

М. Кононов

Комп'ютерна обробка медичних зображень

17. Звукові сигнали

Особливості сприйняття звуку



Особливості сприйняття звуку

- **система формування звуку представляє собою послідовний ланцюг пристроїв та методів обробки**
- **кінцевим елементом є вухо**



Особливості сприйняття звуку

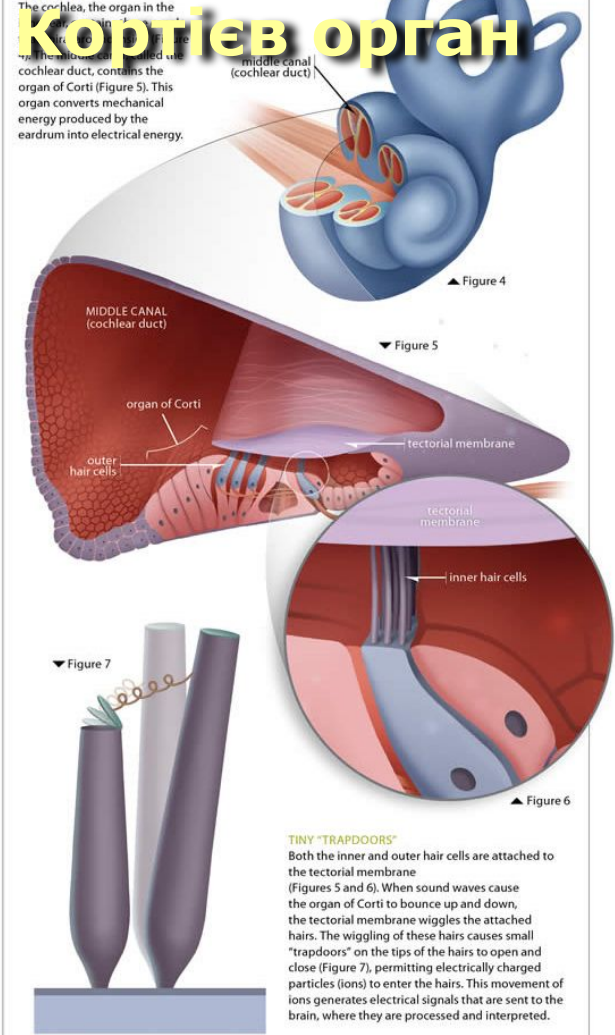
Завитки (рос. улитка)



INNER EAR

Кортієв орган

The cochlea, the organ in the inner ear, is a spiral-shaped structure that contains the organ of Corti (Figure 5). This organ converts mechanical energy produced by the eardrum into electrical energy.



TINY "TRAPDOORS"
Both the inner and outer hair cells are attached to the tectorial membrane (Figures 5 and 6). When sound waves cause the organ of Corti to bounce up and down, the tectorial membrane wiggles the attached hairs. The wiggling of these hairs causes small "trapdoors" on the tips of the hairs to open and close (Figure 7), permitting electrically charged particles (ions) to enter the hairs. This movement of ions generates electrical signals that are sent to the brain, where they are processed and interpreted.

Особливості сприйняття звуку

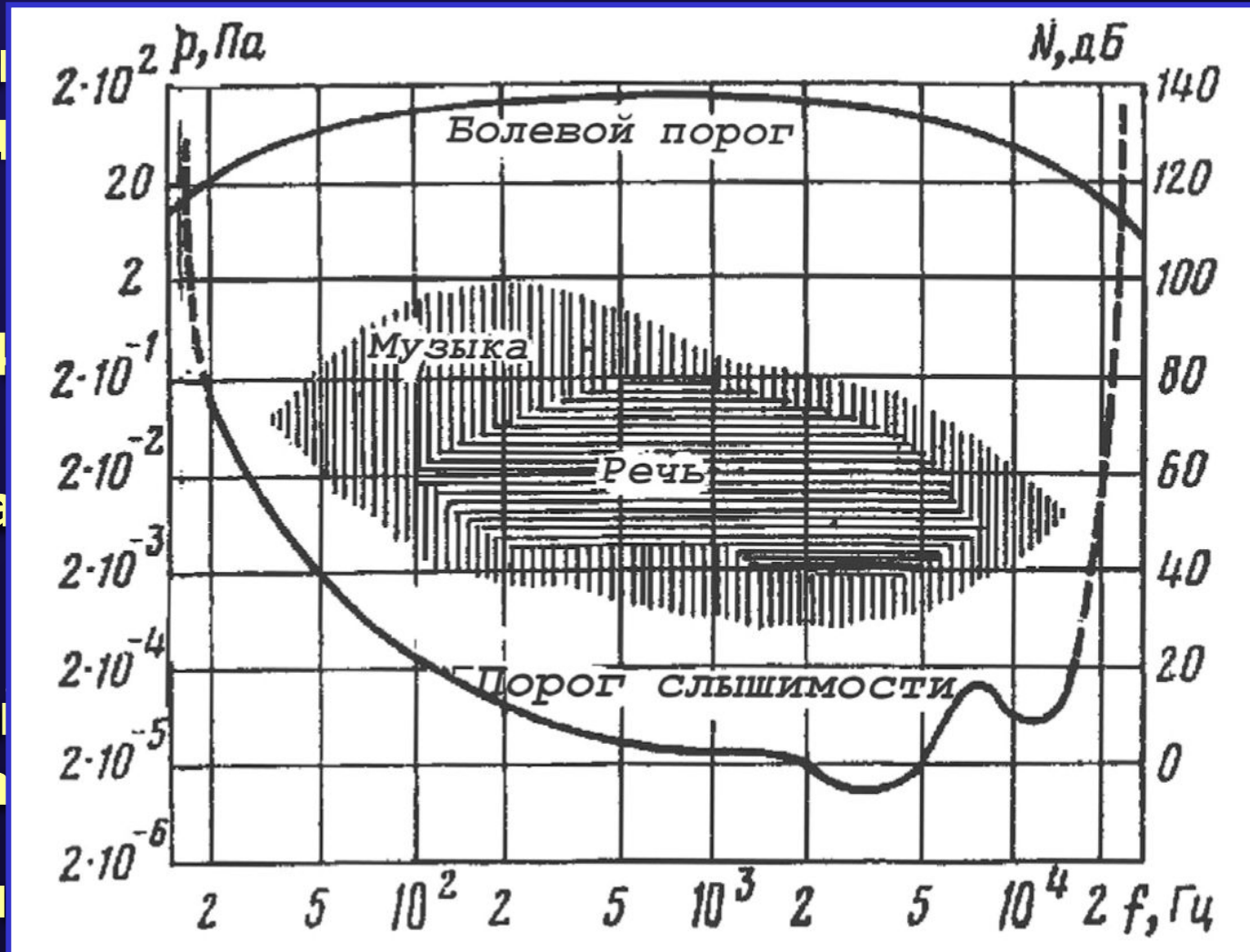
Частота слуху
16-22 кГц

Діапазон
300 Гц - 4 кГц

Роздільна здатність
 10^{-2} сек.

Граничний поріг
 $2 \cdot 10^{-5}$ Па

Максимальний поріг
(для
поріг)
120 -140 дБ



Особливості сприйняття звуку

Стереоскопічне сприйняття визначається амплітудним і фазовим аналізом сигналів, що отримують два вуха



Особливості сприйняття звуку

- **система формування звуку представляє собою послідовний ланцюг пристроїв та методів обробки**
- **кінцевим елементом є вухо**

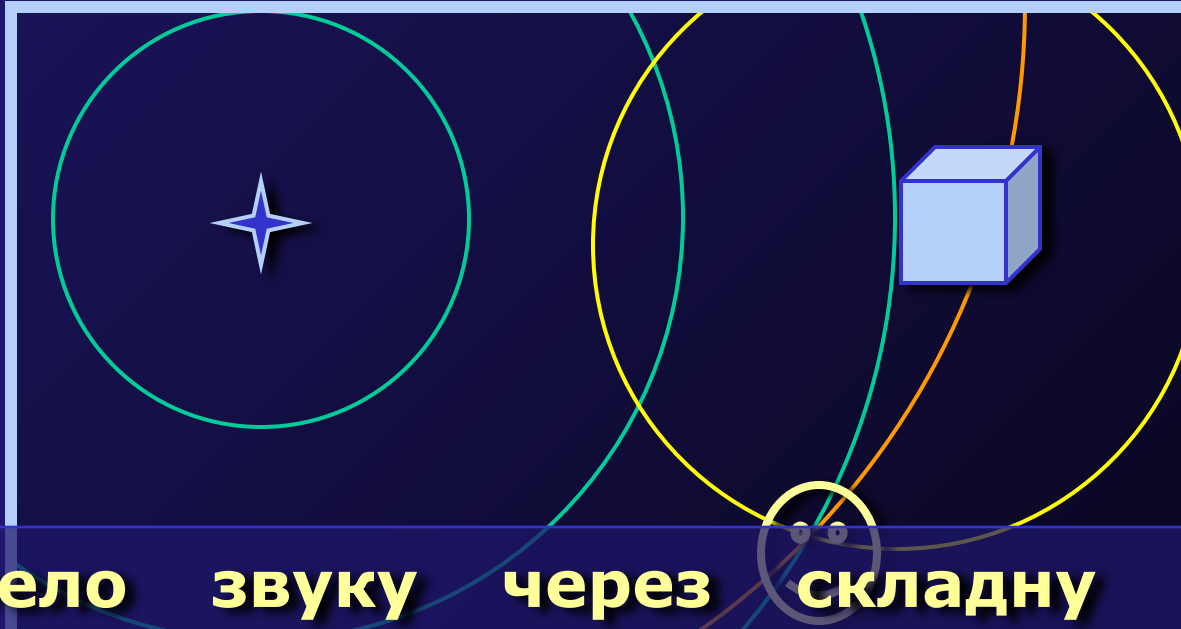


Особливості сприйняття звуку

- **система формування звуку представляє собою послідовний ланцюг пристроїв та методів обробки**
- **кінцевим елементом є вухо**



