

Tablica przeliczeniowa jednostek ciśnienia i próżni

Próżniowe	%	0	25	50	60	70	80	85	90	92	95	96	100
	mm Hg	0	190	380	456	532	608	646	684	699	722	730	760
	m H ₂ O	0	2,58	5,16	6,20	7,23	8,26	8,78	9,30	9,50	9,81	9,92	10,33
Ciśnienie absolutne p _s	Torr	760	570	380	304	228	152	114	76	61	38	30	0
	kp/cm ²	1,033	0,775	0,516	0,413	0,310	0,207	0,155	0,103	0,083	0,052	0,041	0
	mbar	1013	760	506,6	405,3	304	202,7	152	101,3	81,1	50,7	40,5	0
	hPa	1013	760	506,6	405,3	304	202,7	152	101,3	81,1	50,7	40,5	0

Ciśnienie atmosferyczne jest równe 1013 [hPa] mierzone na poziomie morza w temp. 20 °C.

Tablica przeliczeniowa jednostek ciśnienia z systemem metrycznym na system angielsko/amerykański

	kp/cm ²	m H ₂ O	1 Torr	lb/sq * ft	lb/sq * in	in * of merc
1kp/cm ² (atm)	1	10	735,7	2048	14,225	28,965
1m H ₂ O	0,1	1	73,57	204,8	1,4225	2,8965
1 Torr	1,3595*10 ⁻³	1,3595 * 10 ⁻²	1	2,7837	0,0193	0,03937
1lb/sq * ft	4,883 * 10 ⁻⁴	4,883 * 10 ⁻³	0,3590	1	6,944 * 10 ⁻³	0,01414
1lb/sq * in	0,07031	0,07031	51,813	144	1	2,03988
1in * of merc	0,03452	0,03452	25,4	70,7214	0,49022	1

Wyznaczanie wydajności pompy próżniowej.

$$Q_r = Q \frac{p_b}{p_s} \cdot \frac{1}{k_v} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right] \quad [1]$$

p_b - ciśnienie atmosferyczne 1013 [hPa]

p_s - ciśnienie absolutne w króćcu ssącym [hPa]

Q - wymagana ilość przepływu gazu o ciśnieniu atmosferycznym

Q_r - wymagana ilość przepływu gazu rozrzedzonego do ciśnienia absolutnego - wymaganego

k_v - współczynnik korygujący wydajność pompy próżniowej.

Gdy temperatura wody na wylocie z pompy jest różna od 15°C należy odczytać wartość k_v z wykresu na stronie 52.

Wyznaczanie wydajności pompy próżniowej dla zadanej objętości zbiornika zamkniętego i czasu opróżniania.

$$Q_R = \frac{V}{t} \cdot 60 \cdot \ln \cdot \frac{p_b}{p_s} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right] \quad [2]$$

V - objętość całego układu próżniowego po stronie ssącej pompy (zbiornika i przewodów) [m³]

t - żądany czas pompowania [min.]

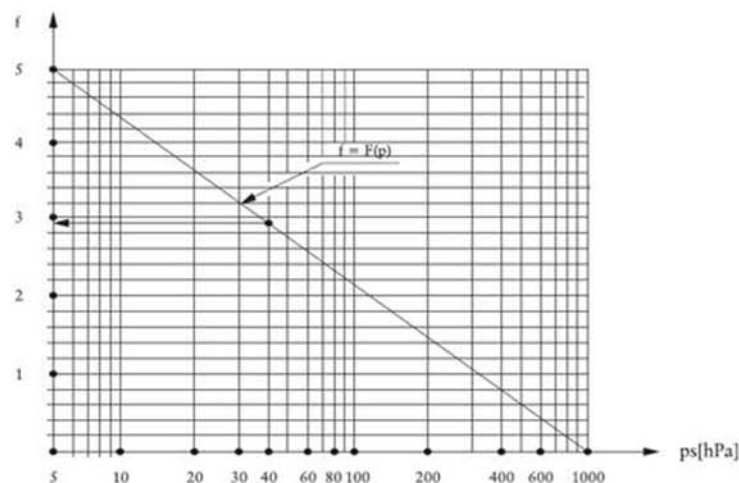
p_s - ciśnienie absolutne w króćcu ssącym [hPa]

p_b - wymagane ciśnienie końcowe w zbiorniku [hPa]

p_b - ciśnienie atmosferyczne 1013 hPa

$$Q_R = \frac{V}{t} \cdot 60 \cdot f \quad f = \ln \frac{p_b}{p_s} \quad [3]$$

Wykres 1.



Przykład 1

Obliczyć wymaganą wydajność pompy Q_R i dokonać jej doboru do pracy z autoklawem, z którego należy wypompuwać powietrze do momentu uzyskania ciśnienia absolutnego $p = 40$ [hPa] w czasie $t = 10$ [min.]. Objętość wolnej zamkniętej przestrzeni powietrza wynosi $V = 16$ [m³]

więc:
$$Q_R = \frac{V}{t} \cdot 60 \cdot f \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

z wykresu 1 dla $p = 40$ [hPa] odczytujemy $f = 2,9$

$$Q_R = \frac{16}{10} \cdot 60 \cdot 2,9 = 278,4 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

Dobieram pompę próżniową PW.5.23 jako najbliższą tej wydajności, która przy ciśnieniu 40 [hPa] pompować będzie z wydajnością $Q_R = 300$ [m³] powietrza rozrzedzonego.

Przykład 2

Wyznaczyć w czasie przepompowania gazu przy znanych danych:

- wydajność pompy Q_R [m³/h]
- objętość zbiornika V [m³]
- absolutne ciśnienie końcowe p [hPa]

Po przekształceniu równania [3] otrzymujemy:

$$t = \frac{V}{Q_R} \cdot 60 \cdot f \quad [\text{min.}]$$

Przykład 3

Wyznaczyć wymaganą objętość zbiornika przy znanych danych:

- wydajność pompy - Q_R [m³/h]
- zadany czas pompowania - t [min.]
- zadany absolutny ciśnieniu końcowym - p [hPa]

Po przekształceniu równania [3] otrzymujemy:

$$V = \frac{Q_R \cdot t}{60 \cdot f} \quad [\text{m}^3]$$