

WYROBY SKÓRZANE	NORMA BRANŻOWA	BN-69
	Obuwie	7703-01
	Wyznaczanie ciepłochronności	Grupa katalogowa XI 19

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest metoda badania ciepłochronności obuwia.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma jest stosowana przy badaniach ciepłochronności obuwia w ciągu prac konstrukcyjnych i w toku przygotowania produkcji obuwia typu: trzewiki, półtrzewiki, botki i buty.

1.3. Zasada wyznaczania polega na określeniu w ustalonych warunkach współczynnika przenikania ciepła przez badane obuwie.

1.4. Określenia. Ciepłochronność obuwia - współczynnik przenikania ciepła przez obuwie w ustalonych warunkach, wyrażony w $W/m^2 \cdot ^\circ C$ ($kcal/m^2 \cdot h \cdot ^\circ C$).

2. BADANIA

2.1. Aparatura i przyrządy

a) Komora klimatyzacyjna z zakresem temperatur wnętrza od -10 do $+20^\circ C$, regulowanych z dokładnością do $0,1^\circ C$, dostosowana do wymiany powietrza z prędkością $2,5$ m/s, regulowanej z dokładnością do $0,1$ m/s (np. komora typu Feutron).

b) Układ kompensacyjny do pomiaru temperatur, klasy $0,5$ z zakresem od -10 do $+40^\circ C$ (np. kompensator elektromechaniczny typ eKN, 6-punktowy).

c) Stabilizator napięcia klasy 3 (np. typ Telstor).

d) Autotransformator ogólnie dostępny 200 VA, 220 V, $0,9$ A (np. typ P-216).

e) Transformator ochronny $220/24$ V, 160 VA (np. typ TBS-160).

f) Woltomierz o zakresie $0-15-30$ V, klasy $0,5$ (np. typ TLEM-2).

g) Amperomierz o zakresie $0-5$, $0-10$ A, klasy $0,5$ (np. typ LE-1).

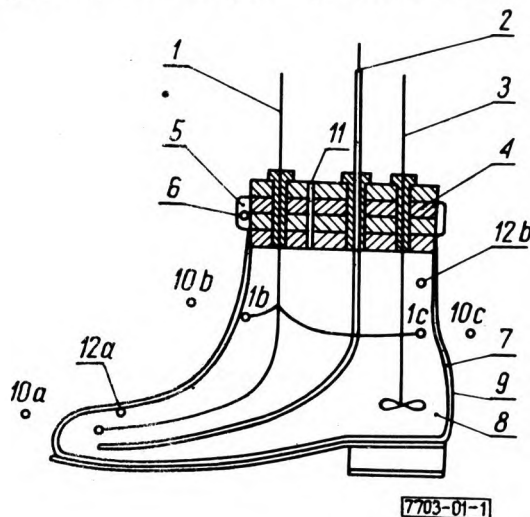
h) Pompa próżniowa (np. olejowa typ PP).

i) Silnik magnetofonowy, typ S-22, 220 V, $0,26$ A i 2860 obr/min.

j) Naczynie Dewara (termos) o pojemności $0,5$ l.

k) Przyrząd do badania ciepłochronności obuwia wg szkicu podanego na rys. 1, składający się z następujących elementów:

- element zamykający (4) służący do hermetycznego zamknięcia wnętrza wkładu w badanej półparze obuwia. Przez element wyprowadzone są końcówki termoelementów (1), grzałka elektryczna (2) oraz osł miesza (3). Wyprowadzenia powinny być uszczelnione materiałem izolacyjnym. Element zamykający powinien mieć opór cieplny około dziesięciokrotnie wyższy od przypuszczalnego oporu cieplnego półpary obuwia, a boczna powierzchnia elementu nie powinna przykrywać powierzchni bocznej części cholewki więcej niż 3% . (Element zamykający może być wykonany z tworzyw, jak np. z Rezoteksu).



