

8. Власов В.А., Степанов А.А., Зольникова Л.М., Мойзес Б.Б. Основы научных исследований: учебно-методическое пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 202 с.

УДК 621.64

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОДАЧИ ГАЗОВОЙ СМЕСИ НА ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ СТЕНД

Аймагамбетова Раушан Жанатовна

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск*

E-mail: rauwan2012@mail.ru

AUTOMATED SYSTEM FOR FEEDING THE GAS MIXTURE ON THE TEST STAND

Aimagambetova Raushan Zhanatovna

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: Статья посвящена автоматизации процесса подачи газовых смесей из баллонов на испытательный стенд, определяющий качество этих смесей. Эффект от автоматизации повышается с увеличением количества баллонов, которые к началу проверки качества заранее транспортируются и подключаются к множеству входов испытательного стенда. Совокупность полученных результатов содержит решение современных задач автоматизированных систем подачи анализируемой газовой смеси на испытательный стенд (в нашем случае хроматограф) в Республики Казахстан.

Abstract: The article is devoted to the automation of the process of supplying gas mixtures from cylinders to the test bench, which determines the quality of these mixtures. The effect of automation increases with the number of cylinders that are transported in advance to the beginning of the quality check and connected to a variety of test bench inputs. The set of the obtained results contains the solution of modern problems of automated systems for supplying the analyzed gas mixture to the test bench (in our case, chromatograph) in the Republic of Kazakhstan.

Ключевые слова: автоматизации процесса; подачи газовых смесей; поверка; испытательный стенд; хроматограф.

Keywords: automation of the process; supply of gas mixtures; verification; test bench; chromatograph.

В настоящее время одним из основных направлений научно-технического прогресса является устойчивое развитие широкой автоматизации различных этапов производства, реализация которых осуществляется с использованием современных автоматизированных систем мониторинга и управления, что, как правило, позволяет улучшить качество технологических процессов.

Целью этой работы является автоматизация процесса подачи газовых смесей из баллонов на испытательный стенд, который определяет качество этих смесей. Эффект автоматизации увеличивается с увеличением количества цилиндров, которые транспортируются заранее до начала проверки качества и подключаются к различным входам стенда.

Рассмотрим алгоритм нашей системы.

При запуске система тестируется. Если проверка выполнена успешно, алгоритм будет выполнен. Когда проблемы обнаруживаются с любыми элементами подсистемы, срабатывает тревога для дальнейшего устранения неполадок.

После успешного тестирования системы вводятся входные данные. Ниже приведен обзор хроматографа о его состоянии готовности. Если хроматограф не готов, система переходит в режим ожидания. Если таймаут превышает указанное значение, система выключается. В случае положительной реакции идет работать с цилиндрами. Клапаны на каждом цилиндре включаются и выключаются с интервалом в 13 минут. После осмотра датчика давления. Если давление превышает допустимые пределы максимума и минимума измерения, то выдается сигнал о нарушении. Если значение находится в допустимом диапазоне, данные сохраняются в базе данных [1].

Далее идет определение скорости потока подаваемого газа. Как только данные с датчика проверятся на соответствие указанным стандартам, в случае отклонения от допустимых стандартов выдается сигнал тревоги. Если данные в порядке, они хранятся в базе данных. Затем идет ввод измеренных параметров. Если данные не вписываются в указанные нормы, то сигнализируется отклонение.

Цикл подачи газовой смеси на хроматограф повторяется 10 раз, после чего партия цилиндров изменяется.

Основной целью системы газоснабжения хроматографа является поддержание постоянного давления в газовом канале. Такие системы обеспечивают стабилизацию как избыточного, так и абсолютного давления, то есть строго определенное количество газа за единицу времени непрерывно подается через хроматограф. Для этой операции камера пневмоэнтерита 5 поставляются с работой под давлением воздуха стабилизированной с помощью стандартных пневматических элементов или абсолютного давления стабилизатора [2].

Электрическая принципиальная схема автоматизированной системы подачи газа показана на рисунке ниже.

