Уважаемые студенты!

Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Внимательно прочитать лекционный материал.
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.
3. Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.
4. Краткий конспект лекции предоставить преподавателю на его электронный адрес (trekhlebinga@mail.ru) в срок до 09.03.2023 года.
5. В случае возникновения вопросов можно обратиться к преподавателю на электронный адрес или по телефону (072-503-67-40) с 8^{00} до 16^{30}.

Тема: Теория размерных цепей

План:

1. Понятие о размерных цепях. Примеры размерных цепей.
2. Определение, термины и обозначения в теории размерных цепей
3. Виды размерных цепей

1. Понятие о размерных цепях. Примеры размерных цепей.

Размеры деталей, как и сами детали, в собранном изделии взаимосвязаны и взаимозависимы. Изменение размера одной детали вызывает изменения положения другой или нескольких других деталей этого изделия. Взаимосвязь и взаимозависимость размеров деталей в собранных изделиях сокращённо называют размерными связями деталей.

Основным руководством для размерных расчётов является РД 50-635-87. Цепи размерные. Общие положения РД 50-635-87. Цепи размерные. Основные понятия, методы расчёта цепей. Положения этой теории используются при конструировании изделий, а также при проектировании технологических процессов и отдельных операций в них.

Примеры размерных цепей

1. Сборочная размерная цепь (рис.1.а) Размеры A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, должны быть выполнены так, чтобы в соединении был обеспечен зазор A_Δ.

2. Подетальная размерная цепь (рис.1.б) Требуется изготовить размеры $Б_1$, $Б_2$, $Б_3$ с такой точностью, чтобы был выдержан справочный размер $Б_\Delta$.

3. Измерительная размерная цепь (рис.1.в) Измеряется размер детали B_Δ. B_1, B_2, B_3 - размеры инструмента. Точность измерения определяется точностью размеров B_1, B_2, B_3.

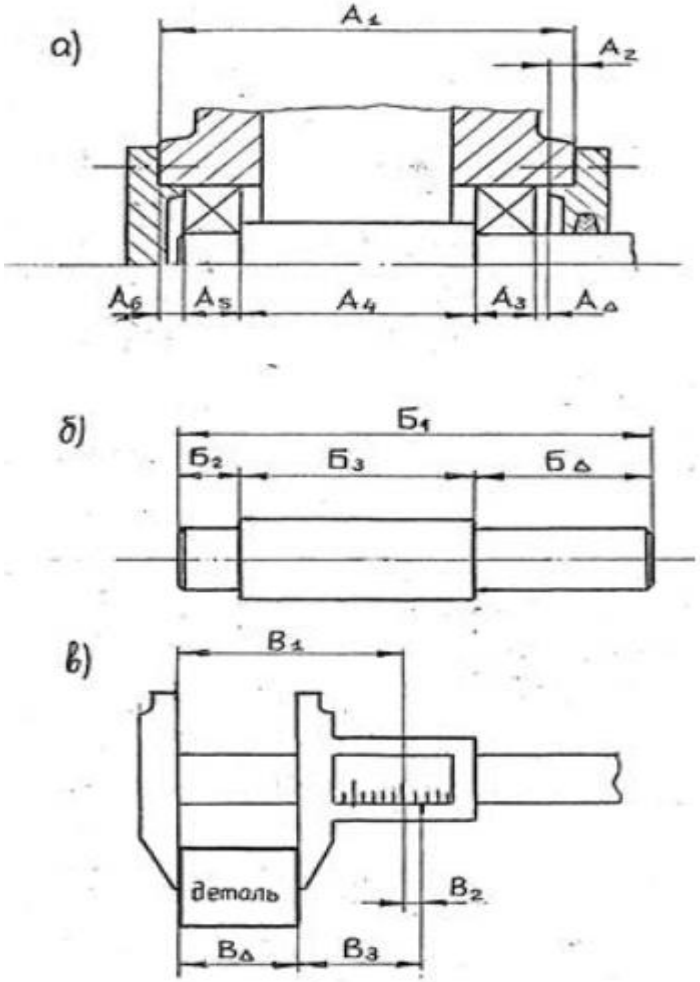

Рисунок 1 Примеры размерных цепей

2. Определение, термины и обозначения в теории размерных цепей

Размерной цепью, в общем случае, называют "совокупность размеров, образующих замкнутый контур и непосредственно участвующих в решении поставленной задачи". Звеном размерной цепи может быть линейный или угловой размер, определяющий размер поверхности (например, диаметр), или относительное расстояние (например, координирующий размер), либо относительный поворот поверхностей или их осей. Каждая размерная цепь содержит одно (и только одно) или исходное, или замыкающее звено и два или несколько составляющих звеньев.

