

MASZYNY I URZĄDZENIA DO FILTROWANIA, OSADZANIA I ODPYLANIA	N O R M A   B R A N Ż O W A	<b>BN-85</b>
	Urządzenia techniki powietrza <b>Multicyklony zwrotne</b> <b>SMG i SMGK</b>	<b>2371-20</b>
	Wytyczne doboru	Grupa katalogowa 0482

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wytyczne doboru multicyklonów zwrotnych SMG i SMGK o średnicy cyklonów 200 mm stosowanych do wydzielania pyłów z gazów odlotowych.

**1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy.** Multicyklony zwrotne SMG i SMGK stosuje się do odpylania spalin z kotłów rusztowych w układach odpylania maszyn do obróbki metalu i drewna oraz w transporcie pneumatycznym, przy temperaturze gazów odlotowych na wlocie do cyklonu nie przekraczającej 300°C i maksymalnym stężeniu zapylenia 50 g/m<sup>3</sup>. Zakres pracy multicyklonów zwrotnych SMG i SMGK przy pełnym ich obciążeniu i wyłączanej części cyklonów — wg załącznika 1.

**1.3. Określenia** — wg PN-83/M-52020, PN-82/M-52004 oraz PN-74/Z-01001/01.

## 2. PODZIAŁ

**Typy multicyklonów.** Ze względu na konstrukcję i liczbę cyklonów podział multicyklonów podano w tabl. 1. Multicyklon typu SMG nie ma komory osadczącej, natomiast multicyklon typu SMGK ma komorę osadczą.

Tablica 1

Typ	Odmiana	Symbol
Multicyklon zwrotny SMG	2	SMG-2
	4	SMG-4
	6	SMG-6
Multicyklon zwrotny SMGK	9	SMGK-9
	12	SMGK-12
	16	SMGK-16

## 3. WYTYCZNE DOBORU

**3.1. Strumień objętości gazu** dla zakresu zalecanych prędkości wlotowych do cyklonów od 9 do 18 m/s — wg tabl. 2 lub załącznika 1.

Tablica 2

Symbol	Strumień objętości gazu, m <sup>3</sup> /s
SMG-2	0,137÷0,274
SMG-4	0,274÷0,547
SMG-6	0,410÷0,822
SMGK-9	0,616÷1,233
SMGK-12	0,820÷1,644
SMGK-16	1,094÷2,190

**3.2. Opór przepływu multicyklonów  $\Delta P$**  należy obliczać w paskalach wg wzorów (1) lub (2).

Dla multicyklonów typu SMG

$$\Delta P = 77040 \rho \left( \frac{\dot{V}}{n} \right)^2 \quad (1)$$

Dla multicyklonów typu SMGK

$$\Delta P = 82180 \rho \left( \frac{\dot{V}}{n} \right)^2 \quad (2)$$

w którym:

$\rho$  — gęstość gazu, kg/m<sup>3</sup>,

$n$  — liczba cyklonów w multicyklonie,

$\dot{V}$  — strumień objętości gazu, m<sup>3</sup>/s.

Opory przepływu można określić wg załącznika 2.

**3.3. Przedziałowa skuteczność działania  $\eta_p$**  powinna być obliczana w procentach wg wzoru

$$\eta_p = \left( 1 - \exp \frac{-0,692 d}{d_g} \right) \cdot 100 \quad (3)$$

w którym:

$d$  — średnica ziarna pyłu,  $\mu\text{m}$ ,

$d_g$  — średnica ziarna granicznego,  $\mu\text{m}$ .

Średnicę ziarna granicznego  $d_g$  w  $\mu\text{m}$  dla multicyklonów SMG i SMGK należy obliczać wg wzoru (4).

$$d_g = 2234 \mu^{0,152} \rho^{0,695} \rho_p^{-0,847} \left( \frac{\dot{V}}{n} \right)^{-0,155} \quad (4)$$

w którym:

$\mu$  — lepkość dynamiczna gazu, Pa · s,

$\rho_p$  — gęstość pyłu, kg/m<sup>3</sup>.

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Urządzeń Klimatyzacyjno-Wentylacyjnych i Odpylających  
BAROWENT

Ustanowiona przez Dyrektora Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Urządzeń Klimatyzacyjno-Wentylacyjnych  
i Odpylających BAROWENT dnia 7 sierpnia 1985 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1986 r.

(Dz. Norm. i Miar nr 15/1985 poz. 31)

Dla powietrza i spalin o temperaturze od 0 do 40°C średnicę ziarna granicznego obliczać wg wzoru

$$d_g = 480 \rho_p^{-0,847} \left( \frac{\dot{V}}{n} \right)^{-0,155} \quad (5)$$

Dla powietrza i spalin o temperaturze od 180 do 220°C średnicę ziarna granicznego obliczać wg wzoru

$$d_g = 365 \rho_p^{-0,847} \left( \frac{\dot{V}}{n} \right)^{-0,155} \quad (6)$$

Przedziałową skuteczność działania można określić wg załącznika 3.

