**РАСЧЕТНО-ПРОЕКТИРОВОЧНАЯ РАБОТА №8**

**ЗАДАЧА №1**

Мкр

Мu

r

d

Мкр

Мu

D

Определить коэффициент запаса прочности ступенчатого вала, испытывающего переменный изгиб с кручением; диаметры D и d, радиус галтели r. Вал изготовлен из углеродистой стали. Нормальные напряжения изгиба изменяются по симметричному циклу. Касательные напряжения от кручения изменяются по отнулевому циклу. ДАННЫЕ ВЗЯТЬ ИЗ ТАБЛИЦЫ 1.

# ЗАДАЧА № 2

Определить коэффициент запаса прочности вала с кольцевой выточкой, испытывающего переменный изгиб с кручением. Диаметр вала **D** , глубина выточки **t**, радиус у дна выточки **R**. Вал изготовлен из углеродистой стали. Нормальные напряжения от изгиба и касательные напряжения от кручения изменяются по симметричному циклу.

ДАННЫЕ ВЗЯТЬ ИЗ ТАБЛИЦЫ 2.

t

r

D

Мкр

Мu

Мкр

Мu

1. Вычертить графики изменения нормальных и касательных напряжений во времени.
2. Вычислить амплитудные и средние значения нормальных и касательных напряжений.
3. Вычислить пределы выносливости по нормальным и касательным напряжениям.
4. Определить эффективные коэффициенты концентрации напряжений.
5. Определить частные коэффициенты запаса прочности вала.
6. Определить коэффициенты запаса прочности вала.
7. Сделать вывод о работоспособности элемента конструкции.

## Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № строки | D мм | **d**  мм | **r**  мм | **σизг,**  МПа  max/min | **τкр,**  МПа  max | **σВ**  МПа | Состояние **поверхности** |
| 1 | 90 | 45 | 3 | + 45 | 35 | 500 | Зеркальное полирование |
| 2 | 40 | 20 | 1 | + 45 | 30 | 550 | Грубое полирование |
| 3 | 60 | 30 | 2 | + 35 | 32 | 600 | Тонкое шлифование |
| 4 | 80 | 40 | 2 | + 40 | 34 | 650 | Тонкая обточка |
| 5 | 110 | 55 | 3 | + 45 | 36 | 700 | Грубое шлифование |
| 6 | 120 | 60 | 3 | + 35 | 30 | 750 | Грубая обточка |
| 7 | 50 | 25 | 2 | + 40 | 35 | 550 | Наличие окалины |
| 8 | 100 | 50 | 4 | + 45 | 32 | 600 | Грубое полирование |
| 9 | 120 | 60 | 5 | + 35 | 34 | 650 | Грубая обточка |
| 10 | 70 | 35 | 5 | + 40 | 30 | 700 | Тонкая обточка |
| 11 | 90 | 45 | 3 | + 45 | 35 | 500 | Зеркальное полирование |
| 12 | 40 | 20 | 1 | + 45 | 30 | 550 | Грубое полирование |
| 13 | 60 | 30 | 2 | + 35 | 32 | 600 | Тонкое шлифование |
| 14 | 80 | 40 | 2 | + 40 | 34 | 650 | Тонкая обточка |
| 15 | 110 | 55 | 3 | + 45 | 36 | 700 | Грубое шлифование |
| 16 | 120 | 60 | 3 | + 35 | 30 | 750 | Грубая обточка |
| 17 | 50 | 25 | 2 | + 40 | 35 | 550 | Наличие окалины |
| 18 | 100 | 50 | 4 | + 45 | 32 | 600 | Грубое полирование |
| 19 | 120 | 60 | 5 | + 35 | 34 | 650 | Грубая обточка |
| 20 | 70 | 35 | 5 | + 40 | 30 | 700 | Тонкая обточка |
| 21 | 90 | 45 | 3 | + 45 | 35 | 500 | Зеркальное полирование |
| 22 | 40 | 20 | 1 | + 45 | 30 | 550 | Грубое полирование |
| 23 | 60 | 30 | 2 | + 35 | 32 | 600 | Тонкое шлифование |
| 24 | 80 | 40 | 2 | + 40 | 34 | 650 | Тонкая обточка |
| 25 | 110 | 55 | 3 | + 45 | 36 | 700 | Грубое шлифование |
| 26 | 120 | 60 | 3 | + 35 | 30 | 750 | Грубая обточка |
| 27 | 50 | 25 | 2 | + 40 | 35 | 550 | Наличие окалины |
| 28 | 100 | 50 | 4 | + 45 | 32 | 600 | Грубое полирование |
| 29 | 120 | 60 | 5 | + 35 | 34 | 650 | Грубая обточка |
| 30 | 70 | 35 | 5 | + 40 | 30 | 700 | Тонкая обточка |

## Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ строки** | D **мм** | **t**  **мм** | **r**  **мм** | **σизг,** МПа max/min | **τкр,** МПа max/min | **σВ** МПа | Состояние **поверхности** |
| 1 | 60 | 8 | 6 | + 35 | + 30 | 400 | Грубое шлифование |
| 2 | 80 | 10 | 8 | + 40 | + 32 | 450 | Грубое полирование |
| 3 | 100 | 18 | 10 | + 45 | + 34 | 500 | Наличие окалины |
| 4 | 120 | 20 | 12 | + 35 | + 36 | 550 | Тонкая обточка |
| 5 | 140 | 16 | 10 | + 40 | + 30 | 600 | Тонкое шлифование |
| 6 | 160 | 12 | 8 | + 45 | + 35 | 650 | Зеркальное полирование |
| 7 | 180 | 20 | 10 | + 36 | + 32 | 700 | Грубая обточка |
| 8 | 200 | 30 | 16 | + 40 | + 30 | 550 | Тонкое шлифование |
| 9 | 60 | 10 | 6 | + 45 | + 36 | 600 | Тонкая обточка |
| 10 | 80 | 12 | 8 | + 35 | + 32 | 650 | Грубая обточка |
| 11 | 60 | 8 | 6 | + 35 | + 30 | 400 | Грубое шлифование |
| 12 | 80 | 10 | 8 | + 40 | + 32 | 450 | Грубое полирование |
| 13 | 100 | 18 | 10 | + 45 | + 34 | 500 | Наличие окалины |
| 14 | 120 | 20 | 12 | + 35 | + 36 | 550 | Тонкая обточка |
| 15 | 140 | 16 | 10 | + 40 | + 30 | 600 | Тонкое шлифование |
| 16 | 160 | 12 | 8 | + 45 | + 35 | 650 | Зеркальное полирование |
| 17 | 180 | 20 | 10 | + 36 | + 32 | 700 | Грубая обточка |
| 18 | 200 | 30 | 16 | + 40 | + 30 | 550 | Тонкое шлифование |
| 19 | 60 | 10 | 6 | + 45 | + 36 | 600 | Тонкая обточка |
| 20 | 80 | 12 | 8 | + 35 | + 32 | 650 | Грубая обточка |
| 21 | 60 | 8 | 6 | + 35 | + 30 | 400 | Грубое шлифование |
| 22 | 80 | 10 | 8 | + 40 | + 32 | 450 | Грубое полирование |
| 23 | 100 | 18 | 10 | + 45 | + 34 | 500 | Наличие окалины |
| 24 | 120 | 20 | 12 | + 35 | + 36 | 550 | Тонкая обточка |
| 25 | 140 | 16 | 10 | + 40 | + 30 | 600 | Тонкое шлифование |
| 26 | 160 | 12 | 8 | + 45 | + 35 | 650 | Зеркальное полирование |
| 27 | 180 | 20 | 10 | + 36 | + 32 | 700 | Грубая обточка |
| 28 | 200 | 30 | 16 | + 40 | + 30 | 550 | Тонкое шлифование |
| 29 | 60 | 10 | 6 | + 45 | + 36 | 600 | Тонкая обточка |
| 30 | 80 | 12 | 8 | + 35 | + 32 | 650 | Грубая обточка |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |