**Задача 4**

Для заданной схемы стального бруса или системы стальных брусьев (табл. 4.1 и 4.2) требуется:

1) построить эпюры продольных сил *N*, нормальных напряжений σ и перемещений δ;

2) если зазор перекрывается, то раскрыть статическую неопределимость и построить эпюры продольных сил *N*, нормальных напряжений σ и перемещений δ;

3) если зазор не перекрывается, то определить усилие, которое необходимо приложить к сечению, чтобы зазор закрылся. Построить эпюры продольных сил *N*, нормальных напряжений σ и перемещений δ;

4) провести анализ и сделать заключение о влиянии зазора на распределение напряжения по сечению брусьев.

**Примечание**: Для всех вариантов принять [σ] = 160 МПа,   
Е = 2⋅105 МПа.

Таблица 4.1

**Расчётные данные к задаче 4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер строки | Схема из табл.4.2 | Размеры, м | | | Площади сечений, мм2 | | | Силы, кН | | Δ, мм |
| 1 | 2 | 3 | А1 | А2 | А3 | *F*0 | *F*1 |
| 0 | 5 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 400 | 200 | 100 | 80 | 20 | 0,3 |
| 1 | 6 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 200 | 300 | 500 | 60 | 40 | 0,4 |
| 2 | 7 | 2,5 | 1,5 | 2,0 | 300 | 400 | 300 | 40 | 40 | 0,5 |
| 3 | 8 | 3,0 | 2,0 | 1,0 | 800 | 400 | 500 | 90 | 30 | 0,6 |
| 4 | 9 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 600 | 300 | 800 | 100 | 50 | 0,7 |
| 5 | 0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 900 | 700 | 500 | 120 | 60 | 0,8 |
| 6 | 1 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 800 | 600 | 400 | 110 | 70 | 0,9 |
| 7 | 2 | 2,5 | 2,5 | 1,0 | 200 | 400 | 300 | 70 | 80 | 0,2 |
| 8 | 3 | 3,0 | 1,5 | 1,5 | 500 | 800 | 400 | 90 | 40 | 1,0 |
| 9 | 4 | 2,0 | 3,0 | 1,0 | 600 | 200 | 500 | 80 | 50 | 0,1 |
|  | д | г | г | г | д | д | д | в | в | д |

Таблица. 4.2

**Расчётные схемы к задаче 4**

**

**Задача 7**

На стальной ступенчатый брус круглого поперечного сечения, закрепленного с двух сторон (см. табл. 7.1 и 7.2), действуют скручивающие моменты сил.

1. Определить диаметры стержня из условия прочности и условия жесткости.

2. Построить эпюры крутящих моментов и абсолютных углов закручивания при принятых диаметрах ступеней стержня.

3. Определить рабочие максимальные касательные напряжения и сравнить с допускаемыми касательными напряжениями.

4. Определить действительный относительный угол закручивания и сравнить с допускаемым относительным углом закручивания.

Таблица 7.1

**Расчётные данные к задаче 7**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер строки | Схема из табл. 7.2 | Размеры, м | | | Моменты, кНм | |  | [Θ] град/м | [τ]  МПа |
| 1 | 2 | 3 | Т1 | Т2 |
| 0 | 5 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 4 | 2 | 0,80 | 0,20 | 30 |
| 1 | 6 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 3 | 2 | 0,65 | 0,25 | 35 |
| 2 | 7 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 8 | 5 | 0,70 | 0,30 | 40 |
| 3 | 8 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 5 | 3 | 0,50 | 0,35 | 45 |
| 4 | 9 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 4 | 7 | 0,50 | 0,40 | 50 |
| 5 | 0 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 6 | 4 | 0,60 | 0,45 | 45 |
| 6 | 1 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 7 | 2 | 0,80 | 0,50 | 40 |
| 7 | 2 | 0,5 | 0,2 | 0,4 | 7 | 3 | 0,75 | 0,55 | 35 |
| 8 | 3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 6 | 2 | 0,70 | 0,30 | 30 |
| 9 | 4 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 8 | 4 | 0,65 | 0,35 | 50 |
|  | д | а | б | б | г | г | д | г | д |

**Задача 8**

Для заданной схемы балки (табл. 8.2) по исходным данным (табл. 8.1) требуется:

1) построить расчетную схему балки в выбранном масштабе;

2) построить эпюры поперечных сил, изгибающих моментов;

3) из условия прочности при изгибе определить номер профиля двутавровой балки в соответствии с ГОСТ 8239—72, приняв допускаемое нормальное напряжение равным 160 МПа;

4) построить эпюру перемещений сечений балки.

Таблица 8.1

**Исходные данные к задаче 8**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер строки | | Схема из табл.8.2 | Размеры, м | | | | Нагрузки | | |
|  | *a* | *b* | *c* | *F*, кH | *M*, кНм | *q*, кН/м |
| 0 | 5 | | 6,0 | 1,0 | 4,0 | 1,0 | 30 | 40 | 10 |
| 1 | 6 | | 8,0 | 1,2 | 4,0 | 2,0 | 40 | 60 | 20 |
| 2 | 7 | | 10,0 | 1,4 | 6,0 | 4,0 | 45 | 25 | 30 |
| 3 | 8 | | 9,0 | 1,6 | 3,0 | 6,0 | 30 | 30 | 40 |
| 4 | 9 | | 7,0 | 1,5 | 4,0 | 2,0 | 55 | 50 | 50 |
| 5 | 0 | | 5,0 | 1,2 | 2,0 | 3,0 | 25 | 10 | 20 |
| 6 | 1 | | 6,0 | 1,8 | 3,0 | 2,0 | 35 | 40 | 10 |
| 7 | 2 | | 7,0 | 1,5 | 3,0 | 1,0 | 15 | 30 | 30 |
| 8 | 3 | | 8,0 | 1,0 | 4,0 | 5,0 | 10 | 20 | 40 |
| 9 | 4 | | 6,0 | 1,5 | 3,0 | 4,0 | 50 | 55 | 50 |
|  | д | | д | в | д | д | г | б | а |

Таблица 8.2

**Расчётные схемы к задаче 8**

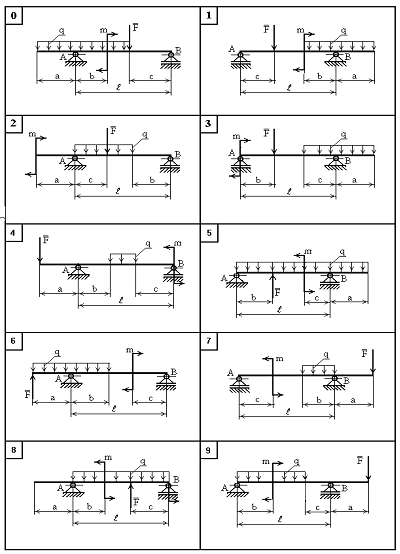
**

Таблица 7.2

**Расчётные схемы к задаче 7**

