

Фізика

Застосування ультразвуку в медицині

Теліман Ольга



Мета : дізнатися про застосування ультразвуку в медицині, його історію і життя в природі

План роботи

1. Ультразвуку та його існування в природі
 2. Історія ультразвуку
 3. Ультразвук у медицині
-

Хід роботи

Ультразвук - це акустичні хвилі з частотою вище 16 кГц (тобто, які перевищують верхній поріг чутності для людини) і нижче 100 МГц . У природі ультразвуки виділяються деякими ссавцями (у т. ч. летючими мишами та дельфінами) і використовуються ними для ехолокації. Ультразвук піддається явищам відображення та заломлення, так само як і світлові промені.

Багато хто пам'ятає визначення звуку зі шкільного підручника з фізики: «Звуковими хвилями, або просто звуком, прийнято називати хвилі, що сприймаються людським вухом». Таким чином, діапазон звукових хвиль лежить в межах від 20 Гц до 20 кГц. Звуки саме такої частоти здатна чути людина. Хвилі з частотою менше 20 Гц називаються інфразвуком, а з частотою вище 20 кГц – ультразвуком.

У той час як людині інфразвук і ультразвук недоступні, багато живих істот цілком нормально спілкуються в цих частотах. Наприклад, слон розрізняє звук частотою від 1 Гц, а в верхній межі чутності лідирують дельфіни – максимум слухового сприйняття у них доходить до 150 кГц. До речі, ультразвук цілком здатні вловити собаки і кішки. Собака може чути звук до 70 кГц, а верхній поріг звукового діапазону у кішок дорівнює 30 кГц.

У XIX столітті ультразвук викликав справжній бум в науковому середовищі, стали проводитися перші наукові дослідження. Наприклад, в 1822 році, зануривши в Женевське озеро підводний дзвін, вдалося обчислити швидкість звуку у воді, що стало умовою породження гідроакустики.

Ближче до кінця століття, в 1890 році, вченими П'єром і Жаком Кюрі було відкрито фізичне явище, яке увійшло в основу ультразвукового дослідження. Брати Кюрі

виявили **п`єзоелектричний** ефект. Полягає він у тому, що при механічній деформації деяких кристалів між їх поверхнями виникає електрична напруга.

На основі таких п`єзокерамічних матеріалів і створюється головний компонент будь-якого УЗД-обладнання – перетворювач, або датчик, ультразвуку. На п`єзоелементи подається струм, який перетворюється в механічні коливання з випромінюванням ультразвукових хвиль. Пучок ультразвукових хвиль поширюється в тканинах організму, частина його відбивається і повертається назад до п`єзоелементів. Вимірюючи час проходження хвилі, оцінюється відстань.

Ультразвуком можна вилікувати і обстежити пацієнта. Найпоширеніше застосування хвильової ультразвукової технології – діагностичні **УЗ** сканери для візуалізації внутрішніх органів і структур. Вони дозволяють отримувати дані про їх лінійні розміри, форму, розташування. УЗ картинка показує структурні аномалії внутрішніх органів, пухлини, дифузні зміни тканин печінки, нирок, підшлункової залози, камені в жовчному міхурі і нирках.

Ультразвук знайшов своє застосування і в кардіології. Ехографія дозволяє побачити проблеми серця, його структури, оцінити розміри передсердь, шлуночків, міжшлуночкової перегородки, визначити товщину міокарда, шлуночків і стан клапанів, виявити в перикарді рідину. Методи ультразвукової діагностики продовжують активно розвиватися. Наприклад, фантастична функція 5D реконструює дев`ять проекцій серця плода з одночасним відображенням кровотоку. Отримані дані дозволяють найбільш детально оцінити серце на предмет вроджених патологій. Таким чином, протягом декількох десятиліть застосування УЗД в медицині зазнало величезних змін, особливо в акушерстві: від простого вимірювання розмірів плода до

детальної оцінки його кровотоку і внутрішніх органів. Те, що було технічно неможливо ще зовсім недавно, сьогодні перетворюється в звичну складову рутинного ультразвукового дослідження.

Також ультразвукові апарати застосовують в гінекології, хірургії, мамографії, стоматології, травматології. У спортивній медицині використовуються протизапальні властивості ультразвукових хвиль, які покращують мікроциркуляцію, знімають набряклість і болі, стимулюють регенерацію кісткової і хрящової тканини.

Ультразвук в фізіотерапії

Ультразвукові хвилі частоти 0,5 – 15 мГц мають здатність проходити через тканини організму різної щільності і складу. Завдяки їм розпізнаються патологічні зміни тканин і органів без втручання хірургів. Ультразвукова фізіотерапія заснована на тому, що хвилі надають фізико-хімічний, механічний, тепловий вплив на тканини організму. Вони активують реакції імунітету і обмінні процеси. Для лікування в фізіотерапії є процедура **ультрафонофорез** лікарських речовин – ультразвук дозволяє медикаментам глибше проникати в слизові оболонки органів і під шкіру.

Висновок : під час виконання проєкту, я дізналася про ультразвук і його природу , історію створення і використання в медицині