

РОСНЕФТЬ

Технико-экономическое обоснование применения полимерно-композитных труб в разведке и добыче

Гарифуллин А. А.
ООО «РН-БашНИПИнефть»

«Коррозия и управление рисками в нефтяной и газовой промышленности»
г. Самара, 6-7 сентября 2023

АКТУАЛЬНОСТЬ

Проблематика:

95% **аварий** являются **результатом коррозии** вследствие низкой стойкости стали к промысловым агрессивным средам

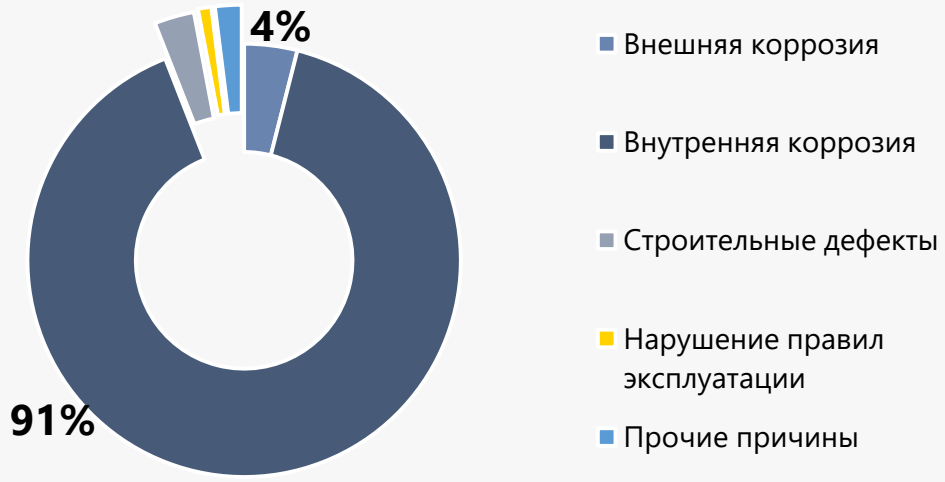
5,0 млн. руб **затраты на ликвидацию** последствий **аварий**

97% **стальных** трубопроводов в РФ
– **отсутствие диверсификации** в материальном исполнение
– **зависимость** инвестиционных **проектов от цен на сталь**

Решение:

Применение **полимерно-композитных труб**[1]

Причины отказов стальных промысловых трубопроводов за 2021 г.



Удельная аварийность по РФ



[1] - Подробнее на слайде 22-23

АКТУАЛЬНОСТЬ

Предпосылки к применению ПКТ:

01 Минпромторг и Минэнерго России утвердили программу в 2021 г.:
– **исключения** положений, **препятствующих применению ПКТ**
– разработке новых **НД** с целью использования **ПКТ**

02 В 2022 г. принята стратегия долгосрочной целевой программы «Повышение надежности трубопроводов» до 2035г.: – **увеличение объемов** применения **ПКТ**

Проблематика:

90% **аварий** возникает в результате **некорректного подбора конструкции** для условий эксплуатации

Отсутствие нормативных документов, регламентирующих применение и требования к ПКТ с учетом специфики условий Компании

Отсутствие методики оценки пригодности ПКТ к условиям эксплуатации

Отсутствие методики оценки стоимости строительства и эксплуатации трубопроводов из ПКТ

Причины отказов ПКТ по РФ



ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

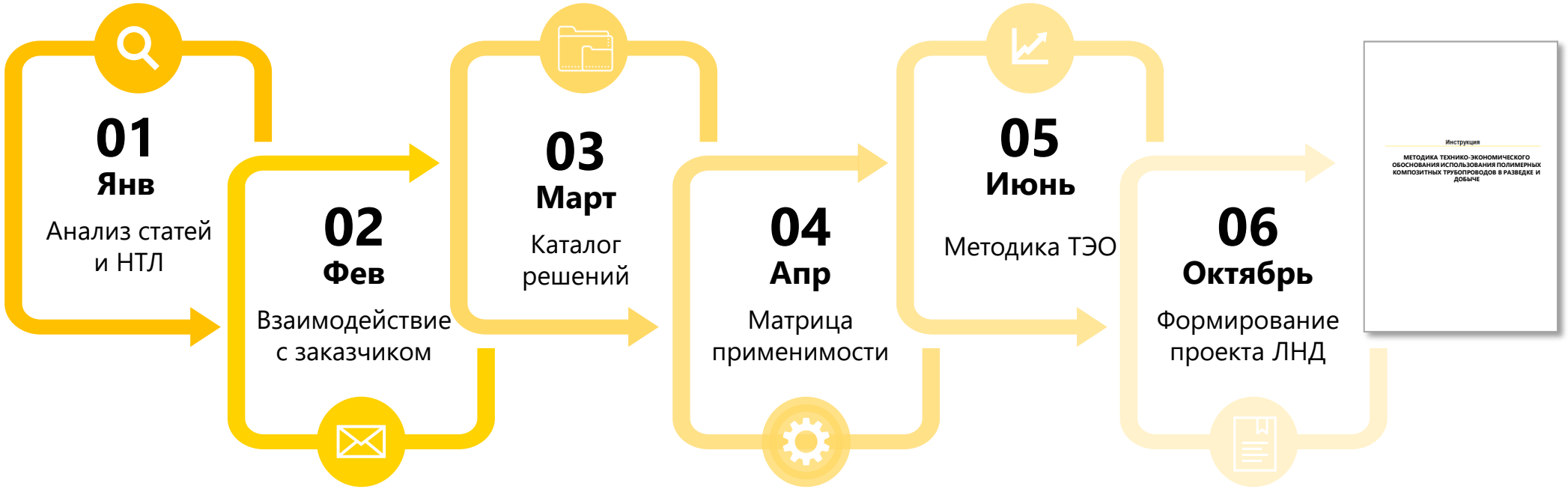
Цель проекта:

Разработка методологии и инструментов для оптимального подбора конструкций из ПКТ при проектировании и обустройстве месторождений с учетом специфики условий Компании

Задачи проекта:

– Анализ причин отказов трубопроводов из ПКТ
– Формирование Каталога, Матрицы применимости, Модели ТЭО
– Формирование требований к ПКТ с учетом специфики условий Компании

План реализации:



НАУЧНАЯ НОВИЗНА

Разработаны **научно теоретические основы** для стоимостной и технической **оценки ПКТ**

Сформирована методология прогнозирования аварийности ПКТ и **расчета** их **ущерба**

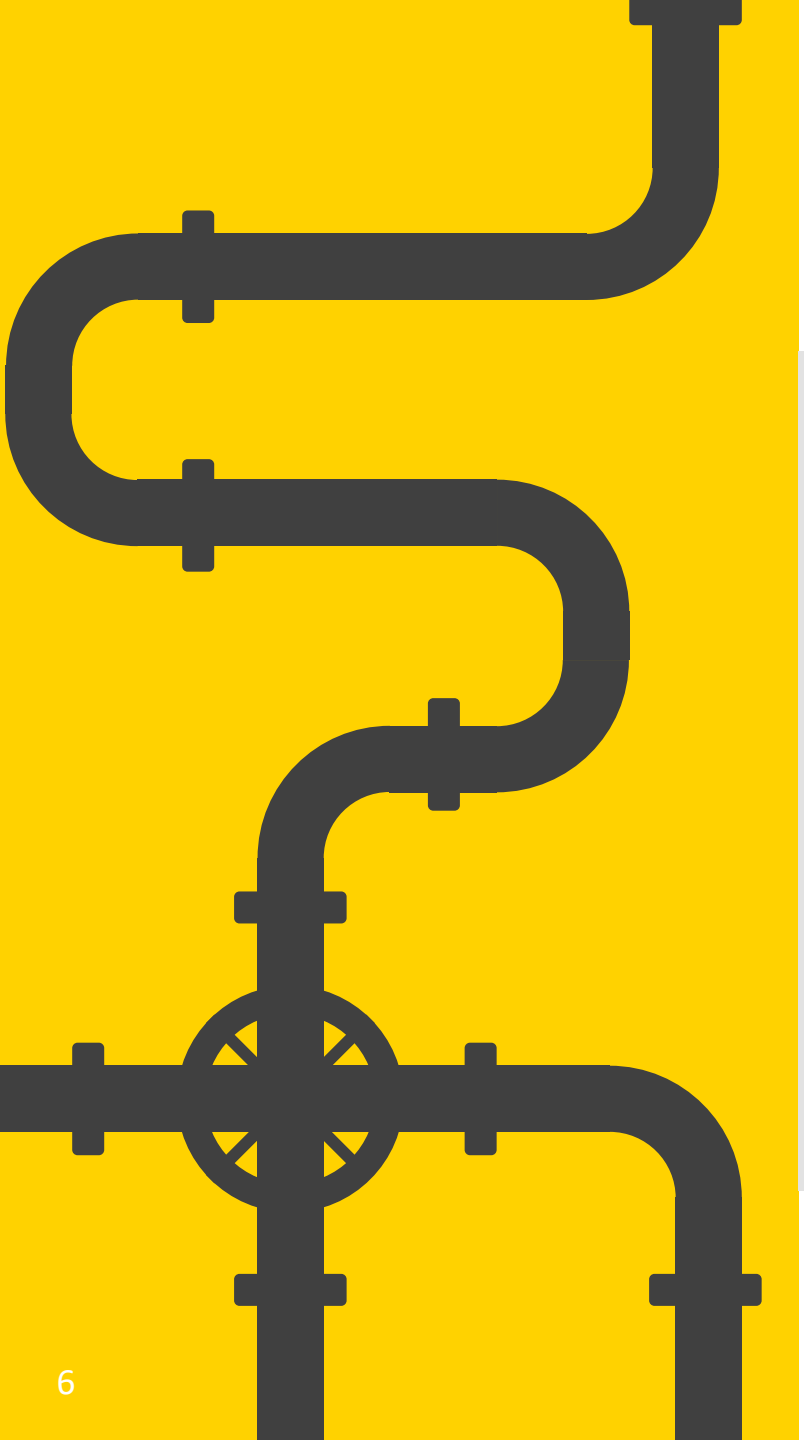
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Модель ТЭО **определяет оптимальное решение** на основе технических и экономических показателей

