Министерство Образования Российской Федерации

Инженерно-педагогический факультет

Тольяттинский Государственный Университет

Кафедра "Технологии механосборочного производства"

Контрольная работа

по дисциплине

"Комплексная механизация, автоматизация производственных процессов"

Выполнил: студент гр.

Тз – 441 Евсеев А.А.

Проверил:

к.т.н. Грабарник А.М.

Тольятти 2002г.

Содержание

Введение

1. Первая ступень автоматизации

1.1 Автомат

2. Вторая ступень автоматизации

2.1 Автоматическая линия (АЛ)

3. Третья ступень автоматизации

3.1 Автоматизированный технологический комплекс (АТК)

3.2 Комплексные АЛ

Заключение

Список литературы

# Введение

Автоматизация производственных процессов – комплекс мероприятий по разработке высокоинтенсивных технологических процессов и создания на их основе высокопроизводительного оборудования, выполняющего технологические и вспомогательные процессы без непосредственного участия человека.

# Первая ступень автоматизации

Автоматизация рабочего цикла, т.е. создание автоматов и полуавтоматов. На этой ступени автоматизация охватывает единичную технологическую операцию обработки, контроля или сборки, а также вспомогательные процессы, непосредственно связанные с выполнением технологических операций. В соответствии с этим различают рабочие ходы – функциональные действия механизмов, устройств, инструментов в машине или агрегате, которые непосредственно реализуют технологический процесс; холостые ходы – функциональные действия механизмов и устройств в машине или агрегате, которые создают необходимые условия для выполнения технологического процесса (загрузка и съём изделий, их зажим или разжим, подвод и отвод инструмента и др.).

## Автомат

это рабочая машина, которая самостоятельно выполняет все рабочие и холостые ходы, кроме операций наладки и устранения отказов в работе. Конструктивным признаком автомата является наличие полного комплекса механизмов рабочих и холостых ходов (целевых механизмов автоматов), выполняющих все действия, необходимые для получения годной продукции.

Наибольшее распространение получили машины и агрегаты циклического действия, в которых рабочие и холостые ходы периодически повторяются через определенный интервал времени, называемый рабочим циклом. За каждый рабочий цикл выдается либо одно изделие, либо порция (партия) изделий.

Перспективными являются многопозиционные (многошпиндельные) машины-автоматы с дифференциацией и концентрацией элементов технологического процесса. В зависимости способа дифференциации и концентрации различают многопозиционные автоматы последовательного, параллельного и последовательно-параллельного (смешанного) действия.

В машинах последовательного действия концентрируются разноименные элементы технологического процесса, последовательно выполняемые на q рабочих позициях согласно технологическому маршруту обработки, контроля или сборки.

Изделие, передаваемое последовательно из одной рабочей позиции в другую, постепенно получает запрограммированный объем технологического воздействия. Машина последовательного действия имеет комплект технологических инструментов или рабочих сред, рассредоточенный по позициям. В машинах параллельного действия концентрируются одноименные элементы дифференцированного технологического процесса, т. е., как правило, на всех позициях осуществляется идентичное технологическое воздействие. Каждое изделие проходит только через одну из позиций машины. В машинах последовательно-параллельного действия имеется р параллельных потоков обработки, в каждом из которых технологический процесс дифференцирован на q рабочих позиций.

На первой ступени автоматизации автоматические машины и агрегаты, образующие технологические комплексы, непосредственной связи между собой не имеют. Функции межстаночной транспортировки, накопления заделов, разделения или соединения потоков изделий при их передаче на очередную операцию обработки производятся вручную или с помощью средств механизации.

2. Вторая ступень автоматизации

автоматизация системы машин, создание автоматических линий. На второй ступени автоматизация выходит за рамки конкретной операции и охватывает весь технологический процесс, который является совокупностью операций получения конструкционных материалов, их обработки, сборки и контроля деталей, сборочных единиц, изделий в целом. В этом случае автоматизация также охватывает процессы, непосредственно с технологией уже не связанные (межагрегатное транспортирование, накопление межоперационных заделов и др.).

