

МОДУЛЬ 3

ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК

ТЕМА. *Автоматизация изготовления и сборки изделий машиностроения*

Цель занятия: ознакомить с понятием автоматизации, способах реализации основных принципов автоматизации в современном машиностроительном производстве; развивать мотивацию к осознанному профессиональному выбору, содействовать удовлетворению потребности в профессиональном самоопределении посредством формирования позитивного отношения к инженерной деятельности; расширить, углубить и систематизировать знания учащихся о специфике и многообразии инженерной деятельности, ее социальной, экономической и культурной значимости.

Аннотация: Автоматизация производства способствует существенному уменьшению степени участия человека или трудоемкости выполняемых операций. Рассматриваются цели, задачи, принципы, типы, уровни, сферы применения, средства автоматизации технологических процессов производства.

Основные вопросы для рассмотрения на учебном занятии.

1. Понятие автоматизации.

Автоматизация – комплекс мер по внедрению машин, механизмов, математических моделей, программного обеспечения в производственные процессы. Итог этих мер – выполнение существенной части технологических операций не людьми, а специальным оборудованием.

2. Цели и задачи автоматизации технологических процессов производства (АТПП).

С помощью автоматизации технологических процессов производства (АТПП) решают следующие задачи:

- сокращение времени изготовления, упаковки, сортировки продукции;
- снижение себестоимости продукции;
- сокращение расходов сырья;
- защита специалистов на вредных производствах за счет выполнения работ в условиях, опасных для здоровья человека;
- быстрая реализация сложных технических задач;
- увеличение выработки продукции;
- расширение ассортимента;

- автоматизация и оптимизация многих производственных процессов, что положительно сказывается на продуктивности.

Наличие средств АТПП иногда приводит к увеличению затрат (например, на техническое обслуживание оборудования). При разработке проекта автоматизации руководство компании оценивает сроки окупаемости вложений и делает вывод о целесообразности его внедрения.

3. Сферы применения АТПП.

Автоматизировать можно почти любое производство, на котором имеют место рутинные процессы. «Односложные», но циклические операции встречаются во многих отраслях:

- сельское хозяйство;
- металлургия;
- тяжелая промышленность;
- машиностроение;
- торговля;
- медицина;
- энергетика и прочие.

АТПП не претендует на полное вытеснение интеллектуального и ручного труда человека – наоборот, она делает условия работы более комфортными. (Пример: станки на УП «Цветлит» (устаревшие и современные))

4. Типы автоматизации.

Существует шесть направлений АТПП. Их различают по типу используемого оборудования.

NC – это машины с числовым управлением (Numerical Control – числовой контроль) – станки, запрограммированные на определенные действия. Технологический процесс полностью контролируется электроникой. Оператор станка устанавливает, настраивает, проверяет оборудование, размещает и снимает заготовки. Пример NC-автоматизации – фрезерный станок с ЧПУ.

IT – информационные технологии внедряют в основном в сферу интеллектуального труда. Они нацелены на создание, получение, хранение, обработку, распространение данных. В отличие от человеческого мозга, перерабатывают больше информации, не допуская ошибок.

FMS – гибкие производственные системы (Flexible Manufacturing System) совершают полный производственный цикл, подстраиваясь под условия среды. Необходимы предприятию, работу которого нельзя останавливать даже при аварии. При использовании FMS применяют разные методы – например, меняют порядок выполнения операций или упрощают технологические процессы.

Роботы – в отличие от NC способны выполнять работу без вмешательства человека, т. е. полностью автономны. Роботам «доверяют» погрузку тяжелых/опасных предметов, сварку и сборку деталей, упаковку

товаров и другие монотонные задачи, характерные для определенного технологического участка.

Системы проектирования – это программное обеспечение для решения прикладных задач. Примеры – CAD, CAM, CAE и прочие. С помощью систем проектирования создают алгоритмы работы оборудования, прогнозируют качество и характеристики изделий, определяют наиболее рациональный способ их изготовления.

CIM – Computer Integrated Manufacturing (дословно – «компьютер, интегрированный в производство») контролирует производственный комплекс через единый интерфейс.

Часть функций CIM:

- управление цехами, участками, отделами;
- подготовка к производству продукции;
- управление складами и логистикой;
- контроль системы сбыта;
- финансовое управление.

Компьютерное интегрирование охватывает весь спектр задач по производству продукта. CIM ускоряет технологические процессы, снижает вероятность сбоев и ошибок из-за человеческого фактора.

5. Уровни АТПП.

Выделяют четыре степени автоматизации производства:

Нулевая. Роботов, технологического оборудования, программного обеспечения или иных средств автоматизации на таком предприятии нет. Отсутствуют они по трем причинам:

- недостаток ресурсов для покупки или внедрения;
- экономическая несообразность установки;
- невозможность замены ручного труда (например, при создании произведений искусства).

Нулевая автоматизация на промышленном предприятии – крайне редкое явление.

