НИИСТ
www.niist.ru
ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБЪЕКТОВ ТЭК

Перспективы применения полимерных армированных трубопроводов на объектах ТЭК

Докладчик: **Еремеев В.Е.**
Подразделение-разработчик: **3202 (ЛСР)**

Г. Самара 06 сентября 2022 год. Шестая научно-техническая конференция «Коррозия в нефтяной и газовой промышленности»

Классификация неметаллических трубных изделий*

Стеклопластиковые



Характеристика	Значение
Диаметр, мм	37-3200
Давление, МПа	до 30
Основной способ поставки: трубные изделия длиной, м	6, 11

Жесткие ПАТ**



Характеристика	Значение
Диаметр, мм	90-315
Давление, МПа	до 6
Основной способ поставки: трубные изделия длиной, м	6, 11

Гибкие ПАТ**



Характеристика	Значение
Диаметр, мм	50-200
Давление, МПа	до 35
Основной способ поставки: трубные изделия длиной, м	10-3000

ПАТ изготавливаются на основе термопластов

* По версии АО «НИИСТ»: единая государственная отраслевая классификация отсутствует.
**ПАТ – полимерные армированные трубопроводы.

Предпочтения нефтегазодобывающих компаний в части выбора вида трубного изделия

№	Предпочтения нефтегазодобывающих компаний* выбор типа трубного изделия:	Степень предпочтения от 0 до 10
1	Композитное	3,9
2	Гибкое полимерное армированное	7,8
3	Жесткое полимерное, армированное металлическим каркасом	6,3

* Данные получены в результате исследования для конференции АО «НИИСТ» «Трубопроводы из инновационных и альтернативных материалов для нефтяной и газовой промышленности» (2019)

Объем рынка

Общая протяженность промысловых трубопроводов в Российской Федерации: ≈ 350* тыс. км

- **Общий объём целевого рынка (TAM): ≈ 7,5** тыс. км,**
- **Свободный доступный объём рынка на всех производителей (SAM): ≈ 0-0,4 тыс. км,**

- **Фактический объем рынка временных трубопроводов и техперевооружения объектов капитального строительства ≈ 0,2-0,8 тыс. км в год.**

* С учетом промысловых и технологических площадочных трубопроводов ПАО Газпром
**Данные: Исследование – Оценка состояния конкуренции на рынке нефтегазопроводных труб РФ (2019).

Международный и отечественный опыт

Применимость иностранного опыта к условиям РФ:

- азиатские страны: опыт малоприменим, в основном - шельфовая добыча;

- арабские страны: опыт малоприменим, условия прокладки в «песках» существенно отличаются от прокладки в «болотах» и «ММГ»;

- Канада: опыт наиболее соответствует условиям РФ:

- **«Анализ аварийности ПАТ с 2002 по 2015 годы - количество инцидентов с композитными и гибкими полимерными армированными трубопроводами по-прежнему намного выше, чем со стальными трубами»* (на 2017 год).**

Отечественный опыт:

- **ПАО «ЛУКОЙЛ»** «…По результатам анализа отказов на промысловых трубопроводах из коррозионно-стойких труб Компании за период 2009-2011 г.г. основная причина – заводской и строительный брак, а также подвижка грунта (88% от общего количества отказов)…».
- **Удельный коэффициент частоты отказов на трубопроводах (полимерных) в период с 2014 по 2018 в 2 раза ниже, чем у стальных.*****

Разрабатываемые несколькими техническими комитетами по стандартизации нормы, включая нормы по проектированию и строительству не решают вопрос отсутствия опыта и системного похода к развитию подотрасли.

*The Canadian Association of Petroleum Producers (CAPP) Use of Reinforced Composite Pipe (Non-Metallic Pipelines) (2017)
**СТО ЛУКОЙЛ 1.19.3–2013, ***Опыт применения трубопроводов из инновационных и альтернативных материалов в ПАО «ЛУКОЙЛ»

Результаты оценки факторов, препятствующих переходу на неметаллические трубы

№	Фактор	Важность От 0 до 10
1	▪ Недостаток опыта применения ПАТ Вашей компанией	6,9
2	▪ Издержки потребителя, связанные со сменой стальных труб на ПАТ	5,6
3	▪ Несовершенство НТД в области строительства ТИАМ	9,1
4	▪ Несовершенство НТД в области ввода в эксплуатацию ТИАМ	8,9
5	▪ Несовершенство НТД в области диагностики ТИАМ	9,1
6	▪ Риск персональной ответственности	5,2
7	▪ Наличие негативного персонального опыта	4,5
8	▪ Наличие негативного опыта других компаний	4,5
9	▪ Стоимость ТИАМ	6,6
10	▪ Сложность согласования решения внутри компании	5,9

* Данные получены в результате исследования для конференции АО «НИИСТ» «Трубопроводы из инновационных и альтернативных материалов для нефтяной и газовой промышленности» (2019)

Нормативная база ПАТ. Общие технические условия.

ГОСТ Р 59910-2021 «Трубы полимерные, армированные металлическим каркасом, и соединительные детали к ним. Общие технические условия»



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТР 59910— 2021

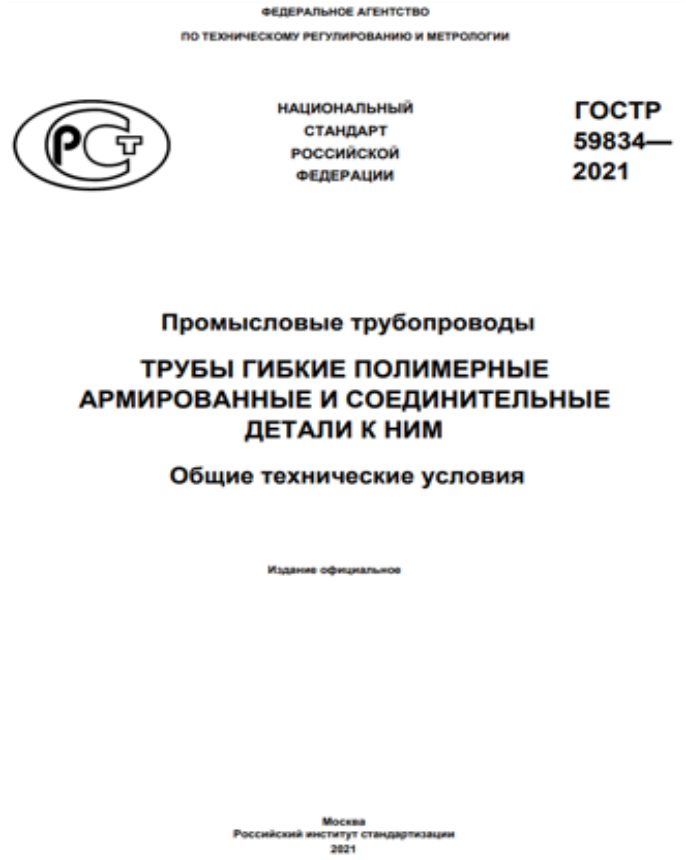
ТРУБЫ ПОЛИМЕРНЫЕ, АРМИРОВАННЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИМ КАРКАСОМ, И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ К НИМ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

ГОСТ Р 59834-2021 «Промысловые трубопроводы. Трубы гибкие полимерные армированные и соединительные детали к ним. Общие технические условия»



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТР 59834— 2021

Промысловые трубопроводы

ТРУБЫ ГИБКИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ АРМИРОВАННЫЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ К НИМ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

Нормативная база ПАТ. Правила проектирования, монтажа и эксплуатации.*

ГОСТ Р «Трубопроводы промысловые. Трубы полимерные, армированные металлическим каркасом и соединительные детали к ним. Правила проектирования, монтажа и эксплуатации.»

Настоящий стандарт распространяется на проектирование, строительство, реконструкцию и эксплуатацию промысловых трубопроводов из полимерных труб, армированных металлическим каркасом (далее – трубопроводы), номинальным диаметром до DN 500 включительно, допустимым рабочим давлением не более 6,3 МПа и температурой рабочей среды не выше плюс 80 0С.

ГОСТ Р «Трубопроводы промысловые. Трубопроводы из гибких полимерных армированных труб. Правила проектирования, монтажа и эксплуатации»

Настоящий стандарт распространяется на проектирование, строительство, реконструкцию и эксплуатацию промысловых трубопроводов из гибких полимерных труб, армированных нитями, ровингом, кордом, проволоками или лентами из металлических или неметаллических материалов (далее – трубопроводы), номинальным диаметром до DN 200 включительно, допустимым рабочим давлением не более 32 МПа и температурой рабочей среды не выше плюс 95 0С.

* Данные ГОСТы находятся на стадии разработки

Непротиворечивость стандартов

Федеральный закон от 29.06.2015 N 162-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «О стандартизации в Российской Федерации» Ст. 4 «Принципы стандартизации», п. 9 «непротиворечивость документов национальной системы стандартизации и сводов правил, отсутствие в них дублирующих положений».

ГОСТ Р 55990-2014 «Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования».

СП 284.1325800.2016 «Трубопроводы промысловые для нефти и газа. Правила проектирования и производства работ».

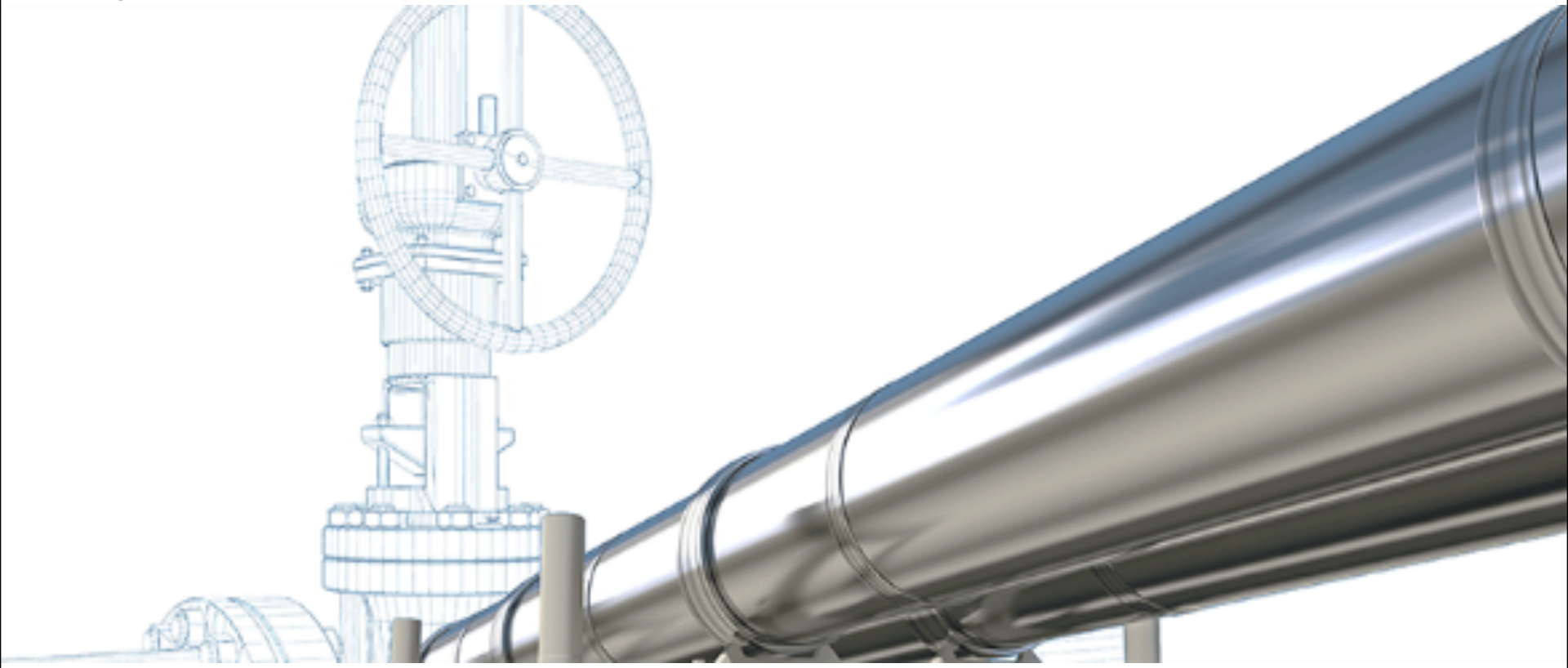
В настоящий момент при Министерстве энергетики РФ и Министерстве промышленности и торговли РФ АО «НИИСТ» разрабатывает нормы проектирования ПАТ в формате ГОСТов.

Параллельно при Министерстве строительства ведется разработка норм проектирования в формате СП (Свода правил).

Проектирование

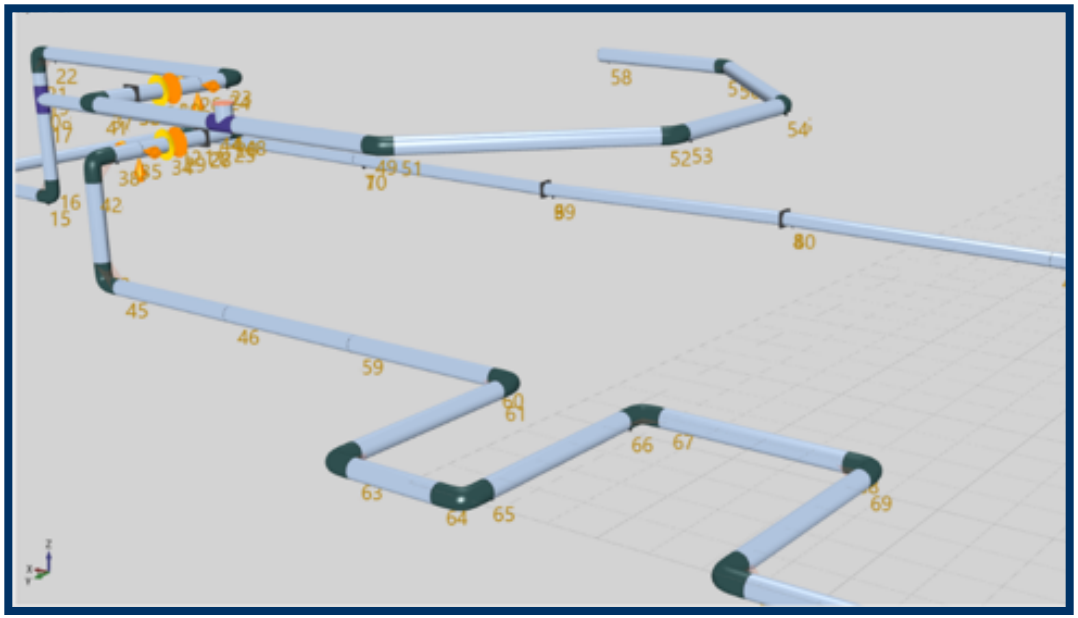
В 2022 году было спроектировано 22 км из ПАТ.

АО «НИИСТ» в 2022 г. получает статус СРО в области проектирования. (СРО - саморегулируемые организации - некоммерческие организации, объединяющие субъекты предпринимательской деятельности, работающие в определённой отрасли производства работ и услуг, либо объединяющие субъекты профессиональной деятельности определённого вида).



ПО для автоматизированного проектирования и моделирования

В рамках развития полимерной отрасли трубопроводного транспорта АО «НИИСТ» для собственных нужд разработало не имеющую аналогов программу ТКР. ТКР - программный комплекс, предназначенный для автоматизированного проектирования трубопроводов и их элементов, включающий расчеты на прочность, устойчивость и перемещение трубопроводов и их элементов, растепление ММГ, теплогидравлические расчеты и расчеты переходных процессов трубопроводов.



Гидравлический расчет трубопровода.

СП 40-102-2000

$$\sqrt{\lambda} = \frac{0{,}5\left[\frac{b}{2} + \frac{1{,}312(2-b)\lg(\frac{3{,}7d}{K_э})}{lgRe_ф - 1}\right]}{lg(\frac{3{,}7d}{K_э})}$$

Число подобия режимов течения воды

$$b = 1 + \frac{lgRe_ф}{lgRe_{кв}}$$

Методика АО «НИИСТ»

- **1** зона $\boldsymbol{Re < 2300}$

$$\lambda = \frac{64}{Re}$$

- **2** зона $\boldsymbol{2300 < Re < \frac{568 d_{вн}}{K_э}}$

$$\lambda = 0{,}11(\frac{K_э}{d_{вн}} + \frac{64}{Re})^{0{,}25}$$

- **3** зона $\boldsymbol{Re > \frac{568 d_{вн}}{K_э}}$

$$\lambda = 0{,}11(\frac{K_э}{d_{вн}})^{0{,}25}$$

$\boldsymbol{K_э}$ **– абсолютная эквивалентная шероховатость стенки трубы, м**

Диагностика. Определение остаточного ресурса

В настоящий момент вопрос диагностики неметаллических труб остается открытым. Существует несколько методик определения остаточного ресурса неметаллических трубопроводов.

1. Согласованная с Ростехнадзором методика, разработанная ПНИПУ* «Методика оценки технического состояния и остаточного ресурса трубопроводов из неметаллических материалов».

Распространяется на полимерно-армированные трубы, трубы стеклопластиковые комбинированные, полиэтиленовые трубы и полимерные армированные синтетическими нитями трубы.

2. Методика определения остаточного ресурса «Оценка технического состояния и расчет остаточного срока службы полимерно-армированных трубопроводов», разработанная ПАО «НК «Роснефть» в 2022 году.

Распространяется на армированные металлическими лентами трубы и соединительные детали к ним (фитинги), трубы, армированные спиральной и продольной металлической проволокой, соединенные между собой контактной сваркой в местах пересечения, и фитинги к ним.

Для унификация методик диагностики ПАТ идет активная разработка НТД, запланированная на 2023 год

* ПНИПУ - Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Открытые вопросы

АО «НИИСТ» занимается решением следующих открытых вопросов внедрения неметаллических трубопроводов в сегмент промысловых трубопроводов нефтегазодобычи:

- **Отсутствие методов оценки дефектов неметаллических трубопроводов;**
- **Отсутствие методов и приборов диагностики неметаллических трубопроводов;**
- **Отсутствие методов и приборов оценки остаточного ресурса неметаллических трубопроводов;**
- **Отсутствие единых методов и методологий прочностных расчетов;**
- **Отсутствие единой терминологии отнесения ПАТ к ОКП, ОКПД и т.д.**

Дополнительно отсутствует статистика и достаточный опыт строительства полимерных трубопроводов в условиях стандартных для металлических трубопроводов, а именно: в болотах, торфах; в условиях крайнего севера; в условиях многолетнемерзлых грунтов; пересечениях преград (включая жд-, автопути), населенных пунктов, заповедных зон; сейсмичных районах; горных выработках.

Выводы

АО «НИИСТ» совместно с отраслью прорабатывает открытые вопросы.
На 2025 ожидаемый объем рынка ПАТ до 3 тыс. км.

Спасибо за внимание!

Контакты:
+7 (915) 337-16-02
info@niist.ru
www.niist.ru

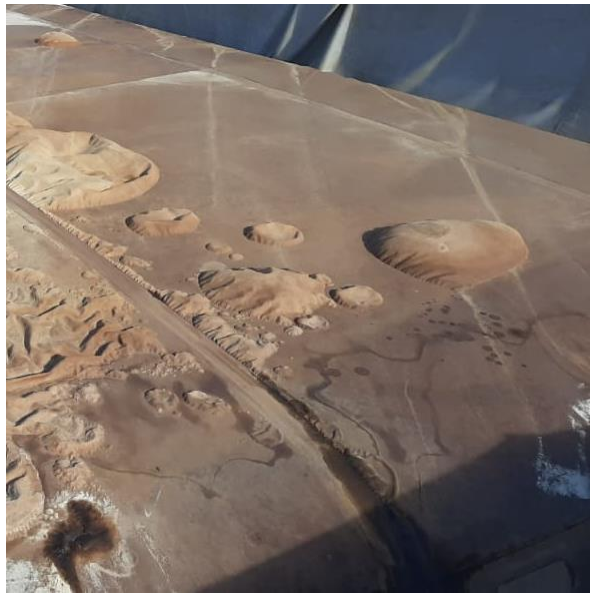
ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Анализ особенностей эксплуатации полимерных армированных трубопроводов.

Докладчик:
Руководитель
Департамента специального материаловедения
Федотова Анна Владимировна

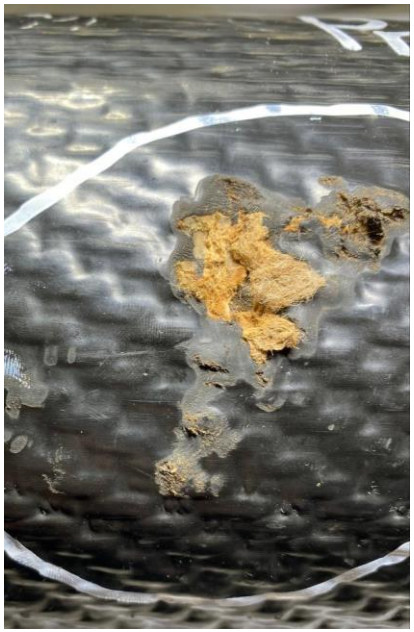
ВИДЫ И ПРИЧИНЫ ДЕФЕКТОВ ВОЗНИКАЮЩИЕ НА ИЗДЕЛИЯХ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Вздутия и разгерметизация по причине скопления газа в межслойном пространстве композитного материала либо ГПАТ

ВИДЫ И ПРИЧИНЫ ДЕФЕКТОВ ВОЗНИКАЮЩИЕ НА ИЗДЕЛИЯХ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ



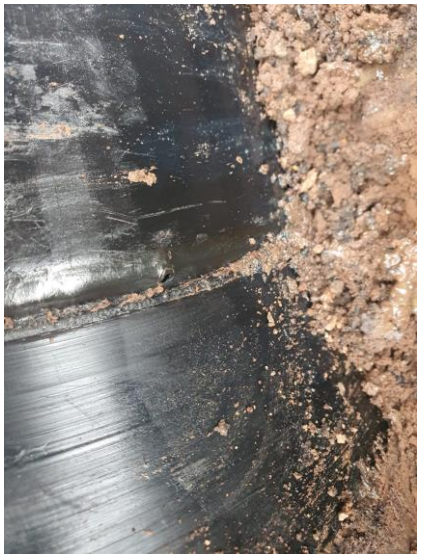


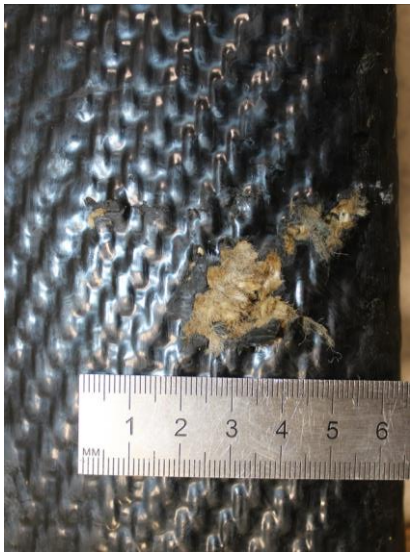


Термическое воздействие с оплавлением защитного слоя и последующей разгерметизацией по причине нарушения правил эксплуатации полимерного трубопровода.

ВИДЫ И ПРИЧИНЫ ДЕФЕКТОВ ВОЗНИКАЮЩИЕ НА ИЗДЕЛИЯХ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ









Механические повреждения и дефекты возникающие по причине некачественного монтажа.

ВИДЫ И ПРИЧИНЫ ДЕФЕКТОВ ВОЗНИКАЮЩИЕ НА ИЗДЕЛИЯХ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ







Разрушения ГПАТ армированных полимерными нитями в следствии избыточного гидравлического давления.

05

ВИДЫ И ПРИЧИНЫ ДЕФЕКТОВ ВОЗНИКАЮЩИЕ НА ИЗДЕЛИЯХ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ






Разрушения ГПАТ (армированных металлической лентой) от воздействия внутреннего давления по причине ослабления прочности армирующего слоя вызванной коррозионными процессами.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИЧИН ПРИВОДЯЩИХ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ПОЛИМЕРНЫХ АРМИРОВАННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

п/п	ХАРАКТЕР ПОВРЕЖДЕНИЯ	ПРИЧИНА ВОЗНИКНОВЕНИЯ	КОРРЕКТИРУЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ	РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ
1.	Вздутие защитного слоя в районе соединения труба-фитинг.	Негерметичность соединения труба – фитинг.	Контроль за монтажом фитингов в трассовых условиях, визуальный контроль перед запуском в эксплуатацию.	В НТД внести требование по испытанию на герметичность соединений.
2.	Вздутие защитного слоя по телу трубы в отдалении от соединений (чаще всего с разрушением защитного слоя).	Высокий газовый фактор транспортируемого продукта, скопление газа в межтрубном пространстве за счет проницаемости внутреннего полимерного лайнера.	Выбор оптимальной конструкции ГПАТ имеющих дополнительную защиту от скопления газов в межтрубном пространстве.	Дополнительные требования о применении специальных конструкции в зависимости от величины газового фактора. Введение требований по оценки газопроницаемости внутреннего полимерного слоя. Сбор и анализ статистики по отказам для определения граничных значений по проницаемости для безопасной эксплуатации.
3.	Механические и термические повреждения внешнего защитного слоя.	«Человеческий фактор», нарушение правил эксплуатации полимерных трубопроводов.	Проведение обучение персонала, установка информационных стендов и памяток по работе с ГПАТ.	Разработка инструкций и регламентов (ЛНД) по строительству и эксплуатации полимерных армированных трубопроводов.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИЧИН ПРИВОДЯЩИХ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ПОЛИМЕРНЫХ АРМИРОВАННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

п/п	ХАРАКТЕР ПОВРЕЖДЕНИЯ	ПРИЧИНА ВОЗНИКНОВЕНИЯ	КОРРЕКТИРУЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ	РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ
4.	Разрушения трубопровода от воздействия избыточного гидравлического давления.	Нарушение условий гидравлических испытаний либо режима эксплуатации. Неверно выбранный коэффициент запаса.	Соблюдение регламентов по проведению испытаний. Проверка прочностных расчетов по отношению к условиям эксплуатации.	Разработка регламента по проведению испытаний трубопроводов при запуске в эксплуатацию. Регламентирование коэффициентов запаса необходимых для безопасной эксплуатации в заданных условиях с учетом всех агрессивных факторов воздействия.
5.	Разрушение трубопровода в следствии ослабления прочностных характеристик армирующего слоя.	Деградация свойств армирующего слоя в результате воздействия агрессивных компонентов транспортируемой среды. (коррозия металлической ленты, изменение свойств полимерного армирующего слоя).	Контроль сопроводительной документации и результатов испытаний с целью оценки возможности применения данной конструкции в заданных условиях эксплуатации.	Введение в НТД требований по выполнению комплекса испытаний для оценки стойкости материала армирующего слоя к воздействию агрессивных компонентов транспортируемого продукта. Введение классификации конструкций труб и возможности их применения в зависимости от состава транспортируемой среды.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАЧ ДЛЯ УСПЕШНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАТ

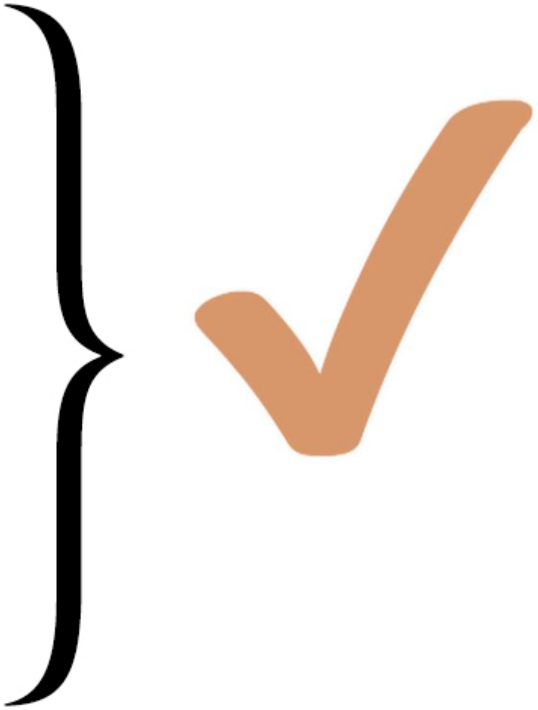
1. Разработка и введение в действие национальных стандартов на изготовление ПАТ, а также проектирование и строительство.

2. Проведение комплекса испытаний полимерных труб новых конструкций и товарных партий. Набор статистических данных с последующей при необходимости корректировкой нормативов.

3. Разработка и соблюдение регламентов по выполнению монтажных работ. Осуществление ВИК и гидравлических испытаний при запуске трубопровода в эксплуатацию.

4. Разработка и внедрение методик контроля и диагностики технического состояния ПАТ в процессе эксплуатации. Оценка эксплуатационного ресурса.

5. Разработка регламента по утилизации бывших в эксплуатации ПАТ.



НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ООО «ИТ-СЕРВИС»

Сотрудники Департамента постоянно участвуют в работе научно-практических конференций. Опубликовано более 100 научных статей в отечественных и международных изданиях. Уровень компетентности сотрудников подтвержден учеными степенями: в составе Департамента 6 кандидатов и один доктор наук. По результатам выполнения НИР, а также собственных инициативных и научных исследований, получено более 15 патентов.



Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ/ЛРИ-01678*

Общество с ограниченной ответственностью "ИТ-Сервис"
(наименование организации, в состав которой входит лаборатория)

(ООО "ИТ-Сервис")
(краткое наименование организации, в состав которой входит лаборатория)

443001, Российская Федерация, Самарская обл., г. Самара, ул. Ульяновская/Ярмарочная, д. 52/55
(юридический адрес)

Испытательный центр ООО "ИТ-Сервис"
(наименование лаборатории)

443036, Российская Федерация, Самарская обл., г. Самара, Железнодорожный р-н, Набережная реки Самары, дом 1
(фактический адрес лаборатории)

аккредитована в качестве испытательной лаборатории: лаборатории разрушающих и других видов испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» и СДА-15-2009 «Требования к испытательным лабораториям».

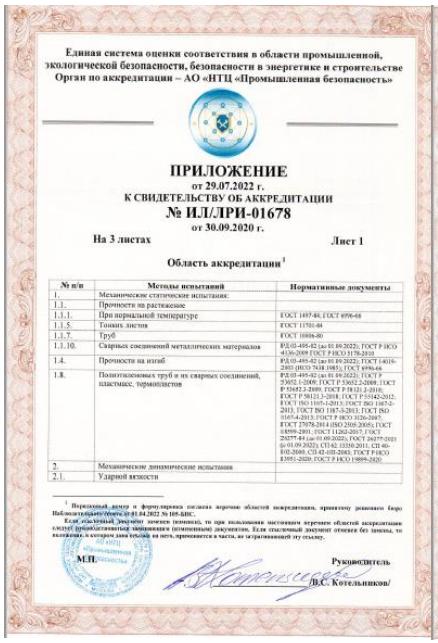
Области аккредитации согласно приложению

Действительно с 30.09.2020 г.

до 30.09.2025 г.

Без приложения недействительно
(приложение от 29.07.2022 г. на 3 листах)
*Переоформление 29.07.2022 г. в связи с изменением наименования лаборатории
Расширение области аккредитации

М.П. Руководитель /В.С. Котельников/



Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

ПРИЛОЖЕНИЕ
от 29.07.2022 г.
К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ/ЛРИ-01678
от 30.09.2020 г.

На 3 листах Лист 1

Область аккредитации[1]

№ п/п	Методы испытаний	Нормативные документы
1.	Механические статические испытания:	
1.1.	Прочность на растяжение	
1.1.1.	При нормальной температуре	ГОСТ 1497-84; ГОСТ 9454-78
1.1.5.	Тонких листов	ГОСТ 11701-84
1.1.7	Труб	ГОСТ 10006-80
1.1.10.	Сварных соединений металлических материалов	ИСО 4136-2009 ГОСТ Р ИСО 5178-2010
1.4.	Прочность на изгиб	ГОСТ 14019-2003 (ИСО 7438:1985); ГОСТ 6996-66
1.8.	Полиэтиленовых труб и их сварных соединений, пластмасс, термопластов	ГОСТ 32492-2013; ГОСТ Р 55142-2012; ГОСТ ISO 11357-2-2013; ГОСТ ISO 11357-3-2013; ГОСТ ISO 11357-6-2013; ГОСТ Р ИСО 3126-2007; ГОСТ 25878-2014 (ИСО 2505-2005); ГОСТ 18599-2001; ГОСТ 11262-2017; ГОСТ 26277-84 (с изм. 1); ГОСТ 26277-2021 (с изм. 1); СТО 42 13330-2011; СП 40-102-2000; СТО 42 05-020-2003; ГОСТ Р ИСО 13953-2020; ГОСТ Р ИСО 19899-2020
2.	Механические динамические испытания	
2.1.	Ударной вязкости	

[1] Перечень деталей и формы перечня согласно перечню объектов испытаний, принятому решением бюро Наблюдательного совета от 01.04.2022 № 105-БНС.
Если «пустой лист» может появиться, то при использовании настоящим переченем объектов аккредитации следует руководствоваться внесенными (изменными) документом. Если отдельный документ отменен без замены, то положения, в которых они только на него, применяются в части, не затрагивающей эту ссылку.

М.П. Руководитель /В.С. Котельников/



Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

ПРИЛОЖЕНИЕ
от 29.07.2022 г.
К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ/ЛРИ-01678
от 30.09.2020 г.

На 3 листах Лист 2

№ п/п	Методы испытаний	Нормативные документы
2.1.1.	На ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенной температурах	ГОСТ 9454-78; ГОСТ 6996-66; ГОСТ 30456-97
2.1.2.	На ударный изгиб (ГОСТ 9454-78) при температурах от минус 100 до минус 269°С	ГОСТ 22848-77
2.2.	Склонности к механическому старению методом ударного изгиба	ГОСТ 7268-82
3.	Методы измерения твердости	
3.4.	По Роквеллу (вдавливание в поверхность образца (изделия) алмазного конуса или стального сферического наконечника)	ГОСТ 9013-59
5.	Методы технологических испытаний	ГОСТ 5564-97
5.1.	Расплющивание и сплющивание	ГОСТ 8815-72; ГОСТ 8695-75
7.	Методы определения содержания элементов	ГОСТ 25086-2011; ГОСТ 28473-98
7.1.	Спектральный анализ	Инструкции по эксплуатации оборудования
7.1.1.	Рентгенофлуоресцентный анализ	ГОСТ 28033-89
8.	Специальные виды (методы) испытаний	
8.1.	Испытания на растяжение композитов полимерных	ГОСТ 32656-2017
8.2.	Определение ударной вязкости по Изоду пластмасс	ГОСТ 19109-2017
8.3.	Определение кольцевой жесткости полимерных труб	ГОСТ Р 54720-2015 п.п.4.7 ГОСТ Р 54475-2011 п.п.8.8
8.4.	Определение водопоглощения теплоизоляционного слоя	ГОСТ Р 54730-2015 п.п.8.8
8.5.	Определение стойкости пластмасс к воздействию химических сред по изменению массы, размеров и внешнего вида	ГОСТ 12020-2018

М.П. Руководитель /В.С. Котельников/



Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

ПРИЛОЖЕНИЕ
от 29.07.2022 г.
К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ/ЛРИ-01678
от 30.09.2020 г.

На 3 листах Лист 3

№ п/п	Методы испытаний	Нормативные документы
8.6	Определение скорости проникновения газов методом равного давления пластмасс	ГОСТ Р 53336.2-2009
8.7	Испытания на растяжение текстильных материалов	ГОСТ ISO 2062-2014

Места проведения испытаний: стационарные, в полевых условиях.
Протокол заседания Комиссии по аккредитации № СДА-КА-249-ИЛ/ЛРИ-146 от 29.07.2022 г.

М.П. Руководитель /В.С. Котельников/

29.07.2022 получено Свидетельство об Аккредитации с расширением области в части испытаний полимерных материалов.

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ООО «ИТ-СЕРВИС»

Сотрудниками Департамента спроектирован и запущен в эксплуатацию **Испытательный Стенд СГИ - 500.**

Стенд предназначен для гидравлических и пневматических испытаний полимерных армированных труб и прочих конструкций.

- Максимальное испытательное давление - 500 атм.
- Максимальная температура нагрева испытательной среды 90 °С.
- Оснащен видеонаблюдением и системой автоматического контроля давления.
- Оборудован системой подачи агрессивных компонентов (CO2 и H2S) для проведения испытаний в модельных средах.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ»
ФБУ «САМАРСКИЙ ЦСМ»

АТТЕСТАТ
№ 007858 /002049- 2022

Дата выдачи 12 августа 2022 г.

Удостоверяется, что Стенд для гидравлических испытаний СТИ-500
заводской номер 001
принадлежащее ИЦ ООО "ИТ-Сервис"

по результатам первичной аттестации,
протокол № 007858/002049-2022 от 12 августа 2022 г.
признано пригодным для использования при испытаниях:
труб, соединительных деталей и узлов соединений из термопластов
ГОСТ ISO 1167-1-2013 Трубы, соединительные детали и узлы соединений из термопластов для транспортирования жидких и газообразных сред. Определение стойкости к внутреннему давлению. Часть 1. Общий метод

Периодичность аттестации 12 месяцев (лет)
Аттестат выдан ФБУ "Самарский ЦСМ"

Директор О.Н. Жалев
М.П.
Инженер II категории С.С. Иванов









Федотова Анна Владимировна

+ 7 846 987 65 43
+ 7 927 756 24 02
Fedotova@its-samara.com

Влияние технологических режимов эксплуатации на уровень отказов в работе неметаллических трубопроводов на примере ПАТ и ТСК

Особенности неметаллических труб, обусловленные природой полимерных материалов

Положительные:

1. Неметаллические трубы не подвержены внутренней коррозии поэтому при эксплуатации трубопроводов не изменяется толщина труб.
2. Неметаллические трубы не подвержены внешней коррозии поэтому не возникает локальных коррозионных язв, свищей и локальных утонений стенки трубы.

Отрицательные:

1. Детерминированное изменение свойств - происходит старение полимеров , это приводит к изменению (снижению) их механических свойств с течением времени, старение увеличивается при воздействии факторов внешней среды: температура, влажность, УФ излучение, озон и т.п.

2. Случайное изменение свойств – могут появиться локальные повреждения в виде расслоений и трещин, появление повреждений вызвано случайными факторами: технологическими дефектами сварки, склейки полимеризации, ударами и изгибами при монтаже и транспортировке, внешними воздействиями при эксплуатации (вибрация, циклическая нагрузка, подвижка грунта, гидроудар, внешнее воздействие); повреждения при эксплуатации трубопровода накапливаются, увеличивается их площадь, глубина расслоения, длина и глубина трещин.

Остаточный ресурс неметаллических трубопроводов можно определить по двум факторам:

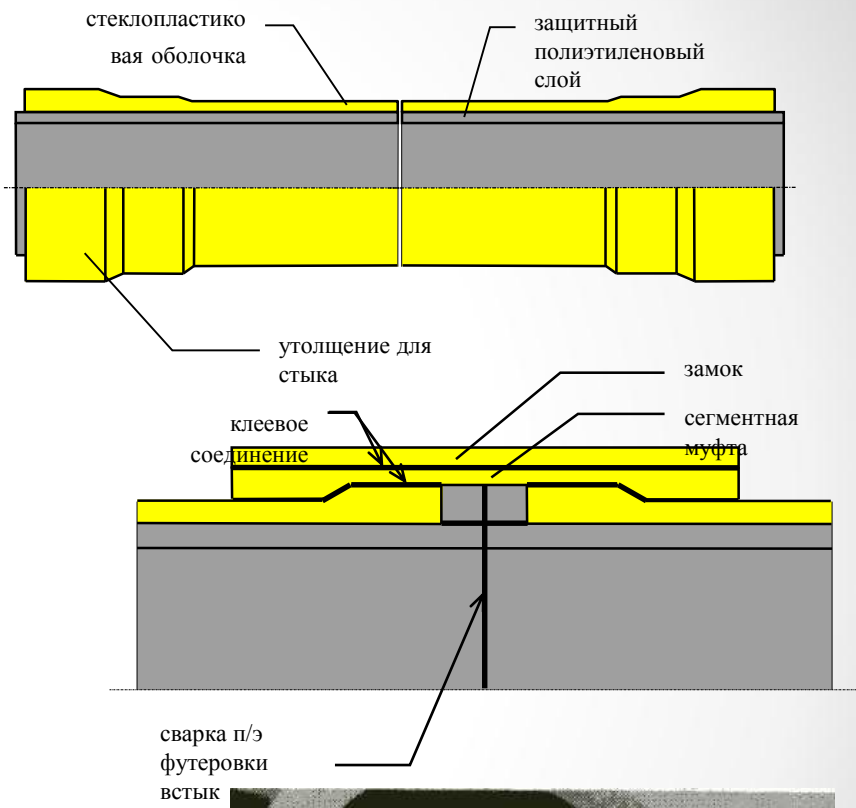
1. **степень снижения физико-механических свойств полимера (старение) трубы;**
2. **наличие и характер локальных повреждений на трубопроводе.**

Эти факторы меняют амплитудно-частотные характеристики трубопровода и в целом и на локальном участке.

