

МЕПОС

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ
СНИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ И
ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПРОМЫСЛОВЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ ЗАПОЛЯРЬЯ

СТРУКТУРА ЛОГИСТИКИ ПРИ ОСВОЕНИИ ТЕРРИТОРИЙ И МЕСТОРОЖДЕНИЙ В РАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Основные материальные потоки при освоении и обустройстве территорий и месторождений:

01

Все виды оборудования

В основном привозные позиции. Уменьшение затрат не представляется возможным

02

Строительные материалы для зданий и строений, металлоконструкции для них

Привозные позиции, за исключением местных инертных материалов при наличии. Сложно найти решение по уменьшению затрат

03

Трубы и металлоконструкции для их монтажа. В заполярных регионах в основном используется надземная прокладка трубопроводов.



Решением является применение труб с меньшим весом в сравнении со стальными и организация производства таких труб на месте

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ И МЕСТОРОЖДЕНИЙ В РАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА



Транспортная
инфраструктура

01

Не развитая транспортная инфраструктура или ее отсутствие, при необходимости в транспортировке большого объема труб и металлоконструкций



Строительная техника

02

Необходимость привлечения большого числа строительной техники и персонала при производстве строительных работ



Персонал

03

Необходимость привлечения большого числа эксплуатационного персонала и особенно аварийных служб



Производство работ

04

Проблема производства строительного-монтажных и ремонтных работ в теплое время года из-за затопления территории месторождения и ограничения перемещений по тундре



Временные конструкции

05

Высокая потребность в устройстве временных трубопроводов высокой надежности

ТРЕБОВАНИЯ К ОПТИМАЛЬНОМУ КАЧЕСТВУ ТРУБ ПРИ ОСВОЕНИИ ТЕРРИТОРИЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Вес труб кратно ниже веса стальных труб, что позволит пропорционально уменьшить вес металлоконструкций, необходимых для устройства трубопроводов

Идеальная коррозионная стойкость не требующая ни химической, ни катодной защиты, что позволит снизить коэффициент отказов на весь срок службы трубопроводов

Высокая износостойкость стенки трубы, кратно превышающая износостойкость металлических труб

Механические свойства стенки труб должны быть на уровне показателей стальных труб. Для соединения должны использоваться надежные сварные соединения. Трубы должны быть универсальными. Могут применяться как для промышленности, так и для ЖКХ

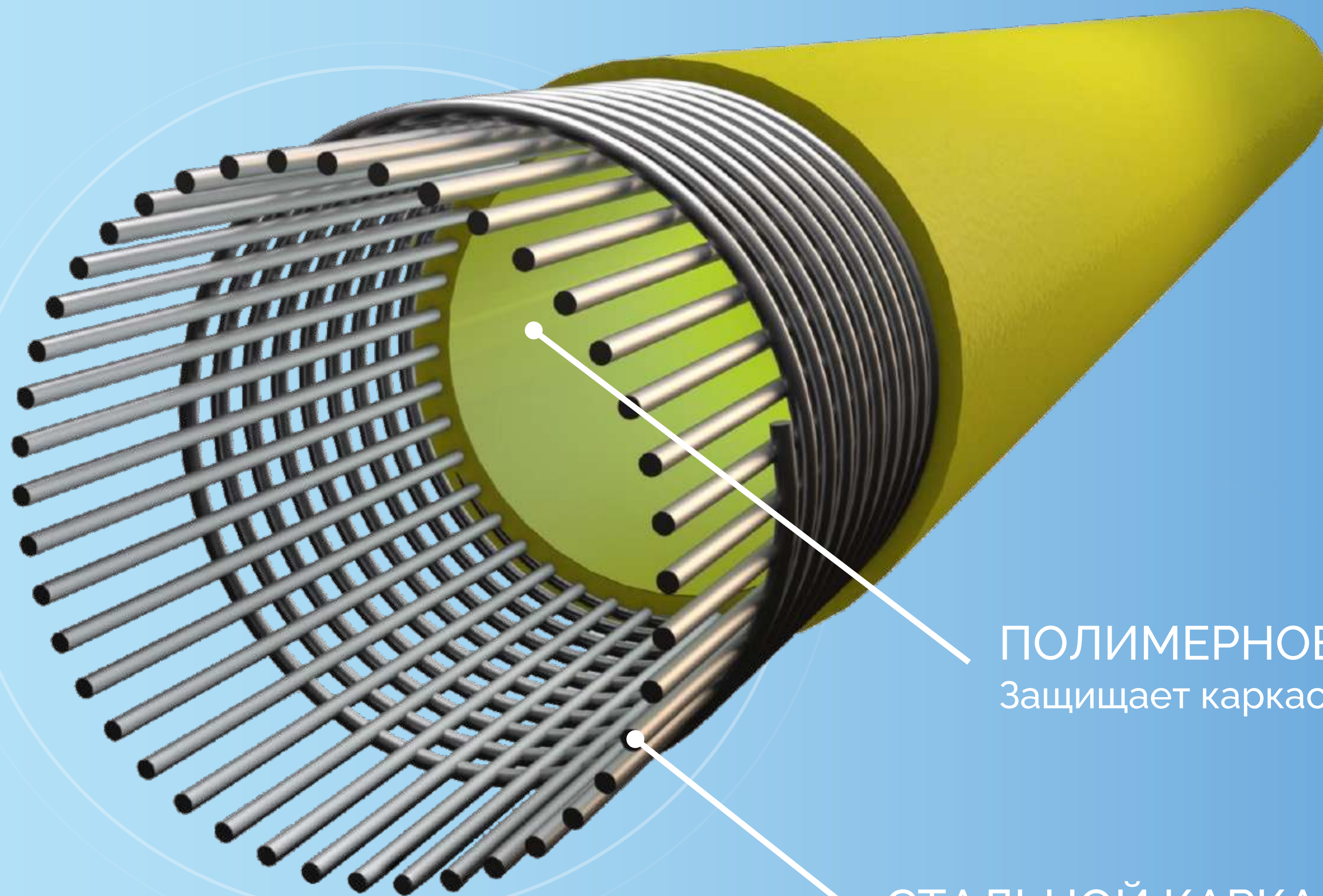
Желательно, чтобы длина труб выпускаемых превышала традиционные транспортные размеры, что позволяло бы ускорить монтаж трубопроводов;

Высокие теплоизоляционные свойства стенки трубы. В идеальном случае не требующие дополнительной теплоизоляции;

Трубы должны иметь высокую прочность на изгиб, учитывая слабые, подвижные грунты и преимущественно надземный способ устройства трубопроводов.

Что такое МПТ?

МПТ – это полимерная труба, армированная сетчатым каркасом, сваренным из стальной проволоки.



ПОЛИМЕРНОЕ ПОКРЫТИЕ

Защищает каркас и гарантирует химическую стойкость

СТАЛЬНОЙ КАРКАС

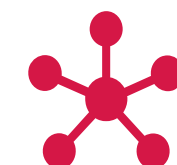
Придает трубе механическую прочность

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА МПТ ПЕРЕД СТАЛЬНЫМИ ТРУБАМИ



Прочность

Прочность, сравнимая с прочностью стальных труб. Полное отсутствие кессонного эффекта при резком сбросе давления



Антикоррозийность

Высокая коррозионная стойкость как внутренней, так и внешней поверхностей трубы



Физические характеристики

Теплопередача стенки МПТ в 12 раз ниже теплопередачи стенки стальной трубы. Коэффициент температурного расширения равен стальному



Эксплуатационные характеристики

Коэффициент сопротивления потоку в 1,3 раза меньше, чем у стальной трубы. Возможность долговременной надежной эксплуатации при скорости движения среды до 3 м/сек



Стойкость

Не требует катодной, ингибиторной или электрохимической защиты



Удобство монтажа

Вес МПТ в два раза меньше стального аналога. Простота монтажа, надежные неразъемные соединения



Исключение нежелательных явлений

Отсутствие отложений АСПО на стенках трубы



Долговечность

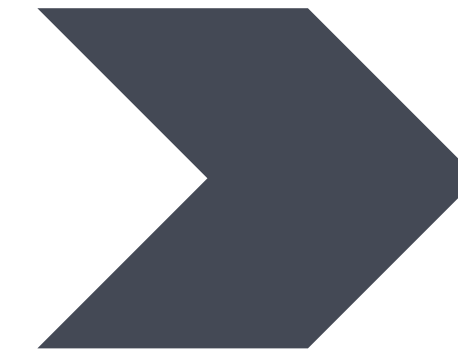
Коэффициент абразивного износа в 4 раза ниже, чем у стали

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ МПТ ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ ТЕРРИТОРИЙ И МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- На водопроводах высокого давления можно транспортировать со скоростью 3-4 м/сек. Например по трубопроводу Ду 100 можно транспортировать до 2000 м³. Позволит экономить капитальные затраты. При этом гидравлическое сопротивление стенки трубы увеличится с 1 атм./км до 9 атм./км. Такое изменение сопротивления для водоводов низкого давления может составлять 50% и более от рабочего, тогда как для водоводов высокого давления потери составят около 10-15%
- Влияние применения МПТ на экологию: уменьшение числа отказов с 0,1 до 0,02 отказа на км в год и снижение эмиссии CO₂: при производстве, транспортировке и монтаже: МПТ - 1106 kgEq.C/T, стальные трубы – 1853 kgEq.C/T
- Возможность организации производства МПТ на производственно-технической базе месторождений. Поставка сырья - проволоки и полиэтилена для производства МПТ составит не более 60% от стоимости традиционной транспортировки труб
- Длительный опыт эксплуатации МПТ на месторождениях с траншейной и надземной прокладкой. В том числе и в приполярных областях
- Снижение эксплуатационных затрат из-за уменьшения количества ремонтов и ремонтного персонала
- Уменьшение материалоемкости трубопроводов и металлоконструкций опорных сооружений для них в два раза
- Уменьшение затрат на транспортировку и монтаж трубопроводов на 40%

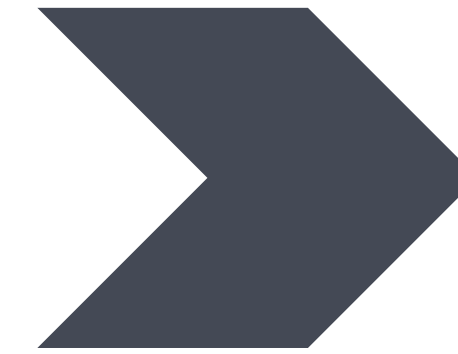
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Выкидные трубопроводы нефти и скважинного продукта, водоводы низкого давления



Рабочее давление 4,0 и 6,3 Мпа
Рабочая температура до 60°C

Водоводы среднего давления



Рабочее давление до 10,0 Мпа
Рабочая температура до 40°C

Водоводы высокого давления*

*Успешно проведены ОПИ в ПАО «Сургутнефтегаз»



Рабочее давление до 21,0 МПа
Рабочая температура до 40°C

Обсадные трубы шурфов системы ППД



Обсадные трубы шурфов
длиной 150 метров.

Инфраструктурные объекты водоснабжения и теплоснабжения



Трубопроводы питьевой воды и теплоснабжения в том числе и с тепловыми спутниками

ПРОВЕДЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



Полигонные испытания МПТ с усиливающим покрытием в системе ППД Сургутнефтегаз



Полигонные испытания МПТ с усиливающим покрытием в системе ППД Сургутнефтегаз

ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА И РЕМОНТА МПТ Соединительные элементы

Соединение труб МПТ со стальными трубами производится через неразъемные переходники МПТ-СТАЛЬ. В зависимости от потребности переходники могут быть изготовлены под фланцевое соединение, сварку и резьбовое соединение. При необходимости МПТ можно сваривать между собой с обязательным усилением места сварки.

Сварка является и способом ремонта

НЕРАЗЪЕМНЫЙ
ПЕРЕХОД
МПТ – СТАЛЬ
НА ВОДОПРОВОДЕ
ВЫСОКОГО
ДАВЛЕНИЯ



УСИЛЕННОЕ
СВАРНОЕ
СОЕДИНЕНИЕ НА
ВОДОПРОВОДЕ
ВЫСОКОГО
ДАВЛЕНИЯ

Соединительные элементы

Монтаж трубопроводов МПТ мало чем отличается от монтажа стальных трубопроводов

Основные моменты:

- Сварка МПТ производится стандартным оборудованием для сварки полиэтиленовых труб. Технология сварки стандартная. Режим сварки задается программой аппарата с учетом температуры окружающей среды, диаметра трубопровода и толщины стенки законцовки.
- Требования к глубине и ширине траншеи аналогичны размерам траншеи для стальной трубы близкого диаметра
- При надземной прокладке требуется установка неподвижных опор и скользящих опор. Расстояние между неподвижными опорами близко по своей длине расстоянию для стальных труб аналогичного диаметра. Прокладка по существующим эстакадам для стальных труб допускается. Межопорное расстояние зависит от диаметра МПТ и изменяется от 6 метров для МПТ 90 и 10 метров для МПТ 280.
- При наземной прокладке требования монтажа аналогичны требованиям для стальных трубопроводов. Линейное удлинение МПТ от внутреннего давления больше, чем у стальных труб. Основными условиями при такой прокладке является свободное перемещение трубопровода с естественными изгибами по рельефу. Исключение местного изгиба трубопровода с радиусом меньше минимального в случае локальных заземлений трубопровода.
- Допускается прокладка трубопровода на балках. При этом также основными условиями является возможность самокомпенсации за счет безопасных изгибов как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Устройство трассы «змейкой» в обеих плоскостях помогает компенсировать линейное удлинение трубопровода. Эти требования аналогичны требованиям к стальным трубопроводам.
- Помимо сварки применяются фланцевые соединения и резьбовые соединения. Резьбовые соединения применяются в основном для монтажа обсадных труб шурфов.
- Фланцевые соединения требуют контроля момента стягивания шпилек.

СПОСОБЫ МОНТАЖА И РЕМОНТА МПТ

До настоящего времени не предлагалось способа монтажа трубопровода, позволяющего подгонку участка с возможностью разрезать участок труб, с последующим соединением таких отрезков. Проблема заключалась в сложности оборудования отрезанных участков законцовками. В настоящее время подготовлена технология проведения подобных операций. При этом не требуется использование сложного и специального оборудования. Технология включает в себя герметизацию каркаса после распила трубы с последующей установкой законцовки.

После герметизации каркаса на концах разрезанных труб возможно применение соединения труб с помощью электросварных муфт SDR 9, либо электросварных муфт с внутренним каркасом

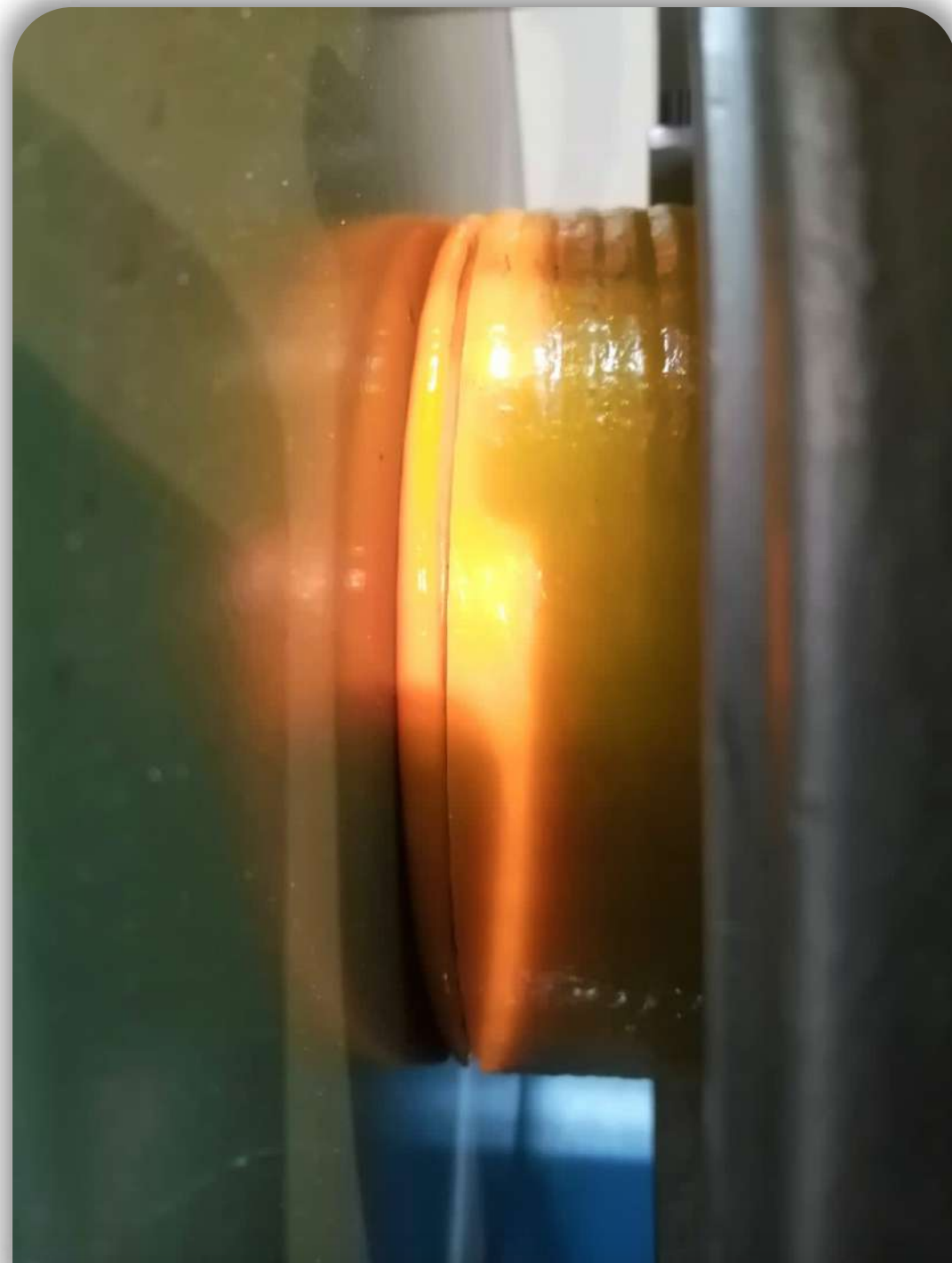
Количество отказов на трубопроводах из МПТ на порядок меньше, чем на стальных трубопроводах.

По этой причине экономичнее производить замену поврежденного участка от сварки до сварки, чем использовать специальное оборудование и проводить специальную подготовку персонала по работе на нем. Такой подход выбран на основании многолетнего опыта эксплуатации МПТ трубопроводов на месторождениях. Разрешается повторять сварку в месте сварочного стыка. В случае оголения каркаса на торце следует приварить стандартным способом полиэтиленовое кольцо к торцу поврежденной законцовки и затем сварить концы труб. Диаметры полиэтиленового кольца должны повторять размеры торца законцовки. Толщина кольца после обработки должна быть не более 15 мм.

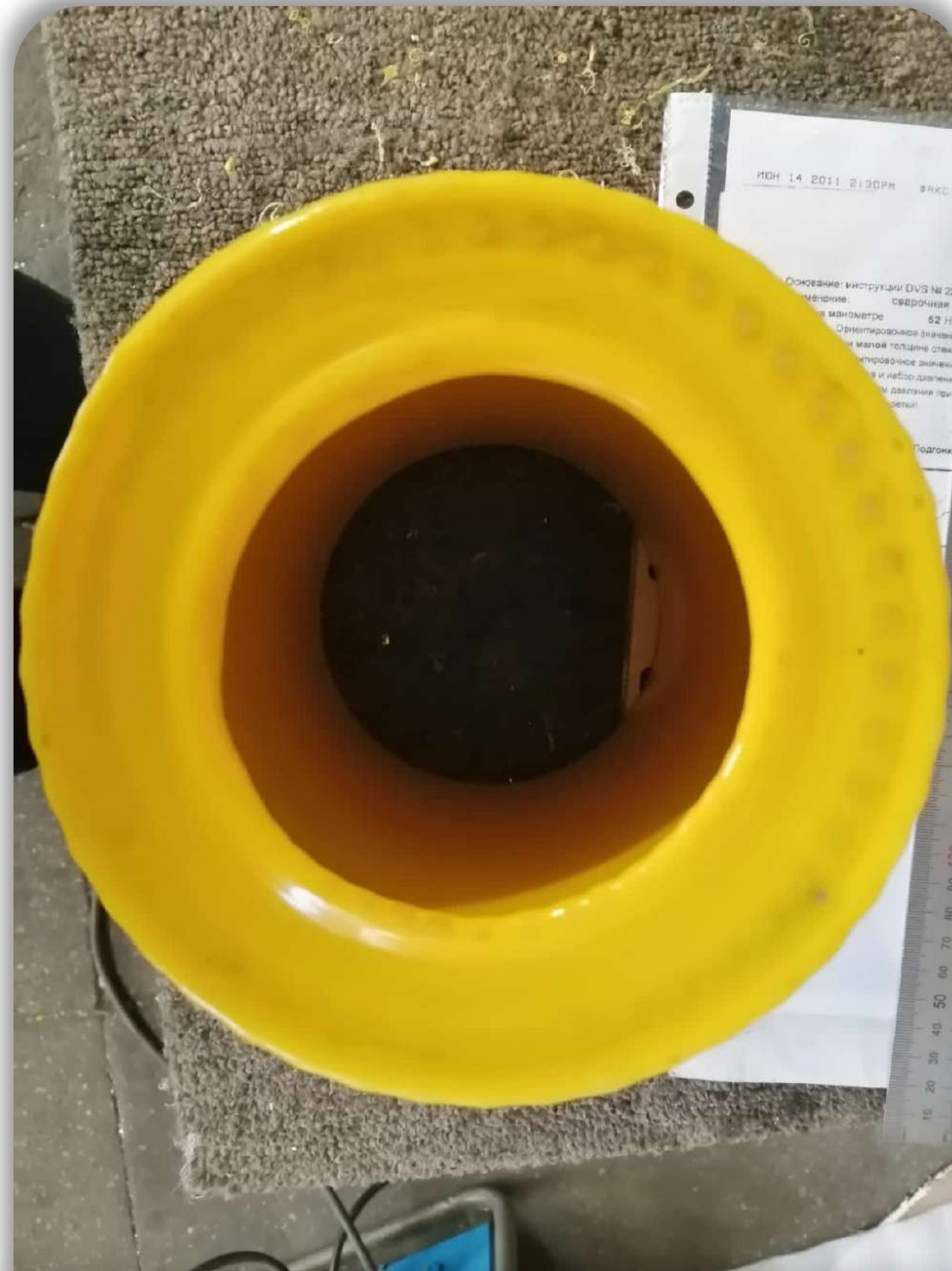
Разработано несколько операций ремонта различных по объему работы, количеству используемого оборудования и времени на проведение такого ремонта.

В случае аварийного ремонта место порыва герметизируется резиновой прокладкой и стальным хомутом по аналогии с действиями при устранении повреждения тела стальной трубы.

НОВЫЕ СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ ТРУБ МПТ ПРИ МОНТАЖЕ И РЕМОНТЕ



Герметизация каркаса
в полевых условиях



Герметизация каркаса в
полевых условиях



Герметизация каркаса
в полевых условиях

НОВЫЕ СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ ТРУБ МПТ ПРИ МОНТАЖЕ И РЕМОНТЕ



Приваренное кольцо



Законцовка на резьбе

Испытания резьбовых
законцовок и кольца

НОВЫЕ СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ ТРУБ МПТ ПРИ МОНТАЖЕ И РЕМОНТЕ



Муфты с внутренним армированием



Муфты с наружным
металлическим биндажом

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МПТ НА ПРОМЫСЛАХ



ПАО «ЛУКОЙЛ»



РУП ПО «БЕЛОРУСНЕФТЬ»



АО «ННК»

ВРЕМЕННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ. НАЗЕМНАЯ ПРОКЛАДКА



Наземная прокладка



Наземная прокладка



Наземная прокладка



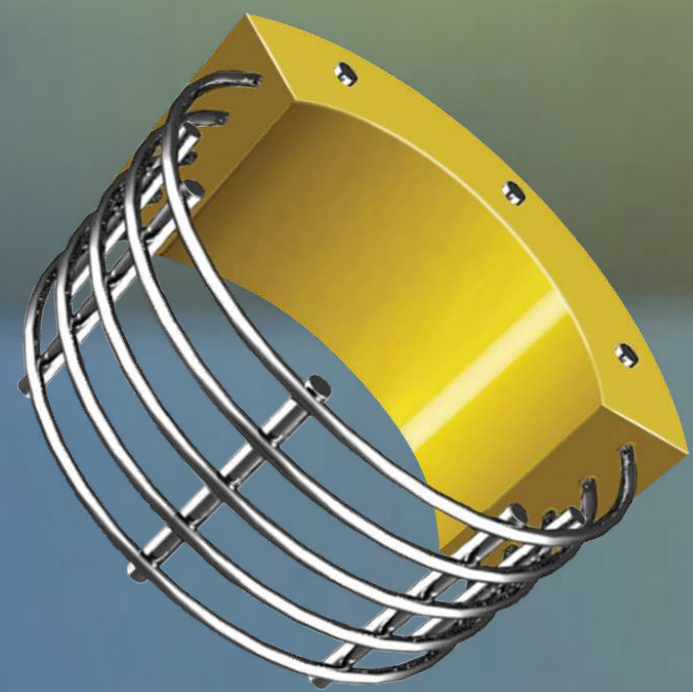
Наземная прокладка

ПРИМЕНЕНИЕ В ДРУГИХ ОТРАСЛЯХ



Химическое производство

Обустройство шахт,
горячее водоснабжениеПроизводство минеральных
удобрений



MENOC

