



УДК 681.5:67.02

DOI: 10.31388/2220-8674-2019-1-49

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Гулевский В. Б., к. т. н., <https://orcid.org/0000-0003-1434-9724>
Таврический государственный агротехнологический университет
e-mail: v_gul@meta.ua

Кузнецов И. А., к. т. н.
DO2 Control
e-mail: iokuzn@gmail.com

Аннотация - работа посвящена вопросам новых подходов к реализации систем автоматизации в технологических процессах.

Анализируя существующие системы проектирования автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами, замечено, что автоматизированное решение задач компоновки оборудования и разработка функционально насыщенной автоматической системы управления в большей степени базируется на человеческом факторе. Однако, для выбора оптимального варианта иногда необходимо проанализировать тысячи альтернативных вариантов инженеринговых решений, что невозможно без их автоматизированного синтеза и анализа.

Представлена типичная структурная схема системы автоматизированного управления технологическими процессами. Рассмотрены рынок производителей программируемых логических контроллеров. Отмечено, что 80% рынка ПЛК в Северной Америке занимает компания Allen-Bradley, на Европейской части используется Siemens, а также активно развиваются проекты с использованием оборудования Omron, Schneider и др.

Акцентировано внимание на программном обеспечении для создания основной архитектуры управления будущим технологическим процессом и языков программирования. Современные системы автоматизации базируются на концептуально новых подходах в реализации и будут иметь большой потенциал для внедрения в условиях различных производственных отраслях Украины.

Ключевые слова - программируемые логические контроллеры, системы автоматизированного управления, автоматизация.

Постановка проблемы. Современные технологии автоматизации технологических процессов (ТП) промышленного производства в Украине и за ее пределами существенно отличаются друг от друга. Главное и базовое отличие заключается в применении программируемых логических контроллеров (ПЛК) за рубежом и использовании релейно-контактной логики в Украине.

Анализ последних исследований. Анализируя существующие системы проектирования, можно заметить, что автоматизированное



решение задач компоновки оборудования и разработки функционально насыщенной АСУ, основано в большей мере, на человеческом факторе. Однако, для выбора оптимального варианта иногда надо проанализировать тысячи альтернативных, что невозможно без их автоматизированного синтеза и анализа [1]. Особенностью последних нескольких лет развития промышленности является кардинальное возрастание требования комплексной автоматизации объектов. В настоящее время имеется большое разнообразие техники для механизации и автоматизации технологических процессов, которые описаны во многих источниках, что позволяет спрогнозировать возможные направления, по которым будут происходить наиболее важные изменения в самом ближайшем будущем. К таким устройствам относятся электронные вычислительные машины (ЭВМ) — компьютеры, также программируемые логические контроллеры (ПЛК). В большинстве случаев именно ПЛК используют для управления промышленными технологическими процессами [2].

Формулировка целей статьи. Определение технических средств и программного обеспечения для реализации комплексного подхода к совместной разработке АСУТП.

Основные материалы исследования. В современных АСУТП, базовую роль занимают ПЛК - специальная разновидность электронной вычислительной машины, обеспечивающие автоматизацию ТП. В качестве основного достоинства работы ПЛК выступает его длительное автономное использование, зачастую в неблагоприятных условиях окружающей среды, без серьёзного обслуживания и практически без вмешательства человека. Безусловно, используются и реле, но их роль в большинстве своем сводится к подаче питания, а не к управлению.

Структурная схема системы автоматизированного управления ТП показана на рис.1.

Существует колоссальное множество производителей ПЛК [3]. Так, например, 80% рынка производимых ПЛК в Северной Америке занимает компания Allen-Bradley, на европейской части используются Siemens, а также активно развиваются проекты с использованием оборудования Omron, Schneider и др.

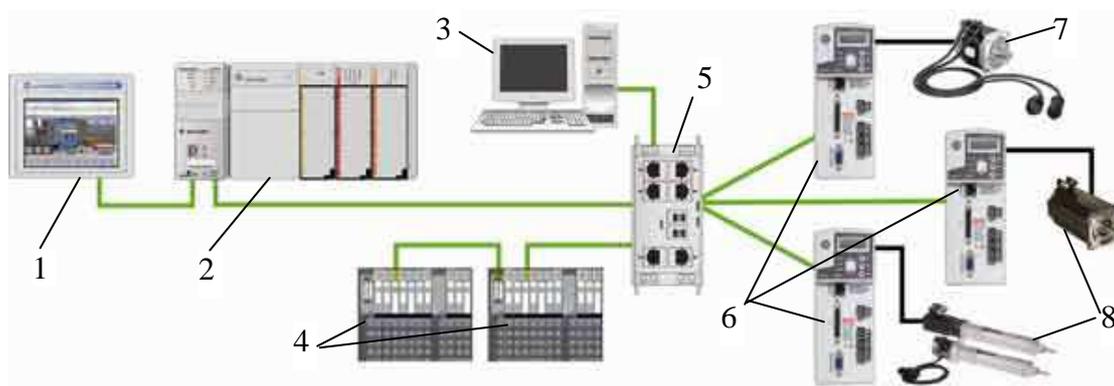


Рис. 1. Типовая структурная схема системы автоматизированного управления ТП

1 – консоль оператора, 2 – ПЛК, 3 – пост программирования, 4 – карты входящих/выходящие сигналов, 5 – коммуникационный блок (коммутатор сети Ethernet/ IP, Device Net или др.), 6 – VFD (управляющий частотный привод), 7 – энкодер, 8 – сервомотор или AC/DC мотор.

