

Таблиця 2.1. Алгоритм і приклад розрахунку товщини півсферичної кришки (або днища) з умови міцності у безмоментній зоні у випадку, коли кришка навантажена внутрішнім тиском

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
1.	Допустиме напруження матеріалу кришки або днища за розрахункової температури $\sigma_{\text{д}}$	$\sigma_{\text{д}}$ визначають за таблицями Б.1 – Б.4 залежно від розрахункової температури і марки сталі, з якої виконана кришка або днище (поправковий коефіцієнт для допустимих напружень $\eta = 1$ через те, що елемент, який розраховується, зварний)	З таблиці Б.1 для сталі марки 20 за розрахункової температури $t = 150^{\circ}\text{C}$ допустиме напруження $\sigma_{\text{д}} = 139 \text{ МПа}$
2.	Коефіцієнт міцності зварного шва φ	φ визначають за таблицею В.1 залежно від виду зварного шва та довжини швів, що контролюються	Для стикового шва з підварюванням кореня, що виконується вручну, коли довжина контрольованих зварних швів становить 100 % від загальної довжини $\varphi = 1,0$
3.	Розрахункова товщина стінки кришки або днища $S_{\text{дР}}$	$S_{\text{дР}} = \frac{pD}{4 \sigma_{\text{д}} \varphi - p}$	$S_{\text{дР}} = \frac{0,6 \cdot 1,6}{4 \cdot 139 \cdot 1 - 0,6} = 0,0017 \text{ м}$
4.	Додаток до розрахункової товщини елемента для компенсації ерозії C_e	Додаток C_e враховують при швидкості рідких середовищ більше 20 м/с, газоподібних – більше 100 м/с; при наявності у середовищі абразивних частинок і при ударній дії середовища на елемент	$C_e = 0$
5.	Додаток до розрахункової товщини для компенсації корозії і ерозії C_1	$C_1 = v_{\text{кор}} \tau + C_e$, якщо $v_{\text{кор}} > 5 \cdot 10^{-5} \text{ м/рік}$;	$C_1 = v_{\text{кор}} \tau + C_e = 6 \cdot 10^{-5} \cdot 15 + 0 = 9 \cdot 10^{-4} \text{ м}$, тому, що $v_{\text{кор}} > 5 \cdot 10^{-5} \text{ м/рік}$

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
		$C_1 = 0,001 \text{ м} + C_e$, якщо $v_{кор} \leq 5 \cdot 10^{-5} \text{ м/рік}$; $C_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$, якщо у довідковій літературі немає даних о величині $v_{кор}$, але відомо, що у робочих умовах елемент, який розраховується, стійкий до середовища, що його оточує. Додаток C_1 при двобічному контакті з корозійним і (або) ерозійним середовищем належить відповідно збільшувати.	
6.	Виконавча товщина стінки кришки або днища у першому наближенні S_δ^1	$S_\delta^1 = S_{\delta R} + C_1 + C_0$ Додаток C_0 вибирається конструктивно для кожного окремого випадку. Найближчу товщину листового прокату обираємо за таблицею Г.1.	$S_\delta^1 = 1,7 \cdot 10^{-3} + 9 \cdot 10^{-4} + 2 \cdot 10^{-4} = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ Обираємо $C_0 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}$ через те, що найближча товщина листового прокату становить $2,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}$
7.	Додаток до розрахункової товщини на компенсацію мінусового допуску C_2	Додаток C_2 вибирається за таблицями Г.2 – Г.4.	Граничне відхилення по товщині прокату листового холоднокатаного $2,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ нормальної точності при його ширині від 1000 до 1500 включно становить $1,9 \cdot 10^{-4} \text{ м}$, тобто $C_2 = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ м}$