Исходным (замыкающим) звеном называют размер, непосредственно связывающий поверхности или оси, относительные расстояния или поворот которых необходимо обеспечить (или определить) в поставленной задаче.

Исходное звено – звено, возникающее при постановке задачи при проектировании, для решения которой используется размерная цепь. Исходное звено является первым и является истоком размерной цепи.

Замыкающее звено, получающее в размерной цепи последним в результате решения поставленной задачи, в том числе при изготовлении и измерении. Замыкающее звено появляется последним и является завершением размерной цепи.

Обозначение: прописная буква русского или строчная буква греческого (кроме букв а, δ, ξ, λ,ω) алфавитов с индексом Δ.

В любой размерной цепи может быть либо исходное, либо замыкающее звено и при том в единственном числе.

Примеры.

а) задача (конструкторская): исходя из служебного назначения механизма, установить номинальный размер и предельные отклонения зазора АΔ, обеспечивающие свободное вращение шестерни.

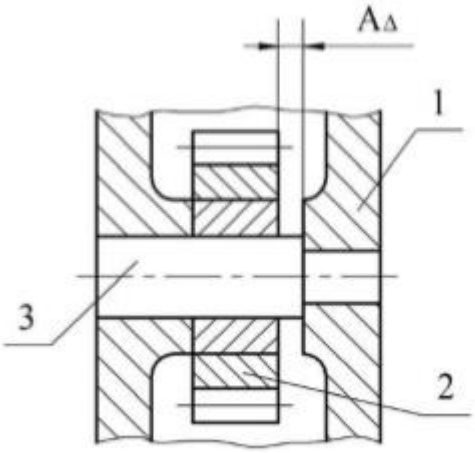

Рисунок 2 Пример замыкающего звена размерной цепи. АΔ – замыкающее звено

б) задача (технологическая): в процессе изготовления деталей и сборки обеспечить получение заданной конструктором величины зазора A_{Δ}.

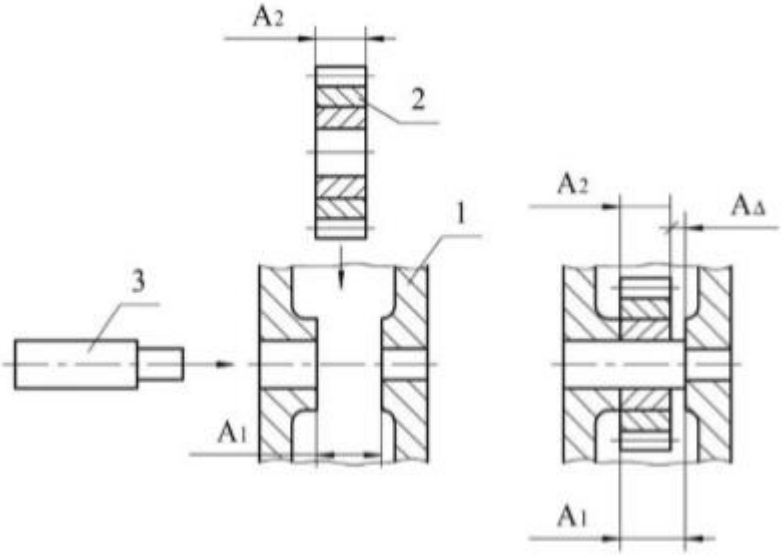

Рисунок 3 Пример замыкающего звена размерной цепи. АΔ – замыкающее звено

Составляющим звеном называют звено размерной цепи, изменение которого вызывает изменение исходного или замыкающего звена.

Обозначение: прописная буква русского или строчная буква греческого (кроме букв а, δ, ξ, λ, ω) алфавитов с индексом, соответствующим порядковому номеру составляющего звена.

При выявлении размерную цепь рекомендуется нанести прямо на чертеже изделия, а затем начертить отдельно (рис.4).

