

Основы автоматизации технологических процессов

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МЕХАНИЗАЦИИ

- Механизацией называется направление развития производства, при котором физический труд рабочего, связанный с выполнением производственного процесса или его составных частей, передается машине.
- Примерами механизации являются: использование патронов с пневматическим и гидравлическим приводом, вместо обычного винтового перемещения кулачков вручную с помощью ключа; перемещение пинолей задних бабок токарных станков, быстрый подвод суппорта или стола станка с помощью электро-, пневмо- или гидросуппортов. Механизация облегчает труд рабочего. При этом действия, направленные главным образом на управление производственным процессом, остаются за рабочим. Они включаются в цикл работы машины. Механизация может быть либо частичной, либо полной или, как ее называют, комплексной.
- Частичная механизация - это механизация части движений, необходимых для осуществления производственного процесса: либо главного движения, либо вспомогательных и установочных движений, либо движений, связанных с перемещением изделий с одной позиции на другую.
- Полная или комплексная механизация - механизация всех основных, вспомогательных, установочных и транспортных движений, которые выполняются по ходу производственного процесса. При комплексной механизации обслуживающий персонал осуществляет только оперативное управление производственным процессом, включение и выключение в нужные моменты требуемых механизмов и управление режимом и характером их работы.

Основные понятия автоматизации

- Автоматизация- это такое направление развития производства, при котором человек освобождается не только от тяжелого физического труда, но и от оперативного управления механизмами или машинами.
- Различается частичная и комплексная автоматизация. Понятие «частичная автоматизация» связывается с осуществлением автоматизации только одного структурного компонента из числа всех систем.
- Например, автоматизация отдельных элементов общего цикла работы станков. Примеры этого вида автоматизации: оснащение станков загрузочными устройствами, автоматизация подвода и отвода суппорта, стола, хранение, а также уборка стружки и т.д., т.е. оснащение устройствами, частично автоматизирующими управление и обслуживание станков. Если же говорить в целом о технологическом процессе, то например, автоматизирована одна из десяти операций. Комплексная автоматизация характеризуется переводом обработки деталей, например, со станков общего назначения на автоматические линии, пролеты, цехи, а также автоматические заводы. Для этого направления характерна непрерывность обработки, причем автоматизируются обработка деталей, их контроль, транспортирование, учет, хранение, а также уборка стружки и т. д.
- Примером комплексно-автоматизированного производства может служить производство подшипников качения, где изготовление подшипников, начиная от заготовки и заканчивая контролем и упаковкой, выполняется комплексом автоматизированного оборудования.
- При комплексной автоматизации кроме ранее перечисленных преимуществ, свойственных автоматизации вообще, обеспечивается возможность непрерывной работы в едином потоке. Отпадает потребность в промежуточных складах, сокращается длительность цикла производства, упрощается планирование производства и учет производимой продукции. Здесь наиболее полно и эффективно сочетаются два принципа - автоматизация и непрерывность производственного процесса. Комплексная автоматизация производства - радикальное и решающее средство повышения производительности труда и качества продукции, снижение ее себестоимости.

Основы производственных процессов

- Автоматизация производственных процессов остается генеральной линией развития и модернизации в сфере промышленного производства на протяжении многих десятилетий.
- Понятие «автоматизация» предполагает, что машинам, приборам и станкам помимо собственно производственной функции передаются функции управления и контроля, которые до этого выполнялись человеком. Современное развитие технологий позволяет автоматизировать не только физический, но и интеллектуальный труд, если он основан на формальных процессах.
- За последние 7 десятилетий автоматизация предприятий прошла долгий путь, который уместается в 3 этапа:
- системы автоматического контроля (САК) и системы автоматического регулирования (САР)
- системы автоматизации технологических процессов (САУ)
- автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)
- На современном уровне автоматизация систем управления производством представляет собой многоуровневую схему взаимодействия людей и машин на основе систем автоматического сбора данных и сложных вычислительных комплексов, которые неустанно совершенствуются.
- В нынешних экономических условиях на передовых позициях оказываются промышленные предприятия, которые гибко реагируют на изменяющиеся условия, могут выпускать разнообразную номенклатуру, быстро наладить выпуск продукции по новым стандартам, точно исполняют сроки и объемы заказов, при этом предлагая конкурентную цену и сохраняя качество на высоком уровне. Без современных средств и систем автоматизации производства соответствовать данным требованиям практически невозможно.

Управление технологическими процессами

- Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) — группа решений технических и программных средств, предназначенных для автоматизации управления технологическим оборудованием на промышленных предприятиях. Может иметь связь с более общей автоматизированной системой управления предприятием (АСУП).

