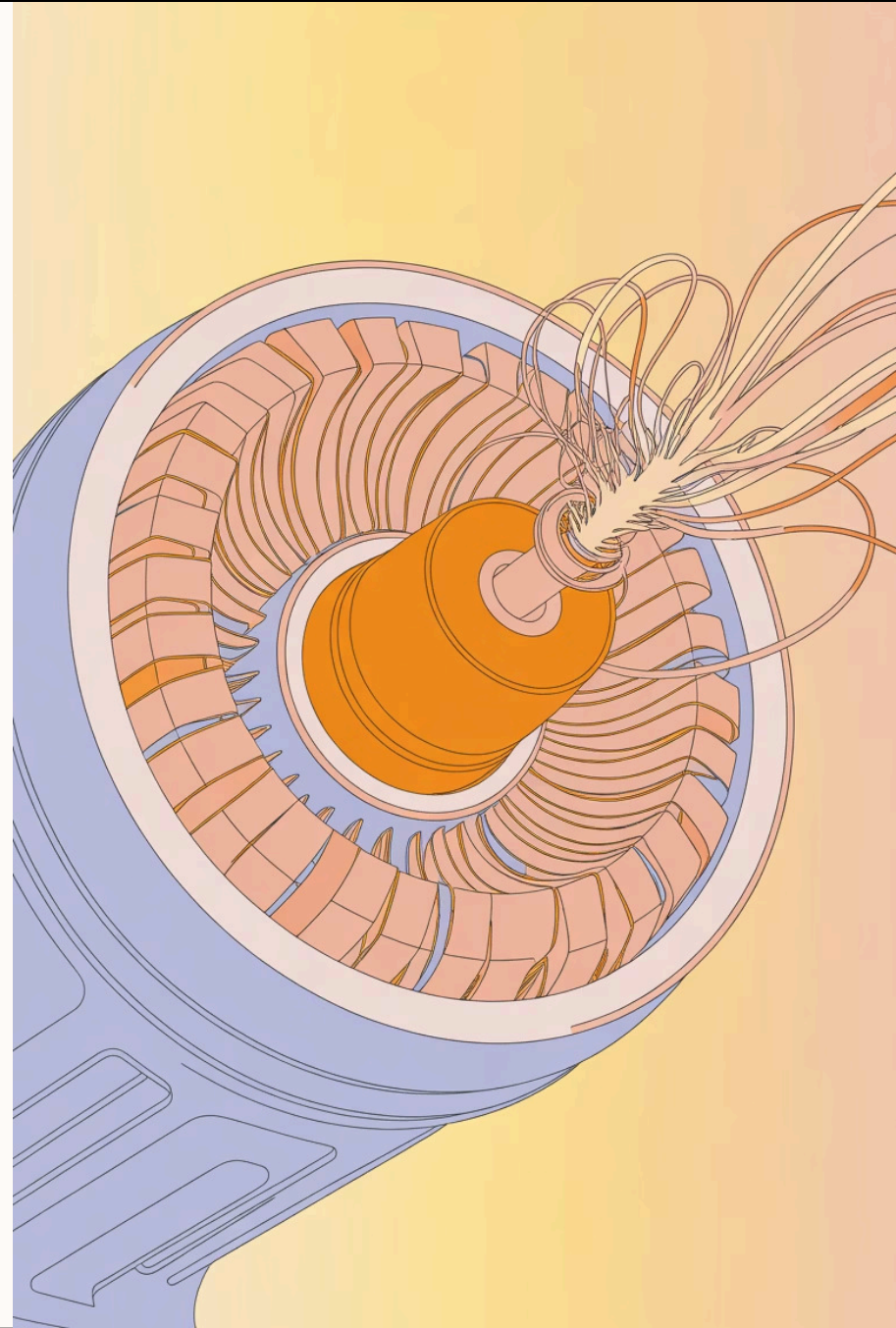


Електричні двигуни, гучномовці та електромагнітні прилади: від науки до практики

Подорож у світ електромагнетизму — від фундаментальних відкриттів до сучасних технологій, що оточують нас щодня



Задачі:

Задача 1. Доведіть, що два паралельні провідники, в яких течуть струми одного напрямку, притягуються.

Задача 2. Прямий провідник (стрижень) завдовжки 0,1 м і масою 40 г перебуває в горизонтальному однорідному магнітному полі індукцією 0,5 Тл. Стрижень розташований перпендикулярно до магнітних ліній поля (рис. 3). Струм якої сили та в якому напрямку слід пропустити в стрижні, щоб він не тиснув на опору (завис у магнітному полі)?

Задача 3. У прямолінійному провіднику завдовжки 60 см тече струм силою 1,2 А. Провідник розташований в однорідному магнітному полі індукцією 1,5 Тл. Визначте найбільше та найменше значення сили Ампера, яка може діяти на провідник.

Задача 4. В однорідному магнітному полі індукцією 40 мТл на прямолінійний провідник зі струмом 2,5 А діє сила Ампера 60 мН. Визначте: а) якою є довжина провідника, якщо він розташований під кутом 30° до ліній магнітної індукції; б) яку роботу виконало магнітне поле, якщо під дією сили Ампера провідник перемістився на 0,5 м у напрямку цієї сили?

1. На рис. 1 зображено для кількох випадків напрямки струму в провіднику та напрямки ліній магнітної індукції магнітного поля. Визначте напрямки сили Ампера для кожного випадку а-г.

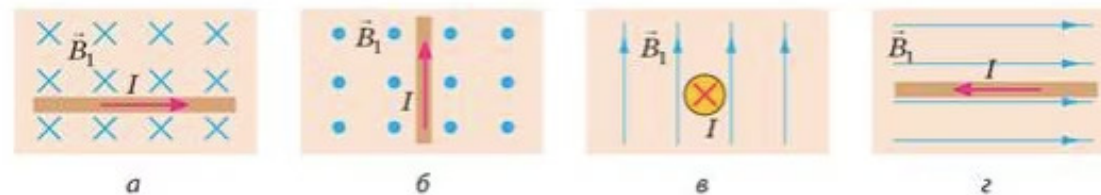
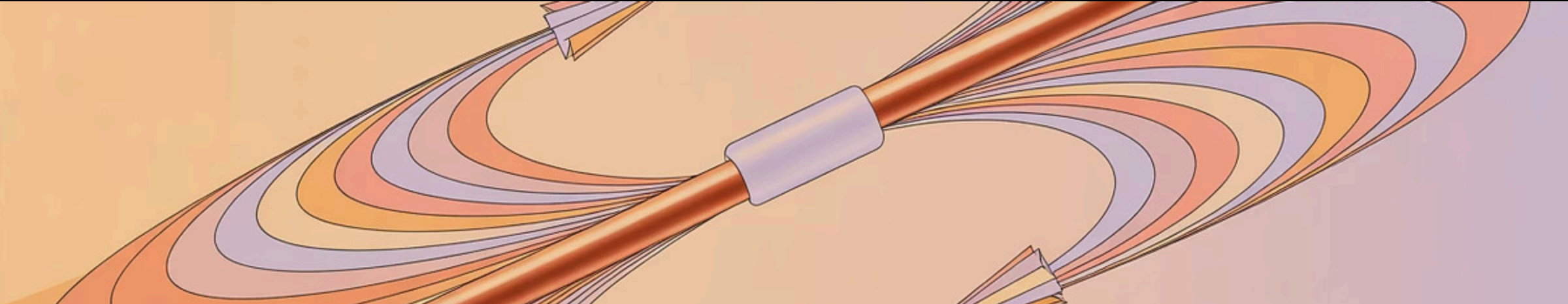


Рис. 1



Магія електромагнетизму

Основа всіх електричних машин — від найпростіших двигунів до найскладніших промислових систем

Як електрика перетворюється на рух?

01

Створення магнітного поля

Електричний струм, проходячи через провідник, створює магнітне поле навколо нього за законом Ампера

02

Взаємодія полів

Взаємодія створеного поля з зовнішнім магнітним полем генерує механічну силу

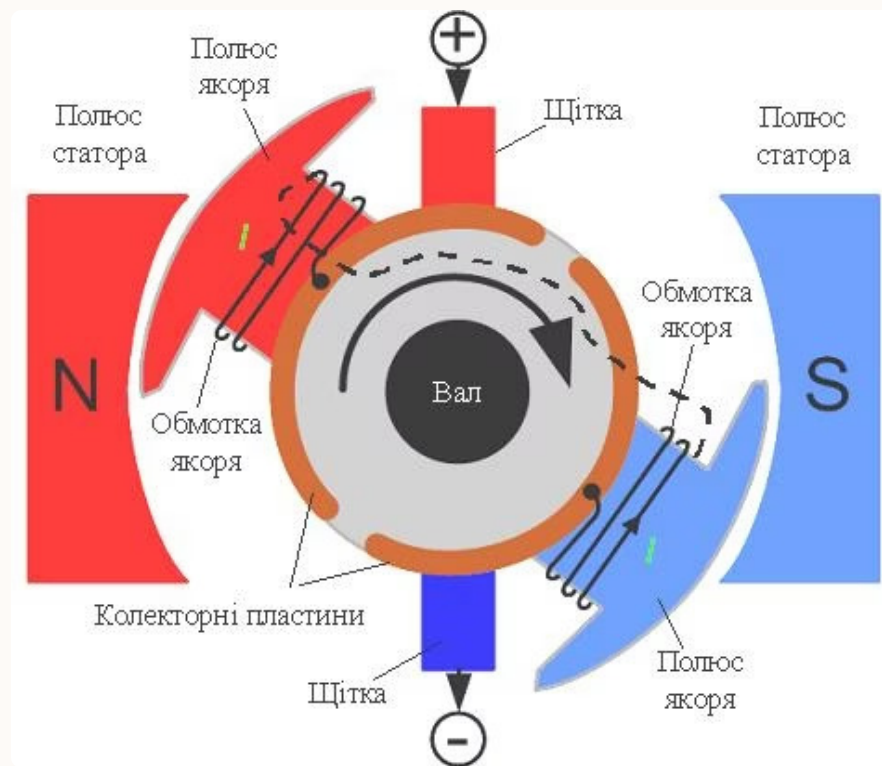
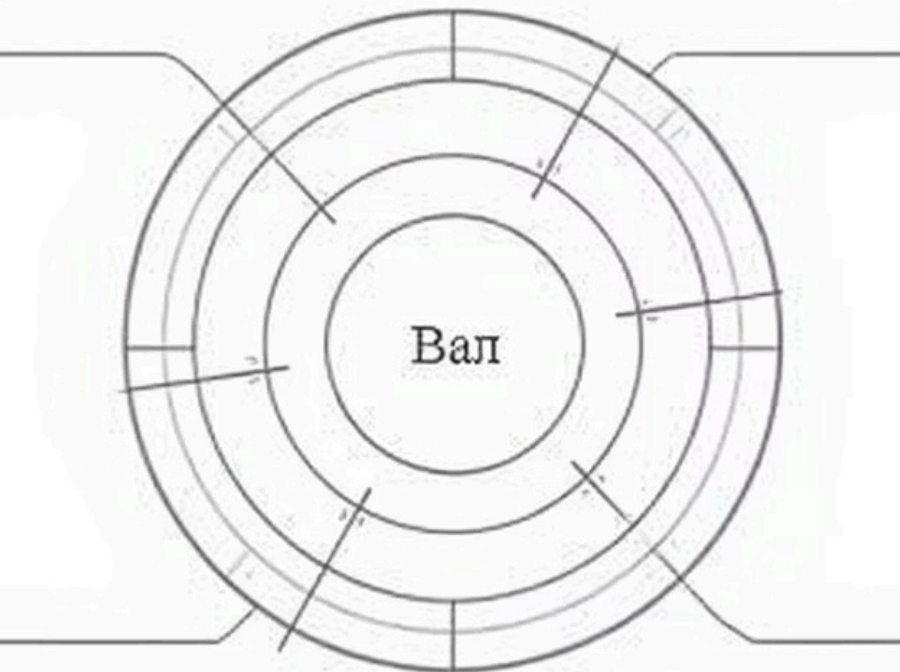
03

Обертний рух

Ця сила змушує ротор двигуна обертатися, перетворюючи електричну енергію в механічну

Електричні двигуни

Різноманіття типів і принципів роботи — від найпростіших до найскладніших конструкцій



Основні компоненти двигуна

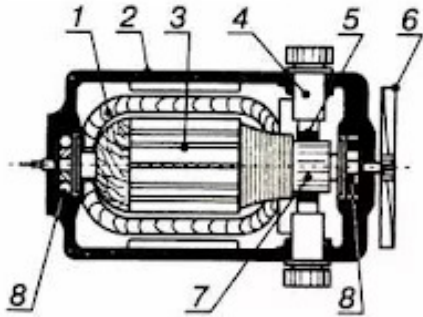


Схема колекторного електро-двигуна: 1 – обмотка статора; 2 – статор; 3 – якор (ротор); 4 – корпус колекторних щіток із пружинами; 5 – колекторні щітки; 6 – вентиляторна крильчатка; 7 – колектор; 8 – підшипники



Статор

Нерухома частина двигуна з електромагнітними котушками, що створює магнітне поле



Ротор

Рухома частина, що обертається під дією електромагнітних сил



Колектор і щітки

Система для зміни напрямку струму в деяких типах двигунів

Типи електричних двигунів

Постійного струму (DC)

Колекторні і безколекторні варіанти
для різних застосувань

Сервомотори

Високоточне керування швидкістю і
положенням



Змінного струму (AC)

Індукційні та синхронні двигуни для
промислових потреб

Крокові двигуни

Для точного позиціонування в
автоматизації

Як працює простий DC двигун?



Проходження струму

Електричний струм проходить через котушку ротора, створюючи навколо неї магнітне поле



