

| | | |
|--|------------------------------------|-----------------------|
| SPRZĘT DO SPRZĄTANIA I CZYSZCZENIA RĘCZNY | N O R M A B R A N Ż O W A | BN-86 |
| | Wyroby szczotkarskie | 4550-06/45 |
| | Szczotki | |
| | Szczotki do zębów | Grupa katalogowa 1722 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot arkusza normy. Przedmiotem niniejszego arkusza normy są szczotki do czyszczenia zębów wykonane z włókien syntetycznych lub ze szczeciny preparowanej, w oprawkach z tworzyw sztucznych.

1.2. Określenia

1.2.1. twardość szczotki — siła reakcji na ugięcie części pracującej do $\frac{2}{3}$ jej wysokości początkowej, odniesiona do jednostki powierzchni, wyrażona w $N/mm^2 \cdot 10^7$.

1.2.2. sprężystość włókna — właściwość włókna syntetycznego poddanego zginaniu charakteryzująca jego zdolność do powrotu do uprzedniego kształtu, wyrażona w procentach.

1.2.3. Pozostałe określenia — wg BN-83/4550-33.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Rodzaje — wg KTM:

2886-211 Szczotki do zębów dla dorosłych — dla grupy wiekowej od 14 lat,

2886-212 Szczotki do zębów dla dzieci — dla grupy wiekowej od 3 do 14 lat,

2886-219 Szczotki do nauki czyszczenia zębów — dla grupy wiekowej do 3 lat.

2.2. Odmiany. W zależności od twardości części pracującej rozróżnia się trzy odmiany szczotek wykonanych z włókien syntetycznych:

M — szczotki miękkie,

S — szczotki średnie,

T — szczotki twarde.

Nie wprowadza się podziału w zależności od twardości części pracującej dla szczotek wykonanych ze szczeciny naturalnej.

2.3. Sposób budowy oznaczenia — wg BN-82/4550-06/00.

2.4. Przykład oznaczenia szczotki do zębów dla dorosłych (2886-211), produkowanej przez Spółdzielnię Inwalidów w Bielsku-Białej (01), o identyfikatorze (0-01), liczbie kontrolnej (2), wielkości 160 mm (160), o liczbie otworów 26 (26), wykonanej z włókna poliamidowego (HZ), w oprawie z polipropylenu (OPP), miękkiej (M):

