ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ НА ОБЪЕКТАХ ПАО «ТРАНСНЕФТЬ»

ТРАНСНЕФТЬ ДИАСКАН

ТРАНСНЕФТЬ СЕВЕР

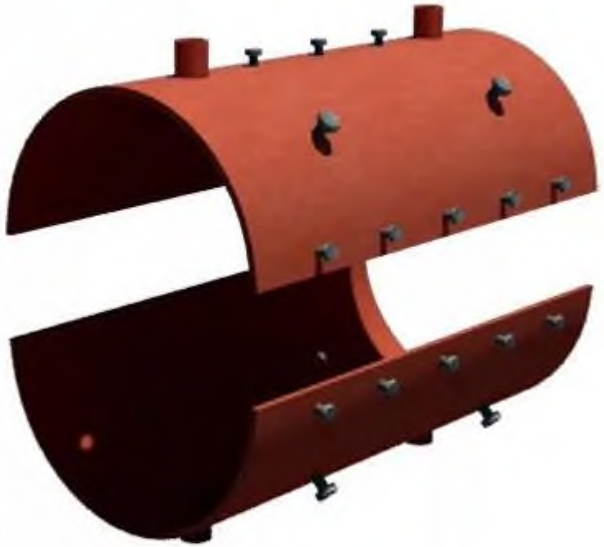
В целях надежной эксплуатации магистральных нефтепроводов и предупреждения возникновения рисков АО «Транснефть-Север» совместно с АО «Транснефть-Диаскан» проработаны и выполняются мероприятия обеспечивающие безопасную эксплуатацию магистральных нефтепроводов, а именно:

1. Проводится постоянная ежегодная внутритрубная диагностика магистральных трубопроводов «Уса-Ухта», «Ухта – Ярославль», «Ухта – ПСУ Ухта», протяженностью 1585 км, состоящая из 12 участков осложненных перекачкой высоковязкой нефти с применением депрессорных присадок и подогрева нефти. За 2023 год выполнен пропуск 8 внутриинспекционных приборов. В 2024 году планируется выполнить пропуск 16 приборов. Планы утверждены.

2. АО «Транснефть-Диаскан» актуализирована высокотехнологичная методика интерпретации данных в части повышения эффективности выявления дефектов, которая позволяет исключить зависимость от человеческого фактора. В основе разработанного программного обеспечения лежит алгоритм нейросетевого поиска (программная реализация математической модели сложных зависимостей).

3. Методика позволила выявить по магистральным трубопроводам АО «Транснефть-Север» 3412 особенностей и своевременно выполнить их устранение в 2023 году.

4. При их устранении применяются современные методы с использованием композитно-муфтовых технологий.



В основе метода лежит установка композитно-муфтовой ремонтной конструкции, которая обеспечивает полное восстановление прочности и долговечности отремонтированного участка трубопровода до уровня бездефектной трубы при воздействии статических и циклических нагрузок.

Муфты состоят из двух полумуфт, сваренных между собой продольными швами. Концы кольцевого зазора заполняются затвердевающим в течение 1 часа герметиком. Образовавшийся объем между трубой и муфтой заполняется высокопрочным композитным составом, затвердевающим до требуемой прочности при установившемся постоянном давлении в трубопроводе в течение 24 часов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ РИСКОВ

Кроме устранения особенностей принято решение по сплошной замене участков магистральных трубопроводов с высоким давлением.

Реализация объектов по Программе технического перевооружения и реконструкции объектов АО "Транснефть – Север» предусматривает 3 этапа, протяженностью замены 236 км:

1 этап: протяженность замены – 54 км (2024 - 2025 гг.) – уже проводятся СМР;

2 этап: протяженность замены – 62 км (2025 - 2027 гг.) – проходит экспертиза разработанной проектной документации;

3 этап: протяженность замены – 120 км (2026 - 2029 гг.) – проводятся инженерные изыскания.

Реализация объектов выполняется на 8 НПС и охватывает все НПС по магистральному нефтепроводу «Ухта-Ярославль» проходящая в 4 регионах Российской Федерации – Республика Коми, Архангельская область, Вологодская область, Ярославская область.