Неметаллические коррозионно-стойкие трубы, применяемые в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

Трубы стеклопластиковые комбинированные ТСК130-4,0 (40), производства ООО «ТрубопроводСпецСтрой» (г. Пермь);



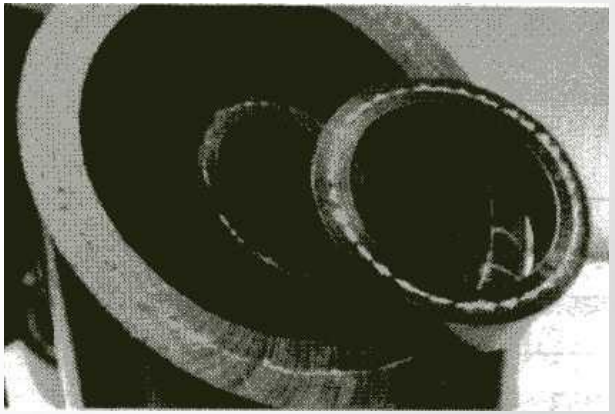




Полимерные армированные трубы ПАТ, производства ЗАО «ПОЛИМАК»
Металлопластовые трубы МПТ, производства ООО «МЕПОС» (г. Екатеринбург);



Полиэтиленовые трубы, армированные синтетическими нитями, ТГ 110-В, производства ООО «Технология композитов» (г. Пермь);



Начало использования неметаллических труб в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»





Использование металлопластовых и полимерно-армированных труб в ООО “ЛУКОЙЛ-ПЕРМНЕФТЬ” началось с 1996 г, первые трубопроводы находятся в настоящее время в технически исправном состоянии. Сейчас в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» эксплуатируется 236,7 км трубопроводов МПТ и ПАТ:
выкидные линии (Ду95) - 83,2 км;
нефтесборные трубопроводы (Ду140) - 48,5 км;
нефтесборные трубопроводы (Ду200) - 97,8 км;
нефтесборные трубопроводы (Ду275) - 7,2 км;





Первые опытные участки **ТСК** были смонтированы в 1994 г. на Павловском месторождении ООО “ЛУКОЙЛ-ПЕРМНЕФТЬ” и работают до настоящего времени в режиме непрерывной эксплуатации.



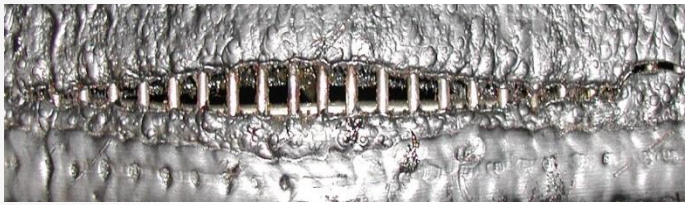


Опытный трубопровод из **полиэтиленовых труб, армированных синтетическими нитями**, ТГ 110-В, производства ООО «Технология композитов», смонтирован в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» в 2005 г.

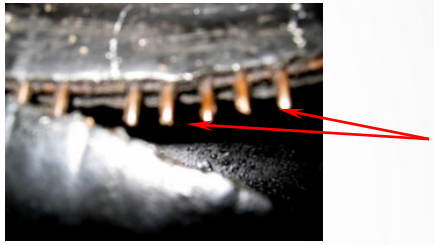
Классификация основных типов разрушения ПАТ

В процессе эксплуатации ПАТ было отмечено три характерных вида их разрушения:

1) Разрушение тела труб по образующей, источником которого является кольцевой элемент, разрушающийся в некоторой окрестности сварного соединения (~70-80% отказов трубопроводов).







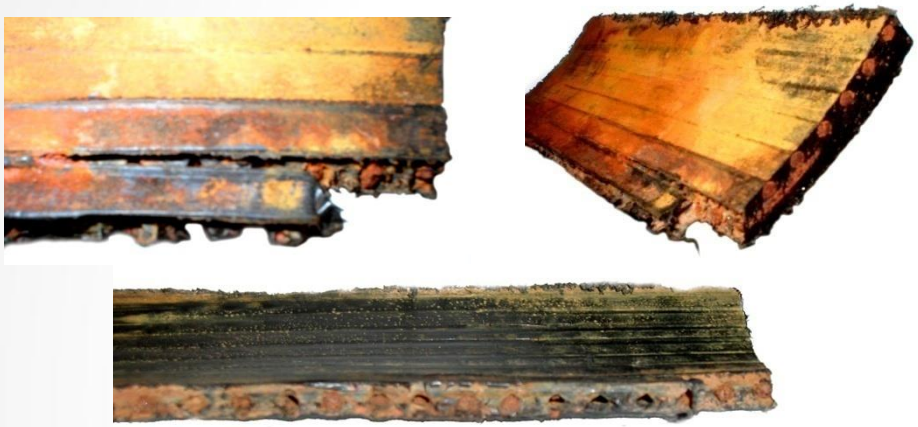
зона разрушения армирующего каркаса ПАТ

2) Разрушение стыковых соединений конструктивных элементов труб (законцовок), где отсутствует стальной армирующий каркас, от действия динамических нагрузок (~12% зафиксированных на практике случаев разрушения ПАТ).



разрушение стыкового соединения конструктивных элементов ПАТ - скол

3) Разрушение армирующего каркаса вследствие коррозии при длительной эксплуатации трубопроводов из ПАТ (~8% разрушений конструктивных элементов ПАТ).



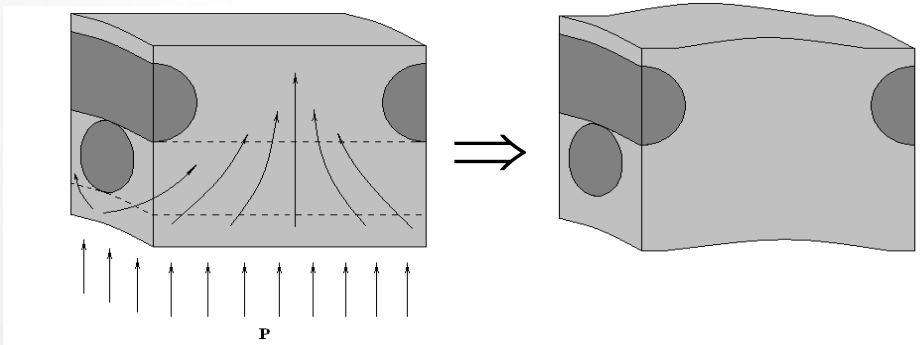


схема течения полимера

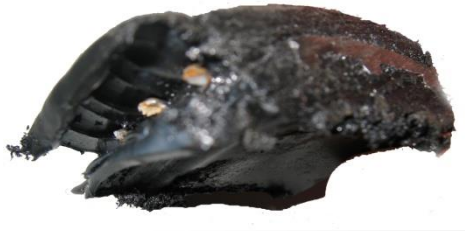
При длительной эксплуатации наблюдается медленное течение полимерной матрицы сквозь решетку армирующего каркаса:

⇒ постепенное изменение конфигурации стенки трубы;

⇒ частичное оголение армирующего каркаса, т.е. нарушение внутренней изоляции;

⇒

⇒ разрушение;



выпучивание полиэтилена при деформировании ПАТ

Классификация основных типов разрушения ТСК



Механическое разрушение силовой оболочки трубы



Разрушение при гидроударе

Классификация основных типов разрушения ТСК



Механическое разрушение силовой оболочки трубы от изгибающего момента



Гидроудар на трубопроводе





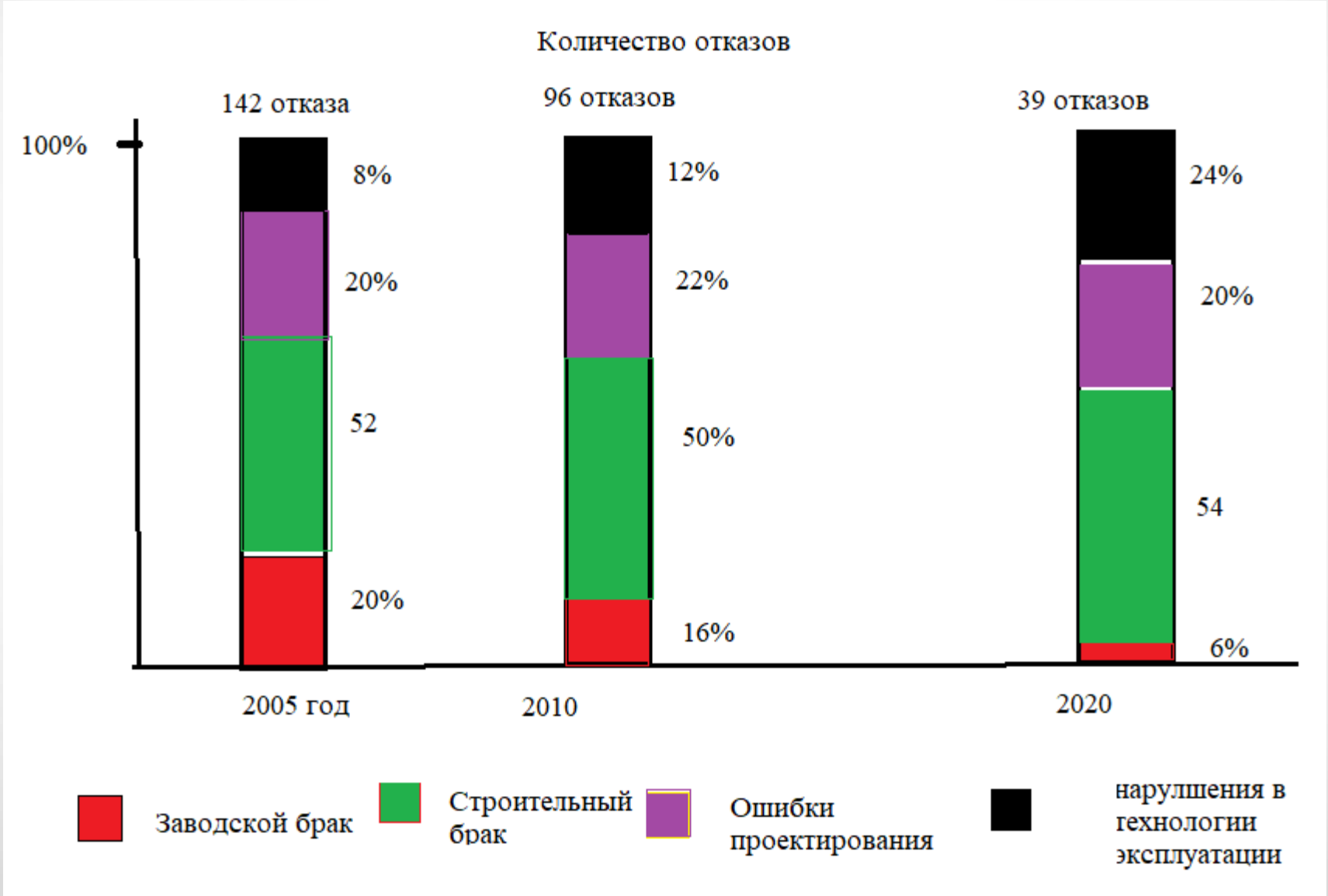
Разрушение герметизирующей оболочки



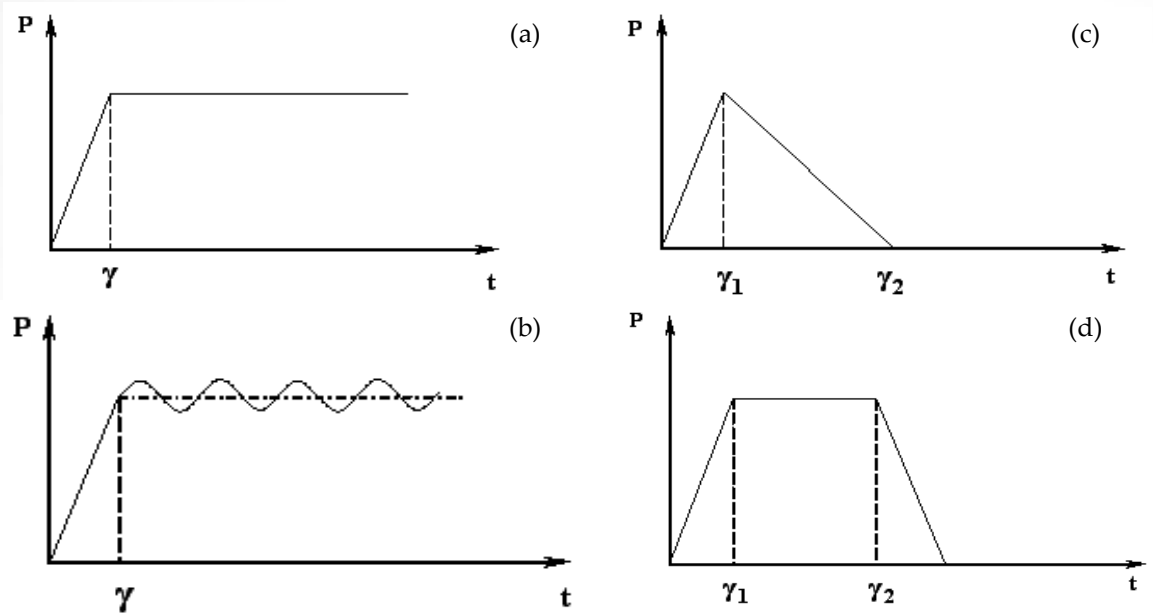


Разрушение муфтового соединения

Изменение причин отказов в работе трубопроводов из композиционных материалов



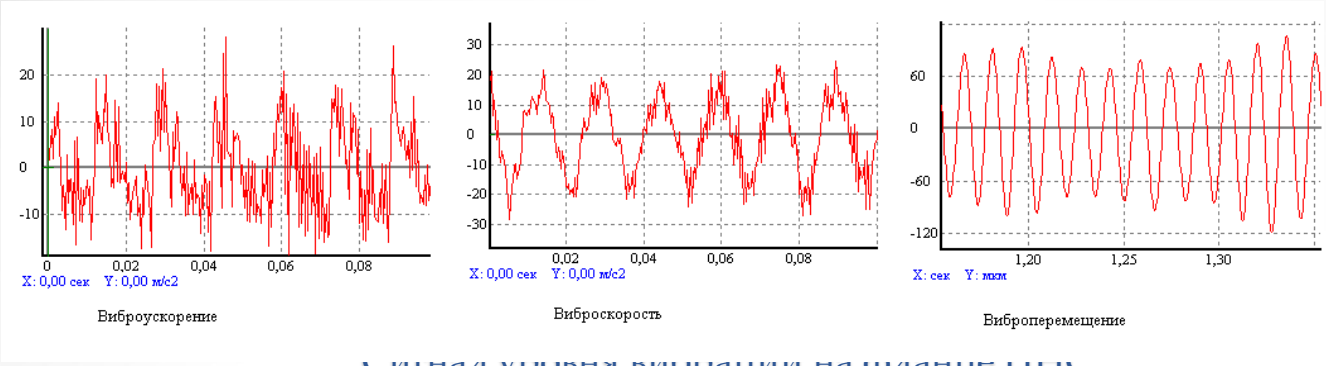
Исследование различных условий работы трубопровода



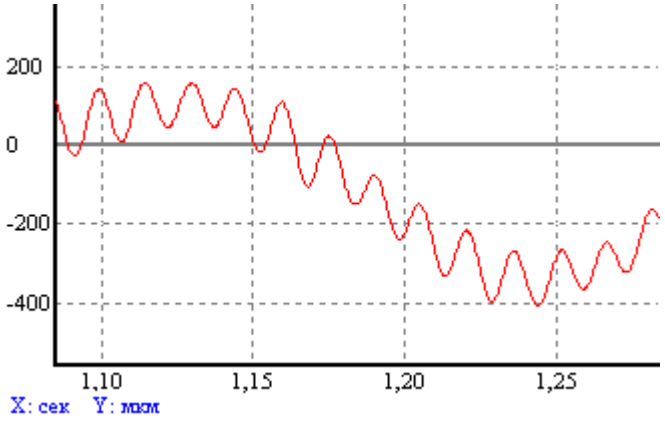
Основные виды динамических нагрузок, возникающих в трубопроводах из ПАТ при их эксплуатации

a) открытие вентиля трубопровода при включении насоса по перекачке;
b) включение насоса на закрытую задвижку, то есть колебания внутреннего давления перекачиваемой среды с амплитудой близкой к уровню максимального давления насоса;
c) переключение в магистрали;
d) Нагрузки, возникающие при гидроударах

Анализ работы оборудования добычи и транспортировки

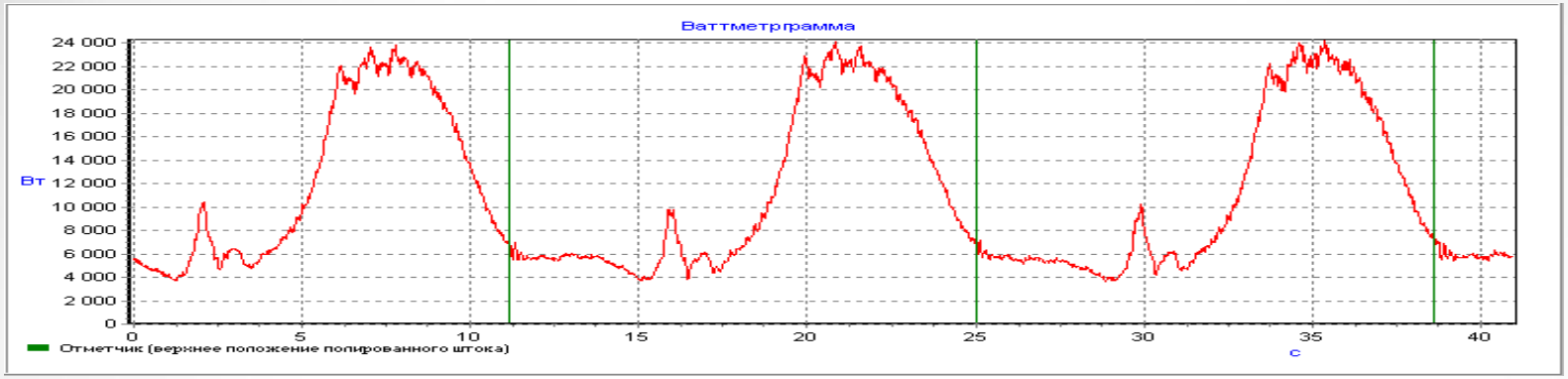


Сигнал уровня вибрации на фланце ЦНС



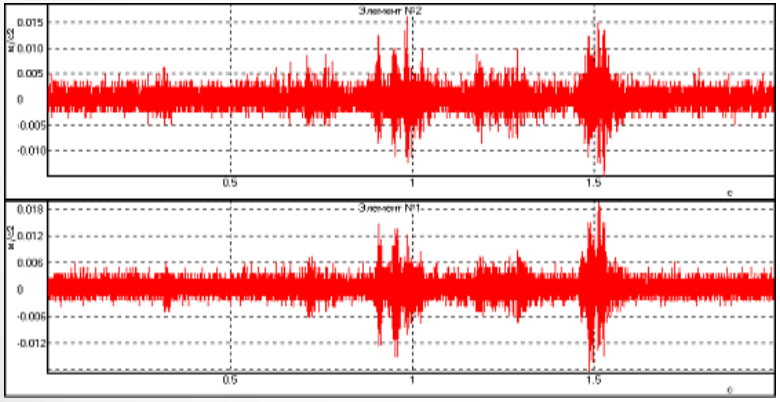
Сигнал уровня вибрации на трубопроводе за 50 метров от ЦНС

Примеры записи сигнала на выкидной линии скважины

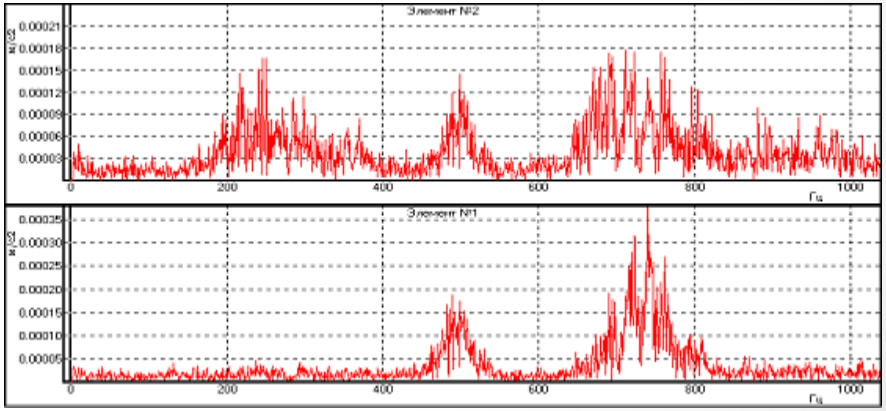


Наличие газа в скважине – потребляемая мощность ЭД

в начальный момент опускания штока происходит уменьшение потребляемой мощности и даже переход в генераторный режим работы электродвигателя.