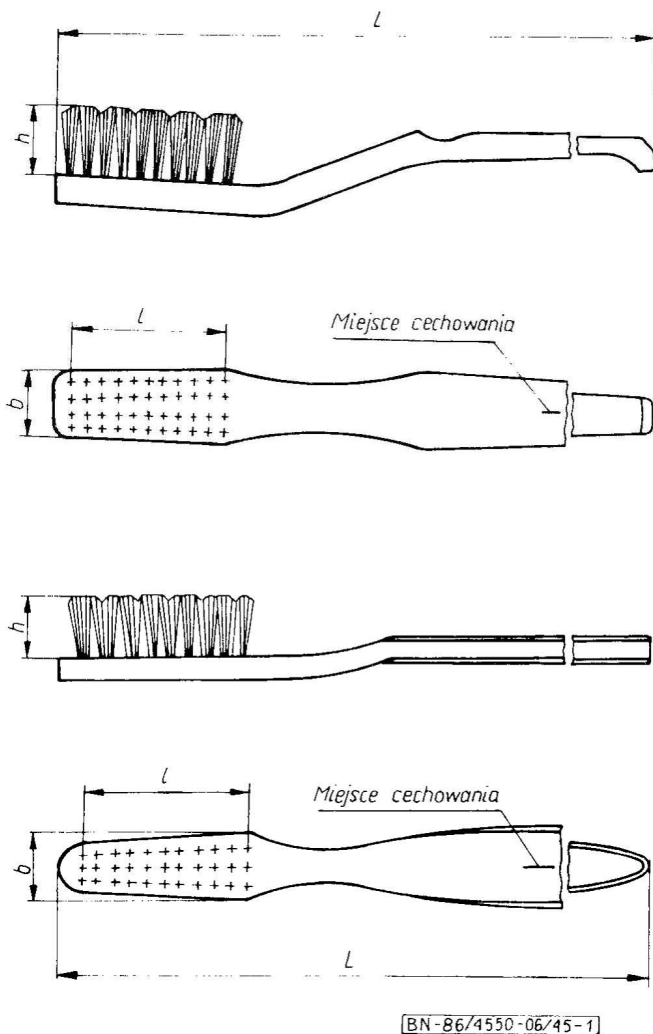
KTM 2886-211-010-012

SZCZOTKA DO ZĘBÓW DLA DOROSŁYCH „SYLWIA”
26 OTW. 160/HZ/OPP-M BN-86/4550-06/45

3. WYMAGANIA

3.1. Wymiary. Główne wymiary szczotek do zębów podano na przykładowym rys. 1 oraz w tabl. 1. Pozostałe wymiary, kształty opraw i części pracującej oraz rozwiązania konstrukcyjne — wg dokumentacji technicznej.

Zgłoszona przez Centralny Związek Spółdzielni Niewidomych Biuro Technologiczno-Konstrukcyjne
Ustanowiona przez Prezesa Zarządu Centralnego Związku Spółdzielni Inwalidów dnia 20 marca 1986 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1987 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 7/1986 poz. 15)



Rys. 1. Przykładowe rysunki szczotek do zębów

Tablica 1

| Rodzaje szczotek | Odmiany szczotek | Wymiary oprawy | | Wymiary części pracującej | |
|----------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|
| | | dlugość <i>L</i> | szerokość <i>b</i> | wysokość <i>h</i> | dlugość <i>l</i> |
| | | mm | | | |
| Dla dorosłych | M S T | 150 : 190 | 10 : 15 | 10 : 14 | 25 ± 42 |
| Dla dzieci | M S T | 140 ± 160 | 10 ± 12 | 8 ± 10 | 20 ± 25 |
| Do nauki czyszczenia zębów | M | 135 ± 5 | 7 : 10 | 7 ± 1 | 20 ± 25 |

3.2. Surowce i materiały

3.2.1. Część pracująca. Włókna syntetyczne stosowane na część pracującą powinny charakteryzować się sprężystością wynoszącą minimum 40% wg 5.3.2 oraz zdolnością absorpcji wody maksymalnie 6,5% wg 5.3.3.

Poszczególne stopnie twardości¹⁾ powinny odpowiadać wielkościom podanym w tabl. 2 zgodnie z 5.3.4.

Tablica 2

| Stopień twardości | Zakresy twardości N/mm ² · 10 ² |
|-------------------|---|
| Miękka | $G < 7$ |
| Średnia | $7 \leq G < 8$ |
| Twarda | $G > 8$ |

Pozostałe wymagania wg BN-82/4550-06/02 i tabl. 3.

Tablica 3

| Rodzaje szczotek | Włókna syntetyczne | Szczecina naturalna preparowana |
|----------------------------|--------------------|---------------------------------|
| Dla dorosłych | + | + |
| Dla dzieci | + | - |
| Do nauki czyszczenia zębów | + | - |

Znak + oznacza, że dany materiał jest stosowany.
Znak - oznacza, że danego materiału nie należy stosować.

3.2.2. Materiały pomocnicze. Druty płaskie nowosrebrne lub aluminiowe odporne na korozję zgodnie z 5.3.5. Pozostałe wymagania — wg BN-82/4550-06/04.

3.3. Oprawy do szczotek powinny być wykonane z tworzywa sztucznego gwarantującego wytrzymałość na zginanie siłą 20 N, przy maksymalnej strzałce ugięcia wynoszącej 8 mm, zgodnie z 5.3.6. Pozostałe wymagania — wg BN-82/4550-06/03.