# 1 Автоматическая линия (АЛ)

система машин-автоматов, расположенных в технологической последовательности, объединенных автоматическими механизмами и устройствами для транспортирования изделий, разделения и соединения их потоков, накопления заделов, изменения ориентации, удаления отходов, а также системой управления. Конструктивным признаком АЛ является наличие встроенного автоматически действующего технологического оборудования (машин, агрегатов), вспомогательного оборудования для выполнения межагрегатных функций (комплекта целевых механизмов автоматической линии) и развитой системы управления, которая координирует работу технологического и вспомогательного оборудования вплоть до сигнализации об отказах, а также выполняет функции организационно-экономического характера.

Важнейшие характеристики автоматических линий – технологическое назначение, характер встроенного технологического оборудования (одно- или многопозиционное; последовательного, параллельного или смешанного действия) и вид межагрегатной связи. При жесткой межагрегатной связи технологическое оборудование с помощью транспортных средств (транспортеры, автоматические манипуляторы) блокируется воедино и работает в едином ритме, отказ любого конструктивного элемента может привести к отказу и простою всей линии. Для повышения производительности и надежности линий при неизменных техпроцессах и конструкциях технологического оборудования широко применяется структурное усложнение линий – деление их на участки-секции с установкой межоперационных накопителей. При гибкой межагрегатной связи между каждой парой машин или агрегатов, встроенных в автоматическую линию, имеется автоматический накопитель заделов. Существуют и промежуточные структурные варианты линии, когда число накопителей меньше числа машин или агрегатов: линии, разделенные на участки-секции, в каждой из которых сблокировано несколько машин или агрегатов. Варианты построения АЛ определяются и другими признаками.

# Третья ступень автоматизации

комплексная автоматизация систем машин, создание автоматизированных и автоматических участков. На этой ступени автоматизация охватывает совокупность технологических процессов на участке с соответствующим усложнением функций транспортирования и складирования изделий, удаления отходов и особенно автоматического управления. В массовом производстве автоматизированные участки включают несколько АЛ, выпускающих одинаковые или различные изделия, а также могут быть реализованы как комплексные автоматические линии с разнообразными технологическими процессами (например, заготовительными, механической обработки, термической обработки, сборки, контроля). В серийном производстве, где используется переналаживаемое автоматическое технологическое оборудование, автоматизированные и автоматические участки создаются с управлением от ЭВМ в виде автоматизированных технологических комплексов.

## Автоматизированный технологический комплекс (АТК)

совокупность автоматизированного технологического оборудования и высокоэффективной автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). АСУ ТП – система, реализуемая на базе высокоэффективной вычислительной и управляющей техники, обеспечивающая управление технологическим объектом на основе централизованной обработанной информации по заданным технологическим и технико-экономическим критериям, определяющим количественные и качественные результаты выработки продукта, и подготовляющая информацию для решения организационно-экономических задач.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами осуществляют следующие основные функции:

информационно-вычислительные: сбор; первичная обработка и хранение технической и технологической информации; косвенные измерения параметров процесса и технологического оборудования; сигнализация состояний параметров технологического процесса и технологического оборудования; расчеты технико-экономических и эксплуатационных показателей технологического процесса и работы технологического оборудования; подготовка информации для вышестоящих и смежных систем и уровней управления; регистрация параметров технологического процесса, состояний технологического оборудования и результатов расчетов; контроль и регистрация отклонений параметров процесса и состояний оборудования от заданных; анализ срабатывания блокировок и защит технологического оборудования; диагностика и прогнозирование хода технологического процесса и состояний технологического оборудования; диагностика и прогнозирование состояний комплекса технических средств АСУ ТП; оперативное отображение информации и рекомендаций ведения технологического процесса и управления технологическим оборудованием; выполнение процедур автоматического обмена информацией с вышестоящими и смежными системами управления;

управляющие: регулирование отдельных параметров технологического процесса; однотактное логическое управление (выполнение блокировок, защит и т. д.); каскадное регулирование; многосвязное регулирование; выполнение программных и логических операций дискретного управления процессом и оборудованием оптимальное управление установившимися режимами технологического процесса и работы оборудования; оптимальное управление неустановившимися режимами технологического процесса и работы оборудования; оптимальное управление технологическим объектом в целом (с адаптацией системы управления). Комплекс технических средств (КТС) АСУ включает вычислительные и управляющие устройства, устройства передачи сигналов и данных, датчики сигналов и исполнительных устройств и т. д. В зависимости от состава вспомогательного оборудования и номенклатуры функций АСУ ТП возможны различные варианты построения АТК, отличающиеся степенью автоматизации процессов транспортирования, складирования, загрузки, снабжения инструментами, а также процессов управления.