Снижение аварийности на объектах трубопроводного транспорта



КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТА





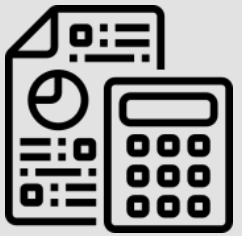
Каталог решений

01



Матрица применимости

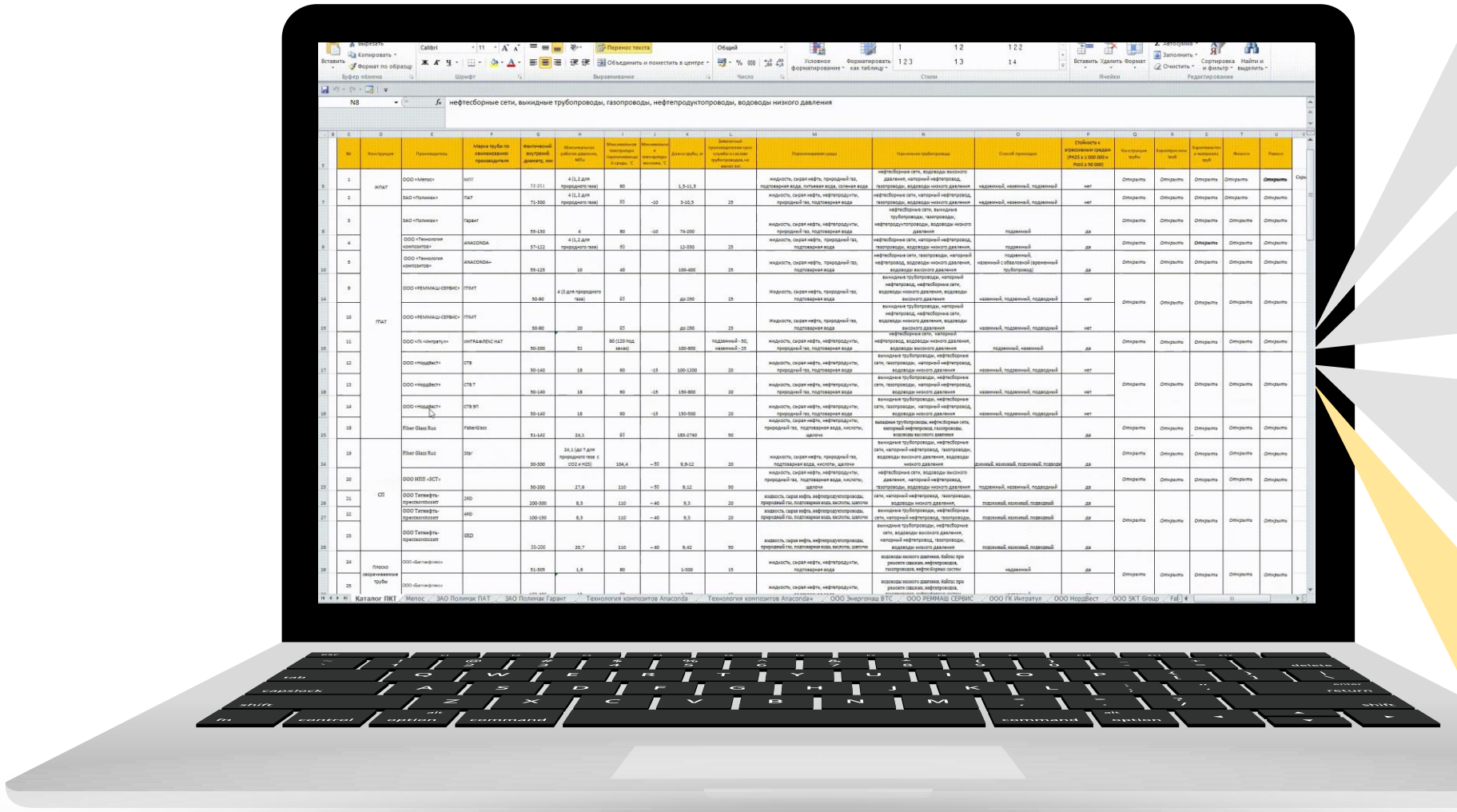
02



Модель ТЭО

03

КАТАЛОГ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ



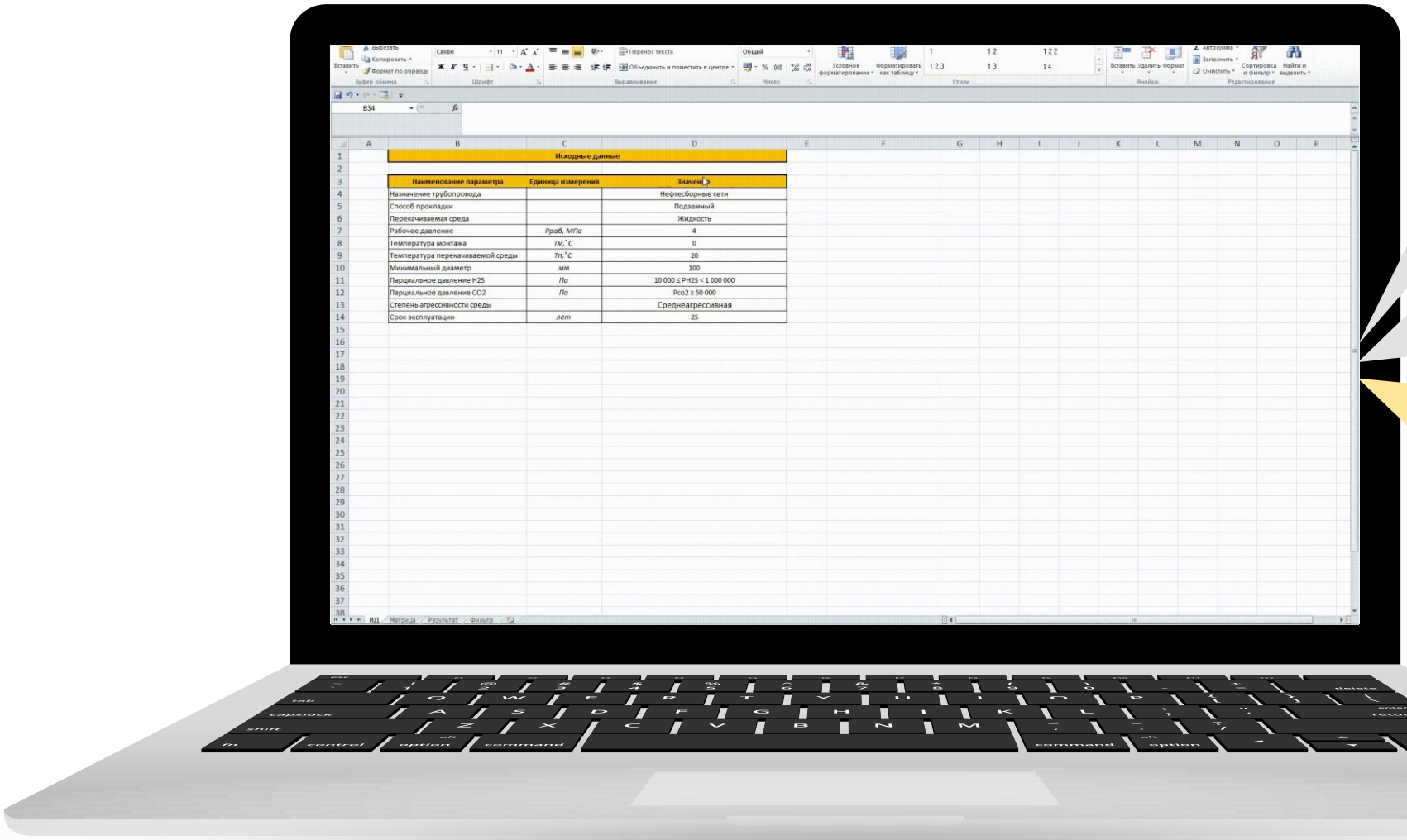
Классификация ПКТ и производителей

Описание конструкций

Типоразмеры и характеристики

Единый реестр всех ПКТ

