

Гороль П.К., Коношевський Л.Л., Вороліс М.Г.

**ЗВУКОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ ЗАСОБИ
НАВЧАННЯ В СУЧАСНІЙ
ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ**

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як
навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів
(лист заступника міністра від 09.02.2007 р. № 1.4/18-Г-345)

Вінниця - 2007

ББК 74.580.215я7

Г 70

Гороль П.К., Коношевський Л.Л., Вороліс М.Г. Звукові інформаційні засоби навчання в сучасній загальноосвітній школі: Навчальний посібник. – Вінниця: Державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, 2007. – 155 с.

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (лист заступника міністра від 09.02.2007 р. № 1.4/18-Г-345)

Рецензенти: **Свіржевський М.П.**, кандидат педагогічних наук, директор СЗШ № 1 м. Вінниця;
Ротор Б.Т., завідувач кабінетом технічних засобів навчання (Вінницький обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників);
Сільвейстр А.М., кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри методики викладання фізики та інформатики (Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського)

Навчальний посібник «Звукові інформаційні засоби навчання в сучасній загальноосвітній школі» підготували кандидат педагогічних наук, професор Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського Петро Каленикович Гороль, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та інноваційних методик навчання Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського Леонід Леонідович Коношевський, старший викладач кафедри історії України Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського Микола Григорович Вороліс.

У посібнику розкрито будову і загальну методику використання звукових інформаційних засобів навчання в сучасній загальноосвітній школі.

ISBN 996-527-161-X

© Гороль П.К., Коношевський Л.Л., Вороліс М.Г.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Розділ 1. Звук та звукова інформація.....	7
1.1. Поняття про звук. Поширення звуку.....	7
1.1.1. Поняття про звук.....	7
1.1.2. Джерела звуку.....	7
1.1.3. Амплітуда.....	7
1.1.4. Період коливань.....	7
1.1.5. Частота коливань і частотний діапазон.....	8
1.1.6. Звукові коливання.....	8
1.1.7. Довжина хвилі.....	8
1.1.8. Звуковий тиск.....	9
1.1.9. Звукове поле.....	9
1.1.10. Сила звуку.....	9
1.1.11. Інтенсивність звуку.....	10
1.1.12. Голосність звуку.....	10
1.1.13. Висота звуку.....	11
1.1.14. Тон звуку.....	12
1.1.15. Тембр звуку.....	12
1.1.16. Швидкість звуку.....	12
1.1.17. Ультразвук.....	13
1.1.18. Інфразвук.....	13
1.1.19. Сприйняття звуку.....	14
1.2. Електричні коливання звукової частоти: виникнення; підсилення і перетворення.....	14
1.2.1. Поняття про електричні коливання.....	14
1.2.2. Виникнення електричних коливань звукової частоти.....	15
1.2.3. Підсилення електричних коливань звукової частоти у звукові коливання.....	19
1.2.4. Перетворення електричних коливань звукової частоти у звукові коливання.....	21
Розділ 2. Історія винайдення і впровадження запису та відтворення звукової інформації.....	23
2.1. Коротка історія запису та відтворення звукової інформації.....	23
2.2. Запис звукових коливань на задимленому папері ...	24
2.3. Виникнення фоноавтографа.....	25
2.4. Винайдення фонографа.....	25

	2.5. Винайдення грамофона	27
	2.6. Винайдення патефона	28
	2.7. Нові способи запису і відтворення звуку	28
Розділ 3.	Сучасні способи запису звукової інформації.....	29
	3.1. Електромеханічний спосіб запису звукової інформації	29
	3.1.1. Поняття про електромеханічний спосіб запису звуку та його види.....	29
	3.1.2. Пристрій для електромеханічного запису звуку ...	30
	3.1.3. Рекордер	31
	3.1.4. Процес електромеханічного запису звуку	31
	3.1.5. Традиційні способи виготовлення грамплатівок ...	33
	3.1.6. Нова технологія виготовлення грамплатівок	34
	3. 2. Оптичний спосіб запису звукової інформації	35
	3.2.1. Пристрій для оптичного запису звуку	35
	3.2.2. Процес оптичного запису звуку на кінострічку... ..	36
	3.3. Магнітний спосіб запису звуку.....	37
	3.3.1. Магнітна стрічка	37
	3.3.2. Принцип і процес магнітного запису звуку	37
	3.4. Лазерний спосіб запису звуку	39
	3.4.1. Пристрій для лазерного запису звуку	39
	3.4.2. Процес лазерного запису звуку	40
	3.4.3. Виготовлення компакт-дисків	44
Розділ 4.	Сучасні способи відтворення звукової інформації.....	45
	4.1. Електромеханічний спосіб відтворення звуку	45
	4.2. Оптичний спосіб відтворення звуку	48
	4.3. Відтворення звуку магнітним способом	51
	4.4. Відтворення звуку лазерним способом	53
Розділ 5.	Сучасна апаратура для запису і відтворення звукової інформації.....	55
	5.1. Електричний програвач	55
	5.2. Електрофон	56
	5.3. Магнітофон	57
	5.4. Магнітофон «Маяк – 233»	61
	5.5. Лазерний програвач	77
	5.6. Музичний центр	85
Розділ 6.	Підготовка і використання звукової інформації в урочній діяльності.....	105
	6.1. Загальні положення	105

6.2. Технічна підготовка	106
6.3. Організаційна підготовка	107
6.4. Методична підготовка	107
6.5. Використання звукових технічних засобів на уроках.....	115
Розділ 7. Використання звукових технічних засобів навчання на уроках історії	121
Розділ 8. Використання звукових технічних засобів навчання на уроках музики	128
Розділ 9. Використання звукових технічних засобів навчання в початкових класах	133
9.1. Радіопередачі	133
9.2. Фонохрестоматії	135
9.3. Магнітні записи	136
Розділ 10. Шкільна студія звукозапису	138
10.1. Організація і методи роботи шкільної студії звукозапису.....	138
10.2. Магнітофільм	142
Література	153

ВСТУП

Сучасна загальноосвітня школа постійно поповнюється інформаційними засобами навчання, які відіграють важливу роль у здійсненні навчально-виховного процесу і без яких сьогодні неможливо уявити впровадження передових інформаційних технологій.

Обчислювальна техніка і технічні засоби навчання є складовою частиною навчально-виховного процесу. Серед них значне місце займають звукові інформаційні засоби навчання. Нині практично на всіх уроках і позакласних заходах знаходять своє застосування різні види звукової інформації.

Для успішного їх використання необхідно добре знати види, будову, і методику застосування. Саме такі відомості вміщені в нашому навчально-методичному посібнику.

В посібнику читач знайде відомості про звук і звукову інформацію, детально ознайомиться з історією винайдення і впровадження запису, з носіями звукової інформації та апаратурою, з сучасними способами запису, відтворення і стирання звуку.

Особливий інтерес викличуть матеріали про лазерний спосіб запису і відтворення звуку, компакт-диски, комп'ютерні аудіо компакт-диски, лазерні програвачі, музичні центри, персональні комп'ютери.

Читач ознайомиться з підготовкою і використанням в урочній діяльності та в позанавчальній роботі з учнями різноманітної звукової інформації, яка вміщена на традиційних і сучасних носіях звуку. В посібнику є цікавий матеріал про створення і використання шкільної студії звукозапису, вміщено список літератури з сучасних звукових інформаційних засобів навчання.

Навчально-методичний посібник, який ми пропонуємо, може бути використаний студентами вищих навчальних закладів, вчителями і учнями старших класів середніх загальноосвітніх шкіл і всіма тими, хто цікавиться звуковими інформаційними засобами навчання.

РОЗДІЛ 1

ЗВУК ТА ЗВУКОВА ІНФОРМАЦІЯ

1.1. Поняття про звук. Поширення звуку

1.1.1. Поняття про звук

Звук – це механічне явище, яке суб'єктивно сприймається органами відчуттів людини і тварини. Іншими словами, звуком називається коливальний рух частинок пружного середовища – повітря, води, металів і т.д., який поширюється хвилеподібно. Дослідженням процесів виникнення, поширення і вимірювання звуку займається галузь фізики, яка називається акустикою.

1.1.2. Джерела звуку

Джерелами звуків є тіла, які містяться за межами вуха: дзвін, струна, голосовий апарат людини, гарматний постріл, грозовий розряд, молот, що б'є по ковадлу, працюючий двигун внутрішнього згоряння, падаючі краплі дощу та ін.

Звук, як механічне явище, характеризується такими показниками: амплітуда; період; частота; довжина хвилі; звуковий діапазон; звукові коливання; сила звуку; гучність звуку; висота звуку; тембр звуку; голосність звуку; швидкість звуку; тональність звуку; музичний звук; шум; інфразвук; ультразвук.

1.1.3. Амплітуда

Амплітуда – це найбільше відхилення коливної величини від нульового положення. Амплітудою характеризується будь-яке коливання. Амплітуда залежить від середовища та його густоти. Чим більша амплітуда, тим більша сила звуку.

1.1.4. Період коливання

Період коливання – це час, протягом якого здійснюється одне повне коливання. Період, як і амплітуда, залежить від середовища та його густини. Чим менша густина середовища, тим більший період коливань. Чим більший період коливань, тим більша сила звуку.

1.1.5. Частота коливань і частотний діапазон

Частота коливань – це кількість коливань за одиницю часу. Частота коливань вимірюється в герцах (Гц). Один герц – це така частота, коли за одну секунду здійснюється одне повне коливання.

Частотний діапазон – це діапазон звуків, які може сприймати людське вухо (рис. 1.1). Він охоплює область від 16 Гц до 16000 Гц. Коливання з частотами, які знаходяться поза цими границями, нечутні. Смугу частот, де відчувається чутність звуку, називають ще звуковим діапазоном.

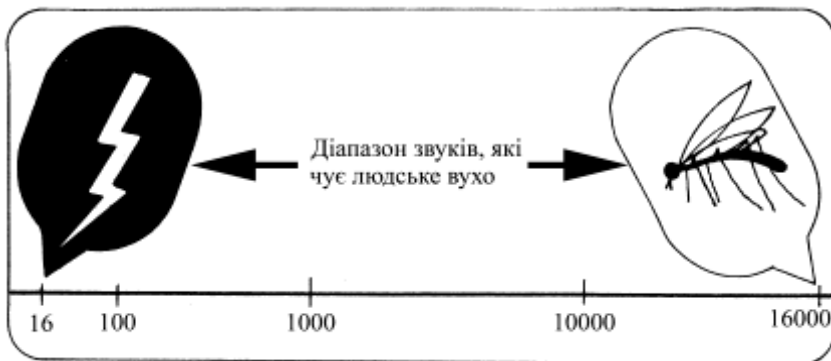


Рис. 1.1. Діапазон звуків, які може сприймати людське вухо

1.1.6. Звукові коливання

Звукові коливання – це коливання у відповідному середовищі з частотами, які знаходяться у звуковому частотному діапазоні. Звукові коливання, які ми сприймаємо, починаючи з 16 Гц, знаходяться у нижньому порозі чутності, а звукові коливання з частотою 16000 Гц знаходяться у верхньому порозі чутності.

1.1.7. Довжина хвилі

Довжина хвилі – це віддаль, на яку поширюється звукова хвиля за час, який дорівнює одному періоду звукових коливань. Це ґрунтується на тому, що коливні рухи у будь-якому середовищі поширюються у вигляді хвильового руху, тобто хвилі. Довжина хвилі

вимірюється одиницями довжини – метрами (м), сантиметрами (см), міліметрами (мм).

1.1.8. Звуковий тиск

Звуковий тиск – це тиск, який додатково виникає при проходженні звукової хвилі в рідинному і газоподібному середовищах. Звуковий тиск представляє змінну частину тиску, тобто коливання тиску відносно середнього значення при проходженні звукових хвиль у середовищі.

Звуковий тиск є основною кількісною характеристикою звуку. Він є основним об'єктом акустичних вимірювань. Одиницею вимірювання звукового тиску прийнято ньютон на квадратний метр (н/м^2). Термін «Звуковий тиск» поширюється на коливання тиску чутних частот (30 – 12000 Гц) і також на інфразвуки та ультразвуки.

У повітрі звуковий тиск змінюється від 10^{-5} н/м^2 поблизу порогу чутності до 10^3 н/м^2 при найгучніших звуках, наприклад, шумах реактивних літаків. У воді на ультразвукових частотах звуковий тиск досягає до 10^7 н/м^2 .

1.1.9. Звукове поле

Звукове поле – це простір, в якому поширюються звукові хвилі. Воно характеризується розподілом звукового тиску і швидкості частинок середовища. Звукове поле існує в газах, рідинах і твердих тілах. Поняття «звукове поле» в основному застосовується для областей, розміри яких дорівнюють або більші від довжини хвилі.

Напрямок звукового поля співпадає з напрямом поширення звукової хвилі. Звукове поле створюється певним джерелом звуку. При цьому відбувається досить цікаве явище: звукове поле здійснює зворотний вплив на джерело звуку, що якимось чином відіб'ється на його випромінюванні. Звукове поле вимірюється за допомогою мікрофонів і гідрофонів, які повинні бути менші від довжини хвилі вимірюваного звукового поля.

1.1.10. Сила звуку

Сила звуку – це сила, з якою звукові хвилі здійснюють тиск на газове, рідинне, тверде середовище, в яких вони поширюються. Сила

звучу залежить від амплітуди звукових коливань і густини середовища. Чим більша амплітуда і густина, тим більша сила звуку. Звідси очевидно, що сила звуку, який поширюється в металі, буде більшою, ніж у повітрі. Вимірюється сила звуку в ньютонках на квадратний метр (н/м²).

1.1.11. Інтенсивність звуку

Інтенсивність звуку – це кількість звукової енергії, яку переносить звукова хвиля через один квадратний сантиметр (1см²) поверхні, перпендикулярної до напрямку поширення звукової хвилі, протягом однієї секунди. Інтенсивність звуку вимірюється в ерг / см² · сек.

Інтенсивність звуку залежить від відстані між спостерігачем і джерелом звуку. Чим більша відстань між ними, тим меншою буде сила звуку і навпаки: при зменшенні відстані сила звуку буде збільшуватись. Інтенсивність чутних звуків знаходиться у межах від

$10^{-9} \frac{\text{а} \text{д} \text{а}}{\text{н} \text{і}^2 \cdot \text{н} \text{а} \text{е}}$ до $10^3 \frac{\text{а} \text{д} \text{а}}{\text{н} \text{і}^2 \cdot \text{н} \text{а} \text{е}}$ і становить природний динамічний

діапазон слуху. Вимірюють інтенсивність звуку за допомогою спеціальних градуїованих мікрофонів.

