ЗАДАНИЕ К РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 4

“ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ БАЛКИ”

Срок выполнения - 4 недели с момента выдачи

1. Построить эпюры изгибающих моментов и поперечных сил в балке.

2. Подобрать по сортаменту двутавровое сечение балки из условия прочности по нормальным напряжениям, приняв допускаемое напряжение [σ]=160 МПа.

3. Вычислить прогиб балки f по середине пролета, приняв модуль упругости стали Е=2·105 МПа; сравнить прогиб f с допускаемым прогибом [f]=L/500 и при необходимости увеличить номер двутавра.

4. Вычислить углы поворота θ на опорах и прогибы f по середине пролета и на конце консоли.

5. Вычертить изогнутую ось балки, приняв масштабы: горизонтальный 1:50, вертикальный 1:1.

6. УИРС: Выяснить, как следует изменить одну из нагрузок, чтобы:

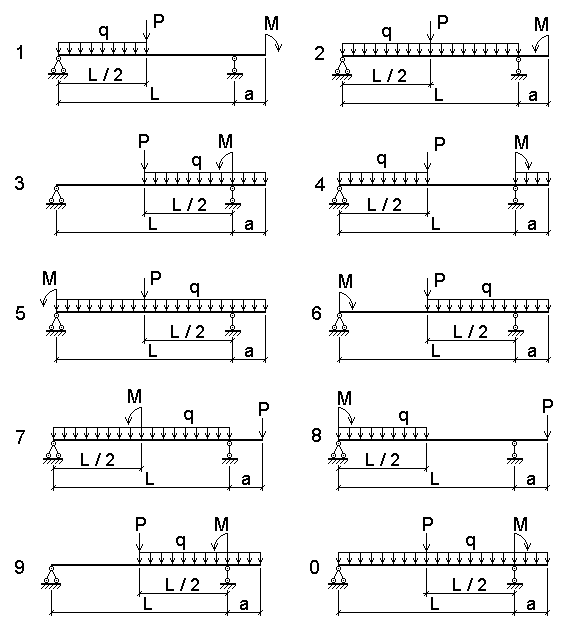
- на одной из опор угол поворота сечения стал равным нулю,

- прогиб конца консоли стал равным нулю.

## Исходные данные принимаются в соответствии с шифром студента, который необходимо получить у преподавателя. Численные данные к РГР-4 определяются по 1-й цифре шифра из следующей таблицы:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа | 1-я цифра  шифра | Р  кН | q  кН/м | M  кНм | L  м | а  м |
| 31 | 0 | 20 | 10 | 50 | 4 | 1 |
| 1 | 30 | 20 | 60 | 5 | 2 |
| 2 | 40 | 30 | 40 | 6 | 2 |
| 3 | 50 | 10 | 60 | 7 | 3 |
| 32 | 0 | 60 | 20 | 50 | 5 | 1 |
| 1 | 40 | 30 | 60 | 6 | 2 |
| 2 | 50 | 10 | 50 | 7 | 2 |
| 3 | 60 | 20 | 60 | 8 | 3 |
| 33 | 0 | 20 | 30 | 40 | 6 | 2 |
| 1 | 30 | 10 | 60 | 7 | 2 |
| 2 | 50 | 20 | 50 | 8 | 3 |
| 3 | 60 | 30 | 40 | 9 | 3 |
| 34 | 0 | 40 | 10 | 60 | 4 | 1 |
| 1 | 30 | 30 | 50 | 5 | 2 |
| 2 | 20 | 20 | 40 | 6 | 2 |
| 3 | 50 | 20 | 40 | 7 | 3 |

Расчетная схема балки к РГР-4 принимается по 2-й цифре шифра:



## ЗАДАЧА 6.2. РАСЧЕТ ВАЛА НА ИЗГИБ С КРУЧЕНИЕМ

Шкив с диаметром D1 и с углом наклона ветвей ремня к горизонту α1 делает n оборотов в минуту и передает мощность N кВт. Два других шкива имеют одинаковые диаметры D2 и углы наклона ветвей ремней к горизонту α2 ; каждый из этих шкивов передает мощность N/2.

1. Определить внешние скручивающие моменты, приложенные к шкивам, и соответствующие окружные усилия в ремнях шкивов.

2. Построить эпюру крутящих моментов Мкр.

