

4.15. Дерев'яний стрижень прямокутного перерізу (3×20 мм) по торцях має потовщення ($3 \times 35 \times 35$ мм) для захватів у розривну машину. Знайти руйнівні сили, що зумовлюють розрив стрижня або зсув у торцях, якщо $\sigma_B = 56$ МПа, $\tau_{зс} = 6$ МПа.

Відповідь: $F_p = 3,36$ кН; $F_{зс} = 4,2$ кН.

4.16. Знайти руйнівні сили розтягання та зсуву за умов задачі 4.15, якщо $\sigma_B = 95$ МПа, $\tau_{зс} = 9$ МПа.

Відповідь: $F_p = 5,7$ кН; $F_{зс} = 6,3$ кН.

4.17. Два прямокутні дерев'яні стрижні завширшки 200 мм впритул з'єднані двома симетричними сталевими накладками (рис. 4.6). Знайти глибину врубки δ та довжину накладки l , якщо $F = 4 \cdot 10^4$ Н, $[\tau] = 1$ МПа, $[\sigma_{зм}] = 8$ МПа.

Відповідь: $\delta = 12,5$ мм; $l = 100$ мм.

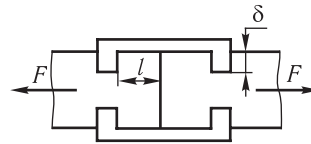


Рис. 4.6

4.4. Зварні з'єднання

4.18. В умовах задачі 4.11 з'єднання внакладку виконують не заклепками, а двома фланговими швами. Знайти довжину швів, якщо $[\tau_e] = 100$ МПа.

Відповідь: $l = 67$ мм.

4.19. В умовах задачі 4.13 знайти довжину флангових швів, якщо з'єднання виконати за допомогою зварювання, вважати $[\tau_e] = 100$ МПа.

Відповідь: $l = 58$ мм.

4.20. У попередній задачі під час зварювання довжина швів по різні сторони від осі симетрії пластинки виявилась різною — 70 і 46 мм. На якій відстані від довшого шва перебуває лінія дії рівнодійної зсувних сил протилежних швів?

Відповідь: на відстані 34,9 мм від довшого шва.

4.21. Штабку перерізом 160×10 мм приварено до косинки фланговими швами і навантажено силою $F = 150$ кН (рис. 4.7). Знайти довжину флангових швів, якщо $[\sigma] = 160$ МПа, $[\tau] = 80$ МПа. Визначити коефіцієнт використання матеріалу штабки.

Відповідь: $l = 144$ мм; 0,59.

4.22. Визначити довжину флангових швів штабки, якщо $[\sigma] = 160$ МПа, $[\tau] = 100$ МПа (рис. 4.8).

Відповідь: $l = 113$ мм.

4.23. Трубу приварено до нерухомої плити валиковим швом із катетом 5 мм (рис. 4.9). Визначити F_{\max} , якщо $[\sigma] = 160$ МПа, $[\tau] =$

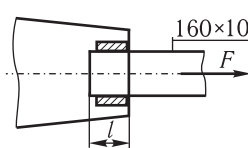


Рис. 4.7

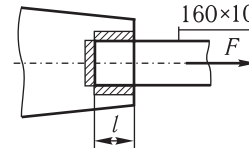


Рис. 4.8

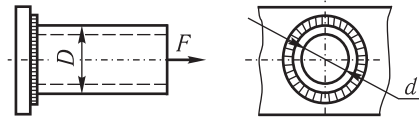


Рис. 4.9

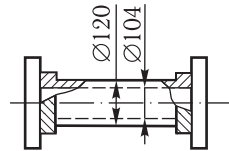


Рис. 4.10

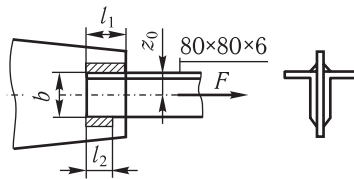


Рис. 4.11

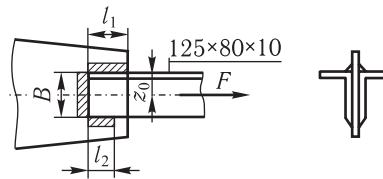


Рис. 4.12

= 110 МПа, $d = 50$ мм, $D = 60$ мм. Визначити коефіцієнт використання матеріалу штабки.

Відповідь: $F_{\max} = 72,6$ кН; 0,53.

4.24. В умовах попередньої задачі визначити допустимі значення крутного моменту.

Відповідь: $[M_{\text{кр}}] = 2,6$ кН·м.