МАТРИЦА ПРИМЕНИМОСТИ

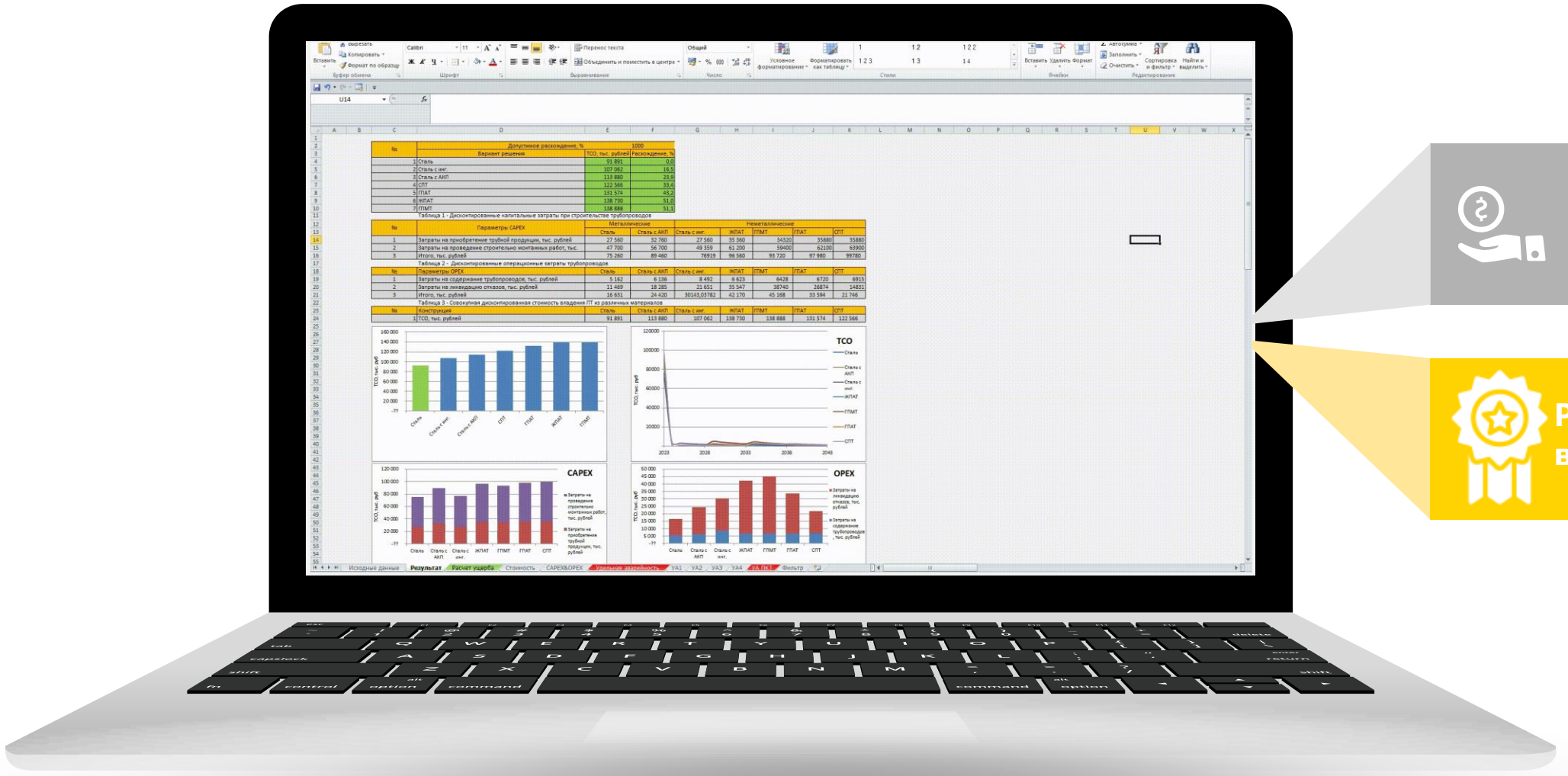


Критерии применимости

Технические показатели

Выборка ПКТ

МОДЕЛЬ ТЭО



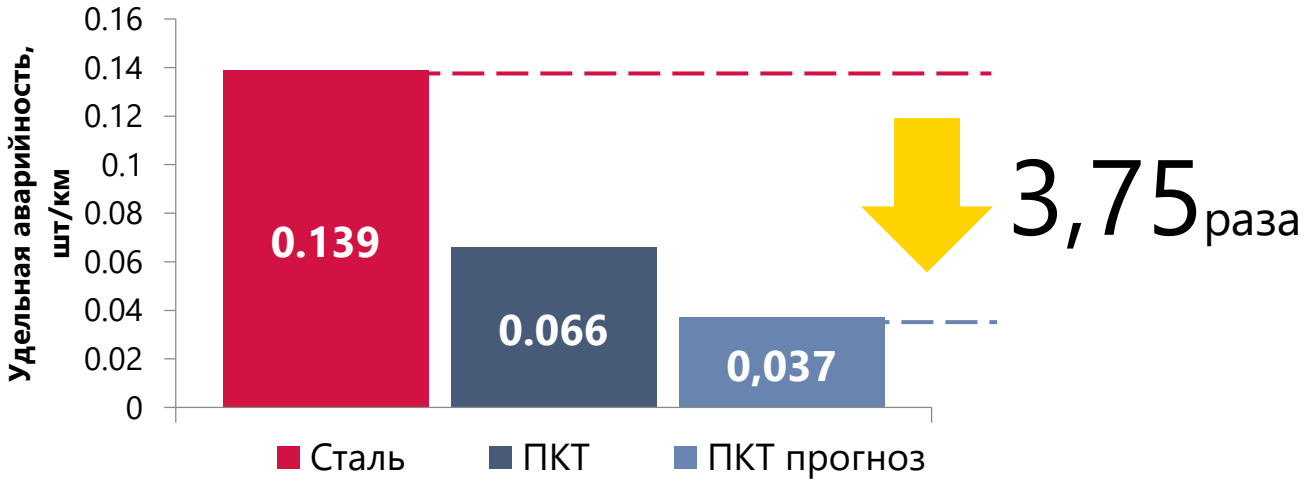
Экономические параметры

Рекомендуемый вариант ПКТ

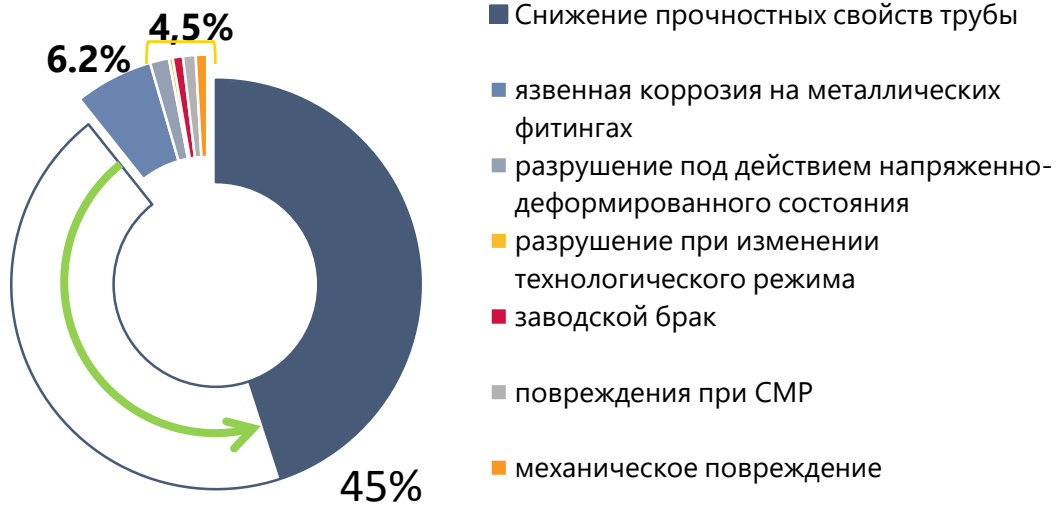
АВАРИЙНОСТЬ ПКТ

	Применимость к условиям эксплуатации	Аварийность	Затраты на ликвидацию последствий аварий
Было:	Снижение прочностных свойств ПКТ	Высокая	Высокие
Стало:	**Оптимальный подбор ПКТ**	**Низкая**	**Низкие**

Удельная аварийность по РФ

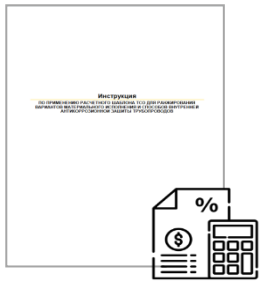


Причины отказов ПКТ по РФ



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С СУЩЕСТВУЮЩИМИ МЕТОДИКАМИ

01 Определение наилучшего стального исполнения по **методике ВНИКТИ** «Выбор трубной продукции…»



- Сталь
- Сталь с АКП
- Сталь с инг.

02 Определение применимости ПКТ для заданных условий в разработанной **Матрице применимости**

- ЖПАТ
- ГПАТ
- СПТ

03 Определение *ТСО* трубопроводов разработанном **Расчетном шаблоне**

- Сталь с АКП
- ГПАТ
- СПТ

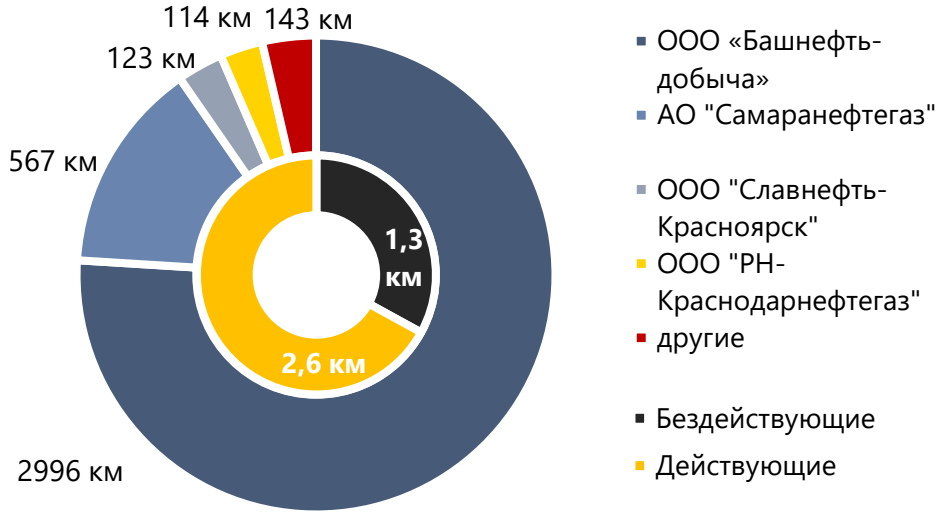
04 Получение наиболее **оптимального материального исполнения**

- СПТ

ТСО – Совокупная стоимость владения

АНАЛИЗ ПРИМЕНИМОСТИ ПКТ

Протяжённость ПКТ по состоянию на 2022 г. в ПАО «НК «Роснефть»



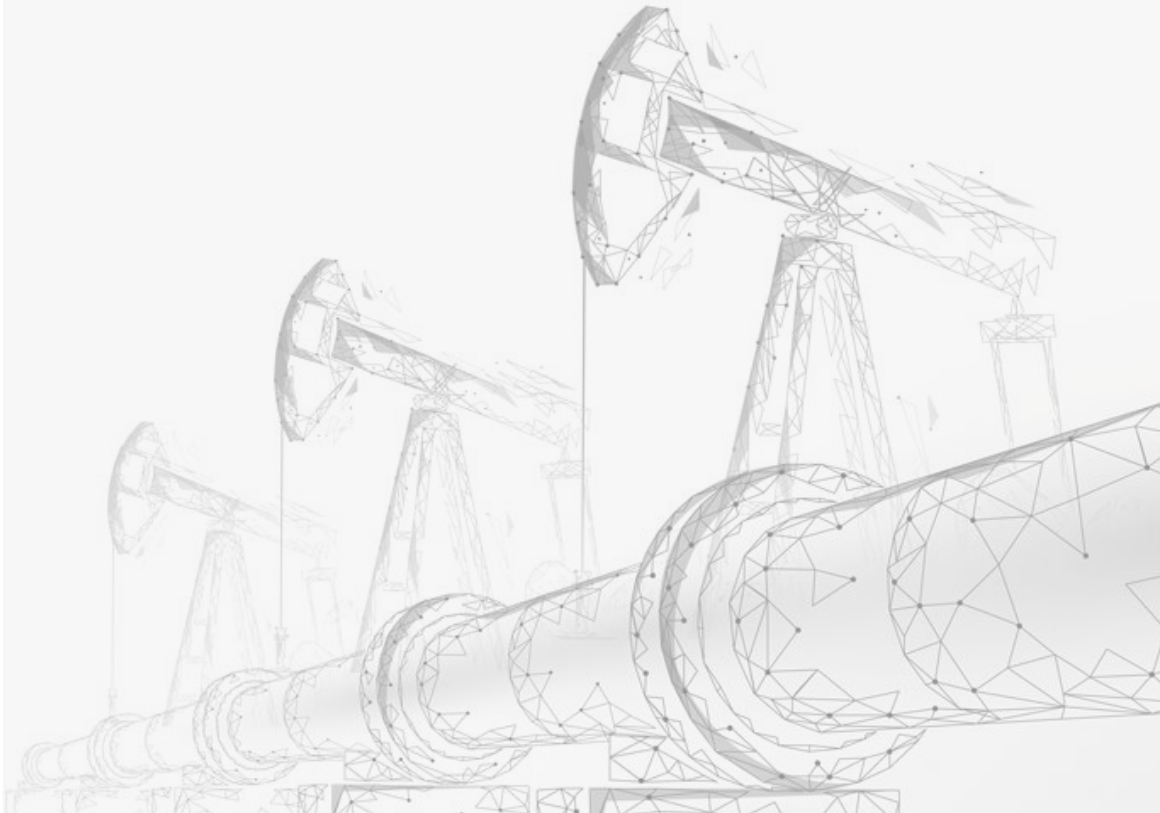
Доля ПКТ в ПАО «НК «Роснефть» – **7,0%** (в РФ – 3%)

Доля ПКТ в мире[1]



Потенциальные объекты внедрения результата проекта:

- **Проектные институты**
- **Добывающие ОГ** ПАО «НК «Роснефть»



[1] - Москва, ИА Neftegaz.RU

Соответствие стратегии «Роснефть-2030»

01 Снижение углеродного следа

- **Сокращение** выбросов
- **Транспорт углерода** для дальнейшего захоронения



02 Операционное лидерство

- **Снижение** удельных затрат на добычу
- Применение **альтернативных материалов**



03 Повышение эффективности

- **Снижение** аварийности
- **Снижение** сроков СМР
- **Увеличение** срока эксплуатации



ТЭО ПРИМЕНЕНИЯ ПКТ



Стальная труба



Стальная труба с АКП[1]



ПКТ

20 лет
срок расчета

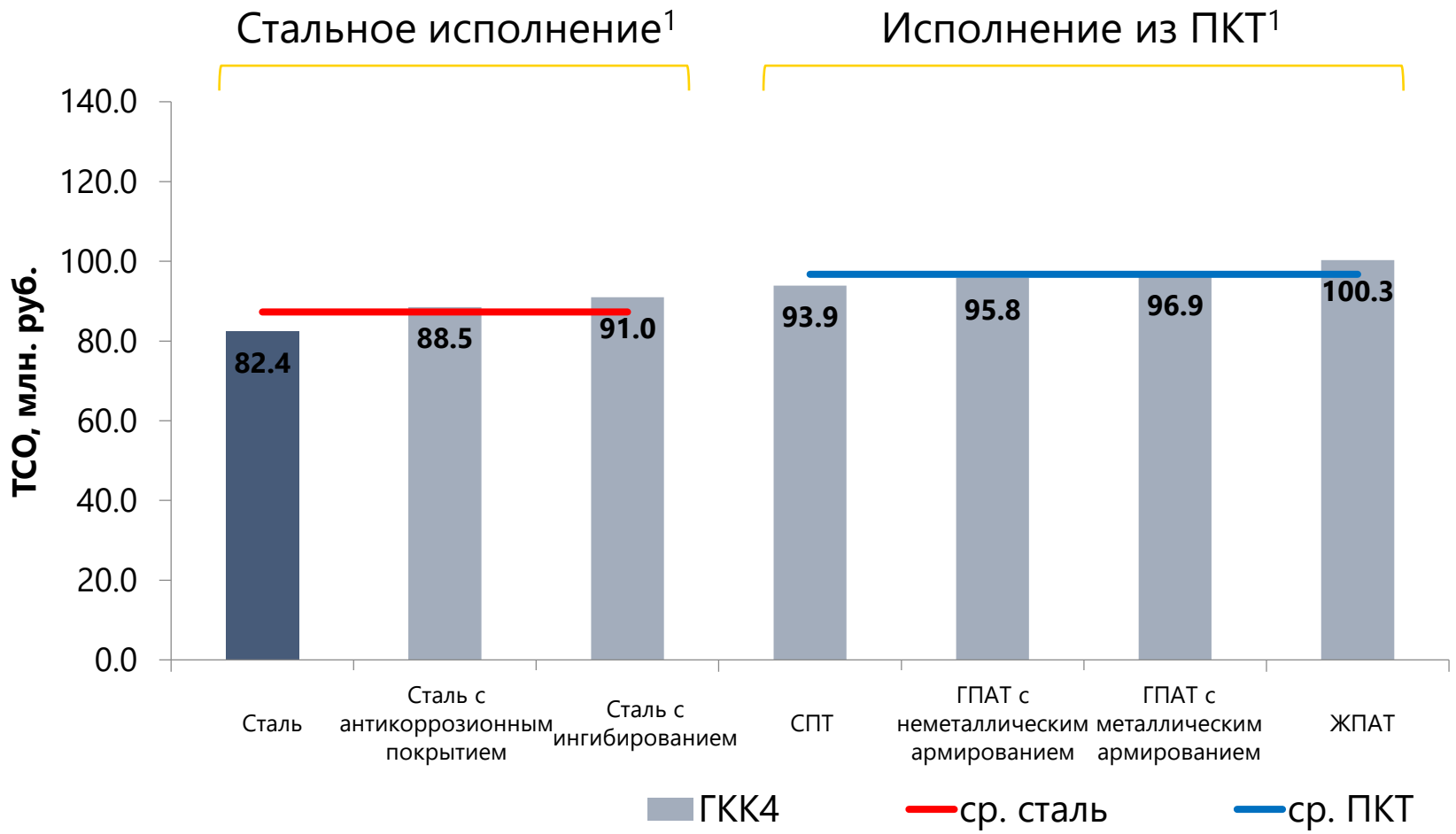
20 %
дисконтирование

[1] – антикоррозионное покрытие

ТЭО применения ПКТ в низко агрессивных условиях

Экономически **неоправданно** применение **ПКТ**

14-22%



[1] - Территория нефтегаз. - 2016. - №3. - С. 154-159 , Инженерная практика. - 2022. - №1. - С. 8-14