Частичная. АТПП затрагивает конкретное оборудование или отдельные операции. Пример частичной автоматизации – установка фрезерного станка ЧПУ на металлообрабатывающем предприятии. Человек задает параметры, но обработку деталей полностью выполняет станок.

Комплексная. Автоматизация определенного участка, цеха, линии. Обеспечивает автономное функционирование системы. Участие человека сводится к контролю работы оборудования.

Полная. Наивысший уровень автоматизации, при котором машинам передан полный цикл работ от проектирования до контроля качества. Полная АТПП – весьма перспективная модель, которая редко встречается на практике. Чаще на промышленных предприятиях реализованы проекты частичной или комплексной автоматизации.

6. Принципы АТПП

Одна из основных задач предприятия – органично внедрить систему автоматизации. В ее рамках соблюдают пять принципов:

1. Принцип согласованности.

Действия двух и более компонентов АТПП, которые решают общую задачу, согласуют друг с другом. Синхронизация выполняемых операций, рецептур, графиков, методик обеспечивает максимальный уровень автоматизации. При несогласованности действий хотя бы двух элементов нарушается весь технологический процесс.

2. Принцип гибкости.

Подразумевает возможность замены, исключения или дополнения средств автоматизации в технологический процесс без ущерба для его эффективности. Гибкость – ключевой аспект быстрой адаптации производства к новым технологиям, инструментам и операциям.

3. Принцип завершенности.

АТПП – циклический процесс, который обеспечивает желаемый результат без промежуточного делегирования задач другим исполнителям или подразделениям.

Завершенность обеспечивают:

- машины, которые обрабатывают разные виды сырья;
- сокращение объема ресурсов для производства;
- унификация (единообразие) методов изготовления;
- минимальный объем пусконаладочных работ перед вводом автоматики в эксплуатацию.

4. Принцип комплексной интеграции.

Качество автоматизации зависит от качества настройки производственных процессов, их синхронизации. Необходимую слаженность обеспечит оперативная интеграция отдельных технологий в организационную среду.

5. Принцип независимости.

Автоматизация процесса должна предполагать самостоятельное выполнение всех заложенных программой операций без участия человека, а также с минимально возможным контролем со стороны оператора.

7. Средства автоматизации промышленного производства

Ассортимент оборудования, инструментов и программ для АТПП огромен. Основными являются:

– Программно-аппаратный комплекс.

Это совокупность технических средств и программ, которые могут выполнять одну или несколько однотипных задач. Состоит из двух частей – аппаратной и программной. Первая включает устройства для сбора и обработки информации (например, ПК), вторая – программное обеспечение для обработки и/или интерпретации данных.

Особенности комплекса:

- удобное администрирование (через браузер);
- быстрая установка;
- низкая вероятность внеплановой остановки;
- возможность централизованного управления функциями.

Примеры программно-аппаратных комплексов – системы видеонаблюдения, техника для медицинской диагностики, устройства для формирования электронной очереди.

– Автоматизированные линии.

Востребованы в серийном производстве товаров, которые требуют поэтапной обработки. Линия состоит из станций (участков), через которые в некой последовательности проходит продукт.

Линии классифицируют по нескольким критериям:

- способ транспортировки продукции (сквозная, боковая, комбинированная);
- способ связи элементов (жесткая/гибкая).

Автоматизированные линии обычно применяют в металлургии и машиностроении. Пример – участок сварки автомобильных дисков. На нем выполняют соединение диска с ободом, очистку шва от шлака, пробивку отверстия под ниппель, удаление заусенцев. При этом используют сварочное, токарное, шлифовочное оборудование.

– Роботизированная техника.

Востребована крупными предприятиями и небольшими фирмами.

Преимущества роботов:

- точность выполнения операций;
- высокая работоспособность;
- сокращение издержек;
- возможность перенастройки параметров;
- снижение влияния человеческого фактора.

Роботы полезны в погрузочно-разгрузочных работах, обработке, сборке и контроле серийной продукции.

– 1С:ERP.

Программное обеспечение, которое соединяет в единое целое все бизнес-процессы, чтобы точно управлять каждым шагом. Подходит для внедрения на предприятиях различного уровня.

Благодаря этому инструменту выполняются такие задачи, как:

- анализ эффективности деятельности;
- отслеживание изменений;
- планирование (тактическое, стратегическое или оперативное);
- проверка на сбалансированность и корректность.

Продукт дает возможность без лишних сложностей управлять машинным производством, при этом детализировать отдельные операции. На верхней ступени управления производится координация цехов и подразделений, на нижней — контроль работоспособности оборудования и отслеживание выполнения заданий. Также есть пункты, предусматривающие техническое обслуживание, кадровое дело, финансовый анализ и т. д.

– SCADA.

Необходим для функционирования инфодатчиков, отслеживающих работу приборов при выполнении задач:

- корректировка показателей оператором или автономно;
- хранение информации на серверах;
- отслеживание динамики;
- создание отчетов и группировка анализов с дальнейшим перенаправлением руководству.