4.25. Сталеву трубу приварено до жорстких нерухомих деталей валиковими швами з катетом 8 мм (рис. 4.10). Визначити напруження у швах за зниження температури на 25°C , якщо $\alpha = 1,25 \cdot 10^{-5}$, $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

Відповідь: $\tau = 83,3$ МПа.

4.26*. Розтягнутий стрижень ферми складається з двох кутиків $80 \times 80 \times 6$, приварених до косинки валиковими швами з катетом 6 мм (рис. 4.11). Визначити довжини швів l_1 і l_2 , якщо $[\sigma] = 140$ МПа, $[\tau] = 80$ МПа, $A = 15,1$ см², $z_0 = 23,5$ мм.

Відповідь: $l_1 = 280$ мм; $l_2 = 122$ мм.

4.27. Розтягнутий стрижень ферми складається з двох нерівнобоких кутиків $125 \times 80 \times 10$, приварених до косинки фланговими швами з катетом 10 мм (рис. 4.12). Із умови рівномірності кутика на розтягання і швів на зсув знайти довжину швів, якщо $[\sigma] = 160$ МПа, $[\tau] = 110$ МПа, $A = 19,7$ см², $z_0 = 41,4$ мм.

Відповідь: $l_1 = 284$ мм; $l_2 = 135$ мм.

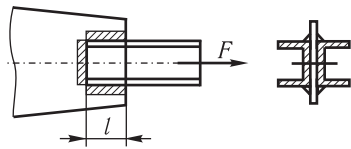


Рис. 4.13

4.28. Розтягнутий стрижень ферми складається з двох швелерів, приварених фланговими швами з катетом 8 мм до косинки (рис. 4.13). Знайти номер швелера і довжину флангових швів, якщо $F = 600$ кН, $[\sigma] = 160$ МПа, $[\tau] = 100$ МПа.

Відповідь: швелер 16а; $l = 188$ мм.

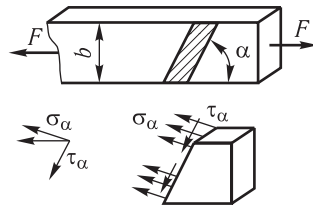


Рис. 4.14

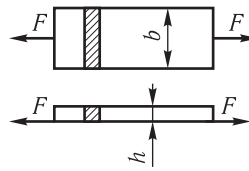


Рис. 4.15

4.29*. Дві штабки завтовшки 10 мм зварені впритул під кутом 45° . Визначити ширину штабок, якщо $F = 100$ кН, $[\sigma_e] = 100$ МПа, $[\tau_e] = 90$ МПа, $[\sigma] = 160$ МПа (рис. 4.14).

Відповідь: $b = 62,5$ мм.

4.30. Дві штабки завтовшки 10 мм зварені впритул. Визначити ширину штабок і коефіцієнт використання їх матеріалу, якщо $F = 100$ кН, $[\sigma_e] = 100$ МПа, $[\sigma] = 160$ МПа (рис. 4.15).

Відповідь: $b = 100$ мм; $0,625$.

4.5. Кручення валів круглого поперечного перерізу

4.31. Для стрижнів, зображених на рис. 4.16, побудувати епюри внутрішніх крутних моментів $M_{кр}$ та кутів повороту перерізів φ . Жорсткість під час кручення GI_p .

Відповідь: а) $M_{max} = 2T$; $\varphi_{max} = \frac{2Tl}{GI_p}$; б) $M_{max} = T$; $\varphi_{max} = \frac{Tl}{GI_p}$;

в) $M_{max} = m_k l$, $\varphi_{max} = \frac{m_k l^2}{GI_p}$.

4.32. Визначити діаметр суцільного сталевого вала круглого перерізу, який передає крутний момент $T = 16$ кН·м, якщо допустиме напруження $[\tau] = 80$ МПа, допустимий кут закручування $[\theta] = 0,6$ град/м.

Відповідь: $d = 118$ мм.

4.33. Напруження на поверхні вала $\tau_{max} = 80$ МПа. Чому дорівнюють дотичні напруження в тому самому поперечному перерізі на відстані чверті радіуса від поверхні вала?

Відповідь: $\tau = 60$ МПа.

4.34. Під час випробування на кручення сталевого циліндричного зразка виявилось, що збільшення крутного моменту на $\Delta T = 5$ Н·м зумовлює приріст кута закручування $\Delta\varphi = 0,002$ рад на довжині $0,2$ м. Визначити модуль зсуву матеріалу зразка G та коефіцієнт Пуассона μ , якщо відомий модуль пружності під час розтягання $E = 2 \cdot 10^5$ МПа та діаметр зразка $d = 16$ мм.

Відповідь: $\mu = 0,29$; $G = 7,75 \cdot 10^4$ МПа.