

Екол. Зашт. Живот. Сред.	Том 3	Број 1-2	стр. 3-64	Скопје 1995
Ekol. Zašt. Život. Sred.	Vol.	No.	p.p.	Skopje

Примено во редакција
1 октомври 1995

ISSN 0354-2491
УДК 504.055.06:677.017.5
стручен труд

ПРИМЕНА НА ТЕКСТИЛНИТЕ МАТЕРИЈАЛИ ВО КОНТРОЛА НА БУЧАВАТА

Колета А. ЗАФИРОВА
Технолошко - металуршки факултет, п.ф. 580, Скопје

ИЗВОД

Зафирова, А. К., Примена на текстилните материјали во контрола на бучавата. Екол. Зашт. Жив. Сред. Том 3, Бр. 1-2, Скопје.

Употребата на текстилните материјали: теписи, завеси, мебел штофови, текстилни тапети и сл. значително придонесува како кон акустичното кондиционирање на просториите така и за контрола на бучавата. За нивна успешна примена треба да се познаваат можностите на текстилните материјали како и начинот на нивно поставување за да одговорат на оваа цел.

Исто така посочени се својствата на текстилните материјали кри обезбедуваат подобра апсорбција на звукот и изолација од бучавата.

Клучни зборови: текстил, апсорбција на звук, изолација од бучава

ABSTRACT

Zafirova A. K., Textiles in Noise Control. Ecol. Zašt. Život. Sred., Vol. 3, No 1-2, Skopje.

Textile materials such as: carpets, curtains, upholstery, textile wall coverings can assist a lot in acoustic conditioning of a room and noise control. A successful use of textiles in this field means wide understanding of the abilities of the textiles and the way they are positioned.

The factors determine the effectiveness of the textiles as sound absorbers and sound insulators are pointed out.

Key words: textiles, sound absorption, sound insulation

ВОВЕД

Нивото на квалитетот на живеењето денес го наметнува барањето за решавање на проблемот на акустичното кондиционирање на просториите, со цел обезбедување на одреден степен на комфорт при живеењето и работата. Текстилните материјали, пред се: теписите, завесите, мебел штофовите, текстилните сидни тапети и сл. можат доста успешно да се користат за акустично кондиционирање на просториите. Интердисциплинарниот приод во истражувањето на примената на текстилните мате-

ријали во контролата на бучавата треба да обезбеди оптимално искористување на можностите на текстилниот материјал како од аспект на конструкцијата и структурата, така и од аспект на начинот на поставување. Акустичното кондиционирање на просториите текстилните материјали го обезбедуваат на тој начин што ги модифицираат звучните полиња во просторијата бидејќи истовремено обезбедуваат: апсорбција на звукот и изолација од бучавата.

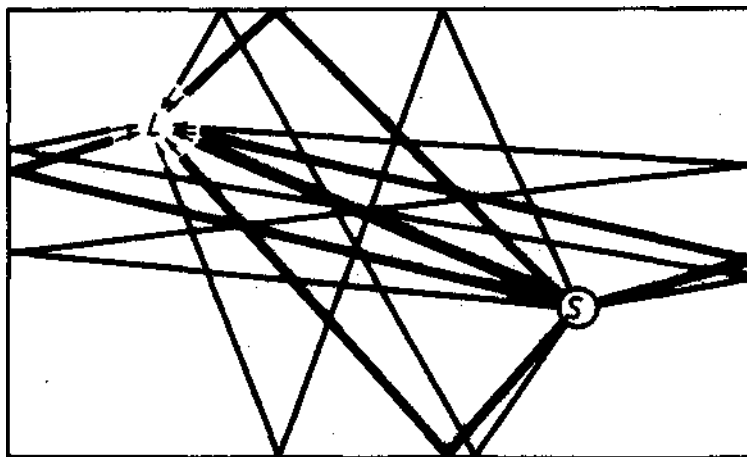
АПСОРБЦИЈА НА ЗВУКОТ

Примената на апсорбционите материјали произлегува од потребата во просто-

ријата да се постигне одредено време на замирање на звукот. Секој звук генериран

во воздухот има тенденција да реверберира во затворен простор, како што е прикажано на Сл.1. Челото на звучниот бран патува низ

просторијата преку рефлексии од внатрешните површини и на тој начин долго се задржува во просторијата.



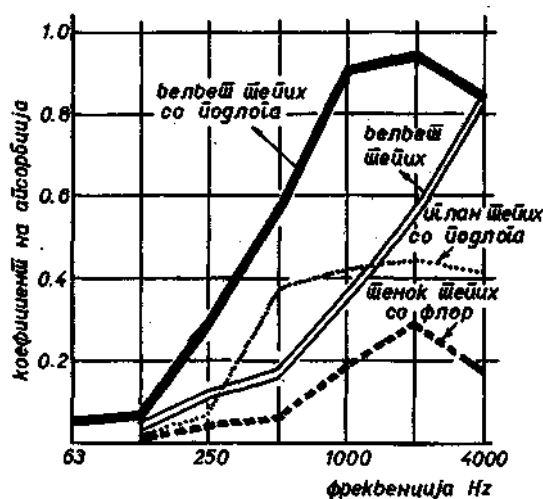
Сл.1 Развивање на звучното поле
Fig.1 Development of a Sound Field

Задржувањето на звукот во просторијата се одредува преку времето на реверберација, при што за обезбедување на акустичен комфор дневна соба со нормални димензии треба да има време на реверберација 0.5 s, канцеларија - 0.5 s а во голема катедра и до 12 s.