ГКК – группа коррозионных контуров

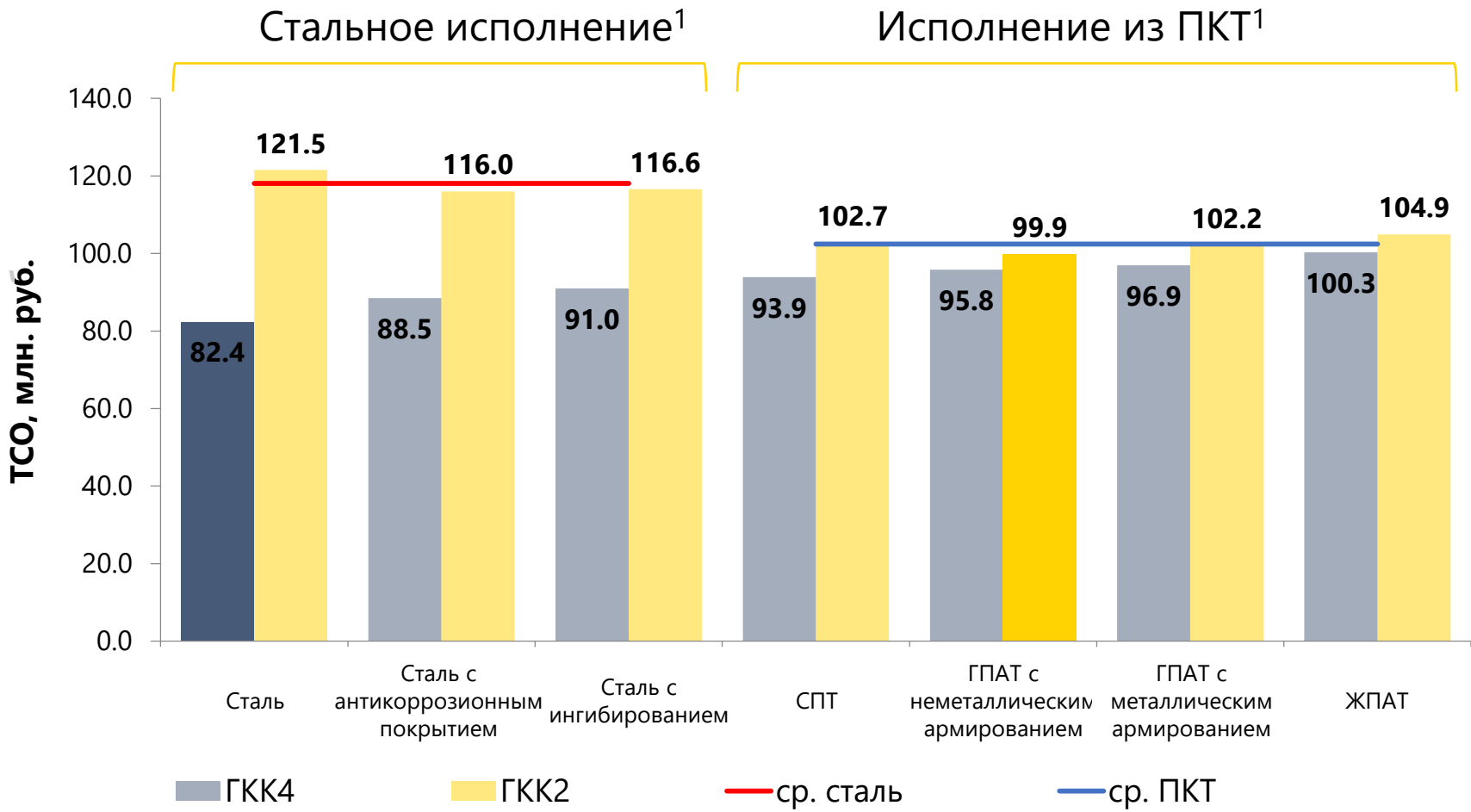
ТЭО применения ПКТ в средне и сильно агрессивных условиях

Экономически **неоправданно** применение **ПКТ**

14-22%

Экономически **целесообразно** применение **ПКТ**

16-21%



[1] - Территория нефтегаз. - 2016. - №3. - С. 154-159 , Инженерная практика. - 2022. - №1. - С. 8-14

Подробнее на слайде 24

ВЫВОДЫ

Актуальность

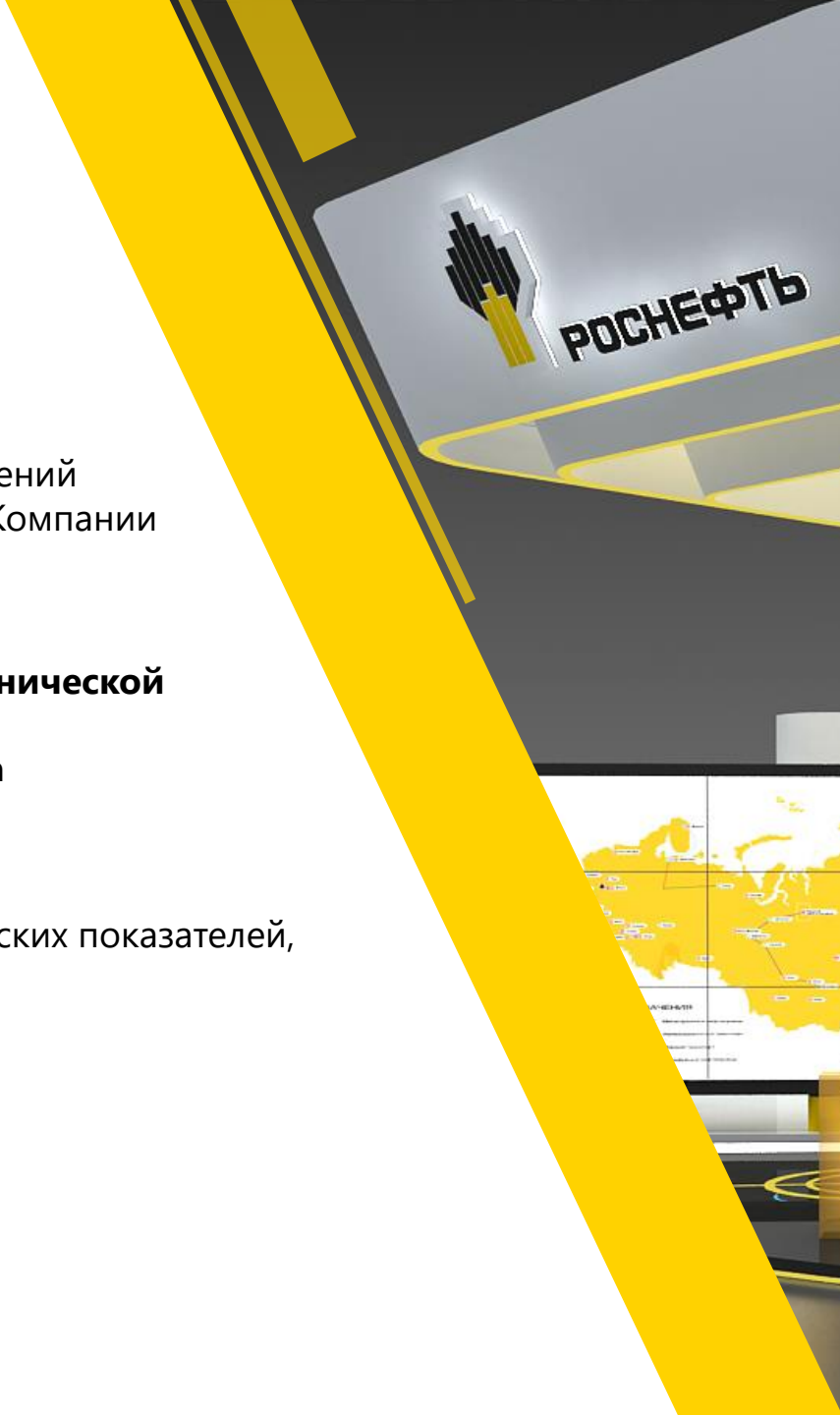
Высокая аварийность стальных трубопроводов
Отсутствие инструментов оптимального **подбора ПКТ** для обустройства месторождений
Отсутствие НД, регламентирующих **требования** к ПКТ с учетом специфики условий Компании

