Задание 1:

Определение геометрических характеристик

поперечных сечений стержней.

**1)В соответствии с исходным вариантом (шифр группы 17, личный шифр 20(вариант) получаем следующие исходные данные:**

Схема 20: Составное сечение состоит из:

1.1)Полоса 130 мм

1.2)Двутавр № 12 в соответствии с ГОСТ 8239-89;

1.3)Уголок равнобокий №8(80

В соответствии с указанными выше ГОСТ принимаем:

Для двутавра № 12: h=120 мм; b=64 мм; s=4,8 мм; t=7,3 мм;

 8239-89 8239-89 r

Угол уклона внутренних граней 8239-89)

Выбираем

  .



 Полосу строим в соответствии с размерами;

Для равнополочного уголка № 8 в соответствии с ГОСТ выбираем следующие параметры:



*b -* ширина полки;

*t* - толщина полки;

*R -* радиус внутреннего закругления;

*r -* радиус закругления полок;

*x*0*-* расстояние от центра тяжести до наружной грани полки;

 В соответствии с вышесказанным и правилами инженерной графики строим схему составного сечении по схеме 20 в масштабе 1:1(1 мм=1 мм):



**2) Определим положение центра тяжести составного сечения.**

Исходные оси X и Y изображаем на схеме.

Обозначим позиции:1-пластина, 2-двутавр, 3- уголок.

Указываем положение центров тяжести пластины для уголка указываем

Через центры тяжестей элементов сечения проводим собственные оси, параллельные осям X и Y, соответственно:

Определяем координаты центров тяжести элементов сечения:

Площадь поперечного сечения полосы определяем по формуле .

Площади поперечных сечений уголка и двутавра определяем из соответствующих ГОСТов.

Результаты вычислений заносим в таблицу:

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сечение | Основные размерыпоперечного сеченияэлементов | Координаты центра тяжести площадиэлементов сечения относительновыбранных осей | Площадь поперечного сечения | Моменты инерции относительноцентральныхосей *xi* и *yi* | Расстояние между центральными осями каждого элемента и центральными осями всего сечения |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | мм | см | см2 | см4 | см |
| Полоса | 13010 | 6,5 | 0,5 | 13,0 | 1,08 | 183,08 | 0 | 6,293 | -0,673 |
| Двутавр №12 | 12064 | 3,2 | 7,0 | 14,7 | 350 | 27,9 | 0 | -0,207 | 2,627 |
| Уголок №8(80х80х6) мм | 80806 | 9,01 | 15,19 | 9,38 | 57 | 57 | 33,45 | -8,397 | -3,183 |
| Составное сечение |   | 5,827 | 6,793 | 37,08 |  | 470,35 | 221,10 |   |   |

Определяем координаты центра тяжести составного сечения относительно осей X и Y:

 6,793 см.

Площадь соcтавного сечения

 .

Полученные данные вносим в Таблицу 1.

Отмечаем на схеме центр тяжести составного сечения С(5,83;6,79) и через т.C проводим центральные оси параллельные исходным осям X и Y.

**3) Определим осевые и центробежный моменты инерции составного сечения относительно центральных осей.**

Предварительно установим значения моментов инерции каждого элемента сечения относительно собственных центральных осей и .

Полоса(13см

Центробежный момент , так как оси являются осями симметрии.

Двутавр №12: По ГОСТ 8239-89 .

Центробежный момент инерции (

Уголок равнобокий №8(80:

*-* главные центральные оси инерции сечения уголка (показаны на схеме)

Центробежный момент:

 - ось симметрии); происходит против часовой стрелки).

Получаем:.

Заносим данные в Таблицу 1.

Определяем расстояния между собственными центральными осями каждого элемента и и центральными осями всего составного сечения  и по формулам:

*.*

Заносим данные в Таблицу 1.

Определим моменты инерции всего сечения относительно центральных осей:

 .

Заносим данные в Таблицу 1.

**4) Определим положение главных центральных осей инерции составного сечения:**

Используем соотношение с учетом

Откуда

Откладываем на схеме от оси ось ***u*** поворотом оси угол (поворот по часовой стрелке).

Перпендикулярно оси ***u*** проводим ось ***v*** через т.C

Получили главные центральные оси составного сечения.

**5) Определяем главные центральные моменты инерции составного сечения:**

Проверим правильность расчетов:

1. =2055,26209

Условие инвариантности выполняется.

2)соотношение между главными центральными моментами и центральными моментами:

 - соотношение выполняется.

**6) Построим эллипс инерции:**

По оси***u*** откладываем , по оси ***v***- .

По заданным полуосям строим эллипс инерции.