Принимаются меры по опережению темпов реализации объектов замены трубопроводов на подводных переходах.
Всего за 2022 - 2026 годы в АО «Транснефть - Север» запланировано к замене 17 подводных переходов протяженностью 27,366 км из них уже реализованы 7 объектов с опережением графика от 30 до 350 дней. В реализации находится 10 объектов.
Досрочно в 2023 году подключили 17,2 км.

В целях обеспечения безопасности процессов перекачки нефти для постоянного круглосуточного нахождения оперативного и эксплуатационного персонала для их мобильности, изменен режим работы НПС «Синдор» с 1 февраля 2024 года переведен на вахтовый метод работы .

Выполнено увеличение штатной численности персонала НПС «Синдор» на 28 человек.

С 13.06.2024 на НПС «Синдор» приступаем к строительству вахтового жилого комплекса, который соответствует всем современным требованиям, с вводом в 2025 году.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ РИСКОВ

Дополнительно проводится работа по обновлению парка дорожно-строительных машин в 2022 году приобретено 5 гусеничных экскаваторов. В 2023 году приобретено 4 ед., из них 1 – экскаватор, 1 – нефтяная цистерна на гусеничном ходу, 1 – самосвал гусеничный, 1 – трубоукладчик. В 2024 году предусмотрено приобретение 4 ед., из них 2 – гусеничных грузовых транспортеров, 1 – гусеничный пассажирский транспортер и 1 – трубоукладчик.

В целях обеспечения готовности к реагированию на аварийные ситуации в АО «Транснефть-Север» создан штаб ликвидации чрезвычайных ситуаций из 23 работников.

Созданы:

- нештатное аварийно-спасательное формирование на базе ЛАЭС в количестве 64 человек;
- профессиональное аварийно-спасательные формирование на базе ЦРС в количестве 27 человек.

Для поддержания в готовности к действиям при чрезвычайной ситуации с личным составом аварийно-спасательных формирований проводится ежегодно:

- 2 командно-штабных учения;
- 822 учебно-тренировочные занятия.

ТРАНСНЕФТЬ СЕВЕР

С целью безопасной эксплуатации магистральных трубопроводов в ПАО «Транснефть» создана система периодического внутритрубного диагностирования с помощью парка внутритрубных инспекционных приборов (ВИП). Внутритрубное диагностирование МН осуществляет дочернее общество ПАО «Транснефть» - АО «Транснефть-Диаскан» расположено в г.Луховицы, Московская область, с полигоном для испытаний.

Парк внутритрубных инспекционных приборов АО «Транснефть-Диаскан» насчитывает 104 ВИП

01
Многоканальные профилемеры ПРН

02
Внутритрубные приборы для определения положения трубопроводов (ОПТ)

03
Ультразвуковые дефектоскопы серии УСК (WM)

04
Магнитные дефектоскопы серии МСК (MFL)

05
Комбинированные магнитные дефектоскопы (MFL + TFI)

06
Комбинированные магнитно-ультразвуковые дефектоскопы (MFL + WM + CD)

07
Дефектоскопы для обнаружения произвольно ориентированных дефектов

08
Дефектоскоп ультразвуковой на фазированных решетках

ПАРК ВНУТРИТРУБНЫХ ИНСПЕКЦИОННЫХ ПРИБОРОВ АО «ТРАНСНЕФТЬ-ДИАСКАН»

