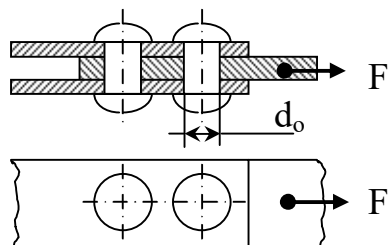


6 РАСЧЕТ НА СРЕЗ И НА СМЯТИЕ (ЗАДАНИЕ 5)

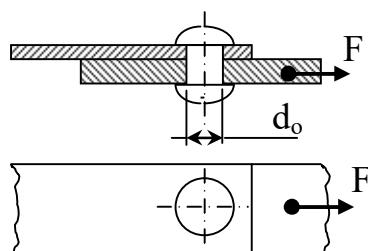
6.1 Рассчитать заклепочное соединение в соответствии с расчетной схемой и условием задачи 1-10, в расчетах принять допускаемое напряжение среза $[\tau_{ср}]=60$ МПа и допускаемое напряжение смятия $[\sigma_{см}]=80$ МПа.



Задача 1

Определить минимальный диаметр заклепки d_0 из расчета на срез и наименьшую толщину соединяемых пластин δ из расчета на смятие для соединения, показанного на рисунке, если на него действует сила F .

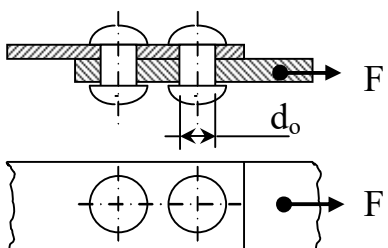
| Величина | Варианты | | | | | | | | | |
|----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| F, кН | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 |



Задача 2

Определить допускаемую силу F из расчета на срез и наименьшую толщину соединяемых пластин δ из расчета на смятие для соединения, показанного на рисунке, если диаметр заклепки d_0 .

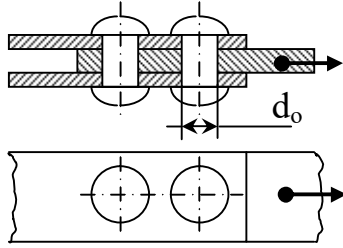
| Величина | Варианты | | | | | | | | | |
|------------|----------|----|---|---|---|---|---|-----|---|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| d_0 , мм | 12 | 10 | 8 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 |



Задача 3

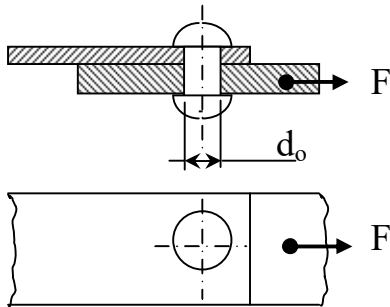
Определить минимальный диаметр заклепки d_0 из расчета на срез и наименьшую толщину соединяемых пластин δ из расчета на смятие для соединения, показанного на рисунке, если на него действует сила F .

| Величина | Варианты | | | | | | | | | |
|----------|----------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| F, кН | 5,0 | 4,75 | 4,5 | 4,25 | 4,0 | 3,75 | 3,5 | 3,25 | 3,0 | 2,75 |

Задача 4

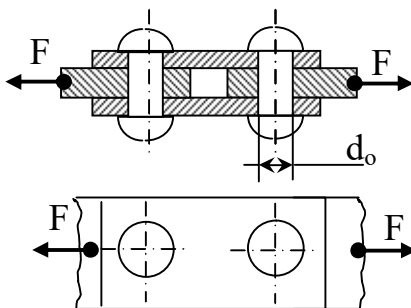
Определить допускаемую силу F из расчета на срез и наименьшую толщину соединяемых пластин δ из расчета на смятие для соединения, показанного на рисунке, если диаметр заклепки d_0 .

| Величина | Варианты | | | | | | | | | |
|------------|----------|---|-----|---|-----|----|----|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| d_0 , мм | 4 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 12 | 10 | 8 | 6 | 5 |

Задача 5

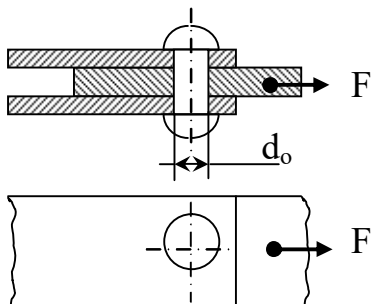
Определить минимальный диаметр заклепки d_0 из расчета на срез и наименьшую толщину соединяемых пластин δ из расчета на смятие для соединения, показанного на рисунке, если на него действует сила F .

| Величина | Варианты | | | | | | | | | |
|----------|----------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| F , кН | 0,5 | 0,75 | 1,0 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2,0 | 2,25 | 2,5 | 2,75 |

Задача 6

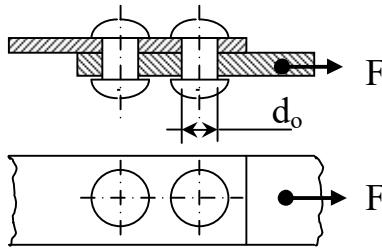
Определить допускаемую силу F из расчета на срез и наименьшую толщину соединяемых пластин δ из расчета на смятие для соединения, показанного на рисунке, если диаметр заклепки d_0 .

| Величина | Варианты | | | | | | | | | |
|------------|----------|---|-----|----|----|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| d_0 , мм | 2,5 | 2 | 1,5 | 12 | 10 | 6 | 5 | 8 | 4 | 3 |

Задача 7

Определить минимальный диаметр заклепки d_0 из расчета на срез и наименьшую толщину соединяемых пластин δ из расчета на смятие для соединения, показанного на рисунке, если на него действует сила F .

