

## ТЕНДЕНЦИИ ПРИ КОНСТРУИРАНЕТО НА АКУСТИЧНИ СЪОРЪЖЕНИЯ, ПРОУЧВАНЕ И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ИНОВАТИВЕН ПРОДУКТ

Теодора ПЕШЕВА

<sup>1</sup>катедра „Инженерен дизайн”, Технически университет - София, България  
e-mail: teodora1art@gmail.com

**Резюме** Шумът е сред множеството фактори, които влияят на работната среда независимо дали става въпрос за работници от индустрията или за среда, свързана с образование, или офис пространства. От момента, в който се изследват влиянията на звуците върху човека и неговата работа, започва да се работи за намаляването на вредните нива на шум и се изследват и предлагат различни решения в тази област. Създават се различни акустични тела, с разнообразно предназначение.

Различни лаборатории се занимават с изследването на материали, подходящи за конструирането на такива съоръжения. Използват се разнообразни и иновативни материали. Употребата на естествени и рециклируеми материали ще доведе до нова вълна на екологичната им адаптация.

Естетическите качества на акустичните съоръжения също са от голяма значение. Въпреки множеството форми, размери, цвят и изображения в тази област все още има много големи възможности за иновация в сферата на дизайна.

**Ключови думи:** дизайн, акустика, акустични панели, материали, абсорбция, звук, шум, естетика.

### 1.ВИДОВЕ АКУСТИЧНИ СЪОРЪЖЕНИЯ В ИНТЕРИОРА

Акустични съоръжения се употребяват и поставят и в интериорната, и в екстериорна среда. Автомобилният трафик е един от силните източници на силен шум. Поради преминаването на натоварени пътни артерии през населени места се търси решение с

33

изолирането на пътищата от околната среда. При скоростни отсечки се налага и обезопасяването на платната чрез ограждане поради честото преминаване на животни и птици. Тези проблеми налагат проектирането на транспортни шумоизолиращи екрани. Те покриват функционалността, която е свързана с шумоизолация и обезопасяване. (фиг.33)

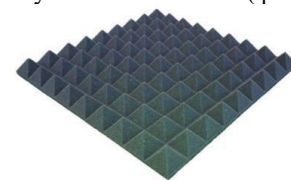
Домът е мястото, където очакваме да почиваме на тишина или да се забавляваме, гледайки филм. За да се случва това, без да безпокоим околните и те нас, съответно се налага звукова обработка на помещенията в дома. Бас-траповете намаляват нискочестотната енергия в помещението, създадена от стайните резонанси, познати като стайни моди. По принцип бас-траповете се поставят в ъглите на помещението, където

звукото налягане е най-високо. Могат да имат кръгла, триъгълна, правоъгълна или друга форма в зависимост от интериора.( фиг. 1). Човешкият слух има тенденцията да не разпознава проблемите при средните и ниските честоти, но положително оценява тяхното отсъствие.



Фиг.1

Нискочестотните абсорбатори могат да бъдат вградени в различни шкафове или самите шкафове и мебели да бъдат проектирани с акустични свойства. (фиг.2).



Фиг.2

Това са именно акустичните мебели. При добро проектиране и изпълнение мебелите няма да приличат на акустични елементи, но акустичните елементи ще имат вид и функционалност на мебели. Това е особено полезно при неподходящата акустична среда може да бъде процентно подобрена, без домът ни да заприлича на звукозаписно студио. Акустични елементи могат да бъдат естетически вписани в съвременна дизайнерска линия, в стилизирани форми, в лампи, шкафове, секции, пана и много други. Говорим за бъдещето на проектираните с акустична мисъл съвременни домове.

Дифузориите също са много важна част от акустичния интериор. (фиг.3) При тях въображението може да достигне своите върхни точки. Стена от дялани камъни или тухли с различна изпъкналост или просто библиотека с дифузно подредени книги, лампи, елементи от метал и стъкло, заоблени и нестандартни форми. Изборът наистина е голям, но трябва и да се следват някои акустични принципи.



