

| | | |
|--------------------------------------|--|--------------------------|
| MASZYNY I URZĄDZENIA CHEMICZNE | N O R M A B R A N Ż O W A | BN-90 |
| | Agregaty pompowe nurnikowe dozujące | 2324-04 |
| | Ogólne wymagania i badania | Zamiast BN-78/2324-04 |
| | | Grupa katalogowa 0447 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące agregatów pompowych nurnikowych dozujących typu ND jednostronnego i dwustronnego działania, stosowanych przy zasilaniu, mieszaniu oraz przesyłaniu ciekłych substancji organicznych i nieorganicznych o różnej lepkości, temperaturze i stopniu agresywności chemicznej.

1.2. Nazwy i określenia — wg BN-77/2324-03.

2. WYMAGANIA

2.1. Główne wymiary — wg BN-86/2324-01.

2.2. Wielkości charakterystyczne — wg BN-86/2324-02.

2.3. Materiały na części stykające się z cieczą pompowaną powinny mieć wytrzymałość i odporność na korozję odpowiednią do ciśnienia, temperatury i stopnia agresywności czynnika.

Gatunki materiałów stosowane w agregatach pompowych:

— wg PN-75/H-84019 i PN-88/H-84020 w zakresie stali węglowych konstrukcyjnych,

— wg PN-89/H-84030/01 w zakresie stali stopowych konstrukcyjnych,

— wg PN-89/H-84030/02 w zakresie stali stopowych konstrukcyjnych do nawęglania,

— wg PN-89/H-84030/04 w zakresie stali stopowych konstrukcyjnych do ulepszenia cieplnego i hartowania powierzchniowego,

— wg PN-71/H-86020 w zakresie stali odpornej na korozję (nierdzewnej i kwasoodpornej),

— wg PN-79/H-87026 w zakresie odlewniczych stopów miedzi,

— wg PN-86/H-83101 w zakresie żeliwa szarego.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów specjalnych na części stykające się z cieczą pompowaną mające wytrzymałość i odporność na korozję odpowiednią do ciśnienia, temperatury i stopnia agresywności czynnika. Materiały na *odpowiedzialne części* wskazane w dokumentacji technicznej powinny mieć atesty.

2.4. Wykonanie

2.4.1. Odlewy z żeliwa szarego — wg PN-89/H-01565.

Tolerancje wymiarowe, nadatki na obróbkę skrawaniem oraz odchyłki masy powinny odpowiadać co najmniej IV klasie dokładności wg PN-72/H-83104.

Pochylenia konstrukcyjne odlewu — wg PN-89/H-54216.

Technologiczne promienie wyokrągłeń odlewu — wg PN-69/H-54215. Odlewy powinny być dokładnie oczyszczone z masy formierskiej i rdzeniowej oraz pozbawione ochładzalników zewnętrznych.

Części układu wlewowego, nadlewy, zalewki powinny być usunięte równo z powierzchnią odlewu.

Wartość wyróżnika chropowatości na nie obrabianej powierzchni odlewów nie powinna przekraczać 100 μm — wg PN-84/H-83140.

Odlewy powinny mieć strukturę ścisłą bez zabielen, rzadzisz, jam skurczowych, pęknięć, rys, pęcherzy, wtrąceń piasku i żużlu oraz innych wad mogących powodować obniżenie wytrzymałości lub szczelności odlewu.

Dopuszczalne wady powierzchni surowych nie podlegających w dalszym procesie obróbki skrawaniem powinny być nie większe niż wady dopuszczalne dla klasy WP4 wg PN-89/H-01565.

Na powierzchniach podlegających obróbce skrawaniem dopuszcza się wady o głębokości do 2/3 nadatku na obróbkę.

Wadami niedopuszczalnymi są: pęknięcie na gorąco, pęknięcie na zimno oraz naderwanie.

Sposób naprawy wad określa wytwórca odlewów w porozumieniu z zamawiającym z uwzględnieniem wymagań wg PN-89/H-01565. Twardość odlewów po obróbce cieplnej nie powinna przekraczać 250 HB.