3.4. Wykonanie. Końce włókien części pracującej wykonane z tworzyw syntetycznych powinny być szlifowane tak, aby co najmniej 75% włókien części pracującej, w próbce badanej wg 5.3.7, było zgodne z przykładami podanymi w Informacjach dodatkowych²⁾. Zamocowanie pęczków w oprawie powinno być trwałe i wytrzymać próbę wyrwania siłą 15 N wg 5.3.8 zarówno w stanie suchym jak i mokrym.

3.5. Znakowanie i cechowanie — wg BN-79/4550-05.

3.6. Atestacja. Szczotki do czyszczenia zębów lub do nauki czyszczenia zębów mogą być dopuszczone do obrotu handlowego po uzyskaniu atestu wydanego przez instytucję podległą Ministerstwu Zdrowia i Opieki Społecznej, np. Państwowy Zakład Higieny i Instytut Matki i Dziecka.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Pakowanie, przechowywanie i transport — wg BN-84/4550-07.

5. BADANIA

5.1. Program badań — wg tabl. 4. Warunki stosowania badań pełnych i niepełnych — wg BN-82/4550-06/00.

5.2. Kryteria oceny — wg BN-82/4550-06/00.

5.3. Opis badań

5.3.1. Sprawdzenie zgodności wyrobu z dokumentacją techniczną należy przeprowadzić za pomocą przyrządów pomiarowych warsztatowych.

¹⁾ Patrz Postanowienia przejściowe.

²⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 1-4.

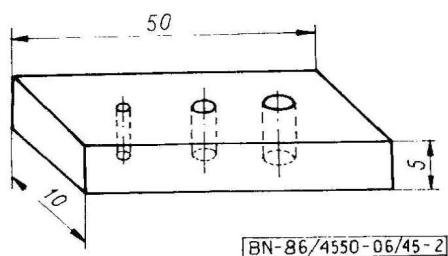
Tablica 4

| I p. | Rodzaje badań | Zakres badań | | Wymagania wg | Opis badań wg |
|------|--|--------------|----------|----------------------------------|---------------|
| | | pełne | niepełne | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną | + | + | 3.1.1, 3.2.1, 3.2.2, 3.3, 3.4, 4 | 5.3.1 |
| 2 | Sprawdzenie sprężystości włókien | + | - | 3.2.1 | 5.3.2 |
| 3 | Sprawdzenie zdolności włókien do absorpcji wody | + | - | 3.2.1 | 5.3.3 |
| 4 | Sprawdzenie twardości części pracującej | + | - | 3.2.1 | 5.3.4 |
| 5 | Sprawdzenie odporności elementów mocujących na korozję | + | - | 3.2.2 | 5.3.5 |
| 6 | Sprawdzenie wytrzymałości oprawy na zginanie | + | - | 3.3 | 5.3.6 |
| 7 | Sprawdzenie kształtu końców włókien | + | + | 3.4 | 5.3.7 |
| 8 | Sprawdzenie trwałości zamocowania pęczków w oprawie | + | + | 3.4 | 5.3.8 |

Znak + oznacza badanie, które należy przeprowadzić.
Znak - oznacza badanie, którego nie przeprowadza się.
I p. 2, 3, 4 i 7 dotyczy wyłącznie włókien syntetycznych.

5.3.2. Sprawdzenie sprężystości włókien. Badanie sprężystości włókna polega na poddaniu go zginaniu w stanie suchym i mokrym, a następnie zmierzeniu kąta, do jakiego się samoistnie wyprostuje. W tym celu należy przygotować:

a) płytkę pomiarową wykonaną ze stopu aluminium lub stali nierdzewnej z trzema otworami o różnych średnicach wg rys. 2.



Rys. 2. Płytkę do pomiaru sprężystości włókna; średnice otworów: 1,5; 2,5; 3,5

b) naczynie z wodą destylowaną o stałej temperaturze $60 \pm 2^\circ\text{C}$,

c) naczynie z wodą destylowaną o stałej temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Odcięte z badanej szczotki trzy włókna należy poddać kondycjonowaniu przez zanurzenie ich w kąpeli wodnej o temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$ na 18 h. Następnie ułożyć po jednym włóknie w poprzek otworu płytki i lekko wcisnąć do wnętrza tego otworu za pomocą zapalki lub innego miękkiego i tępego narzędzia. Sposób umieszczenia włókna w otworze powinien być zgodny z przedstawionym w Informacjach dodatkowych¹⁾.