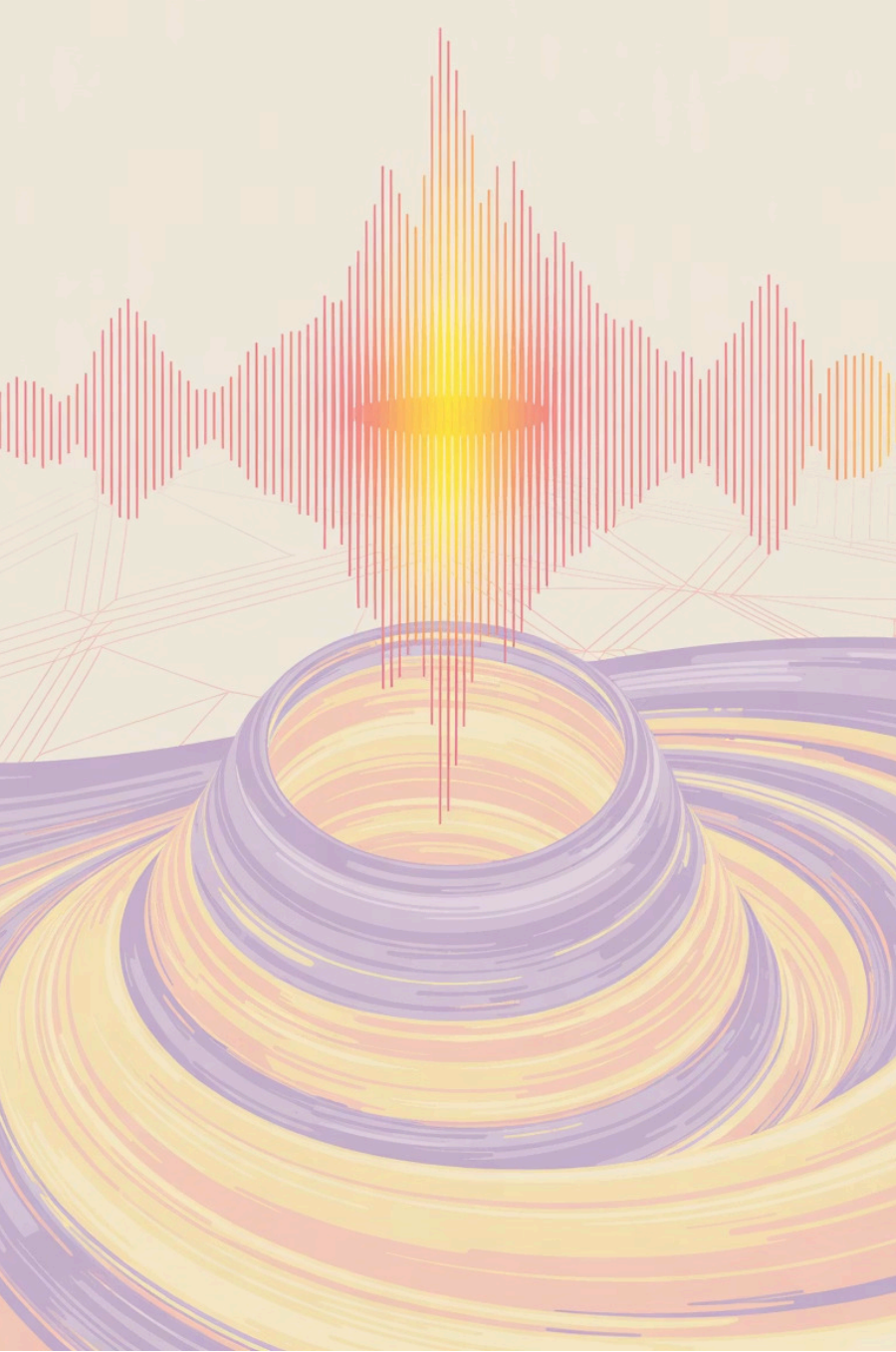
Взаємодія полів

Взаємодія магнітного поля котушки з полем статора створює крутний момент



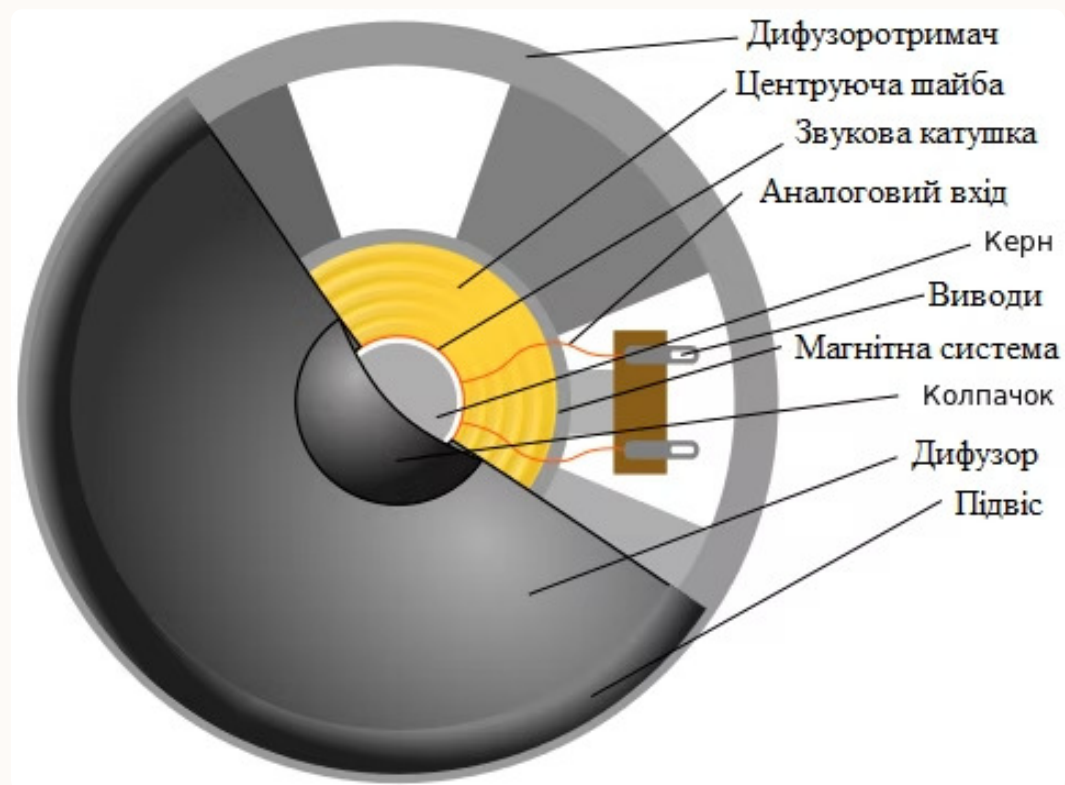
Безперервне обертання

Колектор періодично змінює напрямок струму, забезпечуючи стабільне обертання



Гучномовець

Електромагнітний перетворювач, що змінює електричні сигнали на звукові хвилі



Принцип роботи гучномовця

Електричний сигнал

Змінний електричний сигнал подається на котушку гучномовця

1

Коливання

Котушка рухається у постійному магнітному полі, коливаючи мембрану

2

3

4

Магнітне поле

Сигнал створює змінне магнітне поле в котушці

Звук

Мембрана генерує звукові хвилі, які ми сприймаємо як музику чи мову