3.4. Całkowita skuteczność działania  $\eta$  dla znanego składu ziarnowego pyłu powinna być obliczana w procentach wg wzoru (7).

$$\eta = \frac{1}{100} \sum_i \eta_{pi} \Delta M_{iw} \quad (7)$$

w którym:

$\eta_{pi}$  — przedziałowa skuteczność działania dla ziaren pyłu o wielkości z przedziału  $i$ , %

$\Delta M_{iw}$  — udział masowy ziaren pyłu o wielkości z przedziału  $i$ , %.

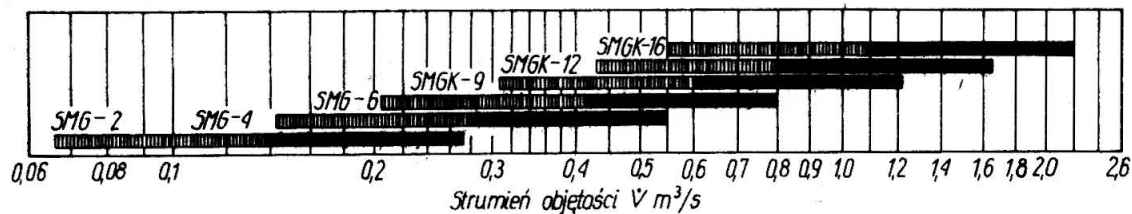
3.5. Dobór multicyklonu do warunków pracy — wg załącznika 1, 2 i 3.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

ZAŁĄCZNIK 1

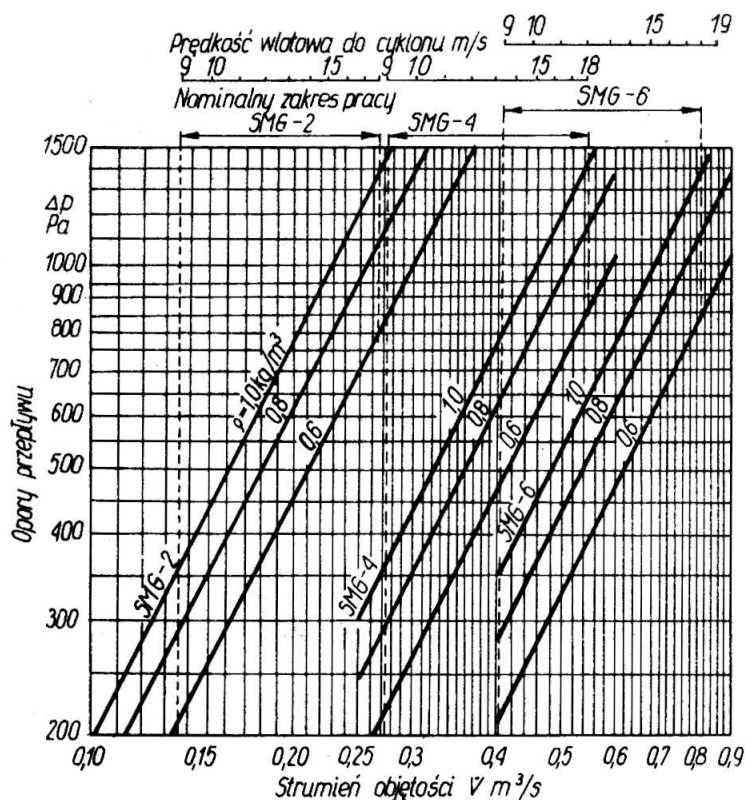
### ZAKRES PRACY ODPYLACZY SMG I SMGK (zakresowano zakres pracy odpylaczy przy wyłączonej części cyklonów)



BN-85/2371-20-Z1

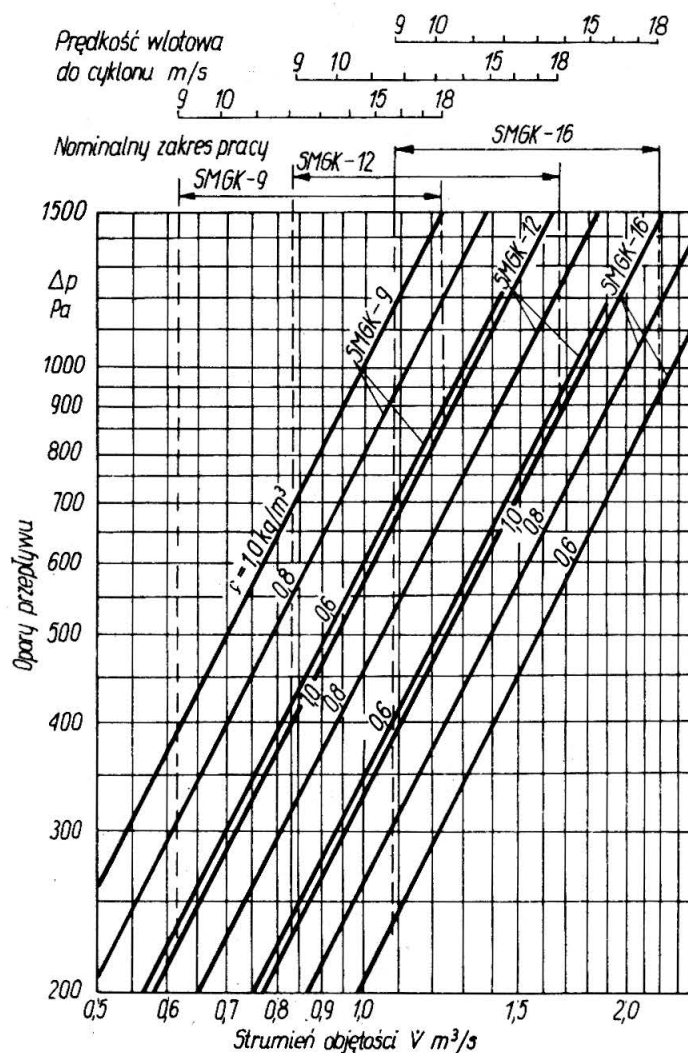
### DOBÓR MULTICYKLONU DO WARUNKÓW PRACY (wg rys. Z2-1 i Z2-2)

ZAŁĄCZNIK 2



BN-85/2371-20/Z2-1

Rys. Z2-1. Opory przepływu odpylaczy SMG



BN-85/2371-20/Z2-2

Rys. Z2-2. Opory przepływu odpylaczy SMGK

## PRZYKŁAD DOBORU

Dobrać multicyklon do następujących warunków pracy:

strumień objętości gazu  $\dot{V} = 0,90 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  
 stężenie zapylenia gazu na wlocie  $S_1 = 5 \text{ g}/\text{m}^3$ ,  
 gęstość gazu  $\rho = 1,2 \text{ kg}/\text{m}^3$ ,  
 temperatura gazu  $t = 20^\circ\text{C}$ ,  
 gęstość pyłu  $\rho_p = 3000 \text{ kg}/\text{m}^3$ ,  
 skład ziarnowy pyłu  $0 \div 5 \text{ }\mu\text{m} - 40\%$ ,  
                                    $5 \div 10 \text{ }\mu\text{m} - 28\%$ ,  
                                    $10 \div 20 \text{ }\mu\text{m} - 22\%$ ,  
                                   powyżej  $20 \text{ }\mu\text{m} - 10\%$ ,

dopuszczalny opór przepływu  $\Delta P_d < 1200 \text{ Pa}$ .

Z rys. Z2-1 i Z2-2 wynika, że założona wartość strumienia objętości gazu zawiera się w nominalnym zakresie pracy multicyklonu SMGK — 9. Średnica ziarna granicznego wg wzoru (5):

$$d_g = 480 \cdot 3000^{-0,847} \left(\frac{0,9}{9}\right)^{-0,155} = 0,78 \text{ }\mu\text{m}.$$

Przedziałowa skuteczność działania wg wzoru (3):

$$\eta_p = (1 - \exp \frac{-0,692 d}{0,78})100 = (1 - \exp -0,887 d)100.$$

Dla odpowiednich przedziałów otrzymuje się:

$$\eta_p 0 \div 5 = (1 - \exp^{-0,887 \cdot 2,5})100 = 89,1\%,$$

$$\eta_p 5 \div 10 = 99,9\%,$$

$$\eta_p 10 \div 20 = 100\%,$$

$$\eta_p > 20 = 100\%,$$

Całkowita skuteczność działania:

$$\eta = \frac{1}{100} (40 \times 89,1 + 28 \times 99,9 + 22 \times 100 + 10 \times 10) = 95,6\%.$$

Stężenie zapylenia gazu na wylocie z multicyklonu:

$$S_2 = S_1(1 - \eta) = 5(1 - 0,956) = 0,22 \text{ g}/\text{m}^3.$$

Opór przepływu wg wzoru (2):

$$\Delta P = 82180 \cdot 1,2 \cdot \left(\frac{0,9}{9}\right)^2 = 986 \text{ Pa}.$$

$$\Delta P < \Delta P_d$$

## INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Urządzeń Klimatyzacyjno-Wentylacyjnych i Odpylających BAROWENT, Katowice.

## 2. Normy związane

PN-82/M-52004 Urządzenia techniki powietrza. Odpylacze suche mechaniczne. Terminologia

PN-83/M-52020 Urządzenia techniki powietrza. Terminologia  
 PN-74/Z-01001/01 Ochrona czystości powietrza. Nazwy, określenia i jednostki związane z aerozolem i pyłem

3. Symbol wg SWW — 0874-314.

4. Autor projektu normy — mgr inż. Jadwiga Juńczyk — Instytut Techniki Ciepłej, Łódź.