Zanurzyć płytkę wraz z włóknami w naczyniu z wodą o stałej temperaturze $60 \pm 2^\circ\text{C}$ na 2 min, a następnie w wodzie o temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$ na 30 s. Wyjąć płytkę z wody, a same włókna wyjąć delikatnie z otworów i zanurzyć je w naczyniu z wodą o temperaturze

$20 \pm 2^\circ\text{C}$ na 15 min. Natychmiast po wyjęciu z wody włókna ułożyć na płaskiej, gładkiej powierzchni i zmierzyć kąt wewnętrzny α pozostały po zgięciu włókna²⁾.

Sposób obliczenia w procentach sprężystości włókna:

$$a) \text{ odgięcie } (\%) = \text{kąt } \alpha \cdot \frac{100}{180} \quad (1)$$

$$b) \text{ odkształcenie} = \frac{d}{D-d} \quad (2)$$

gdzie: d — średnica włókna (mm),
 D — średnica otworu (mm).

Uzyskane wyniki nanieść na wykres odgięcia w funkcji odkształcenia, połączyć je prostą³⁾ i odczytać wielkość odgięcia w procentach dla umownego odkształcenia równego 0,1. Odczytana wielkość odgięcia jest miarą sprężystości badanego włókna.

5.3.3. Sprawdzenie zdolności włókien do absorpcji wody. Badanie stopnia absorpcji wody przez włókna polega na procentowym określeniu ilości wody pobranej przez włókna w stosunku do swojej masy. W tym celu należy przygotować:

a) naczynko wagowe pojemności 100 ml.

b) zlewkę pojemności 250 ml.

c) suszarkę do temperatury 90°C ,

d) wagę laboratoryjną o dokładności do 0,1 mg.

Odcięte z badanej szczotki włókna w ilości od 0,5 do 1 g zważyć w czystym i suchym naczynku wagowym z dokładnością do 0,1 mg. Przełożyć włókna do zlewki wypełnionej wodą i pozostawić je na 24 h. Następnie wyjąć włókna z wody, osuszyć w bibule, możliwie szybko przełożyć do naczynka wagowego i ponownie zważyć z tą samą dokładnością.

Obliczenie stopnia absorpcji wody należy wykonać wg wzoru

$$\frac{m_1 - m}{m} \cdot 100 \quad (3)$$

²⁾ Patrz Informacje dodatkowe, rys. 1-2.

³⁾ Patrz Informacje dodatkowe, rys. 1-3.

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe, rys. 1-1.

w którym:

m — masa włókien wziętych do badania, g.

m_1 — masa włókien po absorpcji wody, g.

5.3.4. Sprawdzenie twardości części pracującej

5.3.4.1. Zasada badania. Sprawdzenie twardości części pracującej (G) polega na zmierzeniu siły reakcji (D) na ugięcie jej do $2/3$ wysokości początkowej. Twardość jest wyrażona w $\text{N}/\text{mm}^2 \cdot 10^{-2}$ i jest średnią arytmetyczną twardości zmierzonej na szczotce suchej (G_s) i mokrej (G_m) wg wzoru

$$G = \frac{G_s + G_m}{2} \quad (4)$$

w którym:

$$G_s = \frac{D_s}{A} \quad (5)$$

$$G_m = \frac{D_m}{A} \quad (6)$$

D_s — siła reakcji zmierzona na szczotce suchej, N.

D_m — siła reakcji zmierzona na szczotce mokrej, N.

A — pole powierzchni części pracującej obliczone w mm^2 wg wzoru

$$A = \frac{n \cdot \pi d^2}{4} \quad (7)$$

w którym:

n — liczba otworów w oprawie,

d — średnica otworów, mm.

