

BUDOWNICTWO I MATERIAŁY BUDOWLANE	NORMA BRANŻOWA	BN-78 8868-07
	Gazowe palniki laboratoryjne	
	Grupa katalogowa VII 22	

1. WSTĘP

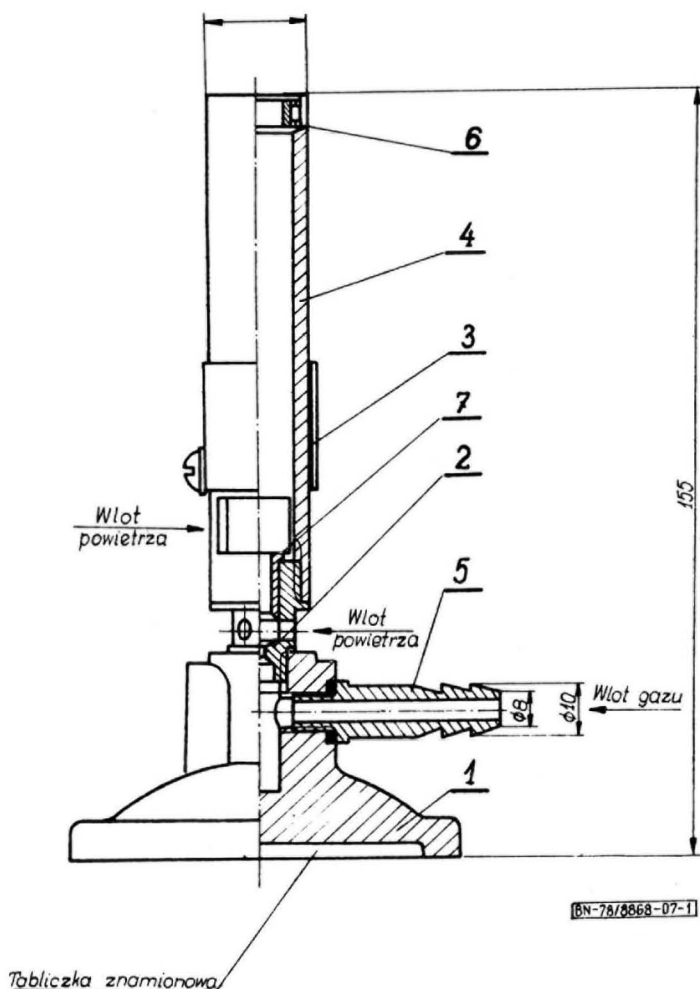
1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są inżynierskie palniki laboratoryjne dostosowane do spalania paliw gazowych wg PN-71/C-96001.

1.2. Określenia - wg BN-73/0540-01/06.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Typy. Ze względu na rozwiązania konstrukcyjne rozróżnia się następujące typy palników laboratoryjnych:

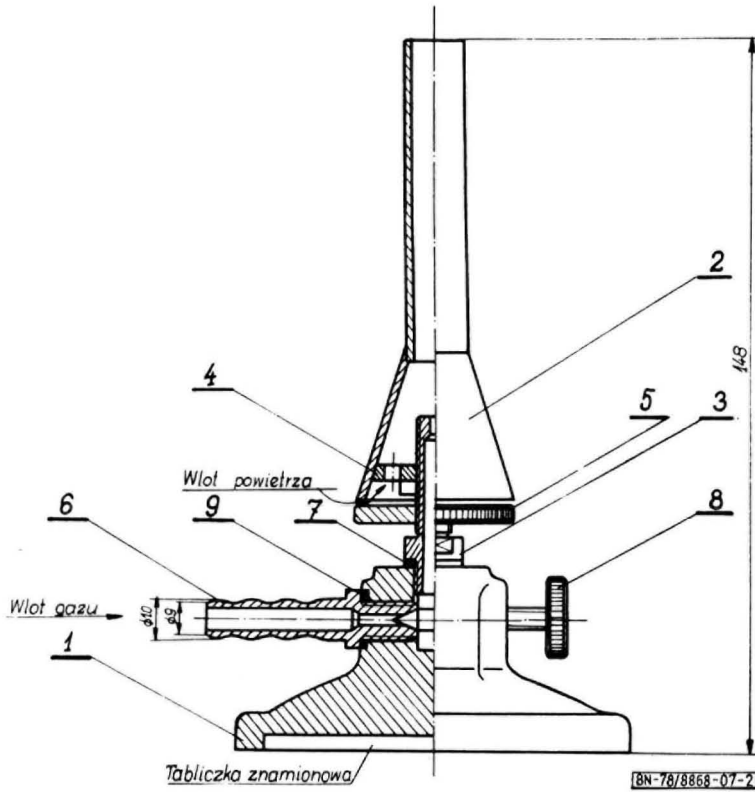
- a) palnik Bunsena - LB (rys. 1),
- b) palnik Teclu - LT (rys. 2),
- c) palnik Meckera - LM (rys. 3).



Rys. 1. Palnik Bunsena

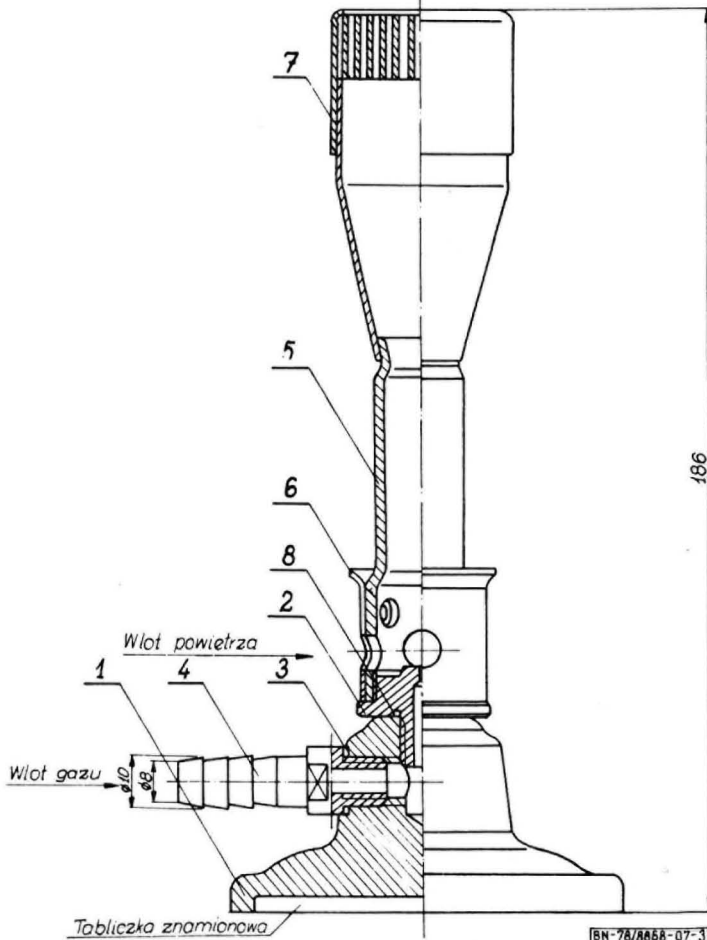
1 - podstawa palnika, 2 - dysza, 3 - przystona, 4 - mieszalnik, 5 - króciec przyłączeniowy, 6 - pierścień stabilizujący, 7 - tuleja

Zgłoszona przez Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Górnictwa Naftowego i Gazownictwa dnia 24 marca 1978 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1979 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 12/1978 poz. 56)



Rys. 2. Palnik Teclu

- 1 - podstawa palnika, 2 - mieszalnik, 3 - dysza, 4 - przeciwnakrętka, 5 - przystona, 6 - króciec przyłączeniowy, 7 - podkładka uszczelniająca, 8 - śruba regulacyjna, 9 - podkładka uszczelniająca



Rys. 3. Palnik Meckera

- 1 - podstawa palnika, 2 - dysza, 3 - podkładka uszczelniająca, 4 - króciec, 5 - mieszalnik, 6 - przystona, 7 - nasadka z kratownicą, 8 - podkładka uszczelniająca

2.2. Kategorie. Ze względu na rodzaj spalanych paliw gazowych wg PN-71/C-96001 rozróżnia się następujące kategorie palników laboratoryjnych:

kategoria I – palniki, które spalają dwie podgrupy paliw gazowych należących do I grupy paliw gazowych (gaz miejski),

kategoria II – palniki, które spalają pięć podgrup paliw gazowych należących do II grupy paliw gazowych (gazy ziemne),

kategoria III – palniki, które spalają trzy podgrupy paliw gazowych należących do III grupy paliw gazowych (gazy węglowodorowe płynne C₃ – C₄ wg PN-70/C-96000),

kategoria IV – palniki, które spalają pięć podgrup paliw gazowych należących do grupy IV paliw gazowych (mieszanki węglowodorów z powietrzem),

kategoria V (uniwersalna) – palniki, które spalają wszystkie grupy paliw gazowych wg PN-71/C-96001.

