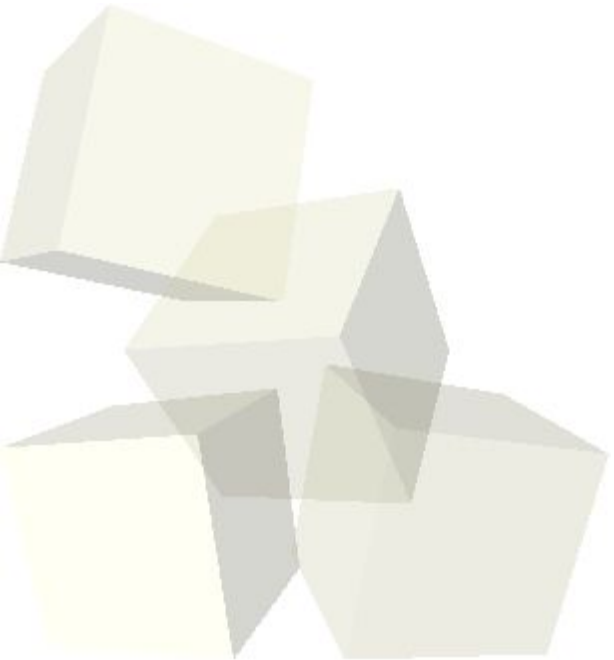




# Координатно- измерительные машины (КИМ)

устройство для измерения физических, геометрических характеристик объекта. Машина может управляться вручную оператором или автоматизированно компьютером. Измерения проводятся посредством зонда, прикрепленного к подвижной оси машины.



