ПОЛТАВСЬКИЙ МІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІЦЕЙ № 1

*РЕФЕРАТ НА ТЕМУ :*

***«ЛЮДИНА В СВІТІ ЗВУКІВ»***

ПІДГОТУВАВ ХРУЛЬОВ ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, ГРУПА Х - 41

ПОЛТАВА

1998

*ЩО ТАКЕ ЗВУК ?*

Фізична природа всіх звуків, незалежно від частоти, одна й та ж : це пружні коливання, які поширюються у тому середовищі, в якому вони збуджені. У повітрі звукові хвилі поширюються у вигляді розбіжної (сферичної) хвилі. Звукова сферична хвиля заповнює все більший об’єм, оскільки коливання частинок повітря, зумовлені джерелом звуку, передаються все зростаючій масі повітря. Ми звикли до того, що звукові хвилі поширюються в усі боки від їх джерела. Наприклад, коли співає артист, то його однаково, чи майже однаково чути спереду, збоку і навіть ззаду; звук скрипки чи гітари розходиться в усі боки. Тому говорять, що джерела чутних звукових хвиль не напрямлені. Якщо звукова хвиля проходить через порівняно невеликий отвір, то вона поширюється в усі боки, а не йде напрямленим пучком, мов промінь світла, що проник через дірочку у непрозорому екрані. Шум вулиці, проникаючи через відкриту кватирку, практично однаково чути у всіх точках кімнати, а не лише проти вікна.

Ми добре знаємо, що промені світла утворюють чіткі тіні непрозорих предметів, якщо ці предмети знаходяться на шляху променів. В той же час звуки не утворюють таких тіней, у всякому разі тоді, коли розміри перешкод не дуже великі. Звукові хвилі ніби «обтікають» перешкоди. Так, наприклад, ми досить добре чуємо співрозмовника в лісі, незавжаючи на те, що він у цей час може бути закритий деревами. Чим же пояснити, що звук і світло, маючи хвильву природу, демонструють такі, прямо протилежні властивості ? Щоб розібратися в цьому, повернемось до поняття довжини хвилі.

Із співвідношення випливає, що чим більша частота звуку, тим менша довжина звукової хвилі. А харктер поширення хвиль біля перешкод істотно залежить від співвідношення між розмірами епрешкоди і довжиною хвилі. Якщо розміри перешкоди малі порівняно з довжиною хвилі або співставні з нею, то хвилі обтікають перешкоду, не даючи тіні. Так, хвилі на поверхні води вільно обтікають стеблини очерету. За товсті ж стовпи чи великі камені хвилі не заходять.

Хвилі чутних звуків звичайно мають довжину близько кількох десятків сантиметрів, але можуть досягати довжини 15 - 20 м. Тому предмети, розміри яких не перевищують 15 - 20 м, не є перешкодами для поширення звукових хвиль, вони їх обтікають, не даючи звукової тіні. Довжини ж світлових хвиль вимірюються десятитисячними частками міліметра, тому всі предмети, що нас оточують, в порівнянні з довжиною світлових хвиль надзвичайно великі і дають чіткі тіні.

*УЛЬТРАЗВУК*

На відміну від звичайних звуків ультразвуки мають значно меншу довжину хвиль. Внаслідок цього вони дають ультразвукові тіні і їх можна одержати у вигляді вузьких пучків, які за аналогією із світловими прийнято називати ультравуковими пучками. Таким чином, можна вважати, що ультразвук поширюється в однорідному середовищі прямолінійно, не огинає перешкод, розміри яких значно перевищують довжину хвилі.

З ультразвуком, як і з іншими видами хвиль, спостерігаються заломлення, відбивання, дифракція та поглинання.

При заломленні та падінні ультразвукових хвиль під кутом відбувається цікаве явище - утворення продольних і поперечних хвиль одночасно.

Найкраще ультразвук поглинається газами, тілами з малою пружністю (пластмаси), пористими тілами (гума, корок), гірше - рідинами, найгірше - твердими тілами.

Ультразвук дуже широко використовується. Існують ультразвукові : різання, зварювання, паяння, лудіння, чищення, уловлювання пилу і туману, прискорення технологічних процесів, готування суспензій і емульсій, контроль якості, бачення, ехолокація і т.д. Використовується також ультразвук у хімії, металургії, електроніці та медицині.