Oznaczenie kategorii powinno być uzupełnione indeksem cyfrowym (cyfry arabskie) podającym podgrupę lub podgrupy niespalanego paliwa gazowego danej grupy.

2.3. Rodzaje. Ze względu na sposób przystosowania do spalania innej grupy paliwa gazowego rozróżnia się palniki laboratoryjne:

- bez zmiany elementów – bez wyróżnika w oznaczeniu;
- ze zmianą elementu – X.

2.4. Przykład oznaczenia

a) palnika laboratoryjnego typu LM kategorii V (uniwersalnej), rodzaju X:

LM V-X-BN-78/8868-07

b) palnika laboratoryjnego typu LB kategorii II niespalającego paliwa gazowego podgrupy 12, rodzaju X:

LB II₁₂-X-BN-78/8868-07

3. WYMAGANIA

3.1. Wygląd zewnętrzny. Poszczególne elementy palników laboratoryjnych powinny być starannie wykonane, bez pęknięć, plam, nadtętnań, zadziórów i śladów korozji. Elementy palnika powinny być mocno i starannie skręcone i wzajemnie dopasowane.

3.2. Materiał. Palniki powinny być wykonane z materiałów, które w normalnych warunkach eksploatacyjnych powinny być odporne na wpływy mechaniczne, chemiczne i termiczne. Materiały nieodporne na korozję powinny być zabezpieczone powłokami ochronnymi. W połączeniu elementów palników nie dopuszcza się stosowania lutu miękkiego.

3.3. Wymiary. Główne wymiary – wg rys. 1 ÷ 3, pozostałe – wg dokumentacji technicznej.

3.4. Stateczność. W normalnych warunkach eksploatacji palniki, ustawione na płaskim, poziomym podłożu, powinny być stateczne, nie powinny wykazywać skłonności do kołysania się.

3.5. Szczelność. Wszystkie połączenia w palnikach powinny być szczelne i nie przepuszczać gazu. Palniki wszystkich kategorii powinny być szczelne przy nadciśnieniu 14710, 5 Pa (1500 mm H₂O).

Dopuszczalny spadek ciśnienia po 300 s nie powinien być większy niż 19, 6 Pa (2 mm H₂O).

3.6. Obciążenie cieplne. Palnik powinien zapewniać osiągnięcie następujących obciążeń cieplnych:

- palnik mały 0, 7 do 1, 05 kW (600 do 900 kcal/h),
- palnik średni 1, 05 do 1, 74 kW (900 do 1500 kcal/h),
- palnik duży powyżej 1, 74 kW (powyżej 1500 kcal/h),

przy nominalnym ciśnieniu gazu przed palnikiem wg PN-71/C-96001.

Dopuszczalne wahania obciążenia cieplnego palnika nie powinny przekraczać $\pm 10\%$ wartości nominalnej.

Obciążenie cieplne palników przeznaczonych do spalania dwu lub więcej grup paliw gazowych nie powinno różnić się więcej niż 20% od nominalnego obciążenia cieplnego.

3.7. Wygląd płomienia. W nominalnych warunkach płomień palnika Bunsena i Teclu powinien mieć zabarwienie niebieskie bez żółtych końców płomienia.

Płomień powinien mieć wyraźny stożek wewnętrzny o wysokości $\frac{1}{3}$ wielkości płomienia.

Płomień palnika Meckera powinien być równomierny na całej kratownicy.

3.8. Stabilność płomienia. Płomień palnika przy nominalnym obciążeniu cieplnym nie powinien gasnąć przy stałym lub chwilowym podmuchu powietrza o prędkości 2 m/s.

Palnik powinien zapewniać spalanie gazu bez odrywania, przeskoków i cofania się płomienia w następujących warunkach:

- zmiany liczby Wobbego spalanego gazu w granicach $\pm 10\%$,
- przy zmianie ciśnienia gazu w granicach od 0, 5 do 1, 5 ciśnienia nominalnego – dla gazów grupy I,
- przy zmianie ciśnienia gazu w granicach od 0, 5 do 1, 3 ciśnienia nominalnego – dla gazów grupy II, III, IV.

