

URZĄDZENIA DO OBRÓBK CIEPLNEJ I CIEPLNO-CHEMICZNEJ	N O R M A B R A N Ż O W A	
	Urządzenia do obróbki cieplnej Generatory atmosfery egzotermicznej Wymagania i badania	
	BN-88 1549-15	
	Grupa katalogowa 0304	

1 WSTĘP

1 1 Przedmiot normy Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące generatorów atmosfery egzotermicznej surowej — GS

1 2 Zakres stosowania normy Niniejszą normę należy stosować w projektowaniu, produkcji i ocenie jakości generatorów atmosfery egzotermicznej surowej — CS

1 3 Okreslenia

1 3 1 ciśnienie statyczne gazu surowca na wejściu do generatora — ciśnienie w przewodzie doprowadzającym gaz surowiec, w miejscu przyłączenia przewodu doprowadzającego gaz do generatora

1 3 2 ciśnienie statyczne atmosfery na wyjściu z generatora — ciśnienie w przewodzie odprowadzającym atmosferę egzotermiczną z generatora do urządzeń odbiorczych.

1 3 3 wydajność znamionowa generatora — objętość w warunkach normalnych atmosfery egzotermicznej surowej, otrzymywanej w ciągu jednej godziny, na którą generator został zbudowany i ocechowany

1 3 4 regulator redukcyjny — regulator bezpośredniego działania, utrzymujący na wyjściu stałe ciśnienie, o zadanej wartości

1 3 5 regulator zerujący — regulator bezpośredniego działania, którego zadaniem jest w układzie generatora utrzymywanie różnicy ciśnień równej zero między przewodami gazu surowca i powietrza

1 3 6 regulator nadciśnieniowy — regulator bezpośredniego działania, którego zadaniem jest w układzie generatora utrzymywanie stałej wartości ciśnienia w przypadku okresowego ograniczenia poboru atmosfery egzotermicznej przez jej odbiorniki

1 3 7 elektromagnetyczny zawór odcinający — zawór elektromagnetyczny przeznaczony do zamykania i otwierania dopływu gazu surowca do instalacji generatora. Spełnia on rolę mechanizmu wykonawczego, zabezpieczenia generatora w przypadku spadku ciśnienia poniżej zalecanej wartości, przerwy w dopływie energii elektrycznej, przeciążenia dmuchawy lub w przypadku zgasnięcia płomienia

1 3 8 układ zapłonu i kontroli płomienia — układ elektryczny składający się z transformatora zapłonowego, świecy zapłonowej, palnika oraz czujnika jonizacyjnego. Układ umożliwia automatyczny zapłon i kontrolę płomienia w czasie pracy generatora

1 3 9 Pozostałe okreslenia — wg PN-73/E-06209, BN-76/1549-01, BN-71/1549-06, BN-77/1549-09

2 WYMAGANIA

2 1 Wymagania ogólne

2 1 1 Dokumentacja generatora Do każdego generatora powinna być dołączona dokumentacja techniczno-ruchowa, zawierająca co najmniej opis budowy i schemat urządzenia, opis zasady działania, instrukcje za instalowania, uruchomienia, obsługi i eksploatacji, plan konserwacji i napraw oraz instrukcje bhp

2 1 2 Cechowanie Generatory powinny mieć na obudowie, w miejscu umieszczenia tabliczki znamionowej trwale oznaczone dane

- znak zakładu,
- typ generatora,
- nr fabryczny,
- rok produkcji

2 1 3 Tabliczka znamionowa Każdy generator powinien mieć trwałą i czytelną tabliczkę znamionową, umieszczoną na obudowie w miejscu widocznym i zawierającą oprócz danych wymienionych w 2 1 2 dodatkowo

- nazwę zakładu wytwórczego,
- wydajność znamionową generatora, Nm/h,
- typ gazu surowca,
- współczynnik nadmiaru powietrza,
- zakres temperatur roboczych, °C,
- napięcie zasilania, V,
- moc zainstalowaną, kW,
- masę generatora, kg

2 2 Materiały

2 2 1 Materiały metalowe Stosowane na elementy konstrukcyjne instalacji gazowej generatorów powinny być odporne na działanie gazów stosowanych w generatorach

