



INSTYTUT TECHNIKI CIEPLNEJ

93-208 Łódź, ul. Dąbrowskiego 113 tel.(0-42) 643-26-50, fax (0-42)643-66-22
e-mail: itc@itc.edu.pl

Problem Nr:

Symbol klasyfikacji dziesiętnej

Temat Nr: 4 – 3214 - 2004

534.6

Zlecenie Nr: -

Nr ewidencyjny: 7736

Tytuł pracy:

Badania akustyczne materiałów produkcji firmy URSA

Autorzy:

dr inż. Krystyna Dyszlewska

Konsultacje:

Kierownik Zakładu:

dr inż. Krystyna Dyszlewska

(podpis)

Z-ca Dyrektora ITC d/s Naukowych:

dr inż. Piotr Stanisławczyk

(podpis)

Rozpoczęcie pracy:

Zakończenie pracy:

05.2004

05.2004

Str. 6 , rys.1 , fot. - , wyk 1, tabl. - , poz. bibl. 3

Rysunki konstrukcyjne: - ,

Załączniki: 2 Sprawozdania z badań

Data wydania - 9 CZE. 2004 Egz.Nr

2

Rozdzielnik

1. Biblioteka zakładowa
2. URSA Polska Sp zoo.

- 1 egz.
- 3 egz.



Streszczenie

Opracowanie zawiera wyniki pomiarów fizycznego współczynnika pochłaniania dźwięku płyt URSA TP2/V o grubościach 30 mm, 50 mm i 100 mm oraz parametrów aerodynamicznych odcinka kanału wyłożonego płytą o grubości 30 mm.

Spis treści

1	PODSTAWA WYKONANIA PRACY	2
2	ZAKRES PRACY	2
2.1	Pomiar fizycznego współczynnika pochłaniania dźwięku	3
2.2	Pomiar parametrów aeroakustycznych	4
3.	PODSUMOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW	5
	Literatura	6

Załączniki:

1. Sprawozdanie z badań nr 26-U/04 Określenie fizycznego współczynnika pochłaniania dźwięku płyt URSA TP2/V str. 6
2. Sprawozdanie z badań nr 27-U/04 Wyznaczenie parametrów aeroakustycznych kanału 250×250×1000 wyłożonego płytą URSA TP2/V o grubości 30 mm str. 11

1 PODSTAWA WYKONANIA PRACY

Praca została wykonana na podstawie zamówienia z dnia 23.03 br firmy URSA Polska Sp z oo i umowy 4-3214-2004. Badania obejmowały wyznaczenie właściwości akustycznych płyt URSA TP2/V.

2 ZAKRES PRACY

Zgodnie z załącznikiem do umowy zakres badań obejmował:

- wyznaczenie fizycznego współczynnika pochłaniania dźwięku dla płyt URSA TP2/V o grubościach 30 mm, 50 mm oraz 100 mm,



- ◁ wyznaczenie parametrów aerodynamicznych odcinka kanału wyłożonego płytą URSA TP2/V o grubości 30 mm

2.1 Pomiar fizycznego współczynnika pochłaniania dźwięku

Pomiary wykonano zgodnie z procedurą AT 01, wyd. 2 laboratorium, opracowaną na podstawie instrukcji obsługi rury Kundta typ 4002 firmy B&K.

Dla każdej badanej płyty przygotowano 3 próbki o średnicy 99 mm. Pomiary wykonano w pasmach tercjowych dla zakresu od 100 Hz do 1600 Hz. Dla każdej częstotliwości z zakresu pomiarowego dokonywano dwukrotnie zapisu funkcji plot, na podstawie której odczytywano poziom ciśnienia w strzałce (L_{\max}) oraz w węźle fali stojącej (L_{\min})

Fizyczny współczynnik pochłaniania dźwięku α_i obliczany jest z zależności:

$$\alpha_i = \frac{4}{n_i + \frac{1}{n_i} + 2}$$

gdzie: $n_i = \frac{P_{\max i}}{P_{\min i}} = 10^{0,05(L_{\max} - L_{\min})}$

Dla każdej częstotliwości f z zakresu pomiarowego obliczana jest wartość średnia fizycznego współczynnika pochłaniania dźwięku:

$$\alpha_f = \frac{\sum_{i=6} \alpha_i}{6}$$

Niepewność wyników badań uzyskanych zgodnie z niniejszą procedurą określa jako odchylenie średnie kwadratowe wg zależności:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (\alpha_i - \alpha_f)^2}{n(n-1)}}$$

gdzie: n – liczba pomiarów

α_i – kolejna wartość fizycznego współczynnika pochłaniania dźwięku w paśmie częstotliwości,

α_f – średnia wartość fizycznego współczynnika pochłaniania dźwięku w paśmie częstotliwości



2.2 Pomiar parametrów aeroakustycznych

Celem realizacji tej części badań było określenie własności aeroakustycznych płyty URSA TP2/V o grubości 30 mm, przewidywanej do zastosowań do tłumienia hałasów przepływowych instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej. Do badań przygotowano 1000 mm odcinek kanału o wymiarach 250×250, wyłożony na ściankach płytą URSA TP2/V o grubości 30 mm¹.