Направление команд и получение сведений — основное назначение. Оно осуществляется вне зависимости от установленного оборудования и расстояния между ним и приемником. Однако для корректного взаимодействия потребуется большое количество кабелей, обеспечивающих скоростную деятельность. Однако такой минус полностью устраняется в случае интеграции микропроцессора в контроллер.

Наиболее прогрессивным современным достижением технологии и организации производства является комплексная автоматизация производственного процесса в виде автоматических линий станков, автоматических цехов и заводов.

Автоматическим называется цех, в котором основные производственные процессы осуществляются на автоматических линиях (рисунок 1., 2.). Классификация механизмов и систем автоматического цеха показывает, что он является дальнейшей, более высокой, степенью развития рабочей машины, в которой элементами, выполняющими рабочие ходы, являются уже отдельные автоматические линии. Функции механизмов холостых ходов выполняют системы межлинейной, межучастковой и межстаночной транспортировки заготовок, обработанных изделий и

собранных узлов, системы автоматического складирования. Функции управления автоматическим цехом осуществляются уже посредством автоматических систем управления производством на базе вычислительной техники.



Рисунок 1. – Автоматический цех сварки кузовов автомобилей

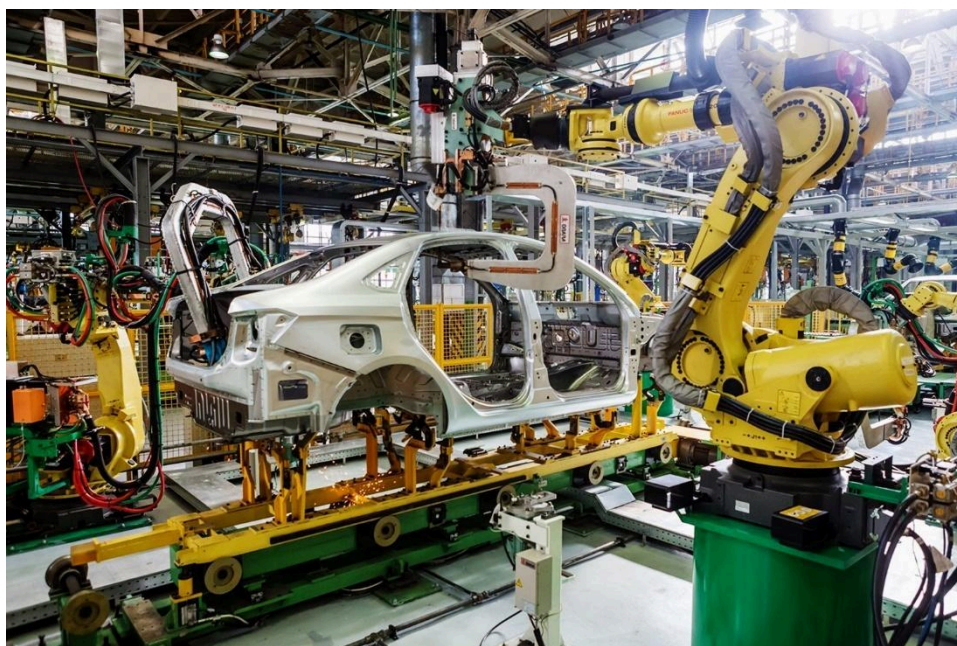


Рисунок 2. – Цех автоматической сборки легковых автомобилей

Создание и внедрение автоматических цехов создают предпосылки перехода к высшей форме рабочей машины – автоматическому заводу с комплексной автоматизацией всех производственных процессов выпуска самой сложной машиностроительной продукции (рисунок 3.).



Рисунок 3. – Полностью роботизированный завод

Видеоролик «Экскурсия на завод «БЕЛДЖИ»

Ссылка:

<https://www.youtube.com/watch?v=LgEmrpScsZk>



СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Автоматизация – одно из направлений научно-технического прогресса, использующее саморегулирующие технические средства и математические методы с целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, изделий или информации, либо существенного уменьшения степени этого участия или трудоемкости выполняемых операций.

Станок-автомат – это станок, в котором все технологические операции, включая загрузку и выгрузку разрезаемого материала и отрезанной заготовки, осуществляются автоматически; первый цикл инициируется оператором в процессе наладки, пока не будут достигнуты все условия, необходимые для автоматической работы станка.

ЧПУ – числовое программное управление.

Система ЧПУ – это совокупность специализированных устройств, методов и средств, необходимых для реализации ЧПУ станком, предназначенная для выдачи управляющих воздействий исполнительным органам станка в соответствии с управляющей программой.

Станки с ЧПУ – это автоматизированные станки, которые могут производить операции механической обработки по заданной программе без непосредственного участия человека.

Цех-автомат – составная часть комплексной автоматизации производства, действующая как единый взаимосвязанный автоматический комплекс.

Связь с учебным предметом

Информатика, математика, физика.