Основной признак АЛ – ее технологическое назначение. По этому признаку можно выделить линии, предназначенные для выполнения одного вида технологических операций (например, для механической обработки, для сборки узлов, для штамповки, для термообработки и т. п.), и линии для выполнения нескольких видов операций (например, для механической обработки и сборки; для термообработки и гальванических покрытий; для контроля, рассортировки и упаковки изделий). Такие линии называют комплексными.

## Комплексные АЛ

(автоматические системы) в машиностроении и приборостроении выполняют различные технологические процессы обработки, контроля, сборки и т.д. Широкое распространение они получили в подшипниковой, автомобильной, тракторной промышленности, электромашиностроении. В комплексные автоматические линии подшипниковой промышленности включают участки прокатки, штамповки и раскатки заготовок, токарной и термической обработки, шлифования и полирования колец, контроля и сборки подшипников. В состав линий входят основное технологическое оборудование (типовое и специальное), оборудование для контроля, сборки, консервации, упаковки деталей, транспортно-накопительные системы, системы управления, в том числе на основе ЭВМ. Для таких линий, как правило, создаются специальные цеха или участки, включающие обслуживающие подразделения.

Движение обрабатываемых деталей между соседними машинами АЛ может осуществляться синхронными и несинхронными потоками. В первом случае между машинами не образуется запасов, интервалы обработки следуют за интервалами передачи: поток обладает свойством стационарности во времени. Во втором случае между соседними машинами устанавливают накопители, в которых образуется очередь деталей на обработку. Накопители, применяемые в АЛ машиностроения, могут быть проходными, когда каждая деталь проходит весь путь внутри накопителя и становится без приоритета в очередь на обработку; обходными, когда обработанная деталь имеет приоритет и непосредственно передается на обработку в соседнюю машину, а детали из накопителя поступают на обработку только при отказе первой машины; тупиковыми, когда обработанные детали пополняют запас накопителя, и деталь, следующая на позицию обработки соседней машины, приоритета не имеет.

Межмашинное и внутримашинное транспортирование потока обрабатываемых деталей может осуществляться дискретно или непрерывно. Эти варианты транспортирования разнятся по законам движения. При дискретном транспортировании можно изменять закон движения. Однако при этом обязательно будут периоды разгона движения детали и замедления движения. При непрерывном транспортировании поток имеет постоянную линейную скорость (ускорение равно нулю). Периоды разгона и замедления, имеют место также при пуске и выбеге АЛ.

Для АЛ с аппаратной обработкой деталей одно из технических характеристик является плотность, или поперечное сечение потока; производительность таких линий часто оценивается количеством продукции, обрабатываемой в единицу времени.

По принципу межмашинного и внутримашинного транспортирования обрабатываемых деталей АЛ машиностроения подразделяют на два класса: с синхронными потоками деталей (жесткий транспорт) и несинхронными потоками деталей (гибкий транспорт). В АЛ с синхронными потоками детали передаются непосредственно от одной технологической машины (станка, пресса, аппарата, агрегата) к другой без поступления в магазины или бункера-накопители межмашинных запасов; технологические машины объединены жестким транспортом и могут образовывать прямоточную (неветвящуюся) линию или отдельные секции линий с ветвящимися потоками. На базе одно- и многопозиционных технологических машин возможно построение АЛ с несквозным и сквозным транспортом. Линии с несквозным (верхним, напольным, подпольным, фронтальным) транспортом проектируют в тех случаях, когда конструкции технологических машин не позволяют осуществить сквозное транспортирование обрабатываемых деталей. Недостатками такого конструктивного решения являются его сложность и необходимость иметь у каждой технологической машины свое загрузочно-ориентирующее устройство. Сложная пространственная траектория движения обрабатываемых деталей не позволяет иметь резервов для повышения скорости транспортирования, а следовательно, и производительности линий. Сквозной транспорт является наиболее простым; линии с таким транспортом получили наибольшее распространение, однако в большинстве случаев требуется проектирование и создание специально приспособленных технологических машин.

Линии с несинхронными потоками деталей состоят из технологических машин, между которыми установлены магазины или бункера-накопители межмашинных запасов.

Каждая машина оснащается загрузочно-разгрузочным устройством. Наличие гибкого транспорта позволяет эксплуатировать отдельные технологические машины независимо вплоть до исчерпания запасов магазина или бункера. АЛ такой категории могут быть построены по принципу прямоточности или с ветвящимися потоками, с несквозным и сквозным видами транспорта, с применением спутников и без них.