Як же діє ультразвук налюдину ? Медики - теоретики і практики на це питання поки що категоричної відповіді не дають. Точніше, одні вважають ультразвук дуже ефективним і абсолютно безпечним, інші - навпаки. Пояснити таку ситуацію можна в основному тим, що ультразвук прийшов у медицину зовсім недавно (матеріали 1987 р.) Отже, цілком природно, що багато проблем тут ще не знайшли остаточного розв’язання. Мають рацію ті спеціалісти, які наголошують на творчому підході до використання ультразвуку у медицині, бо в більшості випадків лікування і діагностики з його допомогою дають тільки позитивні результати. Важливо лише вірно підібрати розмір, дози, метод і прилади. Дозу, як правило, вибирають для середньої інтенсивності за тривалістю впливу ультразвуку. Частоту ультразвукових коливань обирають в залежності від глибини розташування хворого органа. Чим нижча частота, тим глибше проникають в тіло ультразвукові коливання, тому найчастіше використовують частоту 0,8 - 1 МГц.

Надмірні дози ультразвуку на виробництві негативно впливають на організм людини. У тих, хто порушує правила техніки безпеки, може початися професійне захворювання. Тому опрацьовуються ефективні заходи по боротьбі з шкідливим впливом ультразвуку на людину.

До верхнього кордону ультразвукових хвиль підходять хвилі гіперзвукового діапазону (109 - 1013 Гц). Пружні коливання цих частот називаються гіперзвуком (або ультра-ультразвуком).

*ІНФРАЗВУК*

Інфразвук - це коливання частоти нижче 16 Гц. Виявлено, що інфразвук пагубно впливає на організм людини і оточуюче середовище. Це зумовлено тим, що частота інфразвуку співпадає з власною частотою предмета, а це, як нам відомо - явище резонансу. Це і є основною причиною згубного впливу інфразвуку на оточуюче середовище. Хвилі різної частоти негативно впливають на різні органи людини, на різні конструкції.

В одному з старовинних лондонських театрів більше півстоліття тому ставили п’єсу, в середині якої дія переносилась із сучасності у глибоке минуле. Як не намагався постановщик створити необхідну таємність по ходу дії, нічого у нього не виходило. Відомий фізик Роберт Вуд, що знаходився на репетиції, несподівано запропонував діяти на глядачів низькочастотним нечутним звуком. Наступного дня в театр привезли дуже довгу і широку трубу та причепили її до органу. Незадовго до спектакля Вуд провів короткочасний дослід по впливу інфразвуку на людей. Коли він привів у дію генератор, нічого не чекавших глядачів охопила дивна турбота, безпричинний страх, вони стали сумно переглядатися, дивитися по сторонах, а декотрі встали зі стільців і пішли до виходу. Ніякого звуку не було, але кришталеві підвіски старовинного канделябра затремтіли. Навіть на вулиці почалась паніка.

Інший випадок мав місце в лабораторії електроакустики Морського науково-дослідницького центру в Марселі, де вчені проводили досліди на різних частотах і потужностях випромінювання. При випробуванні одного з генераторів ультразвуку дослідники стали почуватися погано. Все вібрувало у них всередині - шлунок, серце, легені. В сусідніх лабораторіях люди закричали від болю. Генератор вимкнули, але протягом декількох годин вони почувалисмя зовсім «спустошеними». В тій же лабораторії був створений інший інфразвуковий генератор, здатний зруйнувати будівлю, хоча його потужність складала всього 2 кВт.

Встановлено, що інфразвук можна загасити за допомогою чутних звуків більшої потужності.

Але не завжди інфразвук - шкідливий. За його допомогою можна передбачати такі стихійні лиха, як землетрус, цунамі (з японської - велика хвиля в гавані), виверження вулкану. За допомогою вже створених приладів для виявлення інфразвуку ці лиха можна випередити і тим самим врятувати життя тисяч людей.Вчені вивели цікаву статистику.В середньому

кожного року відбувається 1 катастрофічний землетрус, 18 дуже сильних, 120 руйнівних, 1000 середньої сили, 6000 слабо руйнівних, 49000 відчутних, 300000 помітних і 6000000 які ми просто не відчуваємо.На цей час нараховується 600 діючих вулканів, з них коло 200 тільки в Індонезії.

*ШУМ*

Лукрецій Кар (І століття н.е.) : «Шкідливого багато нам в вуха іде».

Ф.Інгерслев (президент VI Міжнародного конгресу з акустики, ХХ

століття н.е.) : «Шум - це яд».

«Шум - це відходи цивілізації. Так зведемо ж ці відходи до мінімуму !»

«Тишины хочу, тишины. Нервы, что ли, обожжены ?» Вознесенський

Усі ці висловлювання вірні. Шум - це дуже шкідливе явище. Він дуже негативно впливає на людину. З цього приводу проведено числені досліди. Один дуже цікавий дослід було проведено в Германії. Людей помістили в звуконепроникну кімнату. У них після дня праці в цих умовах спостерігалось погіршення настрою і самопочуття. Отже, відсутність шуму теж є шкідливим чинником. Тому рівень шуму не повинен виходити за певні рамки.

Наведемо декілька прикладів. Це будуть дві статті з газет.

«На дискотеці, як у цеху»

Рівень шуму у звичайній дискотеці не менший, ніж поблизу величезного авіалайнера, який готується злетіти, повідомляє британський науковий журнал «Нью Саєнтитс». Перевіривши слух 1800 молодих німців із Дюссельдорфа віком від 18 до 24 років, дослідники одержали вражаючі результати : кожний десятий з них страждає втратою слуху, який не можна відновити. Крім того, у кожного четвертого спостерігається розлад функцій слуху.

Дивують й інші результати : десята частина молодих людей 16 - 18 років через серйозні пошкодження внутрішнього вуха розуміють людську мову середньої гучності з труднощами. Їм доводиться напружувати увагу, стежити за рухом губ, а то й здогадуватися про зміст сказаного за обривками слів.

Особливо глушить тінейджерів «техно» - дикий шум, що мало асоціюється з музикою, децибели якого значно перевищують навіть гуркіт ковальського цеху початку століття.

««Відбитий» слух»

Ткачихи, ковалі, водії поїздів у метро і обслуговуючий персонал аеродромів - постійні клієнти лікарів, що займаються відновленням слуху. Що поробиш такі професії. Зараз до цих пацієнтів стали активно приєднуватись школярі та студенти. Що поробиш - така мода : хлопці й дівчата з «бананами» у вухах у вигляді навушників від плеєра - діло звичайне. І все ж таки щось треба робити, якщо ми не хочемо, щоб у нового покоління був «відбитий» слух. Пояснимо : у ткацькому цеху рівень шуму - 90 - 100 децибел, на дискотеці - 80 - 100 дБ. Сила звуку плеєра може досягати 114 дБ - зовсім небагато до 120 дБ (шуму злітаючого літака), коли починається больовий поріг. На перший погляд це здасться нереальним, і все ж таки : постійно слухаючи плеєр, можна ...захворіти.

Американські нейрохірурги вже четвертий рік вивчають так званий рітмічний токсікоз - хвороба, якою страдають білі (!) підлітки, активно слухаючі поп-музику. Чорне населення практично не відчуває при цьому ніякого дискомфорту, оскільки сучасна естрадна музика побудована на афро-американських ритмах, які у них у крові. Що ж до білих, то, як показують дослідження, органічною для них є класична музика, що має біологічні ритми природи. Білтшість творів Моцарта, Вівальді, Баха мають ідеальний ритм - 60 ударів на хвилину, що відповідає серцебиттю. Ця музика не відбиває слух, не руйнує імунітет. Навпаки, її прослуховування, особливо «живе», з виконанням на класичних музичних інструментах, зберігає еластичність барабанної перетинки, розвиває розрішаючу здатність слуху.

Звукорежисери при записі використовують високі частоти, які призвані імітувати прозорість звучання. Низька якість більшості фонограм змушує додатково піднімати верхні частоти. В результаті рівень звукового тиску на них значно перевищує початковий. Від усього цього ваш слуховий нерв буде все більше і більше руйнуватися, а слух, природно, знижатися. Відновити пошкоджений нерв хірургічним шляхом практично неможливо.

ВИ МОЖЕТЕ слухати музику по дорозі до школи, в метро, в автобусі - власне в цьому і є головна перевага плеєра. І все ж ... В цих випадках до музики в навушниках додаються шум і вібрація транспорту. Якщо ж ви при цьому ще й жуйку жуєте (адже ж жуєте !), від цих рухів відкривається і закривається просвіт євстахієвої труби - відбуваються своєрідні хлопки всередині самого вуха. У підсумку непомітно відбувається послаблення слухового нерва. А на послаблений слуховий нерв з великим задоволенням нападають інфекції.

Це не значить, що треба взагалі відмовитися від плеєрів. Це значить, що навушники хоча б іноді треба знімати з вух, не вмикати плеєр на всю потужність, рідше слухати в транспорті і, на жаль, не слухати зовсім, якщо у вас грип або ГРЗ.

Використана література :

Газета «Зоря Полтавщини»

І.Г.Хорбеко «За кордонами чутного»

С.У.Гончаренко «Нечутні звуки - трударі»

І.І.Клюкін «Дивний світ звуку»

Р.Тейлор «Шум»