Види гучномовців

Динамічні гучномовці

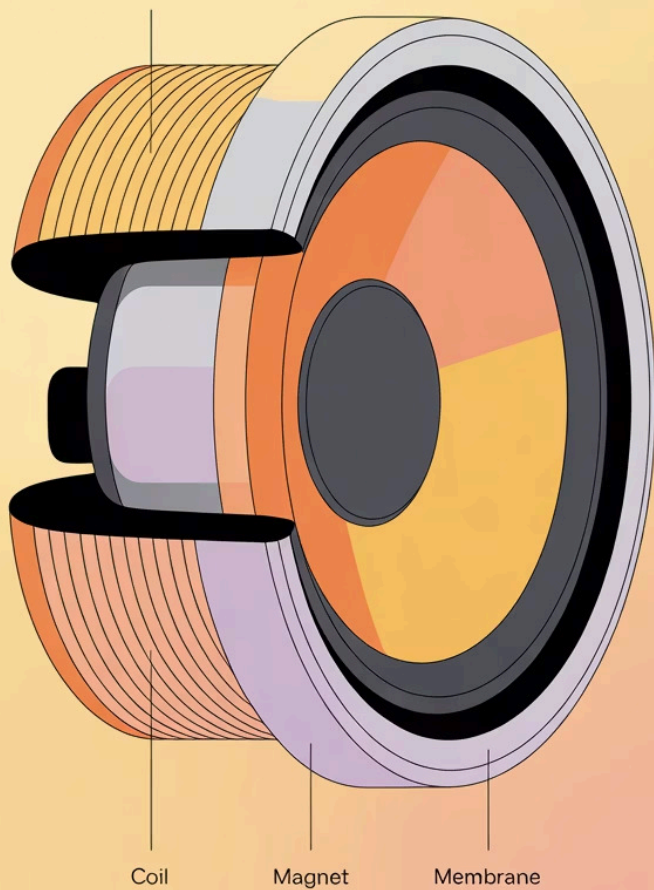
Найпоширеніший тип з рухомою котушкою і постійним магнітом. Забезпечують високу якість звуку та надійність

- Широкий частотний діапазон
- Доступна вартість виробництва
- Універсальність застосування

Спеціальні типи

Електростатичні та п'єзоелектричні гучномовці для особливих вимог

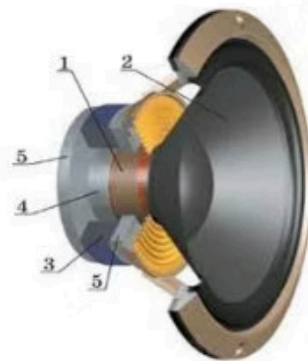
- Електростатичні — надвисока точність
- П'єзоелектричні — компактність
- Планарні — просторове звучання



Детальна схема динамічного гучномовця показує взаємодію всіх компонентів у процесі перетворення електричних сигналів на звукові коливання