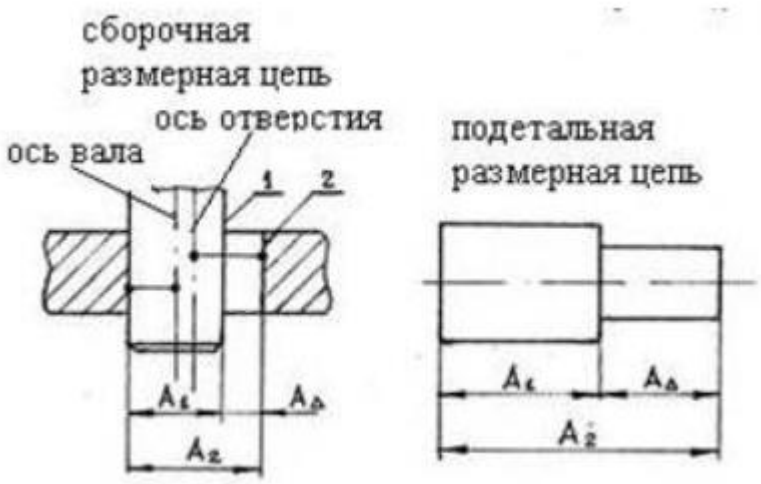

Рисунок 4 Примеры изображения размерных цепей

Увеличивающее звено – составляющее звено размерной цепи, с увеличением которого замыкающее звено увеличивается.

Уменьшающее звено – составляющее звено размерной цепи, с увеличением которого замыкающее звено уменьшается.

Пример.

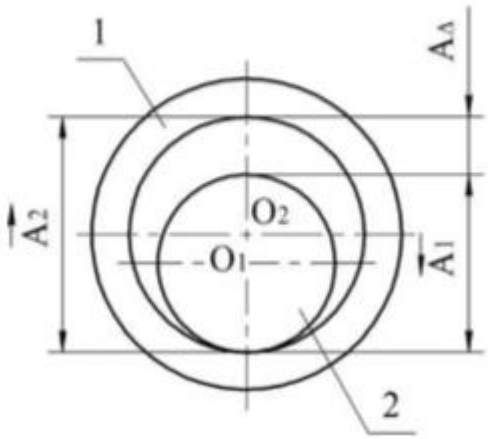

Рисунок 5 Виды составляющих звеньев. 1 – втулка; 2 – вал: $A_Δ$ – зазор; A_1– уменьшающее звено; A_2 – увеличивающее звено

Общее звено – звено, одновременно принадлежащее нескольким размерным цепям. Обозначение формируется из обозначений звеньев размерных цепей, в которые входит данное звено со знаком равенства между ними.

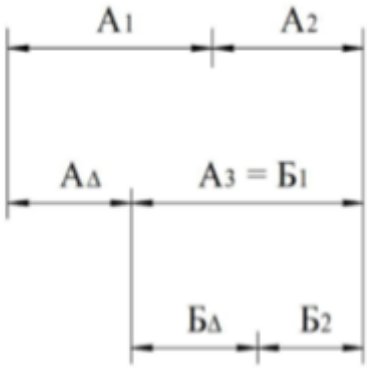

Рисунок 6Размерные цепи с общим звеном. $А_3$= $Б_1$ – общее звено размерных цепей А. Б

3. Виды размерных цепей

Основная размерная цепь – размерная цепь, замыкающим звеном которой является размер, обеспечиваемый в соответствии с решением основной задачи. Производная размерная цепь – размерная цепь, замыкающим звеном которой является одно из составляющих звеньев основной размерной цепи.

Пример. Задача: обеспечить требуемую величину зазора ($А_\Delta$) между роликами 1 и 2.

