

Ситников Сергей Юрьевич, к. т. н., доцент,
ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет», Казань

Коробков Даниил Алексеевич, студент,
ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет», Казань

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ AUTOMATED GAS SUPPLY CONTROL SYSTEM FOR AN ENTERPRISE

Аннотация: В статье рассматриваются аспекты разработки автоматизированной системы контроля газоснабжения предприятия (АСКГП). Описаны структура системы, основные функции и методы разработки программного обеспечения. Подчеркивается актуальность и преимущества внедрения АСКГП для повышения точности учета, безопасности и экономии ресурсов в нефтегазовой отрасли.

Abstract: The article discusses aspects of the development of a system for operational control of gas supply to an enterprise (AGSCS). The structure, main functions, and software development methods are described. The relevance and benefits of implementing AGSCS to improve accounting accuracy, safety, and resource savings in the oil and gas industry are highlighted.

Ключевые слова: автоматизация, контроль газоснабжения, SCADA, ПЛК, CoDeSys, нефтегазовая отрасль.

Keywords: automation, gas supply control, SCADA, PLC, CoDeSys, oil and gas industry.

Современные предприятия нефтегазовой отрасли сталкиваются с потребностью в точном учете расхода газа и обеспечении безопасности на объектах газоснабжения. Данная работа посвящена разработке автоматизированной системы контроля газоснабжения предприятия (АСКГП), которая решает эти задачи. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности использования природного газа, улучшения безопасности и снижения затрат на процесс учета и контроля [1].

Разработка АСКГП является значимой по ряду причин:

- точность учета газа необходима для оптимизации потребления и снижения затрат;
- безопасность является критически важной для предотвращения аварийных ситуаций на объектах газоснабжения;
- система способствует экономии ресурсов за счет снижения затрат на эксплуатацию и обслуживание;
- внедрение таких систем помогает минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, что соответствует современным экологическим требованиям.

АСКГП состоит из трех уровней: полевого, уровня управления и уровня представления. Полевой уровень включает датчики давления, температуры, расхода газа, сигнализаторы загазованности и исполнительные механизмы [2]. Уровень управления состоит из: сервера MasterSCADA; программного обеспечения: OPC UA Client, компонента.NET, Abak Reporter; ПЛК [3]; конфигурационного и прикладного ПО, а также автоматизированного рабочего места оператора (АРМ). Уровень представления включает сервер MasterSCADA, MSRT Клиент визуализации и рабочее место оператора. Архитектура системы представлена на рис. 1.