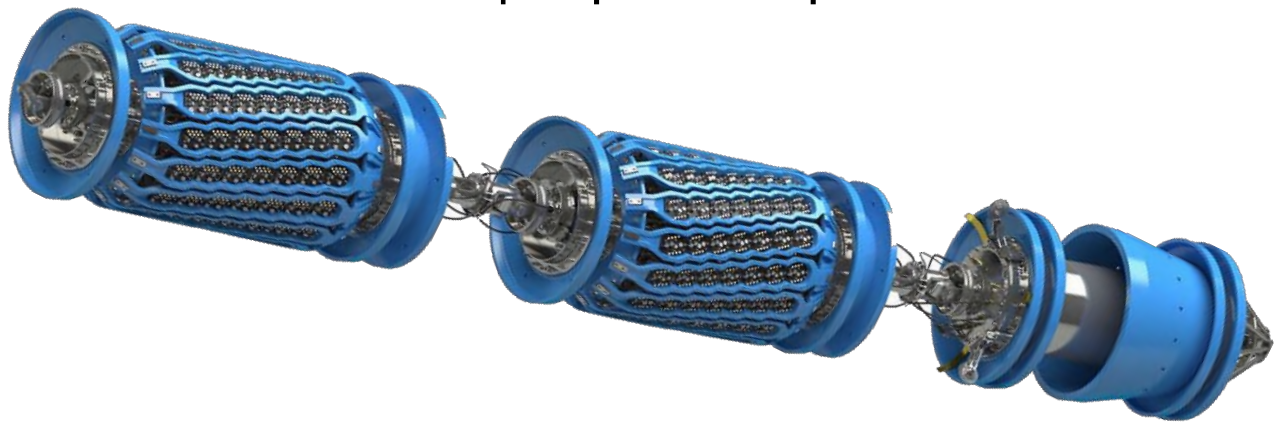
ТРАНСНЕФТЬ СЕВЕР

Комбинированные магнитные дефектоскопы (MFL + TFI)

Дефектоскопы для обнаружения произвольно ориентированных дефектов

Комбинированные магнитно-ультразвуковые дефектоскопы (MFL + WM + CD)

Дефектоскоп ультразвуковой на фазированных решетках



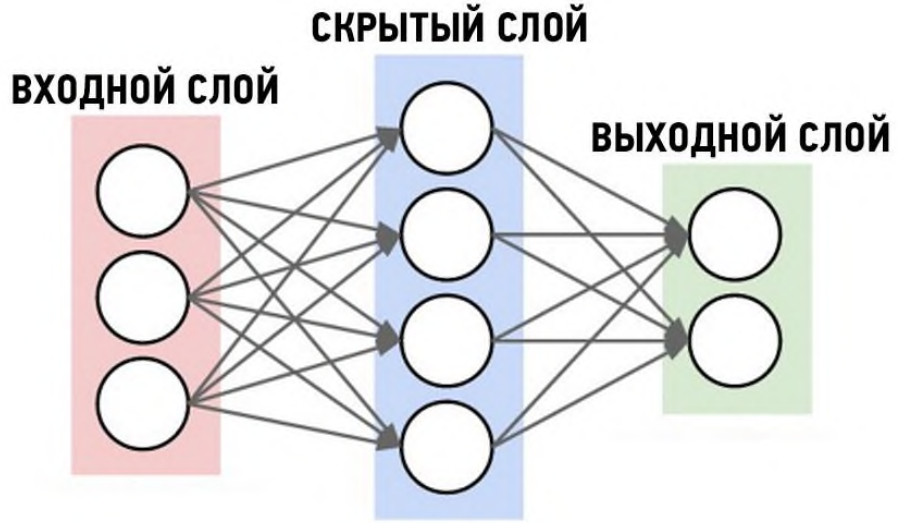
Для автоматического поиска, классификации и определения параметров дефектов на трубопроводах ПАО «Транснефть» в АО «Транснефть-Диаскан» используется программное обеспечение с применением нейронных сетей (информационно-аналитическая система «Нейропоиск», введена в промышленную эксплуатацию в октябре 2022 г.)

Применение нейронных сетей позволяет снизить зависимость от «человеческого фактора» при обработке диагностических данных.

Нейронная сеть — это математическая модель и ее программная реализация.

Основной принцип - формирование набора входных признаков и меток. Выборка подается на обучение. После обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости во входных данных и выдавать результат.

Преимущество использования нейронных сетей перед традиционными алгоритмами, состоит в том, что в процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными данными и выходными, а также выполнять обобщение. Это значит, что в случае успешного обучения сеть сможет вернуть верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке, а также неполных и/или «зашумленных», частично искажённых данных.



ТРАНСНЕФТЬ СЕВЕР

Диагностические данные типа WM

На изображении труба в развертке.