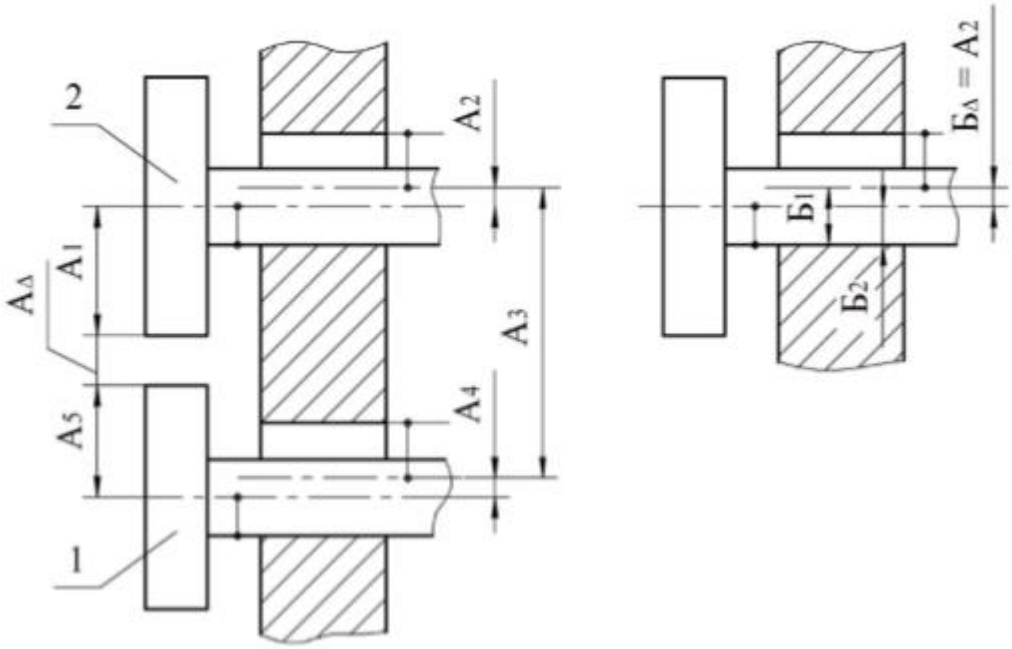

Рисунок 7 Основная и производственная размерные цепи. А – основная размерная цепь; Б – одна из производных размерных цепей ($Б_\Delta$ =$А_2$, где $А_2$ – одно из звеньев основной размерной цепи).

Конструкторская размерная цепь – размерная цепь, определяющая расстояние или относительный поворот между поверхностями или осями поверхностей деталей в изделии.

Технологическая размерная цепь – размерная цепь, обеспечивающая требуемое расстояние или относительный поворот между поверхностями изготавливаемого изделия при выполнении операции или ряда операций сборки, обработки, при настройке станка, при расчете межпереходных размеров.

Плоская размерная цепь – размерная цепь, звенья которой расположены в одной или нескольких параллельных плоскостях.

Пространственная размерная цепь – размерная цепь, звенья которой расположены в непараллельных плоскостях.

Параллельно связанные размерные цепи – размерные цепи, имеющие одно или несколько общих звеньев.

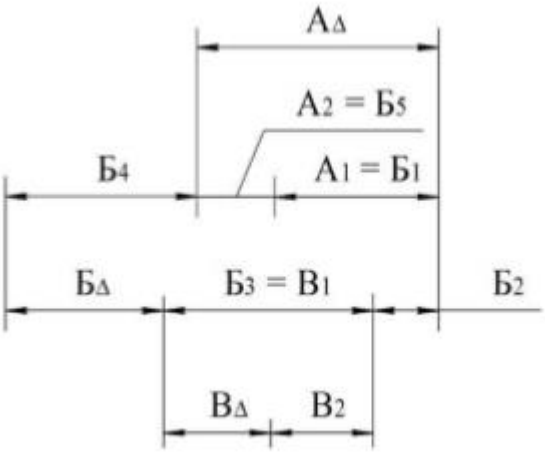

Рисунок 8 Параллельно связанные размерные цепи.

Последовательно связанные размерные цепи – размерные цепи, из которых каждая последующая имеет одну общую базу с предыдущей.

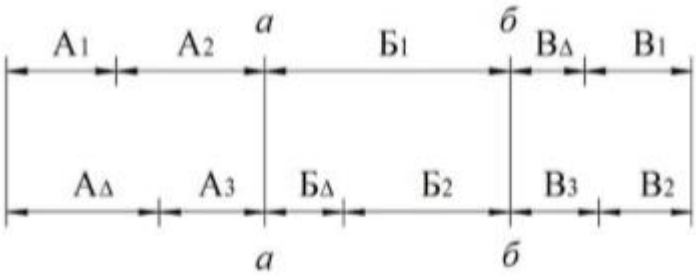

Рисунок 9 Последовательно связанные размерные цепи

Размерные цепи с комбинированной связью – размерные цепи, между которыми имеются параллельные и последовательные связи

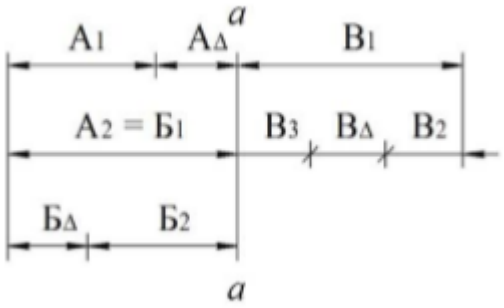

Рисунок 10 Размерные цепи с комбинированной связью

Все звенья одной цепи обозначают одной прописной буквой русского или строчной буквой греческого (кроме $\alpha, \delta, \varepsilon, \lambda$ и ω) алфавитов: составляющие звенья с индексом порядкового номера (1,2..), замыкающее (исходное) звено – с индексом Δ. При необходимости характер влияния составляющих размеров обозначают стрелками: для увеличивающих звеньев $\vec{A}, \vec{Б}$ и т.д. для уменьшающих – $\overleftarrow{A}, \overleftarrow{Б}$ и т.д.

Контрольные вопросы:

1. Виды размерных цепей по целевому назначению?
2. Виды размерных цепей по месту в машине?
3. Виды размерных цепей по расположению звеньев?