Пост программирования 3 использует различные виды программного обеспечения для создания основной архитектуры управления будущим ТП, такие как RS Logix 5000, Unity Pro XL (для ПЛК Telemecanique schneider electric) и др. Наиболее распространенные языки программирования это Ladder, ST, SFC и FB. Готовая программа загружается по средству уже сконфигурированной сети (5) в ПЛК (2). При помощи программного обеспечения, такого как Factory Talk, In Touch и др. программируют консоль оператора (1) (рис. 2).

Различные приборы контроля и учета подключают к картам входа/выхода сигналов (4). Непосредственное управление моторами различных типов осуществляется через VFD (преобразователь частоты переменного тока (6)). VFD (рис. 3) - это частотно-регулируемый преобразователь, работа которого основана на изменении частоты и напряжения, подаваемых на электродвигатель. Частота напрямую связана со скоростью вращения мотора и чем она выше, тем быстрее вращается ротор двигателя. Если система не требует, чтобы электродвигатель работал на полной скорости, привод VFD позволяет снизить частоту и напряжения в соответствии с технологическими требованиями нагрузки электродвигателя.

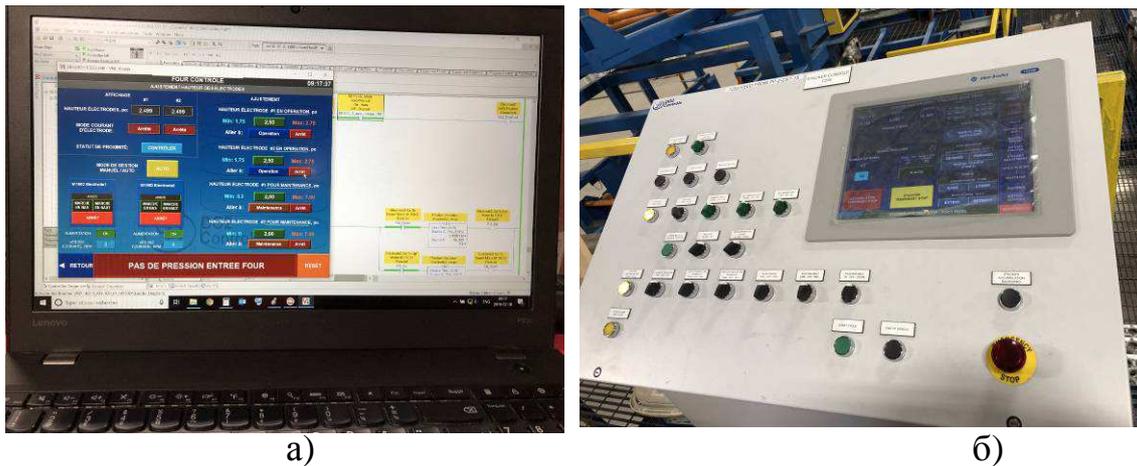


Рис. 2. Консоль управління ТП

а) – макет виконаної програми в оболонці Factory Talk; б) – завантажена програма на пульт управління консолі оператора.

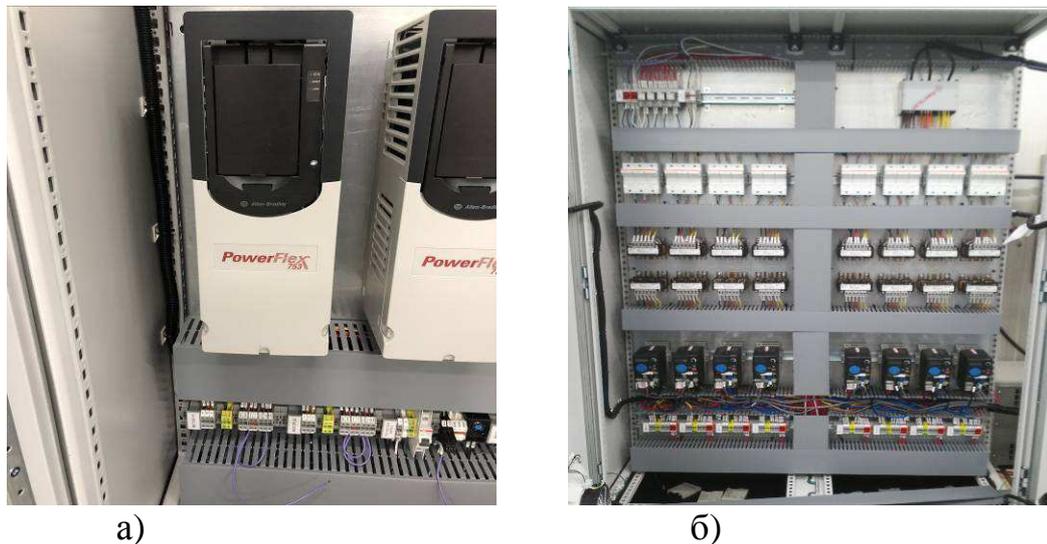


Рис. 3. Частотно-регульований перетворювач

а – зовнішній вигляд VFD; б – компоновка шкафа управління з використанням VFD.