Импульсная нагрузка от насоса



Спектр колебаний на измеряемом участке трубы

Динамические нагрузки в зависимости от используемого напорного оборудования

поршневые насосы

- низкочастотные колебания перекачиваемой среды с большой амплитудой;
- частота работы насосов составляет примерно 1 Гц (для некоторых насосов до 0,1 Гц);
- амплитуда колебаний давления перекачиваемой среды может превышать квазистатическое рабочее давление в трубопроводе в 1,5-2,5 раза;

лопастные (центробежные) насосы

- высокочастотные колебания давления перекачиваемой среды сравнительно малой амплитуды;
- частота работы лопастного насоса составляет примерно 600 Гц;
- амплитуда колебаний давления превышает среднее квазистатическое рабочее давление трубопровода в 1,1-1,2 раза.

Виброакустический метод контроля трубопроводов

Суть метода, заключается, в анализе прохождения волны (в широком диапазоне частот) по конструкции трубопровода. Оценкой дефектности трубопровода, является условия прохождения волны в зоне дефекта (потери, рассеивание, интерференция, дифракция), т.е. изменение спектров амплитудно-частотных характеристик трубопровода на исследуемом участке.

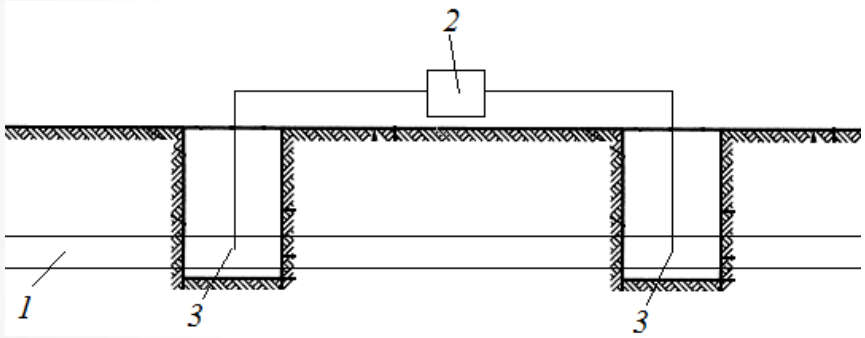


Рис. 2 Схема виброакустического метода контроля трубопровода.
1 – трубопровод; 2 – прибор; 3 – места установки датчиков.

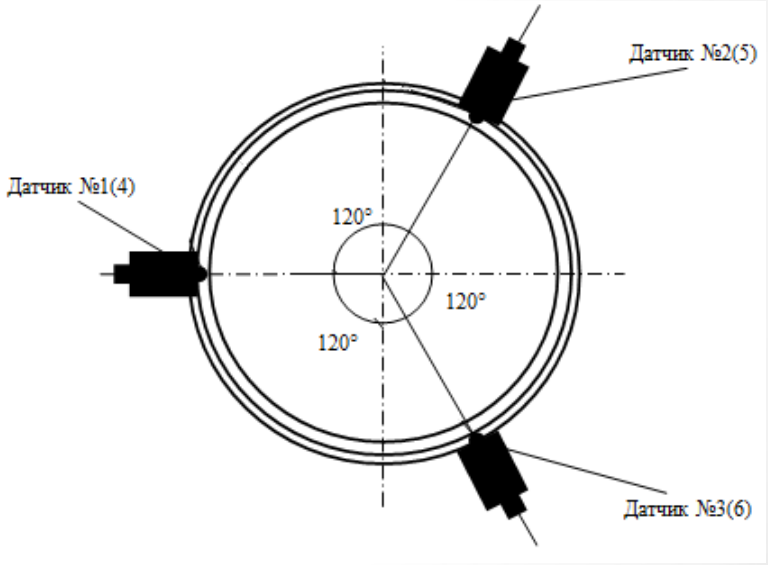


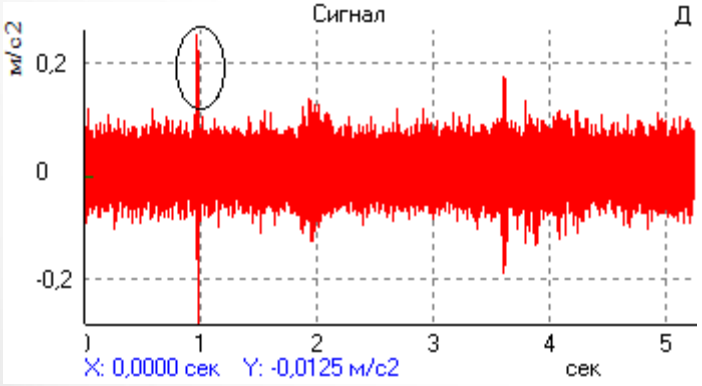
Рис. 3 Схема расположения датчиков.

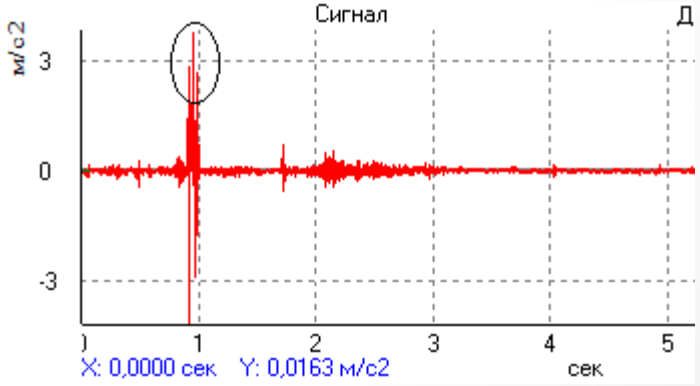
Исследование в полевых условиях на ТСК-130 и ПАТ-95. Шурфование, исследование через 10, 30, 50, 100, 150 метров

Проведены исследования волновых процессов на выбранных стеклопластиковых и полимерно-армированных трубопроводах





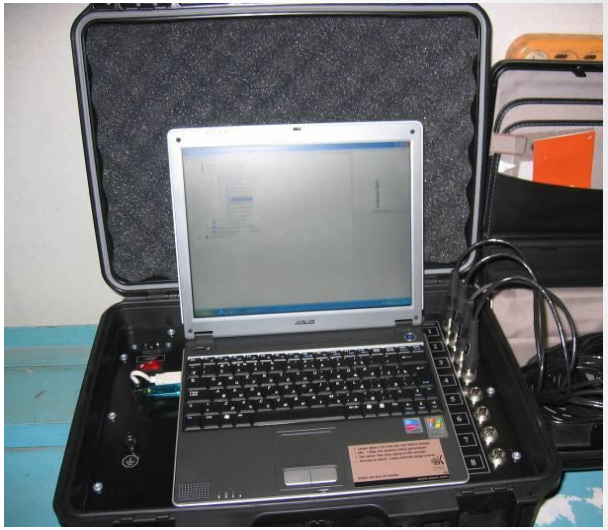




Пример сигнала, пришедшего на принимающий датчик.
(а) – сигнал в точке произведения импульсной нагрузки; (б) – сигнал в точке приемного датчика с расстоянием 100 м от точки приложения нагрузки.

Гидропушка для ударно-импульсного нагружения элементов





частота импульса: – **1-100** Гц;
амплитуда колебаний давления в импульсе: **0,1-12,0** МПа.

Использование гидропушки по техническим параметрам перекрывает диапазон волнового (импульсного) воздействия на промысловые, технологические и магистральные трубопроводы из полимерных армированных труб как по частоте, так и по амплитуде колебаний давления.

Проведение лабораторных испытаний образцов ПАТ при действии импульсной нагрузки



а



б

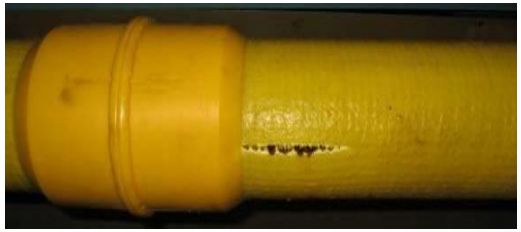


в

Образец трубы ПАТ-140 производства изготовителя №1 перед началом испытаний на ударно-импульсное нагружение (а) и после проведения испытаний (б, в)



а



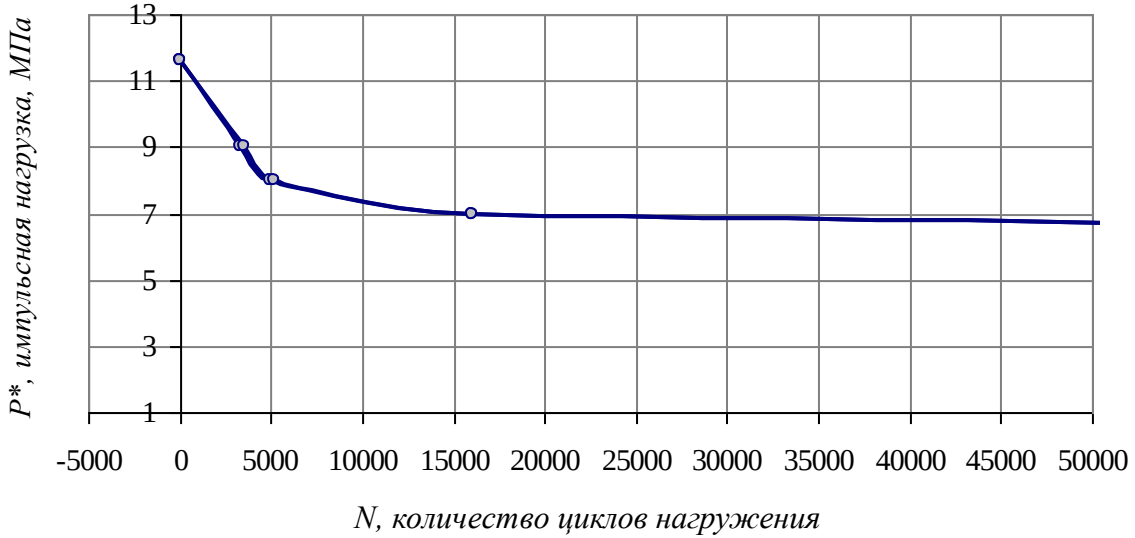
б



в

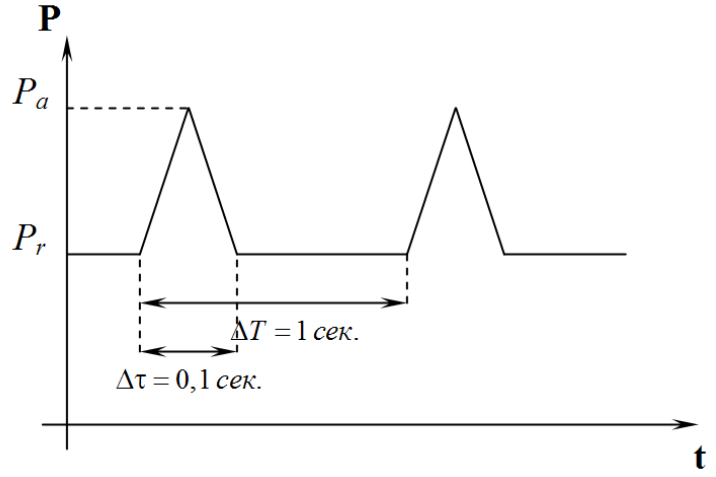
Образец трубы МПТ-140 производства изготовителя №2 перед началом испытаний на ударно-импульсное нагружение (а) и после проведения испытаний (б, в)

Результаты экспериментальных исследований по разрушению ПАТ при действии циклической импульсной нагрузки



ПАТ-140

схема нагружения образцов



P_r - среднее (рабочее) давление;

$P_r = 4\ МПа$;

$P_a - P_r$ - амплитуда колебаний давлени

$(P_a - P_r) = 4..8,5\ МПа$;

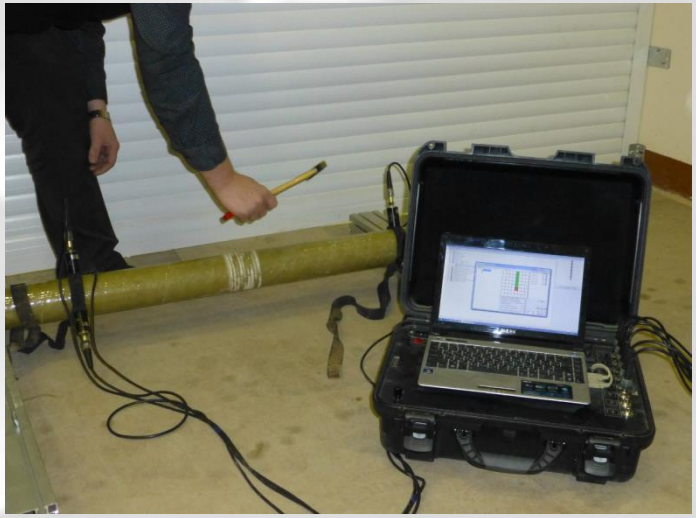
P_a - давление в импульсе;

$P_a = 8..12,5\ МПа$.

Лабораторные, экспериментальные исследования на образцах трубопровода с построением амплитудно-частотных характеристик

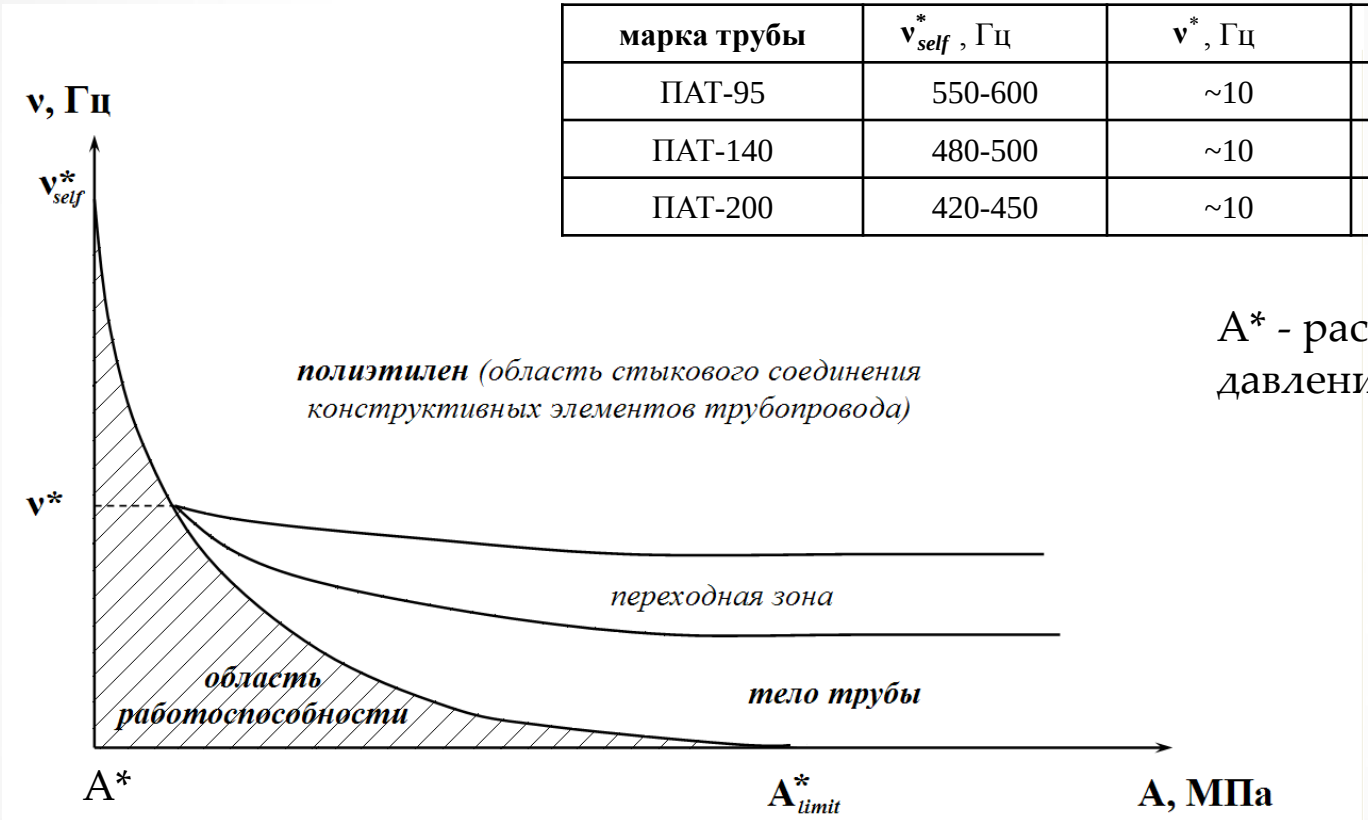






Зоны разрушения ПАТ
в зависимости от условий приложения нагрузки (схема)

марка трубы	ν^*_{self} , Гц	ν^* , Гц	A^*_{limit}, МПа
ПАТ-95	550-600	~10	20
ПАТ-140	480-500	~10	12,9-14,6
ПАТ-200	420-450	~10	10,2



A* - расчетное рабочее давление трубы;

ν^*_{self} – собственная частота конструкции (трубы, трубопровода) из полимерных армированных труб;

ν^* – критическая частота разрушения – величина, обратная скорости звука в конструкции;

A^*_{limit} – предельное внутреннее давление для трубы соответствующего типоразмера в условиях квазистатического приложения нагрузки.

