

УДК 624.1

**Залепухина Дарья Алексеевна,**

**Олейник Оксана Сергеевна,**

Санкт-петербургский горный университет

Zalepukhina D.A., Oleynik O.S.,

St. Petersburg Mining University

Научный руководитель: **Палаев А.Г.**, доцент,

Санкт-петербургский горный университет

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДЕФЕКТОСКОПА  
ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НЕФТЕПРОВОДА  
DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED FLAW DETECTOR  
FOR ASSESSING THE TECHNICAL CONDITION OF AN OIL PIPELINE**

**Аннотация:** В работе предлагается создание нового автоматизированного сканера-дефектоскопа. В ходе работы будет разработан магнитный блок, движущийся с постоянной скоростью и формируемый в материале объекта контроля магнитное поле, которое в районе дефектов локально искривляется, образуя магнитные поля рассеяния. Результаты разработки могут быть использованы для повышения эффективности обследования труб при их диагностировании в условиях заводов, баз и стеллажей без снятия изоляционного и лакокрасочного покрытий.

**Ключевые слова:** автоматизированный сканер-дефектоскоп, технологии в сфере диагностики, метод магнитной оценки, магнитный блок.

Существующие методы решения проблемы технического диагностирования имеют недостатки, связанные с неточностью получаемых результатов, что приводит к неэффективному устранению, предотвращению



образующихся дефектов. Поэтому разработка новых технологий в сфере диагностики является актуальной задачей и может значительно повысить эффективность эксплуатации нефтепроводов [1].

Для решения проблем выявления дефектов, образующихся в большинстве случаев из-за коррозии, применяются различные методы, такие как: ультразвуковой контроль, визуально-измерительный контроль и многие другие. Однако, необходимость проведения диагностического обследования может привести к значительным затратам, и часто эти методы не являются достаточно точными, но при этом они энергозатратны и не экономичными. Именно поэтому разработка нового автоматизированного сканера-дефектоскопа позволит существенно оптимизировать процесс диагностики, повысить качество автоматизированного контроля состояния объекта нефтепроводов [2].

Проанализировав множество источников, был сделан вывод, что наиболее эффективный метод исследования будет получен при использовании уже существующего метода магнитной оценки состояния обследуемых объектов, но с добавлением определенных модернизаций. Для создания конструкции было принято решение использовать, во-первых, высокопрочный легкий сплав, широко применяемый в авиастроении, во-вторых, сам блок должен представлять собой замкнутую кольцеобразную сочлененную уравновешенную раму, для более плавного движения по объекту контроля.

В основе дефектоскопа лежит совершенно новый магнитный блок, возбуждающий на объекте контроля проникающее в материал на глубину до 10% толщины стенки трубы магнитное поле. Его конструкция предполагает быструю последовательную замену аккумуляторов и совершенно небольшой вес, составляющий всего около 2 килограмм.



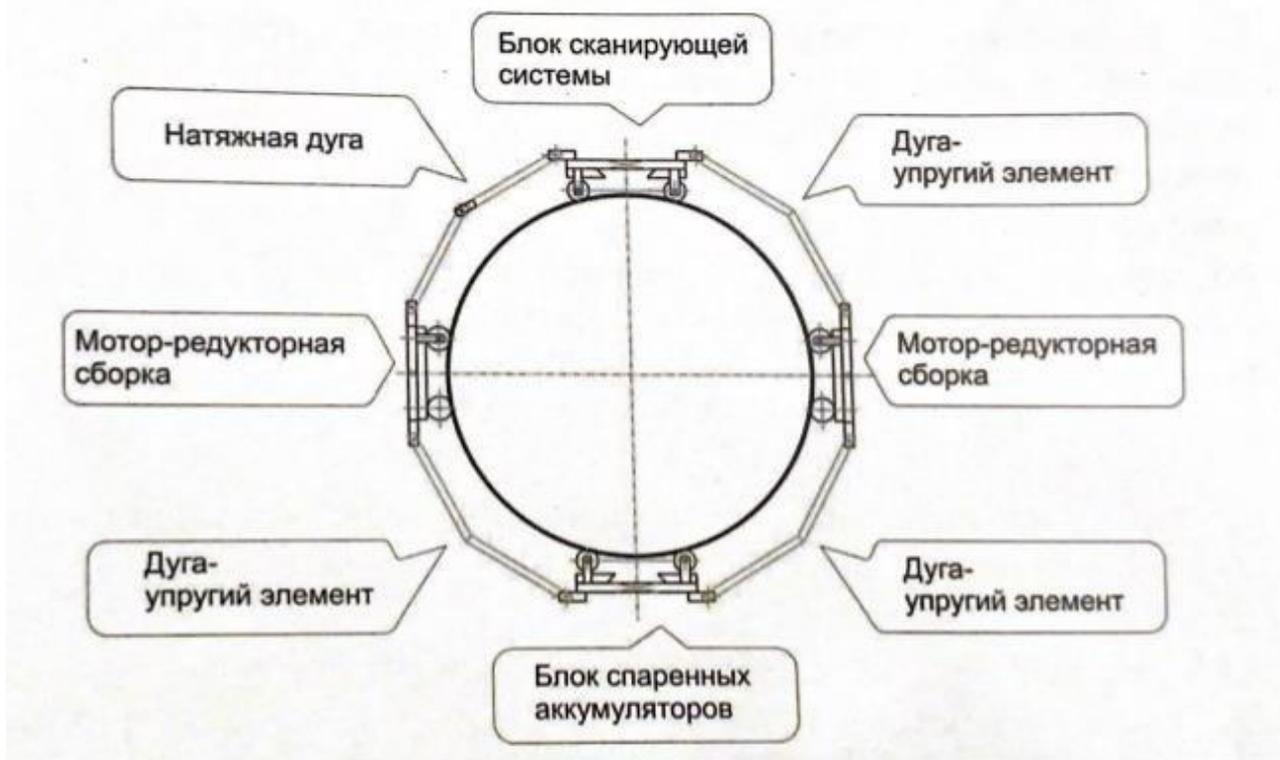


Рисунок 1 – Схема сканера-дефектоскопа

Также, в конструкции сканирующей системы, впервые присутствует линейка высокоточных датчиков-регистраторов магнитного поля, имеющих объемно - матричную структуру, что в комплексе с высокоскоростными устройствами регистрации данных обеспечивает высокую точность и повторяемость результатов сканирования. Кроме того, впервые магнитный блок и матрица датчиков изолированы друг от друга при помощи упругих демпферов, что, во-первых, исключает искажение сигнала, вызванное налипанием посторонней субстанции на поверхность магнитного блока, а во-вторых, снижает вероятность поломки матрицы в случае задевания выступающих элементов объекта контроля (например, сварных швов).

В результате нужно отметить преимущества использования предлагаемой технологии:

1) Мобильность сканера-дефектоскопа, удобство в сборке из транспортного положения и монтажа на трубу отсутствие необходимости применения дополнительной подъемной техники и обслуживающего персонала



в сочетании с разъемной конструкцией обеспечивает возможность быстрого монтажа устройства на трубы, как при работе всоставе ремонтных колонн, так и в условиях стесненных пространств в шурфах.

2) Высокая скорость контроля и обработки результатов с формированием отчета исканограмм.

3) Сокращение временных затрат на позиционирование дефекта при некачественной очистке или через существующую изоляцию.

*Список литературы:*

1. Al-Janabi Y.T. An Overview of Corrosion in Oil and Gas Industry // Corros. Inhib. Oil Gas Ind. 2020. Vol. 3. P. 1-39. <https://doi.org/10.1002/9783527822140.ch1>

2. Alqarni A.A., Prakash Yadav O., Nepal B. Predicting Corrosion Growth and Reliability of the Oil Pipeline // 2021 Annu. Reliab. Maintainab. Symp. RAMS. 2021. Vol. 2. P. 1-6. <https://doi.org/10.1109/RAMS48097.2021.9605725>

3. El Amine Ben Seghier M. et al. Prediction of maximum pitting corrosion depth in oil and gas pipelines // Eng. Fail. Anal. 2020. Vol. 112. P. 104505. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2020.104505>

