

HUTNICTWO ŻELAZA I STALI	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-86/0601-15/03
	Badania nieniszczące Defektoskopia magnetyczno-proszkowa Proszki i zawiesiny magnetyczne Wymagania i badania	Zamiast: BN-76/0601-01
		Grupa katalogowa 0300

BN-86/0601-15/03 (eqv CT C3B 4038-83)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są:

a/ wymagania, jakim powinny odpowiadać proszki i zawiesiny magnetyczne stosowane w badaniach metodą magnetyczno-proszkową,

b/ sposoby kontroli wymaganych własności proszków i zawiesin magnetycznych.

1.2. Zakres stosowania normy. Postanowienia normy należy stosować do proszków i zawiesin magnetycznych, używanych w badaniach objętych zakresem normy BN-86/0601-15/02.

1.3. Nazwy i określenia - wg BN-86/0601-15/01.

2. PODZIAŁ I OZNACZANIE

2.1. Podział ze względu na postać w stanie wyjściowym:

- proszek magnetyczny,
- pasta magnetyczna,
- zagęszczona zawiesina magnetyczna,
- zawiesina magnetyczna gotowa do użytku.

2.2. Podział ze względu na przeznaczenie:

- do metody suchej,
- do metody mokrej, tj. do sporządzania zawiesiny wodnej, naftowej, olejowej lub innej.

2.3. Podział ze względu na oświetlenie podczas oględzin:

- do oględzin w świetle białym,
- do oględzin w świetle ultrafioletowym,
- do oględzin w świetle białym lub ultrafioletowym.

2.4. Podział ze względu na sposób zabarwienia proszku:

- proszek niebarwiony, tj. o barwie naturalnej,
- proszek barwiony na drodze reakcji fizyko-chemicznej /np. przez utlenienie/,
- proszek barwiony przez sklejenie ziaren ferromagnetycznych z ziarnami barwnika /a. in. luminoforu/.

2.5. Oznaczenie proszku powinno składać się z następujących składników:

a/ opisu stanu wyjściowego wg 2.1. uzupełnionego słowami "do badania metodą magnetyczno-proszkową".

b/ opisu przeznaczenia wg 2.2.

c/ w przypadku zawiesiny wodnej - informacji, czy zawiera składniki uzdatniające wodę, tzn.: zanieczyszczające napięcie powierzchniowe, przeciwdziałające pienieniu się i przeciwdziałające korozji.

Instytut Metalurgii Żelaza

Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Metalurgii Żelaza zarządzeniem nr 9/86

z dnia 1986.04.11 jako norma obowiązująca od dnia 1987.04.01

- d/ opisu wymaganego oświetlenia podczas oględzin wg 2.3.
- e/ informacji o kolorze proszku /fluorescencji/ podczas oględzin,
- f/ informacji o wielkości ziaren proszku.

Przykład 1

Proszek magnetyczny do badania metodą magnetyczno-proszkową, suchą. Do oględzin w świetle białym. Kolor czarny. Wielkość ziaren: 100 do 300 μm .

Przykład 2

Pasta magnetyczna do badania metodą magnetyczno-proszkową. Do sporządzania zawiesiny wodnej. Zawiera składniki zmniejszające napięcie powierzchniowe, przeciwdziałające pienieniu się i korozji. Do oględzin w świetle ultrafioletowym. Kolor fluorescencji: jasno-żółty. Wielkość ziaren: 4 μm .

3. WYMAGANIA

3.1. Czułość proszku lub zawiesiny magnetycznej powinna być taka, aby defektogram sztucznej wady wzorcowej znajdującej się w urządzeniu opisanym w załączniku nr 1, uzyskany w wyniku próby przeprowadzonej zgodnie z 5.3, był ostry i kontrastowy.

3.2. Wielkość ziarn. Wymiary cząstek ferromagnetycznych łącznie z połączonymi z nimi cząstkami barwnika powinny zawierać się w granicach:

- a/ od ok. 1 do 10 μm w przypadku proszków przeznaczonych do metody mokrej,
- b/ od 40 do 300 μm w przypadku proszków przeznaczonych do metody suchej.

3.3. Skład proszku w stanie suchym. Udział wagowy cząstek niemagnetycznych, nie związanych z cząstkami ferromagnetycznymi nie powinien przekraczać 5 %.