X Zgłoszona przez Ośrodek Normalizacji Lubuskich Zakładów Termotechnicznych ELTERMA w Świebodzinie
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Mechaniki Precyzyjnej dnia 15 kwietnia 1988 r
jako norma obowiązująca od dnia 12 sierpnia 1988 r
(Dz Norm i Miar nr 8/1988 poz 20)

2 2 2 Armatura przemysłowa (kurki, zawory, zasuw itp) stosowana w instalacji gazowej generatorów egzotermicznych — wg PN-82/M-74001

2 2 3 Ceramiczne materiały ogniotrwałe stosowane do budowy generatorów atmosfery egzotermicznej — wg PN-76/H-12030 i BN-68/6765-18

2 3 Budowa

2 3 1 Instalacja wodna generatorów powinna być szczelna i nie wykazywać żadnych przecieków przy napełnianiu jej wodą o ciśnieniu 0,1 MPa

Generatory o wydajności znamionowej do 10 Nm³/h mające otwarte zbiorniki z wodą chłodzącą, po napełnieniu ich wodą nie powinny wykazywać żadnych przecieków w miejscach uszczelnienia

2 3 2 Układ gazowy (instalacja gazowa, powietrzna i atmosfery egzotermicznej) powinien być szczelny

Nie dopuszcza się żadnych przecieków przy sprawdzeniu powietrzem o nadciśnieniu 15 kPa

Szczelność należy sprawdzać roztworem wody mydlanej lub dla miejsc niedostępnych (np szczelność elektromagnetycznego zaworu odcinającego) — metodą spadku ciśnienia. Spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 10% wartości początkowej w ciągu 30 min

2 3 3 Regulator redukcyjny ciśnienia gazu powinien zapewniać stałość ciśnienia gazu surowca na wejściu do regulatora zerującego, niezależnie od zmian ciśnienia gazu w sieci zasilającej. Odchyłka od ustalonej wartości ciśnienia, mierzona na wyjściu z reduktora nie powinna przekraczać ± 2 hPa

2 3 4 Regulator zerujący powinien być tak wyregulowany, aby dla całego zakresu zmian wydajności gazu, różnica ciśnień gazu surowca i powietrza, mierzona na wlocie do mieszalnika nie przekraczała 2 hPa

2 3 5 Regulator nadciśnieniowy powinien być tak wyregulowany, aby odchyłka od ustalonej maksymalnej wartości ciśnienia atmosfery egzotermicznej, mierzona na wyjściu z generatora, przy stabilności pracy układu gazowego i przy zamkniętych zaworach ponad dach hali oraz do odbiorników, nie przekraczała 2 hPa

2 3 6 Dmuchawa powinna zapewniać stabilność natężenia przepływu mieszanki powietrze-gaz do komory spalania generatora i nie powodować drgań pływaków w przepływomierzach oraz powinna zapewniać stabilny przepływ w zakresie od 50 do 100% wydajności znamionowej generatora

2 3 7 Pozostałe wyposażenie stanowiące główne zespoły generatorów, takie jak palniki, układy zapłonu, wykraplacze pary wodnej, chłodnice atmosfery egzotermicznej itp, powinny spełniać wymagania dotyczące konstrukcji aparatury i urządzeń mechanicznych

2 3 8 Rurociąg łączący dmuchawę z komorą spalania powinien mieć bezpiecznik płomieniowy w celu zabezpieczenia instalacji przed cofnięciem płomienia

2 3 9 Układ przygotowania mieszanki powietrze-gaz generatorów atmosfery egzotermicznej powinien umożliwiać nastawę i utrzymanie stosunku powietrze-gaz, wyrażonego współczynnikiem nadmiaru powietrza z dokładnością $\pm 0,03$

Przepływomierze zainstalowane w generatorach powinny zapewniać dokładność pomiaru natężenia przepływu gazów

