

OGRZEWNICTWO I CIEPŁOWNICTWO	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-84
	Wymienniki ciepła przepływowe płaszczowe-rurowe Wymagania i badania	8864-55
		Grupa katalogowa 0724

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące przepływowych płaszczowo-rurowych wymienników ciepła, przeznaczonych do przygotowania ciepłej wody użytkowej lub do centralnego ogrzewania.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy projektowaniu, produkcji i odbiorze przepływowych płaszczowo-rurowych wymienników ciepła wodno-wodnych przeznaczonych do pracy przy:

- czynnika grzejnym wodzie o maksymalnej temperaturze 150°C,
- maksymalnym ciśnieniu roboczym 1,6 MPa.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Rodzaje. Rozróżnia się 3 rodzaje wymienników przepływowych płaszczowo-rurowych w zależności od zastosowanego rozwiązania konstrukcyjnego kompensacji wydłużeń cieplnych:

- P — z kompensacją w płaszczu,
- W — z kompensacją w węzownicy,
- J — z kompensacją w węzownicy i dnach sitowych.

2.2. Typy. W zależności od cech konstrukcyjnych i materiałowych, mających wpływ na właściwości cieplne i hydrauliczne, rozróżnia się typy wymienników przepływowych wg norm przedmiotowych lub dokumentacji technicznej.

2.3. Wielkości przepływowego wymiennika określa się w zależności od powierzchni wymiany ciepła i średnicy płaszcza.

2.4. Odmiany wymienników mogą być tworzone w zależności od drugorzędnych cech wymienników i są oznaczone małymi literami alfabetu.

2.5. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie wymiennika przepływowego powinno zawierać następujące dane:

- a) nazwę — WYMIENNIK PRZEPIYWOWY,
- b) symbol rodzaju wg 2.1,
- c) symbol typu, wielkości, odmiany wg norm przedmiotowych lub dokumentacji technicznej,
- d) numer normy przedmiotowej.

3. WYMAGANIA

3.1. Dokumentacja wykonawcza. Dokumentacja techniczno-robocza wymiennika przepływowego powinna zawierać:

- komplet założeń stanowiących podstawę konstrukcji,
- opis techniczny wymiennika,
- obliczenia wytrzymałościowe, cieplne i hydrauliczne,
- komplet rysunków techniczno-roboczych wraz z wyszczególnieniem materiałów,
- wytyczne technologiczne, zawierające opis zastosowanych środków antykorozyjnych wraz z instrukcją ich stosowania,
- wymagania dotyczące transportu i magazynowania,
- dokumentację techniczno-ruchową wymiennika zawierającą wytyczne montażu i eksploatacji,
- dokumentację koncesyjną dla wielkości podlegających odbiorowi przez organa dozoru technicznego.

3.2. Obliczenia wymienników przepływowych

3.2.1. Obliczenia wytrzymałościowe dla wymienników przepływowych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami DT/O Dozoru Technicznego, przyjmując parametry pracy wg 1.2.

3.2.2. Obliczenia cieplne powinny być wykonywane dla nominalnych parametrów obliczeniowych, tj.:

- a) ciepła woda użytkowa
 - dla czynnika grzejnego
 - temperatura na dopływie $T_1 = 70^\circ\text{C}$,
 - temperatura na odpływie $T_2 = 30^\circ\text{C}$,
 - dla czynnika ogrzewanego
 - temperatura wody na dopływie $t_1 = 5^\circ\text{C}$,
 - temperatura wody na odpływie $t_2 = 55^\circ\text{C}$,
- b) centralne ogrzewanie
 - dla czynnika grzejnego
 - temperatura wody na dopływie $T_1 = 150^\circ\text{C}$,
 - temperatura wody na odpływie $T_2 = 80^\circ\text{C}$,
 - dla czynnika ogrzewanego
 - temperatura wody na dopływie $t_1 = 70^\circ\text{C}$,
 - temperatura wody na odpływie $t_2 = 95^\circ\text{C}$.

Zgłoszona przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL
Ustanowiona przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych dnia 14 grudnia 1984 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1985 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 4/1985 poz. 8)

3.2.3. Obliczenia hydrauliczne. Należy obliczyć opory całkowite dla kanału wodnego płaszcza wymiennika oraz dla wężownicy grzejnej.

3.2.4. Wyniki obliczeń należy wpisać do opisu technicznego, podając:

- powierzchnie wymiany ciepła,
- dopuszczalne parametry (ciśnienia i temperatury) dla czynnika grzejącego i ogrzewanego,
- masę całkowitą wymiennika,
- nominalną moc cieplną obliczeniową,
- wymiary charakterystyczne wężownicy,
- wykresy oporów hydraulicznych wymiennika dla obiegu czynnika grzejącego i ogrzewanego,
- współczynnik przenikania ciepła dla warunków, w których obliczono nominalną obliczeniową moc cieplną.

3.3. Charakterystyki wymiennika. Dla każdego rodzaju, typu i wielkości wymiennika powinny być sporządzone rzeczywiste charakterystyki cieplne i hydrauliczne. Charakterystyki te należy dostarczyć wraz z dokumentacją techniczno-ruchową odbiorcy.

3.4. Materiały

3.4.1. Płaszcz wymiennika, dna płaszcza oraz króćce zaleca się wykonywać z następujących materiałów:

— stale węglowe konstrukcyjne zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia wg PN-72/H-84020, w gatunkach odznaczających się dobrą spawalnością,

— stale niskostopowe o podwyższonej wytrzymałości wg PN-72/H-84018, np. w gatunkach 18G2A, 18G2ANb,

— stale odporne na korozję (kwasoodporne) wg PN-71/H-86020 w gatunkach, np. OH17N4G8, IH18N9T, odznaczające się dobrą spawalnością.

3.4.2. Wężownice. Wymienniki przeznaczone dla ciepłej wody użytkowej: stal odporna na korozję wg PN-71/H-86020 lub miedź¹⁾ wg PN-80/H-74585. W przypadkach uzasadnionych można stosować rury stalowe bez szwu wg PN-73/H-74240 w gatunku R-35 wg PN-75/H-84024.

Wymienniki przeznaczone dla centralnego ogrzewania: gatunki stali takie same, jakie zostały użyte do budowy płaszcza.

3.4.3. Dna sitowe i kołnierze służące dla zamocowania wężownicy należy wykonywać z takich samych gatunków stali, jakie zostały użyte do budowy płaszcza.

3.4.4. Materiały uszczelniające. Połączenia kołnierzo-we należy uszczelniać za pomocą uszczelki z płyt azbestowo-kauczukowych wg PN-68/H-74375.

3.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

3.5.1. Płaszcz wymiennika. Płaszcze wymienników wykonane ze stali nieodpornych na korozję należy zabezpieczyć od strony zewnętrznej przez nakładanie powłok metalicznych (cynkowanie, aluminowanie itp.)²⁾ lub powłok malarskich wg PN-79/H-97070. Płaszcze wymienników ciepłej wody użytkowej, wykonane z materiałów nieodpornych na korozję od strony wewnętrznej, należy chronić przez nałożenie powłoki cynkowej

o grubości nie mniejszej niż 120 μm lub powłoki malarskiej wg PN-79/H-97070, dopuszczalnej dla środków spożywczych. Zaleca się również stosowanie dodatkowej ochrony elektrycznej katodowej lub protektorowej.

3.5.2. Wężownice wymienników ciepłej wody użytkowej wykonane z materiałów nieodpornych na korozję powinny być zabezpieczone przez nakładanie powłok cynkowych o grubości nie mniejszej niż 120 μm .

3.6. Wykonanie

3.6.1. Główne wymiary wymienników przepływowych powinny odpowiadać wymaganiom wg norm przedmiotowych i być zgodne z dokumentacją techniczno-ruchową.

Odchyłki wymiarów nietolerowanych powinny odpowiadać 14 klasie dokładności wg PN-78/M-02139.

3.6.2. Połączenia. Elementy płaszcza należy łączyć przez spawanie. Dna sitowe wężownicy należy łączyć z rurami wężownicy przez rozwalcowanie, lutowanie lub spawanie.

Jakość spoin powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w przepisach DT/Z Dozoru Technicznego.

3.6.3. Wygląd zewnętrzny. Powierzchnia płaszcza powinna być gładka bez wgniecień, zabezpieczona równomiernie nałożoną powłoką antykorozyjną wg 3.5. Spoiny powinny być ułożone równomiernie bez wtopień, nadmiernych zgrubień, wtopionego żużla i pęknięć.

3.7. Szczelność. Wszystkie elementy i połączenia powinny być szczelne i po przeprowadzeniu badań wg 5.2.6 nie powinny wykazywać pęknięć, przecieków wody oraz trwałych uszkodzeń.

3.8. Cechowanie. Na zewnętrznej powierzchni płaszcza wymiennika należy trwale umocować tabliczkę znamionową, zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę lub znak wytwórni,
- numer fabryczny wymiennika,
- rok produkcji,
- oznaczenie wg 2.5,
- wielkość powierzchni wymiany ciepła, w m^2 ,
- dopuszczalne ciśnienie robocze czynnika grzejącego, w MPa,
- maksymalną temperaturę czynnika grzejącego, w $^{\circ}\text{C}$,
- masę wymiennika, w kg,
- znak kontroli jakości.

Zaleca się zaznaczenie na tabliczce znamionowej kierunków przepływu czynników: grzejącego i ogrzewanego.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Wymienniki nie wymagają opakowania. Króćce powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem gwintów zewnętrznych i przed zanieczyszczeniem wnętrza wymiennika.

4.2. Przechowywanie. Wymienniki należy przechowywać pod dachem, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych i czynników działających korodująco.

4.3. Transport. Transport wymienników płaszczowo-rurowych może odbywać się dowolnymi środkami

¹⁾ Wężownice z rur miedzianych stosuje się w przypadku instalacji cieplnej wody wykonanej z rur miedzianych.

transportu. W czasie transportu wymienniki powinny być zabezpieczone przed możliwością uszkodzeń i zanieczyszczeń.