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку	
8.	Технологічний додаток до розрахункової товщини C_3	Додаток C_3 враховується у випадках, коли має місце стоншення стінки елемента посудини або апарата при технологічних операціях: витяжці, штампуванні, гнутті труб і т. ін.	$C_3 = 0$	
9.	Відношення суми додатків C_2 і C_3 до товщини S_δ^1	$\frac{C_2 + C_3}{S_\delta^1}$	$\frac{1,9 \cdot 10^{-4} + 0}{2,8 \cdot 10^{-3}} = 0,068$	
10.	Сума додатків до розрахункової товщини C	$C = \begin{cases} C_1, \text{ якщо } \frac{C_2 + C_3}{S_\delta^1} \leq 0,05; \\ C_1 + C_2 + C_3 \text{ якщо } \frac{C_2 + C_3}{S_\delta^1} > 0,05. \end{cases}$	$\frac{C_2 + C_3}{S_\delta^1} > 0,05, \text{ тому}$ $C = 9 \cdot 10^{-4} + 1,9 \cdot 10^{-4} + 0 = 1,09 \cdot 10^{-3} \text{ м}$	
11.	Виконавча товщина стінки кришки або днища S_δ	$S_\delta = S_{\delta R} + C + C_0$ <p>Якщо довжина циліндричної відбортованої частини днища $h > 0,3\sqrt{D(S_\delta - C)}$, тоді</p> $S_\delta = \frac{pD}{2\sigma - p} + C + C_0.$ <p>Додаток C_0 вибирається конструктивно для кожного окремого випадку.</p> <p>Найближчу товщину листового прокату обираємо за таблицею Г.1.</p>	1) Якщо $h \leq 0,3\sqrt{D(S_\delta - C)}$, тоді	$S_\delta = 1,7 \cdot 10^{-3} + 1,09 \cdot 10^{-3} + 2,21 \cdot 10^{-3} =$ $= 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ <p>Обираємо $C_0 = 2,21 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ з урахуванням можливих додаткових навантажень під час транспортування, монтажу і т. ін., а також того, що товщина обичайки, що стикується з кришкою становить 5 мм (див. приклад розрахунку у табл. 3.6).</p>

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
			<p>2) Якщо $h > 0,3\sqrt{D \overline{S}_\delta - C_0}$, тоді</p> $S_\delta = \frac{0,6 \cdot 1,6}{2 \cdot 139 - 0,6} + 1,09 \cdot 10^{-3} + 0,41 \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ <p>Обираємо $C_0 = 0,41 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ з урахуванням можливих додаткових навантажень під час транспортування, монтажу і т. ін., а також того, що товщина обичайки, що стикається з кришкою (днищем) становить 5 мм (див. приклад розрахунку у табл. 3.6).</p>
12.	Перерахунок додатка до розрахункової товщини на компенсацію мінусового допуску C_2 (виконується коли $S_\delta \neq S_\delta^1$)	Додаток C_2 вибирається за таблицями Г.2 – Г.4.	Граничне відхилення по товщині прокату листового холоднокатаного $5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ нормальної точності при його ширині від 1000 до 1500 включно становить $2,3 \cdot 10^{-4} \text{ м}$, тобто $C_2 = 2,3 \cdot 10^{-4} \text{ м}$
13.	Відношення суми додатків C_2 і C_3 до товщини S_δ (виконується коли $S_\delta \neq S_\delta^1$)	$\frac{C_2 + C_3}{S_\delta}$	$\frac{2,3 \cdot 10^{-4} + 0}{5 \cdot 10^{-3}} = 0,046$

