

## 6. МЕТОД ЦЕНТРОВКИ ДВУМЯ ЛАЗЕРАМИ

### 6.1 Сведение на конус

Как упоминалось в первом разделе, центровка валов – процедура приведения двух вращающихся валов в соосное состояние. Для достижения этого используются различные методы определения оси вращения одного устройства и сравнения ее с осью другого. При использовании метода двух лазеров применяют специальный метод сведения на конус для получения проекции оси вращения. Свойство луча лазера создавать идеально прямую линию без какого-либо прогиба делает возможным проектирование оси вращения любого вращающегося объекта даже на большие расстояния. При закреплении лазера на вращающемся объекте луч лазера будет описывать конус. Если конус спроектировать на плоскость, луч будет описывать окружность, центр которой находится в центре вращения в именно этой плоскости. Направление оси вращения определяется проектированием центра вращения на вторую плоскость.

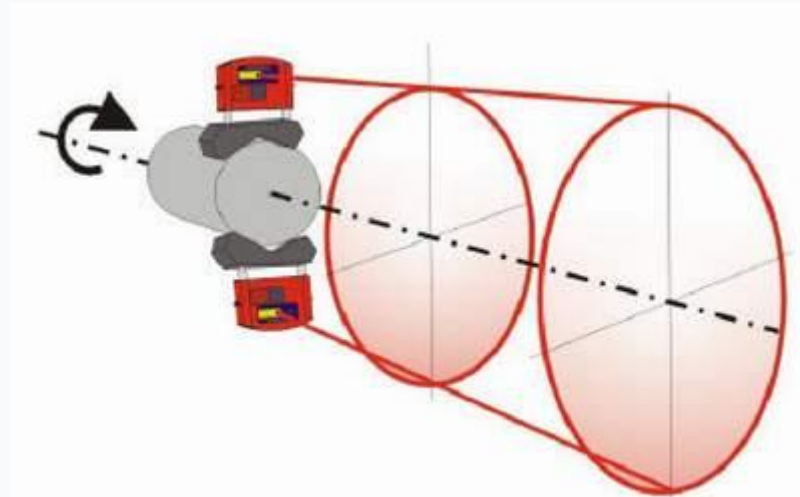


Рис. 6.1 Принцип конуса 1. Центр окружности совпадает с осью вращения вала

При регулировке угла наклона луча лазера можно уменьшить диаметр окружности вплоть до сведения его в точку. Технология сведения на конус может применяться для получения "точек", являющихся проекцией оси вращения на различном удалении от вращающегося объекта.

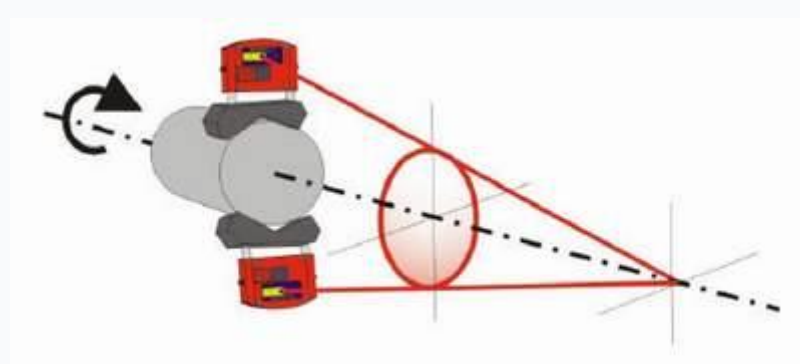


Рис. 6.2 Принцип конуса 2. Ось вращения проходит через точку на расстоянии от конца вала

### 6.2 Сравнение с методами часовых индикаторов

Применение техники конуса (принцип 1) с двумя лазерами в основе своей базируется на том же методе, что и центровка часовыми индикаторами. Фактически, метод обратных индикаторов использует точно такой же принцип определения положения оси вращения по определению смещения в двух плоскостях. Тогда как индикатор своим штоком или ножкой измеряет смещение, лазерный блок излучателя/приемника измеряет смещение по перемещению луча лазера на однокоординатном приемнике. Ниже мы покажем соотношение между методом обратных индикаторов и методом, использующим два лазера.

Рисунки с преувеличением показывают принцип измерения. В этом примере мы видим, что ось вращения подвижного вала выше оси стационарного вала на +2,5. Смещение равно +2,5 в плоскости стационарной полумуфты.