3.4. Skład zawiesiny magnetycznej w stanie gotowym do użytku powinien być zgodny ze wskazówkami producenta proszku, przy czym masa suchego proszku, przypadająca na 1000 cm^3 cieczy nośnej zawiesiny, powinna mieścić się w granicach:

- a/ od 2 do 20 g w przypadku proszków przeznaczonych do oględzin w świetle białym /proszki niefluoryzujące/,
- b/ od 0,5 do 4 g w przypadku proszków przeznaczonych do oględzin w świetle ultrafioletym /proszki fluoryzujące/.

Zawiesiny wodne powinny zawierać składniki, zmniejszające napięcie powierzchniowe i zapobiegające pienieniu się. Składniki te powinny wchodzić w skład past i zagęszczonych zawiesin, przeznaczonych do sporządzania zawiesin wodnych.

Do zawiesin wodnych należy dodawać składniki zapobiegające działaniu korozyjnemu.

Zawiesiny mogą zawierać ponadto składniki, przeciwdziałające koagulacji cząstek i zwiększające stabilność zawiesiny.

3.5. Stabilność zawiesiny magnetycznej. Po intensywnym wymieszaniu zawiesiny proszek magnetyczny powinien pozostawać w zawieszeniu przez co najmniej 30 s. Zawiesina użyta po tym czasie odstania powinna wykazywać normalną czułość.

3.6. Trwałość połączenia barwnika z cząstkami ferromagnetycznymi proszku do metody suchej powinna być taka, by barwne tło, powstałe ewentualnie przy napyleniu proszku na powierzchnię badania, nie utrudniało spostrzeżenia defektogramów wad.

3.7. Trwałość połączenia luminoforu z cząstkami ferromagnetycznymi proszku do metody mokrej. Kontakt z przewidzianą dla proszku cieczą nośną w przeciągu 500 h w stanie spoczynku oraz próba mieszania zawiesiny w urządzeniu opisanym w załączniku nr 2 zgodnie z 5.6 w ciągu 50 h - nie powinna powodować oddzielania się luminoforu od cząstek ferromagnetycznych w stopniu, powodującym powstanie fluoryzującego tła utrudniającego spostrzeżenia defektogramów.

3.8. Działanie korozyjne. Proszki i zawiesiny magnetyczne przy kontakcie z badanym elementem w przeciągu 12 h nie powinny wywoływać widocznych śladów korozji.

4. OPAKOWANIE

Na opakowaniu należy podać:

- dane wytwórcy,
- oznaczenie wg 2.5,
- datę produkcji, okres ważności, wskazówki odnośnie do sposobu przechowywania,
- sposób przygotowania do użycia.

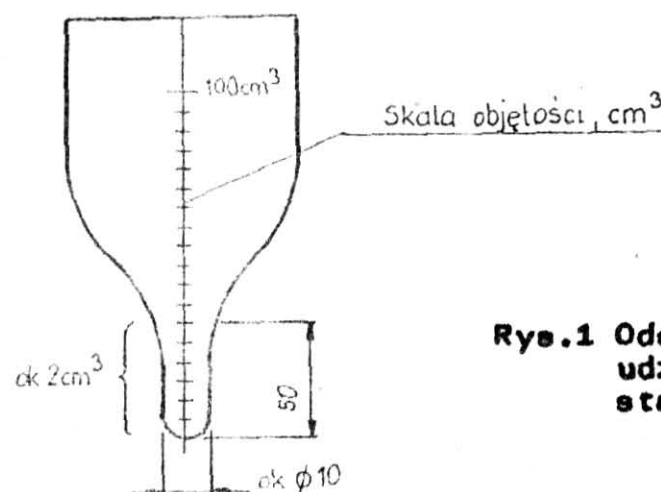
5. BADANIA

5.1. Udział masowy cząstek ferromagnetycznych w suchym proszku. Odważyć $m_1 \geq 1$ g proszku na płaskiej podstawie, układając prózek cienką warstwą. Za pomocą magnesu trwałego lub elektromagnesu odciągnąć wszystkie cząstki ferromagnetyczne i określić masę m_2 pozostałych cząstek niemagnetycznych.

Udział masowy u_m luźnych cząstek niemagnetycznych w suchym proszku oblicza się z wzoru

$$u_m = 100 \frac{m_2}{m_1}, \% \quad /1/$$

5.2. Masa cząstek stałych w zawieszynie magnetycznej. Pomiar wykonuje się za pomocą odstoju nika jak na rys. 1, do którego wlewa się 100 cm³ badanej zawiesziny, uprzednio intensywnie wymieszanej. Po ustabilizowaniu się poziomu osadu, odczytuje się zajmowaną przez osad objętość V w cm³.



Rys.1 Odstoju nika do wyznaczania udziału objętościowego cząstek stałych w zawieszynie

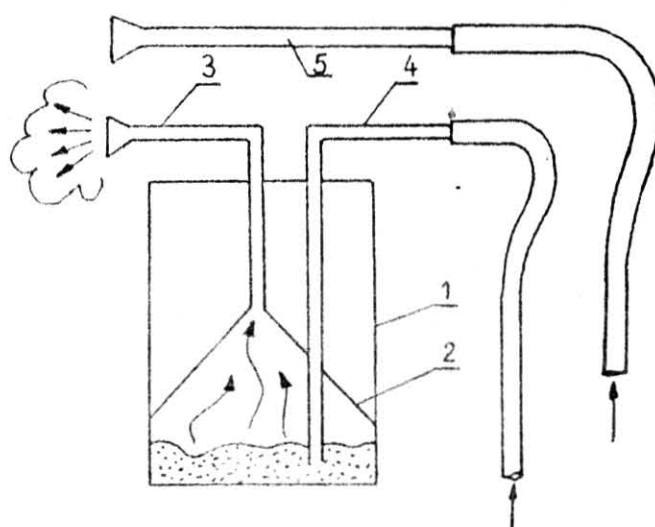
Masę cząstek stałych m_1 przypadającą na 1 dm³ cieczy oblicza się z wzoru

$$m_1 = \frac{V}{V_0} m_0, \text{ g} \quad /2/$$

gdzie: V_0 i m_0 wartości wyznaczone wcześniej za pomocą odstoju nika i zawiesziny wzorcowej tj. zawiesziny tego samego proszku o znanej zawartości proszku, m_0 - masa proszku w 1000 cm³ zawiesziny wzorcowej, V_0 - zmierzona objętość osadu w zawieszynie wzorcowej.

5.3. Czułość proszku suchego i zawiesziny magnetycznej sprawdza się za pomocą urządzenia opisanego w załączniku nr 1, zawierającego sztuczną wadę wzorcową.

W celu sprawdzenia czułości suchego proszku należy po włączeniu prądu wzbudzającego rozpylić ok. 5 g proszku w kierunku wady wzorcowej za pomocą dmuchawki o konstrukcji jak na rys. 2. Powstały defektogram proszkowy należy oglądać w czasie przepływu prądu wzbudzającego. Powinien on odwzorowywać wadę wzorcową w sposób ostry i kontrastowy.

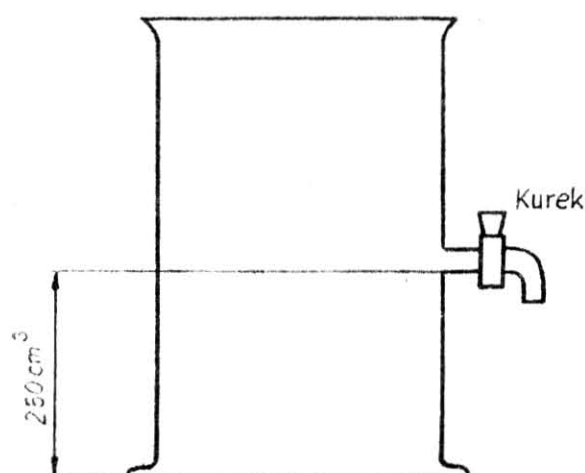


Rys.2 Schemat urządzenia do rozpylania suchego proszku magnetycznego
 1 - naczynie szczelne, 2 - "okap", 3 - rurka odprowadzająca proszek w stronę badanej powierzchni, 4 - rurka doprowadzająca sprężone powietrze /włączone za pomocą zaworu na czas rozpylania/, 5 - rurka doprowadzająca powietrze służące do zdmuchiwania nadmieru proszku z badanej powierzchni

W celu sprawdzenia czułości zawiesiny należy wlać 250 cm^3 zawiesiny do pojemnika o pojemności co najmniej 500 cm^3 , silnie potrząsnąć, po czym natychmiast wylać przez lejek do urządzenia wg załącznika nr 1. Przed waniem należy włączyć prąd wzbudzający. Powstały defektogram należy oglądać w czasie przepływu tego prądu, po całkowitym obcieknięciu zawiesiny.

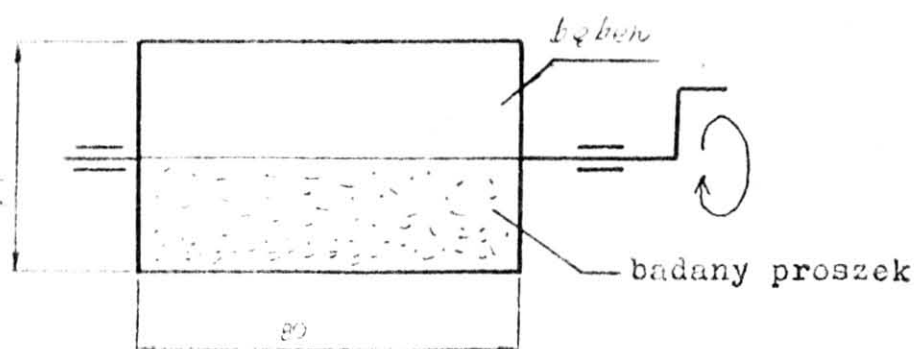
5.4. Stabilność zawiesiny magnetycznej. Wlać 500 cm^3 intensywnie wymieszanej zawiesiny do naczynia przedstawionego na rys. 3, posiadającego kurek odpływowy na poziomie lustra zawiesiny odpowiadającym objętości 250 cm^3 . Po odczekaniu 30 s odlać górną połowę zawiesiny do innego naczynia i poddać kontroli czułości, zgodnie z 5.3.

Zawiesinę uważa się za stabilną, jeżeli odlana część wykazuje dobrą czułość.



Rys.3 Naczynie do kontroli stabilności zawiesiny magnetycznej. Objętość $\geq 750 \text{ cm}^3$

5.5. Trwałość połączenia cząstek ferromagnetycznych z barwnikiem w proszku suchym. Wypełnić badany proszkiem połowę objętości bębna metalowego jak na rys. 4, po czym wykonać 300 obrotów z prędkością ok. 1 obr/s. Następnie sprawdzić czułość proszku zgodnie z 5.3. Proszek nie powinien tworzyć tła pogarszającego kontrast defektogramu wady wzorcowej.



Rys.4 Bęben metalowy z badanym proszkiem

5.6. Trwałość połączenia cząstek ferromagnetycznych z luminoforem w proszku do metody mokrej sprawdza się za pomocą urządzenia opisanego w załączniku nr 2. Badaną zawiesinę wlewa się do pojemnika i włącza wirnik na czas 8 h. Po tym czasie należy sprawdzić czułość zawiesiny zgodnie z 5.3. Zawiesina nie powinna tworzyć tła pogarszającego kontrast defektogramu wady wzorcowej.

5.7. Działanie korozyjne proszku lub zawiesiny sprawdza się przy użyciu pręta ze stali niskowęglowej lub żeliwa o powierzchni obrabianej, o średnicy ok. 15 mm i długości ok. 150 mm o gładkiej powierzchni. Pręt należy zanurzyć do połowy wysokości w badanym suchym proszku lub zawiesinie, na przeciąg 12 h. Po tym czasie oględziny pręta nie powinny wykryć śladów korozji w części zanurzonej.

K O N I E C

Załączniki
Informacje dodatkowe

ZALĄCZNIKI do BN-86/0601-15/03

Załącznik nr 1

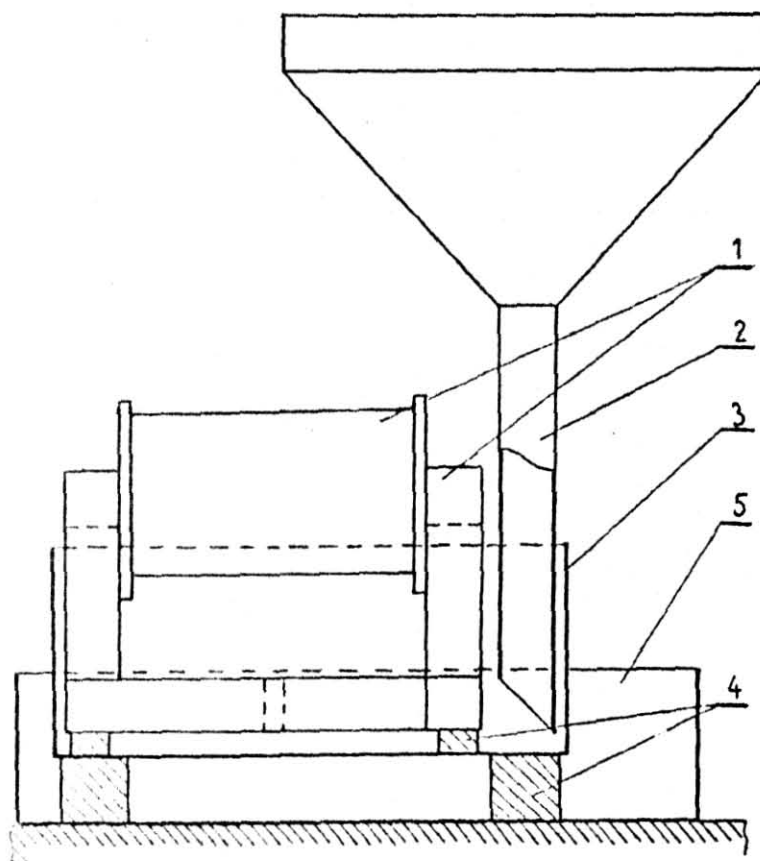
Urządzenie do kontroli czułości proszków i zawiesin magnetycznych

Urządzenie, przedstawione w zestawieniu na rys. Z1-1, składa się m. in. z:

- elektromagnesu o zamkniętym magnetowodzie, zawierającego sztuczną wadę wzorcową /rys. Z1-2/,
- zbiornika wewnętrznego /rys. Z1-3/.
- lejka /rys. Z1-4/.

Magnetowód elektromagnesu utworzony jest z 6 prostych odcinków ze stali niskowęglowej, o przekroju kwadratowym, o wymiarach 20 x 20 mm, o powierzchni szlifowanej. Poszczególne odcinki są ze sobą ześrubowane wkrętami mosiężnymi o wymiarach M6 x 30 mm. Na jeden odcinek jest nasunięte uzwojenie wzbudzające, natomiast w odcinku przeciwległym znajduje się okrągły otwór o średnicy 6,1 mm, wykonany z tolerancją $\pm 5 \mu\text{m}$, do którego włożono współosiowo walcowy kołek o średnicy 6 mm wykonany z tolerancją $\pm 5 \mu\text{m}$, po czym szczelinę między korkiem a ścianami otworu wypełniono lutem cynowym. Szczelina ta stanowi sztuczną wadę wzorcową. Części magnetowodu po oszlifowaniu i po zgrubnym wykonaniu otworu oraz korek należy wyżarzyć. Następnie należy obrobić mechanicznie otwór i kołek na dokładny wymiar, wlutować kołek, po czym ponownie oszlifować powierzchnię odcinka, na którym znajdują się krawędzie sztucznej wady.

Uzwojenie wzbudzające jest obliczone na 750 amperozwojów. Należy je zasilać prądem stałym o stabilizowanym natężeniu.



Rys. Z1-1 Urządzenie do kontroli czułości proszków i zawiesin magnetycznych: 1 - elektromagnes, 2 - lejek, 3 - zbiornik wewnętrzny, 4 - podkładka, 5 - zbiornik zewnętrzny

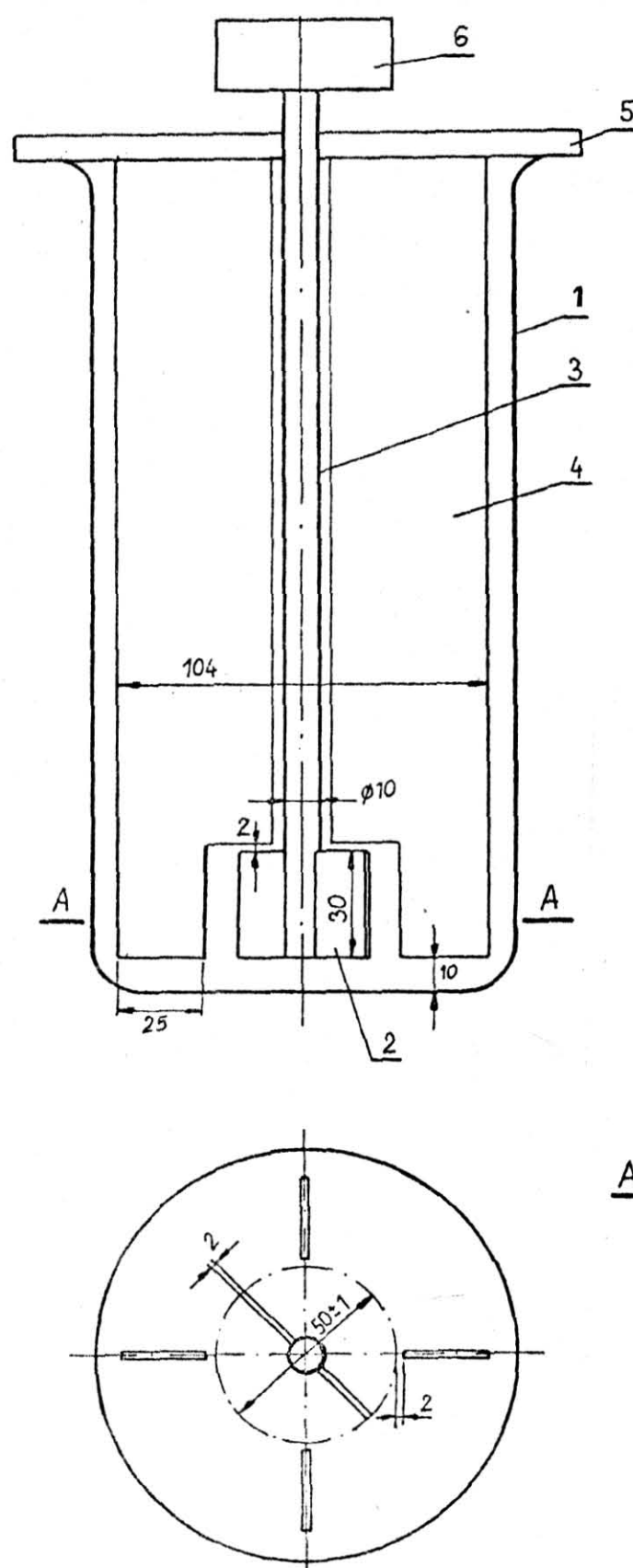
Załącznik nr 2Urządzenie do kontroli trwałości połączenia luminoforu z cząstkami ferromagnetycznymi proszku do metody mokrej

Urządzenie, przedstawione schematycznie na rys. Z2-1, składa się z:

- naczynia szklanego o pojemności ok. 1500 cm³, w którym są umieszczone 4 blaszane pionowe przegrody,

- osi posiadającej u dołu 2 skrzydła, połączonej w górnej części z silnikiem synchronicznym o mocy ok. 0,1 kW i prędkości obrotowej ok. 2750 obr/min.

Wszystkie części metalowe powinny być niemagnetyczne. W celu przeprowadzenia próby wlewa się do naczynia 1000 cm³ zawiesiny, przykrywa pokrywą i włącza silnik na żądany okres czasu.



Rys. Z2-1 Urządzenie do kontroli trwałości połączenia luminoforu z cząstkami ferromagnetycznego proszku do metody mokrej: 1 - naczynie szklane, 2 - skrzydła, 3 - oś, 4 - przegroda, 5 - pokrywa, 6 - silnik elektryczny

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Metalurgii Żelaza, Gliwice

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-76/0601-01. Wprowadzono próbę trwałości połączenia barwnika względnie luminoforu z cząstkami ferromagnetycznymi proszku. Pominięto wymagania co do udziału masowego cząstek ferromagnetycznych w cząstkach stałych zawiesiny i sposób określania tego udziału. Przewidziano opracowanie dalszych arkuszy normy jak w tabl. I-1.

Tablica I-1

Tytuł	Arkusze nr
Wzbudniki pola magnetycznego. Wymagania i badania	04
Atlas defektogramów proszkowych wad	05

3. Normy związane

BN-85/0601-15/01 Badania nieniszczące. Defektoskopia magnetyczno-proszkowa. Pojęcia ogólne.

BN-85/0601-15/02 Badania nieniszczące. Defektoskopia magnetyczno-proszkowa. Technika badania. Wytyczne.

4. Normy międzynarodowe

RWPG CT CЭВ 4038-83 Материалы ферромагнитные. Неразрушающий контроль магнитно-порошковым методом.

5. Pozostałe arkusze normy podano w BN-85/0601-15/01

**6. Autorzy projektu normy - doc. mgr inż. Adam Stryk, mgr Aldona Kwaśniewska,
inż. Władysław Surówka - Instytut Metalurgii Żelaza, Gliwice**