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
14.	Перерахунок суми додатків до розрахункової товщини C (виконується коли $S_\delta \neq S_\delta^1$)	$C = \begin{cases} C_1, \text{ якщо } \frac{C_2 + C_3}{S_\delta} \leq 0,05; \\ C_1 + C_2 + C_3 \text{ якщо } \frac{C_2 + C_3}{S_\delta} > 0,05. \end{cases}$	$\frac{C_2 + C_3}{S_\delta} < 0,05, \text{ тому } C = 9 \cdot 10^{-4} \text{ м}$
15.	Допустимий внутрішній надлишковий тиск p_-	$p_- = \frac{4 \cdot \sigma_{\text{ф}} \cdot S_\delta - C}{D + S_\delta - C}$	$p_- = \frac{4 \cdot 139 \cdot 1 \cdot 10^{-3} - 0,9 \cdot 10^{-3}}{1,6 + 5 \cdot 10^{-3} - 0,9 \cdot 10^{-3}} = 1,42 \text{ МПа}$
16.	Перевірка умови міцності	$p \leq p_-$	$0,6 \text{ МПа} < 1,42 \text{ МПа}.$ Умова міцності виконується.
Якщо умова міцності не виконується, необхідно вжити відповідних заходів (наприклад, збільшити товщину стінки елемента, змінити марку сталі і т. ін.) і зробити перерахунок за наведеним вище алгоритмом для забезпечення умови $p \leq p_-$.			

Таблиця 2.2. Алгоритм і приклад розрахунку товщини сферичних невідбортованих днищ та кришок у випадку, коли вони знаходяться під дією внутрішнього тиску

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
<p>У прикладі розраховується сферичне невідбортоване днище конструкції е за рис. 3.8. $R_c = D$, $e_1 = 25 \cdot 10^{-3} \text{ м}$, $e_2 = 55 \cdot 10^{-3} \text{ м}$, $e_3 = 22,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$, $d = 22 \cdot 10^{-3} \text{ м}$, $b_k = 75 \cdot 10^{-3} \text{ м}$, $h_k = 22 \cdot 10^{-3} \text{ м}$. Реакція прокладки $F_p = 0,047 \text{ МН}$</p>			
1.	<p>Допустимі напруження матеріалів циліндричної обичайки $\sigma_{\text{ц}}$, сферичного сегменту $\sigma_{\text{с}}$, кільця $\sigma_{\text{к}}$, обичайки $\sigma_{\text{о}}$ за розрахункової температури</p>	<p>$\sigma_{\text{ц}}$, $\sigma_{\text{с}}$, $\sigma_{\text{к}}$, $\sigma_{\text{о}}$ визначають за таблицями Б.1 – Б.4 залежно від розрахункової температури і марки сталі, з якої виконані елементи апарата (поправковий коефіцієнт для допустимих напружень $\eta = 1$ через те, що елементи, які розраховуються, зварні)</p>	<p>З таблиці Б.1 для сталі марки 20 за розрахункової температури $t = 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ допустимі напруження для елементів апарата $\sigma_{\text{ц}} = \sigma_{\text{с}} = \sigma_{\text{к}} = \sigma_{\text{о}} = 139 \text{ МПа}$.</p>
2.	Коефіцієнт χ_e	$\chi_e = \frac{\sigma_{\text{с}}}{\sigma_{\text{ц}}}$	$\chi_e = 0$ через те, за конструкцією е за рис. 3.8. частина обичайки, що виступає, відсутня
3.	Коефіцієнт χ_k	$\chi_k = \frac{\sigma_{\text{к}}}{\sigma_{\text{с}}}$	$\chi_k = \frac{139}{139} = 1$
4.	Коефіцієнт χ_o	$\chi_o = \frac{\sigma_{\text{о}}}{\sigma_{\text{с}}}$	$\chi_o = \frac{139}{139} = 1$