Получены значения интегральных коэффициентов затухания при исследовании трубопроводов с различными повреждениями в лабораторных условиях

Несплошность материала:	0,9-0,95
Отслоения материала стенки:	0,8-0,9
Микротрещины:	0,7-0,8
Порыв в зависимости от размеров:	0,3-0,5

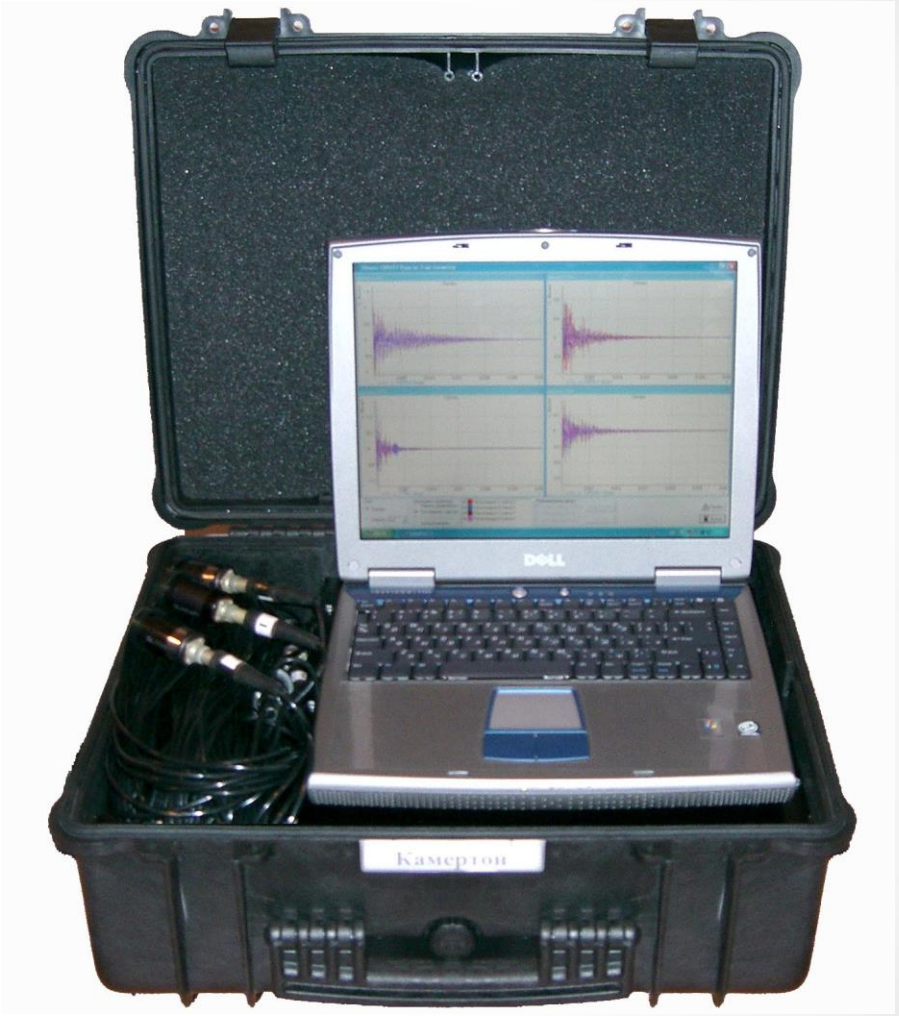
Для оценки работоспособности предложенной методики по оценке остаточной работоспособности трубопроводов из неметаллических материалов и его расчета были проведены экспериментальные работы, которые заложены в структуре временных показателей и условий эксплуатации трубопроводов.

Разработанная методика универсализирована для всех режимов технологического процесса перекачки сред, в том числе учитывающая расстояние между зонами измерения сигналов (шурфования), рабочее давление внутри исследуемого участка трубопровода, особенности пролегания в различных типах грунтов, времени использования трубопровода и количество циклов нагружения.

Переносной многоканальный программно-аппаратный комплекс «Камертон»

Возможности использования:

- Обнаружение опасных для эксплуатации несплошностей и трещин в арматуре, теле трубы различной плотности;
- Определение качества сварных и фланцевых соединений трубопроводов различного назначения, в том числе: трубопроводов, устьевой арматуры, комбинированных труб и др. соединений;
- Вынесение заключения о возможности продления ресурса и дальнейшей эксплуатации трубопровода (при разработке программного продукта).



Спасибо за внимание!

Результаты ОПИ методов диагностирования полимерно-армированных трубопроводов

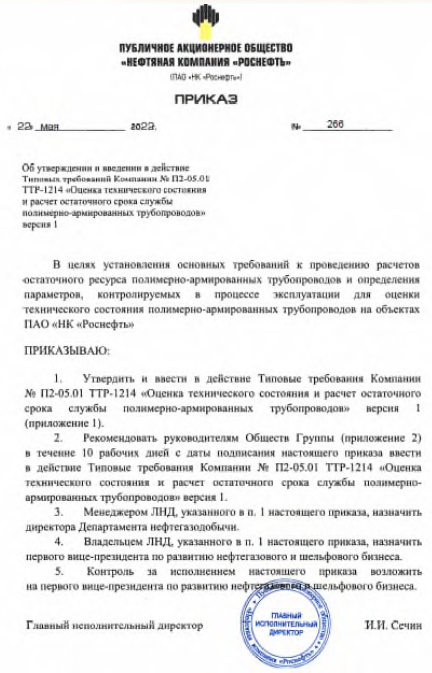
Ведущий инженер ОИиНТиТН УЭТ
Червов Антон Анатольевич

Красноярск, 05.09.2022

Разработка методики оценки технического состояния ПАТ

В связи с отсутствием у производителей ПАТ технических решений по диагностированию и подтверждению срока эксплуатации ПАТ, вопрос оценки технического состояния ПАТ и определения срока эксплуатации оставался открытым.

В 2019 инициирован ППЭ «Повторное применение ПАТ», в рамках реализации которого разработана и утверждена в Компании методика оценки технического состояния и остаточного срока службы ПАТ. На основании методики планируется проводить ЭПБ б/у ПАТ, с последующей разработкой на них ПСД.



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ «РОСНЕФТЬ»
(ПАО «НК «Роснефть»)

ПРИКАЗ

«23» мая 2022 г. № 266

Об утверждении и введении в действие Типовых требований Компании № П2-05.01 ТТР-1214 «Оценка технического состояния и расчет остаточного срока службы полимерно-армированных трубопроводов» версия 1

В целях установления основных требований к проведению расчетов остаточного ресурса полимерно-армированных трубопроводов и определения параметров, контролируемых в процессе эксплуатации для оценки технического состояния полимерно-армированных трубопроводов на объектах ПАО «НК «Роснефть»

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить и ввести в действие Типовые требования Компании № П2-05.01 ТТР-1214 «Оценка технического состояния и расчет остаточного срока службы полимерно-армированных трубопроводов» версия 1 (приложение 1).
2. Рекомендовать руководителям Обществ Группы (приложение 2) в течение 10 рабочих дней с даты подписания настоящего приказа ввести в действие Типовые требования Компании № П2-05.01 ТТР-1214 «Оценка технического состояния и расчет остаточного срока службы полимерно-армированных трубопроводов» версия 1.
3. Менеджером ЛНД, указанного в п. 1 настоящего приказа, назначить директора Департамента нефтегазодобычи.
4. Владельцем ЛНД, указанного в п. 1 настоящего приказа, назначить первого вице-президента по развитию нефтегазового и шельфового бизнеса.
5. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на первого вице-президента по развитию нефтегазового и шельфового бизнеса.

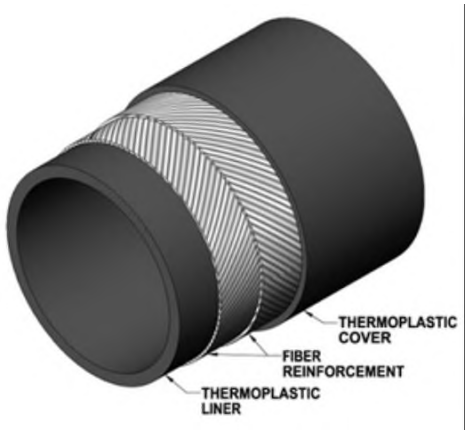
Главный исполнительный директор И.И. Сечин



Концепция диагностирования

Основная концепция диагностирования:

Конструкция ПАТ подразумевает ***отсутствие контакта*** жидкой транспортируемой ***среды с материалом корда***, и ***прочностной расчет, основанный*** на ***способности армирующего корда обеспечивать заданную прочность трубопровода***. Было предложено решение диагностировать только внутреннюю (полимерную) оболочки ПАТ, для подтверждения изолированности армирующего корда от транспортируемой жидкости.



В связи с возможностью диагностирования только геометрических параметров внутренней оболочки, в ТТ Компании ***определены отбраковочные прочностные характеристики элементов трубопровода***, которые возможно оценить при проведении ВТД.

Данные полученные в рамках проведения диагностики могут быть использованы для проведения:

- Входного контроля ПАТ

- Оценки технического состояния в процессе эксплуатации

- Проведения ЭПБ

Принцип проведения ОПИ

НГП

ООО «НЕФТЕГАЗПЕРСПЕКТИВА»
ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ
УЛЬТРАЗВУКОВЫХ И ВИХРЕТОКОВЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

«УТВЕРЖДАЮ»
Технический директор
_____ Бакулин А.А.
«27» 12 2021 г.

О Т Ч Ё Т

ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

УЛЬТРАЗВУКОВЫХ И ВИХРЕТОКОВЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ПО ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ВНУТРИТРУБНОЙ ДИАГНОСТИКИ ВНУТРЕННЕЙ ПОЛИМЕРНОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛИМЕРНО-АРМИРОВАННЫХ ТРУБ

16 декабря 2021 г.

Директор АД
_____ Бирюков Е.А.
Начальник ОР
_____ Евсюков И.П.
Инженер ОР
_____ Елисеев В. Н.

2021

4. Подготовка к проведению контроля.

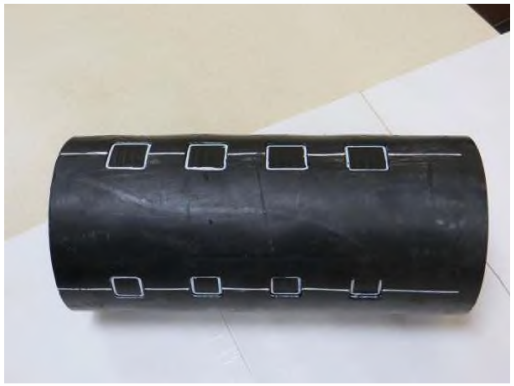
Подготовка стенда к работе. Аппаратура стенда собирается и подключается в соответствии с Рис.1. В ванне с водой размещается испытуемый образец трубы с нанесенными дефектами, на него устанавливается оснастка с ультразвуковым преобразователем.



Рис.1

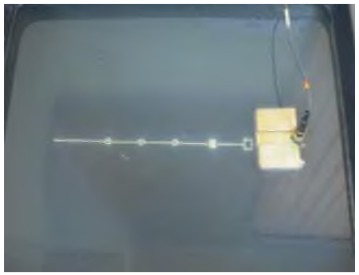
Работа стенда происходит следующим образом: ультразвуковой преобразователь излучает зондирующий сигнал (ЗС), который проходит через водную среду до поверхности полимерного покрытия. На границе из-за разности плотностей сред происходит частичное отражение сигнала назад к преобразователю, остальной сигнал проходит полимерное покрытие до металлического армирующего слоя, где также происходит отражение зондирующего сигнала.

Нанесение дефектов







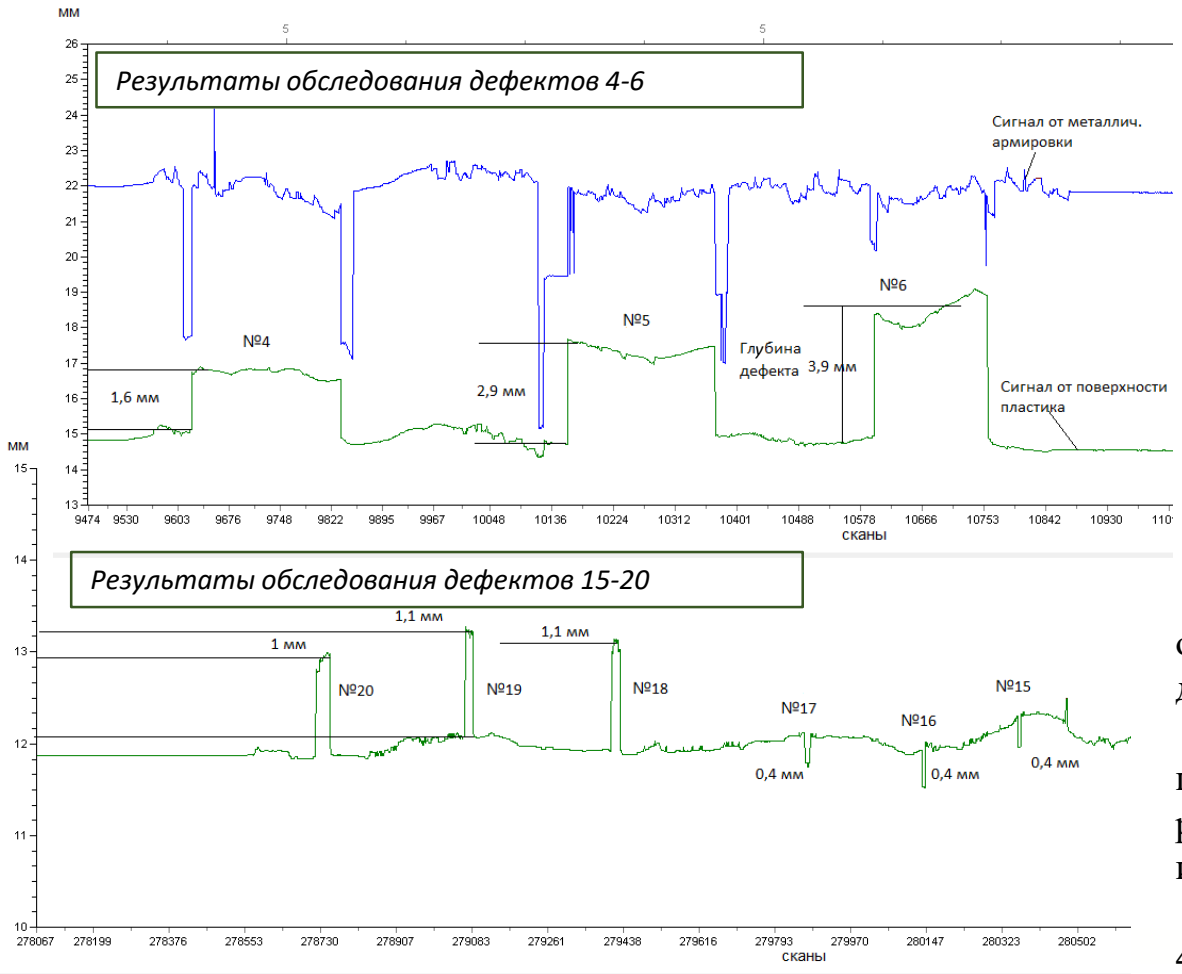




В ходе ОПИ на катушки ПАТ было нанесено 45 дефектов которые диагностировали датчиками 10 и 6 мм., с интерпретацией информации на осциллографе.

Результаты обследования дефектов

Датчиком 6 мм. были обнаружены все 45 нанесенных дефектов, однако точечные дефекты № 15-17 (2,2мм*2,2мм) интерпретированы не достоверно.

Результаты интерпретации дефектов с 1 по 20 приведены ниже:



№ по паспорту	Параметры дефектов по паспорту		
	Длина, мм	Ширина, мм	Глубина, мм
1	50.3	49.4	2.2
2	50.7	49.9	2.9
3	50.3	49.7	4.1
4	66.6	65.8	2.0
5	66.9	65.1	2.7
6	66.9	65.0	3.8
7	30.0	2.2	2.1
8	30.2	2.4	2.6
9	30.1	2.4	4.6
10	2.6	1.8	1.0
11	3.3	2.1	1.5
12	3.7	2.1	2.0
13	12.2	12.3	1.2
14	15.3	14.8	1.0
15	2.2	2.3	2.0
16	2.2	2.2	2.7
17	2.3	2.2	4.4
18	4.2	4.3	1.2
19	6.6	6.6	1.4
20	Ø 9		1.0

Минимальный размер определяемых и интерпретируемых дефектов датчиком 6мм. составляет 4мм.

Точечные дефекты длинной и шириной менее 2-4 мм. (не относится к рискам) могут быть выявлены, но не интерпретированы.

Для определения дефектов менее 4мм. Необходимо использовать датчики с меньшим разрешением.

Выводы



1. Подтверждена принципиальная возможность использования ультразвуковой диагностики для обследования внутреннего лайнера ПАТ.



2. Определены текущие возможности диагностического оборудования внутритрубной диагностики для диагностирования ПАТ.



3. Принято решение по проведению ВТД на 2 участках ПАТ, на объектах «Славнефть-Красноярскнефтегаз» в 2022-2023гг.

ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Исследование вопроса газопроницаемости нефтепромысловых труб из полимерных материалов

Докладчик:
Инженер
Отдела исследований неметаллических материалов
Перов Кирилл Алексеевич

Понятие газопроницаемости

В связи с набирающей обороты тенденцией использования неметаллических трубопроводов (НМТ) на нефтяных месторождениях, важным вопросом является газопроницаемость полимерных материалов используемых в производстве гибких полимерных армированных трубопроводов (ГПАТ), в частности к таким газам как CO2, H2S, CH4 входящим в состав транспортируемого флюида.

Проникающие в межтрубное пространство ГПАТ агрессивные газы могут провоцировать развитие коррозионных процессов в металлическом армирующем корде. А также, скопление газа в межслойном пространстве ГПАТ может привести к декомпрессии (потери адгезии) связных слоев полимерных материалов.







Технологические и конструктивные решения

Компании занимающиеся производством и разработкой конструкций ГПАТ, применяют различные технологические решения для борьбы с проницаемостью внутреннего лайнера. К технологическим решениям представленным на современном европейском рынке гибких труб относятся:

- ✓ Изготовление внутреннего лайнера из альтернативных материалов (ПА 11, ПА12, Pipelon 401(сополимер ПА 6 и ПА 12)).
- ✓ Системы вентиляции межтрубного пространства .
- ✓ Применение дополнительных слоев, например слоя из алюминиевой фольги.
- ✓ Изготовление конструкции с полностью связанными слоями .



ГПАТ с защитным слоем из алюминиевой фольги, производства «SoluForce»
По заявлению производителя, трубопровод данной конструкции является единственной газонепроницаемой гибкой трубой на рынке.

