

MASZYNY I URZĄDZENIA PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO OGÓLNEGO ZASTOSOWANIA	NORMA BRANŻOWA	BN-79
	Płytkowe wymienniki ciepła Wymagania i badania	2473-01
		Grupa katalogowa IV 72

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące płytowych wymienników ciepła stosowanych w przemyśle spożywczym.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy produkcji i odbiorze płytowych wymienników ciepła o parametrach wg BN-78/2471-07.

2. WYMAGANIA

2.1. Materiał — wg dokumentacji technicznej.

Guma użyta do wyrobu uszczeltek powinna mieć atest Państwowego Zakładu Higieny.

Części i zespoły kooperowane powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm przedmiotowych lub warunkom technicznym na dany wyrób.

2.2. Wykonanie

2.2.1. Odchyłki wymiarów liniowych nietolerowanych powinny odpowiadać szeregowi tolerancji IT14 wg PN-77/M-02102 i PN-77/M-02103.

2.2.2. Chropowatość. Znaki chropowatości na rysunkach konstrukcyjnych — wg PN-74/M-01146.

Wartość parametru chropowatości powierzchni R_a wg PN-73/M-04251 powinna wynosić nie więcej niż $0,63 \mu\text{m}$.

2.2.3. Odchyłki kształtu i położenia — wg PN-68/M-02138. Dla powierzchni obrabianych zaleca się stosować dokładności wg szeregu VIII, a dla powierzchni surowych i spawanych — szeregu XII.

2.2.4. Obróbka mechaniczna. Na powierzchniach obrabianych nie powinno być ostrych krawędzi,

dzi, zadziorów, pęcherzy, miejsc nieobrobionych i wgnieceń.

Powierzchnie gwintów powinny być czyste, gładkie, bez przerw, wgnieceń, zadziorów i uszkodzeń widocznych gołym okiem.

2.2.5. Złącza spawane. Powierzchnie części poddanych spawaniu powinny być dokładnie oczyszczone z rdzy i smaru. Niedopuszczalne są podtopienia na krawędzi spoin większe niż 100% grubości spawanego materiału, wklęsnięcia i nadlewy lica spoiny większe niż 10% grubości spoiny, pęknięcia materiału spoiny, porowatość spawów.

Wszystkie spoiny zewnętrzne powinny być oczyszczone i oszlifowane, spoiny wewnętrzne stykające się z przepływającym produktem powinny mieć lico oszlifowane, a chropowatość ich powierzchni powinna być równa chropowatości materiału rodzimego.

2.2.6. Obróbka termiczna. Części poddane hartowaniu nie powinny wykazywać pęknięć, miejscowych odchyłen twardości większych niż $\pm 2 \text{ HRC}$.

2.2.7. Powłoki galwaniczne. Części kadmowane powinny mieć minimalną grubość pokrycia $12 \mu\text{m}$ zgodnie z PN-71/H-97008.

Dla części pokrywanych elektrolitycznymi powłokami niklowo-chromowymi zaleca się minimalne grubości warstw powłok Ni20b Cr r lub Cu20 Ni10b Cr r wg PN-72/H-97006.

2.2.8. Klejenie. Uszczelka wklejona do gniazda płyty wymiennika powinna przylegać dokładnie całą powierzchnią do podłoża.

Klej użyty do klejenia uszczeltek powinien być zatwierdzony przez Stację Sanitarno-Epidemiologiczną.

2.3. Wykończenie

2.3.1. Polerowanie. Płyty wymiennika powinny być elektropolerowane. Pozostałe części wykonane

Zgłoszona przez Instytut Maszyn Spożywczych
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Maszyn Spożywczych dnia 8 marca 1979 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1979 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 11/1979 poz. 60)

ze stali nierdzewnej powinny mieć zewnętrzną powierzchnię szlifowaną lub polerowaną.

2.3.2. Pokrycia malarskie. Powierzchnie do malowania powinny być przygotowane wg PN-70/H-97051, a ocena przygotowania powierzchni do pokryć ochronnych przeprowadzona wg PN-70/H-97052.

Dopuszcza się sposób przygotowania powierzchni do malowania wg uzgodnień między producentem i odbiorcą.

Wszystkie powierzchnie zewnętrzne części podlegających malowaniu wykonane ze stali węglowej powinny być pokryte jedną warstwą farby gruntowej oraz podwójną warstwą emalii nawierzchniowej o średniej grubości pokrycia 90÷120 µm wg PN-71/H-97053.

