробчатый зажим крутоизогнутого отвода



Разъемный коробчатый зажим тройника (врезки)



Секторный коробчатый зажим (врезки)



Секторный зажим фланцевого соединения



Нетиповые коробчатые зажимы

3 ЭТАП АНАЛИЗ

Формирование системы приоритетов запросов Заказчика:

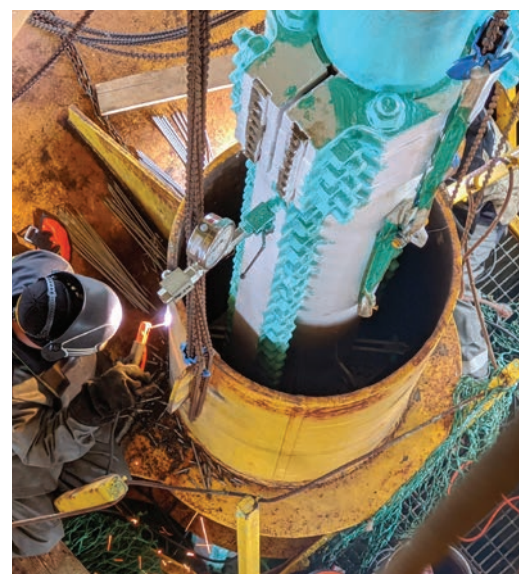
- наименьший уровень нагрузки;
- компактность;
- наименьший уровень расхода материала;
- оптимизация периода и этапов производства.

4 ЭТАП ПРОИЗВОДСТВО

- Современное оснащение завода по изготовлению зажимов – пятикоординатный роботизированный токарно-карусельно-фрезерный обрабатывающий центр MAZAK p.
- Изготовление расходных материалов – компаундов более 80 видов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

РЕМОНТНЫЕ САМОГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕСЯ РАЗЪЕМНЫЕ ЗАЖИМЫ СЕРИИ INTRACASE



1 ЭТАП РАЗРАБОТКА

Разработка и испытание модели разъемного зажима специализированным блоком ANSYS Professional:

- испытание элементов;
- испытание элементов крепления;
- расчет момента элементов крепления;
- анализ материального исполнения;
- анализ конструкционного исполнения.



2 ЭТАП ИСПЫТАНИЯ

1. ПРОВЕРКА КОНСТРУКЦИИ НА ПРОЧНОСТЬ

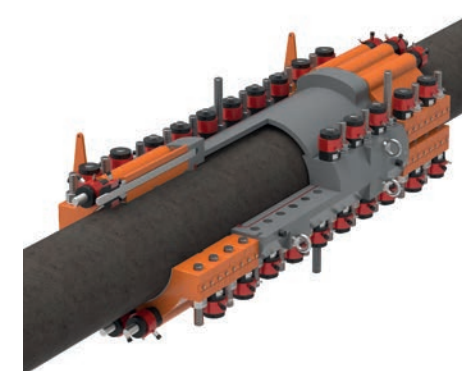
Испытание при давлении 1,5 x Рабочего давления (максимальных показателей).
Точечный сквозной дефект диаметром 10 мм.
Отсутствие видимых утечек.
Отсутствие видимых деформаций.

2. ПРОВЕРКА КОНСТРУКЦИИ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

Испытание на рабочих показателях в течение 12 часов.
Точечный сквозной дефект диаметром 10 мм.
Отсутствие видимых утечек.
Измерительная оценка – максимально допустимое падение давления по классу «А».

ТИПЫ И СЕРИЯ ЗАЖИМОВ

- низкого давления (до P_{y16});
- высокого давления (до P_{y100}).



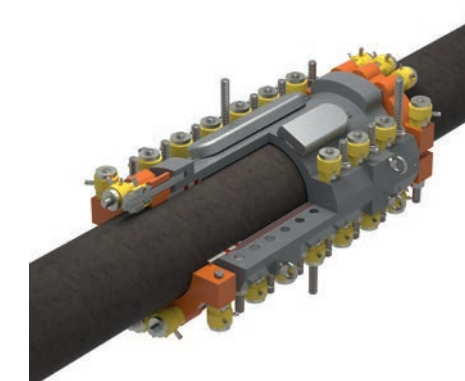
INTRACASE-M (mechanical),
муфта обжимного типа



INTRACASE-W (welded),
муфта комбинированного типа
(обжимная, приварная)



INTRACASE-C (cross-asset),
муфта компенсации
овальности и несоосности



INTRACASE-S (subsea),
муфта подводного исполнения



3 ЭТАП ПРИМЕНЕНИЕ

- Сварное соединение участков трубопровода.
- Прямолинейные участки трубопровода.
- Крутоизогнутый отвод, тройник, врезки.