5.3.4.2. Przebieg badania. Do badania należy zastosować przyrząd umożliwiający zmierzenie wielkości siły reakcji wg rys. 3. Pomiar należy przeprowadzić w sposób następujący:

a) zmierzyć wysokość części pracującej

— w przypadku równej powierzchni jest to wymiar od płaszczyzny oprawy do końców włókien,

— w przypadku nierównej powierzchni, np. ząbkowanej lub wklęsłej, za wysokość przyjmuje się średnią ważoną (\bar{X}) wysokości poszczególnych włókien,

b) obliczyć wymiar $1/3$ średniej wysokości części pracującej,

c) zamocować szczotkę w głowicy przyrządu,

d) opuścić głowicę przyrządu ze szczotką do poziomu 0, tj. do momentu dotknięcia powierzchnią części pracującej do płyty,

e) odsunąć płytę,

f) opuścić głowicę ze szczotką o wielkość równą $1/3$ średniej wysokości części pracującej,

g) włączyć urządzenie pomiarowo-rejestrujące,

h) wykonać jeden cykl przejazdu wózka pomiarowego,

i) odczytać maksymalną wartość siły reakcji D w czasie jazdy wózka tam i z powrotem, obliczyć średnią,

j) obliczyć pole powierzchni części pracującej wg wzoru (7).

Czynności wymienione w poz. c), d), e), f), g), h) oraz i) powtórzyć dla szczotki mokrej.

5.3.4.3. Obliczenie wyników. Otrzymane w 5.3.4.2 wielkości siły reakcji podstawić do wzorów (5) i (6)

osobno dla szczotki suchej i mokrej, a następnie zgodnie z wzorem (4) obliczyć twardość części pracującej.

5.3.5. Sprawdzenie odporności elementów mocujących na korozję. Zasadą badania są oględziny powierzchni elementów mocujących część pracującą (tzw. kotwiczek) poddanych oddziaływaniu środowiska korozyjnego. W tym celu należy wyrwane z badanych szczotek 6 kotwiczek zanurzyć w 10% roztworze chlorku sodowego (NaCl) o temperaturze pokojowej. Po 48 h kotwiczki należy wyjąć i poddać ogładzinom nie uzbrojonym okiem. Badane kotwiczki nie powinny nosić śladów korozji.

5.3.6. Sprawdzenie wytrzymałości oprawy na zginanie polega na poddaniu oprawy obciążeniu siłą przyłożoną w połowie jej długości i zmierzeniu maksymalnej strzałki ugięcia. W tym celu należy przygotować:

a) przyrząd do podparcia oprawy badanej szczotki na obu końcach,

b) przyrząd umożliwiający przyłożenie siły o wielkości 20 N prostopadle do płaszczyzny oprawy.

Szczotkę należy podeprzeć na obu końcach oprawy w ten sposób, aby część pracująca została skierowana ku górze. W połowie odległości między podporami należy przyłożyć prostopadle do powierzchni oprawy siłę o wielkości 20 N, na całej szerokości oprawy. Utrzymać obciążenie przez 5 min.

Badana szczotka nie powinna pęknąć, a jej maksymalna strzałka ugięcia nie powinna być większa niż 8 mm.

5.3.7. Sprawdzenie kształtu końców włókien syntetycznych zastosowanych na część pracującą szczotek do zębów polega na obejrzeniu ich w powiększeniu i porównaniu z wzorcami. W tym celu należy zastosować mikroskop dający powiększenie minimum 60 razy. W celu przeprowadzenia badania należy z każdej badanej szczotki pobrać po 6 pęczków, rozłożyć włókna i nie obracając ich wokół osi zbadać kolejno ich końce pod mikroskopem. Porównać wygląd końców włókien z przykładami kształtów, podanymi na rys. 1-4 w Informacjach dodatkowych.