Мінімальна величина інтенсивності звуку, яка потрібна для того, щоб хвиля звукової частоти створила відчуття звуку, називається *порогом чутності*. Звуку, який лежить нижче порога чутності, наше вухо не сприймає. Максимальна величина інтенсивності звуку, при перевищенні якої вже виникає відчуття болю, називається *порогом больового відчуття*.

Значення порогу чутності і больового порогу різне для різних звукових частот. Людське вухо найбільш чутливе в області середніх частот (1000 – 3000 Гц). Саме тут ми маємо найнижчий поріг чутності (рис. 1.2).

1.1.12. Голосність звуку

Голосність звуку або чутність звуку – це величина слухового відчуття. Голосність є складовою функцією інтенсивності і частоти звуку. Голосність звуку залежить від сили звуку, інтенсивності звуку і частоти звуку.

Голосність звуку оцінюється шляхом порівняння її з голосністю простого тону частотою 1000 Гц, узятого за еталон. Рівень інтенсивності звуку в 1000 Гц, такого самого голосного, як і

вимірюваний звук, має назву *рівня голосності*, який відлічується від умовного нуля. Умовному нулю голосності відповідає голосності тону 1000 Гц, інтенсивність якого дорівнює $10 \text{ Дж} / \text{см}^2 \cdot \text{сек}$.

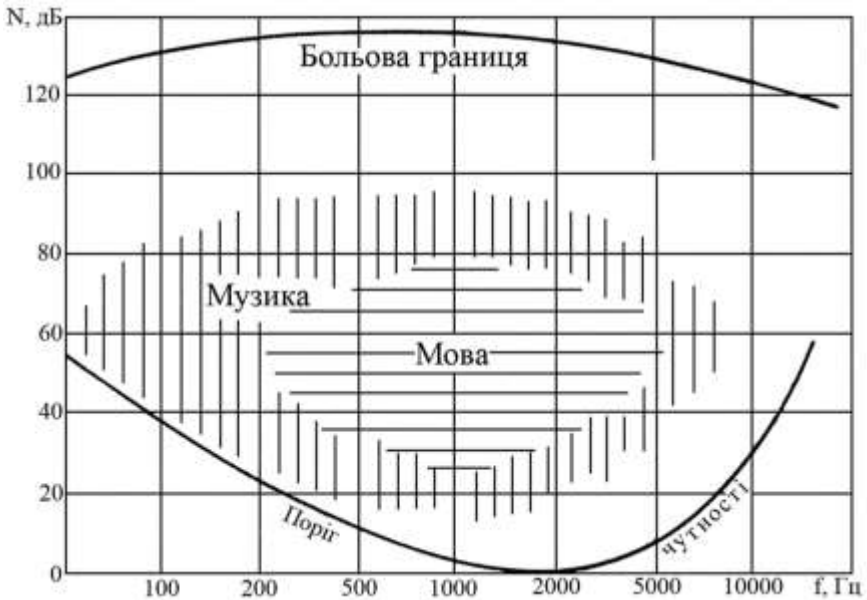


Рис. 1.2. Інтенсивність звуку і область чутності

Одиницею рівня голосності є *фон*. За частоти 1000 Гц 1 фон відповідає 1 децибелу (1 дБ). Рівень голосності 130-140 фон спричиняє больові відчуття у вусі. Ось деякі приклади. Рівень голосності пасажирського літака на відстані 5 м. збоку дорівнює 120 фон, вуличний шум – 60-65 фон, голосна розмова на відстані 1 м. – 70-75 фон, тихе шепотіння – 10-15 фон.

1.1.13. Висота звуку

Висота звуку – це властивість звуку, яка відрізняє, наприклад, звук довгої струни від звуку короткої струни, звук сирени під час швидкого обертання від звуку сирени під час повільного обертання.

Людське вухо має музичний слух і воно визначає висоту кожного звуку незалежно від його джерела і сили. Якщо частота коливань залишається незмінною, то відчуття висоти звуку завжди однакове.

Можна стверджувати, що висота звуку залежить тільки від частоти звукових коливань. Чим більша частота, тим більша висота звуку. Разом з тим, слід добре пам'ятати, що висота звуку не залежить від інтенсивності звуку та від видів стрясань.

1.1.14. Тон звуку

Звуки – це не прості синусоїдальні коливання, а вони складаються з цілого ряду синусоїдальних коливань, які накладаються одно на одне. *Тоном* називається такий звук, який містить у собі лише одне синусоїдальне коливання.

Тон звуку визначається амплітудою і частотою звукових коливань, тобто інтенсивністю і висотою. Звуки музичних інструментів і людського голосу складаються з цілого ряду тонів. Найнижчий з них, який називається основним тоном, визначає висоту даного звуку.

1.1.15. Тембр звуку

Крім основного тону звук має вищі і слабші тони, які називаються обертонами. Вони зливаються в нашому відчутті з основним фоном це справляє враження одного суцільного звуку. Обертони надають звуку тільки своєрідного «забарвлення», або, як кажуть, *тембру*.

Тембр дозволяє нам відрізнити навіть однакові по висоті звуки різних музичних інструментів, голоси співаків і знайомих людей. Завдяки тембру ми відрізняємо звуки, які дають струни фортепіано, гітари, скрипки, домбри.

Отже, можна стверджувати, що тембр звуку залежить від кількості обертонів, від відносної їх сили і висоти. Іншими словами, тембр музичних звуків при однаковій висоті основного тону визначається відміною їх акустичних аспектів.

1.1.16. Швидкість звуку

Швидкість звуку – це величина, яка показує, яку відстань проходить звукова хвиля за одиницю часу. Відомо, що для збудження звуку потрібні швидкі короткочасні стрясання, наприклад, постріл. Звукові відчуття ми дістаємо лише через деякий час після стрясання.

Зокрема, звуки грому ми чуємо лише через певний проміжок часу після блискавки.

Це свідчить про те, що звук поширюється не миттєво, а з порівняно невеликою швидкістю. Швидкість звуку в першу чергу залежить від його інтенсивності, сили і середовища, в якому він поширюється. Відомо, що в металах швидкість звуку буде більшою, ніж у рідинах.

Встановлено, що швидкість звуку не залежить від довжини звукових хвиль. В одному і тому ж середовищі вона буде однаковою для хвиль усякої довжини. В повітрі швидкість звуку залежить від температури, атмосферного тиску, густини.

Швидкість звуку вимірюється в метрах за одну секунду. Для повітря швидкість звуку при 0°C і атмосферному тиску 1 атмосфера дорівнює 332 м/сек.. В рідинах швидкість звуку дещо менша, а у металах дещо більша.

1.1.17. Ультразвук

Ультразвук – це звук з частотою, яка перевищує 20000 Гц. Людське вухо не сприймає ультразвукових коливань, ультразвук є «нечутним». Найвища досягнута частота ультразвукових коливань становить близько 10^9 Гц. Джерелом виникнення ультразвукових коливань є змінне електромагнітне поле високої частоти.