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
5.	Коефіцієнт міцності зварного шва для сферичних сегментів, які з'єднані зваркою з декількох частин φ	φ визначають за таблицею В.1 залежно від виду зварного шва та довжини швів, що контролюються	Для стикового шва з підварюванням кореня, що виконується вручну, коли довжина контрольованих зварних швів становить 100 % від загальної довжини $\varphi = 1,0$
6.	Коефіцієнт міцності кільцевого зварного шва на краю днища φ_d	Розрахункові формули застосовні при умові виконання кутових швів з двобічним суцільним проваром. В цьому випадку коефіцієнт міцності зварного шва φ_d слід приймати не більше 0,8 при контролі радіографією або УЗК по всій довжині шва і не більше 0,6 при вибіркового контролі або за відсутності контролю (ОСТ 108.031.10).	Згідно з вихідними даними довжина контрольованих зварних швів становить 100 % від загальної довжини, тому $\varphi_d = 0,8$
7.	Розрахункова товщина стінки кришки або днища S'_{dR} , м	$S'_{dR} = \frac{pR_c}{2 \sqrt{\sigma_c \varphi - p}}$	$S'_{dR} = \frac{0,6 \cdot 1,6}{2 \cdot 139 \cdot 1 - 0,6} = 0,00346 \text{ м}$
8.	Додаток до розрахункової товщини для компенсації ерозії C_e	Додаток C_e належить враховувати при перемщенні в апараті рідких середовищ зі швидкостями більше 20 м/с, газоподібних – більше 100 м/с; при наявності у рухомому середовищі абразивних твердих частинок і при ударній дії середовища на деталь	$C_e = 0$

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
9.	Додаток до розрахункової товщини для компенсації корозії і ерозії C_1	$C_1 = v_{кор} \tau + C_e$, якщо $v_{кор} > 5 \cdot 10^{-5} \text{ м/рік}$; $C_1 = 0,001 \text{ м} + C_e$, якщо $v_{кор} \leq 5 \cdot 10^{-5} \text{ м/рік}$; $C_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$, якщо у довідковій літературі немає даних о величині $v_{кор}$, але відомо, що у робочих умовах елемент, який розраховується, стійкий до середовища, що його оточує. Додаток C_1 при двобічному контакті з корозійним і (або) ерозійним середовищем належить відповідно збільшувати.	$C_1 = v_{кор} \tau + C_e =$ $= 6 \cdot 10^{-5} \cdot 15 + 0 = 9 \cdot 10^{-4} \text{ м}$ через те, що $v_{кор} > 5 \cdot 10^{-5} \text{ м/рік}$
10.	Виконавча товщина стінки кришки або днища у першому наближенні S_δ^1	$S_\delta^1 = S'_{\delta R} + C_1 + C_0$ Додаток C_0 вибирається конструктивно для кожного окремого випадку. Найближчу товщину листового прокату обираємо за таблицею Г.1.	$S_\delta^1 = 3,46 \cdot 10^{-3} + 9 \cdot 10^{-4} + 1,4 \cdot 10^{-4} =$ $= 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ Обираємо $C_0 = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ м}$ через те, що найближча товщина листового прокату становить $4,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$
11.	Додаток до розрахункової товщини на компенсацію мінусового допуску C_2	Додаток C_2 вибирається за таблицями Г.2 – Г.4.	Граничне відхилення по товщині прокату листового холоднокатаного $4,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ нормальної точності при його ширині від 1000 до 1500 включно становить $2,3 \cdot 10^{-4} \text{ м}$, тобто $C_2 = 2,3 \cdot 10^{-4} \text{ м}$

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
12.	Технологічний додатак до розрахункової товщини C_3	Додаток C_3 враховується у випадках, коли має місце стоншення стінки елемента посудини або апарата при технологічних операціях: витяжці, штампуванні, гнутті труб і т. ін.	$C_3 = 0$
13.	Відношення суми додатків C_2 і C_3 до товщини S_δ^1	$\frac{C_2 + C_3}{S_\delta^1}$	$\frac{2,3 \cdot 10^{-4} + 0}{4,5 \cdot 10^{-3}} = 0,051$
14.	Сума додатків до розрахункової товщини C	$C = \begin{cases} C_1, \text{ якщо } \frac{C_2 + C_3}{S_\delta^1} \leq 0,05; \\ C_1 + C_2 + C_3 \text{ якщо } \frac{C_2 + C_3}{S_\delta^1} > 0,05. \end{cases}$	$\frac{C_2 + C_3}{S_\delta^1} > 0,05, \text{ тому}$ $C = 9 \cdot 10^{-4} + 2,3 \cdot 10^{-4} + 0 = 1,13 \cdot 10^{-3} \text{ м}$
15.	Виконавча товщина стінки кришки або днища S_δ	$S_\delta = S'_{\delta R} + C + C_0$ Додаток C_0 вибирається конструктивно для кожного окремого випадку. Найближчу товщину листового прокату обираємо за таблицею Г.1.	$S_\delta = 3,46 \cdot 10^{-3} + 1,13 \cdot 10^{-3} + 0,41 \cdot 10^{-3} =$ $= 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ Обираємо $C_0 = 0,41 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ з урахуванням можливих додаткових навантажень під час транспортування, монтажу і т. ін., а також того, що товщина обичайки, що стикується з кришкою (днищем) становить 5 мм (див. приклад розрахунку у табл. 3.6).