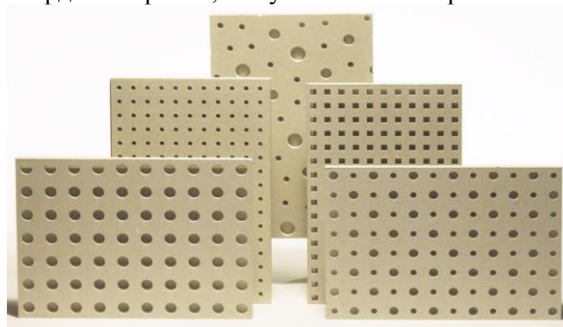
Фиг.3

Красив гипсов орнамент може да причини много главоболия на обитатели, търсещи тишина и спокойствие. Има елементи, които предизвикват виене и бумтене в помещението, които звукоизолацията няма да премахне. Съществува набор от параметри, наречени критерии за разбираемост" Когато критериите за разбираемост на една стая не са добри, човешкият мозък увеличава своите усилия по декодирането на приеманата информация, независимо дали слуша новини, филм или музика. Така почивката от домашното мултимедийно удоволствие може да има точно обратния ефект на умора и напрежение.

Конкретно погледнато, основният проблем е в избора на материал, който да създава и/или прикрива акустичната обработка на

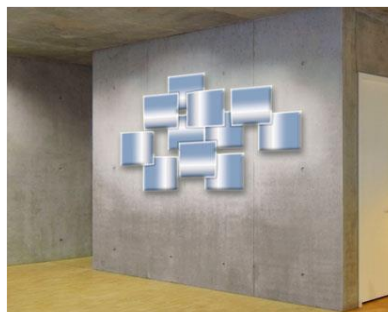
помещението. Често се използват дървени и текстилни материали, но е възможно при правилно планиране и консултация със специалист акустик да се употреби метал, камък, тухла, гипсови и стъклоподобни елементи, пластмаси и др. Разбира се, с последните не трябва да се прекалява.

На фиг.4 са представени резонансни абсорботори, те са изработени от различни твърди материали, в случая от гипсокартон.



Фиг.4

Обръщайки се към естетическата и дизайнерска страна на тези продукти, представител на иновативен визуален подход са немската фирма MOVIS. Техните продукти са с ексцентричен дизайн. Номинирани за дизайн на годината в Германия, те представят няколко серии за акустични модули за стенно окачване (фиг. 5) LightBoxes съчетават три качества: дизайнерско разнообразие, светлина и функционалност под формата на свойствата на звукопоглъщане. Всяка LightBox може да се завърта в четири посоки и да се монтира на две различни разстояния от стената. Това позволява припокриване и блокиране, което осигурява захванване с три измерения.



Фиг.5

Материал: Nitona

Размери: 330 x 330 x 10 мм

Точките носят динамика в пространството. Моделите се чувстват леки, сякаш са плаващи, а специалната им форма увеличава тяхната акустична ефективност. Взаимодействието между техните многоцветни предни повърхности и едноцветен гръб означава промени в монтажа на MOVIS Dots в зависимост от ъгъла, но винаги е живо и разнообразно. Тези панели се предлагат в различни цветове и големини (фиг . 6)



Фиг.6

Материал: Акрилно стъкло

Размери: 330 x 330 x 10 мм

Други интересни продукти на фирмата са отново поставящи се на стана панели с формата на кубове, листа и други обеми, представени на фиг. 7.



Фиг.7

Друга фирма, която предлага оригинална и разпознаваема визия на акустични панели, е

STUA. Сателитът е декоративна акустична панелна система за стената, създадена с цел абсорбиране на шума. Сателитните панели са закрепени към стената на две различни дълбочини, за да играят с фигурите и да ги прикриват един под друг. Това позволява по-нататъшно творчество при организиране на конфигурацията на панела на стената. Акустичните панели са изработени от шуморедукционна пяна, облицована върху дървена дъска и покрита с тъкани от колекцията STUA. Задната част на панелите също е тапицирана за по-добро шумово поведение. Сателитните панели помагат да се абсорбират звуците и да се намали шумът в помещението. Комбинацията от панели и форми позволява на дизайнерите на интериора голяма свобода да създават множество конфигурации. И има още повече възможности с широка гама от материали и цветове – от мек до бляскав. Сателитните панелите са снабдени с лесна система за окачване, която също така позволява на панелите да се завъртат, след като бъдат фиксирани. Това улеснява създаването на интересни конфигурации. Сателитните панели се продават в комплекти от 4 единици, всеки от които е с размер малък, среден, голям и много голям, в една и съща тъкан (фиг. 8).