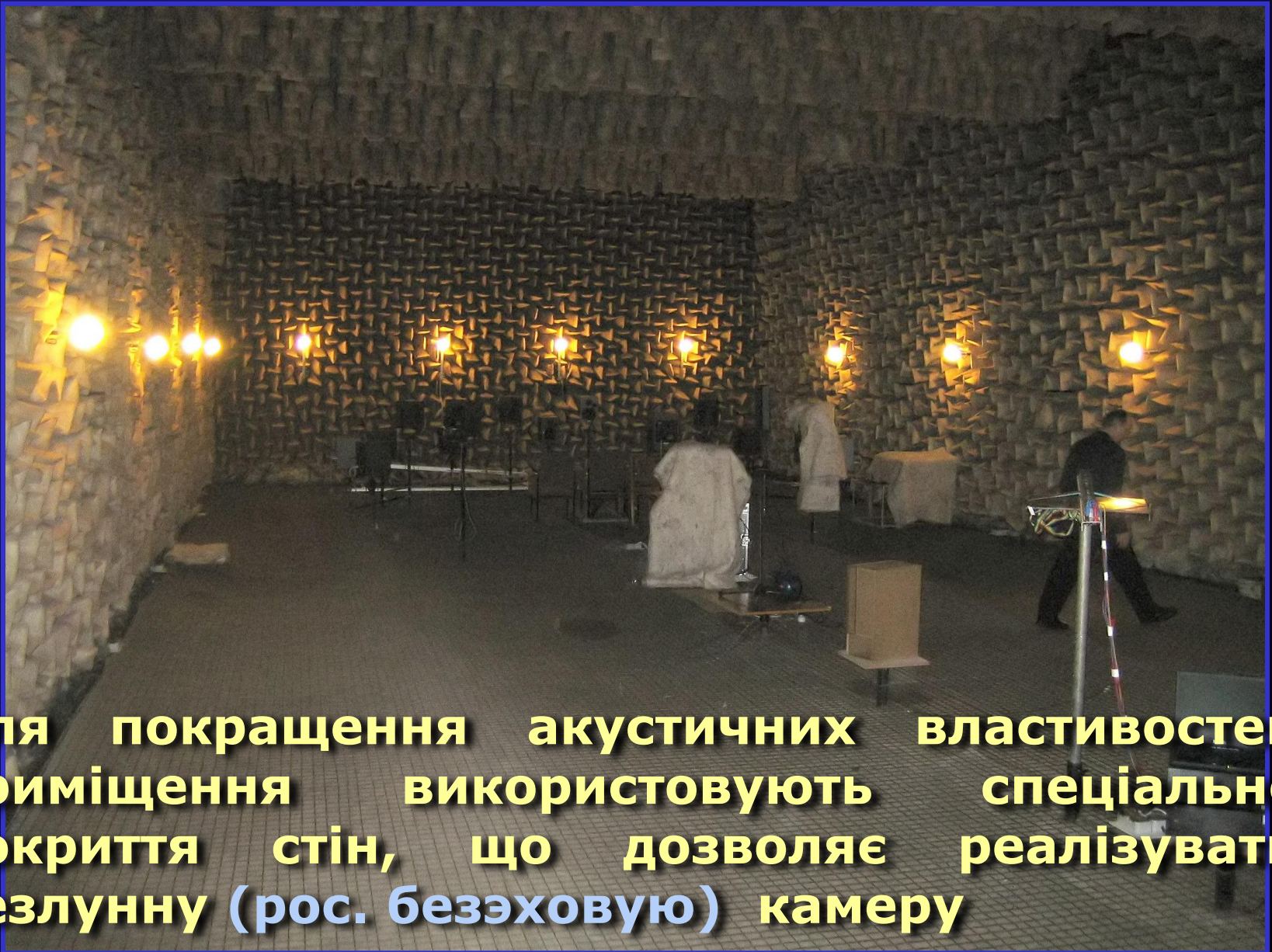
Особливості сприйняття звуку



Джерело звуку через складну структуру відбиттів та наявність у навколишньому середовищі певних структур з власними резонансними частотами формує складний розподіл хвиль



Особливості сприйняття звуку



Для покращення акустичних властивостей приміщення використовують спеціальне покриття стін, що дозволяє реалізувати безлунну (рос. безэховую) камеру

Особливості сприйняття звуку

Стереофонічне розділення можливе людиною на частотах вище приблизно 300 Гц



Мікрофон



Мікрофон



(Визначення !)

Мікрофон — прилад, що перетворює звукові коливання на електричні

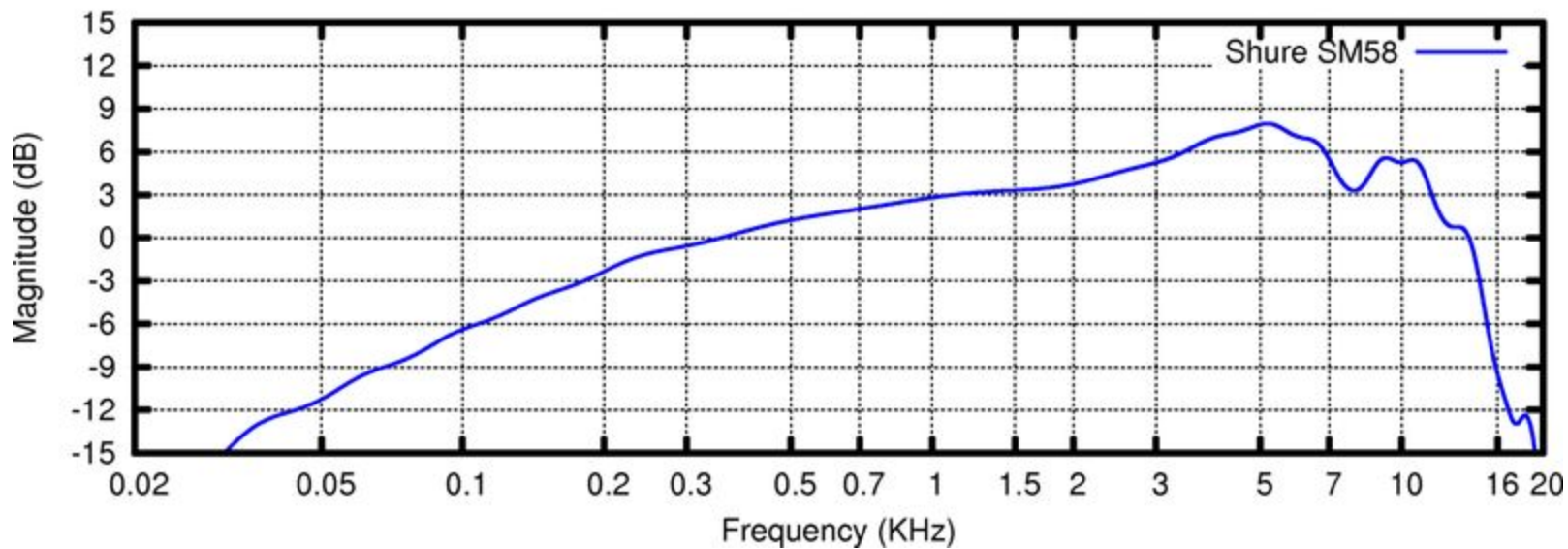
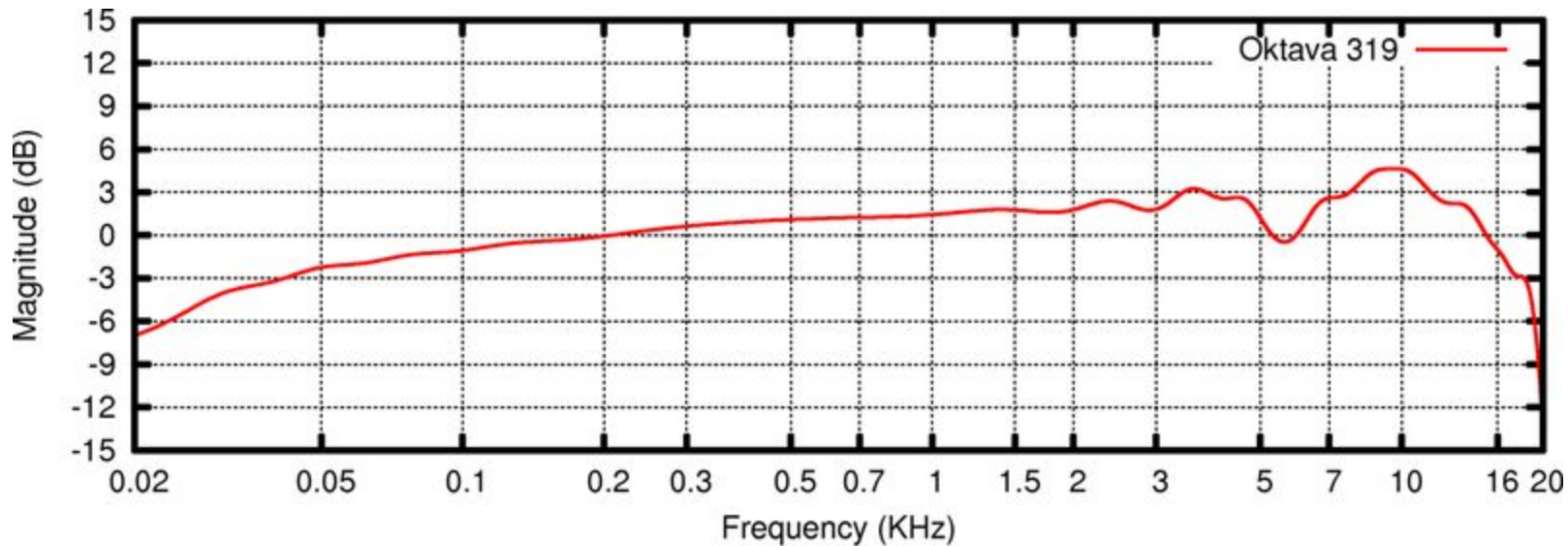
Основні характеристики:

- чутливість** (відношення напруги на виході мікрофона до звукового тиску P_0)
- амплітудно-частотна характеристика**
- акустична характеристика** (відношення сили, що діє на діафрагму мікрофона і звукового тиску)
- рівень шуму** (відношення ефективної напруги на виході мікрофона за відсутності звукового поля $U_{ш}$ до напруги U_1 при наявності звукового поля з ефективним тиском у $0,1 \text{ н/м}^2$)
- направленість**



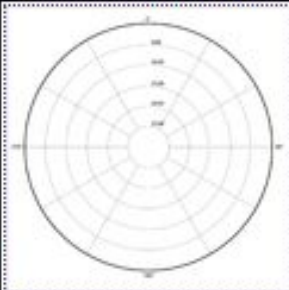
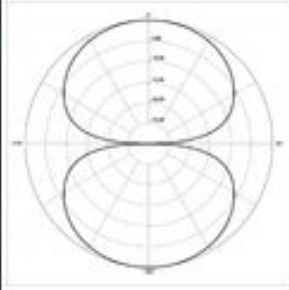
Мікрофон

Амплітудно-частотна характеристика



Мікрофон

Направленість

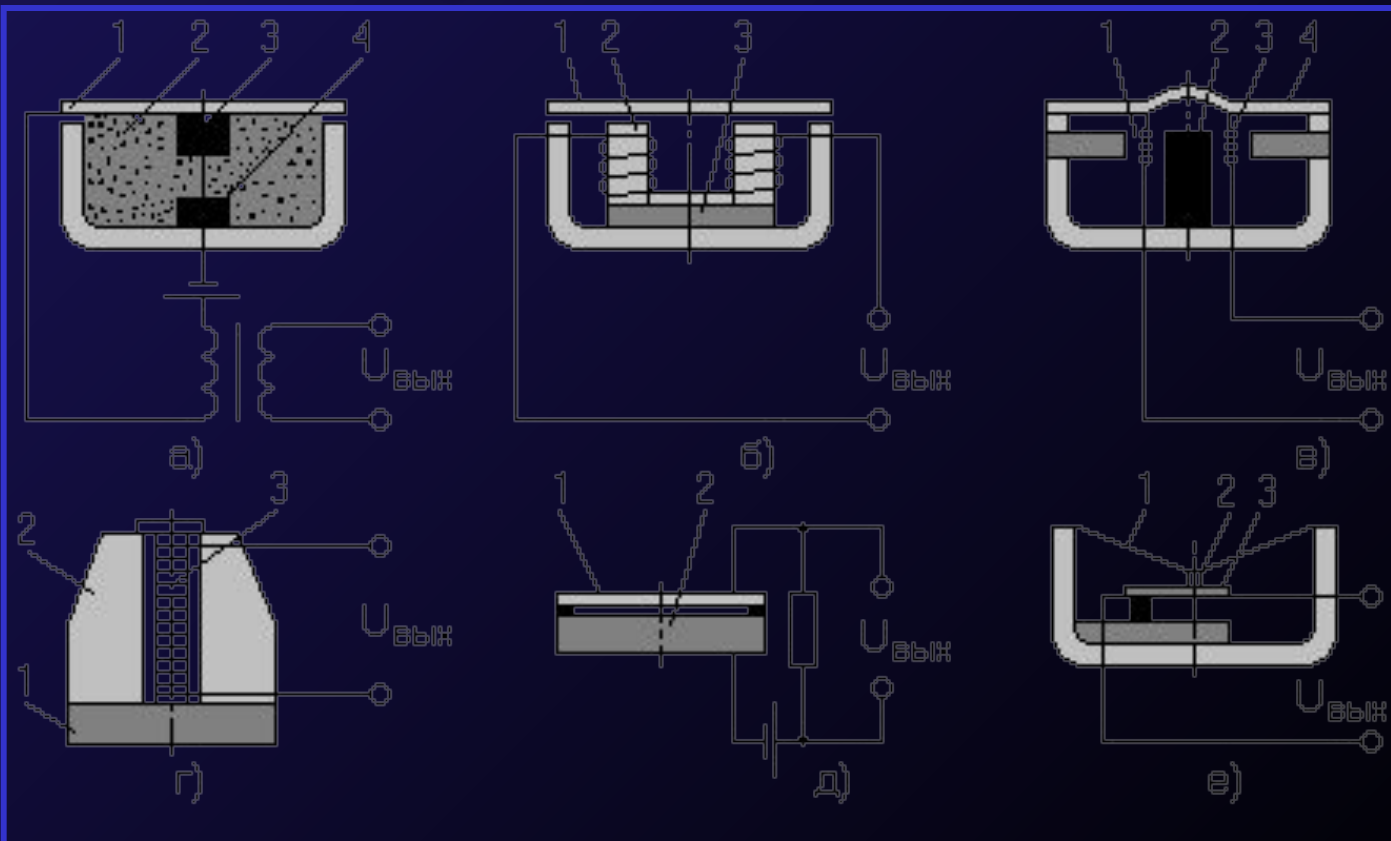
приймачі тиску	
	Ненаправлений
приймачі градієнту тиску	
	Двонаправлений «вісімка»
комбіновані	
	Кардіоїд
	Гіперкардіоїд



Мікрофон

Типи мікрофонів:

- вугільний
- електромагнітний
- електродинамічний
- стрічковий
- конденсаторний
- п'єзоелектричний



Відтворення звуку

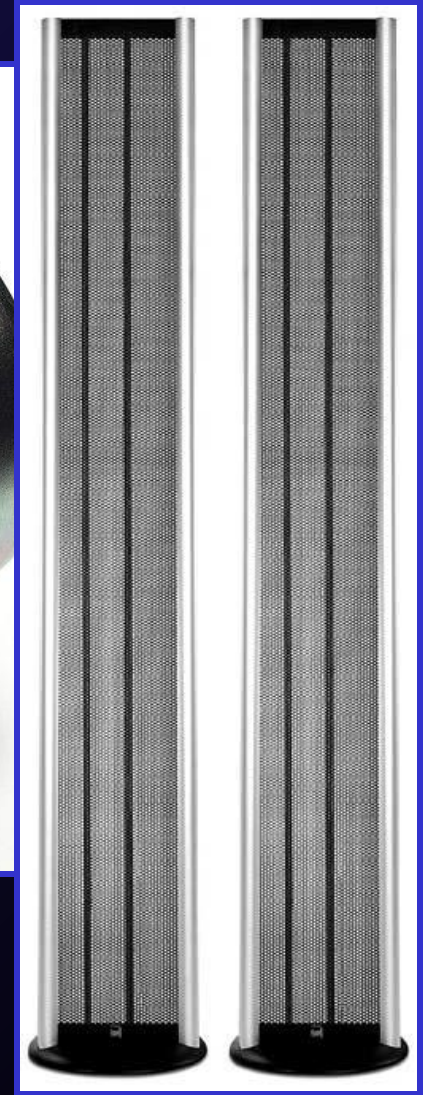


Відтворення звуку

Головка гучномовця

Основні типи:

- електродинамічні
- електростатичні
- п'єзоелектричні
- рупорні



Відтворення звуку

Головка гучномовця

Основні параметри:

- номінальна (електрична) потужність
- номінальний (активний) опір
- частотній діапазон
- частотна характеристика по акустичному тиску
- харкактеристична чутливість (акустичний тиск на відстані 1 м при електричній потужності 2 Вт)
- нерівномірність частотної характеристики
- коефіцієнт корисної дії
- коефіцієнт нелінійних викривлень
- діаграма напрямленості



Відтворення звуку

Головка гучномовця

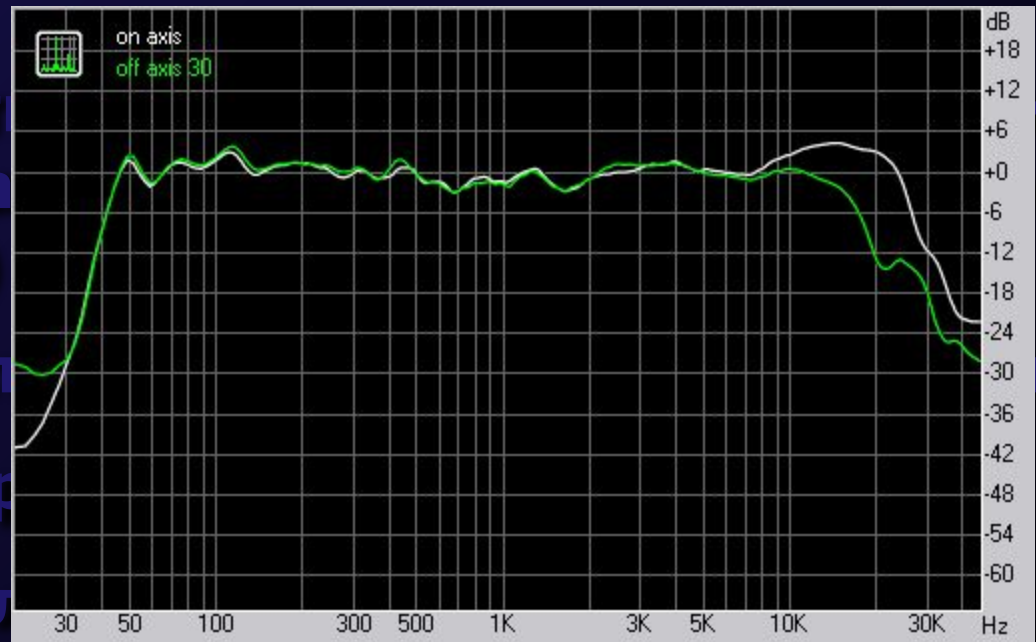
Основні параметри:

- номінальна (електрична) потужність
- номінальний (активний) опір
- частотній діапазон
- частотна характеристика по акустичному тиску

тиску

□ харкаактеристика акустичного тиску на відстані 1 м (при потужності 2 Вт)

- нерівномірність
- коефіцієнт кор
- коефіцієнт не



- діаграма напрямленості

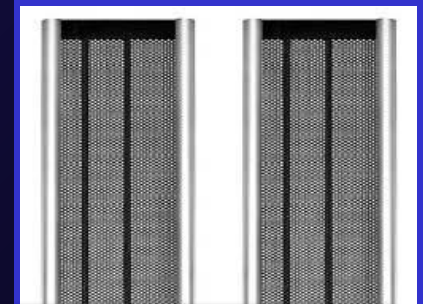


Відтворення звуку

Головка гучномовця

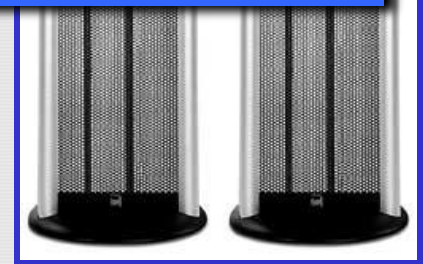
Основні типи:

- електродинамічні
- електростатичні



дуже тонка полімерна плівка (10-15 мкм) з струмопровідним шаром. Мембрана має малу масу і відповідно наднизьку інерційність, що дозволяє точно передавати широкий діапазон частот з мінімальними викривленнями. Плівка натягнута між двома перфорованими пластинами, на які через трансформатор від підсилювача подається звуковий сигнал. На провідний шар мембрани подається напруга близько декількох кВ.

- Частотний діапазон: 45 Гц - 25 КГц +/- 3 дБА;
- Чувствительность: 86 дБ;
- Сопротивление: 4 Ома, минимум - 3 Ома на 20 КГц;
- Минимальная мощность усилителя: 60 Вт RMS;
- Рекомендуемая мощность усилителя: 90 - 150 Вт RMS;
- Электропитание: 12 В переменного тока АС, 50-60 Гц;
- Размер одной колонки: 186 x 28.8 x 5 см;
- Вес одной колонки: 9.5 кг;
- Исполнение: напольные (Floor-Stand (FS)) или прикрепляемые к стене (Wall-Mount (WM));
- Настенные крепления: предусматривают изменение углов по трем осям.



Відтворення звуку

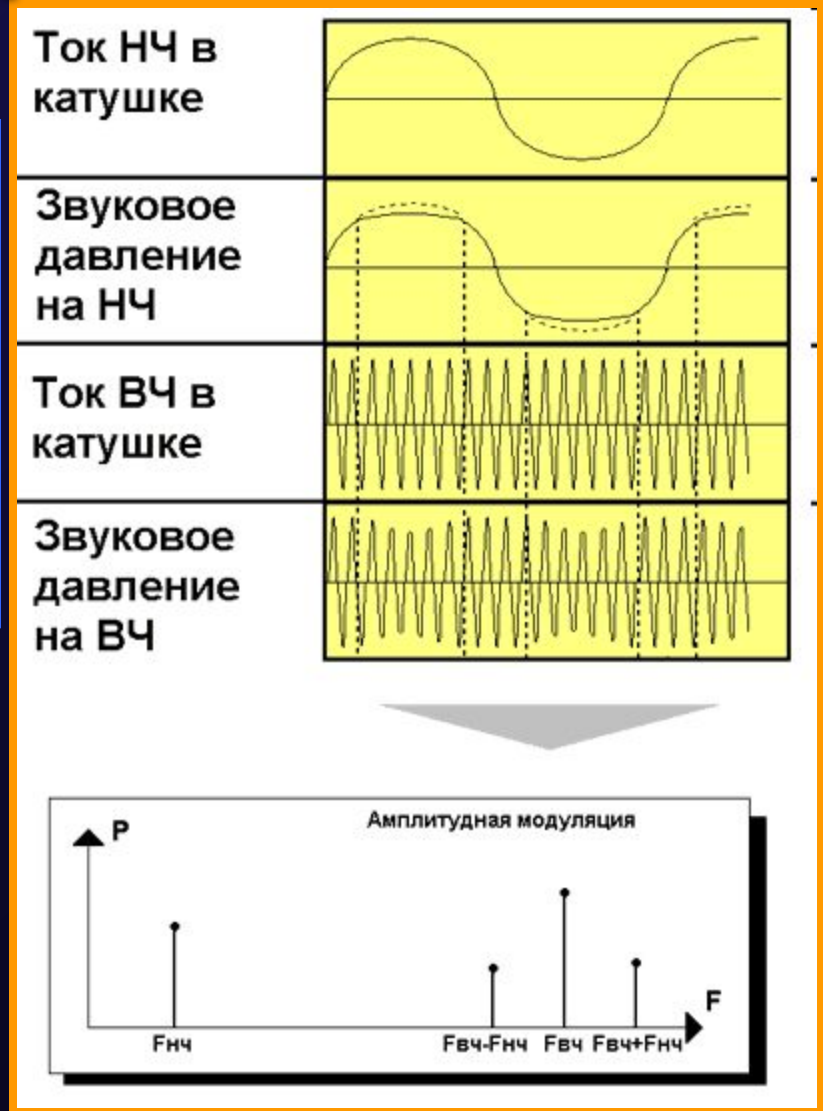
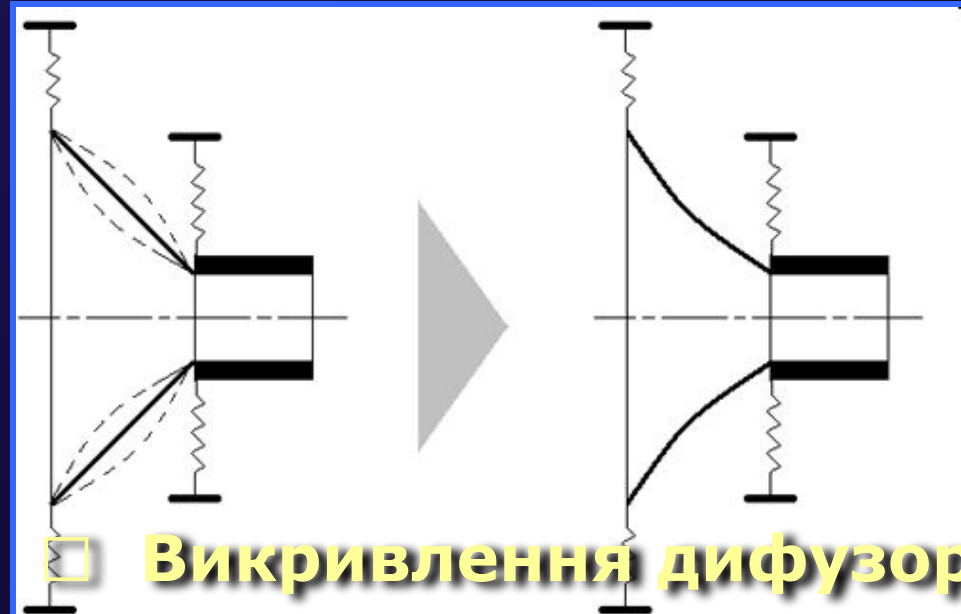
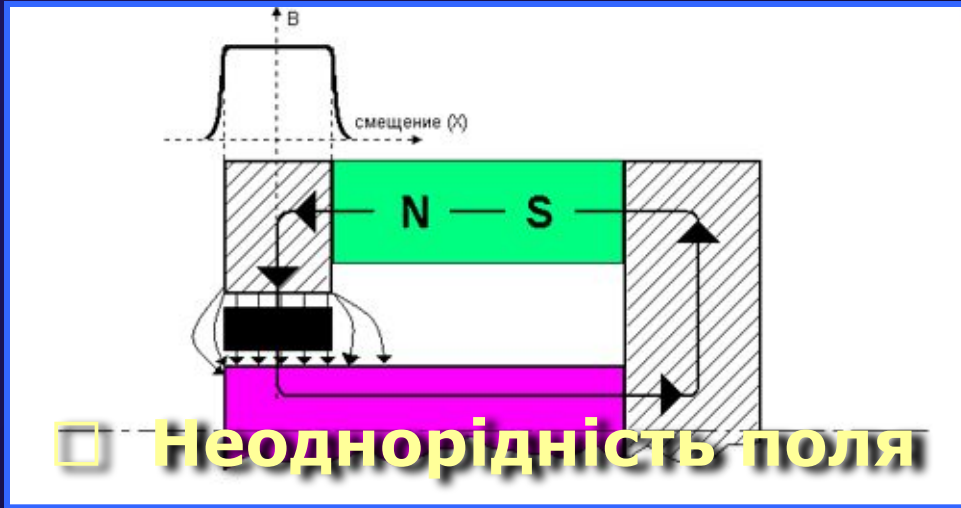
Динамічна головка