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
16.	Перерахунок додатка до розрахункової товщини на компенсацію мінусового допуску C_2 (виконується коли $S_\delta \neq S_\delta^1$)	Додаток C_2 вибирається за таблицями Г.2 – Г.4.	Граничне відхилення по товщині прокату листового холоднокатаного $5 \cdot 10^{-3}$ м нормальної точності при його ширині від 1000 до 1500 включно становить $2,3 \cdot 10^{-4}$ м, тобто $C_2 = 2,3 \cdot 10^{-4}$ м
17.	Відношення суми додатків C_2 і C_3 до товщини S_δ (виконується коли $S_\delta \neq S_\delta^1$)	$\frac{C_2 + C_3}{S_\delta}$	$\frac{2,3 \cdot 10^{-4} + 0}{5 \cdot 10^{-3}} = 0,046$
18.	Перерахунок суми додатків до розрахункової товщини C (виконується коли $S_\delta \neq S_\delta^1$)	$C = \begin{cases} C_1, \text{ якщо } \frac{C_2 + C_3}{S_\delta} \leq 0,05; \\ C_1 + C_2 + C_3 \text{ якщо } \frac{C_2 + C_3}{S_\delta} > 0,05. \end{cases}$	$\frac{C_2 + C_3}{S_\delta} < 0,05, \text{ тому } C = 9 \cdot 10^{-4} \text{ м}$
19.	Перерахунок додатка C_0 (виконується коли $S_\delta \neq S_\delta^1$)	$C_0 = S_\delta - S'_{\delta R} - C$	$C_0 = 5 \cdot 10^{-3} - 3,46 \cdot 10^{-3} - 0,9 \cdot 10^{-3} = 0,64 \cdot 10^{-3} \text{ м}$
20.	Тригонометрична функція $\cos \psi$	$\cos \psi = \frac{D}{2R_c}$	$\cos \psi = \frac{1,6}{2 \cdot 1,6} = 0,5$

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
21.	Тригонометрична функція $tg \psi$	$tg \psi = \sqrt{\left(\frac{2R_c}{D}\right)^2 - 1}$	$tg \psi = \sqrt{\left(\frac{2 \cdot 1,6}{1,6}\right)^2 - 1} = 1,732$
22.	Площа поперечного перерізу кільця A_k (розраховується для конструкцій г, д, е за рис. 3.8)	Для конструкцій г, д за рис. 3.8: $A_k \approx p \frac{\pi D^2}{8} tg \psi.$ Для конструкції е за рис. 3.8: $A_k = \left(R_k - d \right) h_k$	$A_k = \left(5 \cdot 10^{-3} - 22 \cdot 10^{-3} \right) \cdot 70 \cdot 10^{-3} = 0,00371 \text{ м}^2$
23.	Розміри кільця b_k і h_k (розраховується для конструкцій г, д за рис. 3.8)	b_k і h_k розраховуються за формулами таблиці 3.1 залежно від величини A_k	-
24.	Розрахунковий момент M (розраховується для конструкцій г, д, е за рис. 3.8)	M розраховується за формулами таблиці 3.1. Якщо прокладка лежить на всій ущільнювальній поверхні (рис.3.8е), тоді в формулі для визначення M для кришки $e_3 = 0$.	
		Для конструкції днища е за рис. 3.8: $M = \left p \frac{\pi D^2}{4} \left(R_2 - e_1 tg \psi \right) + F_p e_3 \right $ $M = \left 0,6 \frac{3,14 \cdot 1,6^2}{4} \left(5 \cdot 10^{-3} - 25 \cdot 10^{-3} \cdot 1,732 \right) + 0,047 \cdot 22,5 \cdot 10^{-3} \right = 0,0152 \text{ МН} \cdot \text{м}$	