3.9. Zawartość tlenku węgla w produktach spalania. Objętościowy udział tlenku węgla w produktach spalania każdego palnika, przy nominalnym obciążeniu cieplnym, nie powinien przekraczać 0, 05% objętości tlenku węgla w przeliczeniu na czyste produkty spalania. Dopuszcza się maksymalną zawartość 0, 1% objętości tlenku węgla w przeli-

czeniu na czyste produkty spalania w następujących przypadkach:

- przy wystąpieniu skrajnych wartości pracy palnika,
- przy stosowaniu gazów wzorcowych granicznych na niezupełne spalanie.

3.10. Cechowanie. Każdy palnik powinien mieć trwałą i czytelną tabliczkę znamionową, na której powinny być umieszczone co najmniej następujące dane:

- nazwa lub znak wytwórni,
- kategoria palnika,
- rok produkcji,
- numer zezwolenia dopuszczenia do produkcji.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Przed pakowaniem palnika należy wszystkie części polerowane i niezabezpieczone powłokami ochronnymi pokryć smarem antykorozyjnym lub innym środkiem zabezpieczającym przed korozją, a następnie owinać papierem natronowym wg PN-67/P-50450 i umieścić w opakowaniu zbiorczym. Dla zabezpieczenia przed przesuwaniem się palników wolne miejsca należy wypełnić.

Na opakowaniu powinny być umieszczone co najmniej następujące napisy: nazwa i adres wytwórni, oznaczenie palnika.

Palniki w opakowaniu zbiorczym należy układać w skrzynie wg PN-72/D-79601 lub kontenery. Na każdej skrzyni lub kontenerze powinna znajdować się specyfikacja palników. Skrzynia lub kontener po zamknięciu powinny być plombowane.

Na skrzyni lub kontenerze powinny być umieszczone co najmniej następujące napisy:

- a) nazwa i adres wytwórni,
- b) nazwa palnika,
- c) masa netto,
- d) masa brutto,
- e) napis: nie rzucać!

Do każdego palnika powinna być dołączona instrukcja obsługi zawierająca co najmniej następujące dane:

- schemat palnika,
- wykaz elementów,
- opis regulacji palnika,
- wymiary średnic dysz na poszczególne gazy, do których jest dostosowany palnik,
- obciążenie cieplne palnika.

4.2. Przechowywanie. Palniki w opakowaniu wg 4.1 powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczających je przed wilgocią oraz przed czynnikami oddziaływającymi korodująco.

4.3. Transport. Palniki opakowane wg 4.1 należy przewozić krytymi środkami transportu. Skrzynie i kontenery

powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie transportu i przed zniszczeniem lub uszkodzeniem.

5. BADANIA

5.1. Program badań - wg tabl. 1.

Tablica 1

Rodzaje badań		Badania pełne	Badania niepełne	Wymagania wg	Badania wg
a)	Sprawdzenie pakowania	+	+	4.1	5.4.1
b)	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	+	+	3.1 3.10	5.4.2
c)	Sprawdzenie materiałów	+	+	3.2	5.4.3
d)	Sprawdzenie wymiarów	+	+	3.3	5.4.4
e)	Sprawdzenie stateczności	+	+	3.4	5.4.5
f)	Sprawdzenie szczelności	+	+	3.5	5.4.6
g)	Sprawdzenie obciążenia cieplnego	+	-	3.6	5.4.7
h)	Sprawdzenie wyglądu płomienia	+	+	3.7	5.4.8
i)	Sprawdzenie stabilności płomienia	+	+	3.8	5.4.9
j)	Sprawdzenie zawartości tlenu węgla w produktach spalania	+	+	3.9	5.4.10

Badania pełne przeprowadza się w następujących przypadkach: dla oceny nowych konstrukcji, po wprowadzeniu zmian konstrukcyjnych, technologicznych lub materiałowych mających wpływ na funkcjonowanie i trwałość palnika, okresowo przynajmniej raz na rok. Badania niepełne przeprowadza się przy odbiorze każdej partii. Do badań pełnych należy pobrać pięć sztuk z partii liczącej co najmniej 100 sztuk lub pięć sztuk prototypowych.

5.2. Gazy stosowane do badań

5.2.1. Gazy do badań pełnych. Do badań pełnych należy stosować gazy wzorcowe wg BN-74/0543-15.

5.2.2. Gazy do badań niepełnych. Do badań niepełnych należy stosować gazy wg PN-71/C-96001 dla poszczególnych grup paliw.

5.3. Statystyczna kontrola jakości

5.3.1. Skład i liczność partii. Przed przystąpieniem do badań należy partię podzielić na partie, składające się z wyrobów jednego typu, kategorii, rodzaju, tej samej wielkości i wykonanych z tego samego materiału.

Liczność partii nie powinna przekraczać 10 000 sztuk.

5.3.2. Sposób pobierania próbek - wg PN/N-03010.

5.3.3. Poziom kontroli - II ogólny wg PN-73/N-03021.

5.3.4. Wadliwość dopuszczalna w_2

Grupa wymagań wg 5.1 tabl. 1 f), i), j) - $w_2 = 0,01\%$

Grupa wymagań wg 5.1 tabl. 1 g) - $w_2 = 1,5\%$

Grupa wymagań wg 5.1 tabl. 1 d), e) - $w_2 = 4\%$

Liczność próbek oraz liczba dyskwalifikująca m_2 - wg tabl. 2, 3 i 4.

5.3.5. Wybór i stosowanie planów badania. Plany badania jednostopniowe dla kontroli normalnej - wg tabl. 2, obustronnej - wg tabl. 3, ulgowej - wg tabl. 4; warunki przejścia - wg PN-73/N-03021.

Tablica 2

Liczność partii	Znak literowy	Liczność próbki	Wadliwość dopuszczalna w_2					
			liczba kwalifikująca m_1 i dyskwalifikująca m_2					
sztuk		sztuk	5.1 tabl. 1 f), i), j) $w_2 = 0,01$	5.1 tabl. 1 g) $w_2 = 1,5$	5.1 tabl. 1 d) e) $w_2 = 4,0$			
			sztuk					
			m_1	m_2	m_1	m_2	m_1	m_2
91 ÷ 150	F	20	0	1	1	2	2	3
151 ÷ 280	G	32	0	1	1	2	3	4
281 ÷ 500	H	50	0	1	2	3	5	6
501 ÷ 1200	J	80	0	1	3	4	7	8
1201 ÷ 3200	K	125	0	1	5	6	10	11
3201 ÷ 10 000	L	200	0	1	7	8	14	15

Tablica 3

Liczność partii	Znak literowy	Liczność próbki	Wadliwość dopuszczalna w_2					
			liczba kwalifikująca m_1 i dyskwalifikująca m_2					
sztuk		sztuk	5.1 tabl. 1 f) i), j) $w_2 = 0,01$	5.1 tabl. 1 g) $w_2 = 1,5$	5.1 tabl. 1 d), e) $w_2 = 4,0$			
			sztuk					
			m_1	m_2	m_1	m_2	m_1	m_2
91 ÷ 150	F	20	0*	1	1	2	1	2
151 ÷ 280	G	32	0	1	1	2	2	3
281 ÷ 500	H	50	0	1	1	2	3	4
501 ÷ 1200	J	80	0	1	2	3	5	6
1201 ÷ 3200	K	125	0	1	3	4	8	9
3201 ÷ 10 000	L	200	0	1	5	6	12	13

Tablica 4

Liczność partii	Znak literowy	Liczność próbek	Wadliwość dopuszczalna w_2					
			liczba kwalifikująca m_1 , dyskwalifikująca m_2					
			5.1 tabl. 1 f), i), j) $w_2 = 0,01$		5.1 tabl. 1 g) $w_2 = 1,5$		5.1 tabl. 1 d), e) $w_2 = 4,0$	
sztuk	sztuk	sztuk						
		m_1	m_2	m_1	m_2	m_1	m_2	
91 ÷ 150	F	8	0	1	0	2	1	3
151 ÷ 280	G	13	0	1	0	2	1	4
281 ÷ 500	H	20	0	1	1	3	2	5
501 ÷ 1200	J	32	0	1	1	4	3	6
1201 ÷ 3200	K	50	0	1	2	5	5	8
3201 ÷ 10 000	L	80	0	1	3	6	7	10

5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenie pakowania należy przeprowadzać przez oględziny opakowania palników. W przypadku badań niepełnych sprawdzenie wykonuje się w trakcie pakowania.

5.4.2. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzać przez oględziny niezbrojonym okiem.