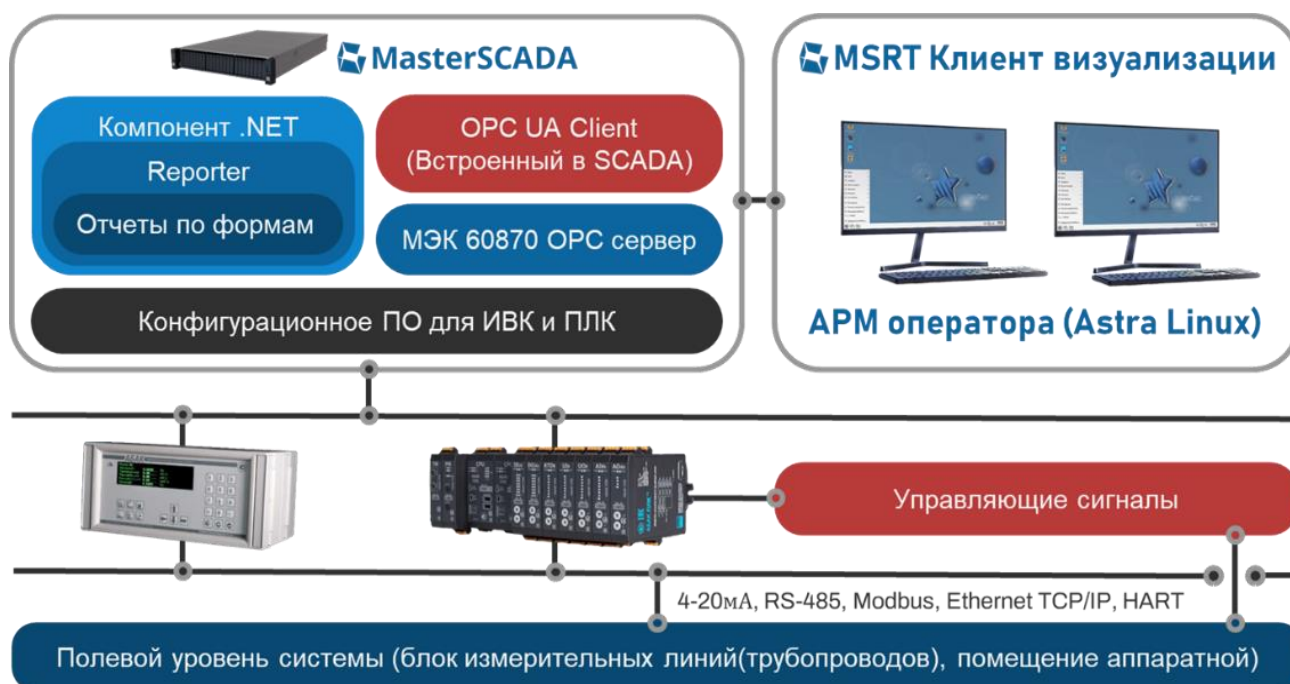


Рисунок 1 – Аппаратно-программная архитектура системы

На полевом уровне формируется состояние сигналов технологического и аппаратного отсека системы. Уровень управления отвечает за сбор и обработку данных, визуализацию, управление исполнительными механизмами и контроль аварийных состояний [4]. Уровень представления обеспечивает отображение информации о состоянии системы и предоставляет данные оператору для принятия решений.

Механизм связи между уровнями системы реализован через OPC сервер в ПЛК и OPC клиент MasterSCADA 4D, что обеспечивает преобразование переменных CoDeSys в формат, понятный для OPC протокола, и сопоставление тегов в SCADA-системе [5].

Программное обеспечение нижнего уровня разработано для ПЛК в среде CoDeSys на языке ST (одним из 5 языков программирования стандарта IEC 61131-3). Основные алгоритмы: алгоритм обработки аналоговых параметров, управления измерительными линиями, шаровыми кранами, приточной установкой, средствами оповещения, вентиляторами, электрообогревателями и алгоритм останова системы при аварии.

Верхний уровень системы включает в себя пользовательский интерфейс на основе системы меню и окон, статических и динамических элементов. Интерфейс отображает технологическую схему и изменяющиеся параметры системы.

Тестирование АСКГП показало, что система может быть успешно внедрена на предприятиях нефтегазовой отрасли. Ожидается, что внедрение системы позволит повысить точность учета и эффективность использования природного газа, улучшить безопасность на объектах газоснабжения, снизить эксплуатационные затраты и минимизировать экологическое воздействие. Перспективы дальнейшего развития включают организацию резервирования контроллеров и серверов, интеграцию с другими системами предприятия и разработку новых методов и алгоритмов контроля расхода газа.

Разработанная автоматизированная система контроля газоснабжения предприятия является современным и эффективным инструментом, способствующим оптимизации процессов контроля газоснабжения на предприятиях нефтегазовой отрасли. Ее внедрение принесет значительные преимущества в области безопасности, экономии ресурсов и экологической устойчивости.

Список литературы:

1. Ленский М.С. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие. Москва: РТУ МИРЭА, 2019. 99 с.



2. Пермяков В.Н., Мартынович В.Л., Омельчук М. В. Мониторинг технологических процессов и производств: учеб. пособие. Тюмень: ТИУ, 2020. 219 с.
3. Калинин Ц.И., Куницын Р.А., Багаев А.А. Программируемые логические контроллеры в системе автоматизации: учеб. пособие. Барнаул: АГАУ. 2016. 111 с.
4. Музипов Х.Н. Системы управления технологическими процессами добычи, промышленной подготовки и транспорта нефти и газа: учеб. пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 268 с.
5. Музипов Х.Н., Кузяков О.Н., Хохрин С.А. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA: учеб. пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2022, 408 с.