— nie mniejszą niż $\pm 0,05$ Nm³/h dla wydajności generatorów do 10 Nm³/h,

— nie mniejszą niż $\pm 0,1$ Nm³/h dla wydajności generatorów powyżej 10 Nm³/h

2 3 10 Układy zabezpieczające generatory atmosfery egzotermicznej powinny mieć sprawnie działające następujące zabezpieczenia w przypadku powstania stanu awaryjnego

a) sygnalizację akustyczną i blokadę dopływu gazu w przypadku spadku ciśnienia gazu surowca poniżej 2 kPa

b) sygnalizację akustyczną i blokadę dopływu gazu surowego w przypadku zatrzymania się (przeciążenia) dmuchawy,

c) sygnalizację akustyczną i blokadę dopływu gazu surowca w przypadku cofnięcia się płomienia do bezpiecznika płomieniowego,

d) sygnalizację optyczną i blokadę dopływu gazu surowca w przypadku zaniku płomienia w komorze spalania,

e) blokadę dopływu gazu surowca przy braku dopływu energii elektrycznej

2 3 11 Obudowa generatora i tablicy powinna mieć zacisk uziomowy cynowany. Obok zacisku powinien być naniesiony trwały znak uziemienia w kolorze czerwonym

2 3 12 Napięcie znamionowe zasilające generatory powinno wynosić $3 \times 380/220$ V prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz. W przypadkach koniecznych dopuszcza się inne napięcie znamionowe, nie przekraczające 500 V

2 3 13 Tablica sterownicza generatora powinna być wykonana wg BN-81/3091-02 i odpowiadać zasadom budowy urządzeń elektrycznych, a obwody elektryczne powinny być zgodne ze schematami

2 3 14 Malowanie Generatorów należy malować wg PN-79/H-97070, powierzchnie zaś instalacji rurowych należy oznaczyć i pomalować w kolorach wg PN-70/N-01270/03 i PN-70/H-01270/14

2 4 Parametry

2 4 1 Ciśnienie statyczne gazu surowca na wejściu instalacji gazowej (mierzone w miejscu przyłączenia przewodu do generatora) generatorów atmosfery egzotermicznej przy jego zmianie w zakresie od 2 do 15 kPa, nie powinno powodować zmian nastawy stosunku powietrze-gaz w zakresie większym niż to określono w 2 3 9, przy regulacji ręcznej

2 4 2 Ciśnienie atmosfery egzotermicznej na wyjściu z generatorów Konstrukcja układu gazowego generatorów powinna umożliwiać uzyskanie ciśnienia atmosfery (mierzonego w przewodzie odprowadzającym atmosferę) na wyjściu z generatorów przy ich znamionowej wydajności, do 4 kPa nadciśnienia

2 4 3 Dopuszczalna odchyłka czasu rozgrzewu komory spalania Czas rozgrzewu komory spalania generatorów atmosfery egzotermicznej do temperatury roboczej 1300°C (przy współczynniku nadmiaru powietrza

$\alpha = 0,95$) nie powinien przekraczać wartości podanej przez wytwórcę więcej niż o 20%, przy czym czas nagrzewania do temperatury roboczej nie powinien przekraczać 3 h

2 4 4 Dopuszczalne odchyłki wydajności znamionowej podanej przez wytwórcę dla danego typu generatora atmosfery egzotermicznej nie powinny przekraczać $\pm 10\%$

2 4 5 Dopuszczalne odchyłki zapotrzebowania wody chłodzącej przy znamionowej wydajności generatorów, nie powinny przekraczać wartości podanych przez wytwórcę więcej niż o 20%, przy czym temperatura wody chłodzącej na wlocie do chłodnicy nie powinna przekraczać 18°C, a na wylocie z chłodnicy 35°C

2 4 6 Skład chemiczny atmosfery Generatory powinny umożliwiać uzyskanie z surowców wg BN-75/1549-04 atmosfery egzotermicznej surowej typu GS, o składzie chemicznym wg BN-76/1549-01

3 PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

3 1 Pakowanie Każdy generator należy opakowywać zgodnie z PN-73/E-06209 p 4 1, uwzględniając zalecenia podane w instrukcji technologicznej pakowania wytwórcy