Технологические и конструктивные решения

Soluforce classic (RTP)	
	
Конструкция	Многослойный
Материал	PE100 Арамид (высокая доля) PE100
До DN/до Ру, МПа	400/1
Вид соединения	ЭС/ЭМ
Газопроницаемость*	4,46 м³/км/год

Vestamid LX9030 (PA)	
	
Конструкция	Многослойный
Материал	Полиамид (PA12)
До DN/до Ру, МПа	160/1,8
Вид соединения	ЭС/ЭМ
Газопроницаемость*	0,32 м³/км/год

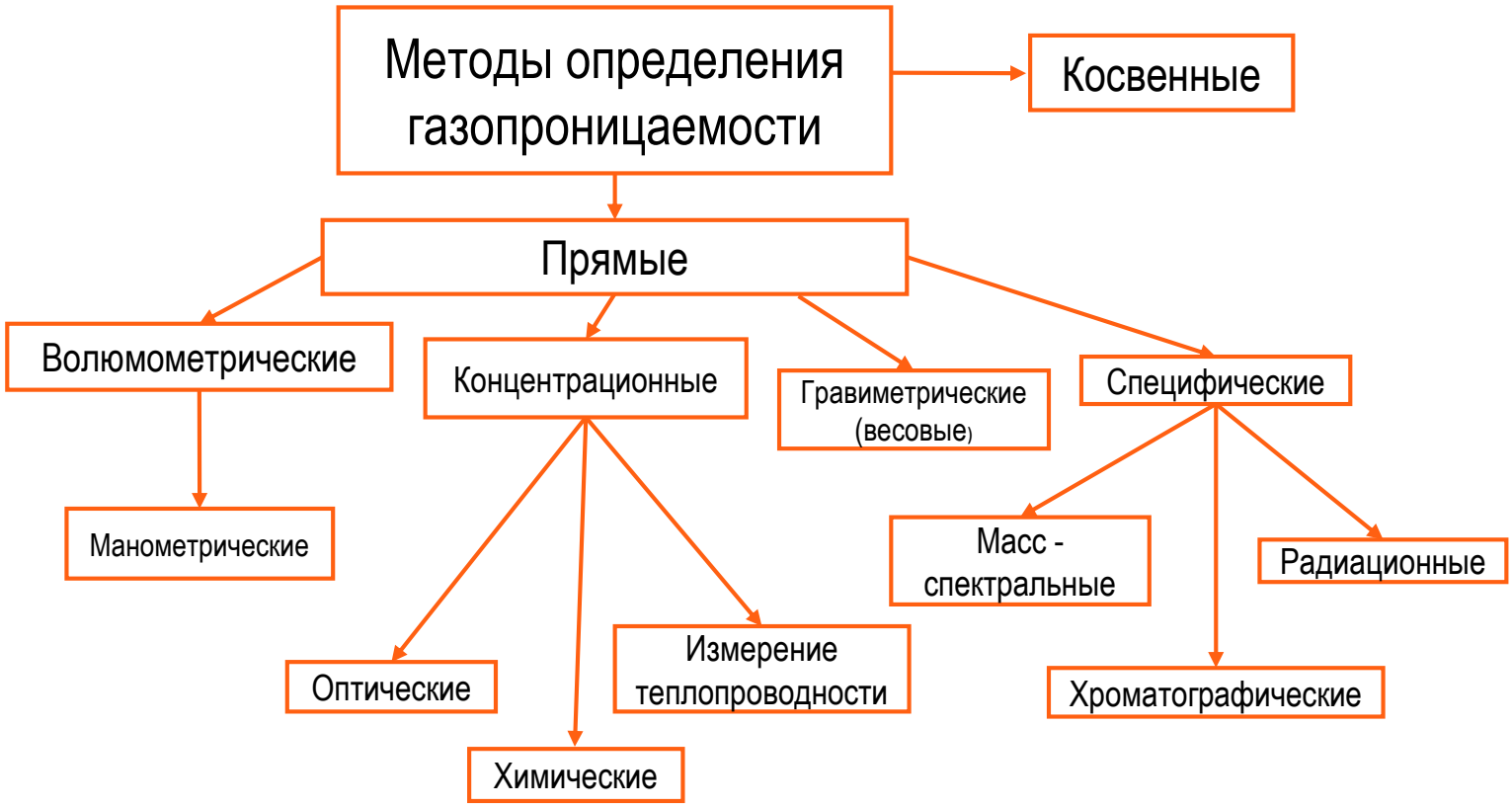
Pipelon 401 (PA)	
	
Конструкция	Однослойный
Материал	Полиамид (PA6.12)
До DN/до Ру, МПа	250/1,6
Вид соединения	ЭС/ЭМ
Газопроницаемость*	0,07 м³/км/год

Polyethylen (PE)	
	
Конструкция	Однослойный
Материал	PE63/PE80/PE100/ PE100RC
До DN/до Ру, МПа	400/1
Вид соединения	ЭС/ЭМ
Газопроницаемость*	4,46 м³/км/год

HexelOne (PE)	
	
Конструкция	Многослойный
Материал	PE100RC (внутренний слой) PE100RC параллел. (средн. слой) PE100RC (наружный слой)
До DN/до Ру, МПа	160/1,6/2
Вид соединения	ЭС/ЭМ
Газопроницаемость*	6,8 м³/км/год

Soluforce light (RTP)	
	
Конструкция	Многослойный
Материал	PE100 Арамид (малая доля) PE100 (возможна добавка) 10 % Pipelon UB45)
До DN/до Ру, МПа	150/2,5
Вид соединения	ЭС/ЭМ
Газопроницаемость*	6,88 м³/км/год

Методики определения газопроницаемости



Измерение газопроницаемости
(лабораторные испытания)

На базе созданной в Департаменте специального материаловедения ООО «ИТ-Сервис» лаборатории исследования неметаллических материалов, была разработана установка для определения газопроницаемости полимерных материалов.



Установка, представляет из себя диффузионную ячейку особой конструкции, снабженную форвакуумным насосом для создания разницы давления и приемным детектором. В качестве приемного детектора используется датчик теплопроводности (ДТП) встроенный в аналитическую систему хроматографа.



ИТ-СЕРВИС

Испытательный центр

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель департамента специального материаловедения
ООО «ИТ-Сервис»
А.В. Федотова
«21» 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ИНСТРУКЦИЯ
(РИ ЛКИ-04-002-2022)

Методика по определению скорости проникновения газов через полимерные материалы методом равного давления с использованием в качестве детектора газового хроматографа

Редакция № 1

Согласовано
Начальник испытательного центра ООО «ИТ-Сервис»
Ермошкин А. А.
«21» 04 2022 г

Разработано:
Заведующий лабораторией коррозионных испытаний
ООО «ИТ-Сервис»
Бахметьев Г.В.
«21» 04 2022 г

Самара 2022

За основу методики был взят и усовершенствован стандарт ISO 15105-1 2007 часть 2.
Основным аппаратом установки является форвакуумный насос, который обеспечивает ускорение выхода на стационарный режим и следовательно более быстрое определение коэффициентов.

Измерение газопроницаемости

(практическое применение)

$$V = P \cdot \frac{\pi \cdot da \cdot L \cdot p \cdot t}{s}$$

V	permeated gas volume	L	Pipe Length
P	permeation coefficient	p	partial gas pressure in the pipe
da	Pipe OD	t	time
		s	Pipe Wallthickness

Permeation Coefficients

The permeation coefficient depends on the type of gas and of the plastic .
For polyethylen the basic density is also relevant.
Following table indicates average values for polyethylen pressure pipe raw materials at 20°C (68°F).

Medium	Permeability coefficient $P \frac{cm^3}{m-bar-day}$	Medium	Permeability coefficient $P \frac{cm^3}{m-bar-day}$
Air	0,029	Helium	0,15
Argon	0,066	Hydrogen	0,22
Carbon dioxide	0,28	Methane	0,056
Carbon Monoxide	0,036	Natural Gas	0,056
Ethan	0,089	Nitrogen	0,018
		Oxygen	0,072

Немецкая компания «PES.TEC PE Specialisten Technology» (https://www.pes-tec.com/) специализирующаяся на проектировании и производстве прочных и инновационных систем и компонентов полиэтиленовых труб для гражданского строительства, предлагает использовать специальную формулу для оценочного расчета потери газа через стенку трубы

Polyethylen pipe SDR 11 with wallthickness of S=11 mm at pressure of 4 bar (5 bar partial pressure) result in yearly losses each kilometer length as follows :

$$V = 0{,}056 \times \frac{cm^3}{m-bar-day} \pi \times 11 \times 1000m \times 5bar \times 365days$$

V = 3,5 m³

Following above formula, the permeation per unit length of pipe is equal for all pipes of the same SDR class (as they have constant size / wall proportion).

The calculated result , confirmed either by practical meassurements on HDPE – Gaspipes of Engler –Bunte –Institut at University of Karlsruhe are economic, safety relevant and environmental entirely harmless.

Возможные решения

1. Введение классификации по виду перекачиваемого флюида и последующее регламентирование применения определенных конструкций ГПАТ для наиболее опасных условий эксплуатации.

2. Запрет применения ГПАТ на трубопроводах с высоким газовым фактором (граничное значение необходимо устанавливать путем проведения исследований и набора статистических данных).

3. Применение специальных конструктивных решений позволяющих снижать диффузию легких компонентов в межтрубное пространство /или потерю газа, с обязательной апробацией данных решений в реальных условиях эксплуатации.

Перов Кирилл Алексеевич

+ 7 846 987 65 43
+ 7 960 818 23 81
perov@its-samara.com



РОСНЕФТЬ

Оценка применимости композитных труб при строительстве скважин

Антипьев Виктор Валерьевич,
инженер 1 категории
Солодкин Александр Дмитриевич,
ведущий инженер
Тихонов Алексей Сергеевич,
ведущий инженер
АО «ТомскНИПИнефть»

г. Самара
сентябрь 2022

Актуальность

В современных условиях нестабильной ситуации в нефтегазовой промышленности важным приоритетом для компаний является оптимизация капитальных вложений.

На сегодняшний день возникла необходимость поиска альтернативных материалов для стальных обсадных труб, которая вызвана:

- ростом количества аварий, связанных с коррозией стальных обсадных труб, при эксплуатации в агрессивных средах;
- увеличением стоимости стальных обсадных труб.

Одним из решений данных проблем является применение обсадных труб из композитных материалов.

Преимущества и недостатки

Высокая стойкость к агрессивным средам.
Относительная прочность.
Малый вес.
Повышенная долговечность.
Относительная дешевизна.
Низкая скорость накопления АСПО.
Широкий диапазон температур (до 150 °С).
Уникальные электроизолирующие свойства.
Высокая радиопрозрачность.

Отсутствие ГОСТ.
Необходимость стандартизации и унификации для проведения расчетов на этапе проектирования строительства нефтяных и газовых скважин.

Отсутствие распространенности применения.
Необходимость выявления недостатков ОТ из ПКМ на разных этапах строительства и эксплуатации скважин.

Необходимость создания оборудования, инфраструктуры, логистики для производства, транспортировки и применения композитной обсадной трубы.

Относительная прочность.

Необходимость развития материаловедения.

Цель и задачи

Целью работы является сбор информации о композитных трубах и оценка возможности их применения при строительстве нефтяных и газовых скважин на территории Западной и Восточной Сибири.

Задачи:

- Определение требований к обсадным колоннам нефтяных и газовых скважин
- Анализ характеристик композитных труб и опыта их применения
- Сравнение обсадных труб по ГОСТ 31446-2017 и композитных труб
- Обозначение критериев применения композитных труб в строительстве нефтяных и газовых скважин

Зарубежный и отечественный опыт

В западных странах существуют тенденции роста применяемости обсадных труб, изготовленных из композитных материалов. В США общий объём скважин, оборудованных обсадными трубами, изготовленными из композитных материалов, составляет 19%, в Канаде – 13%, в ОАЭ – 9%.

Наиболее широкое применение имеют стеклопластиковые трубы в качестве насосно-компрессорных труб для добычи флюида. По некоторым оценкам эта доля может составлять порядка 40%.

В России, помимо НКТ, стеклопластиковые трубы применяются в качестве обсадных на шурфовых насосных станциях для закачки рабочего агента с высоким давлением.

В настоящее время трубы из стеклопластика активно внедряются на месторождениях ПАО «Татнефть», ОАО «Удмуртнефть», ОАО «Варьеганнефтегаз», ОАО «Самаранефтегаз», ОАО «ЛУКОЙЛ», а также ГНК «КазМунайГаз». Проводятся опытно-промышленные работы в периметре компании Роснефть.

Одним из самых перспективных материалов для изготовления композитных труб является **полидициклопентадиен** (ПДЦПД).

Анализ требований к обсадным трубам

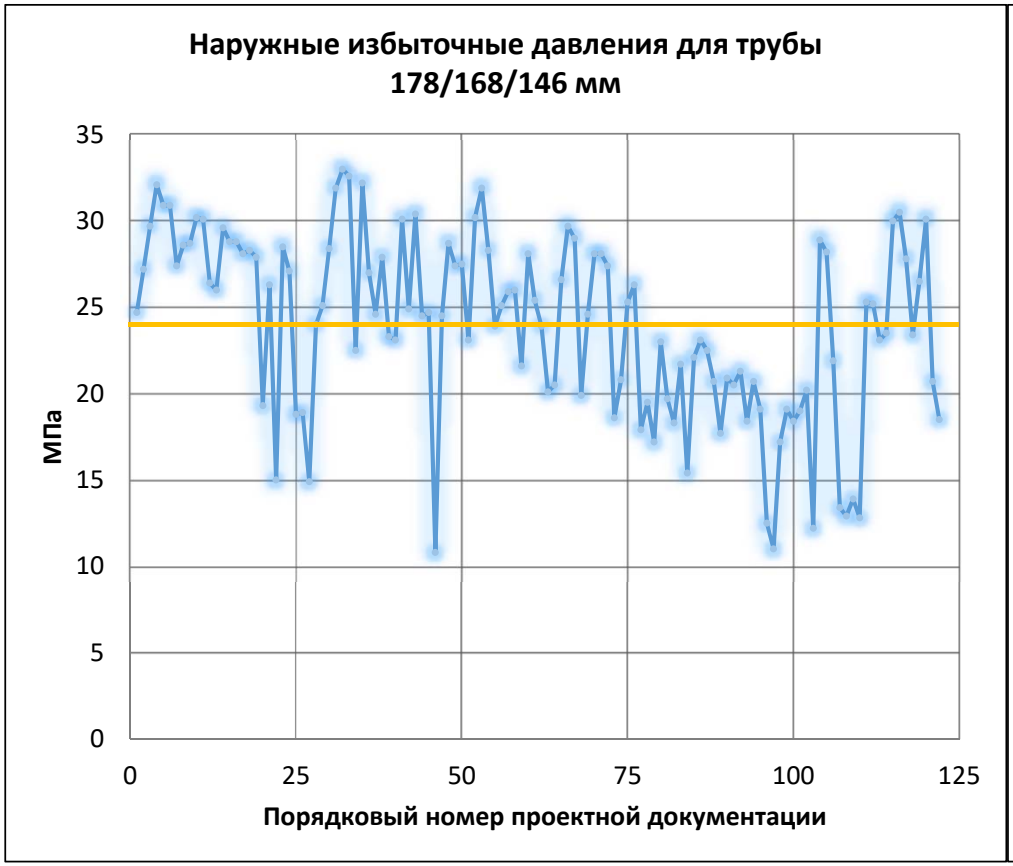
Для сохранения целостности обсадной колонны на весь период строительства и эксплуатации скважин, обсадная труба должна удовлетворять следующим прочностным характеристикам:

- на внутреннее избыточное давление;
- на наружное избыточное давление;
- растягивающие нагрузки по телу;
- растягивающие нагрузки по резьбе.

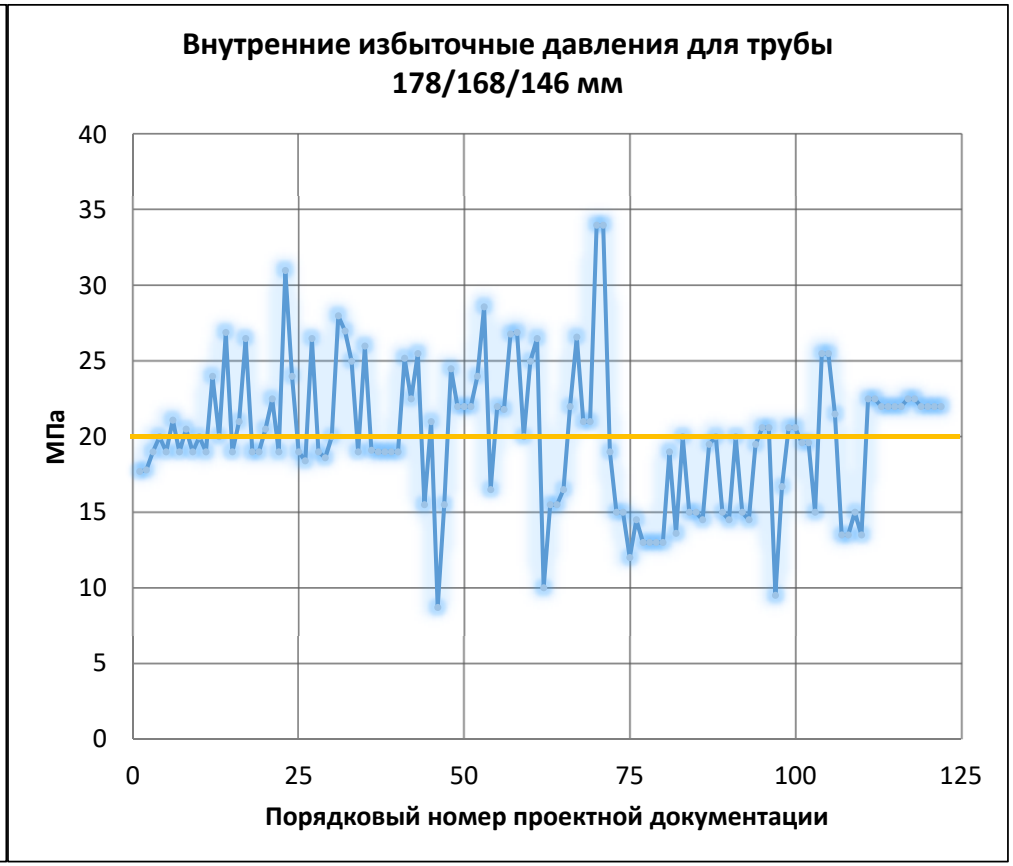
Для определения усредненных необходимых прочностных характеристик обсадной трубы произведена выборка из 122 проектов для строительства нефтяных и газовых скважин на месторождениях АО «Томскнефть» ВНК, ООО «РН-Юганскнефтегаз», АО «Самотлорнефтегаз», ООО «Тагульское», АО «Сибнефтегаз», ООО «РН-Уватнефтегаз».

В виде диаграмм собраны расчетные значения наружных и внутренних избыточных давлений для наиболее часто используемых обсадных труб диаметром 178/168/146 мм и 245 мм.

Усреднение требований к обсадным трубам



Наружное избыточное 24 МПа.



Внутреннее избыточное 20 МПа.

Прочностные характеристики композитных труб

ТУ 2296-003-СТАР-2009 обсадные трубы на основе эпоксидной смолы с отверждением алифатическим амином имеют следующие прочностные характеристики:

- труба 178 мм (7 дюймов) наружное давление до 17,2 МПа, внутреннее до 18,6 МПа;
- труба 245 мм (9 5/8 дюймов) наружное давление до 13,8 МПа, внутреннее до 15,2 МПа.

ТУ 22.21.21-002-00211286-2022 (проект) обсадные трубы имеют следующие прочностные характеристики труб ПДЦПД :

- труба 178 мм наружное давление до 11,0 МПа, внутреннее до 17,9 МПа.

ТУ 2296-001-30372160-2016 обсадные трубы имеют следующие прочностные характеристики:

- труба 168 мм наружное давление до 13,8 МПа, внутреннее до 17,2 МПа.

Расчетные значения прочностных характеристик труб ПДЦПД:

- труба 168 мм наружное давление до 16,1 МПа, внутреннее до 21,4 МПа;
- труба 178 мм наружное давление до 16,7 МПа, внутреннее до 24,9 МПа.

Теплотехнические расчёты, влияющие на выбор конструкции

При проектировании конструкции скважин важно учитывать наличие многолетнемёрзлых пород. Проведены теплотехнические расчёты ПО Frost 3D, позволяющие оценить снижение воздействия на многолетнемёрзлые породы на устье скважины.

Уменьшение радиуса растепления оказалось незначительным и составило несколько сантиметров, что в пределах куста не представляет практической значимости. Связано это с тем, что композит обладает меньшей теплопроводностью по сравнению со сталью, но в конструкции скважины, в целом, толщина его незначительна. Эффект от применения НКТ из композитных материалов аналогичный.

