

| | | |
|---|--|--------------------------------|
| MASZYNY I URZĄDZENIA DLA ZAPLECZA TECHNICZNEGO PRZEDSIĘBIORSTW HANDLOWYCH I PRZEMYSŁU GASTRONOMICZNEGO | NORMA BRANŻOWA | BN-76 2566-09 |
| | Urządzenia chłodnicze Termostatyczne zawory rozprężne Wymagania i badania | |
| | | Grupa katalogowa IV 87 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące termostatycznych zaworów rozprężnych, z zewnętrznym oraz wewnętrznym wyrównaniem ciśnienia, przeznaczonych do regulacji zasilania parowników cieplym czynnikiem chłodniczym chlorowcopochodnym pod wpływem zmiany przegrzania par czynnika opuszczającego parownik i stosowanych do zakresów temperatur:

—5 ÷ +20°C (268 ÷ 293 K) — zakres klimatyczny,

—40 ÷ —5°C (233 ÷ 268 K) — zakres normalny,

poniżej —40°C (poniżej 233 K) — zakres niskotemperaturowy.

1.2. Określenia

1.2.1. Termostatyczny zawór rozprężny (regulator przegrzania) — urządzenie regulacyjne, w którym następuje spadek ciśnienia od poziomu skraplania do poziomu parowania oraz które steruje przepływem czynnika chłodniczego chlorowcopochodnego przez parownik w zależności od ciśnienia parowania oraz od przegrzania pary opuszczającej parownik w miejscu zamocowania czujnika.

1.2.2. Termostatyczny zawór rozprężny z zewnętrznym wyrównaniem ciśnienia — termostatyczny zawór rozprężny wg 1.2.1, w którym element ciśnieniowy zaworu reaguje na ciśnienie z każdego odległego miejsca za parownikiem, przekazane zaworowi w układzie zewnętrznym w stosunku do zaworu.

1.2.3. Termostatyczny zawór rozprężny z wewnętrznym wyrównaniem ciśnienia — termostatyczny zawór rozprężny wg 1.2.1, w którym ele-

ment ciśnieniowy zaworu reaguje na ciśnienie jakie panuje na jego wylocie.

1.2.4. Przegrzanie — różnica występująca w tym samym miejscu pomiaru na wylocie z parownika między temperaturą odczuwaną przez czujnik termiczny a temperaturą pary nasyconej suchej czynnika chłodniczego chlorowcopochodnego, odpowiadającej ciśnieniu parowania.

1.2.5. Przegrzanie otwarcia — taka wartość przegrzania, przy której człon nastawczy regulatora zaczyna otwierać.

1.2.6. Przegrzanie robocze — żądana wartość przegrzania, nastawiona za pomocą mechanizmu stanowiącego integralną część zaworu.

1.2.7. Zakres nastawczy przegrzania — zakres, w którym wartość przegrzania może być nastawiona za pomocą mechanizmu, stanowiącego integralną część zaworu.

1.2.8. Wydajność chłodnicza — wydajność wyrażona w kcal/h (W), uzyskana wskutek wrzenia czynnika chłodniczego, który przepłynął przez zawór w odpowiednich warunkach.

1.2.9. Maksymalna wydajność chłodnicza — wydajność, jaką uzyska się przy maksymalnie otwartym członie nastawczym, zachowując przy tym określone wartości temperatury skraplania, parowania i dochłodzenia czynnika chłodniczego.

1.2.10. Znamionowa wydajność chłodnicza — wydajność mniejsza od maksymalnej, określona przez producenta.

1.2.11. Szczelność zewnętrzna (określona jest pośrednio) — suma wszystkich ubytków czynnika, występujących w zaworze.

1.2.12. Człon nastawczy — element zaworu, którego zadaniem jest bezpośrednio przekazywanie do obiektu oddziaływania urządzeń sterujących.

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Urządzeń Chłodniczych i Gastronomicznych w Bydgoszczy
 Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przedsiębiorstw Produkcji Maszyn i Urządzeń Handlowych PROMER
 dnia 30 grudnia 1976 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 lipca 1977 r.
 (Dz. Norm. i Miar nr 5/1977 poz. 14)

2. WYMAGANIA

2.1. Zgodność z dokumentacją techniczną. Wymiary zaworów, charakterystyka techniczna zaworów (wydajność, nastawy przegrzania) oraz charakterystyka sprężyn i podzespołów termicznych powinny być zgodne z dokumentacją techniczną.

2.2. Materiały

2.2.1. Materiały metalowe zastosowane do budowy zaworów powinny być odporne na korozję w otaczającym je środowisku.

2.2.2. Materiały niemetalowe zastosowane do budowy zaworów powinny być odporne na działanie czynników chłodniczych chlorowcopochodnych oraz na temperatury w zakresie $-60 \div +80^{\circ}\text{C}$ ($213 \div 353\text{ K}$).

2.3. Szczelność zamknięcia nie powinna przekraczać wartości 0,1% w warunkach próby wg 4.4.5.

2.4. Szczelność dławnic nie powinna przekraczać wartości 1% w warunkach próby wg 4.4.6.

2.5. Szczelność zewnętrzna. Zawory poddane ciśnieniu 21 kG/cm^2 ($2,1\text{ MPa}$) nie powinny wykazywać ubytku czynnika chłodniczego większego niż 15 g/rok.

2.6. Charakterystyka przepływu zaworu powinna mieć takie nachylenie, aby zmiana przegrzania od przegrzania otwarcia równa 5°C pozwalała uzyskać 0,75 wydajności maksymalnej.

2.7. Stała czasowa (oraz czas martwy). Stała czasowa zaworu nie powinna przekraczać wartości 12 s, a czas martwy nie powinien przekraczać wartości 2 s.

2.8. Trwałość. Zawory powinny wykonać bez uszkodzeń 150 000 cykli roboczych.

2.9. Cechowanie. Na zewnętrznej powierzchni zaworu powinny być umieszczone w sposób trwały i czytelny co najmniej następujące dane:

- nazwa lub znak firmowy wytwórcy,
- typ wyrobu,
- średnica (wielkość) dyszy,
- zakres temperatur parowania,
- rodzaj czynnika,
- numer fabryczny lub numer serii (miesiąc i rok),
- napis *Made in Poland*.

2.10. Elektrolityczne powłoki ochronne powinny być odporne na działanie środowiska o agresywności korozyjnej stopnia U wg PN-71/H-04651.

Zastosowane rodzaje powłok powinny odpowiadać wymaganiom norm przedmiotowych.

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Pakowanie. Zawory powinny być pakowane pojedynczo w pudełka kartonowe lub inne równorzędne opakowanie.

Dopuszcza się pakowanie zaworów w zbiorcze opakowania. Pakowane w ten sposób zawory powinny być przedzielone przegrodami.

Na opakowaniu powinny być umieszczone co najmniej następujące dane:

- nazwa lub znak firmowy wytwórcy,
- nazwa i typ wyrobu,
- średnica dyszy,
- numer fabryczny lub numer serii (miesiąc i rok),
- napis *Made in Poland*,
- znak Kontroli Jakości,
- numer niniejszej normy.

Wewnątrz opakowania powinna znajdować się instrukcja obsługi.

Do celów transportowych należy zawory pakować w opakowania wyłożone wewnątrz papą bitumiczną lub papierem asfaltowanym wg PN-75/P-50451 i zabezpieczające zawory przed uszkodzeniem w czasie transportu.

Znakowanie opakowań powinno być zgodne z PN-76/O-79252.

3.2. Przechowywanie. Zawory powinny być przechowywane w opakowaniach wg 3.1 w pomieszczeniach, w których wilgotność względna powietrza nie przekracza 70%, zaś temperatura nie przekracza $+35^{\circ}\text{C}$ (308 K), a powietrze wolne jest od oparów kwasów, alkali i innych substancji żrących.

Przechowywane zawory należy umieszczać z dala od źródeł ciepła i chronić przed bezpośrednim padaniem promieni słonecznych.

3.3. Transport zaworów opakowanych wg 3.1 powinien odbywać się czystymi, suchymi i krytymi środkami transportu.

4. BADANIA

4.1. Program i rodzaje badań

4.1.1. Badania pełne należy przeprowadzać w celu oceny nowych konstrukcji, w przypadku wprowadzenia zmian konstrukcyjnych, materiałowych lub technologicznych oraz przy okresowej kontroli produkcji, którą należy wykonywać nie rzadziej niż raz na dwa lata.

4.1.2. Badania niepełne należy przeprowadzać w czasie bieżącej kontroli produkcji, po naprawie zaworu oraz w przypadku badań odbiorczych.

4.1.3. Rodzaje badań — wg tabl. 1.

Tablica 1

| Lp. | Rodzaje badań | Wymagania, wg | Opis badań wg | Badania | | Klasyfikacja wymagań |
|-----|---|---------------|---------------|---------|----------|----------------------|
| | | | | pełne | niepełne | |
| 1 | Ogłędziny | 2,9, 2,10 | 4.4.1 | + | + | mało istotne |
| 2 | Sprawdzenie materiałów | 2.2 | 4.4.2 | + | — | — |
| 3 | Sprawdzenie wymiarów | 2.1 | 4.4.3 | + | — | — |
| 4 | Sprawdzenie charakterystyk sprężyn | 2.1 | 4.4.4 | + | — | — |
| 5 | Sprawdzenie szczelności zamknięcia | 2.3 | 4.4.5 | + | — | — |
| 6 | Sprawdzenie szczelności dławnic | 2.4 | 4.4.6 | + | — | — |
| 7 | Sprawdzenie szczelności zewnętrznej | 2.5 | 4.4.7 | + | + | istotne |
| 8 | Sprawdzenie zakresu nastawy przegrzania | 2.1 | 4.4.8 | + | + | istotne |
| 9 | Sprawdzenie charakterystyki przepływowej | 2.6 | 4.4.9 | + | — | — |
| 10 | Sprawdzenie stałej czasowej | 2.7 | 4.4.10 | + | — | — |
| 11 | Sprawdzenie wydajności | 2.1 | 4.4.11 | + | + | istotne |
| 12 | Sprawdzenie trwałości | 2.8 | 4.4.12 | + | — | — |
| 13 | Sprawdzenie jakości elektrolitycznych powłok ochronnych | 2.10 | 4.4.13 | + | — | — |
| 14 | Sprawdzenie charakterystyk podzespołów termicznych | 2.1 | 4.4.14 | + | — | — |

4.2. Pobieranie próbek

4.2.1. **Próbki do badań pełnych.** Do badań pełnych należy pobrać sposobem losowym 3 zawory tego samego typu i tej samej średnicy dyszy.

4.2.2. **Próbki do badań niepełnych.** Badaniom niepełnym w procesie produkcji należy poddać każdy zawór.

Do badań odbiorczych należy pobrać sposobem losowym, w zależności od liczności partii przed-

stawionej do odbioru, próbkę o liczności wg PN-73/N-03021 tabl. 1 przyjmując:

- ogólny poziom kontroli II,
- dwustopniowy plan badania,
- dopuszczalną wadliwość w_2 dla wymagań istotnych = 4⁰/0 a dla wymagań małoistotnych = 6,5⁰/0.

4.3. Materiały i przyrządy

4.3.1. **Powietrze** użyte do badań powinno być suche, bez zanieczyszczeń.

4.3.2. **Czynnik chłodniczy** powinien być bez zanieczyszczeń, przy czym dopuszczalna zawartość wody w czynniku nie powinna przekraczać wartości wg tabl. 2.

Tablica 2

| Rodzaj czynnika | mgH ₂ O/kg |
|-----------------|-----------------------|
| R 12 | 10 |
| R 22 | 25 |
| R 40 | 50 |
| R 502 | 25 |

Temperatura wrzenia czynnika przy ciśnieniu 760 mm sł. Hg (0,1033 MPa) powinna być zgodna z podaną w tabl. 3.

Tablica 3

| Rodzaj czynnika | °C (K) |
|-----------------|----------------------------------|
| R 12 | -29,8 ÷ -29,3 (243,2 ÷ 247,7) |
| R 22 | -40,8 ÷ -40,3 (232,2 ÷ 232,7) |
| R 40 | -24 ÷ -22 (249 ÷ 251) |
| R 502 | -45,6 ÷ -45,1 (227,4 ÷ 227,9) |

4.3.3. **Termometry termoelektryczne** — termoelementy klasy II.

4.3.4. **Manometry** użyte do badań powinny być co najmniej klasy 1.

4.3.5. **Mierniki elektryczne** użyte do badań powinny być co najmniej klasy 1.5.

4.3.6. **Przepływomierze** użyte do badań powinny być co najmniej klasy 2.

4.3.7. **Dynamometry** użyte do sprawdzania sprężyn powinny być co najmniej klasy 1.

4.4. Opis badań

4.4.1. **Ogłędziny** należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem.

4.4.2. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu zgodności użytych materiałów z dokumentacją konstrukcyjną i z atestami (jeżeli są wymagane) oraz na sprawdzeniu odporności na korozję.

4.4.2.1. Sprawdzenie odporności na korozję części wykonanych ze stali. Części zaworu wykonane ze stali należy oczyścić z tłuszczu przez ich zanurzenie na 10 min w czterochlorku węgla (CCl_4). Następnie należy zanurzyć na 10 min w 10-procentowym roztworze wodnym czystego chlorku amonu (NH_4Cl) o temperaturze $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ($293 \pm 5 \text{ K}$), po czym bez suszenia, lecz po strąsnięciu z próbek kropeł cieczy, należy je umieścić na 10 min w higroście zawierającym powietrze o wilgotności względnej $91 \div 95\%$ i temperaturze $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ($293 \pm 5 \text{ K}$). Po wyjęciu z higrostatu próbki należy umieścić na 10 min w termostacie o temperaturze $100 \pm 5^\circ\text{C}$ ($373 \pm 5 \text{ K}$).

Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli powierzchnia próbek nie wykaże śladów rdzy widocznych nieuzbrojonym okiem, przy czym śladów rdzy na ostrych krawędziach oraz żółtego nalotu dającego się usunąć suchą szmatką nie należy brać pod uwagę.

4.4.2.2. Sprawdzenie odporności na korozję części wykonanych z miedzi i jej stopów. Części zaworu wykonane z miedzi i jej stopów należy oczyścić z tłuszczu, lakieru itp., zmywając tłuszcz benzyną lakową, a lakier odpowiednim rozpuszczalnikiem. Następnie należy je zanurzyć na 1 godz w nasyconym roztworze chlorku rtęci (HgCl_2) o temperaturze $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ($293 \pm 5 \text{ K}$). Po wyjęciu z roztworu należy je obmyć bieżącą wodą i pozostawić na 24 godz.

Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli na powierzchni próbek nie ma widocznych smug, pęknięć i odprysków.

4.4.3. Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzać przy użyciu przyrządów pomiarowych, zapewniających wymaganą dokładność pomiaru.

Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione zostały wymagania wg 2.1.

4.4.4. Sprawdzenie charakterystyk sprężyn należy przeprowadzać za pomocą dynamometru do badania sprężyn.

Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione zostały wymagania wg 2.1.

4.4.5. Sprawdzenie szczelności zamknięcia należy przeprowadzać na stanowisku wg rys. 1.

Zawór należy zasilać powietrzem o ciśnieniu skraplania określonym przez producenta. Temperaturę czujnika należy ustalić na wartość o 2°C niższą od temperatury, przy której nastąpiło zamknięcie zaworu (brak przesunięcia członu nastawczego) dla nastawienia fabrycznego. Pomiar ilości powietrza V_z przepływającego przez zamknięty zawór należy wykonać za pomocą gazomierza.

Następnie należy sprawdzić ilość powietrza V_{max} przepływającego przez maksymalnie otwarty zawór, zasilać go powietrzem o ciśnieniu równym ciśnieniu skraplania, określonym przez producenta, przy fabrycznym nastawieniu przegrzania, umieszczając czujnik w temperaturze otoczenia.

Szczelność zamknięcia w $\%$ określa się wg wzoru

$$S = \frac{V_z}{V_{max}} \cdot 100 \quad (1)$$

w którym:

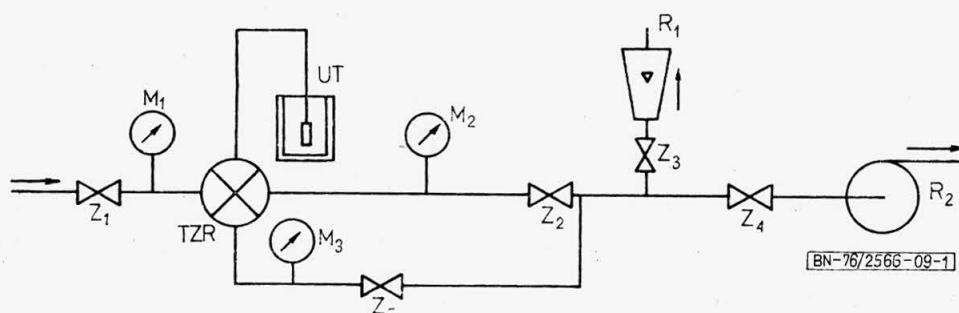
V_z — ilość czynnika jaka przepłynie przez zamknięty zawór l/min (dm^3/min),

V_{max} — maksymalna ilość czynnika jaka przepłynie przez zawór, l/min (dm^3/min).

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione zostały wymagania wg 2.3.

4.4.6. Sprawdzenie szczelności dławnic (tylko w przypadku termostatycznych zaworów rozprężnych z zewnętrznym wyrównaniem ciśnienia) należy przeprowadzić na stanowisku wg rys. 1.

Zawór należy zasilać powietrzem o ciśnieniu równym ciśnieniu skraplania, określonym przez producenta. Zawór Z_2 powinien być zamknięty. Przy fabrycznym nastawie przegrzania temperaturę czujnika należy ustalić tak, aby odpowiadała ona najwyższej temperaturze parowania zakresu, do którego dostosowano zawór.



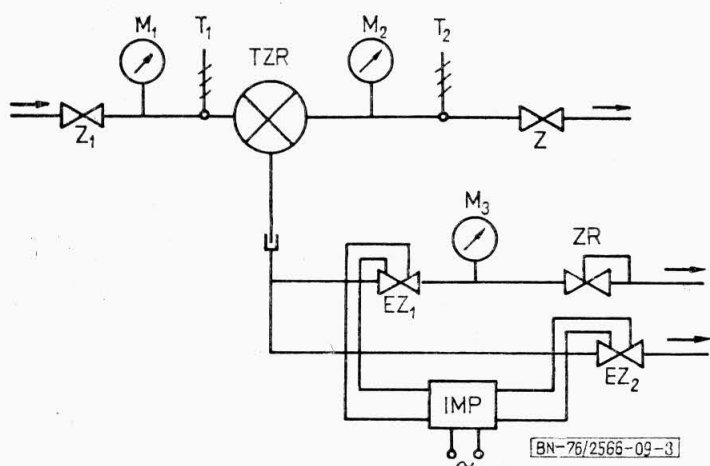
Rys. 1

TZR — badany zawór, Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5 — zawory regulacyjne, M_3, M_1, M_2 — manometry, R_1 — rotametr, R_2 — gazomierz, UT — ultratermostat.

stawienie zaworu powinno odpowiadać nastawieniu fabrycznemu. Temperatura czujnika powinna wynosić $+5^{\circ}\text{C}$ (278 K).

Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione zostały wymagania wg 2.1.

4.4.12. Sprawdzenie trwałości należy przeprowadzić czynnikiem, na który zawór został zbudowany i na stanowisku wg rys. 3.



Rys. 3

TZR — badany zawór, Z_1 , Z_2 — zawory regulacyjne, M_1 , M_2 , M_3 — manometry, T_1 , T_2 — termometry, EZ_1 , EZ_2 — elektromagnetyczne zawory odcinające, ZR — reduktor, Imp — impulsator.

Sprawdzeniu należy poddać zawór po przeprowadzeniu badań wg 4.4.1, 4.4.7 i 4.4.8.

Przy nastawieniu fabrycznym zawór należy poddać wymuszonym cyklicznym otwarciom i zamknięciom tak, aby człon nastawczy wykonał skok równy 0,75 wartości maksymalnej.

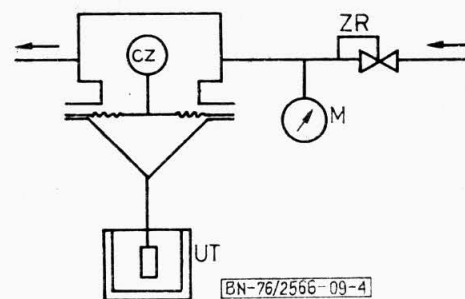
Temperatura skraplania i parowania powinna być zgodna z podanymi w dokumentacji technicznej.

Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli przeprowadzone sprawdzenie szczelności zewnętrznej wg 4.4.7 i sprawdzenie zakresu nastawczego przegrzania wg 4.4.8 po próbie trwałości dadzą wynik dodatni.

4.4.13. Sprawdzenie elektrolitycznych powłok ochronnych należy przeprowadzić wg norm przedmiotowych.

4.4.14. Sprawdzenie charakterystyki podzespołów termicznych należy przeprowadzić na stanowisku wg rys. 4.

Zmieniając temperaturę czujnika powodujemy takie ciśnienie pod membraną (mieszkiem sprężystym),



Rys. 4

M — manometr, CZ — czujnik zegarowy, ZR — reduktor, UT — ultratermostat.

zystem), aby membrana (mieszek sprężysty) wróciła do swobodnego położenia.

Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli określonym temperaturom będą odpowiadać odpowiednie ciśnienia określone w dokumentacji technicznej.

4.5. Ocena wyników badań

4.5.1. Ocena zaworu. Badany zawór należy uznać za dobry, jeżeli uzyska ocenę dodatnią ze wszystkich badań wg 4.1.

4.5.2. Ocena partii. Partię należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w próbie nie przekracza liczby kwalifikującej m_1 wg PN-73/N-03021 tabl. 2A ÷ 4C.

4.6. Zaświadczenie o wynikach badań. Dla każdej partii zaworów wytwórca powinien wystawić zaświadczenie zawierające:

- datę wystawienia zaświadczenia,
- nazwę i adres wytwórcy,
- nazwę i typ wyrobu,
- średnicę dyszy,
- numer fabryczny lub numer serii (miesiąc i rok),
- licznosc partii,
- pieczęć kontroli jakości,
- podpis Kierownika Kontroli Jakości.

5. POSTĘPOWANIE Z ZAWOREM UZNANYM ZA NIEZGODNY Z WYMAGANIAMI NORMY

Zawór niespełniający choćby jednego z wymagań określonych niniejszą normą należy odrzucić.

W przypadku badań pełnych należy powtórzyć wszystkie badania na trzech dalszych zaworach, z których każdy powinien uzyskać ocenę pozytywną ze wszystkich badań.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Fabryka Automatyki Chłodniczej, Cieszyn.

2. Normy związane

PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk

PN-73/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania
 PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowaniowe. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
 PN-75/P-50451 Papier pakowy asfaltowy oraz podłoże do asfaltowania