Возможны комбинации потоков в составе комплексных АЛ. Например, в начале линии, на заготовительном участке, могут быть использованы технологические машины с несинхронными потоками, неветвящиеся, несквозные, бесспутниковые; в дальнейшем на участке механообработки образуется синхронный поток, ветвящийся, со сквозным транспортом и приспособлениями-спутниками; в конце линии, на упаковке, снова может быть несинхронный поток, ветвящийся, сквозной, бесспутниковый.

При мелкосерийном производстве продукции применяют АЛ из универсальных машин. В условиях такого производства необходима частая переналадка оборудования на изготовление различных деталей по однотипным или сходным технологическим процессам. Универсальные машины по сравнению со специальными создают возможность быстрой переналадки АЛ на изготовление других деталей, обрабатываемых по тому же технологическому маршруту, но отличающихся размерами, формой и требующих других режимов обработки. Если такая переналадка необходима через относительно короткие промежутки времени, например несколько раз в течение одной смены, т. е. при обработке деталей мелкими партиями, целесообразно создавать АЛ из универсальных станков с управлением от ЭВМ. В этих случаях ЭВМ не только автоматически управляет работой технологических машин, но и осуществляет по командам их переналадку при переходе на обработку партий новых деталей.

Линии из агрегатных или модульных технологических машин, так же как и линии из специализированных машин (например, многорезцовых одношпиндельных и многошпиндельных токарных полуавтоматов, фрезерных, зуборезных, шлифовальных и других станков, многопозиционных штамповочных прессов и литьевых машин, встраиваемых в АЛ), применяют преимущественно при крупносерийном и массовом производстве промышленной продукции. При этом, как правило, АЛ из станков токарно-шлифовальной группы применяют для обработки деталей типа тел вращения; линии из агрегатных станков – для деталей, не подвижных в процессе обработки (типа корпусов, кронштейнов и др.); линии из модульных машин – для мелких деталей при сквозном транспортировании заготовок, например в ленте; переход на выпуск новой серии деталей может потребовать перемонтажа модульных машин (увеличение или уменьшение их числа, смена мест машин и т. п.), что не приводит к большим затратам времени и средств.

АЛ из специальных технологических машин проектируют для массового производства и - применяют в основном в тех случаях, когда изделие по тем или иным причинам не может быть изготовлено на машинах, выпускаемых серийно. Линии на базе технологических машин роторной и роторно-конвейерной компоновки обладают высоким уровнем независимости транспортных и технологических скоростей; при многопоточном принципе построения отдельных машин они обладают высокой производительностью; использование облегченных режимов обработки по сравнению с экстремальными, позволяет получить высокую надежность механизмов и узлов при эксплуатации. Все четыре типа АЛ могут быть спроектированы для одно- и многопоточной обработки, для одно- и многопредметных потоков продукции. В этих линиях потоки обрабатываемых деталей могут быть как взаимнонезависимыми, так и зависящими друг от друга. Эти АЛ проектируют для изготовления одного вида изделий (непереналаживаемые) или нескольких видов изделий путем периодической переналадки на новый вариант технологии. АЛ оснащаются лотками, бункерами, питателям для подачи штучных деталей и непрерывных материалов, поступающих из рулонов, в виде лент и полос.

технологический автоматизация станочный

# Заключение

Автоматические станочные линии и системы машин получили наибольшее распространение в крупносерийном и массовом производстве.

Современное массовое и крупносерийное производство характеризуется постоянным увеличением выпуска продукции, повышенными требованиями к ее качеству, все более частой сменяемостью конструкций машин и приборов, высокими требованиями к экономической эффективности производства.

Заводы, которые могут себе позволить научную и финансовую поддержку на развитие автоматических линий со временем оказываются в более выгодном положении.

# Список литературы

1. Автоматические линии в машиностроении: Справочник. в 3-х т./ред. совет: А.И. Дащенко (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1984 – Т. 1. Этапы проектирования и расчет /под ред. Л.И. Волчкевича. 1984. 312 с., ил.
2. Автоматические линии в машиностроении: Справочник. в 3-х т./ред. совет: А.И. Дащенко (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1984 – Т. 2. Станочные автоматические линии/под ред. А.И. Дащенко, 1984. 408 с., ил.