Система применяется при дефектах:

- технологического происхождения;
- механического происхождения;
- коррозионного происхождения.

3. ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ УДЕРЖИВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Испытание на рабочих показателях в течение 24 часов.
Моделирование полного разрушения (разрыва) трубопровода.
Отсутствие видимых утечек.
Отсутствие смещений участков трубопровода.

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

ФЛАНЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ
DN1200

Рабочие параметры:

64 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

420 С°
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:



УГЛЕВОДОРОДНЫЕ
ГАЗЫ



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

ФЛАНЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ
DN1200

Рабочие параметры:

38 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

250 С°
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:



ПАР

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

СВАРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ
(ВРЕЗКА)

DN50/150

Рабочие параметры:

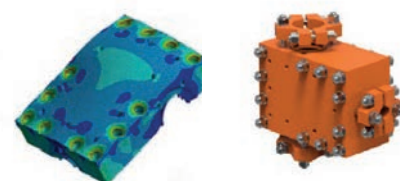
17 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

250 °С
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:

 ПРОДУКТ
НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

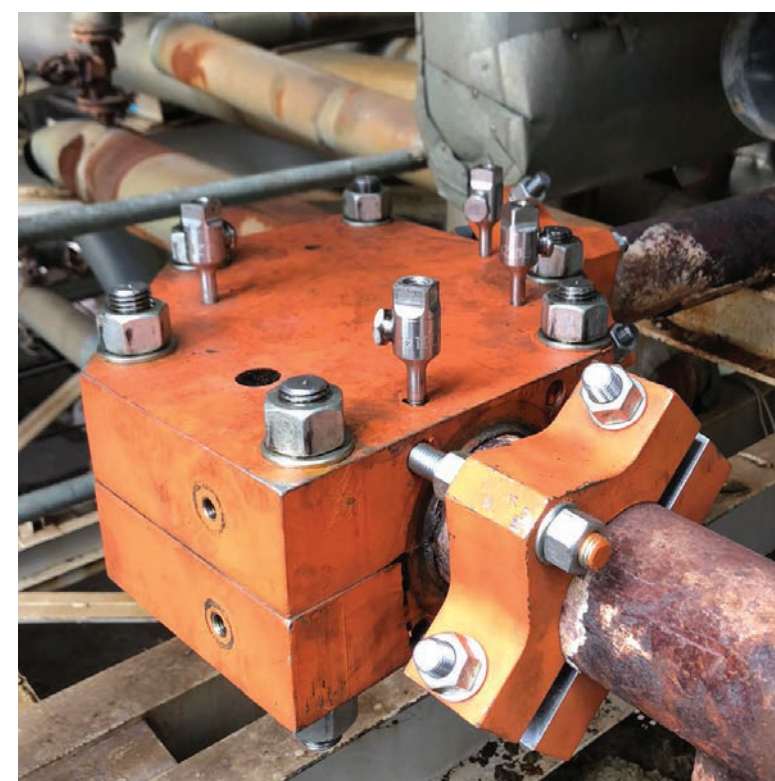
СВАРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ
(ВРЕЗКА)

DN80

Рабочие параметры:

24 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

230 °С
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:

 ПАР



ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

**ФЛАНЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ
DN80**

Рабочие параметры:

63 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

102 С°
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:

 **ПИТАТЕЛЬНАЯ
ВОДА**



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

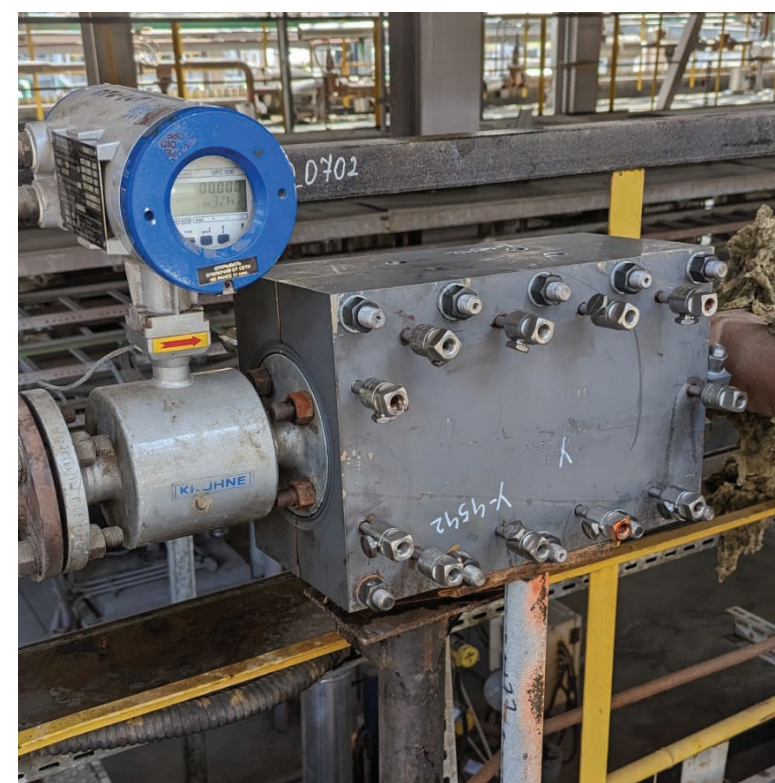
**СВАРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ
(ПРЯМОЛИНЕЙНЫЙ УЧАСТОК)**

40

Рабочие параметры:

24.5 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

90 С°
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:

 **ПРОДУКТ
НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ**

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА
DN80

Рабочие параметры:

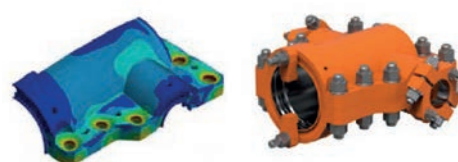
55 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

155 С°
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:



ДО

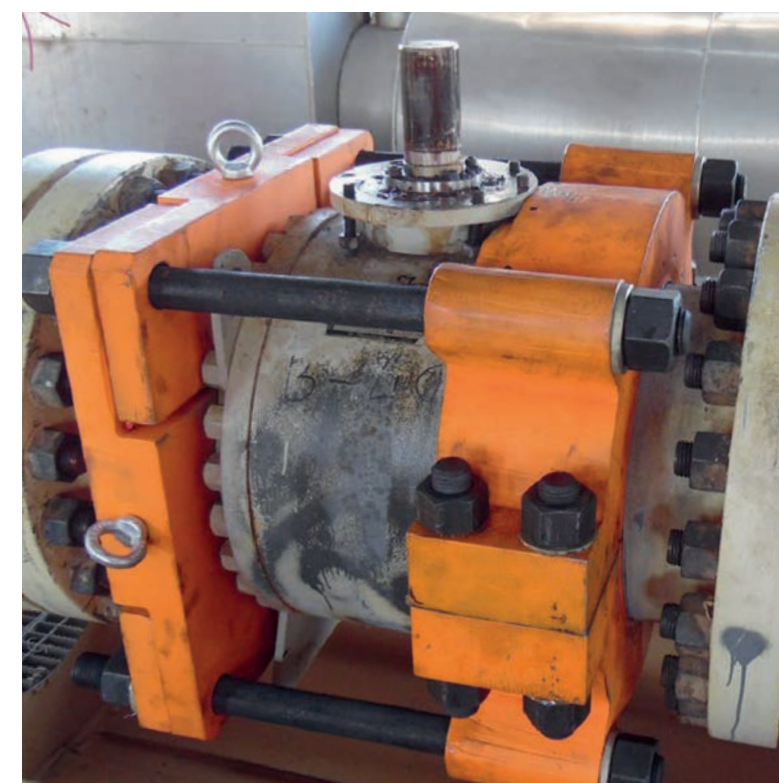
Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

ФЛАНЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ
DN400

Рабочие параметры:

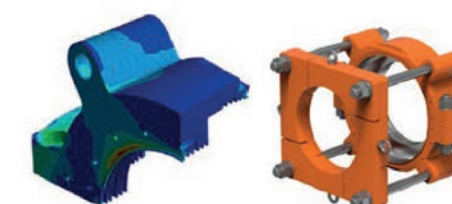
25.7 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

