**«Определение моментов инерции относительно центральных осей составных сечений, имеющих ось симметрии, состоящих из стандартных профилей проката»**

****

**Алгоритм решения**

*1.*Определяют положение центра тяжести сечения, а следовательно, и главных центральных осей

*2.*Вычисляют (или берут) из таблиц значения моментов инерции отдельных частей сечения относительно собственных центральных осей, параллельных главным центральным осям всего сечения

*3.*Вычисляют моменты инерции частей, составляющих сечение, относительно его главных центральных осей. При этом используют зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей

*4.*Определяют главные центральные моменты инерции всего сечения путем суммирования для каждой из главных осей



Решение

1. Чертим чертеж в масштабе 1:2

2. Разобьем фигуру на простейшие:

I – прямоугольник

II – двутавр №18

III – швеллер №16У

3. Координатные оси проводим через центр тяжести второй фигуры

4. Из таблиц ГОСТа находим:

- для двутавра площадь F2=23,4 см2, ширина полки b=90 мм, высота h=180 мм

- для швеллера площадь F3=18,1 см2, координата центра тяжести x0=1,8 см, высота швеллера h=160 мм, толщина стенки s=5 мм.

5. Площадь каждой фигуры определяется

F1=10\*2=20 см2

 F2=23,4 см2

 F3=18,1 см2

Площадь всей фигуры

 F= F1+ F2+ F3=20+23,4+18,1=61,5 см2

 6. Отмечаем положение центра тяжести каждой фигуры и координаты до осей.

(Фигура имеет ось симметрии, поэтому центр тяжести лежит на ней и определять координату по оси x (xc) нет необходимости)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://konspekta.net/megaobuchalkaru/imgbaza/baza3/184880446388.files/image297.png | http://konspekta.net/megaobuchalkaru/imgbaza/baza3/184880446388.files/image298.png | http://konspekta.net/megaobuchalkaru/imgbaza/baza3/184880446388.files/image299.png |
| http://konspekta.net/megaobuchalkaru/imgbaza/baza3/184880446388.files/image300.png | http://konspekta.net/megaobuchalkaru/imgbaza/baza3/184880446388.files/image301.png | http://konspekta.net/megaobuchalkaru/imgbaza/baza3/184880446388.files/image302.png |
| http://konspekta.net/megaobuchalkaru/imgbaza/baza3/184880446388.files/image303.png | http://konspekta.net/megaobuchalkaru/imgbaza/baza3/184880446388.files/image304.png | y3=-(18/2+0,5)+1,8=-7,7 см |

7. Определяем координаты центра тяжести всей фигуры по формуле





8. На чертеже отмечаем положение точки С (0;0,98) и через нее проводим центральные (главные) оси  x0 и y0



9. Вычисляем расстояния от центра тяжести каждой фигуры до центральных осей  x0 и y0

|  |  |
| --- | --- |
| Расстояние от ЦТ до оси x0 , см | Расстояние от ЦТ до оси y0, см  |
| а1=2/2+18/2-0,98=9,02 | 0 |
| а2=0,98 | 0 |
| а3=18/2+0,5-1,8+0,98=8,68 | 0 |

10. Вычисляем или находим в таблицах ГОСТов моменты инерции относительно осей, проходящих через центр тяжести каждой фигуры:

а) прямоугольник



JX1=10\*23/12=6,67 см4

JY1=2\*103/12=166,67 см4

б) Данные на двутавр №18 берем из таблиц ГОСТа 8239-89: JX2=1290 см4; JY2=82,6 см4

в) т.к. швеллер в нашем задании ориентирован стенкой вниз, а на чертеже ГОСТа 8240-97 он изображен вертикально, то числовые значения JX JY швеллера №16У из таблицы ГОСТа меняются местами, т.е.

JX3=63,3 см4

JY3=747 см4

11. Вычисляем осевые моменты инерции составного сечения:

а) JXо1=JX1+а12\*F1=6,67+9,022 \*20=1633,878 см4

 JXо2=JX2+а22\* F2=1290+0,982\*23,4=1312,473 см4

 JXо3=JX3+а32\* F3=63,3+8,682\*18,1=1426,997 см4

JXо= JXо1+ JXо2+ JXо3=1633,878+1312,473+1426,997=4373,348 см4

б) JYо1=JY1+b12\* F1=166,67+02\*20=166,67 см4

 JYо2=JY2+ b 22\* F2=82,6+02\*23,4=82,6 см4

 JYо3=JY3+ b 32\* F3=747+02\*18,1=747 см4

JYо= JYо1+ JYо2+ JYо3=166,67 +82,6 +747=996,27 см4

**Ответ:JXо= 4373,348 см4;JYо=996,27 см4**