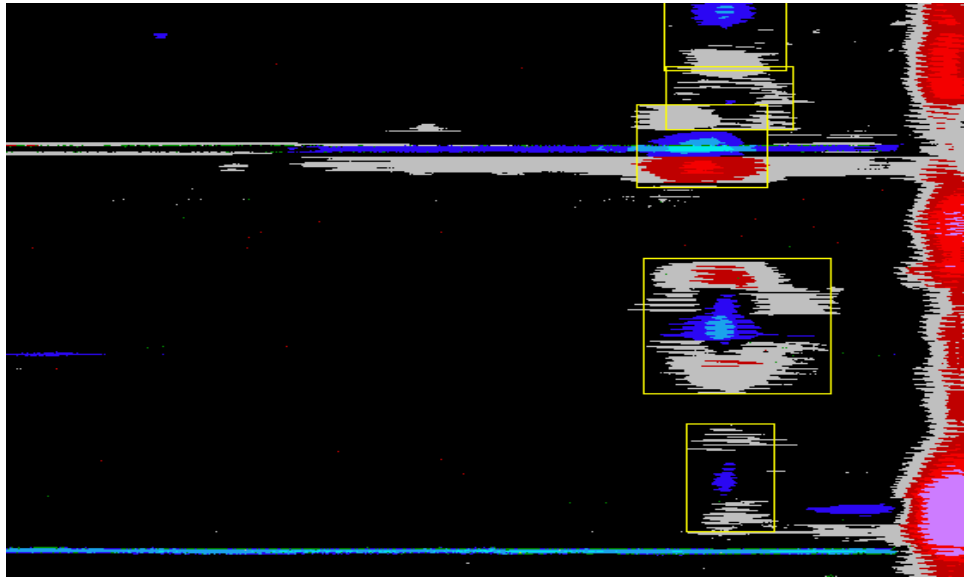
Работа интерпретатора сводится к тому, чтобы визуально по данным определять дефекты, классифицировать их, и помечать в соответствии с методикой интерпретации. Использование нейронных сетей позволяет данную работу автоматизировать.

Обучающая выборка

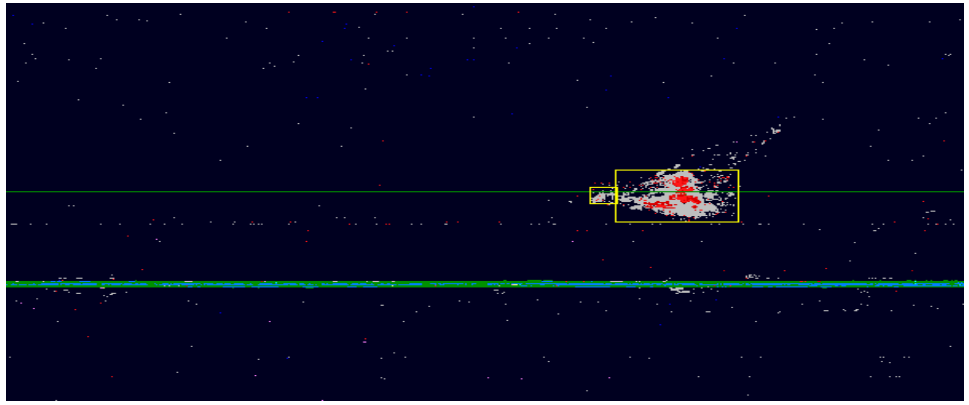
Обучение нейронной сети происходит на основе эталонных образцов. Образец состоит из файла изображения и файла аннотации, описывающего расположение и параметры объектов на изображении.

Все распознанные дефекты подлежат обязательному экспертному контролю инженерами-интерпретаторами

Пример распознавания вмятины



Распознанные потери металла



АО «Транснефть-Север» и АО «Транснефть-Диаскан», в целях надежной эксплуатации магистральных нефтепроводов, под руководством ПАО «Транснефть» и контролем «Северо-Западного Управления Ростехнадзора продолжает совершенствовать алгоритмы, методики, планы развития, программы обеспечивающие безопасную эксплуатацию магистральных нефтепроводов.

В том числе АО «Транснефть-Север» включены в работу «Системы развития Транснефть - ОПТИМУМ» по совершенствованию процессного управления, которая позволит оптимизировать процессы выполняемые работниками нефтеперекачивающих станций направленные на безопасность, эффективность и надежность.

Благодарим за эффективный контроль и рационалное содействие!