Продовження табл.2.2

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
25.	Допустимий момент $[M]$ (розраховується для конструкцій г, е за рис. 3.8)	$[M]$ розраховується за формулами таблиці 3.1.	Для конструкції днища е за рис. 3.8: $M = \frac{\pi b_k^2 \rho_k - d h_k^2}{2}$ $M = \frac{3,14 \cdot 139^2 (5 \cdot 10^{-3} - 22 \cdot 10^{-3}) (0 \cdot 10^{-3})^2}{2} = 0,0567 \text{ МН} \cdot \text{м}$
26.	Перевірка умови $M < M_{\text{доп}}$ (виконується для конструкції е за рис. 3.8)	$M < M_{\text{доп}}$	$0,0152 \text{ МН} \cdot \text{м} < 0,0567 \text{ МН} \cdot \text{м}$ Умова виконується
Якщо умова $M < M_{\text{доп}}$ не виконується, необхідно збільшити розміри кільця b_k і h_k до виконання умови п. 24.			
27.	Виконавча товщина циліндричної обичайки S	S визначається з розрахунку товщини циліндричної обичайки за безмоментною теорією (див. табл. 3.6)	З прикладу розрахунку (табл. 3.6): $S = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$
28.	Коефіцієнт β	$\beta = 0,5 + \frac{\text{tg} \psi}{\chi_k \frac{4A_k}{D(S_o - C)} \sqrt{1 - \frac{M}{M_{\text{доп}}} + 3 \sqrt{\frac{S_o - C}{D}} \left[\frac{1}{\cos \psi} + \left(\chi_o \frac{S - C}{S_o - C} \right)^{1,5} + \left(\chi_e \frac{S_o - C}{S_o - C} \right)^{1,5} \right]}$	

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
		$\beta = 0,5 + \frac{1,732}{1 \frac{4 \cdot 0,00371}{1,6 \cdot 10^{-3} - 0,9 \cdot 10^{-3}} \sqrt{1 - \frac{0,0152}{0,0567}} + 3 \sqrt{\frac{5 \cdot 10^{-3} - 0,9 \cdot 10^{-3}}{1,6} \left[\frac{1}{0,5} + 1^{1,5} + 0 \right]}}$ <p>$\frac{S - C}{S_\partial - C} = 1$, через те, що у прикладі розрахунку $S - C = S_\partial - C$.</p>	$= 1,224$
29.	Розрахункова товщина $S''_{\partial R}$	$S''_{\partial R} = \frac{pD\beta}{2 \sqrt{\rho \varphi_\partial - p}}$	$S''_{\partial R} = \frac{0,6 \cdot 1,6 \cdot 1,224}{2 \cdot 139 \cdot 0,8 - 0,6} = 0,0053 \text{ м}$
30.	Перевірка умови закінчення розрахунку	$\left \frac{S_\partial - S''_{\partial R}}{S_\partial} \right \leq 0,05$	$\left \frac{5 \cdot 10^{-3} - 5,3 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-3}} \right = 0,06 > 0,05$ <p>Умова не виконується.</p>
<p>Якщо умова $\left \frac{S_\partial - S''_{\partial R}}{S_\partial} \right \leq 0,05$ не виконується, тоді необхідно змінити значення S_∂ і зробити перерахунок $S''_{\partial R}$ за вище наведеним алгоритмом поки не буде виконуватися умова п. 28.</p>			
<p>Умові п. 28 відповідає $S_\partial = 5,5 \cdot 10^{-3}$ м, тоді $S''_{\partial R} = 5,562 \cdot 10^{-3}$ м.</p>			
31.	Розрахункова товщина стінки днища або кришки $S_{\partial R}$	$S_{\partial R} = \max \{ S_{\partial R}'; S''_{\partial R} \}$	$S_{\partial R} = \max \{ 46 \cdot 10^{-3}; 5,562 \cdot 10^{-3} \} = 5,562 \cdot 10^{-3} \text{ м}$