Фиг.8

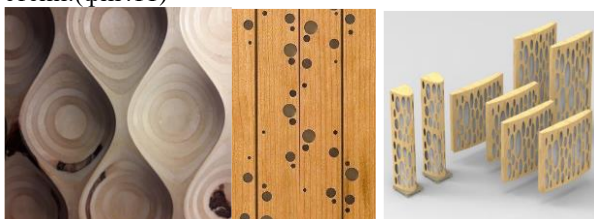
Акустичните панели, които имат претенция да са повлияни от изкуството, обичайно са декорирани с принтове на картини или фотографии. Те са плоскостни и са покрити с декоративни щампи. Пълни са с абсорбиращи материали като акустичен дупнапрен. Според изображението панелите са определен брой или са единични. Най-стандартните,

срещани в офиси и домове, са от типа триптих. (фиг.9)

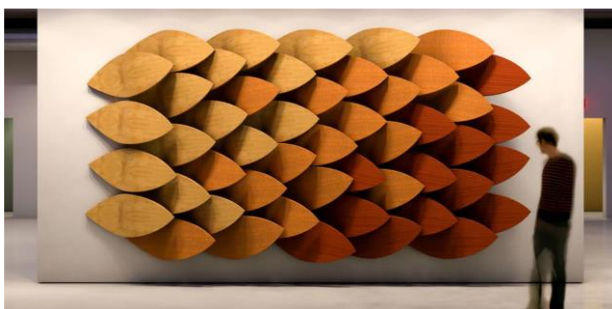


Фиг.9

Дървените акустични продукти имат разнообразни форми (фиг.10). Те са ползвани предимно за разпръскване на звука, а не за неговата абсорбция. В повечето случаи върху плоскост са изградени различни по вид и височина форми. Друг вид са плоски и с различни пробиви през плочата. С тези продукти се обличат големи площи и цели стени.(фиг.11)



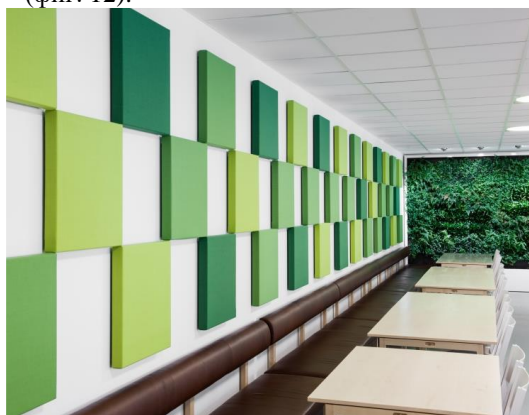
Фиг.10



Фиг.11

Акустичните продукти на шведската компания Abstracta са подходящи особено в случаите на просторни помещения в нови сгради или във високи тавани, където необходимостта от

инсталиране на амортизатори се увеличава. Нашето състояние е повлияно от всички сетива, така че досадните шумове могат да имат отрицателно въздействие върху здравето и творческите процеси. Акустичните поглъщатели не само осигуряват ефективна работна среда и релаксиращ климат в стаята, но също така внасят стил и индивидуалност (фиг. 12).



Фиг.12

Идеален начин да се възползвате от ефективността на абсорбцията на азотната пена е тази модулна завеса, която се инсталира към тавана (фиг. 13).



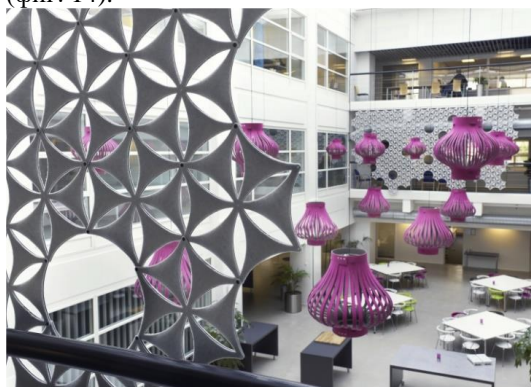
Фиг.13

Още продукти за звукопоглъщане, които са подходящи не само за офиси, но и за частни жилищни помещения. Системите от модули Airscope и Airflake, които са изработени от формован полиестерен филц, са особено

---



очарователни. Индивидуалните модули могат да се комбинират в различни модели и се предлагат в различни цветове. Идеални за защита на открито пространство и ефективно поглъщане на звука, тези окачени разделители могат лесно да се закрепят към стената и тавана с алуминиева релса (фиг. 14).