Rys. 1. 1 - termoelementy umieszczone wewnątrz półpary obuwia (np. żelazo-konstantan), 1a - termoelement zamocowany w czubku półpary obuwia, 1b - termoelement zamocowany w górnej części półpary obuwia, 1c - termoelement zamocowany nad zakładką półpary obuwia, 2 - grzałka mocy 100 W przy 24 V i kształcie dopasowanym do wymiarów półpary obuwia, 3 - miesza, 4 - element zamykający zamocowany nad zakładką półpary obuwia, 5 - obojma, 6 - śruba zaciskająca, 7 - wkład - skarpeta kauczukowa, 8 - ciecz wypełniająca wnętrze wkładu półpary obuwia, 9 - badana półpara obuwia, 10a, 10b, 10c - termoelementy umieszczone na zewnątrz badanej półpary obuwia (np. żelazo-konstantan), 11 - otwór wlewowy, 12a - otwór w czubku cholewki, 12b - otwór cholewki,

- termoelementy - sześć sztuk (1a, 1b, 1c, 10a, 10b, 10c - rys. 1.),

- grzałka (2) służąca do utrzymywania stałej temperatury cieczy wewnątrz wkładu badanej półpary obuwia (np. 100 W, 24 V),

Instytut Przemysłu Skórzanego
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Skórzanego dnia 19 lutego 1969 r.
jako norma obowiązująca w zakresie metod badań od dnia 1 października 1969 r.
(Mon. Pol. nr 15/1969 poz. 122)

- mieszadło (3) z przekładnią 1:20 dające około 140 obr/min i zapewniające równomierne wymieszanie cieczy wewnątrz wkładu badanej półpary obuwia dla utrzymania stałej temperatury tej cieczy,

- obejma (5) służąca do hermetycznego zamknięcia przy pomocy śruby zaciskającej (6) i zamocowania cholewki badanej półpary do elementu zamykającego,

- wkład - skarpeta kauczukowa (7) zapewniająca szczelność wnętrza badanej półpary obuwia i zabezpieczająca je przed nasiąkaniem cieczą wlewana do wkładu przy badaniu; wkład powinien mieć możliwie najmniejszy opór cieplny i być elastyczny, aby mógł szczelnie przylegać do wewnętrznej powierzchni półpary obuwia w toku badania (obecność szczelin powietrznych między wkładem i wnętrzem badanej półpary jest niedopuszczalna); grubość ścianki wkładu od 0,11 do 0,12 mm, a opór cieplny wkładu nie powinien być większy od $0,001 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{kcal}}$,

- ciecz wypełniająca (8) wkład:

- nieagresywna w stosunku do elementów w niej zanurzonych,

- niezamarzająca w warunkach badania,

- powinna mieć możliwie małą pojemność cieplną (np. glikol etylenowy).

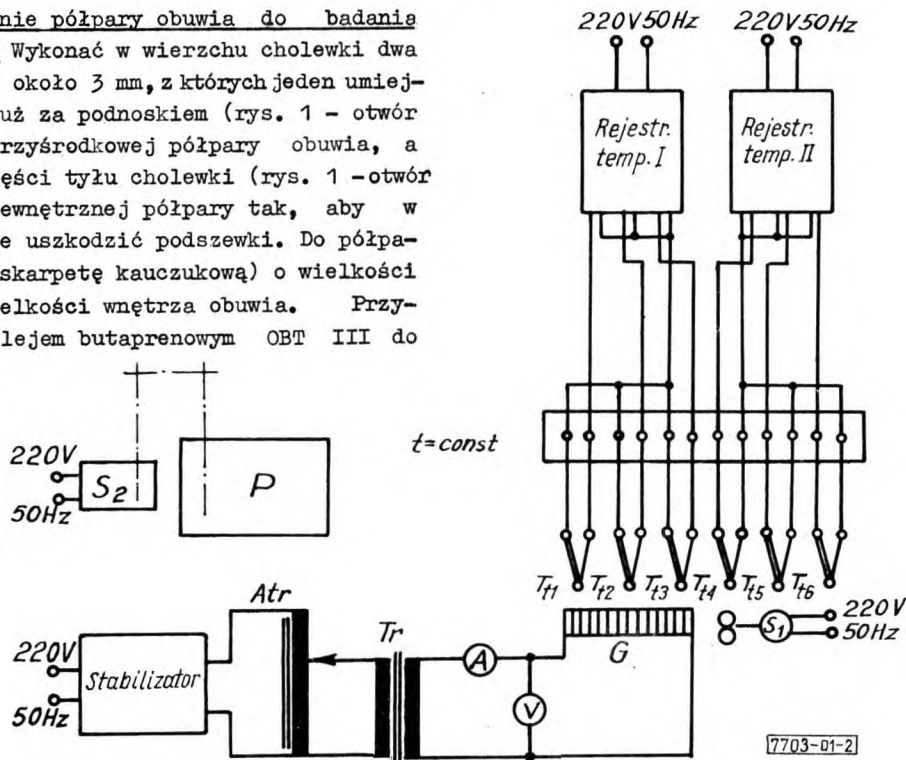
1) Planimetr do pomiaru powierzchni z dokładnością do $0,0001 \text{ m}^2$.