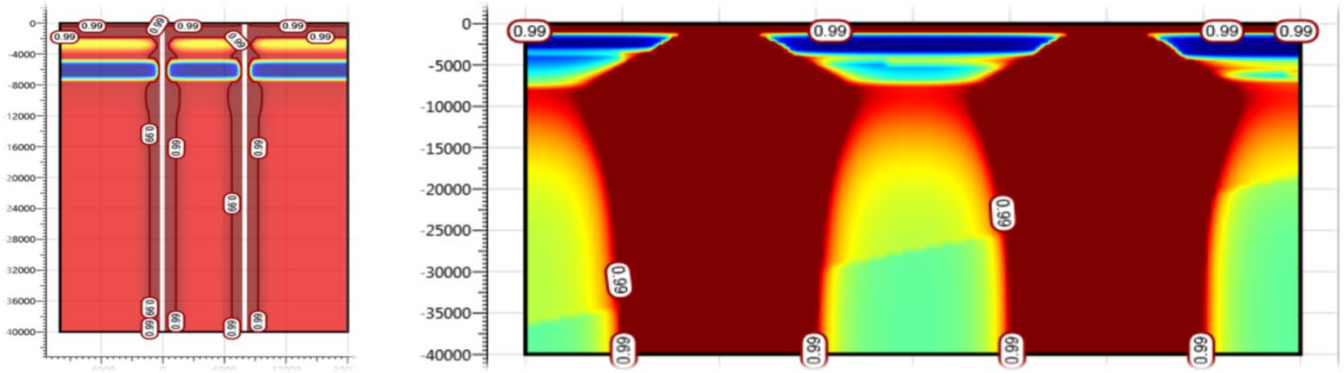
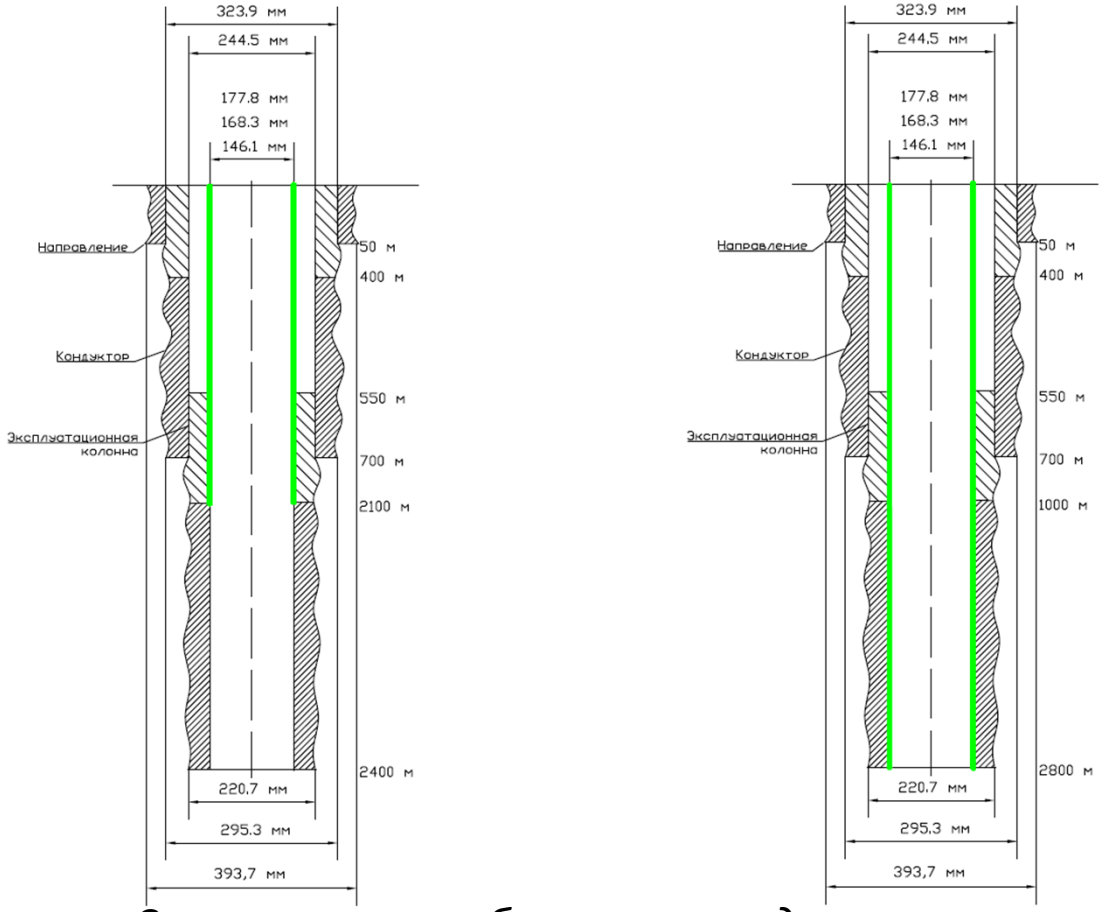


Рисунок – Фронт растепления ММП

Предлагаемые конструкции



Полная или частичная замена эксплуатационных колонн без бурения следующих секций при небольших зенитных углах.

Возможна замена обсадных труб хвостовиков при небольших глубинах спуска и/или просаженных пластовых давлениях.

Замена кондукторов возможна в перспективе при исследовании прочностных характеристик композитных труб.

Рисунок – Схематичное изображение предлагаемых конструкций

Предлагаемые конструкции для территории Западной и Восточной Сибири

Название колонны	Диаметр, мм	Глубина спуска, м				Длина секции, м
		по вертикали		по стволу		
		от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)	
1	2	3	4	5	6	7
Эксплуатационная	146,1/168,3/177,8 КОТ	0	~1500	0	~2800	2800
Эксплуатационная	146,1/168,3/177,8 КОТ	0	~1500	0	~2100	2100
	146,1/168,3/177,8 сталь	~1500	~1700	~2100	~2400	300

Особенности расчёта конструкции с КОТ:

- Всплытие трубы при увеличении зенитного угла;
- Применение стальной трубы в нижней части для увеличения веса;
- Применение КОТ в вертикальных скважинах;
- Необходимость проведения ОПИ для возможности бурения секций хвостовика в КОТ для ННС и ГС.

Выводы

Оценены граничные условия. Определяющим фактором является наружное избыточное давление. Приблизительная глубина спуска колонн по вертикали 1500 м.

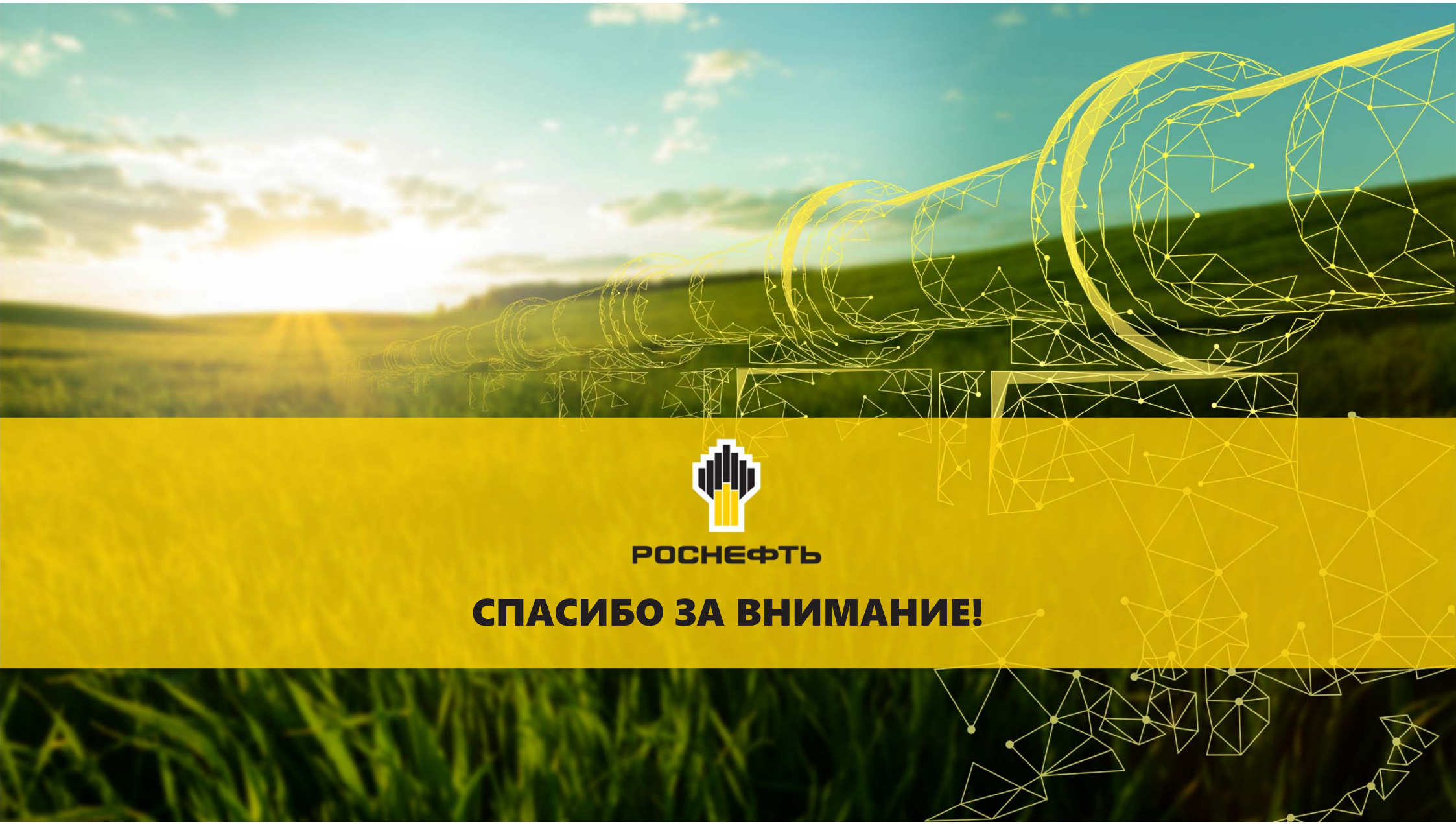
Необходимо провести испытание на истирания для оценки возможности бурения последующих интервалов в местах набора зенитного угла скважины.

В перспективе требуется доработка материала для увеличения прочностных характеристик.

Основная область применения – водозаборные скважины и неглубокие наклонно-направленные скважины.

Рекомендуется применение композитных обсадных труб на территории Западной Сибири ввиду относительно простых горно-геологических условий.

Предлагаем разработать внутренний регламентирующий документ для применения в периметре ПАО «НК «Роснефть», отработать проблемные вопросы, разработать ГОСТ.


РОСНЕФТЬ
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



РОСНЕФТЬ

Управление по инжинирингу бурения АО «ТомскНИПИнефть»

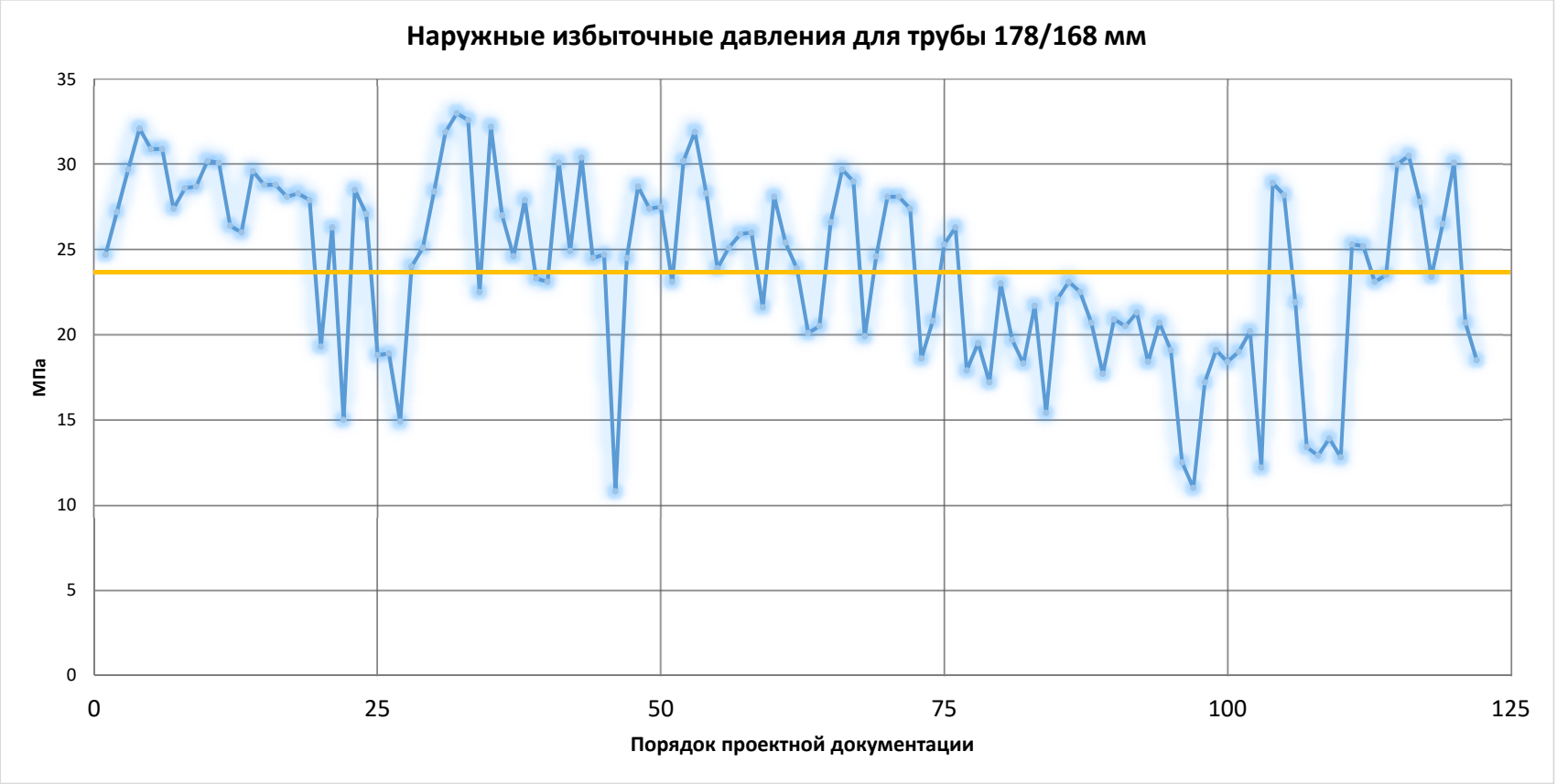
По всем возникающим вопросам просьба обращаться к
Антипьеву Виктору Валерьевичу

по адресу электронной почты: AntipevVV@tomsknipi.ru или телефону: **8 (3822) 617-581, вн. 3581**

РОСНЕФТЬ

ПРИЛОЖЕНИЯ

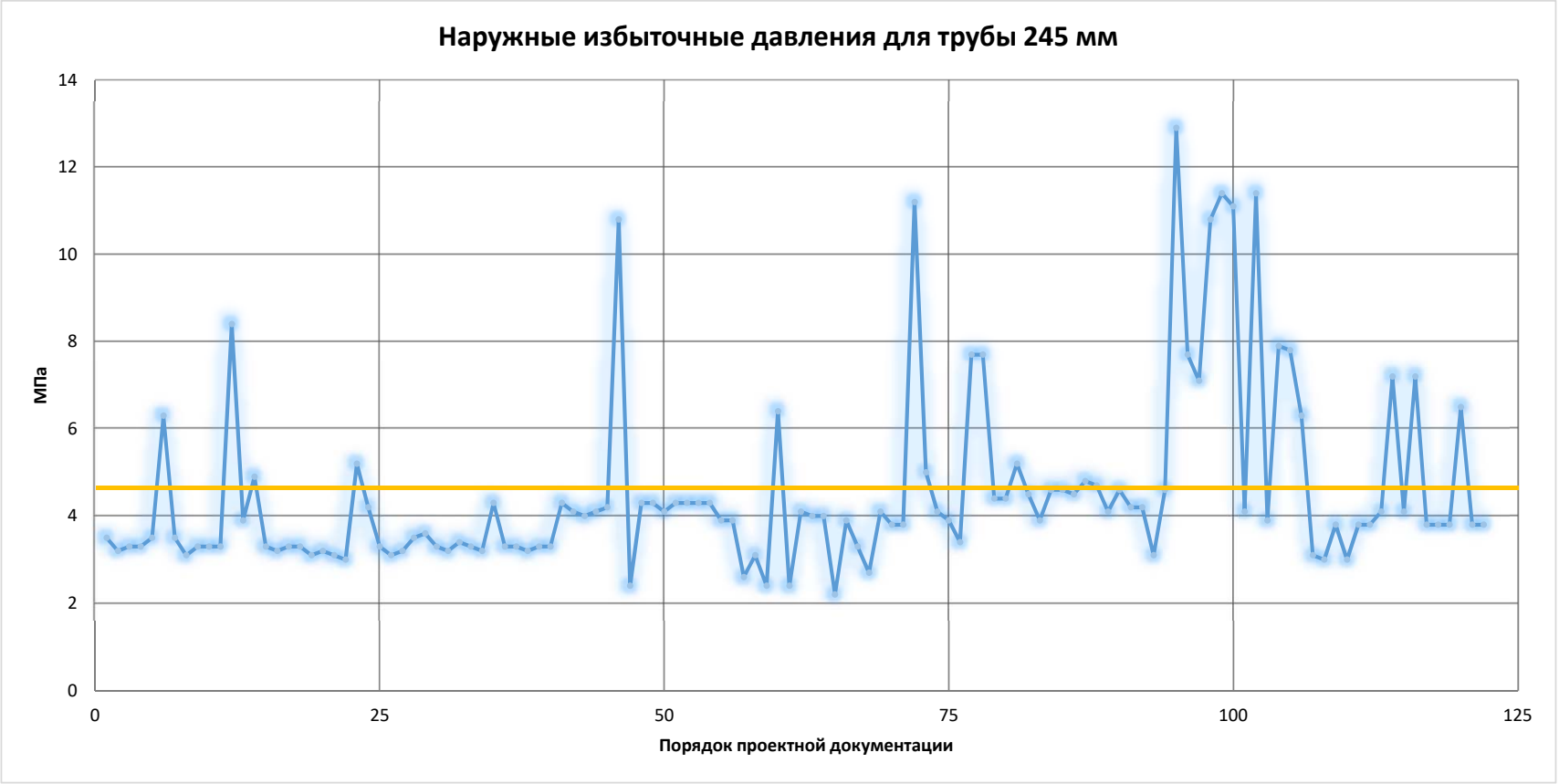
Обсадные колонны



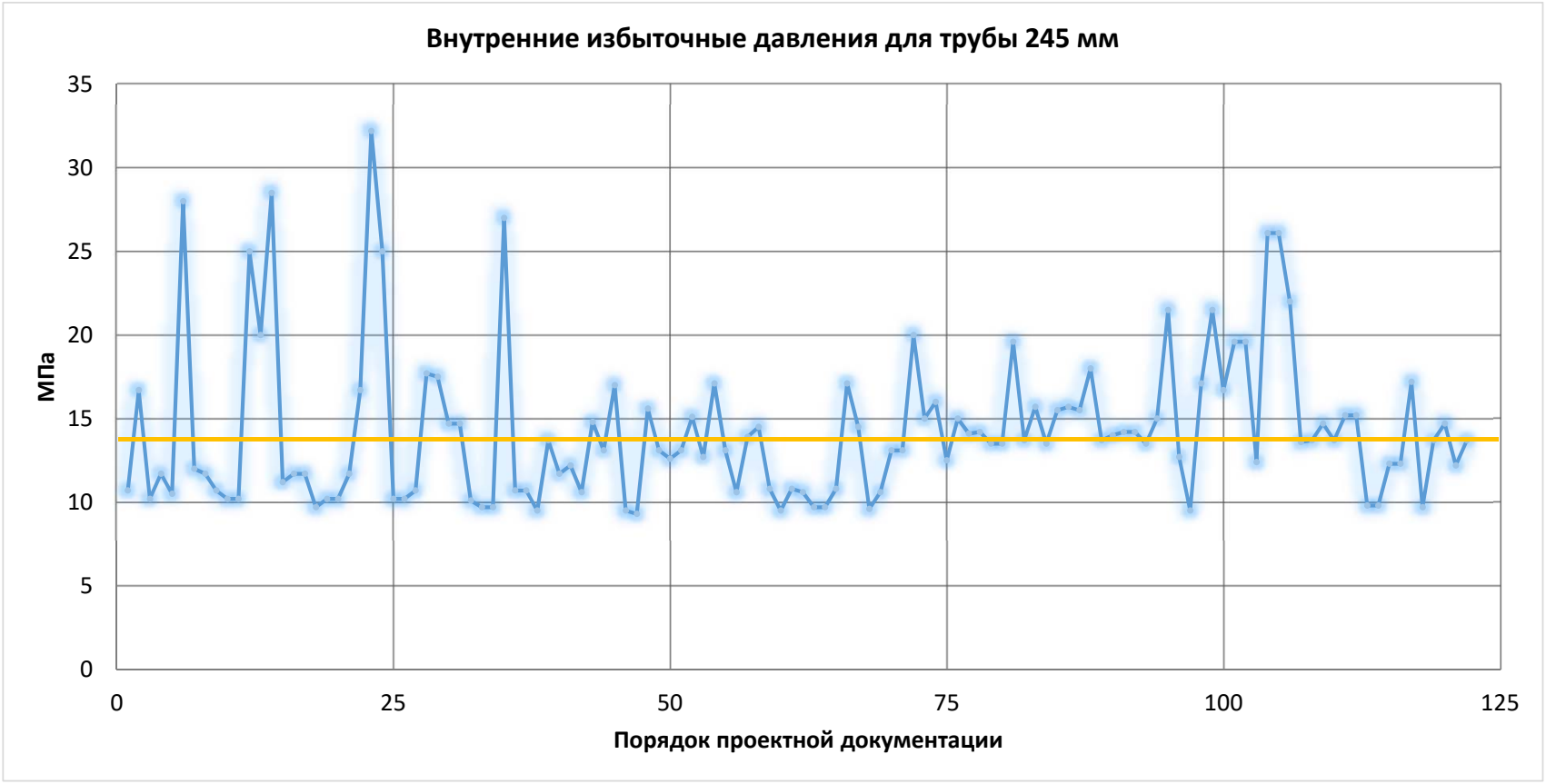
Обсадные колонны



Обсадные колонны



Обсадные колонны



Литература

1. ТУ 2296-003-СТАР-2009 Трубы стеклопластиковые линейные, насосно-компрессорные и обсадные. Технические условия
2. ТУ 22.21.21-002-00211286-2022 Композитные обсадные трубы. Технические условия
3. ТУ 2296-001-30372160-2016 Трубы стеклопластиковые обсадные. Технические условия
4. Леонтьев А.В., Ляпин И.Н. Применение композитных труб, как альтернатива обсадным трубам из стальных сплавов
5. Федосеев Д.А, Коваль М.Е., Кожин В.Н., Коновалов Д.В., Еремеев В.Е., Евтушенко Е.В., Антипов Ю.Н., Гилаев Г.Г. Результаты стендовых и лабораторных испытаний образцов композитных обсадных труб

РЕММАШ-СЕРВИС

ООО «РЕММАШ-СЕРВИС»
Россия, Самарская область, 443105, г. Самара
ул. Ставропольская, дом 167А, комната 211
тел.: 8 (800) 250-03-61; 8 (846) 267-52-36
e-mail: info@remmash-service.ru

Применение гибких полимерно-металлических труб в нефтегазовой отрасли как альтернативный способ защиты трубопроводов от коррозии

• Генеральный директор Супрун В.П.