3 2 Przechowywanie i transport Generatory muszą być przechowywane i transportowane w pozycji pionowej. Wystające części rurociągów, pokrętła zaworów, kurki i otwarte przewody rurowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem. Silnik dmuchawy powinien być zabezpieczony przed wpływami atmosferycznymi

4 BADANIA

4 1 Program badań

4 1 1 Badania pełne należy przeprowadzać przed dopuszczeniem generatora do produkcji oraz w przypadku wprowadzenia zmian konstrukcyjnych, technologicznych i materiałowych lub przy okresowej kontroli jakości produkcji. Badania należy przeprowadzać co 3 lata

4 1 2 Badania niepełne należy przeprowadzać w bieżącej produkcji, sprawdzając każdy generator wg PN-73/E-06209 p 5 2

4 1 3 Zakres badań pełnych i niepełnych — wg tablicy

4 2 Przygotowanie oraz pobieranie generatorów do badań — wg PN-73/E-06209 p 5 2

4 3 Opis badań

4 3 1 Ogólne warunki wykonywania badań Generatory do badań powinny być przygotowane i uruchamiane zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. Badania powinny być wykonywane w warunkach otoczenia zbliżonych do warunków normalnej pracy generatorów. Temperatura otoczenia przy wykonywaniu badań powinna wynosić 20°C $\pm 10^\circ\text{C}$

4 3 2 Oględziny polegają na sprawdzeniu, czy generatory odpowiadają tym wymaganiom normy, których spełnienie może być stwierdzone bez wykonywania pomiarów. Podczas oględzin należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo obsługi

4 3 3 Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić wg norm oraz na zgodność ich z atestem lub charakterystyką katalogową wytwórcy

Lp	Rodzaje badań	Badania		Wymagania wg	Opis badań wg
		pełne	niepełne		
1	Oględziny	×	×	2 1 1 2 1 2 2 1 3 2 3 8 2 3 1 1 2 3 1 4	4 3 2
2	Sprawdzenie materiałów	×		2 2 1 2 2 2 2 2 3	4 3 3
3	Sprawdzenie budowy tablicy sterowniczej	×	×	2 3 1 1 2 3 1 2 2 3 1 3	4 3 4
4	Sprawdzenie szczelności układu gazowego	×	×	2 3 2	4 3 5
5	Sprawdzenie szczelności instalacji wodnej	×	×	2 3 1	4 3 6
6	Sprawdzenie stabilności pracy układu przygotowania mieszanki	×		2 3 3 2 3 4 2 3 9	4 3 7
7	Sprawdzenie działania układów zabezpieczających	×	×	2 3 1 0	4 3 8
8	Sprawdzenie pozostałych głównych zespołów generatora	×	×	2 3 5 2 3 6 2 3 7	4 3 9
9	Sprawdzenie ciśnienia statycznego gazu surowca	×		2 4 1	4 3 1 0
10	Sprawdzenie maksymalnego ciśnienia atmosfery egzotermicznej na wyjściu generatora	×		2 3 5 2 4 2	4 3 1 1
11	Sprawdzenie temperatury roboczej i czasu rozgrzewu	×		2 4 3	4 3 1 2
12	Sprawdzenie znamionowej wydajności generatora	×		2 4 4	4 3 1 3
13	Sprawdzenie zapotrzebowania i temperatury wody chłodzącej	×		2 4 5	4 3 1 4
14	Sprawdzenie składu chemicznego atmosfery egzotermicznej	×		2 4 6	4 3 1 5

4 3 4 Sprawdzenie budowy tablicy sterowniczej należy przeprowadzić wg BN-81/3091-02. Należy sprawdzić obwody elektryczne na zgodność ich ze schematem elektrycznym rozwinięciem i montażowym.

4 3 5 Sprawdzenie szczelności układu gazowego
Szczelność układów gazowych generatorów należy sprawdzić po napełnieniu instalacji powietrzem o ciśnieniu 15 kPa. Przed przystąpieniem do próby należy zaslepić koncówkę filtra oraz rurkę syfonu, a otworzyć zawór elektromagnetyczny, regulator redukcyjny oraz regulator zerujący. Złącza i przewody rurociągów nie powinny wykazywać przecieków przy sprawdzeniu wodą mydlaną.