Вывод. Современные системы автоматизации предполагают концептуально новые подходы в ее реализации и, безусловно, будут обладать большим потенциалом для ее внедрения в производственной сфере Украины.

Список використаних джерел

1. Диордиев В. Т., Кашкарев А. А. Оптимальное проектирование организационно-технического обеспечения производства в АПК. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П.Василенка. Сер. Технічні науки* Харків, 2013. Вип. 142: Проблеми енергозабезпечення та



енергозбереження в АПК України. С. 27-30. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdtusg_2013_142_11 (дата звернення: 12.03.2019).

2. Максимов Н. В., Попов И. И., Партыка Т. Л. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник для среднего профессионального образования. Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. 512 с.

3. Програмовані логічні контролери. КСК-АВТОМАТИЗАЦІЯ: веб-сайт. URL: <https://www.kck.ua/dir/asutp/plk.html> (дата звернення: 12.03.2019).

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Гулевський В. Б., Кузнєцов І. О.

Анотація - робота присвячена питанням нових підходів до реалізації систем автоматизації в технологічних процесах.

Аналізуючи існуючі системи проектування автоматичних та автоматизованих систем керування технологічними процесами, помічено, що автоматизоване вирішення завдань компонування обладнання та розробка функціонально насиченої автоматичної системи управління в більшій мірі базується на людському факторі. Однак, для вибору оптимального варіанту іноді необхідно проаналізувати тисячі альтернативних варіантів інжинірингових рішень, що неможливо без їх автоматизованого синтезу та аналізу.

Особливістю останніх років розвитку галузі є різке зростання попиту на комплексну автоматизацію об'єктів. В даний час існує широке різноманіття обладнання для механізації, електрифікації та автоматизації технологічних процесів, які описані в багатьох джерелах. Це дозволяє передбачити можливі напрями найважливіших зміни у найближчому майбутньому. До таких пристроїв належать електронні комп'ютери - комп'ютери, програмовані логічні контролери (ПЛК), а також портативні комп'ютери із вбудованими засобами зв'язку, введення-виведення та архівації даних. У більшості випадків це програмовані логічні контролери, що використовуються для управління виробничими процесами.

Представлена типова структурна схема системи автоматизованого управління технологічними процесами. Розглянуто ринок виробників програмованих логічних контролерів. Відзначено, що 80% ринку ПЛК у Північній Америці займає компанія Allen-Bradley, на Європейській частині використовується Siemens, а також активно розвиваються проекти з використанням обладнання Omron, Schneider та ін.

Акцентована увага на програмному забезпеченні для створення основної архітектури керування майбутнім технологічним процесом та мов програмування.

Сучасні системи автоматизації базуються на концептуально нових підходах у її реалізації та будуть мати більший потенціал для впровадження в умовах різних виробничих галузях України.

Ключові слова - програмовані логічні контролери, системи автоматизованого управління, автоматизація.



MODERN TRENDS IN THE AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES

V. Hulevskyi, I. Kuznetsov

Summary

The work is devoted to issues of new approaches to the implementation of automation systems in technological processes.

Analyzing the existing design systems, one can notice that the automated solution of the tasks of equipment layout and the development of a functionally saturated automatic control system is based to a greater extent on the human factor. However, to select the optimal variant, it is sometimes necessary to analyze thousands of alternative ones, which is impossible without their automated synthesis and analysis.

A feature of the last few years of the development of industry is the dramatic increase in the demand for complex automation of objects. Currently, there is a wide variety of equipment for mechanization and automation of technological processes, which are described in many sources, which allows us to predict the possible directions in which the most important changes will occur in the very near future. Such devices include electronic computers - computers, as well as programmable logic controllers. In most cases, it is the programmable logic controllers used to control production processes.

A typical block diagram of an automated process control system is presented. The market of manufacturers of logic programmable controllers is considered. It is noted that 80% of the PLC market in North America is held by Allen-Bradley, Siemens is used in the European part, and projects with Omron, Schneider and other equipment are actively developing.

Emphasis is placed on software to create a basic architecture for managing future technological processes and programming languages.

Modern automation systems are based on conceptually new approaches in its implementation and will have greater potential for implementation in the conditions of different industrial branches of Ukraine.

Keywords: programmable logic controllers, automated control systems, automation.