5.3.8. Sprawdzenie trwałości zamocowania pęczków w oprawie. Badanie trwałości zamocowania pęczków części pracującej w oprawie polega na sprawdzeniu siły potrzebnej do wyrwania pęczka z oprawy. W tym celu należy przygotować:

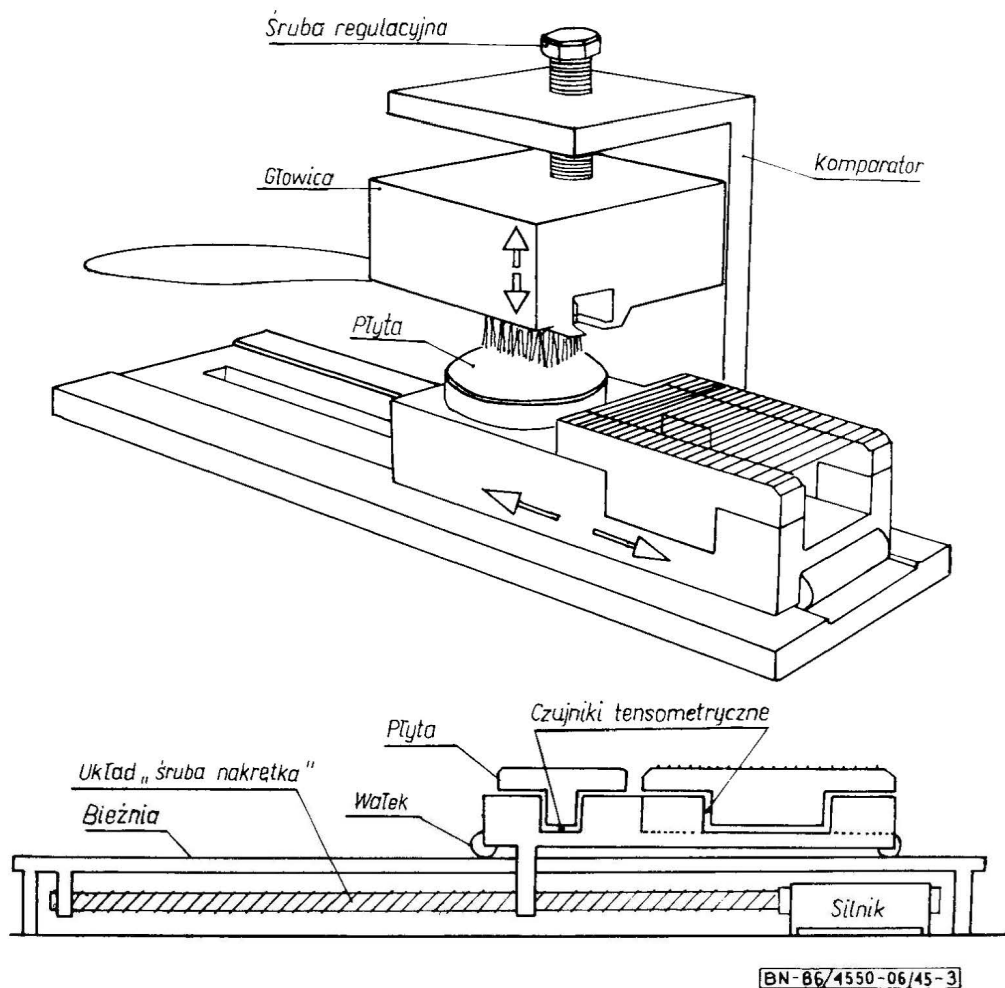
a) przyrząd do dokładnego uchwycenia oprawy,

b) przyrząd wyposażony w końcówkę umożliwiającą uchwycenie pojedynczego pęczka i ciągnięcie z siłą 15 N,

c) naczynie z wodą destylowaną o temperaturze $60 \pm 2^\circ\text{C}$,

d) naczynie z wodą destylowaną o temperaturze $4 \pm 1^\circ\text{C}$.

Badaną szczotkę należy zanurzyć częścią pracującą w wodzie o temperaturze $60 \pm 2^\circ\text{C}$ na 2 min. Następnie przełożyć ją do naczynia z wodą o temperaturze $4 \pm 1^\circ\text{C}$ na następne 2 min. Opisane czynności powtórzyć. Natychmiast po tym zamocować oprawę w przyrządzie i stop-



Rys. 3. Przyrząd do mierzenia twardości części pracującej

niowo przykładać siłę rozciągającą wielkości 15 N. Czas oddziaływania siły powinien wynosić 5 min. Następnie uwolnić szczotkę z przyrządu i poddać ją oględzinom.

