**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

### Курганского Государственного Университета

## Контрольная работа

### По автоматизации производственных процессов

Студент:/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Никифоров В. А.

# Группа МСЗ-6106

Направление

(специальность) 030500 – Профессиональное обучение

Руководитель: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ /

Курган 2002

Понятие о первичной, вторичной, двойной ориентации. Примеры устройства для их осуществления.

Любой процесс автоматической сборки может быть расчле­нен на следующие элементарные движения:

1) подача деталей к месту сборки;

2) ориентация деталей друг относительно друга;

3) сопряжение деталей;

4) закрепление деталей;

5) транспортирование собранного подузла на последующую операцию сборки.

Подача деталей к месту сборки представляет собой один из самых несложных процессов, сборки и заключается в пере­мещении деталей из питательных лотков или магазинов бун­керных загрузочных устройств к сборочной позиции.

Ориентация деталей друг относительно друга на сборочной позиции является наиболее характерным процессом автомати­ческой сборки. В этом цикле движений детали должны распо­ложиться друг относительно друга так, чтобы их можно было последующим движением беспрепятственно собрать. Иными словами, детали должны быть поставлены друг относительно друга в такое положение, в котором, при любых размерах де­талей, лежащих в пределах допуска, они могли бы войти в сое­динение друг с другом. В изучении условий расположения деталей перед сборкой или ориентации ил и заключается основ­ная часть теории автоматической сборки.

Сопряжение деталей представляет собой процесс, в резуль­тате которого осуществляется сборка, т. е. одна деталь вступает в соединение с другой или несколькими другими деталями. Мож­но различить следующие виды спряжений:

а) свободное сопряжение (детали входят в соединение с за­зором);

б) напряженное сопряжение (детали вводятся в соединение с натягом);

в) винтовое сопряжение (одна из деталей представляет со­бой винт, а другая гайку).

В некоторых случаях сборки, после ввода деталей в соеди­нение, требуется произвести еще дополнительные операции, за­крепляющие осуществленное сопряжение. К таким операциям относятся: клепка, развальцовка, сварка и пайка.

Упрощенные виды сборки, при которых сопряжения деталей в полном смысле этого слова не требуется. Такими упрощенными видами сборки
являются:

а) стапелирование (при этом виде сборки детали распола­гаются друг относительно друга в определенном положении);

б) расфасовка (детали располагаются друг относительно друга в непосредственной близости в общем помещении).

Стапелирование н расфасовка обычно сопровождаются под­счетом деталей.

Транспортирование собранного подузла на последующую опе­рацию сборки не является особо характерным процессом, не представляет собой сложности и осуществляется транспортны­ми механизмами обычного типа.

ОРИЕНТАЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ В ПРОСТРАНСТВЕ

Детали входят в соединение друг с другом цилиндрическими поверхностями, или, реже, плоскостями. В соответствии с этим рассмотрим, прежде всего, следующие случаи ориентации:

1) ориентация по одной наружной цилиндрической поверх­ности;

2) ориентация по двум наружным цилиндрическим поверх­ностям с параллельными осями;

3) ориентация по двум наружным цилиндрическим поверх­ностям с перпендикулярными (пересекающимися) осями;

4) ориентация по одной внутренней цилиндрической поверх­ности;

5) ориентация по двум внутренним цилиндрическим поверх­ностям с параллельными осями;

6) ориентация по одной наружной и одной внутренней ци­линдрическим поверхностям с перпендикулярными осями;

1. ориентация пластины по плоскостям;

8) ориентация по одной плоскости и одной наружной ци­линдрической поверхности;

9) ориентация по одной плоскости и одной внутренней ци­линдрической поверхности.

Перечисленные девять случаев ориентации, конечно, не ис­черпывают разнообразных сочетаний поверхностей, особенно, если учесть, что в процессе сборки, состоящем из нескольких операций, детали последовательно наращиваются (собираются) на частично собранный подузел. Однако разбор этих случаев позволит решать и иные задачи.

Ориентация по одной наружной цилиндрической поверхности может произво­диться либо в призмах, либо по габариту. В этом случае ориентацию по оси (в центрах) или по торцам (в чаш­ках) приходится отбросить, так как концы валика должны быть свободны для ввода его в соединение.

При ориентации валика в призмах, в свою очередь, можно различать два случая. Первый случай, когда валик забирается из питательного лотка призмой и доводится до плоского непо­движного упора, и второй случай, когда валик забирается плос­ким толкателем и доводится до неподвижного упора в виде призмы.

К способам ориентации следует, прежде всего, предъявить требование, чтобы колебание размеров детали в пределах до­пуска мало отражалось на ее положении. Подходя к оценке способов ориентации валика в призмах с этой точки зрения, ' можно сделать вывод, что первый случай (неподвижный плос­кий упор) лучше, так как центр валика переместится при изме­нении размера цилиндра на половину, величины этого изменения. При втором случае ориентации перемещение центра валика будет равно половине изменения размера цилиндра, деленной на синус половины угла между щеками призм.

Ориентация валика по габариту, т. е. расположение валика в питателе, имеющем отверстие, равное наружному диаметру валика, значительно хуже установки по призмам, так как от­верстие, в котором располагается валик, несколько больше его наружного диаметра и неизвестно, какое положение в этом отверстии занимает валик.

Ориентация детали или подузла по двум цилиндрическим поверхностям с параллельными осями может производиться ли­бо по клину и плоскости, либо по габариту. С по­мощью рассуждений, аналогичных предыдущим, можно сделать вывод, что лучшим способом установки является ориентация с неподвижной плоскостью и передвижным клином. Установка по габариту для двух цилиндрических поверхностей с парал­лельными осями является менее надежной и, следовательно, менее желательной, чем для одной цилиндрической поверхности,

так как диаметры отверстий в толкателе должны быть увели­чены еще за счет колебания расстояния между осями.

Ориентация по двум наружным цилиндрическим поверхно­стям с пересекающимися осями может производиться в двух призмах, причем нижняя призма должна иметь воз­можность смещения, а верхняя призма должна иметь возмож­ность поворота относительно собственной оси.

Установка по одной внутренней цилиндрической поверхности: может производиться только по габариту с помощью штифта. Штифт рекомендуется выполнять трехгранным с кон­цом, заточенным на конус. Это дает возможность применить отдельных деталей.

Такого рода установку даже для прессовых соединений, так как вводимая в отверстие деталь при этом не сможет войти в трехгранное отверстие плиты, на которой осуществляется сбор­ка (запрессовка). Устройство механизма, управляющего дви­жением центрирующего штифта, должно быть таким, чтобы гарантировать обязательный вывод штифта после сопряжения. Ориентировка по двум внутренним цилиндрическим поверхностям с параллельными осями может производиться либо дву­мя трехгранными штифтами, либо трехгранным и ромбическим.

Ориентировка по одной наружной и одной внутренней ци­линдрической поверхностям с перпендикулярными (пересекаю­щимися) осями производится так, что наружная поверхность ориентируется по призме, а внутренняя по трехгранному штифту

При этом наружная цилин­дрическая поверхность, в общем случае, будет лежать только на од­ной стороне призмы, что допустимо.

Ориентация пласти­ны по плоскостям про­изводится либо по трем жестким упорам двумя толкателями, либо, что более удобно, по двум упорам одним само­устанавливающимся толкателем

Рисунок 1Двойная ориентация планы с двумя отверстиями.

Ориентация по одной плоскости и по одной наружной цилинд­рической поверхности может производиться по неподвижной призме и плоскому толкателю либо по плоскому упору и приз­матическому толкателю. Первый способ установки явля­ется менее точным, но конструк­тивно более удобным.

Ориентация по одной плоско­сти и одной внутренней цилинд­рической поверхности произво­дится по трехгранной призме и упору .

В ряде случаев ориентацию .деталей или собранных подузлов приходится разбивать на два эта­па: а) предварительная установ­ка и б) окончательное центрирование. В качестве примера мож­но привести ориентацию пластины.

:Этап предварительной установки •будет заключаться в перемещении пластины от питательного лотка или магазина к месту сборки плоским толкателем без точной установки ее. При этом пластина должна занять такое положение, при котором заточенные на конус концы центрирую­щих штифтов обязательно зайдут в отверстие пластины. Окончательная, точная ориентировка или центрирование пла­стины осуществляется по двум отверстиям центрирующими штифтами.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ

До сих пор рассматривались способы ориентации отдельных деталей независимо друг от друга. Перейдем теперь к анализу ориентации деталей друг относительно друга и условий беспре­пятственного сопряжения их.

Устройства автоматического контроля. Контрольные автоматы классификация по назначению.

Разработка новых высокопроизводительных методов и все шире внедряющаяся автоматизация технологических процессов обработки деталей машин привели к существенному снижению трудоемкости их изготовления. Производительность процессов контроля пока растет медленнее. Увеличивается количество контролеров. Контроль ста­новится фактором, сдерживающим рост производительности труда на машиностроительных заводах.

Повышение требований к качеству продукции, точности изготов­ления деталей машин выбывает необходимость повышения точности их измерений (контроля). Следовательно, задача роста производительно­сти труда и качества продукции в машиностроении неразрывно связаны с повышением производительности и точности процессов контроля. Ре­шение этих задач возможно лишь путем автоматизации контроля.

В устройствах автоматического контроля процесс получения и об­работки информации об объекте контроля автоматизирован, т. е. совершается по заданной программе без участия человека. Результаты контроля используются для приведения в действие исполнительных органов автоматических систем. Внедрение автоматического контроля наряду с повышением производительности и сокращением количества контролеров приводит к устранению субъективных погрешностей, что повышает объективность, точность контроля и качество продукции.

Контроль является неотъемлемой и важной частью технологичес­кого процесса. Основное назначение технического контроля во всех его разновидностях — следить за ходом технологического процесса, регулируя качество продукции. Контроль выявляет нарушения нор­мального хода процесса, проявляющиеся в выходе контролируемых параметров объектов контроля за установленные границы. На основе информации, полученной по результатам контроля, производится подналадка, т. е. регулируется ход процесса.

Рабочий на токарном или шлифовальном станках периодически проверяет текущий размер детали при работе методом пробных про­ходов и в зависимости от результатов контроля устанавливает ин­струмент для получения заданного окончательного размера.

При работе по методу настроенного станка рабочий и наладчик периодически проверяют размеры обработанных на станке деталей и при необходимости вносят изменения в его настройку.

Контрольные операции, предписанные технологическим процессом, производятся персоналом отделов технического контроля в контрольных пунктах либо после выполнения данной операции (операционный контроль), либо после окончательного изготовления детали (оконча­тельный контроль). В зависимости от стабильности технологического процесса и предъявляемых требований контроль может быть стопроцентным или выборочным.

Информация, полученная в результате контроля параметров процесса, передается для осуществления под наладки процесса через различные промежутки времени в зависимости от формы и, места контроля в технологическом процессе. Промежуток времени, протекающий от момента выхода параметра детали, обрабатываемой на станке, за установленные пределы до момента наладки станка по результатам информации, полученной при контроле, назовем периодом под наладки.

Повышение уровня автоматизации оборудования и контроля при­вело к созданию металлорежущих станков с автоматической под наладкой по результатам контроля детали сразу после прекращения об­работки. В этих станках регулирование процесса обработки произво­дится автоматически и период под наладки становится минимальным, так как 4 » 0, весьма малы.

В рассмотренных примерах расположение средств контроля в технологическом процессе и способ передачи информации, полученной в результате контроля и использования ее для регулирования про­цесса, различны.

По указанным признакам автоматические средства контроля можно разделить на средства пассивного (приемочного) и активного (управля­ющего) контроля.

Средства пассивного автоматического контроля производят при­емку и разбраковку (рассортировку) деталей с большим сдвигом во времени после их изготовления. Они отделяют бракованные детали, не допуская их проникновения на сборку, и обеспечивают таким способом качество продукции. Средства пассивного контроля не воздействуют непосредственно на ход технологического контроля. По­лученная информация используется для регулирования процесса при значительной величине периода под наладки. Пассивный контроль не предупреждает появление брака.

Средства активного автоматического контроля непосредственно связаны с ходом технологического процесса и активно в него вмеши­ваются, регулируя параметры обрабатываемых деталей. Они управ­ляют движениями исполнительных органов станков по результатам контроля обрабатываемых размеров деталей в процессе, до или после обработки.

Активный контроль предупреждает появление брака. Оператор и наладчик освобождаются от непрерывного наблюдения за ходом технологического процесса, становится возможным многостаночное обслуживание. Повышается производительность труда за счет сок­ращения вспомогательного времени и точность обработки.

Активный автоматический контроль является прогрессивным, од­нако при внедрении его возникает ряд трудностей. Подавляющее большинство станков действующего парка основано на ручном уп­равлении и не может быть включено в систему активного контроля без существенной модернизации, которую трудно провести силами завода-потребителя.

Применение автоматов пассивного контроля экономически наибо­лее оправдано при необходимости рассортировки деталей на группы внутри поля допуска для селективной сборки.

Весьма рационально также встраивание контрольных автоматов в автоматические станочные линии. В этом случае контрольный авто­мат непосредственно воздействует на ход технологического процесса, т. е. превращается в средство активного контроля.

Средства контроля по степени автоматизации можно разделить на неавтоматические, полуавтоматические, автоматические.

Механизированные средства контроля — контрольные приспособ­ления — относятся к классу неавтоматических. Они применяются для последовательного (одномерные) или одновременного (многомер­ные) контроля различных параметров качества (отклонений размеров, геометрической формы, расположения поверхностей и др.) деталей. Загрузка, выгрузка и раскладка деталей по соответствующим ячей­кам производятся контролером вручную. Информацию о результатах контроля он получает по показаниям шкальных или светосигнальных приборов.

В полуавтоматических средствах процесс контроля и сортировки осуществляется автоматически. Не автоматизирована лишь загрузка деталей.

Автоматические и полуавтоматические средства контроля пред­ставляют собой измерительные системы. Измерительной системой на­зывают совокупность средств измерения (мер, измерительных прибо­ров, измерительных преобразователей) и вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связи и предназначенных для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и использования в автоматических системах управления. Измерительный прибор — это средство измерений, вырабатывающее сигналы измерительной информации
в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем.
Измерительным преобразователем называют средство, вырабатывающее сигналы измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки или хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем.

Автоматические системы в зависимости от выполняемой ими за­дачи могут быть разделены на системы автоматического контроля, автоматического управления и автоматического регулирования технологических процессов. Они представляют собой сложные устрой­ства, состоящие из различных механических, гидравлических, элек­трических и других звеньев. Однако все звенья, составляющие автоматическую систему, по выполняемым ими функциям могут быть разделены на типовые функциональные элементы, тогда системы — представлены в виде функциональных блок-схем, харак­теризующих последовательность воздействий в их структурной цепи. Элемент воспринимает измерительный сигнал от объекта контроля и реагирует на изменение измеряемой величины. Воспринимаю­щими элементами измерительных систем для контроля размеров де­талей являются измерительные стержни, измерительные губки, ры­чаги и др.

Задающий элемент служит для установки значения величины, характеризующей управляемый процесс, закона ее изменения или , порядка воздействия на управляемый процесс. Задающими элемен­тами автоматических измерительных систем являются, например, регулировочные винты неподвижных контактов преобразователей, определяющие предельные размеры контролируемой детали или за­данную величину окончательного размера детали, обрабатываемой на станке, и др.

Элемент сравнения осуществляет сравнение величин воздействия, полученных от воспринимающего и задающего элементов, и передает сигнал на преобразующий элемент.

Измерительный элемент воспринимает преобразованные воздейст­вия контролируемого объекта и фиксирует числовые значения изме­нений контролируемой величины на показывающем, регистрирующем или цифровом отсчетом устройстве.

Исполнительный элемент воздействует на рабочие органы управляемого объекта, осуществляя конечное преобразование энергии, по­лучаемой от преобразующего элемента. Например, электромагнит преобразует электрическую энергию в механическую, перебрасывая заслонку сортировочного устройства, или переключает золотники гидравлической системы, управляющей рабочим органом станка РОБ.

Автоматические средства "пассивного контроля выполняют задачу автоматического контроля. Они Подразделяются на контрольные ав­томаты, осуществляющие после ряда вспомогательных операций автоматический контроль и сортировку изделий на годные и брак, и контрольно-сортировочные автоматы, выполняющие кроме ука­занных функций сортировку годных изделий на Две и более группы. Функ­циональная блок-схема контрольных и контрольно-сортировочных автома­тов имеет разомкнутую цепь воздей­ствий от контролируемого объекта без обратной связи. Обратной связью называют дополни­тельную связь, направленную от вы­хода к входу процесса.

Системы активного автоматиче­ского контроля в процессе обработки выполняют задачу управления про­цессом. Контролируется размер обра­батываемой детали и в зависимости от его значения путем передачи воз­действий от исполнительного элемен­та на рабочий орган станка переклю­чаются режимы и прекращается об­работка. Функциональная блок-схема системы активного контроля в про­цессе обработки также имеет разомкну­тую цепь воздействий, так как функции регулирования раз­мера выполняются наладчиком. Ра­бочий орган станка РОС работает на основе внешних, воздействий от про­граммного устройства.

Система активного контроля с ав­томатической подналадкой - станка выполняет задачу регулирования про­цесса. Контролируется размер обработанной детали и в зависимости от его значения, при необходимости, путем передачи воздействий от исполнительного элемента на корректирующий блок КБ осуществляется подналадка станка. Функциональная блок-схема такой си­стемы имеет замкнутую цепь воздействий с обратной связью и яв­ляется схемой простой системы автоматического регулирования по отклонению размера.