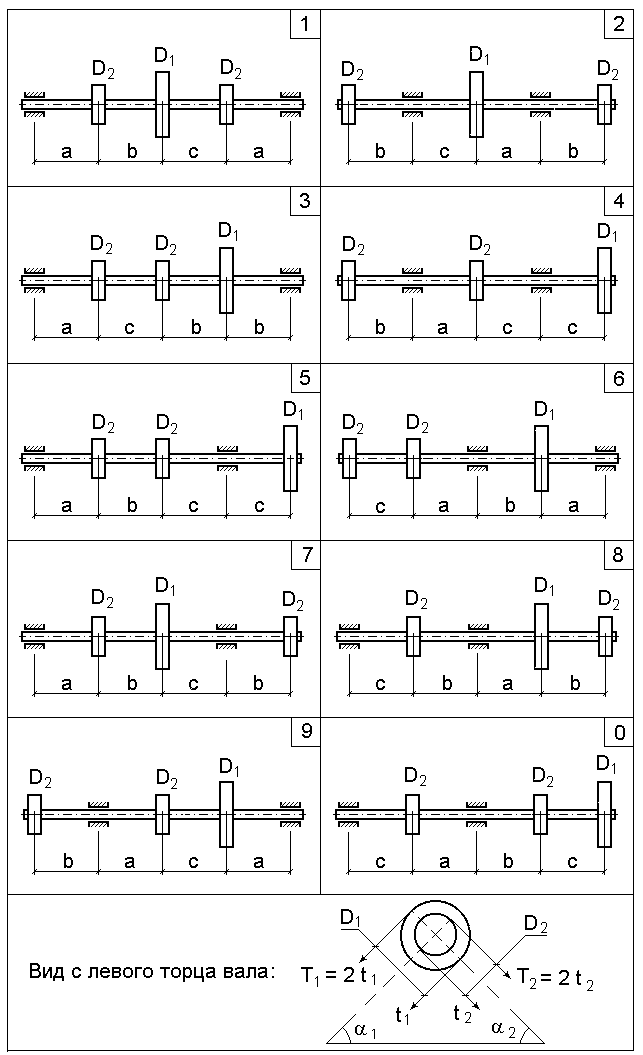
3. Получить эпюры изгибающих моментов от вертикальных сил Мив, от горизонтальных сил Миг и эпюру суммарных изгибающих моментов Ми.

4. Подобрать диаметр сплошного вала по третьей теории прочности, приняв допускаемое напряжение [σ]=70 МПа.

5. УИРС: Подобрать диаметр трубчатого вала, приняв соотношение внутреннего и наружного диаметров равным 0,9; определить экономию металла при замене сплошного вала трубчатым.

Численные данные к расчету вала определяются по 1-й цифре шифра из следующей таблицы:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа | 1-я цифра шифра | N  кВт | n  об/мин | α1° | α2° | D1  м | D2  м | a  м | b  м | c  м |
| 31 | 0 | 10 | 100 | 0 | 30 | 1.2 | 0.8 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 1 | 20 | 200 | 30 | 30 | 1.3 | 0.9 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |
| 2 | 30 | 300 | 45 | 30 | 1.4 | 1.0 | 0.2 | 0.3 | 0.3 |
| 3 | 40 | 400 | 60 | 90 | 1.5 | 1.1 | 0.3 | 0.3 | 0.2 |
| 32 | 0 | 50 | 500 | 0 | 45 | 1.0 | 0.8 | 0.3 | 0.2 | 0.3 |
| 1 | 60 | 600 | 30 | 45 | 1.1 | 0.9 | 0.3 | 0.3 | 0.2 |
| 2 | 70 | 700 | 45 | 45 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 0.3 | 0.2 |
| 3 | 80 | 800 | 45 | 90 | 1.3 | 1.1 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| 33 | 0 | 90 | 900 | 0 | 60 | 1.2 | 0.9 | 0.4 | 0.2 | 0.2 |
| 1 | 100 | 1000 | 30 | 60 | 1.3 | 1.0 | 0.2 | 0.4 | 0.2 |
| 2 | 80 | 900 | 45 | 60 | 1.4 | 1.1 | 0.2 | 0.2 | 0.4 |
| 3 | 70 | 800 | 30 | 90 | 1.5 | 1.2 | 0.4 | 0.2 | 0.4 |
| 34 | 0 | 60 | 700 | 0 | 90 | 1.1 | 0.9 | 0.2 | 0.3 | 0.4 |
| 1 | 50 | 600 | 60 | 60 | 1.3 | 1.0 | 0.4 | 0.3 | 0.2 |
| 2 | 40 | 500 | 60 | 45 | 1.2 | 1.1 | 0.2 | 0.4 | 0.3 |
| 3 | 30 | 400 | 60 | 30 | 1.4 | 1.2 | 0.3 | 0.4 | 0.2 |

Расчетная схема вала принимается по 2-й цифре шифра:

Вариант-шифр 29

31 группа

5й пункт не выполнять