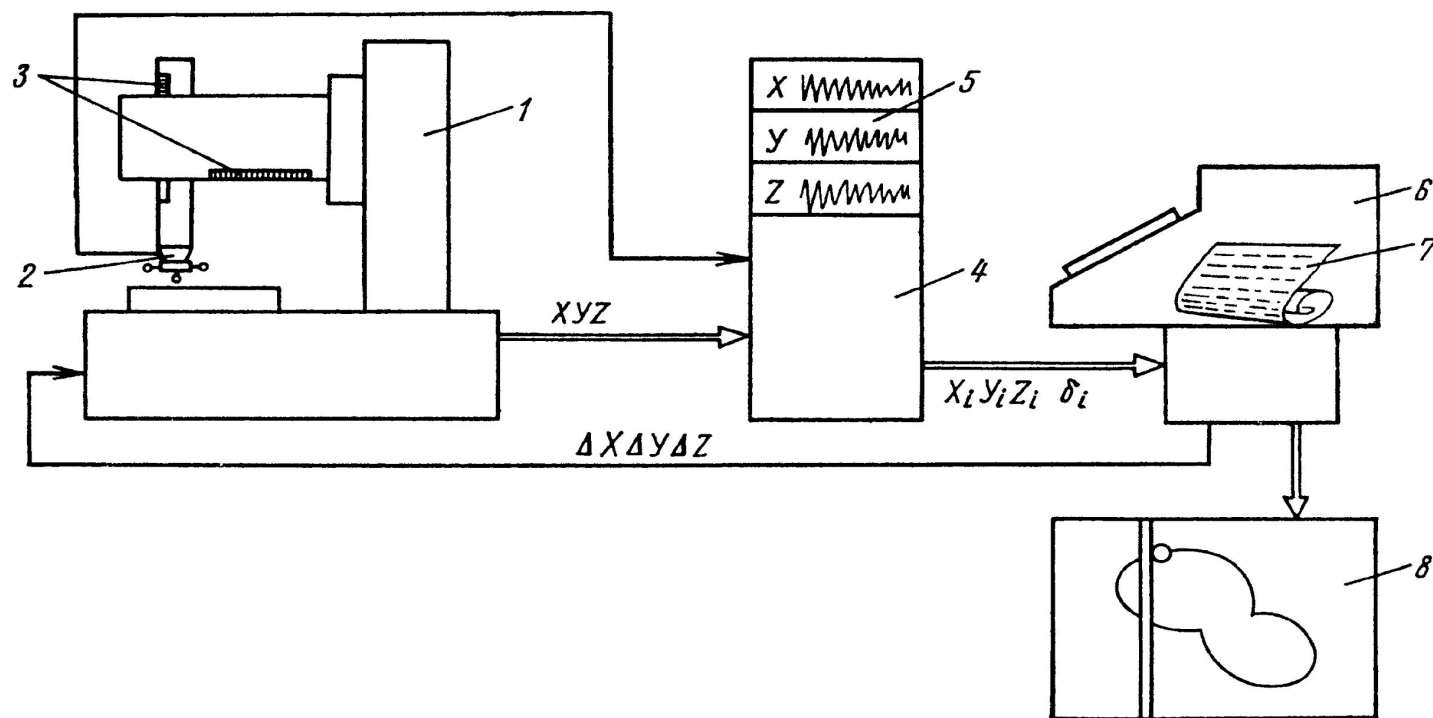


# Описание

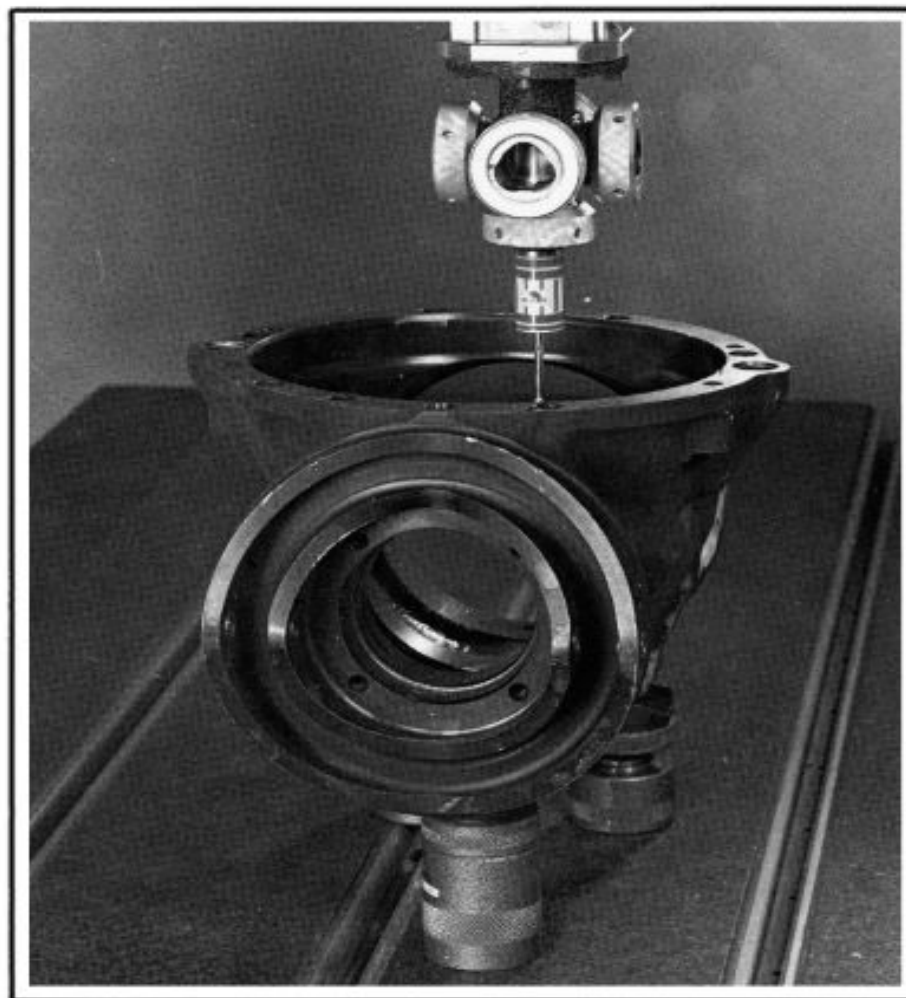
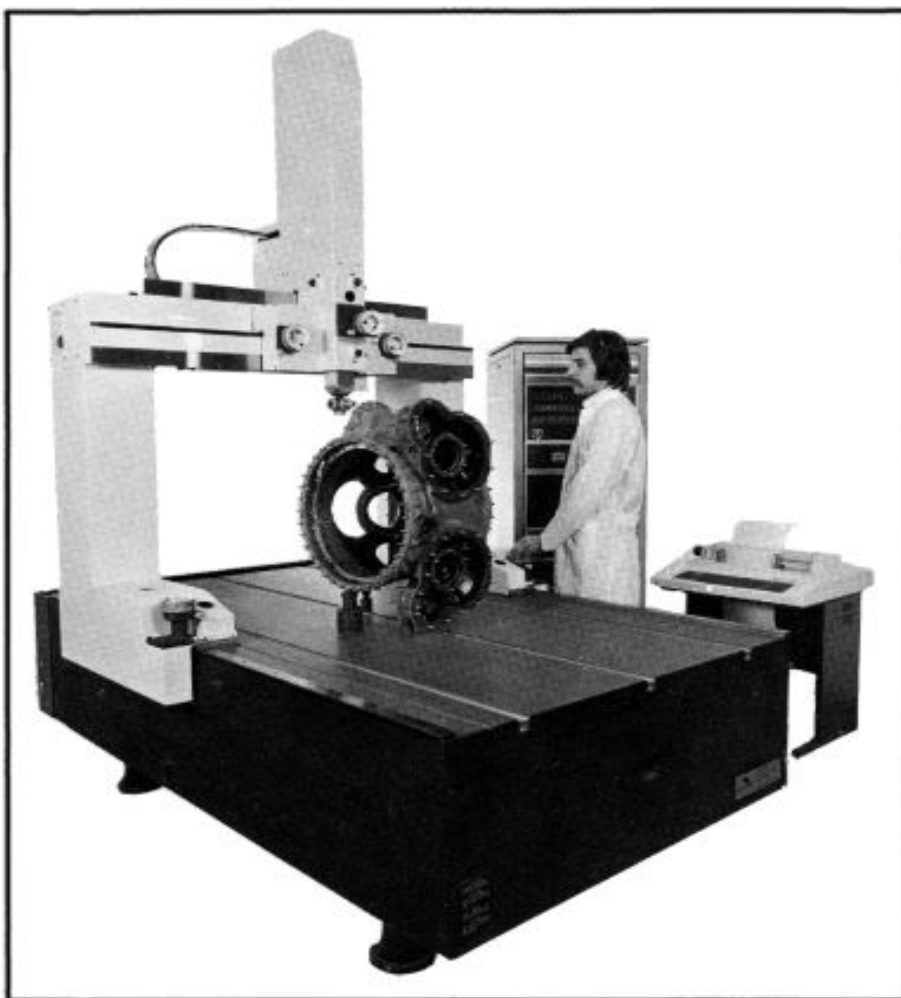
Типичная КИМ является трехосной с X, Y и Z осями. Оси ортогональны друг к другу и образуют обычную трехмерную систему координат. Каждая ось имеет свой масштаб, что определяет расположение этой оси. Машина считывает данные с сенсорного датчика, по указанию оператора или компьютера. Затем машина использует X, Y, Z координаты каждой из этих точек, чтобы определить размер и расположение. Как правило, точность измерений координатной машины порядка микрон, или микрометров, что составляет одну миллионную часть метра.