Відтворення звуку

Динамічна головка

Причини нелінійних викривлень:



Відтворення звуку Акустична система

Не плутати з колонкою!

Складається з:

- однієї або декількох головок
- корпусу (в т.ч. з фазоінвертором)
- фільтрів та підсилювачів

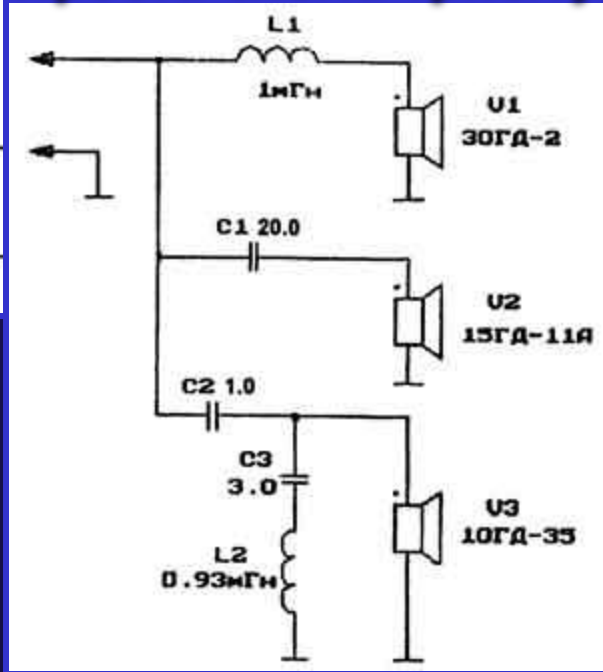
Для чого потрібен корпус ?



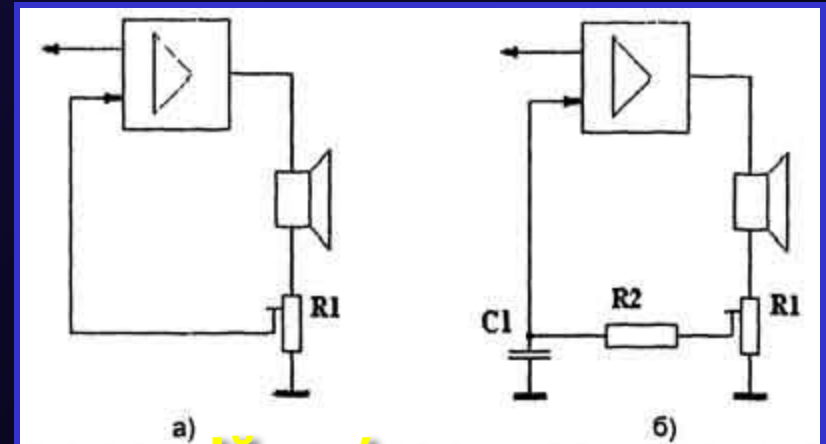
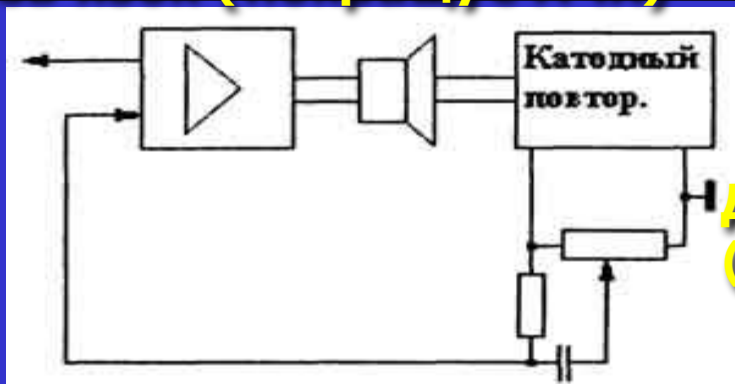
Відтворення звуку Акустична система

АЧХ динамічної головки

Проста схема трисмугової АС



Електромеханічних зворотній зв'язок (покращує АЧХ)