Новизна

Разработаны научно теоретические **основы** и **инструменты** для **стоимостной** и **технической оценки** применения **ПКТ** для условий Компании
Сформирована методология **прогнозирования аварийности ПКТ** и **расчета ущерба**

Практическая значимость

Модель ТЭО определяет **оптимальное решение** на основе технических и экономических показателей, что существенно **снизит аварийность ПКТ**



ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРЕЗЕНТАЦИИ

ТСО – совокупная стоимость владения
АКП – антикоррозионное покрытие
ГПАТ – гибкие полимерно-армированные трубы
ЖПАТ – «жесткие» полимерно-армированные трубы
НД – нормативная документация
ОГ – общества группы
ПКТ – полимерно-композитные трубы
СМР – строительно-монтажные работы
СПТ – стеклопластиковые трубы
ТЭО – технико-экономическое обоснование


РОСНЕФТЬ
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



РОСНЕФТЬ

ООО «РН-БашНИПИнефть»

По всем возникающим вопросам просьба обращаться к
Гарифуллину Айрату Андалисовичу

по адресу электронной почты: **AA_Garifullin5@bnipi.rosneft.ru**

Дополнительные слайды

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ



Полимерно-композитные трубы

– это трубы, состоящие из двух или более компонентов, где одни из компонентов являются армирующими составляющими, а другие – связующими их матрицами



Преимущества:

- коррозионная и эрозионная стойкость
- скорость строительно-монтажных работ
- меньший удельный вес
- низкая теплопроводность
- низкая шероховатость труб



Недостатки:

- низкий диапазон применимости
- сложность технологий ремонта
- снижение прочности при нагревании
- низкая стойкость к внешним нагрузкам
- частичное отсутствие нормативной документации

КЛАССИФИКАЦИЯ ПКТ



- с металлическим каркасом (сеткой)



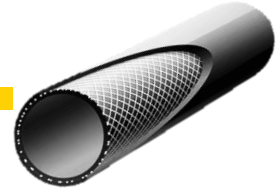
- со стекловолокном

ЖПАТ

СПТ

ГПАТ

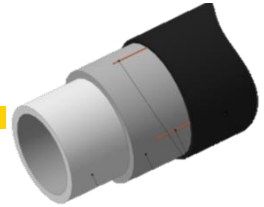
ПСР



- с металлическим элементом



- комбинированное армирование



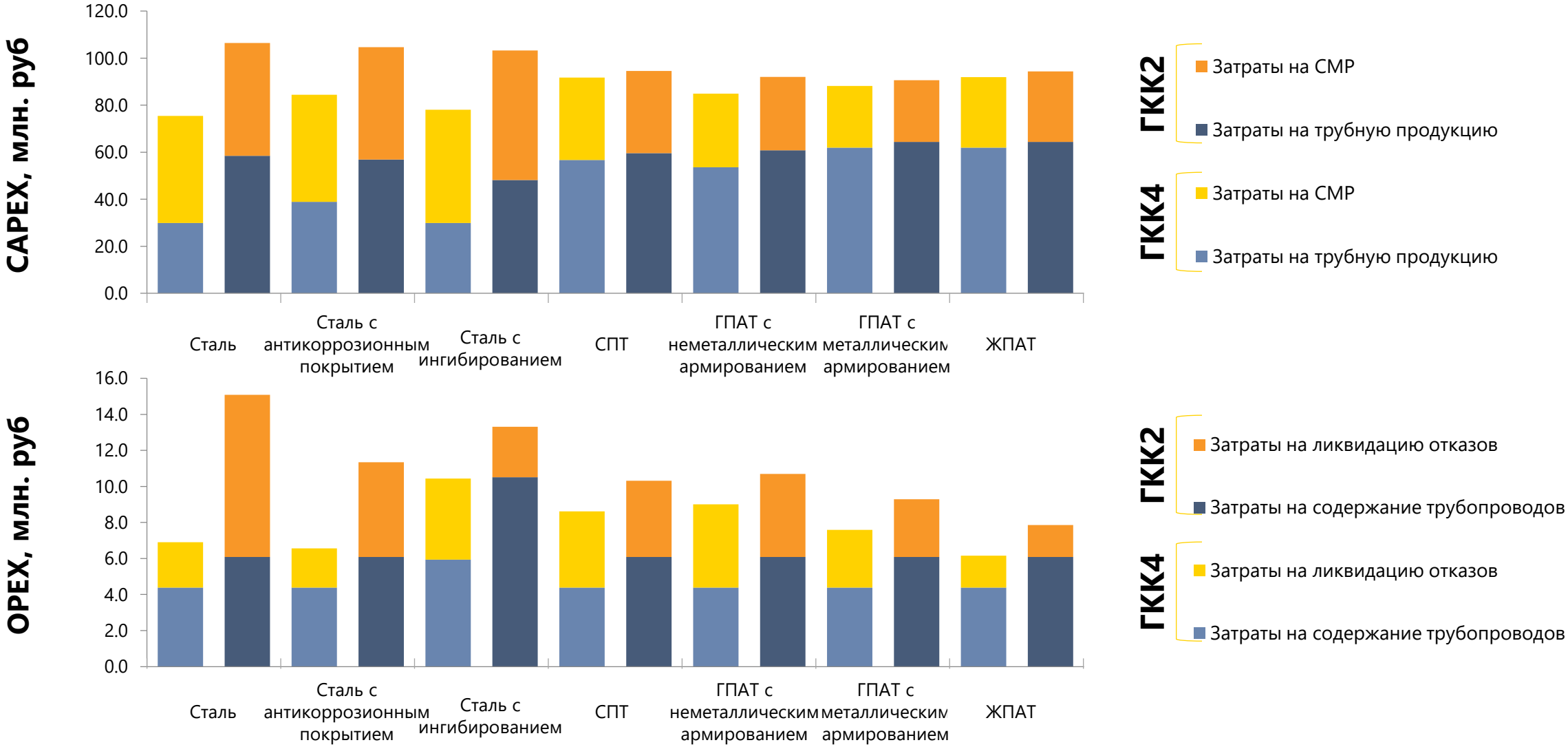
- с неметаллическими элементами



- с неметаллическими элементами

ЖПАТ – «жесткие» полимерно-армированные трубы
ГПАТ – гибкие ПАТ
СПТ – стеклопластиковые трубы
ПСР – плоско сворачиваемые рукава

ТЭО ПРИМЕНЕНИЯ ПКТ[1]



[1] - Территория нефтегаз. - 2016. - №3. - С. 154-159 , Инженерная практика. - 2022. - №1. - С. 8-14