Фиг.14

Освен от пенообразни, влакнести материали и дърво се срещат и съоръжения от материали като метал и стъкло. Те имат функцията да разсейват звука. Популярната форма, с която са предлагани, е диск с пробив в центъра. Формата наподобява поничка и поради тази причина са познати като акустични понички. В обзора по-напред бяха споменати вариантите от стъкло, които са използвани и в операта в Сидни. Следващите представени са от метал и част от тях са снабдени с допълнителна функционалност под формата на осветително тяло (фиг.15)



Фиг.15

Разделителните стени със звукопоглъщащи свойства са особено гъвкаво решение за големи

площи и могат да се използват поотделно или с няколко свързани блока. Те се състоят главно от масивна дървена или алуминиева рамка и звукопоглъщащ мек акустичен пълнеж. Ако търсите наистина функционален абсорбатор на звука, погледнете "Window" - модулен панел за списания със звукопоглъщащи свойства (фиг. 16).



Фиг.16

На много мебелни изложения се популяризира производството на мебели с акустични характеристики. Те са насочени към изолация на човека, докато почива от околната среда и най-вече от шума (фиг. 17).



Фиг.17

Последните тенденции, свързани с разработките на материали за акустични

---

съоръжения, са насочени към екологични материали от природен и растителен произход. Екологично чистите материали от вторични продукти от растителен произход са от стърготини, влакна или друга тип текстура.

Част от производителите избягват употребата на акустична пяна (акустичен дунапрен) поради намалената ѝ абсорбационна характеристика на ниските честоти.

Липсват акустични продукти от предимно естествени материали с изключение на дърво.

Няма на разположение данни за звукоабсорбиращите качества на сурова вълна, плъстена чрез иглонабиване вълна, тъкани с памучен състав, като например чаршафи и дънков плат.

Отсъстват от пазара акустични панели с високи художествени качества, близки до произведения на изкуството, от сорта на текстилни пана.

## 2 ЗАКЛЮЧЕНИЕ ВЪЗ ОСНОВА НА ОБЗОРА

Акустичните интериорни съоръжения се ползват във все по-широко направление в интериорите на:

- Студиа
- Офиси
- Учебни заведения
- Конферентни зали
- Домашни кина
- Ресторанти
- Домове и др.

По-голямата част от тях имат следните конструктивни характеристики:

- Минерална вата с висока плътност и текстилно покритие, с прав или скосен ръб
- Акустични носещи конструкции с минерална вата с различна плътност и текстилно покритие
- Резонаторни акустични конструкции (Хелмхолцов резонатор)
- Дифузионни акустични конструкции (акустична пяна)
- Перфорирани акустични конструкции (гипсокартон)

❖ Част от производителите избягват употребата на акустична пяна (акустичен

дунапрен) поради намалената ѝ абсорбационна характеристика на ниските честоти.

❖ Липсват акустични продукти от предимно естествени материали с изключение на дърво.

❖ Отсъстват от пазара на акустични панели с високи художествени качества, близки до произведения на изкуството, от сорта на текстилни пана.

## КЛАСИФИКАЦИЯ НА АКУСТИЧНИТЕ СЪОРЪЖЕНИЯ

Представената таблица представя акустични продукти представени по критерии като: дизайн, форма, функционалност, естетически качества, място на монтаж (таван, стена) модулност и форма. Подбраните примери по критериите са представени образци от произволно подбрани продукти на различни производители след обстойно проучване на предлаганите продукти. С „X“ са отбелязани областите, в които има липса на този тип продукти. Наличие на продукти с приблизителни качества може да се открие вероятно, но в настоящото проучване не са открити, одобрени и нанесени продукти по отбелязаните критерии.