5.4. Ocena wyników badań — wg BN-82/4550-06/00.

6. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do 31 grudnia 1988 r. dopuszcza się odstępnie od wykonywania badań twardości części pracującej.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Biuro Technologiczno-Konstrukcyjne Centralnego Związku Spółdzielni Niewidomych, Warszawa.

2. Normy i dokumenty związane

- BN-79/4550-05 Wyroby szczotkarskie. Cechowanie i znakowanie
- BN-82/4550-06/00 Wyroby szczotkarskie. Szczotki. Postanowienia ogólne
- BN-82/4550-06/02 Wyroby szczotkarskie. Szczotki. Surowce części pracującej
- BN-82/4550-06/03 Wyroby szczotkarskie. Szczotki. Oprawy i uchwyty szczotek
- BN-82/4550-06/04 Wyroby szczotkarskie. Szczotki. Materiały pomocnicze
- BN-84/4550-07 Wyroby szczotkarskie. Pakowanie, przechowywanie i transport

BN-83/4550-33 Wyroby szczotkarskie. Terminologia
Kod Towarowo-Materiałowy podbranża 2886 wyroby szczotkarskie, opracowany przez Biuro Technologiczno-Konstrukcyjne Związku Spółdzielni Niewidomych, zatwierdzony przez GUS dnia 16 marca 1978 r., Warszawa.

3. Normy zagraniczne

- Australia AS 1032-1981 Toothbrushes
- Izrael SI 863-1973 Toothbrushes made of elastomers
- NRD TGI. 10598-77 Zahnbürsten
- RFN DIN 13917-79 t. 1 Zahnbürsten. Begriffe, Masse, Anforderungen
- RPA SABS 1374-1982 Standard specification for toothbrushes
- Sri Lanka SLS 276:1974 Specification for toothbrushes
- W. Brytania BS 5757:1979 Specification for toothbrushes
- ZSRR GOCT 6388-74 Щетки зубные. Технические требования

4. Dokumenty międzynarodowe

ISO/DIS 8627 Dentistry — Stiffness of the Tufted Area of Toothbrushes

5. Symbol wg KTM — 2886-211, 2886-212, 2886-219.

6. Przykład obliczenia sprężystości włókna

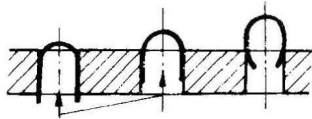
Dane

Uzyskano następujące kąty wewnętrzne po częściowym wyprostowaniu się włókna poliamidowego o średnicy 0,18 mm:

- dla otworu w płytce o średnicy 3,5 mm — kąt 120°,
- dla otworu w płytce o średnicy 2,5 mm — kąt 100°,
- dla otworu w płytce o średnicy 1,5 mm — kąt 90°.