200 С°
ТЕМПЕРАТУРА

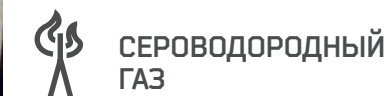


ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:



ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

СВАРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ
(ВРЕЗКА)

DN50/2400

Рабочие параметры:

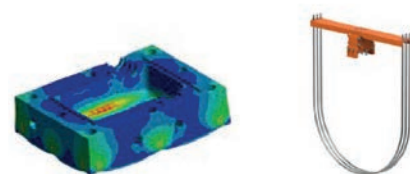
8 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

5 °С
ТЕМПЕРАТУРА

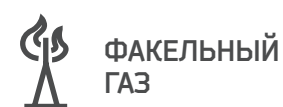


ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

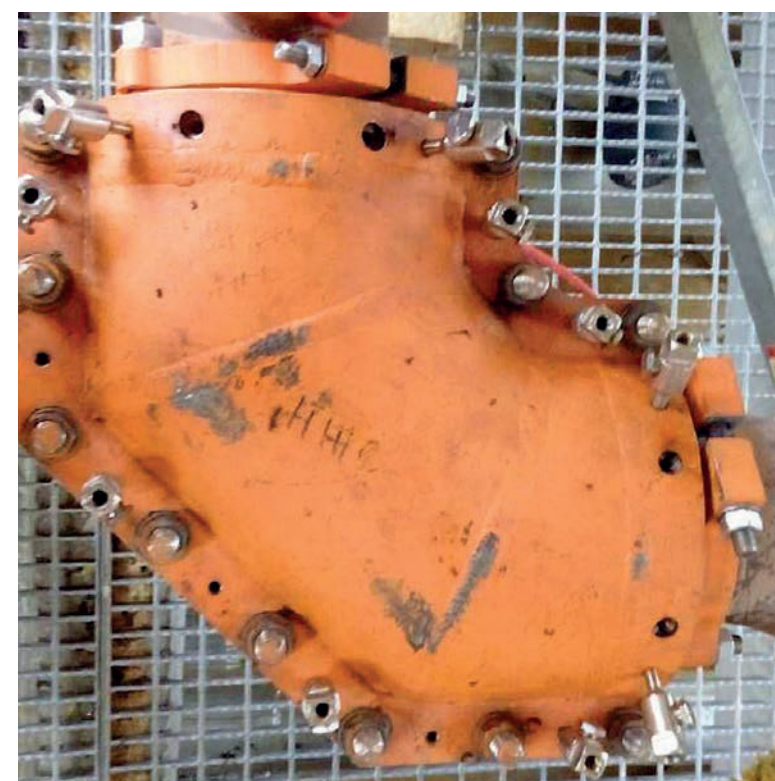
СВАРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ
(КРУТОИЗОГНУТЫЙ ОТВОД)

DN150

Рабочие параметры:

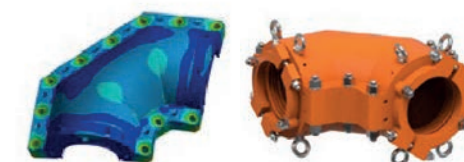
37 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

247 °С
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:



ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

ФЛАНЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

DN150

Рабочие параметры:

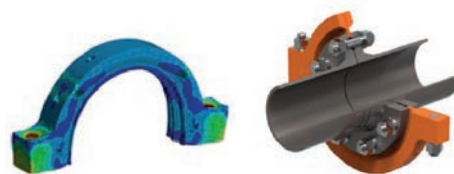
37 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

96 °С
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:



МЕТАН



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

СВАРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ФЛАНЦА

DN100

Рабочие параметры:

16 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

350 °С
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:



ВОДОРОД,
КАРБОНАТ КАЛИЯ



ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры
ФЛАНЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ
DN50