2.4.2. Odlewy ze stopów miedzi — wg PN-86/H-01567.

Tolerancje wymiarowe, nadatki na obróbkę skrawaniem i odchyłki masy powinny odpowiadać co najmniej V klasie dokładności wg PN-74/H-83207.

Pochylenie formierskie dla odlewu wykonywanego w formie piaskowej — wg BN-76/4042-19. Technologiczne promienie wyokrągłeń odlewu — wg PN-69/H-54215.

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Maszyn i Urządzeń Chemicznych METALCHEM
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Chemii Przemysłowej dnia 10 września 1990 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1991 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 14/1990, poz. 34)

Wartość wyróżnika chropowatości nie obrabionych powierzchni odlewów R_a nie powinna przekraczać 100 μm wg PN-84/H-83140.

Wady odlewów przeznaczone do naprawy i sposób ich naprawy powinny być uzgodnione z odbiorcą. Sposób naprawy powinien być tak dobrany, aby nie obniżyć wymaganej jakości odlewu.

Sposób i miejsce cechowania należy ustalić w dokumentacji konstrukcyjnej. Znaki identyfikacyjne dla każdego odlewu powinny obejmować co najmniej znak producenta i cechę stopu, z którego wykonany jest odlew.

2.4.3. Połączenia spawane. Spoiny powinny być prawidłowo wtopione w łączony materiał, bez podtopień kraterów, wtrąceń żuźlowych, pęknięć spoin lub łączonych materiałów oraz innych wad mających wpływ na zmniejszenie wytrzymałości elementów spawanych.

Połączenia spawane powinny odpowiadać klasie D wg PN-78/M-69011.

Do spawania należy stosować elektrody o własnościach mechanicznych nie gorszych od własności materiałów łączonych.

Wadliwość złączy spawanych należy określić wg PN-85/M-69775.

Złącza spawane elementów przepływowych ciśnieniowych powinny być szczelne.

Kształt i wymiary brzegów materiału do spawania oraz spoin — wg PN-75/M-69014, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017.

2.4.4. Odchyłki wymiarów swobodnych powierzchni obrabianych nie powinny przekraczać klasy IT12 wg PN-89/M-02102 lub szeregu średniokładnego tolerancji zaokrąglonych wg PN-78/M-02139.

2.4.5. Odchyłki kształtu i położenia należy przyjąć wg PN-80/M-02138 w ten sposób, aby nie przekraczały 2/3 pola tolerancji wymiaru w danej klasie dokładności.

2.4.6. Stan powierzchni. Powierzchnie obrabione powinny być wolne od uszkodzeń mechanicznych, skrzywień, pofałdowań, pęknięć, rozwarstwień, wżerów i innych wad obniżających wytrzymałość lub wartość użytkową.

Promienie zaokrągłeń przejściowych — wg PN-82/M-02045, a podcięcia obróbkowe — wg PN-58/M-02043.

2.4.7. Gwinty metryczne — wg PN-83/M-02013 powinny być wykonane w klasie średniokładnej (6H i 6g) wg PN-83/M-02113, a gwinty rurowe walcowe — wg PN-79/M-02030. Tolerancje gwintów rurowych zewnętrznych — wg szeregu B, wewnętrznych — wg szeregu A.

Gwinty w połączeniach rurowych powinny być czyste, bez naderwań, pęknięć, wyszczerbień i zadziórów.

2.4.8. Uszczelnienia dławnicowe. Rodzaj uszczelnienia należy dobrać odpowiednio do warunków pracy agregatu. Uszczelnienie dławnicowe powinno być zaprojektowane w taki sposób, aby możliwe było gromadzenie i odprowadzanie wycieków z obszaru uszczelnienia, a w przypadkach koniecznych podłączenie orurowania pomocniczego w celu chłodzenia lub przepłukiwania dławnicy.