5. BADANIA

5.1. Program badań. Badania wymienników przepływowych należy wykonywać w czasie produkcji (badania częściowe) i po zakończeniu procesu produkcyjnego (badania końcowe). Przy przekazywaniu gotowego wymiennika do badań końcowych powinny być przedstawione dokumenty z badań częściowych.

Rozróżnia się dwa rodzaje badań:

a) badania pełne (typu), które przeprowadza się w przypadku:

- prototypowych rozwiązań konstrukcyjnych,
- po wprowadzeniu istotnych zmian konstrukcyjnych, technologicznych lub materiałowych,
- okresowych kontroli produkcji

oraz na żądanie zamawiającego podane w zamówieniu.

b) badania niepełne (wyrobu), które przeprowadza się przy odbiorze partii lub pojedynczych egzemplarzy wymienników; skład i liczność partii, poziom kontroli oraz plany badań określa wytwórca wg zasad statystycznej kontroli jakości, zgodnie z PN-79/N-03021.

Program badań podano w tablicy.

Nazwa badania	Rodzaj badania		Wymagania wg	Opis badań wg
	pełne	niepełne		
1	2	3	4	5
Badanie zgodności wykonania z dokumentacją techniczną	+	+	3.1 3.2	5.2.1
Sprawdzenie materiałów	+	+	3.4	5.2.2
Oględziny zewnętrzne ¹⁾	+	+	3.6.3 3.6.2 3.8	5.2.3
Sprawdzenie wymiarów	+	+	3.6.1	5.2.4
Badanie zabezpieczenia przed korozją	+	+	3.5	3.2.5
Badanie szczelności ¹⁾	+	+	3.7	5.2.6
Badania cieplne i hydrauliczne	+	-	3.2.2 3.2.3 3.3	5.2.7

¹⁾ Badanie należy przeprowadzić dla każdego wymiennika.

5.2. Opis badań

5.2.1. Badanie zgodności wykonania z dokumentacją techniczną należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów i zespołów wymiennika, używając w miarę potrzeby warsztatowych przyrządów pomiarowych i porównanie z dokumentacją techniczną.

5.2.2. Sprawdzenie materiałów należy wykonać przez porównanie z dokumentacją techniczną atestów hutniczych lub atestów wytwórni produkujących poszczególne elementy.

5.2.3. Oględziny zewnętrzne należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem.

5.2.4. Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzić za pomocą warsztatowych przyrządów pomiarowych.

5.2.5. Badanie zabezpieczenia przed korozją

a) sprawdzenie wykonania pokryć malarskich należy przeprowadzić zgodnie z PN-79/H-97070.

b) sprawdzenie wykonania nałożonych powłok cynkowych należy przeprowadzić zgodnie z PN-76/H-04623.

5.2.6. Badanie szczelności płaszczu i wężownicy wymiennika należy przeprowadzić niezależnie, przyjmując ciśnienie próbne zgodnie z PN-81/H-02650 i przepisami UDT — DT/Z/63. Przy badaniu szczelności płaszczu, ciśnienie w wężownicy powinno być równe ciśnieniu atmosferycznemu; przy badaniu szczelności wężownicy, ciśnienie w kanale płaszczu powinno być równe ciśnieniu atmosferycznemu.

5.2.7. Badania cieplne i hydrauliczne. W celu wyznaczenia charakterystyk cieplnych i hydraulicznych należy przeprowadzić badania laboratoryjne, przyjmując jako nominalne parametry badań — nominalne parametry obliczeniowe, zgodne z założeniami stanowiącymi podstawę obliczeń konstrukcji wymiennika oraz obliczeń cieplnych i hydraulicznych wykonanych w dokumentacji technicznej.

5.3. Ocena wyników badań. Wymiennik przepływowy należy uznać za dobry, jeśli wszystkie badania podane w tablicy będą miały wynik pozytywny. Ocena jakości partii należy określić wg normy przedmiotowej dotyczącej wyrobu lub w przypadku braku normy — wg warunków technicznych odbioru wyrobu.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL w Warszawie, ul. Ksawerów 21.

2. Normy i dokumenty związane

PN-81/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia temperatury

PN-76/H-04623 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych i konwersyjnych metodami nieniszczącymi

PN-73/H-74240 Rury stalowe bez szwu precyzyjne

PN-68/H-74375 Rurociągi i armatura. Uszczelki płaskie do przyłączy zgrubnych kołnierzy

PN-80/H-74585 Miedź i stopy miedzi. Rury do wymienników ciepła

PN-72/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki

PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-75/H-84024 Stal do pracy przy podwyższonych temperaturach. Gatunki

PN-71/H-86020 Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki

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

PN-78/M-02139 Odchyłki wymiarów nietolerowanych

PN-79/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania

DT/O Przepisy Dozoru Technicznego. Obliczenia wytrzymałościowe

DT/Z Przepisy Dozoru Technicznego. Stałe zbiorniki ciśnieniowe

3. Autor projektu normy — mgr inż. Sylwester Duda — Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa.