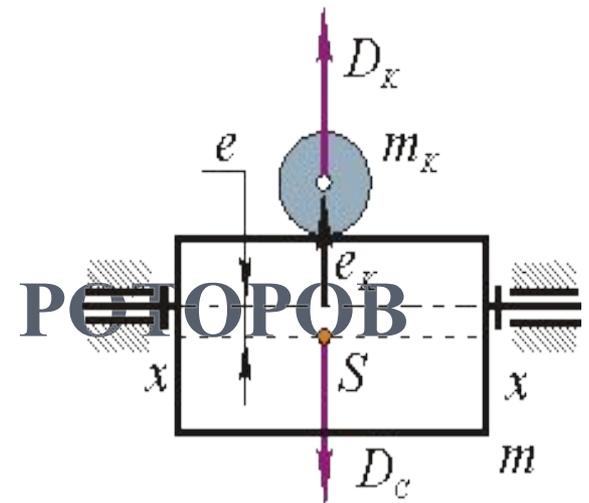
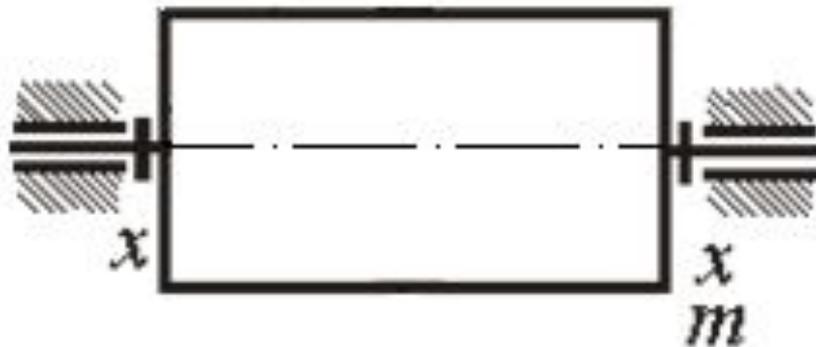


# БАЛАНСИРОВКА



## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

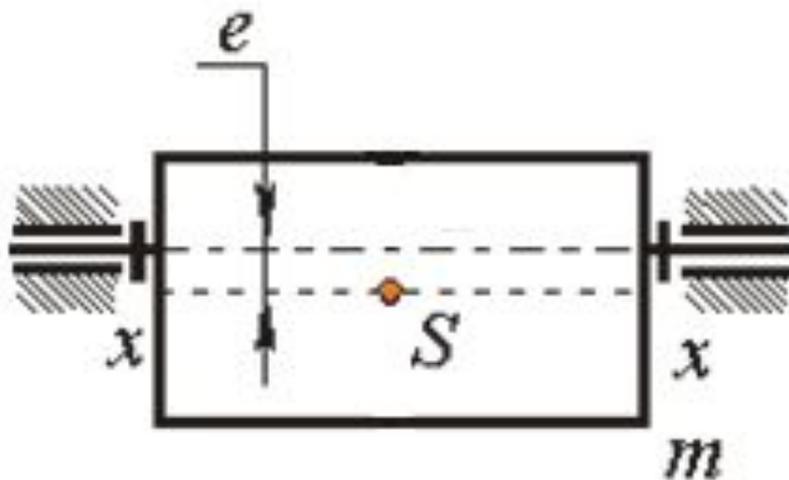
- Ротором (по гост 19534-74) называют звенья механизмов, совершающие вращательное движение и удерживаемые при этом своими несущими поверхностями в опорах.



- Если масса ротора распределена относительно оси вращения равномерно, то главная центральная ось инерции  $x-x$  совпадает с осью вращения и ротор является **уравновешенным или идеальным**



- При **несовпадении** оси вращения с осью  **$x-x$** , ротор будет **неуравновешенным** и в его опорах при вращении возникнут переменные реакции, вызванные действием инерционных сил и моментов (точнее, движением центра масс с ускорением).