КИМ, как правило, используется в производственном и сборочном процессе для проверки размеров деталей или проверки качества сборки. После сбора X, Y, Z положений множества точек детали, полученные массивы данных анализируются. Эти данные о точках собираются с помощью зонда, который позиционируется оператором или автоматически с помощью прямого управления компьютером. КИМ может быть запрограммирована на конвейерный поточный анализ, что позволяет считать КИМ специализированной формой промышленного робота.

# ОСНОВНЫЕ части КИМ



- 1- корпус
- 2- измерительная головка
- 3- датчик
- 4- интерфейс
- 5- блок цифровой индукции
- 6- вычислительное управляющее устройство
- 7- печатающее устройство
- 8- графопостроитель



КИМ позволяет осуществить переход от контроля размеров к контролю форм в лабораторных и цеховых условиях и позволяют проводить измерения крупногабаритных деталей сложной формы размером до трех метров, таких как: корпусные изделия машиностроения, турбины, прессформы, штампы.

# КИМ портального типа

Характерной особенностью является П-образный портал. Управление машиной, в зависимости от модели, – ручное, с программированием и обработкой результатов посредством встроенного микроконтроллера, или ЧПУ с ЭВМ и специальным программным обеспечением.

Машины данного типа обладают высокой жесткостью основных узлов, точностью, хорошими динамическими свойствами, достаточно открытым пространством для установки детали и ее обзорностью в процессе измерения.