5.4.3. Sprawdzenie materiału polega na porównaniu zaświadczeń jakości użytych materiałów z wymaganiami wg 3.2.

5.4.4. Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzać uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi gwarantującymi wymaganą dokładność pomiaru.

5.4.5. Sprawdzenie stateczności. Badany palnik należy ustawić na poziomej płaszczyźnie.

5.4.6. Sprawdzenie szczelności

5.4.6.1. Przyrządy

a) Pompka powietrzna do wytwarzania nadciśnienia do 19614 Pa.

b) Manometr 2,5 klasy dokładności o zakresie do 98 070 Pa.

c) Manometr wodny (U-rurka) długości 14 710,5 Pa (1500 mm).

d) Termometr kontrolny z dokładnością odczytu do 1°C.

e) Sekundomierz.

5.4.6.2. Wykonanie próby. Przy zaślepionej dyszy należy doprowadzić do palnika sprężone powietrze pod wymaganym ciśnieniem.

5.4.7. Sprawdzenie obciążenia cieplnego

5.4.7.1. Przyrządy

a) Gazomierz 2 lub 5 dm³ (2 lub 5 l) o dokładności odczytu co 0,1 dm³ (co 0,1 l).

b) Manometr wodny (U-rurka) ze skalą do 6865 Pa (do 700 mm H₂O).

c) Barometr.

d) Termometr o zakresie od 0 do 50°C i dokładności odczytu 1°C.

e) Sekundomierz.

5.4.7.2. Wykonanie próby. Po wmontowaniu w instalację gazową gazomierza, manometru wodnego i termometru należy ustawić ciśnienie gazu przed palnikiem zgodnie z 3.6. Palnik powinien działać w czasie nie krótszym niż 300 s (5 min). Ilość gazu zużyta w tym czasie przez palnik należy odczytać z gazomierza.

Zużycie gazu V_g w m³ w warunkach normalnych wyliczyć wg BN-76/u541-09.

Obciążenie cieplne palnika Q należy obliczyć wg wzoru

$$Q = \frac{60 \cdot V_g \cdot H}{T}$$

w którym:

V_g - zużycie gazu, m³,

H - wartość opałowa gazu w warunkach normalnych MJ/m³ (kcal/m³),

T - czas pomiaru, min.

Pomiar wykonać pięciokrotnie, odrzucić dwie wartości skrajne, a za wynik przyjąć średnią arytmetyczną wyników trzech pozostałych pomiarów.

5.4.8. Sprawdzenie wyglądu płomienia przeprowadza się wizualnie po przyłączeniu palnika gazowego do sieci gazowej, wyregulowaniu odpowiedniego ciśnienia i dopływu powietrza.

5.4.9. Sprawdzenie stabilności płomienia

5.4.9.1. Przyrządy

a) Wentylator ręczny z przewodem koncentrującym strumień powietrza w jednym kierunku,

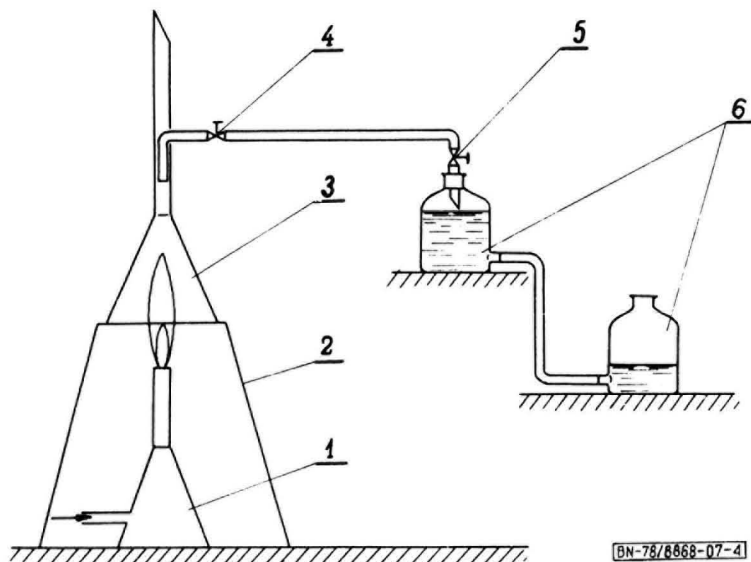
- b) Anemometr skrzydełkowy ze skalą cechowaną w m/s,
c) Sekundomierz.