• Заместитель генерального директора по развитию Шевченко Д.Е.

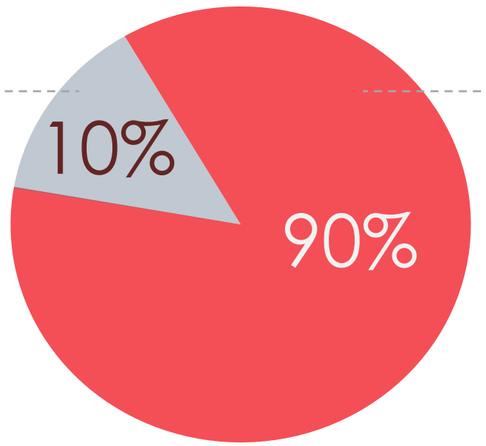
СТАТИСТИКА

Центрального диспетчерского управления Топливно-энергетического комплекса

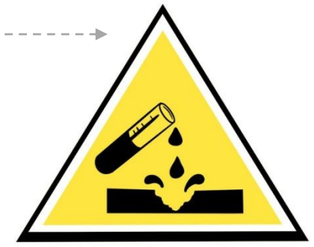
По официальным данным «ЦДУ ТЭК» с 2010 по 2018 год наблюдалась положительная динамика, а количество разгерметизаций промысловых трубопроводов из года в год падало.
Однако в 2019 году ситуация резко поменялась, а число разливов возросло почти на 30%, до 10,5 тыс. случаев. Как объяснили в «ЦДУ ТЭК», причина увеличения количества порывов в этот период обусловлена **коррозией металла**. При этом рост коррозии связан с увеличением объёма добываемой продукции и ростом её обводнённости.



Разгерметизация промысловых трубопроводов



Коррозия металла



ПО НАЗНАЧЕНИЮ

55 %	Система нефтесбора
30 – 35 %	ППД

ПО ВОЗРАСТУ

До 5 лет	42 %
До 2 лет	17 %

В России ежегодно на замену нефтепромысловых сетей расходуется ~ 8 тыс. км труб или ~ 500 тыс. тонн стали.

Ссылка на источник информации - https://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2021/4/890/

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Гибкие полимерно-металлические трубы (ГПМТ) производства ООО «РЕММАШ-СЕРВИС»

РЕММАШ-СЕРВИС



Coflexip®



Собственная научная база

Запатентованная инновационная технология, не имеющая аналогов в России, в основу которой заложены инженерные решения российских и французских специалистов-нефтяников

Нормативно-техническое обеспечение

Продукция полностью соответствует стандартам ГОСТ Р 59834-2021, сертифицирована и имеет все необходимые документы и разрешения (№ РРС 00-35067), сертификат соответствия (РОСС RU.AE56.H19435)

Широкая область применения

Объекты нефтегазодобычи, нефтехимической и химической промышленности

Положительный опыт эксплуатации

Надежность и высокая коррозионная стойкость подтверждена результатами лабораторных и опытно-промысловых испытаний, сокращение количества отказов на 50 – 60%



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2292510

ГИБКАЯ ТРУБА И КОНЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ ГИБКОЙ ТРУБЫ

Патентообладатель(ли): *Общество с ограниченной ответственностью "Ремаш-Сервис" (RU)*

Автор(ы): *Голованов Александр Геннадьевич (RU)*

Заявка № 2005120681

Приоритет изобретения 04 июля 2005 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 января 2007 г.

Срок действия патента истекает 04 июля 2025 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов



СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.АЕ56.Н19435

Срок действия с 20.07.2015 по 19.07.2018

№ 1925353

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № РОСС RU.0001.10АЕ56 ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "САМАРСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ" (ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ). Место нахождения: улица Ширенка, 15, город Самара, Самарская область, Российская Федерация, 443029. Фактический адрес: улица Ширенка, 15, город Самара, Самарская область, Российская Федерация, 443029. Телефон +7 (846) 266-16-21, 222-48-85, факс +7 (846) 222-48-82, 222-48-83, адрес электронной почты samcis@samaramail.ru.

ПРОДУКЦИЯ Трубы гибкие полимерно-металлические торговой марки "ПОЛИКОРД-ФЛЕКС" с условным проходом 50, 75, 100, 150 мм и давлением 4,0 МПа (40 кгс/см2) для транспортировки продукции нефтяных скважин. ТУ 2248-006-54031385-12. Серийный выпуск.

код ОК 005 (ОКП): 22 4813

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ТУ 2248-006-54031385-12 п.п. 1.1.1, 1.1.5, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5

код ТН ВЭД России:

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО "Ремаш-Сервис" ОГРН: 1026303207589. Юридический адрес: ул. Физкультурников, 47А, г. Отрадный, Самарская обл., РФ, 446304. Фактический адрес: ул. Физкультурников, 47А, г. Отрадный, Самарская обл., РФ 446304. ИНН 6340006924.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО "Ремаш-Сервис" ОГРН: 1026303207589. Юридический адрес: ул. Физкультурников, 47А, г. Отрадный, Самарская обл., РФ, 446304. Фактический адрес: ул. Физкультурников, 47А, г. Отрадный, Самарская обл., РФ 446304. Телефон +7 (84661) 2-06-07, 2-40-31, факс +7 (84661) 2-40-31, адрес электронной почты remmash@samtel.ru. ОКПО: 54031385, ИНН: 6340006924.

НА ОСНОВАНИИ протокол испытаний от 17.07.2015 № 260-2/298-2015, выд. Испытательной лабораторией Общества с ограниченной ответственностью "Самарский центр испытаний и сертификации", аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21АВ46 от 19.01.2011 до 19.01.2016

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Место нанесения знака соответствия: на сопроводительной технической документации. Схема сертификации: 3.

Руководитель органа С.С. Булгаков

М.П.

Эксперт Г.В. Скворцова

Сертификат не применяется при обязательной сертификации



ГОСУДАРСТВЕННАЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ города Отрадного Самарской области

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 63.36.05.577.М.000730.08.03 от 27.08.2003 года

Настоящим санитарно-эпидемиологическим заключением удостоверяется, что производство (заявленный вид деятельности, работы, услуги) (перечислить виды деятельности (работ, услуг), для производства — виды выпускаемой продукции; наименование объекта, фактический адрес):

Производство труб гибких полимерно-металлических.

ООО "Ремаш-Сервис" 446300 Самарская область, г.Отрадный,ул. Физкультурников 47а.

Заявитель (наименование организации-заявителя, юридический адрес)

ООО "Ремаш-Сервис"

446300 Самарская область , г. Отрадный,ул.Физкультурников 47а .

СООТВЕТСТВУЕТ (НЕ СООТВЕТСТВУЕТ) государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам (ненужное зачеркнуть, указать полное наименование санитарных правил)

Основанием для признания условий производства (вида деятельности, работ, услуг) соответствующими (не соответствующими) государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам являются (перечислить рассмотренные документы):

Акт санитарно-эпидемиологического обследования от 15.08.2003 года и протоколы лабораторно-инструментальных исследований от 15.08. 2003 года.

Заключение действительно до истечения срока действия заседания

Главный государственный санитарный врач (заместитель главного государственного санитарного врача)

по г. Отрадному Щербаков В.К.

Формат А4. Бланк. Срок хранения 5 лет. № 0152076



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

РАЗРЕШЕНИЕ

№ РРС 00-35067

На применение

Оборудование (техническое устройство, материал):

Трубы гибкие полимерно-металлические "Поликорд" для транспортировки продукции нефтяных скважин по ТУ 2248-006-21171125-00, трубы гибкие полимерно-металлические "Поликорд" для закачки пластовых сточных вод по ТУ 2248-007-21171125-00.

Код ОКП (ТН ВЭД): 22 4813

Изготовитель (поставщик): ООО "Ремаш-Сервис" (446430, Самарская обл., г. Отрадный, ул. Физкультурников, 47а).

Основание выдачи разрешения: Техническая документация, заключение экспертизы промышленной безопасности ООО "Экопромэкспертиза" № 1700 от 27.04.2009 г.

Условия применения:

1. Применение в нефтяной и газовой промышленности.
2. Соблюдение требований законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности.
3. Предоставление заказчиком технических паспортов, сертификатов и руководств по эксплуатации, монтажу и техническому обслуживанию оборудования.

Срок действия разрешения до 13.07.2014

Дата выдачи 13.07.2009

Заместитель руководителя Б.А. Красных

АВ 027429



ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Ремаш-Сервис". ОГРН: 1026303207589.
Место нахождения: улица Физкультурников, 47а, город Отрадный, Самарская область, Российская Федерация, 446304.
Телефон: +7 (84661) 2-06-07, 2-40-31. Факс: +7 (84661) 2-40-31. E-mail: rms@remmashkt.ru.
в лице директора Волотуева Сергея Александровича
заявляет, что
Приспособление для сборки концевого соединения гибких полимерно-металлических труб
изготовитель Общество с ограниченной ответственностью "Ремаш-Сервис". ОГРН: 1026303207589.
Место нахождения: улица Физкультурников, 47а, город Отрадный, Самарская область, Российская Федерация, 446304.
Телефон: +7 (84661) 2-06-07, 2-40-31. Факс: +7 (84661) 2-40-31
продукция изготовлена в соответствии с
ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования",
ТУ 3689-002-54031385-2007 "Приспособление для сборки концевого соединения гибких полимерно-металлических труб.
Технические условия"
код ТН ВЭД ТС 8413 50 200 0
Серийный выпуск
соответствует требованиям
ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования"
Декларация о соответствии принята на основании
обоснование безопасности РС 76.00.000.ОБ № от 30.09.2013
акт № 2-2013 и протокол № 2-2013 приемочных испытаний от 30.09.2013, выданные Обществом с ограниченной ответственностью "Ремаш-Сервис"
протокол испытаний от 21.11.2013 № 2513.3 ИЛ МС, выданный Испытательным центром Центра энергосбережения и сертификации Государственного общеобразовательного учреждения высшего профессионального образования "Самарский государственный технический университет", регистрационный номер аттестата аккредитации РОСС RU.0001.21АБ60 от 21.12.2009
Дополнительная информация
Применяется как гидравлический пресс для запрессовки элементов концевого соединения при сборке трубы ГПМТ. Состоит из гидроцилиндра с ручным и ручного насоса
Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 04.12.2018 **включительно.**

М.П.

С.А. Волотуева

Сведения о регистрации декларации о соответствии:
Регистрационный номер декларации о соответствии: ТС № RU Д-RU.АЕ56.В.00435
Дата регистрации декларации о соответствии 05.12.2013

ПОЧЕМУ ВЫБИРАЮТ НАС

Ведущий производитель надежных гибких труб для перекачки различных высокоагрессивных сред



1. Более 25 лет на рынке!
2. Широкая область применения ГПМТ
3. Выгодные финансовые условия
4. Гарантия качества от производителя
5. Высокие производственные мощности до 360 км в год
6. Стабильные поставки в сжатые сроки
7. Сопровождение и сервисное обслуживание
8. Консультационная инженерная поддержка, обучение ИТР Заказчика

РЕММАШ-СЕРВИС

Стратегические цели на долгосрочный период

01 Снижение количества отказов на фонде промысловых трубопроводов

02 Увеличение фактического безаварийного срока эксплуатации трубопроводов до 25 лет

03 Сокращение доли непроизводительных затрат (штрафы, ликвидации аварий, потери нефти)

04 Применение новых материалов и оборудования

05 Превентивная замена по результатам оценки технического состояния стальных трубопроводов

06 Планирование программы текущего и капитального ремонта трубопроводов

07 Сокращение затрат на проведение внутритрубной диагностики стальных трубопроводов

08 Сокращение затрат на защиту трубопроводов от коррозии и осложнений, снижение объемов ингибирования

РЕММАШ-СЕРВИС

Какие задачи решаем для Заказчика

01

Организация транспортировки жидкости с месторождений в труднодоступных климатических районах

02

Обвязка кустовых площадок и ввод скважин в эксплуатацию до строительства проектного трубопровода

03

Реализация стратегии транспортировки добываемой жидкости по временной схеме с целью минимизации капитальных вложений для подтверждения геологической составляющей залежи и экономической целесообразности капитального строительства нефтегазосборных трубопроводов

04

Исключение простоя скважин по причине опережающего темпа бурения

05

Снижение аварийности на объектах трубопроводного транспорта

06

Реализации программ по замене и модернизации трубопроводного парка, повышения надежности трубопроводов

07

Импортозамещение в нефтегазовой отрасли



Преимущества гибких труб ООО «РЕММАШ-СЕРВИС» по сравнению с металлическими



09
Отсутствие необходимости в проведении сварочных работ при укладке и ремонте трубы

08
Сохранение экологии окружающей среды

07
Сокращение объемов строительно-монтажных работ до 50%

06
Сокращение числа порывов трубопроводов в десятки раз

01
Сохранение исходных гидравлических характеристик в течение всего эксплуатационного периода

02
Снижение гидравлических сопротивлений на 15-20%

03
Увеличение срока службы трубопроводов до 25 лет

04
Экономия металла до 70-80%

05
Механическая прочностью и высокая коррозионная стойкость к перекачиваемым средам

РЕММАШ-СЕРВИС

Конструктивные особенности и технические характеристики ГПМТ

КОНСТРУКЦИЯ ГПМТ

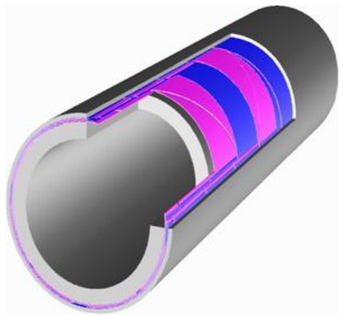
Представляет собой многослойную систему, включающую в себя слои из полимерной камеры, высокопрочной стальной ленты, полипропиленовых нитей и ленты ПВХ. Дублирование функциональных свойств делает её устойчивой к перепаду температур, динамике потока транспортируемой жидкости, подвижкам грунтов, транспортным и монтажным нагрузкам и механическим повреждениям. При промерзании трубы не разрушаются.

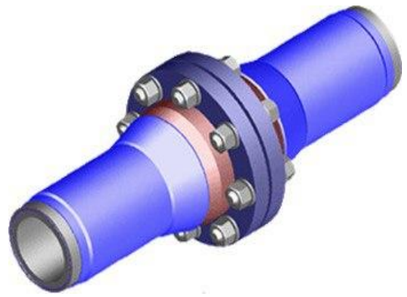
ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ

При средней длине трубопровода 1 км, перепаде давления не более 0,5 МПа, не менее:

DN 100 мм PN 4 МПа – 1200-1300 м^3/сут
DN 100 мм PN 20 МПа – 1750 м^3/сут

КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ





Изолирующая оболочка выполнена из ленты ПВХ и служит для изоляции и фиксации каждого слоя

Применение концевых фланцевых соединений, обеспечивает механическую и гидравлическую равнопрочность с телом трубы

ТУ 22.21.29-006-54031385-2018

Параметр	Значение		
Внутренний (условный) диаметр, мм	50	75	100
Внутренний фактический диаметр, мм	50	75	90
Наружный диаметр, мм (не более)	85	110+5	135+6
Рабочее давление, МПа (макс.)	4	4	4
Испытательное давление, МПа (макс.)	6	6	6
Длина секции, (макс.) м	250	200	150
Радиус изгиба (не более), м	0,6	0,75	1,1
Вес 1 погонного метра, кг	5,2	7,3	9,1
Тип соединения	Фланцевый		

ТУ 22.21.29-007-54031385-2018

Параметр	Значение		
Внутренний (условный) диаметр, мм	50	75	100
Внутренний фактический диаметр, мм	50	75	90
Наружный диаметр, мм (не более)	88+3	115+5	141+6
Рабочее давление, МПа (макс.)	20	20	20
Испытательное давление, МПа (макс.)	30	30	30
Длина секции, (макс.) м	250	200	150
Радиус изгиба (не более), м	0,6	0,75	1,1
Вес 1 погонного метра, кг	7,4	10	14
Тип соединения	Фланцевый		

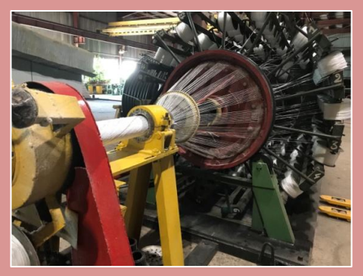
Применение полимерных камер, изготовленных из полиэтилена низкого давления высокой плотности ПЭ-100 ГОСТ 18599-2001 способствует высокой химической стойкости к нефтепромысловым средам, содержащим CO_2, H_2S, механические примеси, активный ион Cl, свободный O_2



Спиральный корпус предназначен для восприятия давления перекачиваемых сред. Изготавливается из стальной ленты х/к 07-08мм 08ЮВГ, уложенной в один слой с перекрытием витков (давление до 4 МПа), или из стальной ленты, уложенной в 2 и более слоя разнонаправленных повивов (давление до 20 МПа). Стальная лента полностью изолирована от воздействия агрессивных сред



Повивы грузонесущих элементов выполнены из шпагата полипропиленового ТЭКС 2200, воспринимающих на себя осевые и радиальные нагрузки. Замена ранее применяемого металлокорда в ГПМТ на полипропиленовые нити позволила повысить корозионную стойкость к воздействию внешней среды, уменьшить вес трубы при сохранении прочностных характеристик



Наружная монолитная оболочка выполнена из полиэтилена высокого давления (кабельного) ПВД 153-10К, менее чувствительного к воздействию внешней среды, свету, что позволяет использовать трубы для наземной и надземной укладки. Является диэлектриком, не подвержена действию блуждающих токов, в отличие от стальных трубопроводов, и не нуждается в станциях ЭХЗ



Каждая секция труб проходит опрессовку путем проведения гидравлических испытаний равных 1,6 кратному рабочему давлению. Конструкция концевого соединения устроена так, что при осевой нагрузке происходит зажим тела трубы и всех ее элементов. Проведенные испытания показали, что при запредельной осевой нагрузке, равной 30 тн рвется тело трубы, а не концевое соединение.