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
32.	Перерахунок виконавчої товщини стінки днища або кришки S_δ (виконується, якщо $S_{\delta R} \neq S'_{\delta R}$)	$S_\delta = S_{\delta R} + C + C_0$	$S_\delta = 5,562 \cdot 10^{-3} + 1,5 \cdot 10^{-3} + 0,438 \cdot 10^{-3} = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ <p>Значення S_δ, C і C_0 вибрані відповідно вже наведених вимог цього алгоритму розрахунку для прокату листового гарячекатаного нормальної точності товщиною $7,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ при його ширині від 1000 до 1500 включно.</p>
33.	Перевірка умов застосування розрахункових формул	Розрахункові формули застосовні при виконванні таких умов: $\frac{S_\delta - C}{R_c} \leq 0,1 \quad i \quad 0,85D \leq R_c \leq D.$ <p>Для днищ конструкцій а, б, в, які подані на рисунку 3.8, необхідне виконання додаткової умови:</p> $\frac{S_\delta - C}{R_c} \geq 0,002$	$\frac{7,5 \cdot 10^{-3} - 1,5 \cdot 10^{-3}}{1,6} = 0,00375 < 0,1;$ $0,85D = 0,85 \cdot 1,6 = 1,36 \text{ м};$ $R_c = D = 1,6 \text{ м};$ $1,36 \text{ м} < 1,6 \text{ м}.$ <p>Умови застосування розрахункових формул виконуються.</p>
34.	Допустимий надлишковий тиск з умови міцності крайової зони p_{κ}^-	$p_{\kappa}^- = \frac{2(S_\delta - C) \varphi_\delta F_c}{D\beta + (S_\delta - C)}$	$p_{\kappa}^- = \frac{2(5,5 \cdot 10^{-3} - 1,5 \cdot 10^{-3}) \cdot 0,8 \cdot 139}{1,6 \cdot 1,224 + (5,5 \cdot 10^{-3} - 1,5 \cdot 10^{-3})} = 1,33 \text{ МПа}$

№ п/п	Розрахунковий параметр	Розрахункова формула	Приклад розрахунку
35.	Допустимий надлишковий тиск з умови міцності центральної зони $p_{\text{ц}}^-$	$p_{\text{ц}}^- = \frac{2(\sigma_{\text{д}} - C) \varphi \bar{r}_{\text{ф}}}{R_{\text{с}} + \sigma_{\text{д}} - C}$	$p_{\text{ц}}^- = \frac{2(5 \cdot 10^{-3} - 1,5 \cdot 10^{-3}) \cdot 1,139}{1,6 + 5 \cdot 10^{-3} - 1,5 \cdot 10^{-3}} = 1,03 \text{ МПа}$
36.	Допустимий надлишковий тиск з обох умов p_-	$p_- = \min \{ p_{\text{к}}^-; p_{\text{ц}}^- \}$	$p_- = \min \{ 0,33; 1,03 \} = 0,33 \text{ МПа}$
37.	Перевірка умови міцності	$p \leq p_-$	$0,6 \text{ МПа} < 1,03 \text{ МПа}.$ Умова міцності виконується.
Якщо умова міцності не виконується, необхідно вжити відповідних заходів (наприклад, збільшити товщину стінки елемента, змінити марку сталі, змінити конструкцію днища і т. ін.) і зробити перерахунок за наведеним вище алгоритмом для забезпечення умови $p \leq p_-$.			