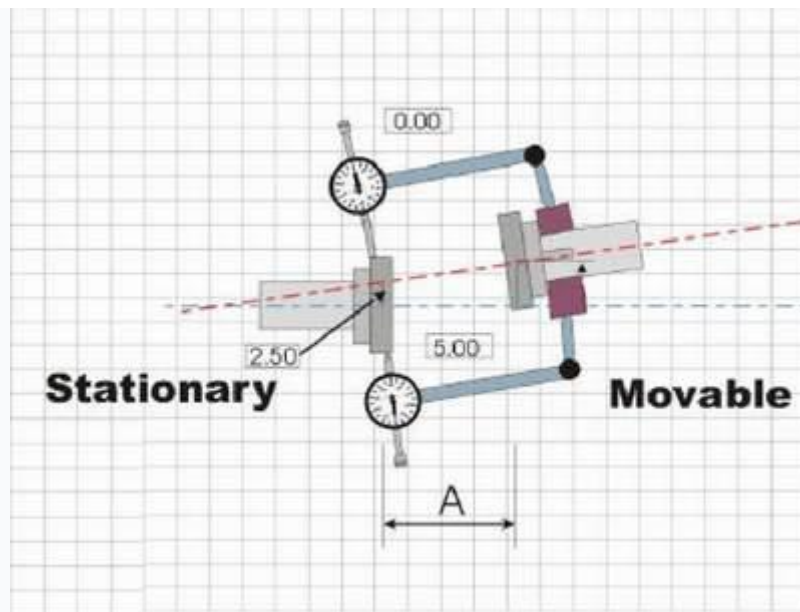


Рис. 6.3 Метод обратных индикаторов. Измерение смещения со стационарной стороны, СИ

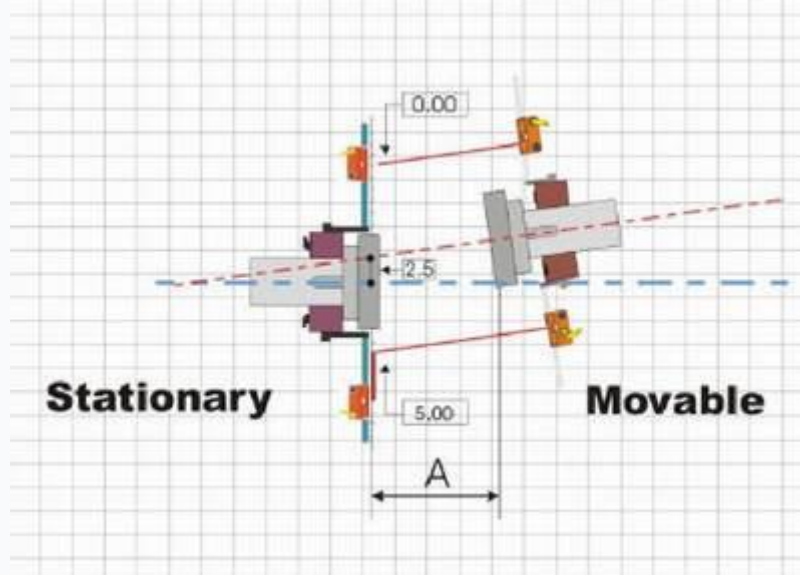


Рис. 6.4 Двух-лазерный метод. Измерение смещения со стационарной стороны

В системе с двумя лазерами одновременно проводятся точно такие же измерения во второй плоскости. В изменении знака нет необходимости, поскольку направление в подвижном приемнике будет обратным. На рисунке ниже размер смещения осей вращения обоих валов во второй плоскости равно +4,80.

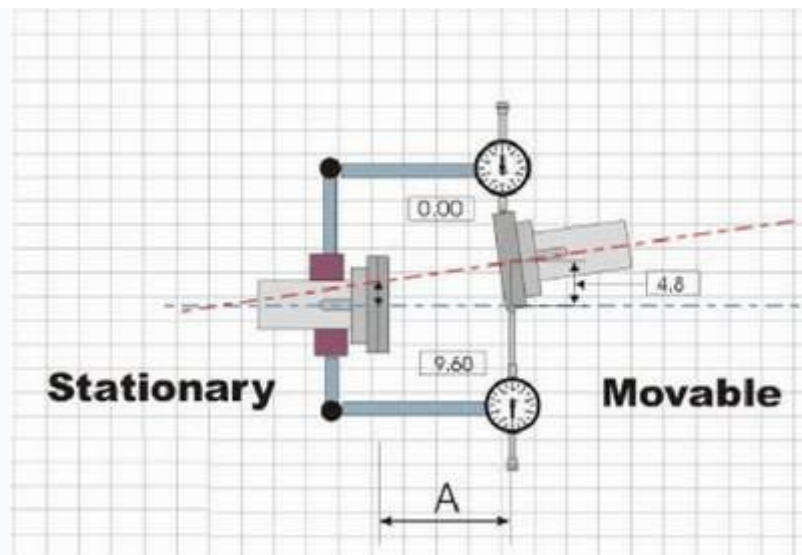


Рис. 6.5 Метод обратных индикаторов. Измерение смещения с подвижной стороны, ПИ

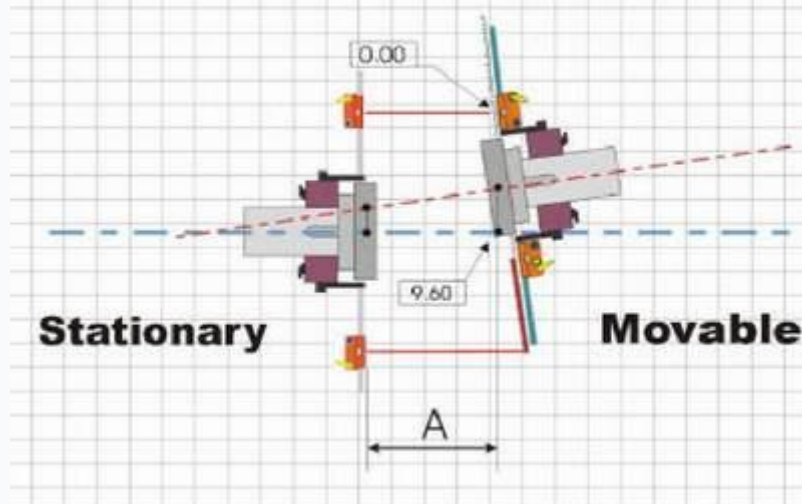
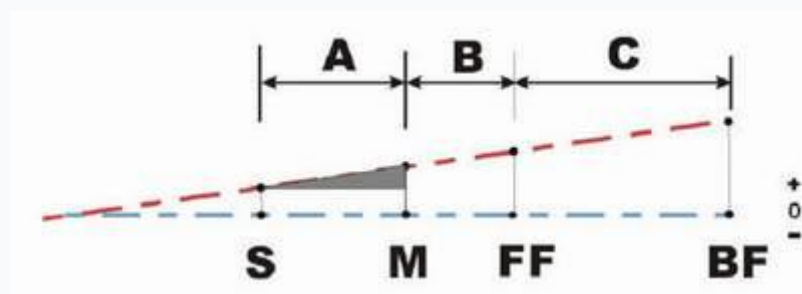


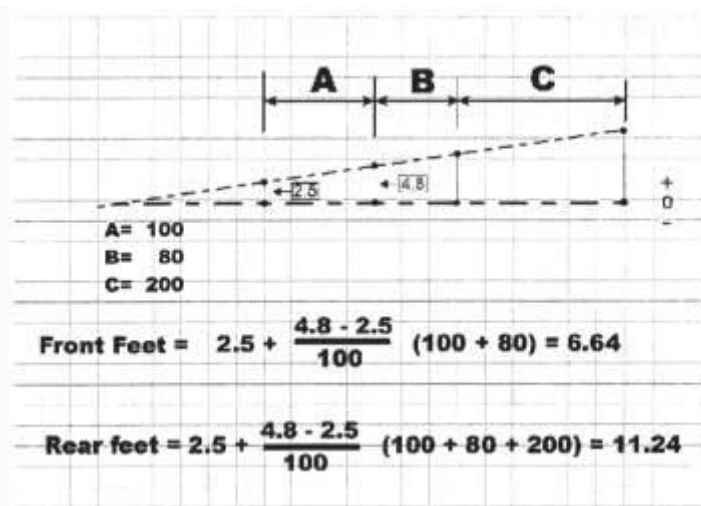
Рис. 6.6 Двух-лазерный метод. Измерение смещения с подвижной стороны

При получении значений смещения в двух плоскостях можно определить положение оси вращения вала подвижной машины. Если знать размеры В и С, то можно использовать точно такие же расчеты, что и в методе обратных индикаторов для определения величин корректировок положения лап. В лазерной центровке эти расчеты выполняются быстро, постоянно отображая на дисплее текущие измерения и положение машины (в реальном времени).



Параллельное смещение =  $(S+M)/2$  (в центре муфты)  
 Угловой излом =  $(M-S)/A = \text{мм/мм} (\times 100 = \text{мм}/100\text{мм})$   
 ПЛ =  $S + (\text{Угловой излом}) \times (A+B) = S + (M-S)(A+B)/A$   
 ЗЛ =  $S + (\text{Угловой излом}) \times (A+B+C)$

Рис. 6.7 Уравнения



A = 100, B = 80, C = 200

ПЛ =  $2,5 + (4,8 - 2,5) \times (100 + 80) / 100 = 6,64$

ЗЛ =  $2,5 + (4,8 - 2,5) \times (100 + 80 + 200) / 100 = 11,24$