2.2. Przygotowanie półpary obuwia do badania ciepłochronności. Wykonać w wierzchu cholewki dwa otwory o średnicy około 3 mm, z których jeden umiejscowić w czubku tuż za podnoskiem (rys. 1 - otwór 12a) na stronie przysrodkowej półpary obuwia, a drugi w górnej części tyłu cholewki (rys. 1 - otwór 12b) na stronie zewnętrznej półpary tak, aby w miarę możliwości nie uszkodzić podszewki. Do półpary wsunąć wkład (skarpeta kauczukową) o wielkości dopasowanej do wielkości wnętrza obuwia. Przykleić wkład np. klejem butaprenowym OBT III do

wewnętrznego obwodu lub po zawinięciu mankietka na zewnątrz obwodu w górnej części cholewki na szerokości nie przekraczającej 10 mm. Do wykonanych otworów w cholewce włożyć ściśle dopasowane końcówki węży pompy próżniowej i nieprzerwanie wysysać powietrze znajdujące się w przestrzeni pomiędzy wkładem i cholewką. Półparę umieścić w komorze klimatyzacyjnej, do półpary obuwia włożyć element zamykający (4), uprzednio umieszczony w komorze, po czym założyć obejme (5) i przy pomocy śruby ściskającej (6) przymocować ją hermetycznie do elementu zamykającego (4).

Przez otwór wlewowy (11) do wkładu wlać ciecz wypełniającą i otwór szczelnie zamknąć korkiem gumowym. Wyjąć końcówki węży pompy próżniowej z wykonanych w cholewce otworów i szybko je zakleić ściśle dopasowanymi korkami, uprzednio wykonanymi z materiału cholewki. Termoelementy zewnętrzne (10a, 10b i 10c) ustawić w odległości 5 mm od zewnętrznej powierzchni badanej półpary. Półparę obuwia należy ustawić w komorze do badań klimatycznych tak, aby nawiew powietrza odbywał się na czubek półpary. Zamknąć komorę klimatyzacyjną.

2.3. Przygotowanie stanowiska do badania ciepłochronności. Wewnątrz komory klimatyzacyjnej umieścić silnik magnetofonowy napędzający mieszadło (3). Przewody zasilające silnik, grzałkę (2)



Rys. 2. Stabilizator - stabilizator napięcia 22 V; 200 VA, Atr - autotransformator typ P-216; 200 VA; 220 V; 0,9 A, Tr - transformator ochronny typ TBs-160; 160 VA; 220/24 V, A - amperomierz elektromagnetyczny Kl. 0,5; 0-2,5-5 A, V - woltomierz elektromagnetyczny Kl. 0,5; 0-30-60 V, G - grzałka 100 W/24 V T_{11} , T_{12} , T_{13} - termoelementy żelazo-konstantan umieszczone wewnątrz trzewika, T_{14} , T_{15} , T_{16} - termoelementy żelazo-konstantan umieszczone na zewnątrz trzewika, Rejestr. temp. I - rejestrator temperatury typ eKNT3 (pomiar temperatury wewnętrznej), Rejestr. temp. II - rejestrator temperatury typ eKNT3 (pomiar temperatury zewnętrznej), S_1 - silnik elektryczny napędzający mieszadło, S_2 - silnik elektryczny napędzający pompę, P - pompa próżniowa olejowa typ PP

oraz końcówki termoelementów wewnętrznych (1a), (1b) i (1c) i termoelementów zewnętrznych (10a), (10b) i (10c) wyprowadzić na zewnątrz komory.

