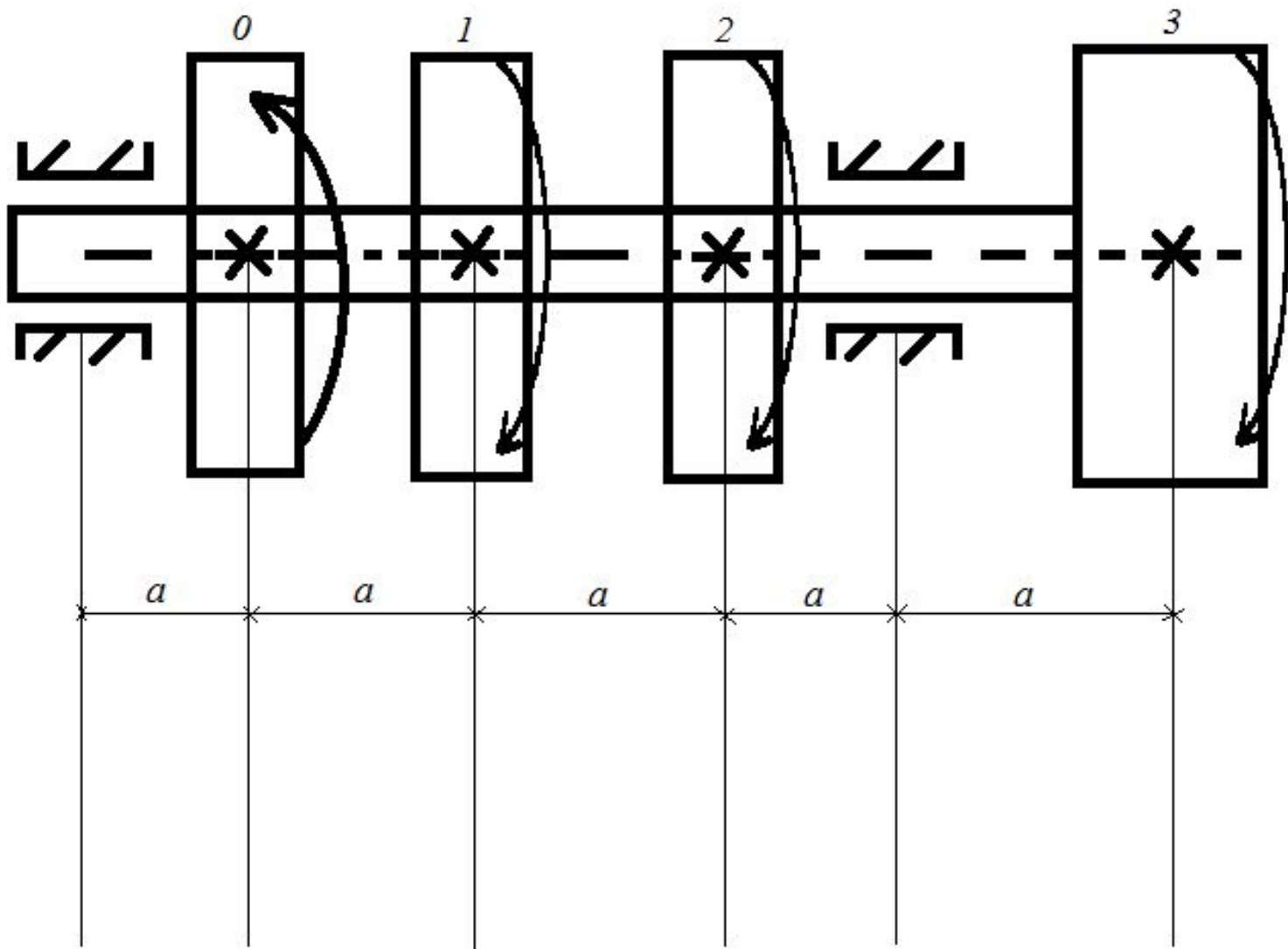


*** ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ВАЛА В УСЛОВИЯХ
ДЕФОРМАЦИИ
КРУЧЕНИЯ**



* 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 $M 1:1$.
2. Проводим линию симметрии.
3. От линии симметрии откладываем радиусы найденных диаметров.
4. Обводим все границы вала жирным карандашом, толщина линии = 1 мм.
5. С обоих концов вала добавляем по 2 мм под углом 45 гр. 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)