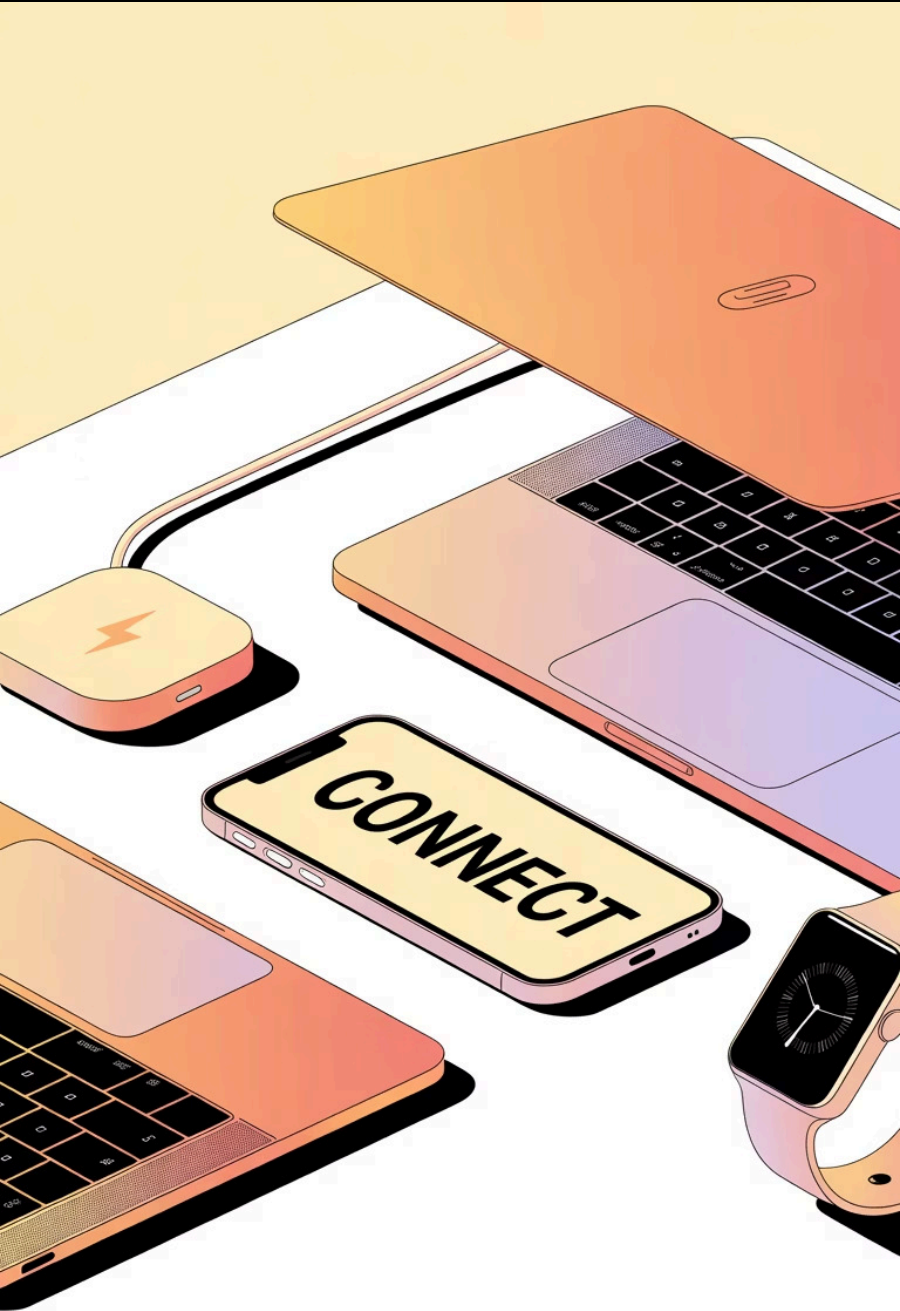
Електродинамічний гучномовець (динамік) – це пристрій, який перетворює електричний сигнал на чутний звук.



Будова електродинамічного гучномовця

- 1 – звукова котушка
- 2 – дифузор
- 3 – постійний кільцевий магніт
- 4 – керн
- 5 – фланці





Електромагнітні прилади

У повсякденному житті — невидимі помічники, що роблять наше життя комфортнішим

Приклади електромагнітних приладів

Реле

Електромагнітний перемикач, що керує потужними електричними колами за допомогою слабких сигналів

Соленоїди

Перетворюють електричну енергію в лінійний рух, використовуються в замках, клапанах та автоматичі

Трансформатори

Статичні електромагнітні машини для зміни напруги в системах передачі електроенергії

Вплив електричних машин на сучасний світ

60%

Споживання енергії

Частка світової електроенергії, що споживають електродвигуни в промисловості та побуті

∞

Застосування

Від електротранспорту до побутової техніки — електромагнітні пристрої всюди поруч з нами

30%

Енергоефективність

Потенціал економії енергії завдяки розвитку високоефективних електричних машин

Висновок: Електромагнетизм — рушій прогресу

Історична спадщина

Від перших експериментів Фарадея та Ампера до сучасних нанотехнологій — безперервний розвиток науки

Повсякденна реальність

Електричні двигуни та електромагнітні прилади непомітно, але кардинально змінюють наше життя щодня

Майбутнє інновацій

Перспективи розвитку — за новими матеріалами, енергозбереженням та розумною автоматизацією