Ультразвукові коливання широко використовуються в техніці і медицині, зокрема, для вимірювання віддалі і геометричних розмірів, виявлення дефектів у матеріалах, вимірювання швидкості потоку рідин і газу роздрібнення барвників, паяння і лудіння металів, обробки крихких матеріалів, очищення матеріалів від поверхневих плівок, виготовлення емульсій, прискорення дифузійних процесів вимірювання глибини моря, для лікування зовнішніх і внутрішніх частин людського тіла.

1.1.18. Інфразвук

Інфразвук – це звук з частотою менше від 20 Гц. або порівняно великою довжиною звукової хвилі. Інфразвук, як і ультразвук, є нечутним для людського вуха.

Джерелами інфразвуків є поршневі двигуни з малою кількістю обертів, поршневі насоси, вибухи, гарматні постріли, обвали.

Інфразвукові хвилі слабо поглинаються в повітрі. У зв'язку з цим вони поширюються на кілька тисяч кілометрів. Різновидністю інфразвукових хвиль є сейсмічні хвилі, що поширюються в земній корі.

Відкриті інфразвуки, які виникають вдалині під час штормового вітру і, поширюючись з швидкістю, яка перевищує швидкість поширення шторму, сигналізують про його наближення. За інфразвуком пострілу можна визначити положення стріляючої гармати. За допомогою інфразвуку вибуху можна визначити висоту теплого шару повітря в атмосфері.

1.1.19. Сприйняття звуку

Звукові хвилі, які виходять з джерела звуку, надходять до слухового апарату людини, який не лише вловлює звук, але і визначає, звідки він надходить. Це пояснюється тим, що людина має два слухових апарати, до яких звук надходить не одночасно, а з деяким запізненням. Така особливість слухового апарату людини називається бінауральним ефектом.

На наявності бінаурального ефекту створюється ілюзія просторового відтворення звуку, тобто стереофонічний ефект. Щоб зберегти при передачі звуків просторовість звучання, потрібно застосовувати багатоканальну схему передачі, коли по кожному каналу передається звучання з відповідної точки простору.

З метою створення стереофонічності в приміщення, де відбувається прослуховування звукопередач, встановлюють не один, а декілька гучномовців. При цьому створюється достатньо точна просторова картина звукового поля. Найбільш простою є двоканальна система стереофонічної звукової передачі.

1.2. Електричні коливання звукової частоти: виникнення, підсилення, перетворення

1.2.1. Поняття про електричні коливання

Електричні коливання – це зміна напруги і струму в електричних колах, які повторюються через точно або приблизно однакові проміжки часу. При цьому в просторі навколо електричних кіл відбуваються пов'язані з цими змінами коливання напруженостей електричного і магнітного полів.

Електричні коливання звукової частоти є базовою основою для існування звукової інформації. Без них не може відбутись ні запис, ні відтворення звуку для всіх носіїв звукової інформації.

Розглянемо процес виникнення, підсилення і перетворення електричних коливань звукової частоти, викладений в логічній послідовності. Нашим завданням в цьому параграфі є не технічний бік розкриття цього питання, яке всебічно буде висвітлено в наступних розділах, а обґрунтувати фізичні процеси, які відбуваються при перетворенні звукових коливань в електричні коливання звукової частоти, підсилення цих коливань і перетворення їх знову в звукові коливання, тобто у звук.

При висвітленні цього питання ми будемо використовувати найбільш типові технічні пристрої – мікрофони, підсилювачі і гучномовці. Їх використання дасть можливість глибоко ознайомитись з електричними коливаннями звукової частоти.

1.2.2. Виникнення електричних коливань звукової частоти

Електричні коливання звукової частоти виникають у процесі запису звуку на магнітну стрічку з мікрофону, радіоприймача, грамплатівки, компакт-дису та з іншої магнітної стрічки, а також під час відтворення звуку, записаного на магнітну стрічку і компакт-диск.

Мікрофон (від мікро... і грец. *phōnē* – звук) – це електроакустичний прилад, який сприймає енергію акустичних коливань і перетворює її в енергію електричних коливань. В залежності від принципу перетворення звукового тиску в електричні коливання мікрофони бувають електромагнітні, електродинамічні, конденсаторні, вугільні та електретні. Вони є дуже чутливими приладами. У зв'язку з цим їх потрібно берегти від ударів, різких поштовхів, низьких температур, пилу і підвищеної вологості. Розглянемо найбільш вживані мікрофони в побутовій радіоапаратурі.

Електродинамічний мікрофон (рис. 1.3) (винайшли американські науковці Е. Венте і А. Терас у 1931 р.). Він складається з діафрагми, яка закріплена до рухомої звукової котушки, постійного магніту з кільцевим зазором, вихідного узгоджувального трансформатора, вторинна обмотка якого розбита на секції, що дозволяє мати два виходи з опорами 60 і 250 Ом.

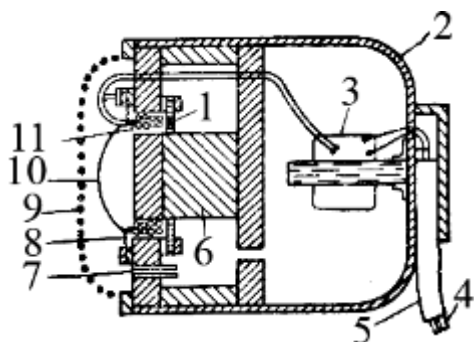


Рис. 1.3. Електродинамічний мікрофон (розріз):

- 1 – акустичний опір; 2 – корпус; 3 – трансформатор;
- 4 – вивідні провідники; 5 – кабель; 6 – магніт;
- 7 – акустичний канал; 8 – гофрований комірець;
- 9 – захисний кожух; 10 – діафрагма; 11 – звукова котушка

Коли ми розмовляємо, перед мікрофоном звуковий тиск передається діафрагмі і рухомій звуковій котушці, яка підвішена в кільцевому зазорі. Під дією звукового тиску вона починає рухатись, перетинаючи магнітні силові лінії. При цьому у звуковій котушці індукується електрорушійна сила, яка пропорційна звуковому тиску, тобто виникають електричні коливання звукової частоти.

Стрічковий мікрофон (рис. 1.4) (винайдений німецькими науковцями Е. Герлахом і В. Шоткі у 1924 р.). В цьому мікрофоні замість діафрагми з рухомою звуковою котушкою встановлена рухома система у вигляді гофрованої стрічки, яка виготовлена з тонкої алюмінієвої фольги.

Під дією звукового тиску від джерела звуку гофрована стрічка коливається і перетинає силові лінії постійного магніту. При цьому в ній індукується електрорушійна сила, тобто виникають електричні коливання звукової частоти. Такі мікрофони можуть мати двосторонню направленість.

Конденсаторний мікрофон (рис. 1.5) (винайдений американським науковцем Е. Венте у 1917 р.). В ньому встановлена тонка дюралюмінієва мембрана, яка натягнута напроти металевої пластинки. Мембрана і пластинка утворюють повітряний конденсатор, ємність якого змінюється при коливанні мембрани у звуковому полі.

В такому мікрофоні мембрана коливається під дією звукового тиску, яке створює джерело звуку. Під час переміщення мембрани

змінюється електрична ємність конденсатора і в електричному колі створюється електричний струм, а на навантаженні відповідно звуковому тиску виникає змінна напруга. Таким чином утворюються електричні коливання звукової частоти.