Извеждане на естетически критерии, които да породят създаването на концепция за дизайн на иновативна визия. Основано на заключенията от представеното до сега се установи, че въпреки множеството предлагани продукти тяхната визия не е обвързана с художествено-естетически стойности. Често се налага зали или фойета да играят ролята на място за обществени събития, форуми, семинари и др. В такива случаи въпреки опитите за добро озвучаване чрез аудиосистема отново фоновият шум е в твърде високи нива поради факта, че тези места са недостатъчно обзаведени. Естествено е на тези места да не е съобразена акустичната среда поради базовата ѝ функционалност. Там няма наличие на абсорбиращи звуковите вълни материали и еченето е постоянно, което води да затрудняване при възприемането на говор. След разглеждането и класификацията на представените от много фирми и производители акустични панели се открива ниша, която все още е празна.

---

табл.1. Класификация на акустични съоръжения

Класификация	дърво	информация	3D	3D	3D
ПЪРВИ					
ВЪВЕДЕНИЕ					
ТЪРЖОВИ					
ИНТЕРИОР					
3D					

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Класификацията на акустичните съоръжения за интериор дава възможност да се представят качествата на продуктите, да се сравнят по критерии. Това дава възможност да се открият възможности за нови разработки върху

неизследвани и посоки. Изследването на нови материали, които да бъдат екологично адаптирани, е принос към създаването на иновативни и подобрени продукти, както и насока към устойчив дизайн. Търсенето на иновация във визията и дизайна на продуктите също е от значение. Разработката на

функционални, мобилни и адаптирани към функционалността на средата. Предложените естествени материали с цел рециклиране дават отлични звукопоглъщащи свойства. Иновативната визия е подходяща за употреба в определените типове среди.

#### Литература

1. [www.acousticpanel-bg.com](http://www.acousticpanel-bg.com) посетено на 18.08.2019
2. [www.supersound-bg.com](http://www.supersound-bg.com) посетено на 18.08.2019
3. [www.zvukoizolacia.com/difuzo](http://www.zvukoizolacia.com/difuzo) посетено на 18.08.2019
4. [www.silcom.com](http://www.silcom.com) посетено на 18.08.2019
4. [store.hilevel.bg/studio/acoustic-panels](http://store.hilevel.bg/studio/acoustic-panels) посетено на 18.08.2019
5. [movis-design.com/de/portfolio/akustik/](http://movis-design.com/de/portfolio/akustik/) посетено на 18.08.2019
6. [www.archiexpo.com/](http://www.archiexpo.com/) посетено на 18.08.2019
7. [www.stua.com](http://www.stua.com) посетено на 18.08.2019
8. [deavita.com/innendesign/design-schallabsorber-trennwande.html](http://deavita.com/innendesign/design-schallabsorber-trennwande.html)
9. [www.scie](http://www.scie) посетено на 18.08.2019
10. [ncedirect.com](http://ncedirect.com) посетено на 18.08.2019
11. [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net) посетено на 18.08.2019
12. [core.ac.uk](http://core.ac.uk) посетено на 18.08.2019
13. <http://elfinspell.com/England/Andrews/Antiques-Curiosities/AcousticJars.html> посетено на 18.08.2019
14. <https://www.zvukoizolacia.com/> посетено на 18.08.2019
15. <https://materialdistrict.com/material/architextile> посетено на 18.08.2019

## ACOUSTIC STRUCTURE DESIGN TRENDS, RESEARCH AND INNOVATIVE OPPORTUNITIES

TEODORA PESHEVA

Engineering Design department, Technical University-Sofia, Bulgaria  
e-mail: teodora11art@gmail.com

**Abstract:** Noise is among the many factors that affect the work environment, whether it is for industry workers or for an education-related environment or office space. From the moment the effects of the sounds on the person and his work are studied, work is started to reduce the harmful noise levels and various solutions in this field are investigated and proposed. Various acoustic bodies are created, with various purposes.

Various laboratories are involved in the study of materials suitable for the construction of such facilities. Various and innovative materials are used. The use of natural and recyclable materials will lead to a new wave of environmental adaptation.

The aesthetic qualities of the acoustic equipment are also very important. Despite the many shapes, sizes, colors and images in this field, there are still many opportunities for innovation in the field of design.

**Keywords:** design, acoustics, acoustic panels, materials, absorption, sound, noise, aesthetics.

---