

УДК 004.9

***АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ***

Кряжева Е. В.,

к.псих.н., доцент,

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Липагин Н.С.,

магистрант,

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Аннотация.

В статье описаны системы автоматизированного управления производством. Рассмотрена часть автоматизированной системы, которая управляет приточно-вытяжной вентиляцией. Выделены параметры контроля для вентиляции. Описаны технологические решения, применяемые для управления вентиляционным оборудованием: SCADA системы и OPC-сервер; протоколы передачи информации TCP/IP, ProfiBus DP, MODBus. Анализируется Стандарт OLE для управления процессами, его особенности, достоинства и недостатки. В конце приводятся выводы по проделанной работе.

Ключевые слова: системы автоматизированного управления, приточно-вытяжная вентиляция, SCADA системы, протокол передачи TCP/IP, протокол передачи ProfiBus DP, протокол передачи MODBus.

***ANALYSIS OF THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF SUPPLY
AND EXHAUST VENTILATION AT THE ENTERPRISE***

Kryazheva E. V.,

Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor,

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Lipagin N.S.,

Undergraduate,

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Annotation.

The article describes automated production management systems. A part of the automated system that controls supply and exhaust ventilation is considered. Control parameters for ventilation are highlighted. Technological solutions used to control ventilation equipment are described: SCADA systems and OPC server; TCP/IP, ProfiBus DP, MODBus protocols. The OLE Standard for Process Control, its features, advantages and disadvantages are analyzed. At the end, conclusions on the work done are given.

Keywords: automated control systems, supply and exhaust ventilation, SCADA systems, TCP/IP transmission protocol, ProfiBus DP transmission protocol, MODBus transfer protocol.

В наше время не осталось передовых предприятий, которые бы не использовали системы автоматизированного управления производством. В большей или меньшей степени автоматизация присутствует на любом современном предприятии [2]. В структуре АСУ (автоматизированной системы управления) вентиляция производства рассматривается как технологический процесс, а система приточно-вытяжной вентиляции как объект управления. В Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

связи с этим хотелось бы рассмотреть системы автоматизации производства подробнее, заострив внимание на автоматизации управления системами приточно-вытяжной вентиляции.

Система приточно-вытяжной вентиляции предназначена для обеспечения воздухообмена в помещении. Она состоит из двух основных частей: приточной и вытяжной. Скорость воздухообмена, а также кратность его относительно объема помещения диктуется требованиями строительных правил (СП 60.13330.2020). Приточная часть подает свежий воздух в помещение, а вытяжная удаляет загрязненный воздух из помещения. Для чистых помещений качество подаваемого воздуха и скорость смены его в помещении (кратность обмена воздуха) является критически важным фактором.

Данные системы требуют для своей работы контроля множества параметров, таких как: температура наружного воздуха; температура воздуха в помещении; температура теплоносителя; загрязнённость воздушных фильтров и многое другое.

В исследуемой системе для управления вентиляционным оборудованием были применены технологические решения от компании Siemens. Связь между уровнем контроллеров и SCADA-уровнем осуществляется через Web-сервер по Industrial Ethernet по протоколу TCP/IP. Обмен данными между контроллером и периферийными распределенными станциями осуществляется по протоколу ProfiBus DP. Периферийные станции в исследуемой системе управления являются переходным элементом от уровня контроллера на уровень датчиков, где собираются данные с датчиков температуры, скорости вентиляторов и пр., а также передаются цифровые и аналоговые сигналы для исполнительных механизмов на конкретном оборудовании.

При необходимости взаимодействия SCADA системы одного производителя с контроллерами другого производителя для унификации протоколов связи задействуется OPC-сервер. OPC-сервер это программа,

помогающая связывать оборудование различных производителей со SCADA системами по протоколам MODBus.

Стандарт OPC был основан на технологии OLE (Object Linking and Embedding) перевод аббревиатуры обозначает Связывание и Внедрение Объектов. Данная технология была разработана компанией Microsoft для операционной системы Windows 1990 году.

Основное преимущество использования OLE технологии в том, что она позволяет создать главный файл - картотеку функций, к которой обращается программа [7]. Этот файл может оперировать данными из исходной программы, которые после обработки в другой программе возвращаются вновь к исходной программе. В последствии технология была переименована в ActiveX (в 1996 году).

Аббревиатура «OPC» изначально означала OLE for Process Control (OLE для управления процессами). В стандарте описывался интерфейс обмена данными между OPC-клиентом (SCADA-системой) и OPC-сервером. OPC-сервер – это специализированное программное обеспечение, установленное на ПК, которое опрашивает подключенные устройства по промышленным протоколам и предоставляет SCADA-системе доступ к данным этих устройств.