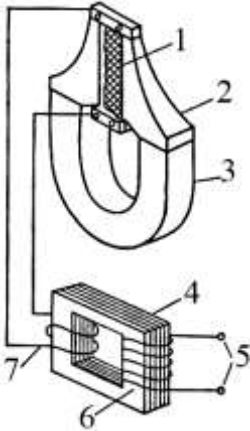


Рис. 1.4. Схема увімкнення стрічкового електродинамічного мікрофона в електричну мережу:

1 – гофрована стрічка; 2 – полюсні наконечники; 3 – магніт; 4 – трансформатор; 5 – вихідні провідники трансформатора; 6 – вторинна обмотка трансформатора; 7 – первинна обмотка трансформатора

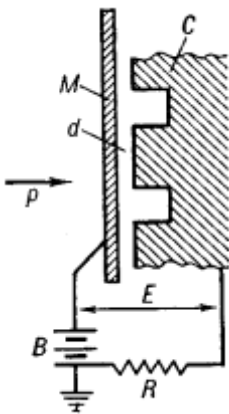


Рис. 1.5. Схема конденсаторного мікрофона:

M – рухома мембрана;
 C – нерухомий масивний електрод;
 d – проміжок між рухомою мембраною M і нерухомим масивним електродом C;
 p – тиск звукової хвилі;
 B – батарея живлення мікрофона;
 E – напруга, що прикладена до мембрани M і нерухомого електрода C;

Електретний мікрофон (винайдено японським науковцем Йогуті на початку 20-х рр. ХХ століття) – це такий мікрофон, який має пластинку з електрета-діалектрика, який знаходиться в поляризованому стані. Електрети виготовляються з смол, полімерів, керамічних матеріалів, які після спеціальної обробки стають джерелами постійної напруги.

Електретна пластинка виконує роль нерухомої обкладки конденсатора мікрофона конденсаторного типу і джерела постійного електричного струму. Електричні коливання звукової частоти виникають так, як у конденсаторному мікрофоні. Електретні мікрофони мають високу чутливість.

Вугільний мікрофон (рис. 1.6) (винайдено російськими винахідниками М. Михальським у 1878 р. і незалежно від нього М.П. Голубицьким у 1883 р.). Він складається з мембрани і вугільної колодки, проміжок між якими заповнений вугільним порошком. Мікрофон вмикається в коло електричного струму. Як працює мікрофон? Звукові хвилі від джерела звуку надходять до мембрани, яка починає коливатися і тиснути на порошок. Внаслідок цього змінюється опір вугільного порошку і з ним величина електричного струму, який проходить через мікрофон. Виникають електричні коливання звукової частоти.

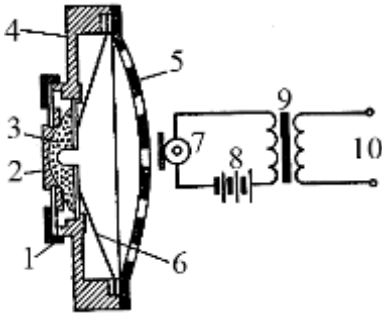


Рис. 1.6. Вугільний мікрофон (розріз і схема підключення у електричне коло):

- 1 і 2 – рухомий і нерухомий електроди, що вмикаються до електричного кола;
- 3 – вугільний порошок; 4 – корпус;
- 5 – захисний кожух; 6 – діафрагма;
- 7 – вугільний мікрофон;
- 8 – електрична батарея живлення мікрофона;
- 9 – трансформатор;
- 10 – вивідні провідники трансформатора

П'єзоелектричний мікрофон (рис. 1.7) (вперше сконструйованому радянськими науковцями С.Н. Ржевкіним і А.І. Яковлевим у 1925 р.), звукові хвилі діють на пластинку (мембрану), виготовлену із речовини, що наділена п'єзоелектричними властивостями, наприклад із сегнетової солі, викликаючи на її поверхні виникнення електричних зарядів.

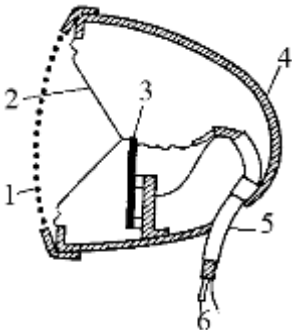


Рис. 1.7. П'єзоелектричний мікрофон (розріз):

- 1 – захисний кожух;
- 2 – діафрагма;
- 3 – п'єзоелемент;
- 4 – корпус;
- 5 – кабель;
- 6 – вивідні провідники

У стереофонічному радіомовленні і звукозаписі застосовують систему із двох однакових однонаправлених мікрофонів (частіше конденсаторних або електродинамічних мікрофонів), які розміщуються у загальному корпусі в притик один під іншим так, що напрям їхньої максимальної чутливості розміщені під кутом 90° один до іншого (*стереофонічний мікрофон*).

У таблиці 1.1. наведено усереднені значення основних параметрів мікрофонів (у дужках вказано класи якості: Вк – вищий, 1 к – перший, 2 к – другий, 3 к – третій).

Таблиця 1.1

Тип мікрофону	Параметри		
	діапазон частот, що відтворюються, Гц	Нерівномірність частотної характеристики, дБ	Осьова чутливість на частоті 1000 Гц, мВ×м ² /Н
Вугільний	300-3400 (3 к)	20	1000
Електродинамічний котушкового типу	100-10000 (1 к)	12	0,5
	30-15000 (Вк)		≈1,0
Електродинамічний стрічкового типу	50-10000 (1 к)	10	1
	70-15000 (Вк)		1,5
Конденсаторний	30-15000 (Вк)	5	5
П'єзоелектричний	10-5000 (2 к)	15	50
Електромагнітний	300-5000	20	5

Ми отримали електричні коливання звукової частоти, використовуючи різні типи мікрофонів. Як відзначалось вище, джерелом електричних коливань звукової частоти можуть також бути радіопередачі, грамплатівки, магнітні стрічки, компакт-диски. Про те, як це відбувається у кожному конкретному випадку, ми ознайомимось пізніше, під час розгляду питання про запис і відтворення звуку.

1.2.3. Підсилення електричних коливань звукової частоти

За своєю природою отримані електричні коливання звукової частоти є дуже слабкими і непридатні для наступного використання. Очевидно, що їх необхідно підсилити як за напругою так і за потужністю. З цією метою використовують підсилювачі електричних коливань звукової частоти або як їх називають – підсилювачі низької частоти.

Підсилювач низької частоти складається з таких основних частин: блок комутації; підсилювач напруги; підсилювач потужності; блок живлення (рис. 1.9). Розглянемо їх більш детально.