Rodzaj oraz kolor emalii nawierzchniowej ustala wytwórca lub w poszczególnych przypadkach po uzgodnieniu z odbiorcą.

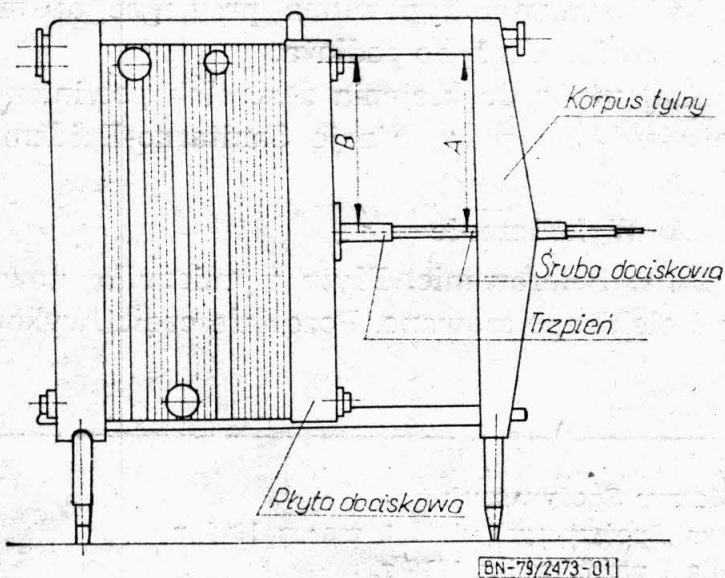
Powierzchnie malarskie powinny być typu III i klasy staranności wykonania 4 wg PN-64/M-06000.

2.4. Montaż

2.4.1. Postanowienia ogólne. Montaż urządzenia powinien zapewniać prawidłowość pracy urządzenia i jego zespołów, geometryczną dokładność powierzchni i estetykę.

Do montażu mogą być użyte tylko te części, które zostały przyjęte przez Kontrolę Jakości.

2.4.2. Płyta dociskowa powinna być zawieszona tak, aby odległość A (wg rysunku) między dolną powierzchnią belki a osią śruby dociskowej przy korpusie tylnym i odległość B (wg rysunku) między dolną powierzchnią belki a osią trzpienia przy płycie dociskowej była mniejsza niż 2,5 mm.



BN-79/2473-011

Płyta dociskowa powinna po odkręceniu śrub dociskowych łatwo i lekko odsuwać się oraz nie powinna zakleszczać się.

2.4.3. Tolerancja grubości pakietu płyt — wg tabl. 1.

Tablica 1

Liczba płyt wymiennika	Tolerancja
sztuk	mm
do 50	2
51 do 100	4
101 do 150	6
151 do 200	8

2.5. Drożność przepływu powinna być spełniona dla każdego obiegu roboczego wymiennika.

Niedopuszczalne są przecieki wody między sąsiednimi przestrzeniami międzypłytowymi. Woda powinna wypływać tylko przez króćce odpływowe w każdym obiegu.

2.6. Szczelność wymiennika. Wymiennik pod ciśnieniem kontrolnym wg tabl. 2 nie powinien wykazywać przecieków.

Tablica 2

Lp.	Rodzaj statywu wymennika	Grubość płyty 0,8 mm		Grubość płyty 1,1 mm	
		ciśnienie kontrolne			
		MPa	kG/cm ²	MPa	kG/cm ²
1	Lekki lakiero- wany	0,343	3,5	0,343	3,5
2	Lekki nie- rdzewny	0,539	5,5	0,785	8,0
3	Ciężki 1-śru- bowy	0,343	3,5	0,343	3,5
4	Ciężki 2-śru- bowy	0,490	5,0	0,490	5,0
5	Wzmocniony 1- i 2-śrubowy	0,539	5,5	0,785	8,0

2.7. Temperatura pasteryzacji, sterylizacji, ogrzewania i oziębiania nie powinny wahać się więcej niż ±2°C przy regulacji ręcznej i ±1°C przy regulacji automatycznej.

2.8. Wydajność rzeczywista przepływu produktu w temperaturze wg 2.7 powinna być utrzymana z dokładnością ±5% w stosunku do wydajności nominalnej.