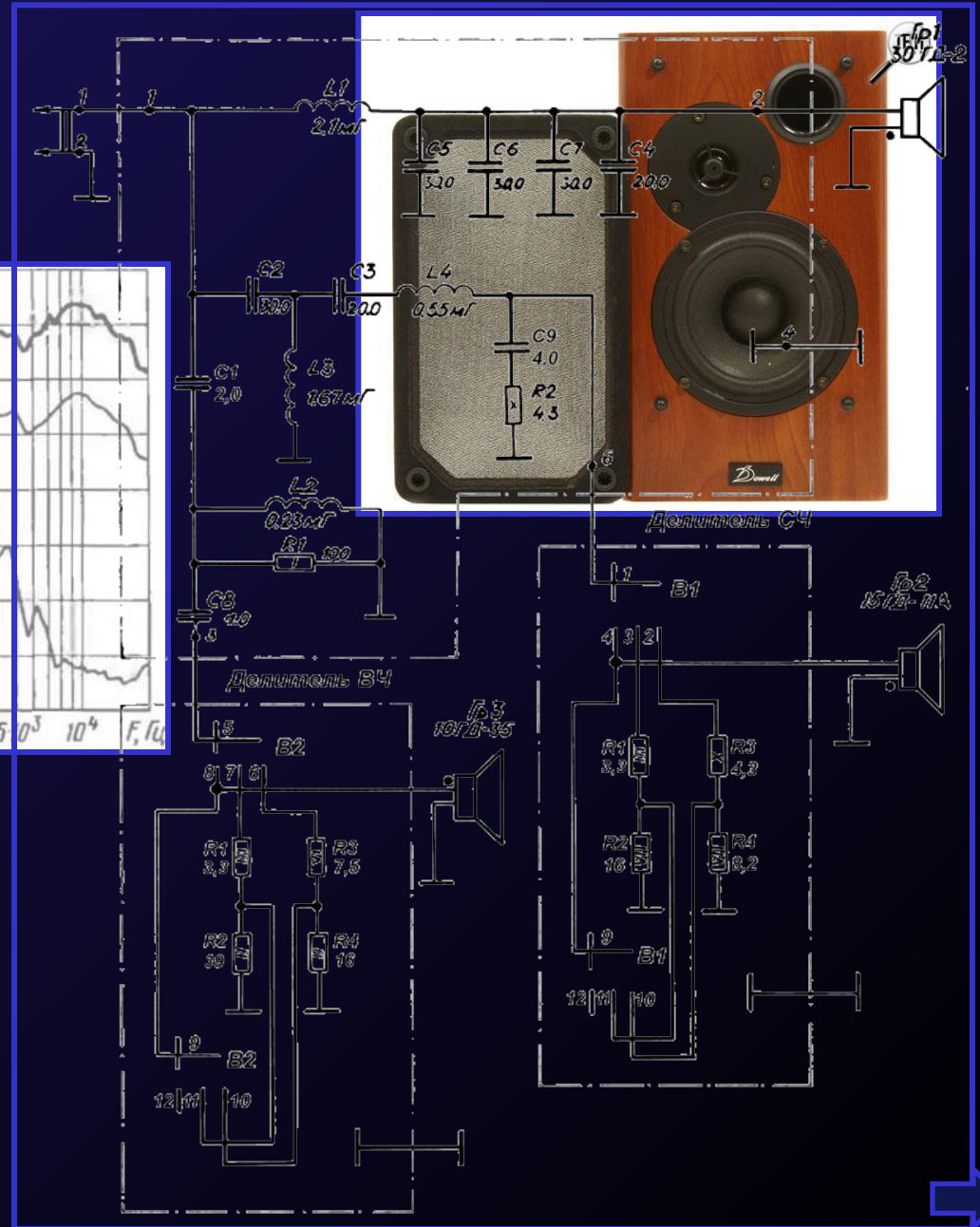
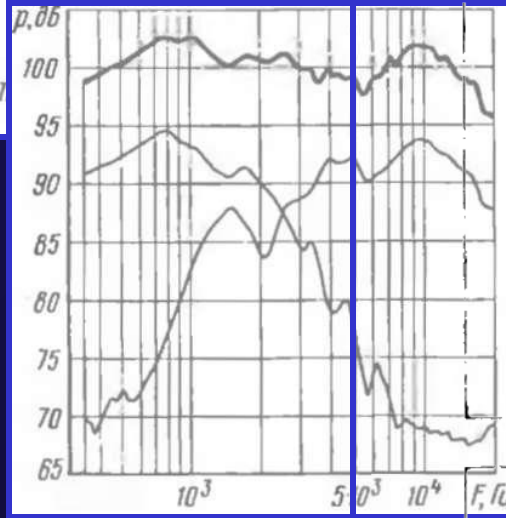
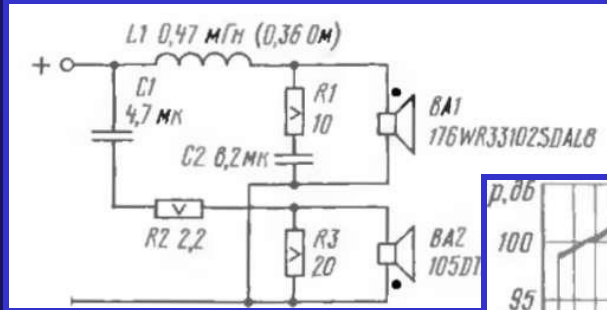


Додатній зворотній зв'язок за струмом (зменшує нелінійні викривлення)



Відтворення звуку

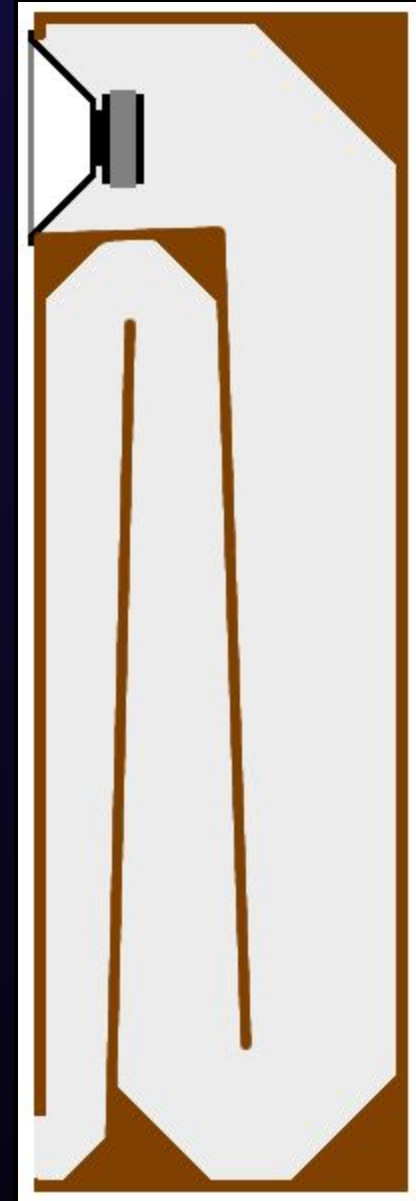
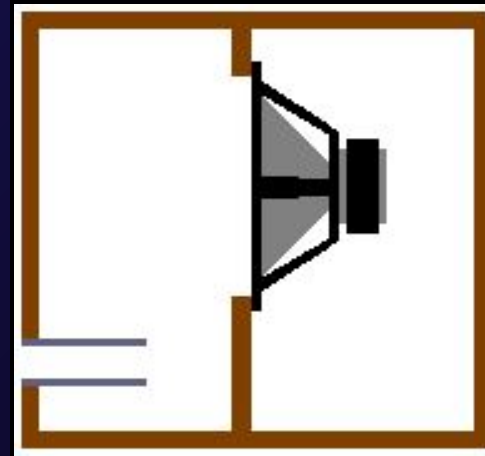
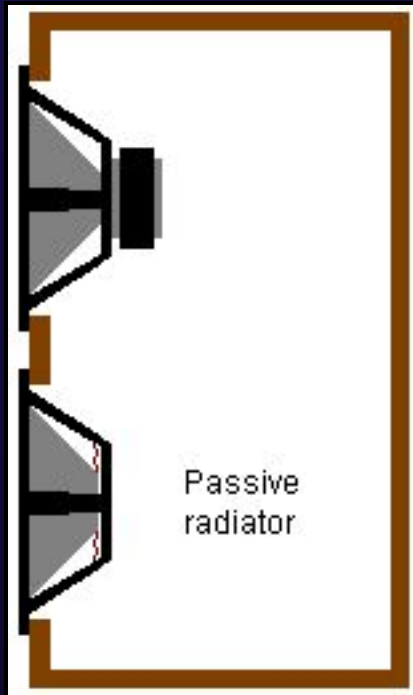
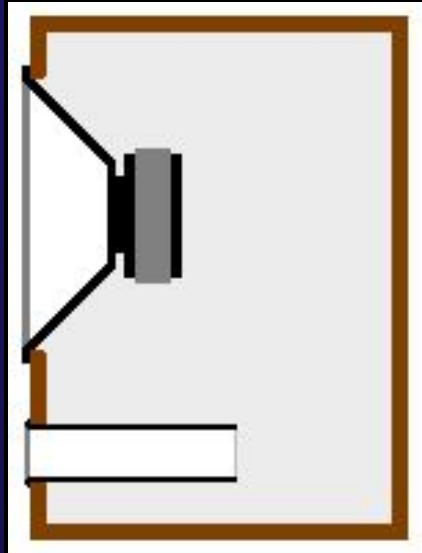
Акустична система



Відтворення звуку

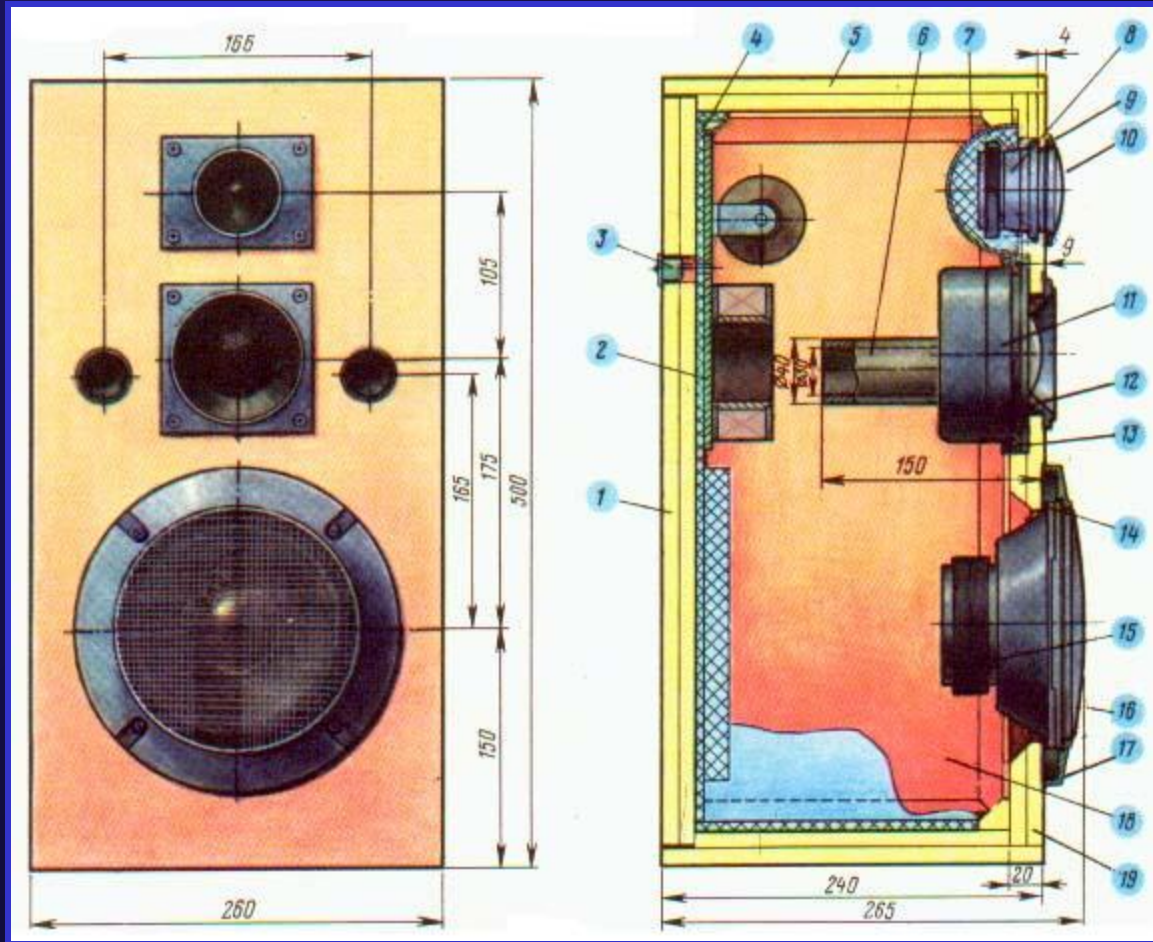
Акустична система

Фазоінвертор



Відтворення звуку

Акустична система



Відтворення звуку

Комплект акустичних систем

2.0



Відтворення звуку

Комплект акустичних систем

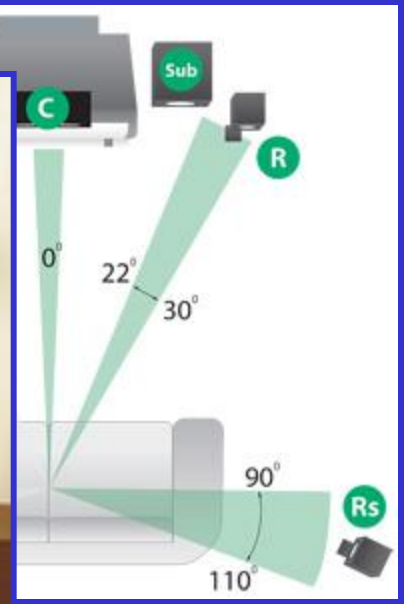
2.1



Відтворення звуку

Комплект акустичних систем

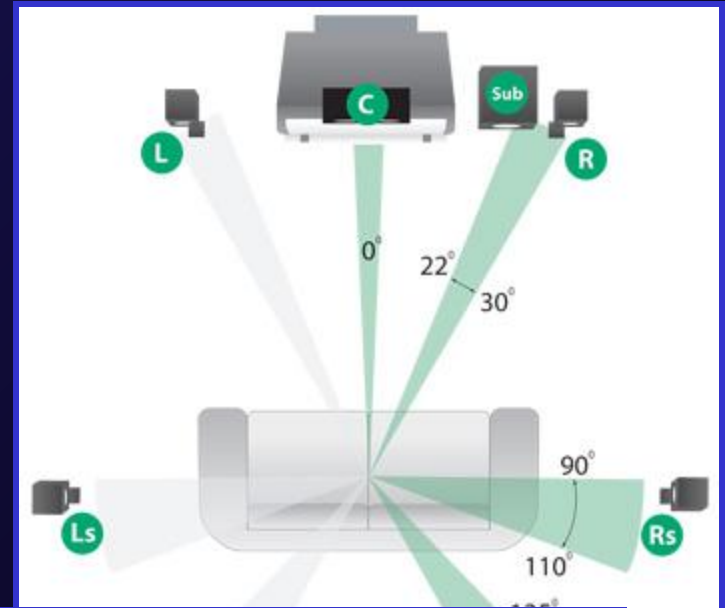
5.1



Відтворення звуку

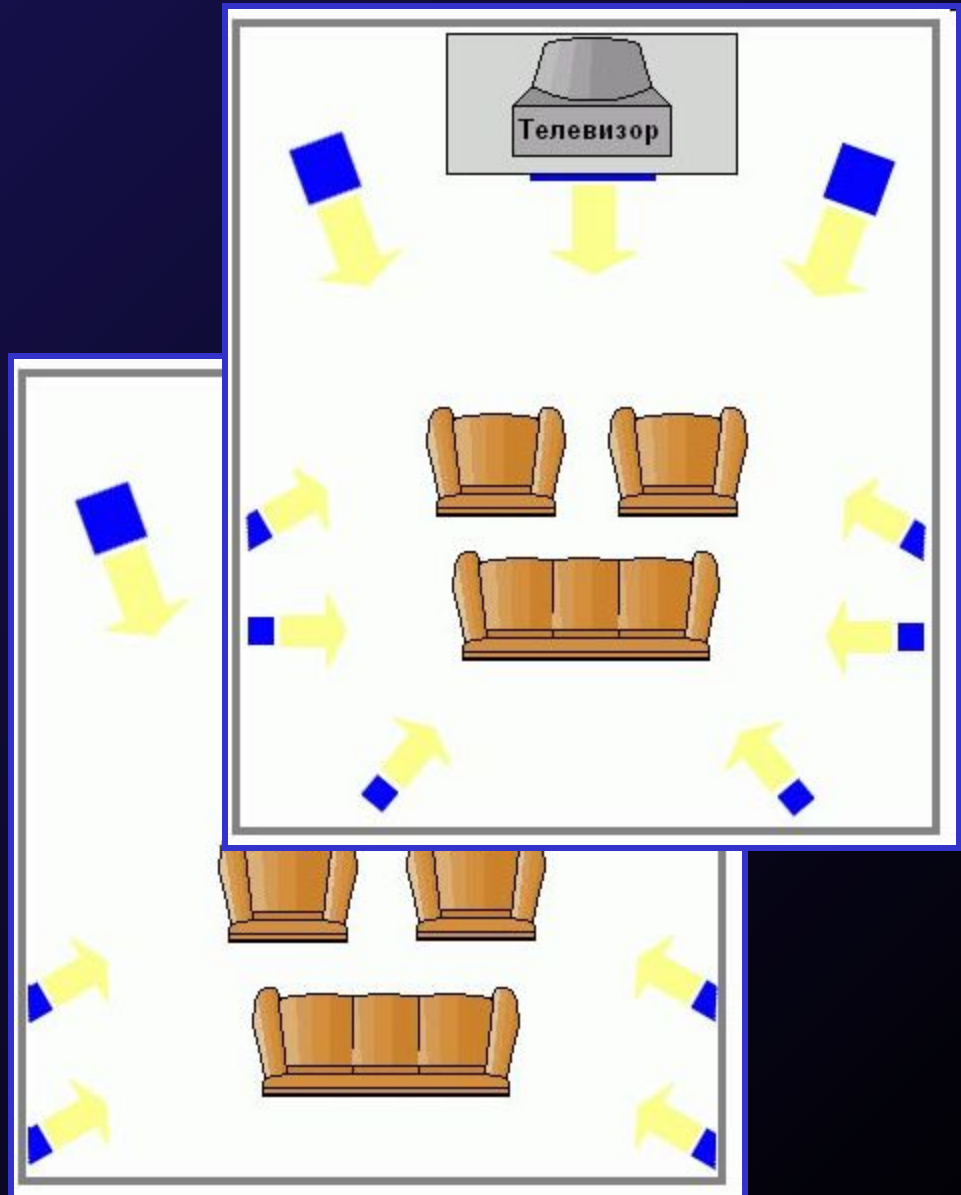
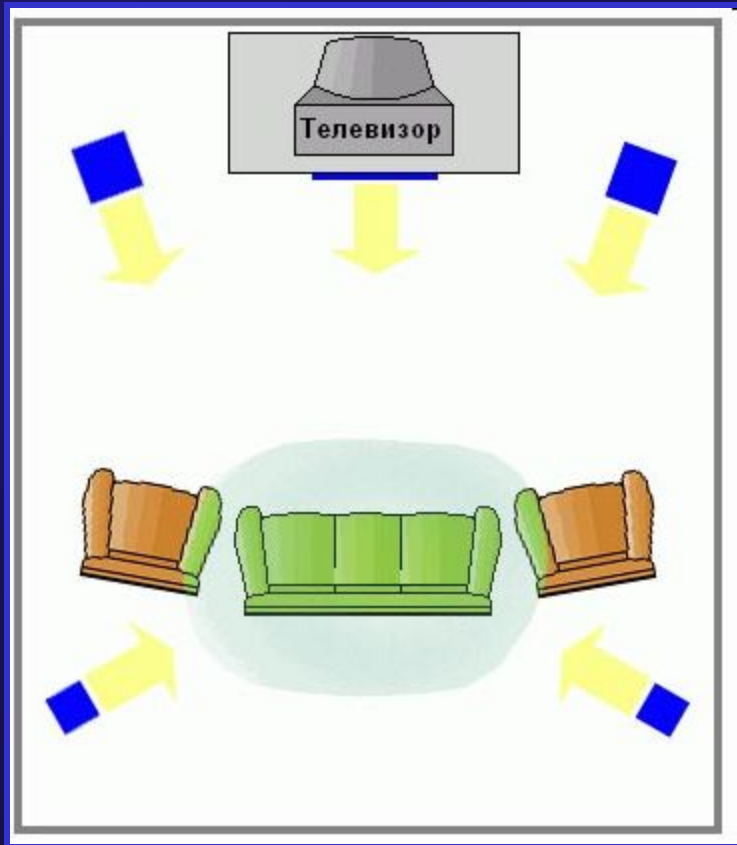
Комплект акустичних систем

7.1



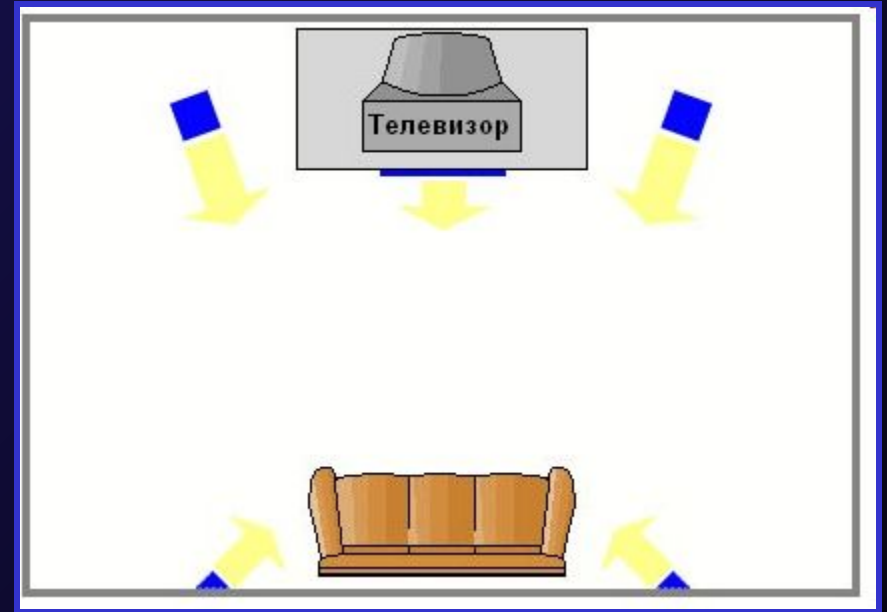
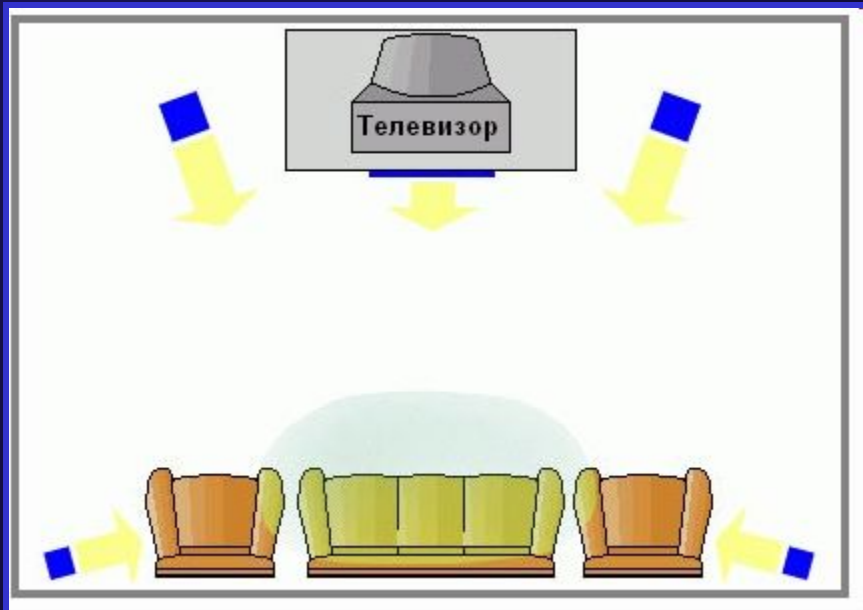
Відтворення звуку

Комплект акустичних систем



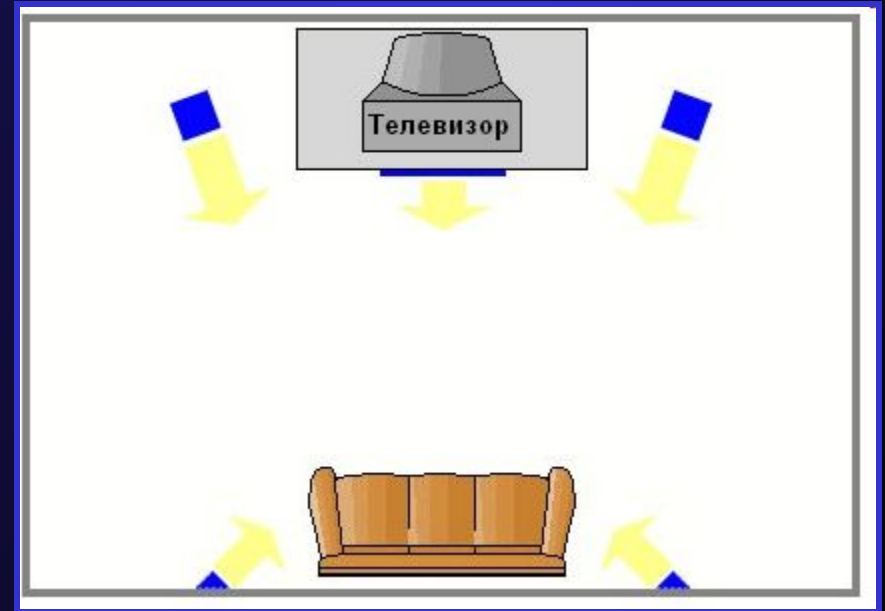
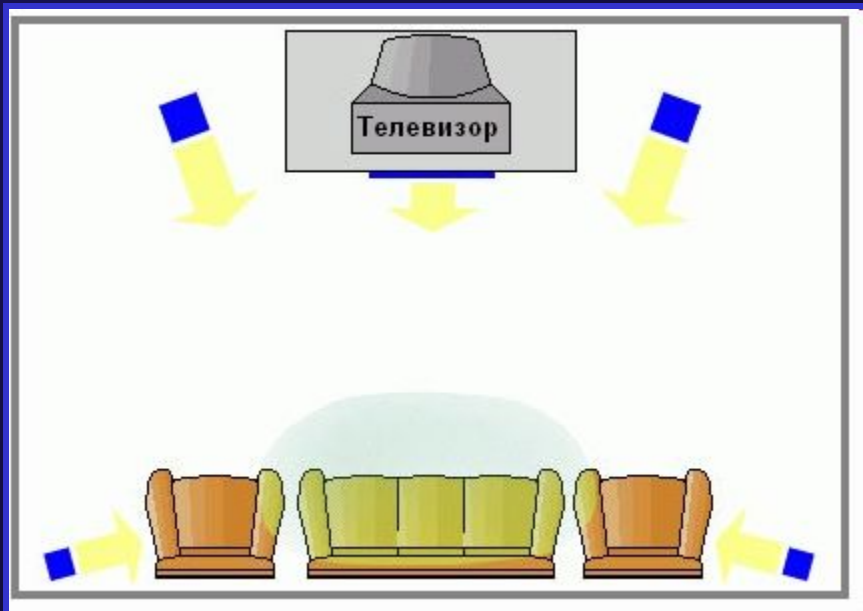
Відтворення звуку

Комплект акустичних систем



Відтворення звуку

Комплект акустичних систем



Відтворення звуку

Навушники



Відтворення звуку

Навушники



Які особливості сприйняття звуку при використуванні навушників у порівнянні з АС ?