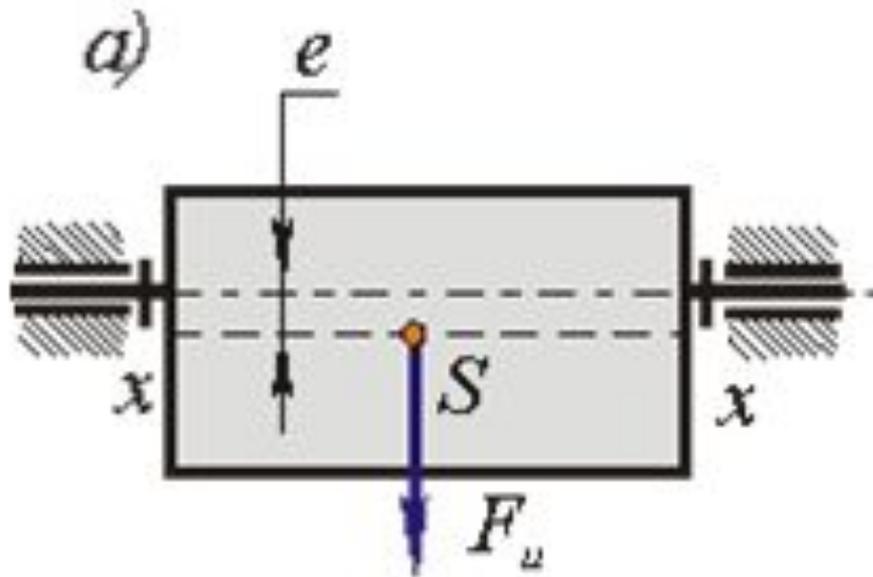
# ВИДЫ НЕУРАВНОВЕШЕННОСТИ

- В зависимости от взаимного расположения оси вращения и главной центральной оси инерции  $x-x$  , по ГОСТ 19534-74, различают следующие виды неуравновешенности роторов:



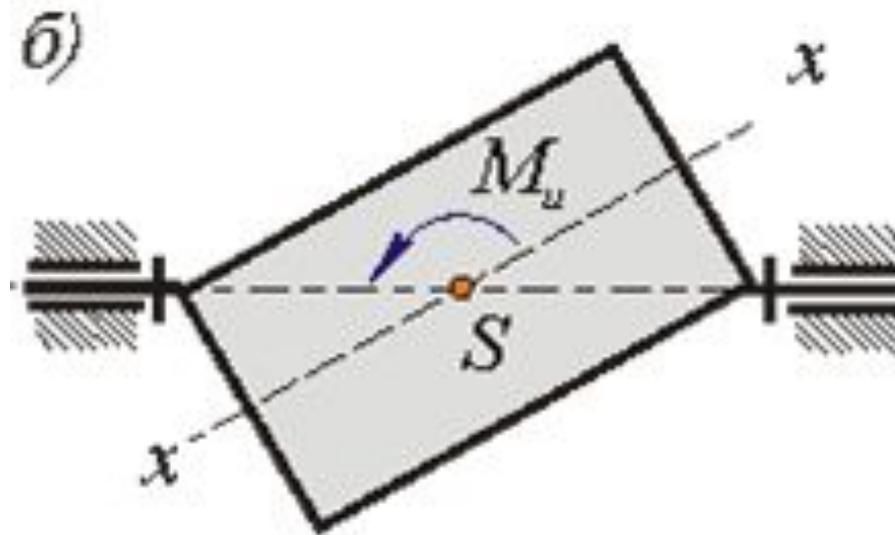
## СТАТИЧЕСКАЯ НЕУРАВНОВЕШЕННОСТЬ

- ось вращения и главная центральная ось инерции ***x-x*** *параллельны:*



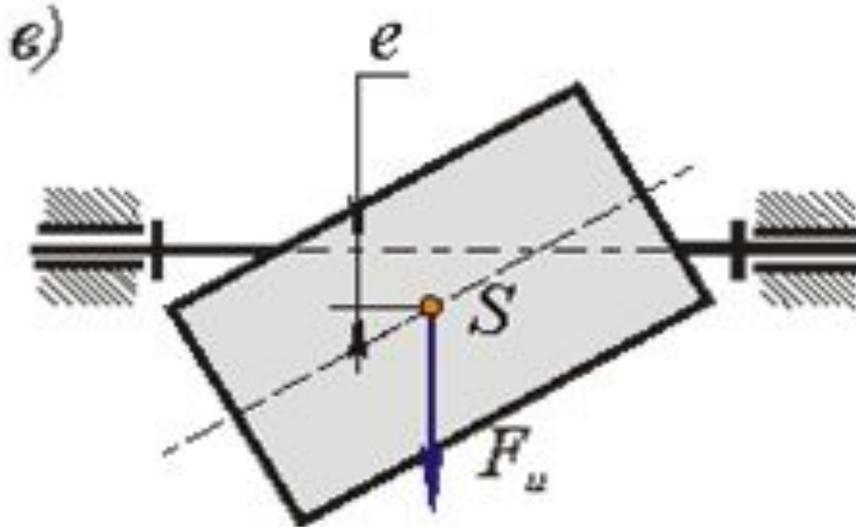
## МОМЕНТНАЯ НЕУРАВНОВЕШЕННОСТЬ

- ось вращения и главная центральная ось инерции  **$x-x$  пересекаются** в центре масс ротора  $S$ :



# ДИНАМИЧЕСКАЯ НЕУРАВНОВЕШЕННОСТЬ

- ось вращения и главная центральная ось инерции  **$x-x$**  либо **пересекаются вне центра масс**, либо не пересекаются, а **перекрещиваются в пространстве**



# ДИСБАЛАНС

- Мерой *статической неуравновешенности* ротора является дисбаланс - векторная величина, равная произведению неуравновешенной массы  $m$  на ее эксцентриситет  $e$ , где эксцентриситет  $e$  - радиус-вектор центра этой массы относительно оси ротора

□

$$\overline{D} = m \cdot \overline{e}$$



# ДИСБАЛАНС

- Направление главного вектора дисбаланса  $D$  совпадает с направлением главного вектора сил инерции  $F_u$ , действующих на ротор при вращении:

$$F_u = m \cdot e \cdot \omega^2 = D \cdot \omega^2.$$



## ДИСБАЛАНС

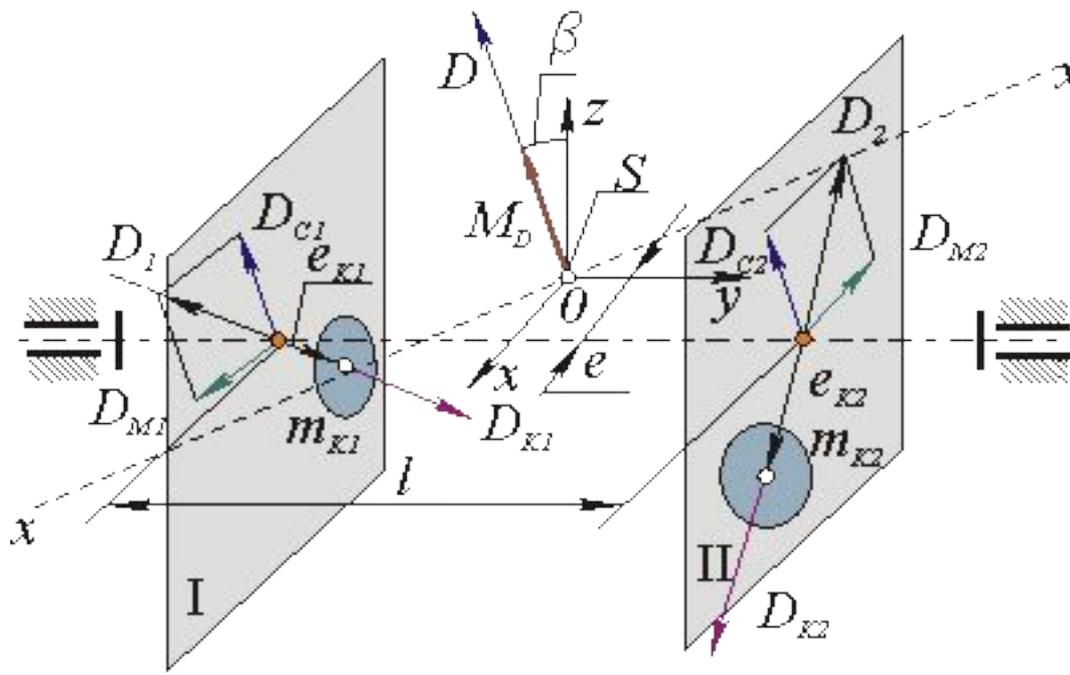
- *Моментная неуравновешенность* характеризуется главным моментом дисбалансов ротора  $M_D$ , который пропорционален главному моменту сил инерции

