

Гайнанов Ильмир Ильгизович, студент

Уфимский государственный нефтяной технический университет,

Россия, Уфа

НЕКОТОРЫЕ ИЗ САМЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И МОНТАЖЕ ГАЗОПРОВОДОВ

Аннотация: Строительство и монтаж газопроводов являются ключевыми процессами в газовой промышленности. В последние годы новые технологии привнесли значительные изменения в эту отрасль, улучшив эффективность, безопасность и экологическую устойчивость процессов строительства и монтажа газопроводов.

Ключевые слова: строительство газопроводов, монтаж газопроводов, новые технологии, горизонтальное бурение, роботизированные системы.

Abstract: The construction and installation of gas pipelines are key processes in the gas industry. In recent years, new technologies have brought significant changes to this industry, improving the efficiency, safety and environmental sustainability of the construction and installation of gas pipelines.

Keywords: Construction of gas pipelines, installation of gas pipelines, new technologies, horizontal drilling, robotic systems.

Газопроводы играют важную роль в снабжении энергией миллионов людей по всему миру. Строительство и монтаж газопроводов требует высокой точности, надежности и соблюдения экологических стандартов. С развитием технологий строительство газопроводов стало более эффективным и безопасным.

Горизонтальное бурение стало одним из ключевых методов для прокладки газопроводов под дорогами, реками и другими препятствиями. Эта технология позволяет уменьшить воздействие на окружающую среду и снизить время строительства. Специальные буровые установки прокладывают туннель для газопровода под землей, минимизируя повреждение поверхности.

Применение бесшовных труб из высокопрочных сталей стало нормой в строительстве газопроводов. Эти трубы обладают отличными механическими свойствами и стойкостью к высоким давлениям и коррозии. Благодаря бесшовным трубам удается снизить вероятность утечек и повреждений газопровода [1].

Использование роботизированных систем в строительстве газопроводов улучшает безопасность и точность работ. Роботы могут выполнять инспекцию и обслуживание газопроводов, а также выполнять рутинные задачи, такие как сварка и монтаж. Это снижает риск для рабочих и повышает эффективность процесса.

Современные газопроводы оснащены высокотехнологичными системами мониторинга и управления. Эти системы позволяют оперативно обнаруживать утечки, изменения давления и другие потенциальные проблемы. Операторы могут удаленно управлять газопроводом, что увеличивает надежность и оперативность реагирования на чрезвычайные ситуации.

Использование 3D-моделей и виртуальной реальности позволяет инженерам и строителям лучше планировать и визуализировать проекты газопроводов. Это помогает выявить потенциальные проблемы и оптимизировать процессы строительства до начала работ на месте.

Для снижения экологического воздействия газопроводов и повышения их устойчивости, некоторые проекты переходят на использование солнечных и ветровых источников энергии для питания систем мониторинга и управления. Это позволяет сократить выбросы парниковых газов и снизить зависимость от традиционных источников энергии.

Современные технологии преобразуют строительство и монтаж

газопроводов, делая процессы более эффективными, безопасными и экологически устойчивыми.

Новые технологии играют важную роль в современном строительстве и монтаже газопроводов. Горизонтальное бурение, роботизированные системы, 3D-моделирование, дроны и искусственный интеллект предлагают инновационные подходы, которые способствуют повышению эффективности, безопасности и экологической устойчивости процессов строительства и монтажа газопроводов. Развитие и применение этих технологий будет продолжаться, открывая новые возможности для совершенствования газовой промышленности и обеспечения надежного и эффективного транспорта газа.

Особенно важным стал вопрос экономической эффективности, проектируемой и эксплуатируемой в настоящее время системы газоснабжения населенных пунктов. Сегодня существует полный набор научно-технических решений и технических технологий, которые значительно расширили возможности строительства [2].

По сравнению с использованием стали в качестве материала для системы газоснабжения, полиэтилен более выгоден при строительстве газопроводов природного газа. Он не требует больших трудозатрат при реконструкции изношенных газопроводов природного газа, что повышает надежность и безопасность сети. Использование полиэтиленовых газопроводов значительно снижает эксплуатационные расходы, поскольку отпадает необходимость в контроле качества изоляции и ее восстановлении, затратах на электроэнергию и техническое обслуживание средств электрозащиты. Нейлон также можно использовать в качестве замены полиэтилена низкого давления (HDPE). Эта труба рассчитана на низкое давление - около 0,7 МПа (7 бар). Нейлоновая трубка более устойчива к накоплению электростатических зарядов и в 25 раз превосходит трубку из полиэтилена высокой плотности по износостойкости. Максимальная температура этой трубы рассчитана на 90°C и максимальное рабочее давление 35 бар (3,45 МПа). Как правило, по сравнению с трубами, изготовленными из других материалов, эти трубы требуют гораздо меньшего

времени на монтаж.

При строительстве трубопроводов важно, чтобы они оставались неповрежденными в течение длительного времени. Поскольку сварка считается стандартным методом соединения металлических труб в городских газораспределительных системах, рекомендуется обеспечить надлежащее качество сварных швов.