W przypadku istnienia miejsc niedostępnych instalacji dla sprawdzenia metodą wody mydlanej obowiązuje sprawdzenie szczelności instalacji lub jej części metodą spadku ciśnienia, w szczególności dotyczy to sprawdzenia szczelności elektromagnetycznego zaworu odcinającego. Spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 10% wartości początkowej w 30 min.

4 3 6 Sprawdzenie szczelności instalacji wodnej
Szczelność instalacji wodnej należy wykonać przez napełnienie instalacji wodnej generatorów wodą o ciśnieniu 0,1 MPa. Nie powinno być miejsc przecieku.

4 3 7 Sprawdzenie stabilności pracy układu przygotowania mieszanki należy przeprowadzić w czasie sprawdzenia składu chemicznego atmosfery egzotermicznej przez określenie możliwości nastawy i utrzymania parametrów przepływu gazu surowca i powietrza. Odchyłki stabilności pracy i parametrów wyposażenia układów przygotowania mieszanki nie powinny przekraczać wartości podanych wg 2 3 3, 2 3 4, 2 3 9.

4 3 8 Sprawdzenie działania układów zabezpieczających należy przeprowadzić przez symulację zrodzeń zagrożenia w przypadkach

— **spadku ciśnienia** — obniżyć ciśnienie gazu na wejściu do generatora poniżej 2 kPa, powinno nastąpić zatrzymanie dmuchawy, zamknięcie elektromagnetycznego zaworu odcinającego i załączenie sygnalizacji akustycznej,

— **przeciążenia dmuchawy** — rozewrzeć styki przekaznika termicznego w obwodzie silnika dmuchawy, powinno nastąpić wyłączenie dmuchawy, zamknięcie elektromagnetycznego zaworu odcinającego i zadziałanie sygnalizacji akustycznej,

— **cofnięcia płomienia** — zwolnić pręt nastawowy bezpiecznika płomieniowego, powinno nastąpić zamknięcie elektromagnetycznego zaworu odcinającego oraz zadziałanie sygnalizacji,

— **zaniku płomienia** — odłączyć elektrodę jonizacyjną w układzie zapłonu i kontroli płomienia, powinno nastąpić zamknięcie elektromagnetycznego zaworu odcinającego, wyłączenie sygnalizacji optycznej informującej o przepływie prądu jonizacji oraz zadziałanie sygnalizacji akustycznej

— **zaniku dopływu energii elektrycznej** — wyłączyć napięcie zasilania cewki zaworu elektromagnetycznego, powinno nastąpić zamknięcie elektromagnetycznego zaworu odcinającego. W stanie beznapięciowym elektro-

magnetyczny zawór odcinający powinien być szczelny wg 2 3 2.

Wszystkie sprawdzone układy i elementy powinny działać pewnie i zgodnie ze swoim przeznaczeniem.

4 3 9 Sprawdzenie pozostałych głównych zespołów generatorów należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi dotyczącymi konstrukcji aparatury i urządzeń mechanicznych wg charakterystyki dokumentacyjnej wytwórcy.

4 3 10 Sprawdzenie ciśnienia statycznego gazu surowca mającego wpływ na pracę układu gazowego, należy przeprowadzać w czasie sprawdzania składu chemicznego atmosfery egzotermicznej przez określenie zmian stosunku powietrze-gaz, wyrażonego współczynnikiem nadmiaru powietrza przy zmianie ciśnienia gazu surowca w zakresie od 2 do 15 kPa mierzonego wodnym manometrem cieczowym.

Odchyłki nie powinny przekraczać wartości wg 2 3 9.

4 3 11 Sprawdzenie maksymalnego ciśnienia atmosfery egzotermicznej na wyjściu generatora należy przeprowadzać w czasie sprawdzania składu chemicznego atmosfery przy użyciu manometru cieczowego napełnionego wodą, mierząc ciśnienie atmosfery przed regulatorem nadmiarowym przy zamkniętym zaworze odprowadzającym atmosferę ponad dach hali i przydławionym zaworze na rurociągu odprowadzającym atmosferę do odbiorników. Po uzyskaniu wartości ciśnienia atmosfery wg 2 4 2 odchyłki nie powinny przekraczać wartości wg 2 3 5.