Редукција на времето на реверберација може да се оствари со обложување на просторијата со апсорбери на звук. Текстилните материјали функционираат како многу ефикасни порозни апсорбери на звучната енергија. Звукот продира длабоко во порите на материјалот, каде што поради триење

акустичната енергија се претвора во топлина. Овој механизам е особено ефикасен на повисоки фреквенции. Ефикасноста на апсорберот се одредува преку коефициентот на апсорбција, а при што идеален апсорбер има $a=1$, а идеален рефлектор $a=0$. За апсорбциони материјали вообичаено се сметаат оние со $a>0,3$.

Во Таб. 1 дадени се типичните коефициенти на апсорбција на звукот на различни материјали, а на Сл.2 типичните коефициенти на апсорбција за различни видови на теписи, (Sudnik 1973).



Сл.2 Коефициенти на апсорбција за различни теписи
Fig.2 Absorption Coefficients for Different Carpets

Таб. 1 Типични коефициенти на апсорбција
Tab. 1 Typical Absorption Coefficients

	α Фреквенција		
	Ниска 125 Hz	Средна 500 Hz	Висока 2000 Hz
ГРАДЕЖНИ МАТЕРИЈАЛИ			
-Бетон	0.01	0.02	0.02
-Цигли	0.05	0.02	0.05
-Малтерт, гипс	0.30	0.10	0.04
-Линолеум, дрво	0.02	0.05	0.01
-Винилна пена	0.00	0.00	0.15
ТЕКСТИЛНИ МАТЕРИЈАЛИ			
Теписи			
-Аксминстер со филцана подлога	0.40	0.70	0.87
-Вилтон, густ со низок флор на филцана подлога, РА флор	0.25	0.70	0.90
-Вилтон, густ со низок флор на филцана подлога, волнен флор	0.40	0.70	0.85
-Тафтинг, со голема густина со пенеста подлога, РА флор	0.10	0.30	0.70
-Иглан тепих	0.05	0.05	0.40
Завеси			
-Средно тешки, без набор	0.05	0.15	0.25
-Средно тешки, со набор	0.05	0.15	0.50
Тапети			
-Хартиени	0.00	0.00	0.05
-Текстилни	0.02	0.10	0.15

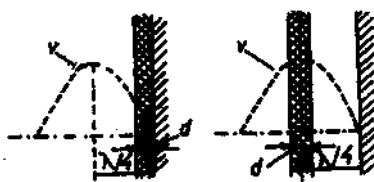
Од текстилните материјали теписите покажуваат извонредно високи коефициенти на апсорбција кои се движат и до $\alpha=0.9$ за фреквенција од 2000 Hz. Врз апсорбцијата на звукот влијаат повеќе фактори. Пред сè тоа се висината и густината на флорот, со нивно зголемување расте и апсорбцијата на звукот. Сечениот флор покажува подобри резултати од влечениот, додека суровинскиот состав на флорот не влијае врз апсорбцијата на звукот. Што се однесува до примарната подлога на теписите, пропустливите подлоги обезбедуваат поголема апсорбција. За зголемување на употребната вредност на теписите се користат и секундарна подлога која може да биде филцана, сунѓереста или гумена. Користењето на ваква подлога го зголемува векот на траење на тепихот, ја зголемува удобноста при чекорење и ја зголемува звучната и топлинската изолација. Од секундарните

подлоги најдобри резултати во однос на апсорбцијата на звукот покажува филцот.

За тафтинг теписите коефициентот на апсорбција изнесува приближно 0.02, за mm висина на флорот.

Кај завесите коефициентот на апсорбција значително повеќе зависи од начинот на поставување, односно од растојанието од прозорецот и од наборите. На пр. една средно тешка завеса поставена без набори има $\alpha=0.25$ за $f=2000$ Hz, додека поставена во набори на истата фреквенција покажува двојно зголемување на коефициентот на апсорбција, $\alpha=0.5$. На Сл.2 прикажана е:

а)-поволна и б)-неповолна положба на порозниот материјал (завесите) во однос на прозорецот, (Kurtović 1977). Ознаките на сликата се следните: n -брзина на осцилирање на честичките, 1 -бранова должина и d -дебелина на порозниот материјал.