Рабочие параметры:
8 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

160 С°
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

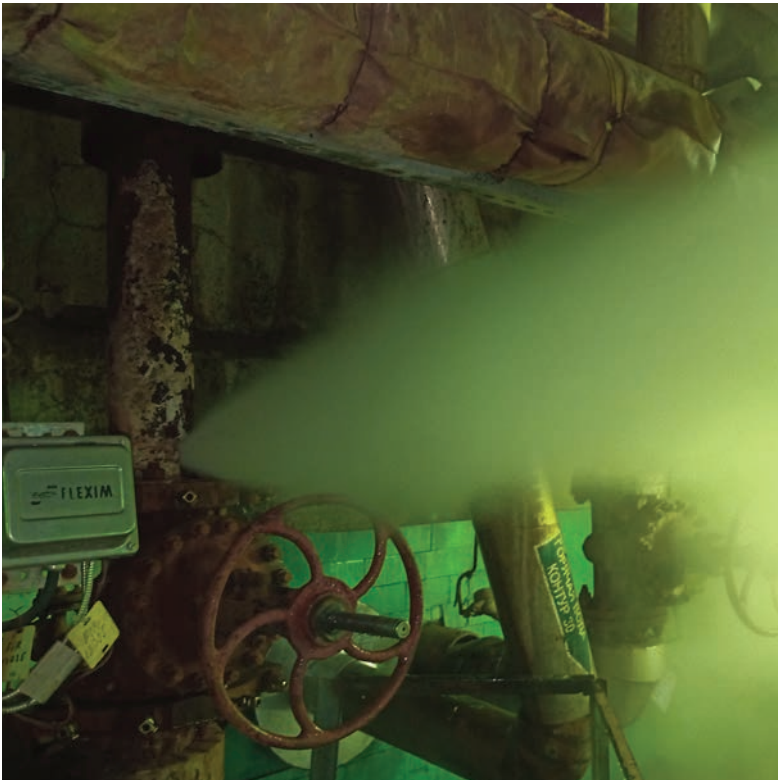
Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:



ПАР



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры
РЕЗЬБОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ
DN150

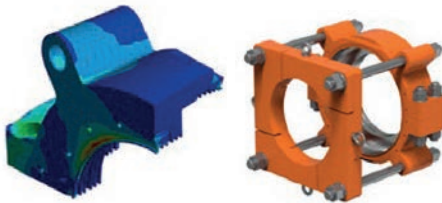
Рабочие параметры:
30 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

180 С°
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:

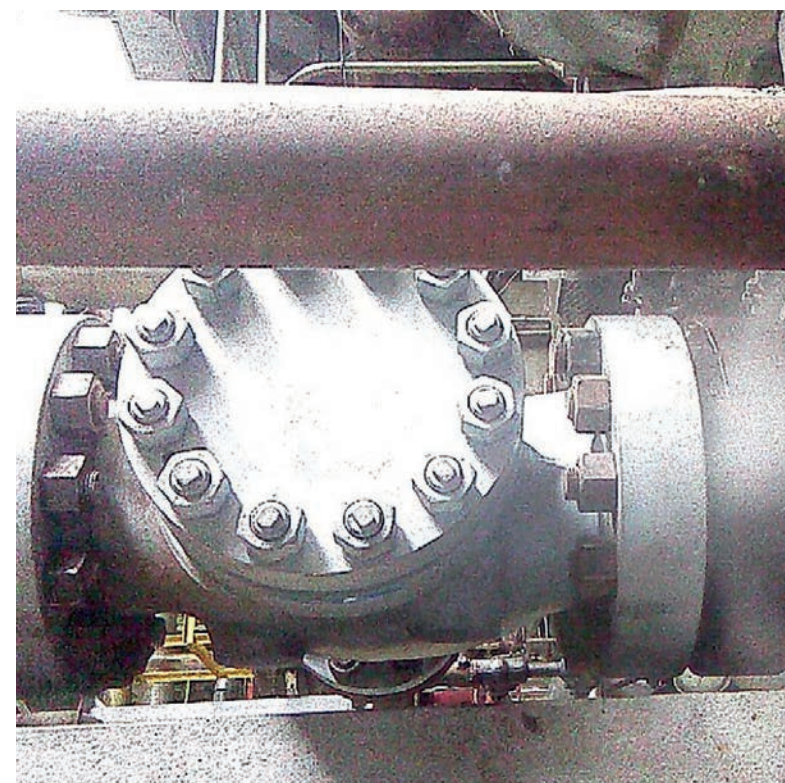


Транспортируемая среда:



ПИТАТЕЛЬНАЯ
ВОДА

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

ФЛАНЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

DN150

Рабочие параметры:

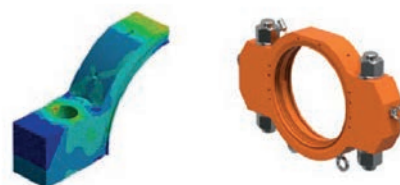
120 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

110 °C
ТЕМПЕРАТУРА



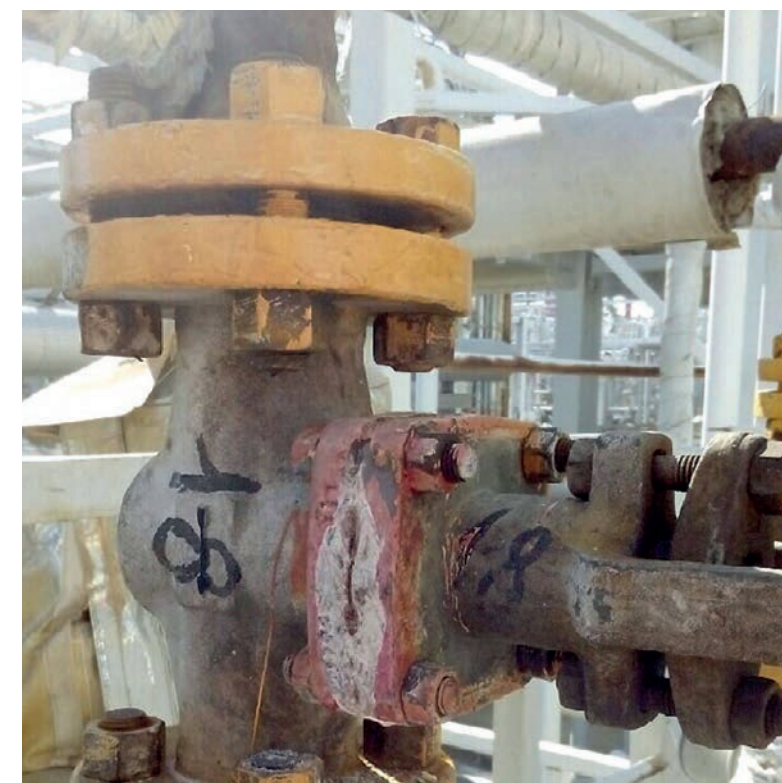
ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:

 ПИТАТЕЛЬНАЯ
ВОДА



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

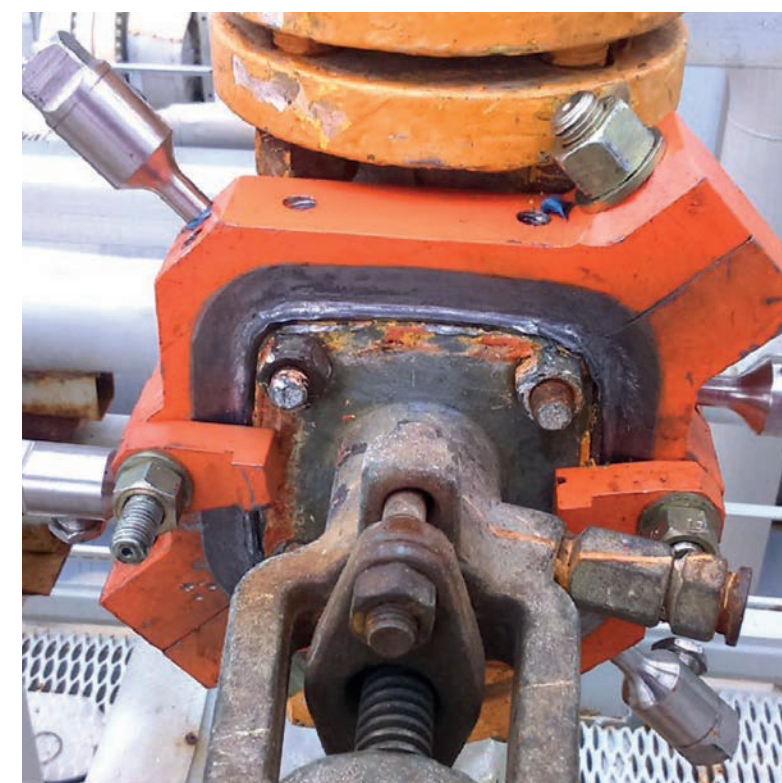
ФЛАНЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

DN40

Рабочие параметры:

10.5 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

50 °C
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:

 ПЛАВИКОВАЯ
(ФТОРОВОДОРОДНАЯ)
КИСЛОТА

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

СВАРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ
(тройник)

DN25

Рабочие параметры:

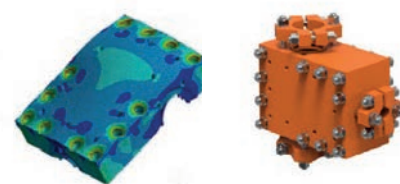
140 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

150 С°
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

СВАРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ
(тройник)

DN600

Рабочие параметры:

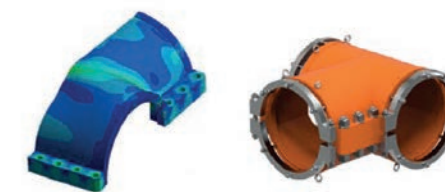
0.7 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

40 С°
ТЕМПЕРАТУРА

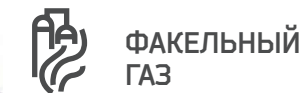


ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:



ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

DN400

Рабочие параметры:

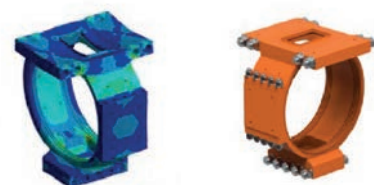
24 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

174 С°
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:



ДО

Тип элемента трубопровода
и трубопроводной арматуры

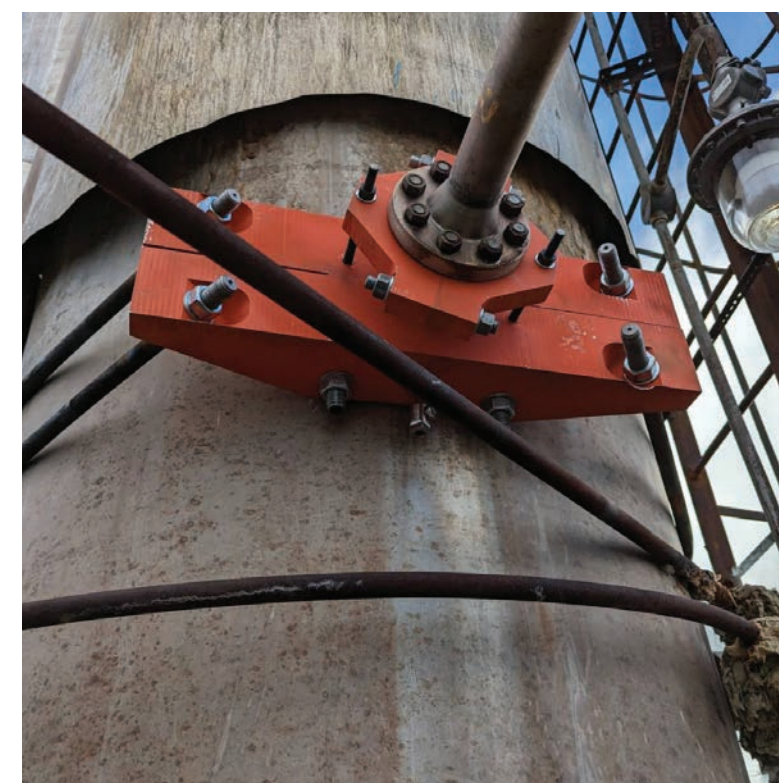
СВАРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ
(ТРОЙНИК)

DN1200

Рабочие параметры:

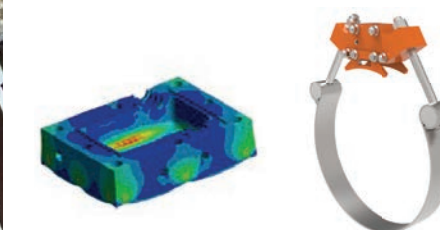
4 АТМ
ДАВЛЕНИЕ

140 С°
ТЕМПЕРАТУРА



ПОСЛЕ

Разработанные компоненты:



Транспортируемая среда:





195027, Санкт-Петербург,
ул. Магнитогорская, д. 17, литер. Т
тел.: +7 (812) 740 87 87
e-mail: intra@intraservices.ru

www.sc-intra.ru