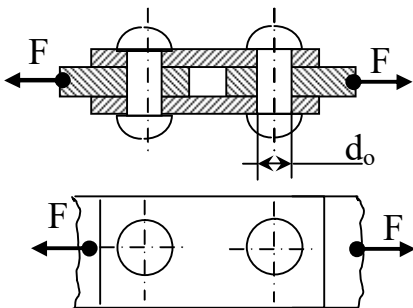
| Величина | Варианты | | | | | | | | | |
|----------|----------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| F, кН | 1,75 | 2,0 | 2,25 | 2,5 | 2,75 | 0,5 | 0,75 | 1,0 | 1,25 | 1,5 |



Задача 8

Определить допускаемую силу F из расчета на срез и наименьшую толщину соединяемых пластин δ из расчета на смятие для соединения, показанного на рисунке, если диаметр заклепки d_0 .

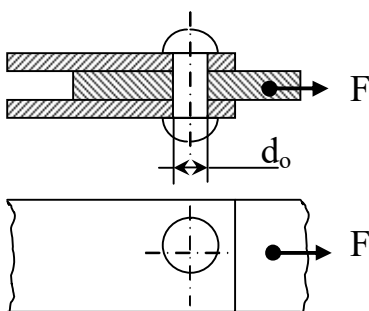
| Величина | Варианты | | | | | | | | | |
|------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| d_0 , мм | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 |



Задача 9

Определить минимальный диаметр заклепки d_0 из расчета на срез и наименьшую толщину соединяемых пластин δ из расчета на смятие для соединения, показанного на рисунке, если на него действует сила F .

| Величина | Варианты | | | | | | | | | |
|----------|----------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| F, кН | 1,75 | 2,0 | 2,25 | 2,5 | 2,75 | 0,5 | 0,75 | 1,0 | 1,25 | 1,5 |



Задача 10

Определить допускаемую силу F из расчета на срез и наименьшую толщину соединяемых пластин δ из расчета на смятие для соединения, показанного на рисунке, если диаметр заклепки d_0 .

| Величина | Варианты | | | | | | | | | |
|------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| d_0 , мм | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 |

6.2 Пример выполнения задания 5

Определить минимальный диаметр заклепки d_0 из расчета на срез и наименьшую толщину соединяемых пластин δ из расчета на смятие для соединения, показанного на рисунке, если на него действует сила $F=2,5$ кН. В расчетах принять допускаемое напряжение среза $[\tau_{cp}]=60$ МПа и допускаемое напряжение смятия $[\sigma_{см}]=80$ МПа.

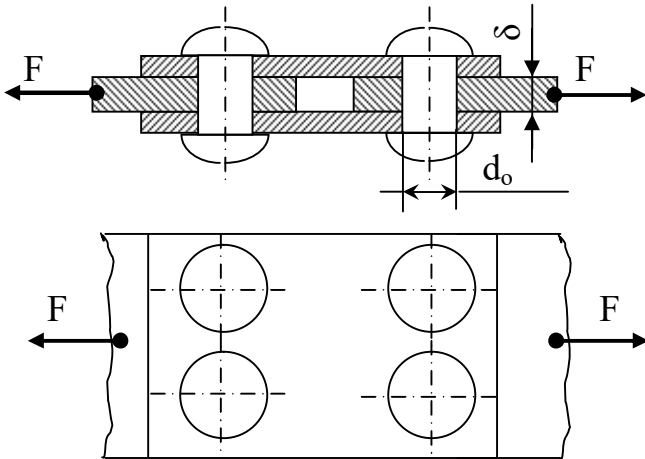


Рисунок 11

Решение.

Для заклепочного соединения условие прочности на срез имеет вид:

$$\tau_{cp} = \frac{F}{A_{cp}} = \frac{4F}{\pi \cdot d_0^2 \cdot z \cdot i} \leq [\tau_{cp}],$$

где: z - число заклепок;

i - число плоскостей среза.

В соответствии с расчетной схемой (рисунок 11) соединение двухсрезное и количество заклепок,

испытывающих нагрузку в направлении действия внешней нагрузки, $z=2$.

Определяем из условия прочности минимальный диаметр заклепки:

$$d_0 \geq \sqrt{\frac{4F}{\pi \cdot z \cdot i \cdot [\tau_{cp}]}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2500}{3,14 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 80}} = 3,15 \text{ мм.}$$

Округляя до стандартного диаметра сверла, примем диаметр заклепки $d_0=3,5$ мм.

Наименьшую толщину соединяемых пластин определим из расчета заклепочного соединения на смятие:

$$\delta = \frac{F}{d_0 \cdot [\sigma_{см}]} = \frac{2500}{3,5 \cdot 80} = 8,9 \text{ мм.}$$

В соответствии со стандартным листовым прокатом примем толщину соединяемых пластин $\delta=10$ мм. Соответственно толщины накладок можно принять по 5 мм.