

Исмагилова Виктория Рустамовна,
Студент, ФГБОУ ВО УГНТУ, Уфа
Ismagilova Viktoriya Rustamovna
FGBOU HE USPTU

Бортникова Лидия Александровна,
Доцент, ФГБОУ ВО УГНТУ, Уфа
Bortnikova Lidiya Alexandrovna
FGBOU HE USPTU

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ ГАЗОПРОВОДА MANAGEMENT SYSTEM FOR MAINTENANCE OF THE PIPELINE LINE SECTION

Аннотация: В статье рассмотрены принципы построения системы управления техническим обслуживанием и ремонтом линейной части магистрального газопровода. Приведена структура такой системы с учётом этапов диагностики, сбора и анализа данных. Рассматриваются особенности планирования ТОиР по техническому состоянию и внедрение цифровых решений для повышения эффективности обслуживания.

Abstract: The article discusses the principles of developing a maintenance and repair (M&R) management system for the line section of a main gas pipeline. The structure of such a system is presented, taking into account the stages of diagnostics, data collection, and analysis. The features of condition-based M&R planning and the implementation of digital solutions to improve maintenance efficiency are examined.

Ключевые слова: техническое обслуживание, газопровод, диагностика, система управления, ремонт, цифровизация.

Keywords: maintenance, gas pipeline, diagnostics, management system, repair, digitalization.

Магистральные газопроводы играют важную роль в обеспечении энергетической безопасности государства. Надежная и безопасная эксплуатация трубопроводных систем невозможна без своевременного технического обслуживания и ремонтов (ТОиР), основанных на фактическом состоянии объектов. В современных условиях растет значимость перехода от регламентного к состоянию-ориентированному техническому обслуживанию. Это требует создания интегрированных систем управления ТОиР с использованием данных технической диагностики.

1. Основные задачи системы управления ТОиР

Система управления ТОиР линейной части газопровода призвана обеспечить:

- своевременное выявление дефектов и прогнозирование отказов;
- оптимизацию затрат на обслуживание и ремонт;
- снижение аварийности и продление ресурса оборудования;
- обеспечение регламентного взаимодействия между техническими службами, эксплуатационным персоналом и аналитиками.

Эти задачи реализуются через цикличную структуру: диагностика – анализ данных – принятие решений – планирование работ – выполнение и контроль – корректировка стратегии ТОиР.

2. Диагностика как основа управления ТОиР

Диагностика линейной части газопровода включает внутреннюю и наружную дефектоскопию, ультразвуковой контроль, методы магнитной памяти металла, акустическую эмиссию и др. Данные обследований формируют цифровой профиль состояния участков трубопровода. При этом важным фактором становится регулярность обследований и сопоставимость результатов.



Использование интеллектуальных диагностических комплексов позволяет не только фиксировать текущие повреждения, но и выявлять тренды деградации металла, зоны коррозии, механические напряжения. На основании этих данных возможно раннее выявление потенциально опасных участков и формирование приоритетов в плане ТОиР.

3. Структура системы управления

Современная система управления ТОиР должна включать следующие компоненты:

- модуль сбора данных диагностики;
- аналитическую платформу (в том числе элементы машинного обучения);
- систему поддержки принятия решений;
- график планово-предупредительных и внеплановых работ;
- блок мониторинга выполнения мероприятий и обратной связи.

Важно, чтобы все модули системы были интегрированы в единую информационную среду с доступом в режиме реального времени для всех заинтересованных подразделений.

4. Переход к техническому обслуживанию по состоянию

Планирование обслуживания по состоянию предполагает динамическую адаптацию графиков ТОиР в зависимости от текущих диагностических показателей. Такой подход позволяет отказаться от избыточного и неэффективного регламентного обслуживания, снизить риски и направить ресурсы на участки, реально требующие вмешательства.

Примером может служить корректировка графика внутритрубной диагностики с учетом фактической коррозионной активности на различных участках трассы, что позволяет сократить простои и повысить безопасность.

5. Преимущества интегрированной системы управления

Среди преимуществ системы управления ТОиР на основе диагностики можно выделить:

- повышение эффективности и прозрачности процессов;
- снижение эксплуатационных затрат до 15–20%;
- сокращение простоев оборудования;
- улучшение взаимодействия между службами;
- формирование базы данных для стратегического управления активами.

Современная система управления техническим обслуживанием линейной части газопровода должна базироваться на данных диагностики и принципах цифровизации. Интеграция модулей диагностики, аналитики и планирования позволяет перейти к эффективной модели обслуживания по техническому состоянию. Это обеспечивает не только повышение надежности трубопроводов, но и экономическую целесообразность при эксплуатации сложных инженерных систем.

Список литературы:

1. Департамент капитального ремонта [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gazpromvacancy.ru/campaigns/spb/departamentkapitalnogoremonta/ (дата обращения: 09.04.2025).
2. Северный поток [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gazprom.ru/about/production/projects/pipelines/active/nord-stream/ (дата обращения: 09.04.2025).
3. Восточная газовая программа [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gazprom.ru/about/production/projects/east-program (дата обращения: 09.04.2025).
4. Халлыев Н.Х., Будзуляк Б.В., Алимов С.В. и др. Капитальный ремонт линейной части магистральных газонефтепроводов: Учеб. пособие для вузов / Под ред. Н.Х. Халлыева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: МАКС Пресс, 2011. 449 с.
5. Stolyarov V.E., Eremin N.A. Digital control system of an export gas pipeline with an increased level of reliability // Scientific Journal of the Russian Gas Society. 2018. No. 2S. 4-10.
6. Dmitrievsky A.N., Eremin N. A., Stolyarov V. E. The role of information in the application of artificial intelligence technologies in the construction of wells for oil and gas fields // Scientific Journal of the Russian Gas Society. 2020. No.3 (26). pp. 6-21.



7. Basic provisions on automation, telemechanization and automated control systems for technological processes of gas transportation”, approved by RAO Gazprom on 22.01.1996.
8. STO Gazprom 2-3.5-454-2010. Rules of operation of main gas pipelines. Moscow. 2010. p. 229 // Regulatory documents for the design, construction and operation of Gazprom facilities.