Сл.3 Положба на порозниот материјал а)-неповолна и б)-поволна во однос на зидот
Fig.3 Position of the Porous Material towards the Wall a)-adequate and b)-non adequate

Физичко објаснување на оваа појава наоѓаме во тоа што поради рефлексија се јавуваат стојни бранови, па брзината на честичките до крутата површина е рамна на нула, а максимумот го постигнува на рас-

тојание $1/4$ од крутата површина. Тенок слој на материјал не допира до овој максимум, каде што губитоците на енергија поради триење би биле најголеми и поради тоа ефикасноста на апсорберот е смалена.

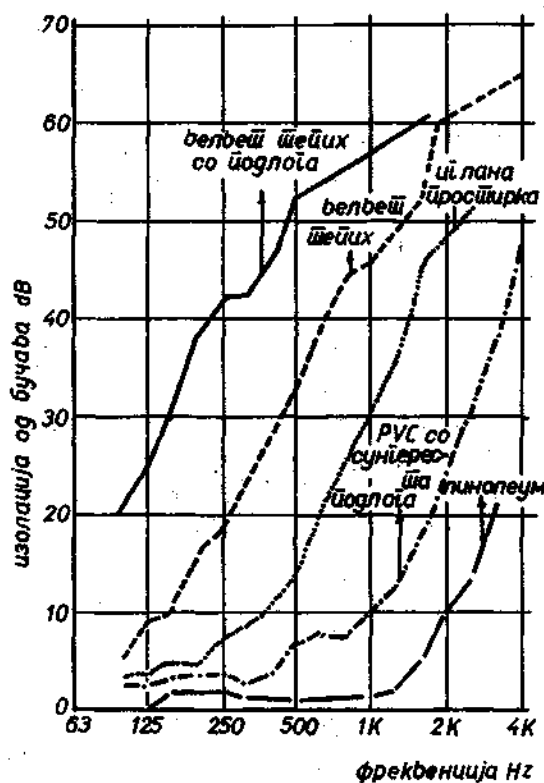
ИЗОЛАЦИЈА ОД БУЧАВА

Изолацијата од бучавата ја проучуваме од два аспекта. Едниот е спречување на трансмисијата на звукот од воздухот помеѓу две простории. За ефикасно остварување на овој тип на изолација, изолирачката структура треба да биде масивна и непропустлива. Дури и најмалите отвори ќе овозможат пропуштање на звукот. Поради тоа теписите и завесите, со оглед на нивната поразност минимално ја намалуваат трансмисијата на звукот од воздухот. Подобрување се забележува на пр. кај теписи со непропустлива подлога (битуменска, PVC).

Од друга страна за спречување на трансмисијата на бучавата генерирана од удари или вибрации (структурна бучава), користењето на теписите обезбедува извонредна контрола. Теписите го модифицираат карактерот на пренесената ударна бучава,

кој е дефиниран со уделот на фреквенциите. Остар удар содржи голем удел на високо-фреквенциски компоненти, но истиот тој удар на површина со тепих пренесува скоро исто количество на енергија на другата страна, но до пониски фреквенции коишто се субјективно поприфатливи. На Сл.4 е дадена изолацијата од бучавата во зависност од фреквенцијата за различни типови на теписи, (Smith 1972).

Изолацијата од ударна бучава се зголемува со фреквенцијата, а зависи од конструктивните карактеристики на теписите кои ја дефинираат неговата еластичност, (Ваккер 1979). Тука спаѓаат висината и густината на флорот, суровинскиот состав на флорот, видот и структурата на преѓата и сл. Изолацијата од ударна бучава изнесува и над 40 dB за фреквенција од 2000 Hz.



Сл.4 Изолација од бучавата за различни теписи
Fig.4 Impact Sound Insulation of Different Carpets

ЗАКЛУЧОК

Употребата на текстилните материјали е еден од најевтините, мошне ефикасен и социјално прифатлив начин за обезбедување на акустично кондиционирање на просториите и контрола на бучавата. Со познавање на конструктивните и струк-

турните карактеристики на текстилните материјали, како и со нивна правилна употреба односно начин на поставување можеме да обезбедиме одреден степен на заштита од бучавата.

РЕФЕРЕНЦИИ

- Bakker, P.G. (1979). Acoustic Properties of Carpets, Carpet Technical Information Letter 76, p.p. 1-5
Куртовиќ, Х. (1977). Основи техничке акустике, Београд
Sudnik, Z.M. (1973). Textiles in Buildings, Textiles, 2, p.p. 40-43

- Smith, J.T. (1972). Carpets for Noise Control, Carpet Review, No.1, 58-59
Textile World, (1969). Sound Advantages of Carpet, 119, No.6, 3

TEXTILES IN NOISE CONTROL

Koleta A. ZAFIROVA

Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje, Republic of Macedonia

SUMMARY

In urbanized areas with high population people suffer increasingly from the problem of unwanted noise. This article has shown the optimal use of textiles in building design in two different ways, firstly for room acoustics and secondly for noise control. The factors determine the effectiveness of the textiles for these purposes are pointed out. Carpeting is the most efficient form of acoustical treatment, although curtains, textile wall coverings can contribute a lot.