Podłączenie układu mierniczego do zasilania grzałki (2) oraz wszystkich termoelementów do układu kompensacyjnego wykonać zgodnie ze schematem połączeń podanym na rys. 2.

Zimne końce termoelementów umieścić w naczyniu Dewara (termosie) szczelnie wypełnionym drobno pośluzczonym lodem, zalany wodą, w celu doprowadzenia ich do temperatury 0°C. Temperaturę tą utrzymywać przez czas trwania pomiaru.

2.4. Wykonanie. Uruchomić komorę klimatyzacyjną przez ustawienie temperatury na -10°C wewnątrz komory i prędkości powietrza wynoszącej 2,5 m/s. Uruchomić mieszadło i włączyć grzałkę elektryczną. Włączyć układ pomiaru temperatury wewnątrz i na zewnątrz badanej półpary obuwia. Pokrętkiem autotransformatora ustawić grzałkę na możliwie maksymalną moc. Po podgrzaniu cieczy wypełniającej wewnątrz wkładu do temperatury 37 - 38°C przyjąć ją jako stałą, wyjściową do pomiaru i zmniejszać moc grzałki pokrętkiem autotransformatora tak, aby stała temperatura cieczy wypełniającej utrzymywać bez zmiany. Po ustaleniu się stałej temperatury cieczy wypełniającej i utrzymywaniu się jej przez co najmniej jedną godzinę oraz po otrzymaniu temperatury -10°C wewnątrz komory można rozpocząć i należy kontynuować odczyty co 15 min przez co najmniej 3 godz dla następujących wielkości bez regulowania mocy prądu zasilającego grzałkę:

- temperatury cieczy wypełniającej wewnątrz wkładu (skarpety) z dokładnością do 0,2°C,
- temperatury zewnątrz badanej półpary obuwia, z dokładnością do 0,2°C,
- napięcia prądu na grzałce, z dokładnością do 0,05 V,
- natężenia prądu, płynącego przez grzałkę, z dokładnością 0,05 A.

Drugą półparę obuwia z próbki pobranej do badania rozmontować, oddzielając cholewkę od spodu i przy pomocy planimetru wyznaczyć wielkość powierz-

chni wnętrza półpary obuwia (cholewki i spodu) przez pomiar obwodu wzdłuż brzegów połączeń cholewki ze spodem, położonych bliżej środka wnętrza półpary obuwia. Wielkość powierzchni podać w m² z dokładnością do 0,0001 m².

2.5. Obliczanie wyników. Jako wielkości obliczeniowe przyjąć średnie wartości z trzynastu odczytów. Obliczenie wykonać wg wzorów

$$\text{- w układzie SI w } \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$$

$$K = \frac{N}{F \cdot \Delta t}$$

$$\text{- w układzie technicznym w } \frac{\text{kcal}}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$$

$$K = 0,86 \frac{N}{F \cdot \Delta t}$$

w których:

- 0,86 - równoważnik cieplny watogodziny, kcal,
- F - powierzchnia wewnętrzna badanej półpary obuwia mierzona z dokładnością do 0,0001, m²,
- N - moc prądu w grzałce mierzona z dokładnością do 0,01, W, przy czym

$$N = UI$$

gdzie:

- U - napięcie prądu w grzałce, V,
- I - natężenie prądu w grzałce, A,
- Δt - różnica temperatur, °C, przy czym

$$\Delta t = t_w - t_z$$

gdzie:

- t_w - średnia temperatura wewnątrz badanej półpary, °C,
- t_z - średnia temperatura na zewnątrz badanej półpary, °C

Za wynik badania ciepłochronności obuwia przyjąć obliczoną wartość współczynnika K jako średnią arytmetyczną wyników pomiarów wykonanych na czterech półparach obuwia. Wielkość K należy podać z dokładnością do trzeciej cyfry znaczącej.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE do BN-69/7703-01

a) Dokumentacja konstrukcji przyrządu do wyznaczania ciepłochronności obuwia, opracowana przez Instytut Przemysłu Skórzanego, może być dostarczona na zamówienie.

b) Wkłady (skarpety kauczukowe) stosowane w badaniu

ciepłochronności obuwia będą centralnie zamawiane u dostawcy przez Instytut Przemysłu Skórzanego i mogą być dostarczane według otrzymywanych zgłoszeń.