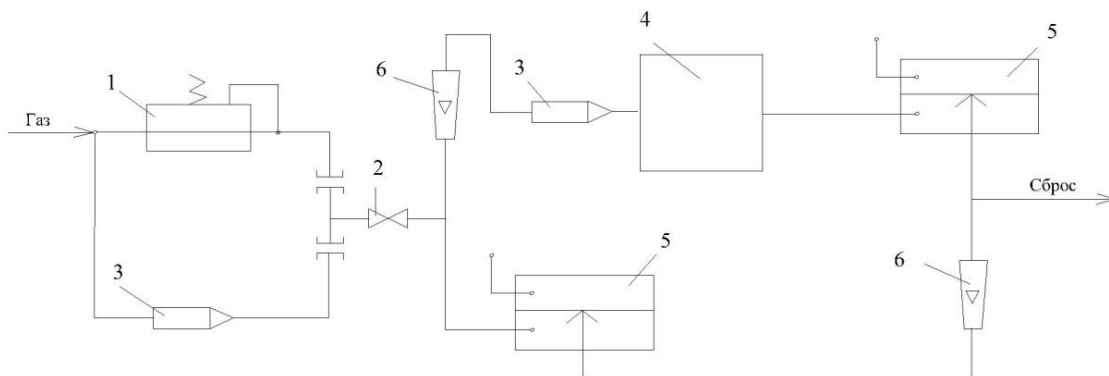


Рисунок. Схема электрическая принципиальная автоматизированной системы подачи газа

1 – регулятор давления, 2 – регулирующий вентиль, 3 – ограничитель расхода, 4 – хроматограф, 5 – пневмосопротивление, 6 – индикатор расхода.

Функции защиты хроматографа от колебаний давления на входе анализируемого газа выполняются одновременно четырьмя элементами: регулятором давления «после себя», регулирующим клапаном 2, ограничителем потока 3, установленным перед хроматографом 4, и пневматический повторитель 5 обводной линии, который посредством выполнения регулятора давления выполняет «сам по себе» и поддерживает давление в линии перед хроматографом, равным п.2. В таких системах пневматические диафрагмы, способные работать в среде химически используются агрессивные газы.

Выпуск газа из автоматизированной системы осуществляется в линии с давлением ниже атмосферного. Если такой линии нет, газ излучается через воздушный эжектор (не показан на рисунке), что создает необходимый вакуум на выходе из газового ретранслятора.

Индикатор потока 6, установленный на байпасной линии, регистрирует поток газа, который может быть как постоянным, так и варьироваться в широком диапазоне. Постоянный поток газа через обводную линию будет, когда входной газ в системе будет регулятором давления «после себя». Если такого регулятора нет, а вместо него установлен только клапан 2 или клапан с ограничителем потока 3, их газовая емкость будет пропорциональна колебаниям давления в точке выделения газа для анализа [3].

В то же время полностью дополнительный газ, поступающий в систему, пройдет через пневматический повторитель обводной линии, и поток газа через газоанализатор не изменится. Пневматическая обводная линия 5 повторителя работает плавно, пока поток газа через нее не достигнет максимально допустимого значения. Если на входе в поток газа через обводную линию установлен регулятор давления «после себя», установлено, что соблюдаются

требования к допустимому значению времени пребывания продукта в установках подготовки образца.

В системе используются два типа клапанов: запорный клапан (устанавливается на входе в систему, на рисунке не показан) и регулирующий клапан 2 (устанавливается после редуктора 1 для грубого регулирования требуемого расхода газа через байпасную линию. В случаях, когда на входе в систему установлен не редуктор 1, а ограничитель потока 3, с помощью регулирующего клапана 2 поддерживают необходимый расход газа через байпасную линию. При этом интервал изменения расхода газа, фиксируемый индикатором 6, установленным на байпасной линии, должен соответствовать интервалу изменения давления газа перед входом в систему [4].

