

изменяющимся условиям эксплуатации и повышение уровня интеграции с системами связи и обработки данных.



Рисунок 1 - Программируемый логический контроллер (микро ПЛК)

Благодарность. *Выражаю признательность и благодарность научному руководителю профессору Михайлову М.И., за консультацию и помощь при проведении данного исследования.*

Список литературы:

Я. Иванов, "Промышленные контроллеры и системы автоматизации", Москва: Техносфера, 2020.

Е. Петрова, "Программирование ПЛК для робототехнических систем", Москва: Машиностроение, 2021.

УДК 621.865.8

РОБОТЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ТРУБ

Смирнов Н.А. , (студент, гр. РТ-41)

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
Республика Беларусь*

Актуальность. Современные трубопроводные системы - основа инфраструктуры в энергетике, водоснабжении, нефтегазовой отрасли и коммунальном хозяйстве. Их надежность напрямую влияет на безопасность и экономическую эффективность. Однако традиционные методы диагностики требуют остановки работы, демонтажа участков и значительных затрат. Роботы для диагностики труб позволяют проводить обследование без вскрытия и остановки, повышая точность и снижая риски.

Цель работы. Исследовать современные технологии роботизированной диагностики трубопроводов, выявить ключевые проблемы и проанализировать решения, предлагаемые ведущими компаниями. Объект исследования - роботизированные системы диагностики труб. Предмет -

методы движения, сенсорные технологии, алгоритмы анализа дефектов. Методы - сравнительный анализ, патентный обзор, техническая классификация.

Основные проблемы в сфере диагностики труб.

* **Пройодимость сложных участков:** изгибы, тройники, переменные диаметры.

* **Низкая точность при загрязнении:** отложения мешают сенсорам.

* **Ограниченная автономность:** сложность работы на больших участках без подзарядки.

* **Агрессивные среды:** высокая температура, давление, химическая активность.

* **Высокая стоимость решений:** ограничивает массовое внедрение.

Обзор решений от компаний

Компания / Центр	Проблема, которую решают	Технология / Подход	Преимущества
Пермский Политех	Пройодимость криволинейных труб	Метод управления движением	Повышение точности и скорости
TUBOT (Роснано)	Диагностика и ремонт	Модульные роботы, адаптация к диаметрам	Снижение затрат, интеграция функций
TARIS	Видеодиагностика	Камеры высокого разрешения	Раннее выявление дефектов
Inuktun (Канада)	Универсальность	Роботы с гусеничным приводом	Работа в трубах от 100 мм
GE Inspection Robotics	Автоматизация анализа	Машинное зрение и ИИ	Быстрая обработка больших объёмов

Анализ результатов

- Российские разработки (Пермский Политех, TUBOT) ориентированы на адаптацию к инфраструктуре и снижение стоимости.

- Зарубежные компании делают ставку на универсальность и интеллектуальный анализ.
- Совмещение диагностики и ремонта - перспективное направление, позволяющее сократить время простоя.

Заключение

Роботы для диагностики труб - ключевой элемент цифровизации инфраструктуры. Их развитие позволяет повысить безопасность, сократить затраты и перейти к предиктивному обслуживанию. В будущем ожидается интеграция с цифровыми двойниками и автоматизированными системами управления.

Благодарность. Выражаю признательность научному руководителю Михайлову Михаилу Иванович, профессору, зав. кафедры, за консультации и помощь при подготовке данного доклада.

Список литературы

1. Патент РФ № [671230] – Метод управления роботом в криволинейных трубах

2. Официальный сайт TUBOT – <https://tubot.ru>

3. GE Inspection Robotics – <https://inspection-robotics.com>

4. Егоров И. Н., Кадхим Д. А. Применение мобильных роботов при внутритрубной диагностике трубопроводов с переменным поперечным сечением //Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2011. – №. 3. – С. 73-83.

5. Невзорова, А. Б. Разработка концепции управления рисками загрязнения окружающей среды на объектах транспортирования нефти / А. Б. Невзорова, В. В. Невзоров, Сюэ Пэн // Надежность и безопасность транспортирования, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов: эл. сб. тез. докл. XI Междунар. науч.-техн. конф., посвященной памяти д-ра техн. наук, проф. Владимира Константиновича Липского, Новополоцк, 27–28 нояб. 2025 г. / Полоц. гос. ун-т им. Евфросинии Полоцкой; редкол.: Г. Г. Васильев (пред.) [и др.]. – Новополоцк, 2025. – С. 138.

УДК 616.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОЙ БЛЯШКИ НА НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СТЕНКИ АРТЕРИИ ПРИ РАСКРЫТИЯ СТЕНТА

Старовойтов А.П., (студент, гр. ТТ–11)

*Гомельский государственный университет им. П.О. Сухого,
Республика Беларусь*