



Введение в автоматiku


Повный А. В. «Школа для электрика» <https://electricalschool.info/>



Введение: Автоматизация как ключевой элемент современной промышленности

1

Автоматизация в современной экономике



1	Эффективность	Оптимизация процессов, снижение издержек, контроль параметров
2	Производительность	Непрерывная работа 24/7, ускорение производственных циклов
3	Безопасность	Исключение человека из зон риска, предотвращение аварий

Определение автоматике

Автоматика - наука и техника, позволяющие управлять процессами без или с минимальным участием человека. Основные понятия: автоматизированная система, управляемый объект, управляющее воздействие, датчик, исполнительный механизм, контроллер, обратная связь. Задачи: повышение производительности, оптимизация процессов, улучшение качества, безопасность, снижение затрат, управление сложными системами.





История развития автоматки

2

Этапы развития автоматизации

Механическая автоматизация

до середины XX века. Примеры: водяные мельницы, ткацкие станки

1

Электромеханическая автоматизация

середина XX века. Внедрение релейно-контактных схем

2

Автоматизация на основе электроники

с конца XX века. Появление ПЛК и интегральных схем

3

Цифровая автоматизация

настоящее время. Использование ИИ, облачных технологий и АСУТП

4

Ключевые фигуры и изобретения в автоматике

Герон Александрийский (I век н.э.)

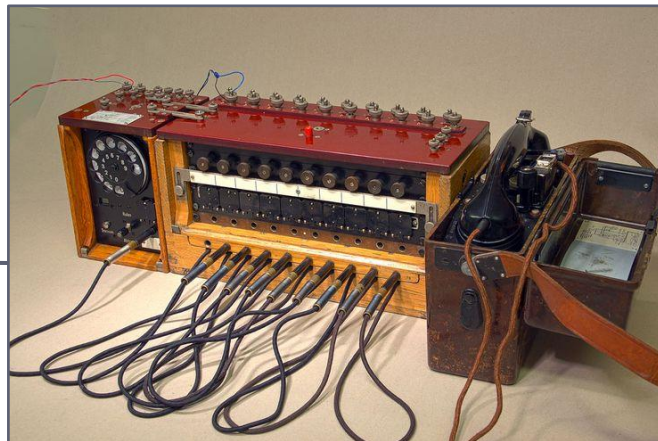
автоматические системы, обратная связь

Джеймс Уатт (XVIII век)

центробежный регулятор, автоматическое управление

Норберт Винер (XX век)

кибернетика, управление и связь



Клод Шеннон (XX век)

теория информации, надежность передачи данных

Гарри Найквист и Хендрик Боде (XX век)

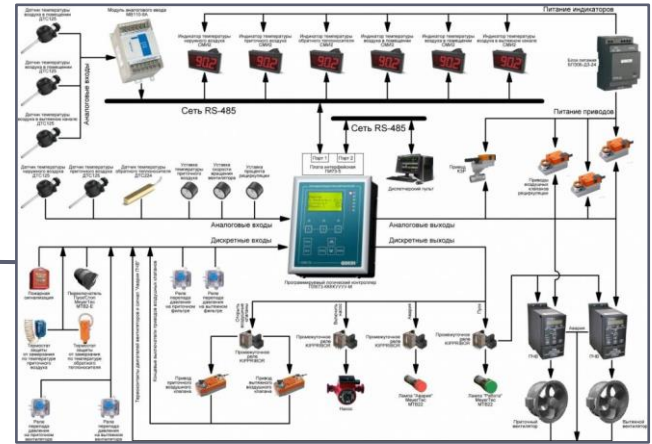
устойчивость систем, предотвращение колебаний



Основные элементы автоматизированных систем

3

Датчики и сенсоры: ключевые элементы автоматизации



Датчики преобразуют физические величины в электрические сигналы

Основные типы

температура, давление, расход

Принципы работы

механические, электрические, электромагнитные эффекты

Применение

промышленность, медицина, автомобилестроение, энергетика

Классификация исполнительных механизмов

По типу энергии

- Электрические (электродвигатели, соленоиды)
- Пневматические (цилиндры, клапаны)
- Гидравлические (цилиндры, двигатели)

По типу движения

- Вращательные (электродвигатели)
- Поступательные (пневматические цилиндры)
- Поворотные (шаговые двигатели)

Программируемые логические контроллеры (ПЛК)



Интерфейс Человек-Машина (HMI)



Типы HMI: - Текстовые дисплеи; - Графические панели; - SCADA-системы; - Web-HMI; - Mobile HMI; - Распределенные системы управления (DCS)



Типы автоматизации

4

Жесткая автоматизация

- **Фиксированная конфигурация:** Оборудование для конкретной задачи.
 - **Высокая производительность:** Максимальная скорость для заданного продукта.
 - **Низкая гибкость:** Не подходит для малых партий.
 - **Высокие первоначальные затраты:** Значительные инвестиции в оборудование.
 - **Преимущества:** Высокая точность, низкая себестоимость, снижение трудозатрат.
 - **Недостатки:** Низкая гибкость, долгий период окупаемости, риск устаревания.
-

Особенности гибкой автоматизации



Программируемость

Быстрая настройка логики работы

Интегрированность

Оперативный обмен данными

Модульность

Легкая адаптация систем

Многофункциональность

Широкий спектр операций

Роль программного обеспечения в автоматизации



1

Ключевая роль ПО в управлении автоматизированными системами

2

Определяет логику действий и взаимодействие компонентов

3

Обработка данных от датчиков и выдача управляющих сигналов

4

Адаптация к режимам работы и оперативная реакция на изменения

5

Использование специализированных языков программирования (IEC 61131-3)