Под АСУ ТП обычно понимается целостное решение, обеспечивающее автоматизацию основных операций технологического процесса на производстве в целом или каком-то его участке, выпускающем относительно завершённое изделие.

Понятие «автоматизированный», в отличие от понятия «автоматический», подчёркивает необходимость участия человека в отдельных операциях, как в целях сохранения контроля над процессом, так и в связи со сложностью или нецелесообразностью автоматизации отдельных операций.

Уровни автоматизации производственных процессов

Различают четыре степени автоматизации производственных процессов и производств. Рассмотрим каждую из них более подробно.

- **Нулевая степень автоматизации**
- Это рабочий процесс, при котором основные операции (за исключением рабочих ходов) выполняет человек. Соответственно, данную степень автоматизации правильнее будет называть механизацией. На таких производствах отсутствуют роботы, программное обеспечение, технологическое оборудование и иные средства АПП. Это объясняется недостатком ресурсов для их приобретения и дальнейшего внедрения, экономической нецелесообразностью установки или невозможностью замены ручного труда.
- На промышленных предприятиях уровень нулевой автоматизации практически не встречается.

Частичная степень автоматизации

- Этот уровень характеризуется некоторыми ограничениями технических средств и устройств. Так, при автоматизации первого уровня не осуществляют внедрение аппаратов, которые осуществляют холостой ход на отдельном оборудовании. Часто его еще называют рабочим автоматическим циклом при поточном и серийном производстве. При нем нет никаких связей рабочих машин и механизмов с технологической линией, поэтому транспортировка деталей и заготовок, а также общий контроль объекта производятся рабочими. Данный уровень оснащается полуавтоматами и автоматами.
- Примером частичной автоматизации является работа станков с числовым программным управлением на металлообрабатывающем предприятии, где человеком вводятся параметры, а сами манипуляции полностью осуществляются станками.

Комплексная степень автоматизации

- Такая АПП предполагает полное оснащение технологических циклов автоматикой. На этом уровне вся цепочка операций – управление системами, контроль производственного процесса, транспортировка, уборка отходов и т. д. – идет без участия человека. Происходит интенсивное внедрение автоматических линий и гибких систем. Все элементы оборудования процесса объединяются в единое целое с помощью узлов транспортировки, средств загрузки и контроля, механизмов управления и удаления отходов. Например, если обрабатывать шестерни редуктора любого транспорта на автоматической линии, то 20 линейных специалистов можно задействовать на других операциях, а полностью все это мероприятие окупится в течение трех лет.
- Технологическое оборудование на линиях АПП всегда komponуется под существующий вид транспортировки, а связь с ним происходит с помощью загрузочных устройств определенного типа – подъемниками, манипуляторами или лотками. Здесь присутствуют рабочие и холостой ход, так как без них нет возможности произвести осмотр линии и ее техническое обслуживание. В случае если в работах на линии присутствует человек, то это автоматизированное оборудование.
- Комплексная автоматизация обеспечивает функционирование системы в автоматическом режиме, при этом все действия задействованного персонала заключаются в контроле работы оборудования.

Полная степень автоматизации

- Высший уровень автоматизации и управления технологическими процессами и производствами, при котором весь цикл работ, от проектирования до контроля качества, находится в зоне ответственности машин. Это инновационное комплексное решение, включающее в себя весь спектр операций производственного характера, от этапа подготовки и процесса испытаний с последующим распределением готовой продукции. Условием внедрения такой автоматизации является успешное освоение всех вышеперечисленных уровней, так как она считается наиболее оснащенной в плане техники и отличается существенными капиталовложениями.
- Данный уровень рекомендуется при большом объеме выпуска продукции, которая имеет стабильную конструкцию и не слишком большую номенклатуру. Например, полную АПП рационально применять на линии производства подшипников, деталей машиностроительного оборудования и т. д. При соблюдении всех условий такая модернизация дает толчок быстрому и эффективному бизнесу, при этом инвестиции окупаются достаточно оперативно.
- При полной АПП происходит решение задач по автоматическому складированию продукции, ее транспортировке внутри цеха в соответствии с заложенным маршрутом. Участие человека в производственном процессе заключается в выполнении функций контроля работы оборудования и его поддержке в работоспособном состоянии.
- Уровень полной автоматизации производства на данный момент является прекрасной перспективой, которая на практике встречается очень редко. В промышленности чаще можно встретить частичную или комплексную автоматизацию.