4 3 12 Sprawdzenie temperatury roboczej i czasu rozgrzewu
Sprawdzenie czasu rozgrzewu należy wykonać mierząc czas, który upłynął od chwili rozpalenia generatora do momentu ustabilizowania się temperatury w komorze spalania przy współczynniku nadmiaru powietrza $\alpha = 0,95$. Dopuszczalne odchyłki czasu rozgrzewu — wg 2 4 3.

Mierząc przy różnych α (od 0,65 do 0,95) ustabilizowaną temperaturę w komorze spalania sprawdzamy, czy zawiera się ona w granicach podanych przez wytwórcę.

4 3 13 Sprawdzenie znamionowej wydajności generatora należy przeprowadzić przydławiając zaworem na wyjściu z generatora do odbiorników przepływ atmosfery do osiągnięcia nadciśnienia 4 kPa przed zaworem. Wydajność należy mierzyć przepływomierzem na linii do odbiornika.

4 3 14 Sprawdzenie zapotrzebowania i temperatury wody chłodzącej należy przeprowadzić nastawiając podane przez wytwórcę natężenia przepływu wody i mierząc jej temperaturę na wylocie do zlewu w trakcie pracy generatora przy znamionowej wydajności.

4 3 15 Sprawdzenie składu chemicznego atmosfery egzotermicznej należy przeprowadzić przy znamionowej wydajności generatora wg BN-76/1549-02 aparatem Orsata. Podczas sprawdzania składu chemicznego atmosfery należy przeprowadzić próby określające minimal-

nią i maksymalną wydajność generatora, przy zachowaniu składu chemicznego atmosfery wg BN-76/1549-01, w zależności od zmiany współczynnika nadmiaru powietrza w granicach od 0,65 do 0,95

4.4 Ocena Wynik badań należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie badania pełne wg tablicy dały wynik dodatni. Wynik badań niepełnych należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie badania niepełne wg tablicy dały wynik dodatni.

5 POSTĘPOWANIE Z GENERATORAMI UZNANYMI ZA NIEZGODNE Z WYMAGANIAMI NORMY

Generatory atmosfery egzotermicznej uznane za niezgodne z wymaganiami normy wytworca może poprawić i przedstawić do powtórzenia badania. Wyniki badań powtórnych są ostateczne.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1 Instytucja opracowująca normę — Lubuskie Zakłady Termotechniczne ELTERMA Swiebodzin

2 Normy związane

PN-73/E-06209 Piece elektryczne oporowe nieprzelotowe średnio temperaturowe z metalowymi przewodami grzejnymi. Ogólne wymagania i badania

PN-76/H-12030 Materiały ogniotrwałe. Wyroby szamotowe

PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane. Wytyczne ogólne

PN-82/M-74001 Armatura przemysłowa. Wymagania i badania

PN-70/N-01270/03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników

PN-70/N-01270/14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania

BN-76/1549-01 Atmosfery regulowane do obróbki cieplnej metali. Nazwy, określenia i podział

BN-75/1549-02 Atmosfery regulowane do obróbki cieplnej metali. Badanie jakości typowych atmosfer regulowanych

BN-75/1549-04 Atmosfery regulowane do obróbki cieplnej metali. Surowce do wytwarzania atmosfer regulowanych. Wymagania i badania

BN-71/1549-06 Atmosfery regulowane do obróbki cieplnej. Generatory atmosfer regulowanych. Określenia i klasyfikacja

BN-77/1549-09 Urządzenia do obróbki cieplnej. Generatory atmosfer regulowanych. Wymagania i badania

BN-81/3091-02 Urządzenia sterownicze i instalacje elektryczne pieców rezystancyjnych (oporowych) oraz urządzeń towarzyszących. Wymagania i badania

BN-68/6765-18 Materiały ogniotrwałe. Wyroby do pieców elektrycznych oporowych. Wymagania

3 Autor projektu normy — mgr Romuald Gierasimowicz — Lubuskie Zakłady Termotechniczne ELTERMA Swiebodzin