6

Обеспечение гибкости, масштабируемости и надежности систем



Примеры применения автоматки в различных отраслях

5

Автоматизированные сборочные линии

Определение

система взаимосвязанных рабочих станций

Принципы

потокость, специализация, синхронизация, контроль качества

Элементы

транспортные системы, рабочие станции, система управления, датчики



Примеры

сборка автомобилей, электроники

Преимущества

повышение производительности, улучшение качества, снижение трудозатрат

Автоматизация в энергетике



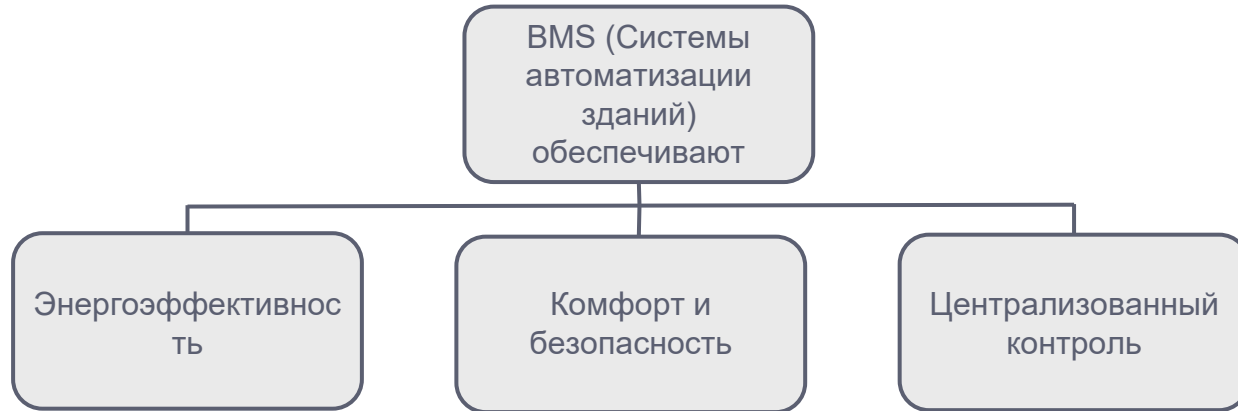
Современные технологии в транспортной системе



1	Железнодорожный транспорт	<ul style="list-style-type: none">Автоматическая сигнализация.- АПС: передача сигналов в кабину.- ДЦ: централизованное управление движением.- СВТС: цифровая связь для управления поездами.
2	Авиационный транспорт	<ul style="list-style-type: none">- Автоматизированные сортировочные горкиАвтопилот: автоматическое управление полетом.- УВД: безопасность воздушного движения.- ILS: автоматизированные системы посадки.- TCAS: предотвращение столкновений
3	Автомобильный транспорт	<ul style="list-style-type: none">ABS, TCS, ESP: системы безопасности.- ACC: поддержание скорости и дистанции.<ul style="list-style-type: none">- Автоматическая парковка.- Перспективы: автономные транспортные средства

Эффективное управление инженерными системами зданий

Современные здания нуждаются в автоматизации для: - Оптимизации освещения; - Управления отоплением, вентиляцией и кондиционированием (ОВИК)





Перспективы развития автоматике

6

Интернет вещей и его роль в автоматизации



- **Ключевая роль IoT и IIoT:**
 - Расширение возможностей управления.
 - Адаптивные и динамические системы.
- **Основные функции IoT:**
 - Сбор данных с датчиков.
 - Управление сложными системами.
 - Прогнозирование сбоев.
 - Оптимизация ресурсов.
- **Анализ данных:**
 - Датчики, протоколы передачи, аналитические инструменты.
- **Удаленное управление:**
 - Веб-интерфейсы, API, автоматизация.

Оптимизация процессов на основе AI/ML

- **Применение:** Анализ больших данных для выявления узких мест.
 - **Методы:**
 - Генетические алгоритмы
 - Машинное обучение с подкреплением
 - **Примеры:**
 - Оптимизация маршрутов логистики
 - Настройка производственных процессов
 - Энергоэффективное управление климатом
-

Развитие коллаборативных роботов (коботов)



1. Экспоненциальный рост интереса к коботам.
2. Повышенная безопасность: встроенные датчики и системы контроля.
3. Тенденции:
 - Увеличение грузоподъемности (до 30 кг).
 - Улучшение ИИ и сенсорного восприятия.
 - Упрощение программирования.
 - Развитие мобильных коботов (AMR).
4. Применение в производстве, логистике, здравоохранении, пищевой промышленности.

Цифровой двойник: Виртуальная модель реальности

- **Определение:** Виртуальная модель реальной системы или процесса.
 - **Цели:**
 - Моделирование
 - Оптимизация
 - Обучение
 - **Преимущества:**
 - Безопасность
 - Прогнозирование поведения
 - Поиск оптимальных параметров управления
-



Заключение

7

Автоматизация в современном производстве

- Ключевой элемент современного производства
- Повышение эффективности, производительности и безопасности
- Оптимизация процессов и минимизация затрат
- Основные элементы: датчики, контроллеры, интерфейсы
- Примеры: производство, энергетика, транспорт
- Перспективы: IoT, AI, ML, роботы, цифровые двойники
- Будущее: интеллектуальные и адаптивные системы