$$M_u = D_M \cdot l \cdot \omega^2 = M_D \cdot \omega^2.$$



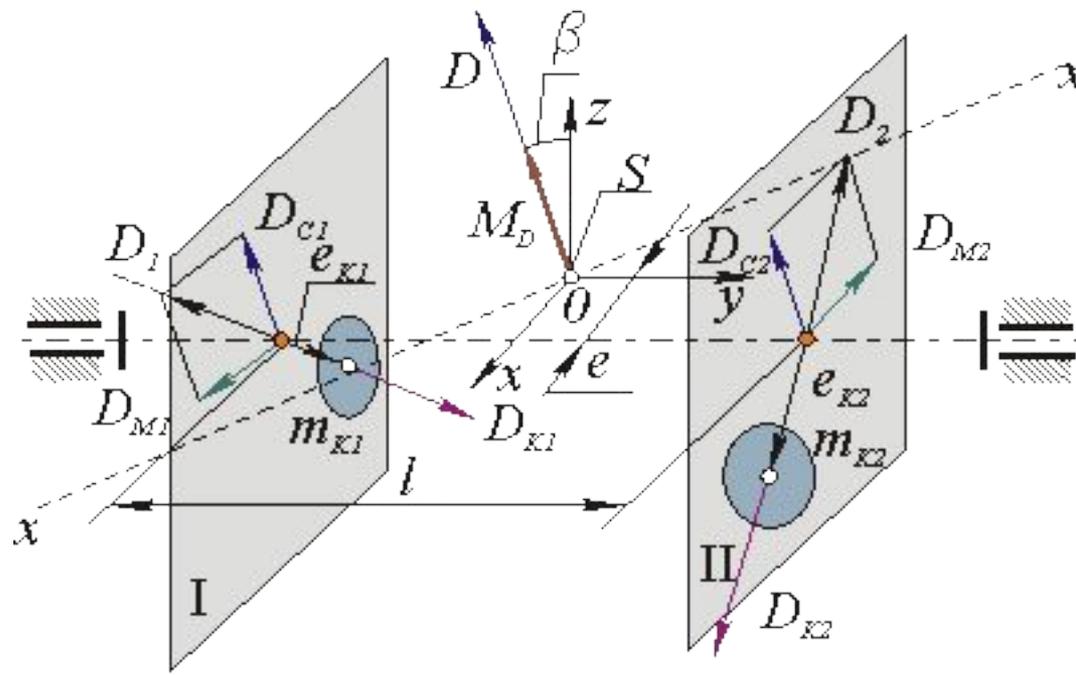
# ДИСБАЛАНС

- Главный момент дисбалансов ротора полностью определяется **моментом пары** равных по величине и противоположных по направлению дисбалансов  $D_{M1} + D_{M2} = D_M$ , расположенных в двух произвольных плоскостях (I и II), перпендикулярных оси вращения ротора.



# ГЛАВНЫЙ МОМЕНТ ДИСБАЛАНСОВ РОТОРА

$$M_D = D_M \cdot l$$



## □ Дисбаланс и момент дисбалансов

не зависят от частоты вращения,

они полностью определяются

конструкцией ротора и точностью

его изготовления



# БАЛАНСИРОВКА

- *Балансировкой* называют искусственное перераспределение массы ротора с целью его уравнивания (*или* процесс определения значений и угловых координат дисбалансов ротора и их уменьшения с помощью корректировки размещения его масс).



- Балансировка эквивалентна уравновешиванию системы инерционных сил, прикладываемых к подвижному ротору для его равновесия.
- *Полное уравновешивание ротора* – распределение масс ротора, устраняющее давление от сил инерции этого звена на стойку



# УРАВНОВЕШИВАНИЕ РОТОРА

- Жесткий ротор можно уравновесить **двумя** **корректирующими массами**,  
расположенными в двух произвольно  
выбранных плоскостях, перпендикулярных  
оси его вращения. Эти плоскости называют  
**плоскостями коррекции**



# ЗАДАЧА БАЛАНСИРОВКИ

- ▣ Задача балансировки ротора заключается в определении в выбранных плоскостях коррекции значений и углов дисбалансов и размещении в этих плоскостях **корректирующих масс**, дисбалансы которых равны по величине и противоположны по направлению найденным дисбалансам ротора

