

1. Obliczenie siły użytecznej

Teoretyczną siłę pchającą lub ciągnącą siłownika dwustronnego działania obliczamy ze wzoru:

$$F = S \cdot p$$

gdzie:

p - ciśnienie powietrza [bar]

S - czynna powierzchnia tłoka tzn. [cm<sup>2</sup>]

$$S = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \quad - \text{ do obliczenia siły pchającej}$$

$$S = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \quad - \text{ do obliczenia siły ciągnącej}$$

D - średnica tłoka [cm]

d - średnica tłoczyska [cm]

Rzeczywista siła na tłoczysku siłownika zależy od zmian ciśnienia w czasie napełniania i opróżniania komór siłownika oraz zmian siły tarcia w uszczelnieniach. W praktyce korzystne jest posługiwanie się współczynnikiem  $\eta$ , wyrażającym stosunek siły użytecznej  $F_u$  do siły teoretycznej F. Zalecane wartości współczynnika  $\eta$  wynoszą:

Sposób pracy	Wartości współczynnika $\eta$
Ruch powolny, obciążenie działające na końcu skoku	0.8
Ruch szybki, obciążenie działające na końcu skoku lub ruch powolny, obciążenie działające na całym skoku	0.75
Ruch szybki, obciążenie działające w przybliżeniu na całym skoku	0.65

2. Obliczenie zużycia powietrza

Orientacyjne zużycie powietrza (sprowadzone do warunków normalnych) w czasie n pełnych suwów siłownika (wysunięcie i wsunięcie tłoczyska) obliczamy według wzoru:

$$V = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (2 \cdot D^2 - d^2) \cdot s \cdot n \cdot \left( \frac{p_r}{p_a} + 1 \right) + V_1 \quad [\text{cm}^3]$$

gdzie:

D, d, s - średnica tłoka, tłoczyska oraz skok siłownika [cm]

n - ilość pełnych suwów siłownika

$p_r, p_a$  - ciśnienie robocze (nadciśnienie) i atmosferyczne [bar]

$V_1$  - objętość szkodliwa (np. objętość przewodów doprowadzających) [cm<sup>3</sup>]

**TEORETYCZNA SIŁA PCHAJĄCA NA TŁOCZYSKU SIŁOWNIKÓW  
DWUSTRONNEGO DZIAŁANIA Z JEDNOSTRONNYM TŁOCZYKIEM**

Teoretyczna siła pchająca [daN] [kG]								
Średnica siłownika	Ciśnienie powietrza [MPa]							
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
D12	3.39	4.52	5.65	6.79	7.92	9.05	10.18	11.31
D16	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.09	18.10	20.11
D20	9.42	12.56	15.70	18.85	21.99	25.13	28.27	31.42
D25	14.72	19.63	24.54	29.42	34.36	39.27	44.17	49.09
D32	24.12	32.17	40.21	48.25	56.29	64.34	72.38	80.42
D40	37.7	50.2	62.8	75.4	88.0	100.5	113.0	125.7
D50	59	78.5	98	117	137	157	176	196
D63	93.5	124	155	187	218	249	280	311
D80	150	201	251	301	351	402	452	502
D100	235	314	392	471	549	628	706	785
D125	368	490	613	736	859	981	1104	1227
D160	603	804	1005	1206	1407	1608	1810	2011
D200	942	1257	1571	1885	2199	2513	2827	3142
D250	1473	1963	2454	2945	3436	3927	4418	4909
D320	2492	3322	4153	4984	5814	6645	7476	8306

**ORIENTACYJNE ZUŻYCIE POWIETRZA NA JEDEN PEŁNY CYKL PRACY SIŁOWNIKA  
DWUSTRONNEGO DZIAŁANIA Z JEDNOSTRONNYM TŁOCZYKIEM**

Orientacyjne zużycie powietrza przy ciśnieniu 0.63 Mpa [normalne dm <sup>3</sup> ]														
Średnica siłownika [mm]														
	D12	D16	D20	D25	D32	D40	D50	D63	D80	D100	D125	D160	D200	D250
Zużycie dla skoku 100 mm	0.165	0.293	0.459	0.716	1.174	1.835	2.867	4.551	7.339	11.47	17.92	29.36	45.87	71.67
Przyrost zużycia na każde następne 100 mm skoku	0.144	0.272	0.401	0.659	1.117	1.649	2.681	4.274	7.061	10.88	17.33	28.44	44.95	70.23