Стандартным методом контроля кольцевых соединений считается рентгеновская дефектоскопия. Сфера его применения ограничена некоторыми негативными факторами: это повышение уровня радиационного излучения, низкое качество определения двумерных дефектов, угроза безопасности и риск для окружающей среды. В последнее время приобрели популярность методы обнаружения кольцевых сварных швов, такие как автоматический ультразвуковой контроль (auzk). Этот метод не имеет ничего общего с повышенным уровнем радиационной опасности и не предполагает использования химических соединений. Обычно в методе auzk используются те же высокочастотные звуковые волны, что и в традиционных методах ультразвуковой дефектоскопии. Чтобы сфокусировать ультразвуковой луч на сварном шве, используется датчик, улавливающий следы энергии, отраженной от области недостаточной адгезии на сварном шве. AUZK в основном используется для контроля продольных и кольцевых сварных швов на металлических трубах.

Применение робототехники. В настоящее время разрабатывается новая роботизированная система для внутреннего мониторинга и ремонта существующих газопроводов. Инновационная разработка представляет собой набор из двух роботов: один выполняет дефектоскопию, собирает данные о состоянии внутренней поверхности трубопровода, контролирует степень коррозии, толщину стенки и нагрузку на трубопровод, а другой герметизирует обнаруженные дефекты, то есть наносит герметик на стенку трубы и суставы. Инновационная роботизированная система может ремонтировать сотни метров газораспределительных линий без каких-либо неудобств для конечных

пользователей.

Технология обнаружения утечек звука. Утечка - это дефект, который указывает на то, что целостность трубопровода будет нарушена через определенный промежуток времени. Существует технология обнаружения утечек, основанная на принципе отражения звука, которая используется для труб диаметром 10 см. Этот метод основан на акустической регистрации аномалий, связанных с наличием утечки в трубопроводе, находящемся под давлением. Эта аномалия отличается от других явлений, связанных с акустическими характеристиками и поверхностями труб.

Устройство, используемое в этом способе, изготовлено из алюминиевого сплава и состоит из акустического датчика, акселерометра с трехосевой чувствительностью, трехкомпонентного магнитометра, ультразвукового передатчика, синхронизированного с системой географического позиционирования (GPS), и датчика температуры/давления. Устройство оснащено аккумулятором, что увеличивает единовременную зону охвата элемента управления. Устройство также может обнаруживать незначительные утечки до 0,11 л/мин, обладает хорошей рабочей скоростью и легко перемещается по трубопроводу.

Устройство вводится в трубопровод потоком и после прохождения по трубопроводу извлекается из расположенного ниже по потоку приемника. Записанные данные сравниваются с акустическими показаниями и определяется точное местоположение всех зарегистрированных аномалий.

Принцип действия таких устройств основан на определении перепада давления вблизи места утечки, что позволяет достичь чрезвычайно высокой точности.

Такое устройство оснащено надежным и дешевым преобразователем мощности. Перепад давления вблизи места утечки формируется за счет силы, считываемой датчиком. Основными преимуществами такого рода оборудования являются экономия затрат, повышенная надежность сенсорной системы, уменьшение объема обрабатываемых данных (и, соответственно, снижение

энергопотребления). Эти устройства компактны по конструкции и могут устанавливаться в небольшие трубы диаметром до 10 см. На рисунке 3 показан процесс тестирования прототипа робота-дефектоскописта в пробирке. Тепловой массовый расходомер. Важной частью газораспределительной отрасли является контроль потребления газа. Для этой цели используются различные типы расходомеров, наиболее распространенными из которых являются тепловые расходомеры. Внедрение инноваций в конструкцию направлено на повышение его точности и оптимизацию размеров и конфигурации, а также времени отклика.

Одним из конструктивных новшеств является использование тепловых массовых расходомеров. Основными причинами возобновления интереса к этому решению являются: низкое энергопотребление, повышенная чувствительность при низких уровнях энергопотребления, простота использования и возможность переключения между режимами работы благодаря миниатюризации. Принцип работы теплового массового расходомера основан на конвективном теплообмене в газовой среде. Таким образом, они смогли определить расход газа. Величина потока и количество тепла, передаваемого газом, зависят друг от друга. Тепловой массовый расходомер состоит из входного и выходного датчиков температуры (термопары) и нагревателя, расположенного между двумя датчиками температуры. Во время прохождения газа нагретый датчик охлаждается потоком.

В мире, где энергия стала неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, газопроводы играют важную роль в обеспечении надежного транспорта природного газа. Постоянный рост спроса на этот вид энергии подтолкнул индустрию к разработке и применению новых технологий, улучшающих эффективность и безопасность строительства и монтажа газопроводов. Точные системы глобального позиционирования (GPS) и геолокации помогают строителям определять местоположение трубопроводов с высокой точностью. Это особенно важно при строительстве под водой или через сложные географические условия. Строительство и эксплуатация газопроводов может

оказывать воздействие на окружающую среду. Поэтому разрабатываются экологические технологии, включая методы снижения выбросов и охрану природы.

Эти технологии представляют собой лишь небольшую часть инноваций, применяемых в строительстве и монтаже газопроводов. Постоянное развитие и внедрение новых решений помогают обеспечивать более эффективную, безопасную и экологически устойчивую инфраструктуру для поставки природного газа, что важно для удовлетворения потребностей общества в энергии.

Библиографический список:

1. Бабкин В.Ф., Морозов В.А. Повышение энергосберегающих характеристик центробежных насосов, перекачивающих вязкопластичные суспензии. Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 12. С. 73-74.

2. Шерстюк А.Н., Морозов В.А. Расчет характеристик центробежных насосов при работе на вязкопластичных жидкостях. Известия высших учебных заведений Министерства высшего и среднего специального образования СССР. Энергетика. 1988. № 1. С. 123-124.