2.4.9. Łożyska powinny być tak dobrane, aby w czasie eksploatacji agregatu pompowego temperatura pokryw łożysk nie przekraczała 70°C.

Trwałość łożyska powinna wynosić co najmniej 17 500 h.

2.4.10. Szczelność i wytrzymałość na ciśnienie. Części i podzespoły głowicy tłocznej narażone na działanie ciśnienia cieczy pompowanej powinny być wytrzymałe na ciśnienie:

— wyższe o 50% od ciśnienia roboczego występującego w danym elemencie (przy ciśnieniu roboczym do 16 MPa),

— wyższe o 30% od ciśnienia roboczego występującego w danym elemencie (przy ciśnieniu roboczym 16 do 40 MPa) wg PN-87/M-44002 p. 2.7.

Niedopuszczalne są przecieki i zroszenia.

2.4.11. Regulacja wydajności. Konstrukcja agregatu pompowego nurnikowego dozującego powinna umożliwiać bezstopniową regulację wydajności przez zmianę skoku nurnika tak podczas postoju, jak i w czasie pracy agregatu.

2.5. Montaż powinien być wykonywany u wytwórcy i zapewnić prawidłową pracę zespołów:

— mechanizmu napędu i regulacji pomp dozujących,

— głowicy tłocznej.

W czasie montażu powinna być zachowana szczelność połączeń elementów będących pod działaniem ciśnienia.

W montowanym agregacie pompowym elementy wykonujące ruchy prostoliniowe posuwisto-zwrotne powinny przesuwac się bez wyczuwalnych miejscowych oporów.

Do montażu powinny być użyte zespoły i części sprawdzone przez kontrolę jakości oraz mające zaświadczenie jakości od ich wytwórców.

2.6. Wymagania bezpieczeństwa oraz ergonomii pracy. Agregat pompowy nurnikowy dozujący powinien:

a) zapewniać bezpieczeństwo personelu obsługującego zgodnie z wymaganiami wg PN-83/Z-08200,

b) spełniać wymagania w zakresie osłon mechanicznych maszyn wg PN-83/Z-82001,

c) spełniać wymagania ergonomiczne wg PN-80/N-08001,

d) uwzględniać zasady ergonomiczne wg PN-81/N-08010,

e) być przystosowany do podnoszenia i przesuwania (mieć miejsca lub elementy do chwytania, zaczepiania).

2.7. Hałas. Poziom dźwięku przy pracy pod obciążeniem nie powinien być większy niż 85 dB(A) w strefie obsługi agregatu pompowego wg PN-84/N-01307.

2.8. Wykończenie

2.8.1. Powierzchnie nie podlegające malowaniu, śruby, nakrętki i podkładki, należy zabezpieczyć przed korozją powłoką elektrolityczną kadmową Fe/Cd 25 wg PN-82/H-97008 lub powłoką cynkową Fe/Zn 25 wg PN-82/H-97005.

2.8.2. Przygotowywanie powierzchni do malowania. Powierzchnie podlegające malowaniu powinny być przygotowane wg PN-70/H-97051. Stopień czystości powierzchni do malowania co najmniej 2.

2.8.3. Dobór materiałów i pokryw malarskich. Rodzaj powłoki należy dobrać z uwzględnieniem strefy klimatycznej i warunków pracy agregatów pompowych wg PN-71/H-04653.

2.8.4. Wygląd powłoki malarskiej. Pokrycia lakierowe powinny być typu II i co najmniej w 2 klasie staranności wykonania wg PN-79/H-97070.

2.9. Cechowanie. Każdy agregat powinien mieć tabliczkę znamionową, zamocowaną trwale w miejscu wskazanym w dokumentacji, zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę lub znak wytwórcy,
- typ, symbol, nazwę agregatu,
- nr fabryczny agregatu,
- rok produkcji,
- masę agregatu,
- znak kontroli jakości,
- napis „Made in Poland“ dla agregatów przeznaczonych na eksport.

Każda głowica powinna mieć oznaczenie typu głowicy, wielkości skoku, średnicy nurnika oraz kierunku przepływu.

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Pakowanie — wg PN-88/M-44016 rozdz. 2.

3.2. Przechowywanie — wg PN-88/M-44016 rozdz. 3.

3.3. Transport — wg PN-88/M-44016 rozdz. 4.

4. BADANIA

4.1. Program badań — wg tablicy.

| Lp. | Rodzaje badań | Badania | | Wymagania wg | Badania wg |
|-----|--|---------|----------|--------------|---------------|
| | | pełne | niepełne | | |
| 1 | Sprawdzenie materiałów | + | + | 2.3 | 4.3.1 |
| 2 | Sprawdzenie wykonania i montażu | + | + | 2.4; 2.5 | 4.3.2 |
| 3 | Ogłędziny zewnętrzne | + | + | 2.8; 2.9 | 4.3.3 |
| 4 | Sprawdzenie wielkości charakterystycznych | + | + | 2.2 | PN-87/M-44002 |
| 5 | Sprawdzenie głównych wymiarów | + | + | 2.1 | 4.3.4 |
| 6 | Sprawdzenie poziomu hałasu | + | - | 2.7 | 4.3.5 |
| 7 | Sprawdzenie wymagań bezpieczeństwa i ergonomii pracy | + | + | 2.6 | 4.3.6 |

Znak + oznacza badania, które należy przeprowadzić.
Znak - oznacza badania, których nie przeprowadza się.

Badania pełne należy przeprowadzić w przypadku oceny nowej konstrukcji, wprowadzenia istotnych zmian konstrukcyjnych, technologicznych lub materiałowych na żądanie zamawiającego potwierdzone w zamówieniu oraz okresowo co najmniej, raz w roku. Badania niepełne należy przeprowadzić przy odbiorze każdego agregatu pompowego.

4.2. Organizacja badań

4.2.1. Miejsce przeprowadzania badań. Badania odbiorcze należy przeprowadzić na stacji prób wytwórcy, mającej urządzenia umożliwiające uzyskanie stabilnych warunków pracy agregatu pompowego. Na podstawie porozumienia pomiędzy wytwórcą i zamawia-

jącym badania mogą się odbyć w innym uzgodnionym miejscu. Jeżeli badania mają się odbyć przy udziale przedstawiciela odbiorcy, wytwórca powinien podać termin ich przeprowadzenia.

4.2.2. Przygotowanie do przeprowadzenia badań należy do obowiązków wytwórcy i polega na:

- a) przygotowaniu stanowiska do prób i badań,
- b) wyposażeniu stanowiska prób i badań w niezbędne narzędzia i przyrządy,
- c) przygotowanie dokumentacji,
- d) przydzielenie wykwalifikowanej obsługi.

Agregaty pompowe powinny być przedstawione do badań przed malowaniem.

4.2.3. Dokumentacja do badań powinna obejmować:

- a) dokumentację techniczną,
- b) zaświadczenia kontroli jakości podwykonawców i atesty materiałowe,
- c) komplet norm.

4.2.4. Ciecz do badań odbiorczych określa wytwórca z uwzględnieniem przeznaczenia agregatu pompowego. Zaleca się stosowanie czystej zimnej wody o właściwościach wg PN-85/M-44005 p. 2.1, oleju hydraulicznego wg PN-71/C-96057. Wtwórca może dopuścić ciecz do badań odbiorczych określoną przez zamawiającego.

4.2.5. Prędkość obrotowa. Badania odbiorcze należy przeprowadzić przy prędkości obrotowej nominalnej lub znamionowej z odchyłką do $\pm 5\%$. Badania przy innej prędkości obrotowej powinny być uzgodnione pomiędzy wytwórcą i zamawiającym.

4.3. Opis badań

4.3.1. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać co najmniej przez skontrolowanie atestów i zaświadczeń

jakości. W przypadkach uzasadnionych, należy przeprowadzać analizę składu chemicznego lub własności wytrzymałościowych materiałów przez badania przewidziane w normach przedmiotowych dla danych materiałów.

4.3.2. Sprawdzenie wykonania i montażu

4.3.2.1. Sprawdzenie wykonania odlewów polega na skontrolovaniu zgodności ich wykonania z wymaganiami norm, dokumentacji technicznej i świadectwami jakości lub atestami.

4.3.2.2. Sprawdzenie połączeń spawanych. Sprawdzenie wadliwości złącz spawanych należy przeprowadzać wg PN-75/M-69703.

4.3.2.3. Sprawdzenie wykonania części i zespołów w zakresie odchyłek, stanu powierzchni, gwintów polega na sprawdzeniu zaświadczeń z kontroli jakości.

4.3.2.4. Sprawdzenie montażu uszczelnień dławnicowych, pracy łożysk należy przeprowadzać przez pomiary i obserwację w czasie trwania próby ruchowej, łącznie z badaniami — wg 4.1 lp. 2.

Temperaturę łożysk sprawdza się przez pomiar temperatury oleju lub nagrzanie pokryw łożyskowych.

4.3.2.5. Sprawdzenie wytrzymałości i szczelności głowicy tłocznej przeprowadza się, wypełniając badaną przestrzeń zimną wodą o ciśnieniu wg 2.4.10.

Czas trwania próby nie powinien być krótszy niż 5 min.

4.3.3. Oględziny zewnętrzne należy przeprowadzać nie uzbrojonym okiem w czasie wykonania części, montażu oraz badań agregatów pompowych nurnikowych dozujących.

Oględzinom zewnętrznym podlegają wszystkie części, podzespoły oraz kompletny agregat pompowy. Podczas badań pełnych należy ocenić wykonanie pokryć ochronnych wg PN-79/H-97070.

4.3.4. Sprawdzenie głównych wymiarów należy przeprowadzać za pomocą uniwersalnych przyrządów pomiarowych.

4.3.5. Sprawdzenie poziomu hałasu — wg PN-81/H-01306.

4.3.6. Sprawdzenie wymagań bezpieczeństwa i ergonomii pracy należy przeprowadzić wzrokowo.

4.4. Ocena wyników badań. Agregat pompowy należy uznać za dobry, jeżeli przejdzie z wynikiem dodatnim wszystkie badania — wg 4.1.

4.5. Zaświadczenie o wynikach badań. Dla każdego agregatu pompowego uznanego za wykonany zgodnie z wymaganiami normy wytwórca powinien wystawić zaświadczenie, zawierające co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- miejsce i oznaczenie wyrobu (typ, numer, rok produkcji),
- parametry pracy,
- stwierdzenie zgodności z wymaganiami niniejszej normy,
- datę i podpis przedstawiciela producenta.

5. POSTĘPOWANIE Z AGREGATEM POMPOWY, UZNANYM ZA NIEZGODNY Z WYMAGANIAMI NORMY

W przypadku negatywnego wyniku któregośkolwiek z badań, stwierdzone wady należy usunąć i agregat pompowy przedstawić do ponownego badania.

Zakres badań powtórnych powinien obejmować tylko te, które dały wyniki ujemne oraz te badania, które na skutek usunięcia wad mogą dać wyniki odmienne niż poprzednie.

Wyniki badań powtórnych są ostateczne.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Maszyn i Urządzeń Chemicznych, METALCHEM, Toruń.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-78/2324-04

- a) rozszerzono zakres wymagań dotyczących wytrzymałości, szczelności, poziomu dźwięku oraz pokryć ochronnych,
- b) rozszerzono wymagania dotyczące pakowania, przechowywania i transportu,
- c) rozszerzono zakres badań odbiorczych zgodnie z PN-87/M-44002.

3. Normy związane

PN-71/C-96057 Przetwory naftowe. Oleje hydrauliczne

PN-89/H-01565 Odlewy z żeliwa. Wytyczne ustalenia wymagań i badań

PN-86/H-01567 Odlewy ze stopów metali nieżelaznych wykonane grawitacyjnie. Wytyczne ustalenia wymagań i badań

PN-71/H-04653 Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenie warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi

PN-69/H-54215 Odlewnicze zespoły modelowe i odlewy. Technologiczne promienie wyokrągłeń

PN-89/H-54216 Odlewy. Pochylenia odlewnicze

PN-86/H-83101 Żeliwo szare. Gatunki

PN-72/H-83104 Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje wymiarowe, dodatki na obróbkę skrawaniem i odchyłki masy

PN-84/H-83140 Odlewy. Chropowatość powierzchni surowych

PN-74/H-83207 Odlewy z metali nieżelaznych. Tolerancje wymiarowe, dodatki na obróbkę skrawaniem i odchyłki masy

PN-75/H-84019 Stale węglowe konstrukcyjne wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-88/H-84020 Stal niskostopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-89/H-84030/01 Stal stopowa konstrukcyjna. Gatunki. Wymagania ogólne

PN-89/H-84030/02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki

PN-89/H-84030/04 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do ulepszenia cieplnego i hartowania powierzchniowego. Gatunki

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

PN-79/H-87026 Odlewnicze stopy miedzi. Gatunki

PN-82/H-97005 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe

PN-82/H-97008 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki kadmowe

PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliw i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne

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

PN-83/M-02013 Gwinty metryczne ogólnego przeznaczenia o średnicach I do 600 mm. Wymiary

PN-79/M-02030 Gwinty rurowe walcowe. Wymiary i tolerancje

PN-58/M-02043 Podcięcia obróbkowe

PN-82/M-02045 Promienie normalne

- PN-89/M-02102 Podstawy zamienności. Układ tolerancji i pasowań. Tolerancje i odchyłki podstawowe wymiarów do 3150 mm
- PN-83/M-02113 Gwinty metryczne. Tolerancje
- PN-80/M-02138 Tolerancje kształtu i położenia. Wartości
- PN-78/M-02139 Odchyłki wymiarów nietolerowanych
- PN-87/M-44002 Pompy wyporowe. Badania odbiorcze
- PN-85/M-44005 Pompy wirowe. Pomiary wielkości charakterystycznych
- PN-88/M-44016 Pompy. Pakowanie, przechowywanie, transport
- PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych. Podział i wymagania
- PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
- PN-74/M-69016 Spawanie w osłonie dwutlenku węgla stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
- PN-65/M-69017 Spawanie argonowe elektrodą nietopliwą stali stopowych. Rowki do spawania
- 75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
- 85/M-69775 Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
- 81/N-01306 Hałas. Metody pomiaru. Wymagania ogólne
- 84/N-01307 Hałas. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku na stanowiskach pracy i ogólne wymagania dotyczące przeprowadzania pomiarów
- PN-80/N-08001 Dane ergonomiczne do projektowania, granica zasięgu rąk. Wymiary
- PN-81/N-08010 Ergonomiczne zasady projektowania systemów pracy
- PN-83/Z-08200 Ochrona pracy. Maszyny i urządzenia produkcyjne. Ogólne wymagania bezpieczeństwa
- PN-83/Z-82001 Ochrona pracy. Osłony mechaniczne maszyn i urządzeń. Ogólne wymagania
- BN-86/2324-01 Agregaty pompowe nurnikowe dozujące. Podział i główne wymiary
- BN-86/2324-02 Agregaty pompowe nurnikowe dozujące. Wielkości charakterystyczne
- BN-77/2324-03 Agregaty pompowe nurnikowe dozujące. Nazwy i określenia
- BN-76/4042-19 Odlewnicze zespoły modelowe. Pochylenia formierskie

4. Symbol wg SWW — 0871-21:

5. Autor projektu normy — inż. Stanisław Wierzbowski — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Maszyn i Urządzeń Chemicznych, METALCHEM, Toruń.