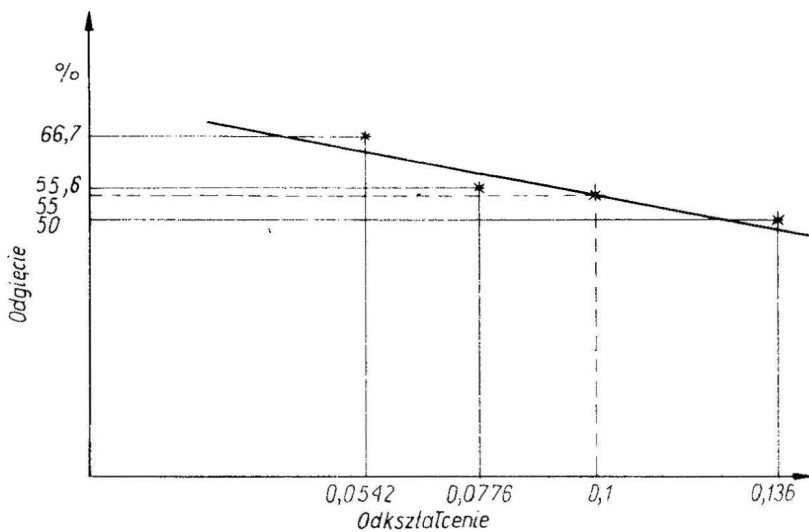
Obliczenie odgięcia dla trzech średnic

- odgięcie (%) = $120 \cdot \frac{100}{180} = 66,7\%$,
- odgięcie (%) = $100 \cdot \frac{100}{180} = 55,6\%$,
- odgięcie (%) = $90 \cdot \frac{100}{180} = 50\%$.



BN-86/4550-06/45-I-1

Rys. I-1. Sposób umieszczenia włókna w otworze płytki
a) prawidłowy, b) nieprawidłowy



BN-86/4550-06/I-3

Rys. I-3. Wykres odgięcia w funkcji odkształcenia dla włókna poliamidowego o średnicy 0,18 mm

Obliczenie odkształceń dla trzech średnic otworów w płytce

$$\text{odkształcenie} = \frac{d}{D-d}$$

$$\text{a) } \frac{0,18}{3,5 - 0,18} = 0,0542$$

$$\text{b) } \frac{0,18}{2,5 - 0,18} = 0,0776$$

$$\text{c) } \frac{0,18}{1,5 - 0,18} = 0,136$$

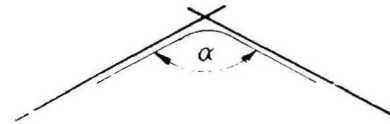
Sporządzanie wykresu

Odkładając na osi x wielkość odkształceń obliczonych dla trzech średnic, a na osi y wielkość odgięć w %, należy sporządzić wykres funkcji w postaci prostej. Następnie dla wartości odkształcenia równego 0,1 znaleźć odpowiadające mu odgięcie, które w tym przypadku wyniosło 55%.

Ocena wyniku badania

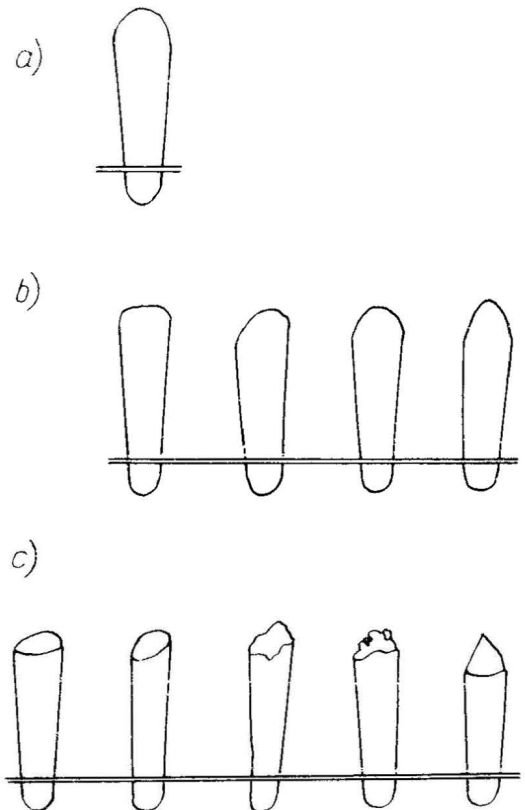
Badane włókno poliamidowe ma właściwą sprężystość, gdyż zgodnie z 3.2.1 minimalna sprężystość wymagana dla włókien poliamidowych stosowanych w szczotkach do zębów powinna wynosić 40%.

7. Autor arkusza normy — mgr inż. Jacek Fworkowski — Biuro Technologiczno-Konstrukcyjne — CZSN, Warszawa.



BN-86/4550-06/45-I-2

Rys. I-2. Sposób pomiaru kąta wewnętrznego



BN-86/4550-06/45-I-4

Rys. I-4. Przykładowe kształty końców włókien.
Powiększenie 30-krotne
a) idealne, b) dopuszczalne, c) niedopuszczalne