Стабильная работа автоматизированной системы газоснабжения в конечном итоге определяет стабильность работы и разрешение автоматического регулирования (стабилизации) давления и расхода анализируемой среды.

На основе анализа производства калибровочных газовых смесей и в соответствии с задачами были получены следующие результаты:

1) оптимальное количество газовых баллонов определяется 10 штуками, которые будут контролировать работу системы и контролировать ее работоспособность каждые 2 часа;

2) в соответствии с требованиями, предъявляемыми как к системе в целом, так и к каждому элементу отдельно, определяются исполнительный и вспомогательный механизмы системы;

3) разработан алгоритм управления вспомогательными и исполнительными механизмами;

4) определены устройства для контроля состояния испытательного стенда;

5) вопрос о надежности соединения во время анализа и выключения каждого цилиндра от входа в стенд решается с помощью методов проверки герметичности соединений, рассмотренных в работе;

6) влияние газовой смеси первого цилиндра на следующий цилиндр исключается в соответствии с методом очистки газопроводов до и после отбора проб.

Набор полученных результатов содержит решение современных задач автоматизированных систем подачи анализируемой газовой смеси на стенд (в нашем случае хроматограф) в Республике Казахстан.

Список литературы

1. Коллеров Д.К. Метрологические основы газоаналитических измерений. – М.: издательство стандартов, 1968. – 395с.
2. Ryzhnov V. Yu., Simonovsky D.K. – In: 9th World Congr. IMEKO, 24-28 may 1982, Berlin (West).Prepr. –Vol. V/IVsession. –S.20-27. –P. 323-327.

3. Васильев Г.И., Смоляк А.И. Автоматизация химических производств. – М.: НИИТЭХИМ. – 1975. – №3. – с.32.

4. Богданова Г.М. и др. Метрология и метрологическое обеспечение газоаналитических приборов // Тр. Всесоюз. конфер. – М.: НИИТЭХИМ, 1975. – с.77-84.

УДК 621.64.

МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

Алданазарова Айдана Муханмеджановна

Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда

E-mail: kargtu@kstu.kz

NON-DESTRUCTIVE CONTROL METHODS FOR THE ESTIMATION OF THE TECHNICAL CONDITION OF PIPELINES

Aldanazarova Aidana Mukhanmedzhanovna

Karaganda State Technical University, Karaganda

Аннотация: В статье рассмотрены современные методы и средства неразрушающего контроля при обследовании технического состояния трубопроводов и соединительных деталей, находящихся в эксплуатации и процессе производства. Целью этой работы является оценка надежности методов неразрушающего контроля для проверки сварных швов трубопроводов, используемых в нефтяной промышленности. Использовались рентгенография, ручная и автоматическая ультразвуковая техника с использованием импульсного эха и времени дифракции полета. Анализируются их достоинства и ограничения области применения, а также их недостатки. Определены оптимальные методы выявления дефектов, намечены критерии улучшения работы приборов.

Abstract: The article discusses modern methods and means of non-destructive testing in the inspection of the technical condition of pipelines and fittings in operation and production process. The purpose of this work is to assess the reliability of non-destructive testing methods for checking welds of pipelines used in the oil industry. Radiography, manual and automatic ultrasound technology using pulsed echo and flight diffraction time were used. Analyzed their advantages and limitations of the scope, as well as their disadvantages. The optimal methods for opening defects are defined, criteria for improving the operation of devices are outlined.

Ключевые слова: контроль труб, дефектоскопы, обследование труб, неразрушающий контроль, трещиноподобные дефекты.

Keywords: pipe inspection, flaw detectors, pipe inspection, non-destructive inspection, crack-like defects.

Трубопроводы – это артерии промышленности. Их классифицируют по разным признакам, например, в зависимости от предназначения выделяют: магистральные трубопроводы, технологические трубопроводы, дюкеры.

Трубопроводы являются самым безопасным и экономичным способом транспортировки жидкостей (нефти и газа) на большие расстояния. Благодаря этому и их эффективности трубопроводы использовались для того, чтобы в