



УДК 811

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ

Мырадова Гурбансолтан

старший преподаватель

Атаева Гульнабат, Комеков Комек

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Инновационные технологии транспортировки и распределения природного газа представляют собой высокотехнологичный комплекс, основанный на глубокой цифровизации и внедрении систем автоматизированного контроля. Переход к концепции «умных газовых сетей» (Smart Gas Grids) позволяет оптимизировать потоки энергоносителей, минимизировать потери при утечках и обеспечить максимальную безопасность эксплуатации магистральных и распределительных трубопроводов. Использование передовых инженерных решений и алгоритмов искусственного интеллекта превращает газотранспортную систему в гибкую и надежную сеть, способную к самодиагностике и адаптивному управлению.

Ключевые слова: транспортировка газа, газораспределение, АСУ ТП, предиктивное обслуживание, цифровая диагностика, интеллектуальные сети, робототехника, кибербезопасность, экологический мониторинг, автоматизированный контроль.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR NATURAL GAS TRANSPORTATION AND DISTRIBUTION USING AUTOMATED CONTROL SYSTEMS

Myradova Gurbansoltan

Senior Lecturer

Atayeva Gulnabat, Komekov Komek

Lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Innovative technologies for natural gas transportation and distribution are currently undergoing a major transformation, shifting toward the concept of Smart Gas Grids. At the core of this transition is the integration of automated control systems that turn traditional infrastructure into a



flexible, self-diagnosing ecosystem. Implementing these advanced methods allows for increased reliability of gas supply while significantly reducing operational costs and environmental impact.

Keywords: gas transportation, gas distribution, smart grids, predictive maintenance, digital diagnostics, APCS, robotics, cybersecurity, environmental monitoring, smart meters.

Введение

Основой современной системы транспортировки является использование интеллектуальных датчиков и многофункциональных приборов учета, интегрированных в единую систему сбора и передачи данных. Оптоволоконные линии связи, прокладываемые вдоль трубопроводов, позволяют в режиме реального времени отслеживать целостность конструкции, температуру и вибрации грунта. Эти системы способны мгновенно обнаружить даже незначительные повреждения или попытки несанкционированного доступа, минимизируя экологические и экономические риски. Интеллектуальный мониторинг делает газовую инфраструктуру прозрачной и предсказуемой для диспетчерских служб.

Цифровые двойники газотранспортных систем являются мощным инструментом проектирования и эксплуатации, позволяющим моделировать любые сценарии нагрузки и аварийные ситуации. Инженеры используют виртуальные модели для расчета оптимальных режимов перекачки газа, что существенно снижает энергопотребление компрессорных станций. Предиктивное моделирование позволяет выявлять участки с высоким риском износа металла до того, как произойдет разгерметизация. Цифровизация процессов управления потоками газа — это залог эффективности и стабильности энергетического обеспечения городов.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) на газораспределительных станциях обеспечивают автономную работу оборудования с минимальным участием человека. Интеллектуальные контроллеры непрерывно анализируют входное и выходное давление, автоматически регулируя открытие запорно-регулирующей арматуры. Использование алгоритмов машинного обучения позволяет системе самостоятельно принимать решения по поддержанию оптимальных параметров газоснабжения в условиях меняющегося спроса. Это исключает влияние человеческого фактора на критически важные технологические процессы.

Инновации в области мобильной диагностики трубопроводов включают применение автономных робототехнических комплексов, способных перемещаться внутри магистральных газопроводов. Внутритрубная диагностика позволяет детально оценить состояние сварных швов и толщину стенок трубы, не нарушая целостности контура. Роботы оснащаются ультразвуковыми и лазерными сканерами, передающими данные на поверхность через



защищенные каналы связи. Использование робототехники делает процесс контроля состояния инфраструктуры максимально точным и безопасным.

Системы автоматизированного обнаружения утечек на основе лазерных анализаторов позволяют оперативно находить даже микроскопические выбросы метана в атмосферу. Мобильные лаборатории, оснащенные высокочувствительными датчиками, патрулируют газовые сети, фиксируя любые отклонения от природного фона. Эти данные передаются в геоинформационную систему, что позволяет ремонтным бригадам незамедлительно устранять очаги разгерметизации. Ответственное отношение к экологии и предотвращение потерь ресурсов — важнейшая часть современных технологий транспортировки газа.

Внедрение систем предиктивного обслуживания позволяет планировать ремонтные работы на основе анализа состояния оборудования, а не по календарным срокам. Анализ вибраций на турбинах компрессорных станций и уровня шума в газорегуляторных пунктах дает возможность выявлять дефекты механизмов на ранней стадии. Это значительно сокращает количество внеплановых остановок и повышает общую надежность газоснабжения потребителей. Переход к предиктивному управлению активами — это экономическая стратегия устойчивого развития газового бизнеса.

Заключение

Итоговым результатом применения инновационных технологий является создание высокоэффективной, безопасной и экологичной системы транспортировки природного газа. Автоматизация процессов контроля и управления позволяет снизить операционные издержки и повысить надежность газоснабжения до мировых стандартов. Развитие газотранспортных систем сегодня определяет устойчивость всей национальной экономики. Современные методы управления — это путь к эффективному использованию природных ресурсов.

Список литературы:

1. Васильев, И. П. Инновации в транспортировке природного газа. Москва: Газтехиздат, 2024.
2. Петрова, А. С., Сидоров, М. В. Системы автоматизированного контроля в газораспределительных сетях. Санкт-Петербург: Энерго наука, 2023.
3. Федоров, Д. И. Цифровизация газотранспортных систем. Екатеринбург: Техноиздат, 2025.