Ustalono, że zakres badań modelu będzie zbliżony do pomiarów realizowanych dla typowych tłumików, przy czym pomiary wykonane zostaną dla prędkość przepływu w modelu, $c_{mod} = 6$ m/s. Zakres badań obejmował:

- ⇒ wykonanie pomiarów ciśnienia akustycznego i wyznaczenie poziomu mocy akustycznej w pasmach tercjowych w układzie z badanym modelem i z kanałem zastępczym (sygnałem akustycznym jest przepływ i szum głośników),
- ⇒ wykonanie pomiarów ciśnienia akustycznego i wyznaczenie poziomu mocy akustycznej w pasmach tercjowych, w układzie z badanym modelem i z kanałem zastępczym (sygnałem akustycznym jest przepływ)
- ⇒ określenie tłumienia wtrącenia w pasmach tercjowych oraz oktaowych
- ⇒ wyznaczenie poziomu mocy akustycznej szumu własnego modelu.
- ⇒ wyznaczenie współczynnika całkowitej straty ciśnienia.

Badania przeprowadzono na stanowisku badawczym spełniającym wymagania normy PN-EN ISO 7235:1998 (schemat stanowiska pomiarowego przedstawiono w sprawozdaniu z badań 27-U/04). Pomiary akustyczne przeprowadzono w komorze pogłosowej laboratorium, dla zakresu częstotliwości od 100 Hz do 10 kHz. Pomiary właściwe poprzedzone były sprawdzeniem (po zamontowaniu badanego modelu) czasu pogłosu i rozkładu pola akustycznego w komorze. Pozostałe parametry stanowiska, tj. badanie profilu prędkości w kanale pomiarowym, tłumienia granicznego stanowiska oraz współczynnika odbicia od płaszczyzny wylotowej kanału pomiarowego wykonano w ramach okresowej kontroli metrologicznej stanowiska.

Straty ciśnienia tłumika określono zgodnie z normą PN EN ISO 7235:1998 metodą zastępowania. Ciśnienie statyczne mierzone było w dwóch przekrojach pomiarowych, z których pierwszy (przed badanym modelem) znajduje się w odległości $1,5 d_c^2$, a drugi (za

¹ Element ten w dalszej części opracowania nazwano modelem

² d_c - średnica hydrauliczna kanału pomiarowego; w warunkach stoiska ITC $d_c = 0,79$ m



badanym modelem) w odległości min $4d_e$. W załączonych sprawozdaniach z badań zdefiniowano stratę ciśnienia badanego modelu (zgodnie ze szkicem stanowiska zamieszczonym w sprawozdaniu z badań).

3. PODSUMOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

Wyniki pomiarów przedstawiono w załączonych sprawozdaniach w postaci tablic oraz w postaci graficznej.

- a) W sprawozdaniu z badań 26-U/04 zamieszczono wyniki badań fizycznego współczynnika pochłaniania dźwięku dla poszczególnych płyt. Poniżej przedstawiono charakterystykę zbiorczą.



Rys. 1 Porównanie fizycznego współczynnika pochłaniania dźwięku płyt URSA TP2/V o różnych grubościach

- b) W wyniku badań aeroakustycznych odcinka kanału o wymiarach $250 \times 250 \times 1000$ wyłożonych na ściankach płytą URSA TP2/V o grubości 30 mm, stwierdzono, że:
- Poziom tłumienia wtrącenia $D > 10$ dB dla zakresu średnich i wysokich częstotliwości słyszalnych (wartość max występuje dla 2000 Hz)
 - Skorygowana A wartość tłumienia wtrącenia wynosi $D_A = 21$ dB,
 - Przepływ czynnika w zakresie mierzonych prędkości nie generuje dodatkowego hałasu w porach płyty URSA TP2/V o grubości 30 mm materiału, którą wyłożono



odcinek kanału. Dla prędkości przepływu $c \leq 6$ m/s poziom mocy akustycznej szumu przepływu $L_{WA} \leq 31$ dB, a więc płyta ta może być stosowana jako element tłumiący w instalacjach wentylacyjnych w obiektach wymagających wysokiej ochrony akustycznej.

Literatura

1. PN-EN ISO 7235:1998 „Akustyka. Metody pomiaru tłumików kanałowych. Tłumienie wtrącenia, hałas przepływu i strata ciśnienia całkowitego”
2. PN-EN 3741:2003 „Akustyka. Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego. Metody dokładne w komorach pogłosowych”
3. PN-ISO 5801: „Wentylatory przemysłowe. Badanie charakterystyk pracy na stanowiskach znormalizowanych”