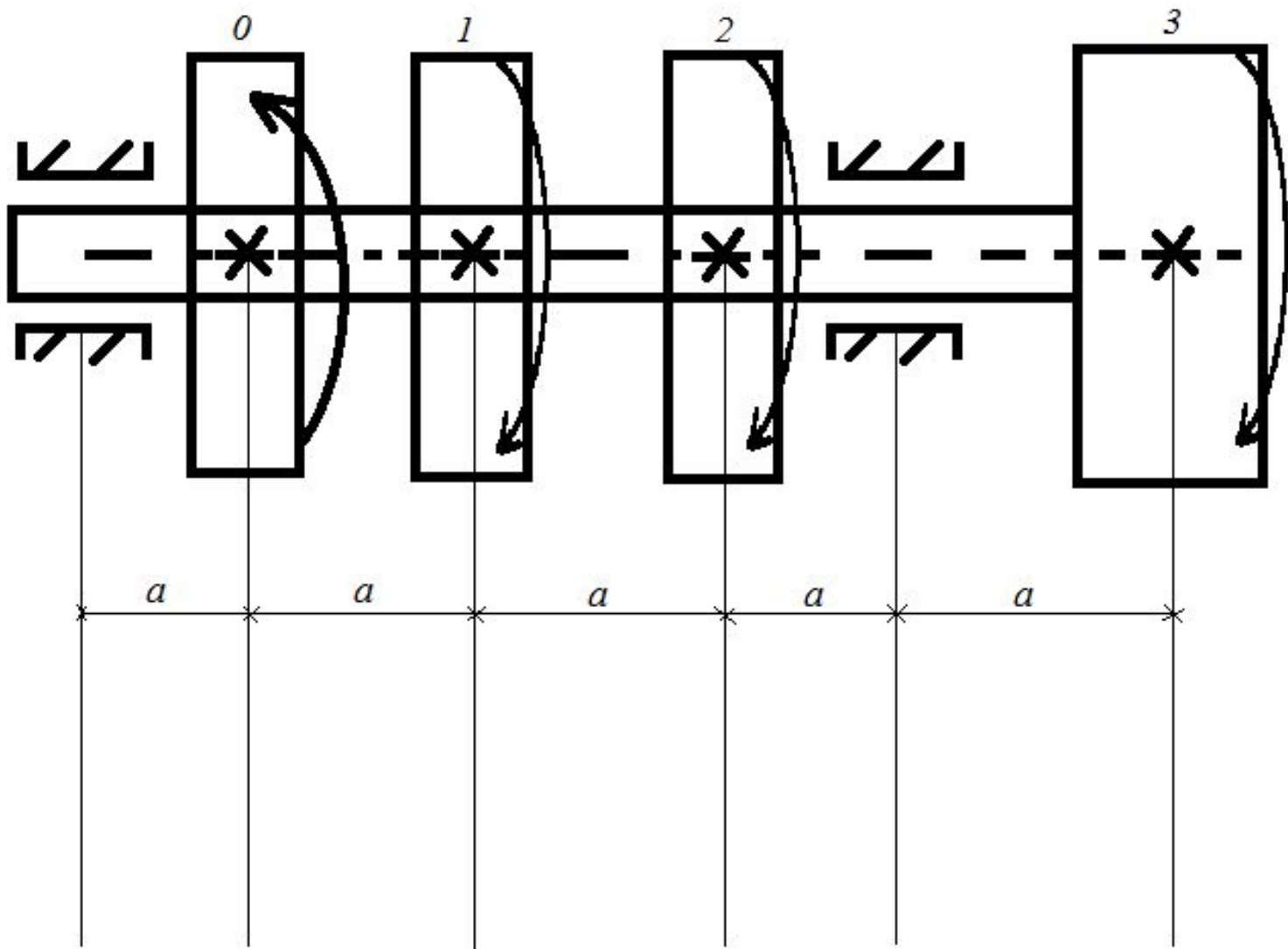


**\* ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ВАЛА В УСЛОВИЯХ  
ДЕФОРМАЦИИ  
КРУЧЕНИЯ**



# \* Дано:

\*  $a = 0,4\text{м}$  (длина одного участка)

\*  $P_0 = 100\text{кВт}$

\*  $P_1 = 50\text{кВт}$

\*  $P_2 = 25\text{кВт}$

\*  $P_3 = 25\text{кВт}$

} мощности

\*  $\omega = 80\text{рад/с}$  (значение радиальной скорости)

\*  $[\tau] = 40\text{МПа}$  (значение допускаемого напряжения при кручении)

# \* АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ

## 1 действие:

Сечениями разбиваем брус на участки

1. Проводим вертикальные линии по центрам сечений.
2. Нумеруем участки слева направо.

\*

## 2 действие:

Определяем скручивающие моменты в сечениях

$$T_e = \frac{P}{\omega} [\text{Н} * \text{м}]$$

\*

## 3 действие:

Определяем крутящие моменты на участках  
вала

$$T = \sum T_e \frac{c_{пр}}{c_{сл}}$$

# ПРАВИЛО ЗНАКОВ:

- \*Если при взгляде в одной стороны от проведенного сечения крутящий момент направлен по часовой стрелке тогда значение имеет знак  $+$
- \*Если против часовой стрелке, то знак  $-$

# 4 действие:

## Строим эпюру крутящих моментов

1. Задаем базовую нулевую линию.
2. С левой стороны добавляем её название «Т».
3. Указываем масштаб (с нашими данными лучше выбрать масштаб =  $312,5\text{Н}\cdot\text{м}$ ).
4. Откладываем полученные данные.
5. Указываем знак эпюры.
6. Выполняем вертикальную штриховку.
7. Подписываем все острые углы эпюры.



\*

## 5 действие:

Проектируем вал из условия прочности вала

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{|T|}{0,2 * [\tau]}} \text{ мм}$$

# ПРАВИЛО УНИФИКАЦИИ

Для упрощения изготовления данного вала на токарном станке и для соответствия стандартным унифицированным размерам, необходимо округлять полученные данные в большую сторону до числа кратного 5

# ЧЕРТИМ ЭСКИЗ ДЕТАЛИ

1. Для эскизирования вала выбираем масштаб М 1:1.
2. Проводим линию симметрии.
3. От линии симметрии откладываем радиусы найденных диаметров.
4. Обводим все границы вала жирным карандашом, толщина линии=1мм.
5. С обоих концов вала добавляем по 2мм под углом 45гр. на фаски для облегчения работы токаря.
6. Показываем размерные линии с диаметрами вала.

# РАСЧЕТ ВАЛА НА ЖЕСТКОСТЬ

\*

6 действие:

Определяем полярные моменты инерции

$$J_p = 0,1 * d^4$$

\*

## 7 действие:

Рассчитываем углы закручивания

$$\varphi = \frac{T * l}{G * J_p} \text{ [рад]}$$

При расчете углов  
закручивания для облегчения записи  
необходимо добавлять 10 в  
определенной степени (по количеству  
нулей до запятой или после числа)

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

\*

\*  $a = 1\text{ м}$  (длина одного участка)

\*  $P_0 = 300\text{ кВт}$

\*  $P_1 = 200\text{ кВт}$       мощности

\*  $P_2 = 100\text{ кВт}$

\*  $P_3 = 100\text{ кВт}$

\*  $\dot{\omega} = 60\text{ рад/с}$  (значение радиальной скорости)

\*  $[\tau] = 80\text{ МПа}$  (значение допускаемого напряжения при кручении)