5.4.9.2. Wykonanie próby. Ustalić za pomocą anemometru odległość od wylotu wentylatora, przy której strumień powietrza ma prędkość 2 m/s, i z tej odległości skierować prąd powietrza na płomień palnika.

Próbie należy wykonać przy zapalonym palniku w warunkach podanych w p. 3.8.

5.4.10. Sprawdzenie zawartości tlenu węgla w produktach spalania

5.4.10.1. Aparatura do pobierania spalin. Aparaturę zestawić zgodnie z rys. 4.



Rys. 4. Aparatura do pobierania spalin

1 - palnik, 2 - trójnog, 3 - lejek próbobiorczy, 4 - kurek rurki próbobiorczej, 5 - kurek butli aspiratora, 6 - aspirator spalin

5.4.10.2. Wykonanie próby. Zapalić palnik, wyregulować do nominalnego obciążenia cieplnego i właściwego procesu spalania. Po 5 min pracy palnika przystąpić do pobierania próbki w następujący sposób. Palnik 1 umieścić w środku trójnogu 2, którego wysokość powinna być tak dobrana, aby stożek wewnętrzny płomienia palnika był równy z górną płaszczyzną trójnogu. Na górną płaszczyznę trójnogu nałożyć lejek próbobiorczy 3 wykonany zgodnie z rys. 4. Przepłukać lejek próbobiorczy 3 i połączenia z aspiratorem spalin przez otwarcie kurków 4 i 5 i przepusz-

czenie około 1 dm^3 (1 l) powietrza ze spalinami. Następnie napełnić butlę aspiratora solanką. Przy pełnej butli aspiratora zasysać produkty spalania gazu. Szybkość przepływu powinna wynosić 1 dm^3 (1 l) w czasie 180 s. Analizę próbki spalin i przeliczenie na suche nierozcieńczone spaliny wykonać wg PN-73/C-04759/00, PN-73/C-04759/01, PN-73/C-04759/05.

Przy stosowaniu wskaźników rurkowych typu CO-0,002% obj. (Instrukcja użycia nr 251) należy stosować się do sposobu wykonania oznaczania podanego przez producenta. W przypadku uzyskania wyniku w pobliżu wartości dopuszczalnej (w zakresie błędów tej metody) analizę wykonać metodą wg PN-73/C-04759/05.

5.5. Ocena wyników badań

5.5.1. Ocena sztuki. Badany palnik należy uznać za dobry, jeżeli wszystkie wyniki badań wg 5.1 są dodatnie.

5.5.2. Ocena partii. Partię palników należy uznać za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba palników niedobrych jest mniejsza od liczby dyskwalifikującej m_2 wg tabl. 2÷4.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa, Kraków.

2. Normy i dokumenty związane

PN-73/C-04759/00 Paliwa gazowe. Metody badań paliw i spalin. Postanowienia ogólne i zakres normy

PN-73/C-04759/01 Paliwa gazowe. Metody badań paliw i spalin. Oznaczanie składu chemicznego metodą objętościową aparatem typu Orsata

PN-73/C-04759/05 Paliwa gazowe. Metody badań paliw i spalin. Oznaczanie tlenku węgla w spalinach metodą konduktometryczną

PN-70/C-96000 Przetwory naftowe. Gazy węglowodorowe (płynne C₃-C₄)

PN-71/C-96001 Paliwa gazowe do dystrybucji w gospodarce komunalnej

PN-72/D-79601 Skrzynki i komplety skrzynkowe z tarcicy. Wspólne wymagania

PN/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór sztuk do badań

PN-73/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania
PN-67/P-50450 Papiery i kartony antykorozyjne natronowe

BN-73/0540-01/06 Gazownictwo. Nazwy i określenia związane z aparatami gazowymi użytku domowego, komunalnego i przemysłowego

BN-76/0541-09 Paliwa gazowe. Pomiar objętości gazu za pomocą gazomierza laboratoryjnego

BN-74/0543-15 Paliwa gazowe. Gazy wzorcowe stosowane do badań aparatów gazowych

Instrukcja użycia nr 251 Wskaźniki rurkowe tlenku węgla typ CO - 0,002% (Fabryka Sprzętu Ratunkowego i Lamp Górniczych - FASER, Tarnowskie Góry).

3. Symbol wg SWW - 0672-9.

4. Autorzy projektu normy - mgr Maria Piotrowicz, mgr inż. Leokald Skłodowski - Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa, Kraków.