Таким образом, производителям оборудования достаточно было однократно разработать свой OPC-сервер, чтобы обеспечить возможность подключения оборудования к любой SCADA-системе, поддерживающей технологию OPC. Сейчас эту технологию поддерживает практически любая современная SCADA-система.

Стандарт OPC оказал существенное влияние на рынок промышленной автоматизации. Но с развитием технологий стали проявляться некоторые его недостатки:

1. Привязка к технологиям Microsoft (OLE, DCOM и т.д.) сделала фактически невозможным использование OPC на других операционных системах. Увеличение аппаратных характеристик ПЛК привело к желанию Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

запускать OPC-серверы прямо на них – но поскольку значительная часть контроллеров использует операционные системы на базе Linux, то это желание было неосуществимо;

2. Сложность настройки связи OPC-сервера с OPC-клиентом, который запущен на другом ПК. Такой вариант подключения требует настройки службы DCOM, что в ряде случаев является довольно сложной задачей;

3. Отсутствие средств информационной безопасности. В период создания стандарта OPC большинство систем автоматизации были локальными, и аспекты, связанные с удаленным доступом и обеспечением его защиты, практически не рассматривались.

Недостатки классической технологии OPC привели к необходимости разработки нового стандарта. Этот стандарт получил название OPC UA (OPC Unified Architecture). Первая версия нового стандарта была представлена в 2006 году, и с тех пор стандарт постоянно развивается и дополняется.

Ключевыми его особенностями являются:

- кроссплатформенность – OPC UA не использует технологий подлежащих отдельному лицензированию, поэтому клиент и сервер могут быть запущены на устройствах с любыми операционными системами. В связи с этим аббревиатура OPC с введением нового стандарта стала расшифровываться как «Open Platform Communications»;

- безопасность – подключение к серверу может быть защищено логином/паролем и требовать использования сертификатов;

- удаленный доступ – сервер и клиент могут располагаться в разных сетях и быть связаны через Интернет, с использованием VPN и т. д.;

- функциональность – в рамках стандарта описан набор информационных моделей для работы с данными, доступ к оперативным данным, чтение архивов, передача тревог и событий, и т. д. Большинство этих моделей были разработаны еще для «классической» технологии OPC, но в рамках OPC UA для всех них используется единообразный механизм адресации и доступа к данным;

- удобство настройки – OPC UA-клиент при подключении к серверу считывает информацию о доступных параметрах и предоставляет ее пользователю. Соответственно, программисту не требуется добавлять и настраивать каждый параметр отдельно, а только отметить параметры, которые нужно использовать;

- принципиальным преимуществом нового стандарта по сравнению с классическим OPC является снятие с OPC-сервера роли шлюза между устройствами автоматизации, использующими промышленные протоколы, и SCADA-системами.

Таким образом, фактически OPC UA представляет собой промышленный протокол, который применяется для обмена данными между средним (контроллеры, панели оператора, модули ввода-вывода и т. д.) и верхним (SCADA, облачные сервисы и т. д.) уровнях системы автоматизации [6].

В нынешнем своем виде технология OPC дает возможность не привязываться к какому-либо производителю оборудования и достаточно безболезненно переходить с одной аппаратной платформы на другую тратя минимум средств на реинтеграцию оборудования в существующие программные комплексы.

Библиографический список:

1. Галас В. П. Автоматизация проектирования систем и средств управления: учебник / В. П. Галас ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. – 260 с.

2. Ермоленко А. Д. Автоматизация процессов нефтепереработки: учеб. пособие / А. Д. Ермоленко, О. Н. Кашин, Н. В. Лисицын и др.; под общ. ред. В. Г. Харазова. – СПб. : Профессия, 2012. – 303 с.

3. Лебедев К.Н. Автоматизированные системы управления технологическими процессами: Учебное пособие/ К.Н. Лебедев. – Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2008. – 117 с.

4. Максимычев О.И. Программирование логических контроллеров (PLC) : учебное пособие / О.И. Максимычев, А.В. Либенко, В.А. Виноградов. . Москва : МАДИ, 2016. . 188 с.
5. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и инструменты / И.В. Петров; под ред. В.П. Дьяконова. . Москва: СОЛОН-Пресс, 2003. . 256 с.
6. Сергеев, Н. Е. Основы автоматизированных систем управления : учебное пособие / Н. Е. Сергеев ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. – 127 с.
7. Сольнищев Р. И. Автоматизация проектирования систем автоматического управления / Р. И Сольнищев. – М. : Высш. шк., 1991. – 339 с. – ISBN 5-06-000718-9.
8. Схиртладзе А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. – М. : Высш. шк. ; Абрис, 2012. – 565 с.

Оригинальность 86%