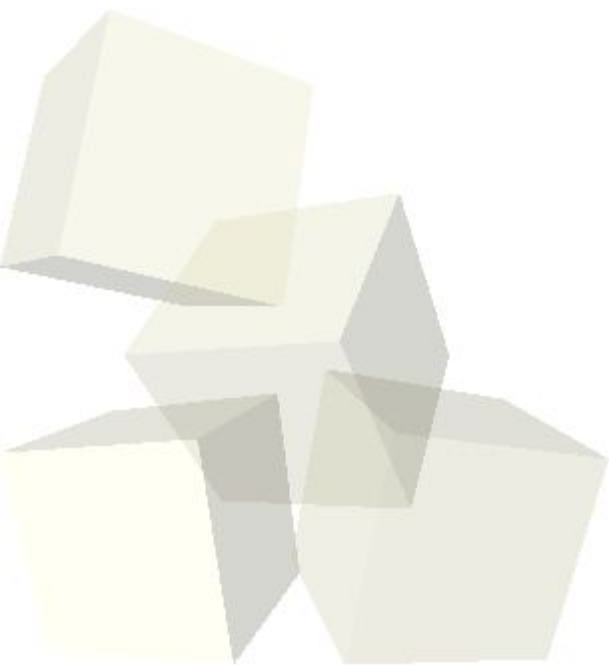




# КИМ мостового типа

Мостовая компоновка КИМ является идеальным решением для инспекционных и измерительных задач в работе с крупногабаритными деталями в таких отраслях производства как тяжелое и транспортное машиностроение, аэрокосмическая промышленность.

Диапазон размеров рабочей зоны машин (X×Y×Z, мм) от 2000×3300×1000 до 4000×10000×3000.



## КИМ стоечного типа с горизонтальной пинолью

КИМ данного типа применяются для осуществления размерного инспектирования средне- и крупногабаритных изделий из листового металла, кузовов автомобилей.

Диапазон размеров рабочей зоны машин данного типа (X×Y×Z, мм) от 2000×1200×1600 до 12375×3381×3000.

Возможность интеграции измерительной системы в существующие производственные линии позволяет оптимизировать время технологического процесса. Высокая производительность и точность измерений, регулируемые размеры рабочей зоны.



# Мобильные координатно-измерительные машины

Вначале они использовались для медицинских целей, а именно для измерения человеческого тела. Затем появился промышленный вариант измерительных машин ( измерительная рука ), т. к. такое оборудование требовалось производственным предприятиям.

Основное преимущество этого оборудования в мобильности. Очень часто необходимо произвести контроль геометрии изделия в ходе технологического процесса производства либо оно имеет большой вес и размеры, и транспортировать его к месту контроля проблематично. Решением таких проблем является использование мобильных координатно-измерительных машин. Измерительная рука упаковывается в специальный кейс на колесах и её можно легко транспортировать и устанавливать в любом удобном месте. Вес самой КИМ не более 10 кг. Для монтажа применяются вакуумные и магнитные плиты, а также мобильные треноги. Таким образом, Вы не несете деталь в измерительную лабораторию, а непосредственно измерительную машину к изделию.







# Принцип работы

КИМ жестко закрепляется вблизи изделия, которое необходимо измерить. По конструкции КИМ похожа на строение человеческой руки и имеет плечевой, локтевой и кистевой суставы. Поэтому иногда этот вид машин называют измерительная рука. На плечевом суставе располагается крепежная плита, с помощью которой машина устанавливается на плоскую поверхность. На кистевом суставе монтируется измерительный щуп. В каждом суставе имеются датчики угловых перемещений. Всего их 12 или 14 в зависимости от типа измерительной руки, т.к. они бывают в двух исполнениях с 6-ю или 7-ю степенями свободы. В режиме реального времени электроника КИМ рассчитывает углы поворота каждого датчика угловых перемещений. За счет этих углов и известных длин колен электроника координатно-измерительной машины рассчитывает положение в пространстве (координаты XYZ) измерительного щупа относительно системы координат, которая по умолчанию расположена в центре установочной плиты. Внутри машины установлены датчики, которые отслеживают температуру окружающей среды и вносят соответствующие поправки в результат измерения. Все измерения производятся контактным методом, в случае использования щупа, или с помощью бесконтактных лазерных сканеров.



# Мобильное лазерное сканирование



Основной областью применения лазерного сканера является работа со сложными трехмерными криволинейными поверхностями. Лазерный сканер устанавливается на мобильную координатно-измерительную машину (измерительную руку).

Этот комплекс позволяет сканировать с высокой скоростью (до 19200 точек в секунду) криволинейные поверхности и получать облако точек, которое повторяет геометрию изделия. По отсканированным данным пользователь может построить в специализированном программном обеспечении трехмерную CAD модель изделия или совместить облако точек с уже имеющейся CAD моделью и получить цветовую карту отклонений геометрии. Немаловажен тот факт, что возможно одновременное использование лазерного бесконтактного сканирования для сложных криволинейных поверхностей и измерение стандартных геометрических элементов (окружностей, плоскостей, цилиндров, конусов и т. д.) с помощью контактного щупа.



# Лазерный трекер

Основные области применения лазерного трекера FARO:

## 1. Контроль крупногабаритных изделий

Благодаря большой рабочей зоне (до 110м с одной установки) позволяет контролировать крупногабаритные детали: фюзеляжи и крылья самолетов, корпуса судов и вагонов, кузова автомобилей, станины станков и прессов, крупные металлоконструкции и т.д.

## 2. Сборка крупногабаритных изделий

Исключительной особенностью лазерных трекеров является то, что они способны отслеживать положение измерительной сферы в режиме реального времени (в динамике). Это позволяет эффективно использовать оборудования для сборки изделий из нескольких компонентов, например, стыковка крыла самолета с фюзеляжем. Благодаря использованию КИМ можно сократить время на проведение подобных операции в разы и отказаться от изготовления специальных дорогостоящих измерительных шаблонов и контрольной оснастки.


## 3. Контроль сложных криволинейных поверхностей.

Лазерный трекер может эффективно использоваться для контроля сложных криволинейных поверхностей, например, рабочих колес гидротурбин, крупногабаритных антенн, фюзеляжей самолетов и т.д. методом сравнения с CAD моделью. Использование этого метода позволяет отказаться от недешёвых контрольных приспособлений.

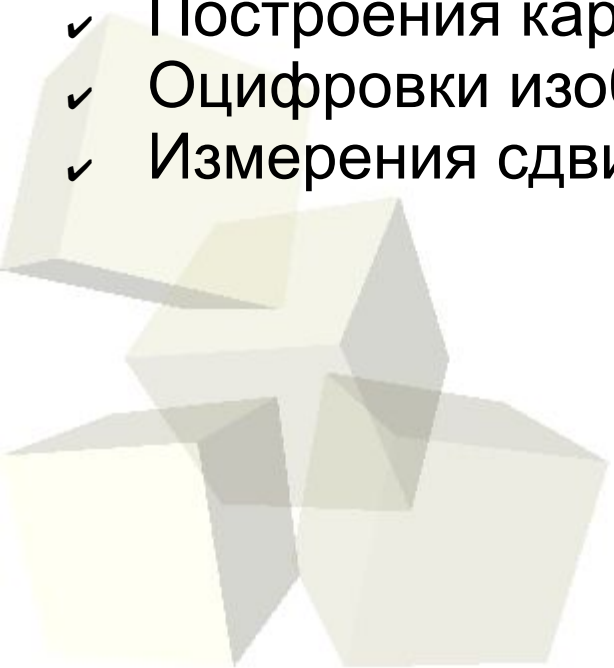
## 4. Настройка стапелей, сборочных линий, сварочных кондукторов

Достаточно сложной измерительной задачей является правильное позиционирование элементов конструкции стапелей, сборочных линий и сварочных кондукторов в пространстве. Координатно-измерительная машина способна легко с ней справиться. Правильное позиционирование можно производить по известным координатам или линейно-угловым размерам. Существенно сократить время можно использовав метод сравнения с CAD моделью конструкции. Этот сокращает время на переналадку и запуск в производство нового изделия, а также уменьшает процент брака.





## Использование и применение

- ✓ Измерения габаритов и размеров деталей;
  - ✓ Измерения профиля деталей;
  - ✓ Измерения углов или ориентации;
  - ✓ Построения карт рельефа;
  - ✓ Оцифровки изображений;
  - ✓ Измерения сдвигов.
- 

## Особенности

Противоаварийная защита  
Возможность программирования и автоматизированного контроля действий машины  
Обратное проектирование, реверс-инжиниринг  
Возможность использования в цеху предприятий  
SPC программное обеспечение и режим температурной компенсации.  
Возможность импорта CAD-моделей



Спасибо

за

ВНИМАНИЕ