2.9. Wyposażenie. Każdy wymiennik powinien być wyposażony zgodnie z wykazem wg dokumentacji techniczno-ruchowej.

2.10. Cechowanie. Na wymienniku powinna być umieszczona tabliczka znamionowa rodzaju B wg BN-74/2406-01 umocowana w sposób trwały w miejscu określonym w dokumentacji konstrukcyjnej, zawierająca co najmniej:

- nazwę wytwórni (znak firmowy),
- nazwę urządzenia lub oznaczenie,

- numer fabryczny,
- rok budowy,
- masę w kg,
- wydajność nominalną w l/h i zakres temperatur w °C,
- znak Kontroli Jakości,
- napis „Made in Poland” dla wymienników przeznaczonych na eksport.

Ponadto płyty wymiennika w miejscach określonych w dokumentacji konstrukcyjnej powinny mieć trwałą cechę zawierającą:

- numer zamówieniowy płyty,
- numer płyty w diagramie,
- cechę rodzaju materiału.

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Pakowanie. Rodzaj opakowania ustala wytwórca, a w szczególnych przypadkach po uzgodnieniu z odbiorcą. Opakowanie powinno zabezpieczać wymiennik przed przesunięciami podczas transportu oraz uszkodzeniami mechanicznymi. Króćce i otwory powinny być zaślepione.

Zaślepki powinny być odporne na wpływy atmosferyczne i uderzenia oraz powinny zabezpieczać wewnątrz wymiennika przed przedostaniem się ciał obcych.

Luźne części wchodzące w skład wyposażenia powinny być pakowane oddzielnie.

Znakowanie opakowania — wg PN-76/O-79252.

3.2. Przechowywanie. Producent obowiązany jest zabezpieczyć wymiennik na okres przechowywania i transportu. Na czas przechowywania należy rozluźnić pakiet płyt oraz sprawdzić czy po badaniach została wypuszczona woda z przestrzeni międzypłytowych.

3.3. Transport powinien odbywać się na warunkach uzgodnionych z odbiorcą. Opakowanie powinno być zabezpieczone przed przesuwaniem lub przewróceniem się w czasie transportu.

4. BADANIA

4.1. Rodzaje badań — wg tabl. 3. Do odbioru i badań wymiennika powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- zamówienie odbiorcy,
- dokumentacja techniczna,
- atesty i świadectwa gwarancyjne materiałów i zespołów kooperowanych.

4.2. Kontrola jakości. Badania u producenta należy przeprowadzić na każdym wymienniku przy bieżącej kontroli produkcji. Badania u użytkownika należy przeprowadzić na jednym wymienniku z każdego nowo wprowadzonego typu.

Tablica 3

Lp.	Rodzaj badania	Wymagania wg	Opis badań wg
1	2	3	4
1	Sprawdzenie materiału	2.1	4.3.1
2	Sprawdzenie wykonania	2.2	4.3.2
3	Sprawdzenie wykończenia	2.3	4.3.3
4	Sprawdzenie montażu ¹⁾	2.4	4.3.4
5	Sprawdzenie drożności ¹⁾ przepływu	2.5	4.3.5
6	Sprawdzenie szczelności ¹⁾ wymiennika	2.6	4.3.6
7	Sprawdzenie temperatur ¹⁾ pasteryzacji, sterylizacji, ogrzewania i oziębiania	2.7	4.3.7
8	Sprawdzenie wydajności ¹⁾ rzeczywistej	2.8	4.3.8
9	Sprawdzenie wyposażenia	2.9	4.3.9
10	Sprawdzenie cechowania	2.10	4.3.10

Badania wg lp. 1÷6 oraz 9 i 10 należy przeprowadzać u producenta.

Badania wg lp. 7 i 8 należy przeprowadzać u użytkownika.

¹⁾ Badania przeprowadzane na wymienniku całkowicie zmontowanym i ustawionym na stanowisku prób.

4.3. Opis badań

4.3.1. Sprawdzenie materiału. Należy sprawdzić zaświadczenia i atesty materiałów użytych do wyrobu wymienników.

4.3.2. Sprawdzenie wykonania należy przeprowadzać przyrządami pomiarowymi zapewniającymi wymaganą dokładność oraz przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie pokryw galwanicznych należy przeprowadzać wg PN-71/H-97008 i PN-72/H-97006.

4.3.3. Sprawdzenie wykończenia należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i wg PN-64/M-06000.

4.3.4. Sprawdzenie montażu należy przeprowadzać przez oględziny zewnętrzne i przyrządami pomiarowymi zapewniającymi wymaganą dokładność. Dla wymienników dwuśrubowych pomiar prawidłowości zawieszenia płyty dociskowej należy przeprowadzać dla obu śrub i trzpieni.

4.3.5. Sprawdzenie drożności przepływu polega na doprowadzeniu wody o temperaturze 15 ± 5°C kolejno do wszystkich króćców dopływowych.

4.3.6. Sprawdzenie szczelności polega na doprowadzeniu wody o temperaturze $15 \pm 5^{\circ}\text{C}$ pod ciśnieniem wg tabl. 2 do króćców dopływowych w co drugiej przestrzeni międzypłytkowej we wszystkich sekcjach.

Króćce odpływowe powinny być w czasie badania zamknięte zaślepkami, w których należy umieścić manometry kontrolne o odpowiednim zakresie pomiarowym.

Przed badaniem należy odpowietrzyć wymiennik oraz kilkakrotnie dołączyć i odłączyć ciśnienie w celu uzyskania dynamicznych warunków sprawdzenia (dotyczy to wymienników wielosekcyjnych, w których podczas pracy następuje przełączenie pracy z jednej sekcji do drugiej). Czas trwania próby wynosi 5 min od momentu ustalenia się ciśnienia.

W czasie badania woda nie powinna wypływać spod uszczelek oraz nie powinien występować spadek ciśnienia kontrolnego.

4.3.7. Sprawdzenie temperatur pasteryzacji, sterylizacji, ogrzewania i oziębiania należy przeprowadzić na wyjściach wymiennika termometrem kontrolnym o odpowiednim zakresie pomiarowym i klasie dokładności, po zasileniu wymiennika produktem i czynnikami energetycznymi.

4.3.8. Sprawdzenie wydajności należy przeprowadzać po zasileniu wymiennika produktem i czynnikami energetycznymi przepływomierzem zainstalowanym na wyjściu wymiennika lub me-

todą polegającą na zmierzeniu czasu napełniania zbiornika o określonej pojemności produktem przepływającym przez wymiennik. Pomiar należy wykonać 3-krotnie i obliczyć średnią wartość wydajności przepływu.

4.3.9. Sprawdzenie wyposażenia polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją techniczną.

4.3.10. Sprawdzenie cechowania należy przeprowadzić przez oględziny gołym okiem.

4.4. Ocena wyników badań. Badany wymiennik należy uznać za dobry, jeżeli uzyskał ocenę dodatnią ze wszystkich badań wg 4.1.

Jeżeli ocena wyników badań u użytkownika jest ujemna, należy poddać badaniom wszystkie wymienniki danego typu dostarczone do użytkownika.

4.5. Zaświadczenie o jakości. Dla każdego wymiennika zgodnego z wymaganiami normy producent powinien wystawić zaświadczenie o jakości.

W zaświadczeniu powinny być podane wyniki przeprowadzonych badań oraz:

- nazwa wytwórni,
- nazwa urządzenia (symbol, oznaczenia),
- numer fabryczny,
- data badania,
- orzeczenie Kontroli Jakości,
- karta gwarancyjna.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Aparatury Mleczarskiej.

2. Normy związane

- PN-72/H-97006 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki Ni, Ni-Cr, Cu-Ni-Cr. Wymagania i badania
- PN-71/H-97008 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki kadmowe
- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
- PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
- PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
- PN-74/M-01146 Rysunek techniczny. Oznaczanie chropowatości i falistości powierzchni
- PN-77/M-02102 Tolerancje i pasowania. Układ tolerancji wałków i otworów o wymiarach do 500 mm

- PN-77/M-02103 Tolerancje i pasowania. Układ tolerancji wałków i otworów o wymiarach powyżej 500 mm
- PN-68/M-02138 Odchyłki kształtu i położenia. Wartości liczbowe
- PN-73/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Określenia podstawowe i parametry
- PN-64/M-06000 Pokrycia lakierowe na podłożu żeliwa i stali. Wytyczne ogólne projektowania i oceny wykonania
- PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowania. Znakowanie i znakowanie. Wymagania podstawowe
- BN-74/2406-01 Tabliczki znamionowe
- BN-78/2471-07 Płytkowe wymienniki ciepła. Podstawowe parametry

3. Symbol wg SWW — 0781-48.

4. Autorzy projektu normy — inż. Andrzej Nowicki, inż. Mariusz Łukasik — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Aparatury Mleczarskiej w Warszawie.