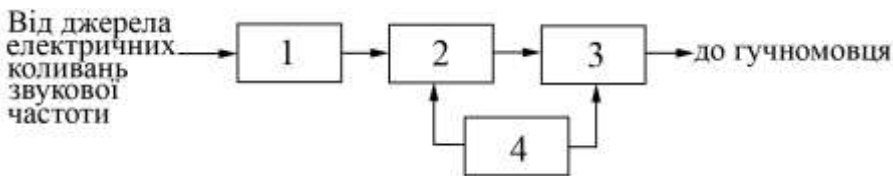


Рис. 1.8. Блок-схема підсилювача низької частоти:

1 – блок комутації; 2 – підсилювач напруги; 3 – підсилювач потужності; 4 – блок живлення

Блок комутації призначений для оперативного приєднання до входу підсилювача різних зовнішніх джерел електричних коливань звукової частоти, які знаходяться в мікрофоні, магнітофоні, програвачі, музичному центрі з різними рівнями вихідної напруги та опору. Блок має гнізда контактних роз'ємних з'єднань, перетискачі входів, регулятори рівня сигналу.

Підсилювач напруги призначений для підсилення напруги електричних коливань звукової частоти, які надходять від різних джерел, зазначених вище. Підсилення відбувається до необхідного рівня чутливості. В деяких підсилювачах можливе одночасне підсилення електричних сигналів від усіх входів з роздільним регулюванням їх гучності.

Підсилювач потужності забезпечує підсилення потужності електричних коливань звукової частоти. Це відбувається після попереднього підсилення напруги електричного сигналу. Це кінцевий каскад підсилення. Для його захисту від пошкодження при коротких замиканнях передбачена система електронного захисту.

Блок живлення. В цьому блоці створюється вихідна стабілізована напруга, яка забезпечує живлення підсилювача напруги і підсилювача потужності.

Підсилення електричних коливань звукової частоти у підсилювачі низької частоти відбувається у такій послідовності. Електричні коливання звукової частоти від джерела, яке їх породжує, надходять на блок комутації, а звідти на – підсилювач напруги. Підсилені до відповідного рівня чутливості по напрузі вони надходять на вихідний каскад-підсилювач потужності. Після цього підсилені по напрузі і потужності електричні коливання звукової частоти надходять до гучномовця.

1.2.4. Перетворення електричних коливань звукової частоти у звукові коливання

Для того, щоб отримати звукову інформацію необхідно перетворити електричні коливання звукової частоти у звукові коливання. Відбувається це за допомогою гучномовців.

Гучномовець – це пристрій, який призначений для перетворення електричних коливань звукової частоти у звукові коливання. Всі види гучномовців мають поверхню, яка випромінює звукові коливання. В залежності від природи сили, яка змушує коливатися випромінювану поверхню, є електродинамічні та електростатичні гучномовці.

У звукотехнічній апаратурі в основному застосовуються гучномовці електродинамічного типу, один з яких ми розглянемо і на прикладі якого ми спостерігаємо процес перетворення електричних коливань звукової частоти у звукові коливання.

Гучномовець електродинамічного типу складається з таких основних частин (рис. 1.9): фланець – 1; kern – 2; повітряний зазор між керном і звуковою котушкою – 3; центруюче кільце – 4; звукова котушка – 5; металевий ковпачок – 6; дифузор – 7; центруюча шайба – 8; дифузотримач – 9; постійний магніт – 10.

Опір звукової котушки невеликий, тому цей гучномовець відноситься до низькоомних апаратів. Звукова котушка утримується в зазорі 3 постійного магніту центруючою шайбою. Край дифузора закріплений до дифузотримача 9.

Перетворення електричних коливань звукової частоти у звукові коливання у гучномовці електродинамічного типу відбувається у такій послідовності.

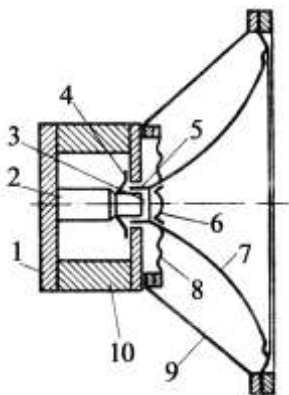


Рис. 1.9. Будова гучномовця електродинамічного типу:

1 – фланець; 2 – kern; 3 – повітряний зазор між керном і звуковою котушкою; 4 – центруюче кільце; 5 – звукова котушка; 6 – металевий ковпачок; 7 – дифузор; 8 – центруюча шайба; 9 – дифузотримач; 10 – постійний магніт

Електричні коливання звукової частоти з підсилювача низької частоти через спеціальні гнізда надходять до звукової котушки 5, яка знаходиться у сильному постійному магнітному полі, яке створює постійний магніт 10.

По обмотці звукової котушки 5 проходить змінний електричний струм звукової частоти, який надходить з підсилювача. Під час його проходження у витках звукової котушки виникає змінне магнітне поле.

Після цього відбувається взаємодія постійного магнітного поля постійного магніту із змінним магнітним полем звукової котушки. Внаслідок такої взаємодії виникає сила, яка спричиняє коливання звукової котушки у відповідності з коливанням змінного електричного струму у її витках.

Звукова котушка 5 закріплена до дифузора 7. коливання звукової котушки 5 буде спричиняти коливання дифузора 7, що викличе появу звукових коливань повітря, тобто звуку. Таким чином, електричні коливання звукової частоти перетворюються в механічні коливання звукової котушки і дифузора і внаслідок цього появу хвиль звукової частоти.

РОЗДІЛ 2

ІСТОРІЯ ВІНАЙДЕННЯ І ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАПИСУ ТА ВІДТВОРЕННЯ ЗВУКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

2.1. Коротка історія запису та відтворення звукової інформації

Розвиток запису звукової інформації та її відтворення відбувався у такій послідовності.

1807 рік. Англійський фізик Томас Юнг записав звукові коливання на задимленому папері.

1857 рік. Французький вчений Леон Скотт винайшов фоноавтограф за допомогою якого одержав на задимленому папері слід звуку у вигляді коливань білої лінії.

1877 рік. Французький поет і вчений Шарль Кро розробив теорію запису звукових коливань та їх відтворення.

1877 рік. Американський винахідник Томас-Альва Едісон винайшов фонограф, за допомогою якого записував і відтворював звук на валику, покритому воском.

1888 рік. Німецький інженер-винахідник Еміль Берлінгер винайшов грамофон. В ньому носієм був металевий диск, на який твердим різцем наносилась канавка. З металевих дисків тиражували грамофонні платівки.

1892 рік. У грамофоні був встановлений пружинний механізм, який приводив в обертання диск з платівкою. Такий апарат назвали патефон.

1898 рік. Данський фізик Вольдемар Паульсен винайшов телеграфон, який був попередником нинішнього магнітофона. Звук записували на тонкий металевий дріт. Відтворення звуку не підсилювалось.

1925 рік. З'явився електроакустичний спосіб запису звуку. Мікрофон та підсилювач дозволили одержувати потрібну для роботи рекордера (записуючого електромеханічного перетворювача) потужність. Різець рекордера коливався внаслідок дії підсилених електричних сигналів і записував звук на восковому диску. Якісні показники грамплатівки значно зросли: розширився частотний діапазон, він становив 50-10000 Гц, а відношення сигнал-шум досягало 40 дБ.

1928 рік. Німецький винахідник Пфлеймер винайшов новий звуконосій. На паперову, а потім на пластмасову стрічку наносили шар порошкового заліза, який добре намагнічувався і розмагнічувався. Така стрічка використовується і в сучасних магнітофонах.

1948 рік. В Україні створений перший в СРСР побутовий магнітофон «Україна».

1958 рік. Було встановлено єдиний міжнародний стандарт двоканального стереофонічного грамзапису.

1978 рік. Голландська фірма «Філіпс» розробила цифрову систему запису і відтворення звуку, основою якої є компакт-диск.

1982 рік. Прийняті міжнародні рекомендації на цифрові пластинки, тобто компакт-диски.

1990 рік. Японські фірми «Айва», «Соні», «Шарп», «Техніка», «Хітани», та німецька фірма «Грундіч» розробили, виробляють і продають цифрові касетні магнітофони.

2.2. Запис звукових коливань на задимленому папері

Створивши писемність, людство навчилося передавати думку від покоління до покоління, фіксуючи її спочатку на камені, глині, а значно пізніше – на папері. Але такий спосіб збереження думки не став межею прагнення людини. Вона мріяла створити механізми, які були б здатні записувати і зберігати людський голос і, звичайно, багаторазово відтворювати його.

Перші спроби в цій галузі проводилися ще в XIII сторіччі, але привели вони до створення пристроїв, які не записували, а лише імітували людський голос (рис. 2.1). Тільки у XIX сторіччі пощастило досягти значних успіхів на ниві записування й відтворення голосу.

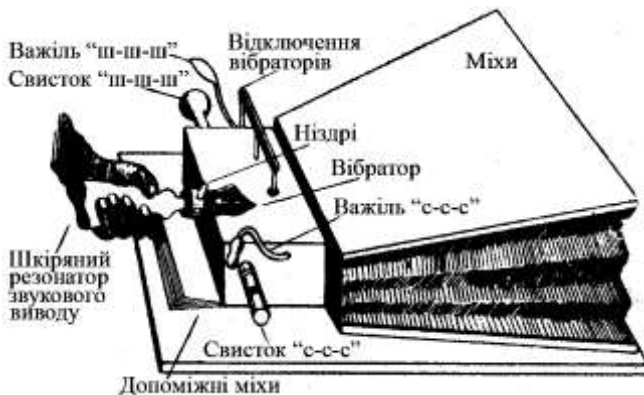


Рис. 2.1. Одна із самих перших машин, що розмовляла, побудована в кінці XVIII століття. Чистота “вимови” багато в чому залежала від вправності рук людини, яка керувала машиною. Необхідно було досить довго тренуватися, щоб, стискаючи шкіряний мішок-резонатор, отримати потрібні звуки.

Перший крок на цьому шляху зробив англійський фізик Томас Юнг у 1807 році. Йому пощастило зафіксувати сліди звукових хвиль на задимленому папері.

2.3. Винайдення фоноавтографа

У 1857 році французький учений Леон Скотт побудував прилад, який назвав “фоноавтографом”. Складався прилад із рупора, що уловлював звуки, і тонкої пластинки – мембрани з голкою на кінці, яка торкалася валика, обгорнутого задимленим папером. Якщо в рупор говорити чи направляти туди якісь інші коливання, мембрана з голкою починала вібрувати у такт звукам, причому відповідно до їхньої сили.

Обертаючи валик “фоноавтографа”, винахідник одержав на задимленому папері тонку білу лінію неоднакової форми для різних видів звучання. Так вперше було одержано “слід” звуку, і стала відомою форма його коливань. Цим винаходом Скотт практично закріпив винахід Юнга. На рис. 2.2. зображено фонограф Л. Скотта і “сліди” записаного на папері звуку.

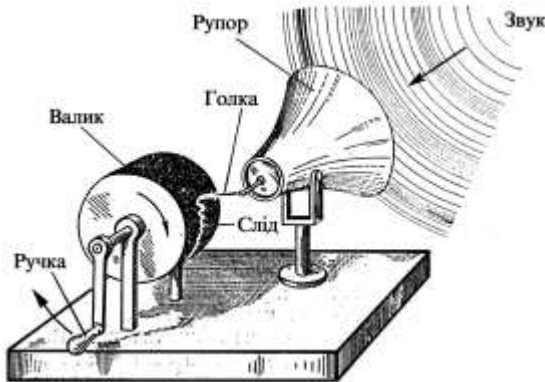


Рис. 2.2. Фоноавтограф Л. Скотта

2.4. Винайдення фонографа

Принцип записування і відтворення звуку був уперше знайдений і запропонований французьким поетом і вченим Шарлем Кро, який у 1877 році подав до Французької

національної Академії наук доповідь з цього питання. Однак то була лише теоретична розробка проблеми. У практичному здійсненні її Шарля Кро випередив відомий американський винахідник Томас-Альва Едісон, який того ж року подав на суд тієї ж Академії готовий апарат, що записував і відтворював людський голос (рис. 2.3).

Принцип дії фонографа (так винахідник назвав апарат) досить простий. Покритий шаром воску валик закріплювався на осі і обертвся за допомогою ручки. При цьому валик, завдяки наявності на осі різьби, не лише обертвся, а й поступово рухався. Уловлені рупором звуки змушували коливатися пружну мембрану, закріплену в горловині рупора. З мембраною жорстко був скріплений різець, який своїм заточеним кінцем дотикався до поверхні валика. Під дією звукових коливань, що надходили до рупора, різець вгрузав у віск то більше, то менше, утворюючи таким чином хвилясту канавку. Ця канавка й була тим слідом, що його залишав звук на валикові.



Рис. 2.3. Томас-Альва Едісон з фонографом

Звук відтворювали на тому ж самому апараті, що й записували. Тільки замість різця ставили голку, яка з тією ж швидкістю ковзала канавкою, прокладеною різцем. Рухаючись, голка повторювала коливання різця, передаючи їх на мембрану. Мембрана вібривала, і в рупорі виникали коливання записаного голосу – таким чином рупор повертав те, що колись приймав. Хоч запис, а тим більше відтворення його, були недосконалі й ні в яке порівняння не йдуть із тими, що ми маємо на сьогодні, перший крок у здійсненні мрії людей закарбувати і відтворити голос було зроблено.

2.5. Винайдення грамофона

На зміну фонографу прийшов грамофон, але фонограф існував паралельно з ним ще майже 50 років. Грамофон винайшов у 1888 році німець Еміль Берлінер, інженер-винахідник, який жив і працював в Америці. У грамофоні Берлінера (рис. 2.4) звуконосієм був не валик, а металевий диск, на який твердим різцем наносилася канавка. Такий спосіб записування був прогресивнішим, бо дозволяв розмножувати запис. З металевих дисків можна було виготовляти пластмасові копії, тобто грамофонні пластинки, якими користувалися для відтворення записів. Форма звуконосія і принцип записування, запропонований Берлінером, дожили до наших днів.

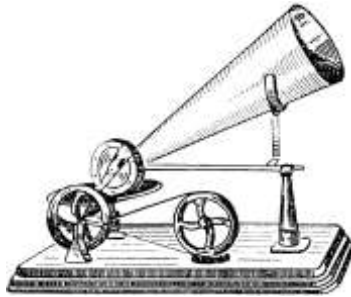


Рис. 2.4. Перший грамофон Еміля Берлінера

Грамофон Берлінера з часом був удосконалений (рис. 2.5). В ньому був встановлений пружинний механізм, який обертав диск, на якому знаходилась платівка.



Рис. 2.5. Удосконалений грамофон

2.6. Винайдення патефона

Винайдений грамофон постійно вдосконалювався. При цьому був розроблений портативний варіант грамофона, який називається патефоном¹ (рис. 2.6). Диск у патефоні обертається за допомогою пружинного механізму, який заводиться спеціальною ручкою. Сталість швидкості обертання забезпечується відцентровим регулятором. Патефон подекуди слугує і сьогодні.

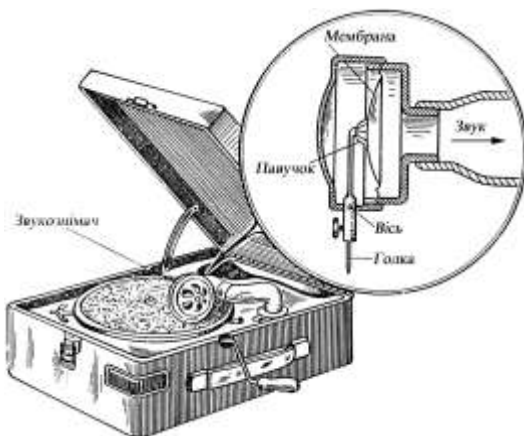


Рис. 2.6. Портативний грамофон (патефон)

2.7. Нові способи запису і відтворення звуку

Починаючи з 1928 року, пошуки нових носіїв звукової інформації, нових способів запису і відтворення звуку та відповідної апаратури привели до винайдення електромеханічних, оптичних, магнітних і лазерних звуконосіїв, електромеханічного, оптичного, магнітного та лазерного способів запису і відтворення звуку.

З'явилися електричні програвачі, електрофони, магнітофони, лазерні програвачі, музичні центри, широко застосовуються цифрові системи запису і відтворення звуку. Про це – в наступних розділах нашого посібника.

¹ Назва «патефон» залишилася на згадку про французьку фірму братів Пате, яка в 1907 році в Москві розпочала випуск особливих грамофонів. На цих апаратах гігантська платівка (до 50 см діаметром) програвалася у зворотному напрямку – від центру до краю, голка була сапфіровою, а мембрана розміщувалась паралельно до платівки. Такий грамофон не мав нічого спільного з майбутнім патефоном. Проте ця назва збереглася надовго.

РОЗДІЛ 3 СУЧАСНІ СПОСОБИ ЗАПИСУ ЗВУКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

3.1. Електромеханічний спосіб запису звукової інформації

3.1.1. Поняття про електромеханічний спосіб запису звуку та його види

Електромеханічний спосіб запису звукової інформації полягає у вирізуванні або видавлюванні на матеріалі носія запису канавки за допомогою спеціального записуючого пристрою, який називається рекордером.

Існує два основних способи модуляції канавки: поперечний, при якому різець здійснює коливання паралельно поверхні носія запису (вліво-вправо від напрямку канавки), і канавка сталої глибини набуває хвилястої форми (рис. 3.1,а); глибинний, при якому різець зміщується угору-униз від свого нейтрального положення, вирізаючи канавку змінної глибини (рис. 3.1,б). Поперечний запис на диск, який обертається, і циліндр запропонований в 1977 р. французьким винахідником Ш. Кро, глибинний запис на барабан який обертається здійснено у тому ж 1877 р. Т.А. Едісоном (фонограф). В даний час повсюдно поширений поперечний спосіб запису звуку.

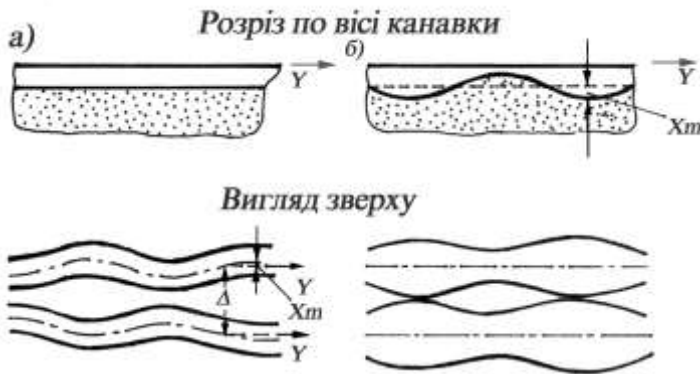


Рис. 3.1. Вигляд модульованої канавки при поперечному (а) і глибинному (б) запису: Y – вісь канавки; X_m – амплітуда зміщення; Δ – крок запису

3.1.2. Пристрій для електромеханічного запису звуку

Пристрій для електромеханічного запису звуку (рис. 3.2) складається з таких частин: план-шайба – 1; стробоскопічні смужки – 2; електричний двигун – 3; механізм переміщення рекордера – 4; рекордер – 5; носій звукозапису (тон-диск або «віск») – 6.

План-шайба 1 – це масивний металевий диск. Швидкість обертання диску контролюється стробоскопічним способом за темними і світлими смужками 2 на його боковій поверхні. Електричний двигун 3 зв'язаний з механізмом 4, який переміщує рекордер 5 в радіальному напрямі.

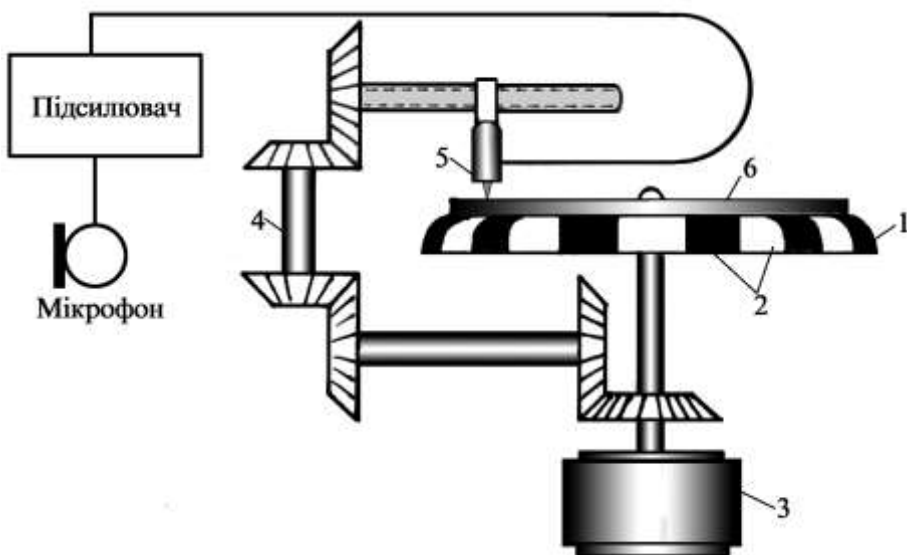


Рис. 3.2. Схема пристрою для електромеханічного запису звуку:

- 1 – план-шайба; 2 – стробоскопічні смужки;
- 3 – двигун; 4 – механізм переміщення рекордера;
- 5 – рекордер; 6 – носій запису (тон-диск або «віск»)

Запис проводиться на металевому або скляному диску 6, покритому особливим лаком (так званий тон-диск), або на диску покритому соскоподібною сумішшю («віск»).

3.1.3. Рекордер

Рекордер – це електромагнітний пристрій, який призначений для перетворення підсилених електричних коливань звукової частоти в механічні коливання різця (рис. 3.3).

Рекордер складається з таких основних частин: постійний магніт – 1; демпфер – 2; якір – 3; полюсні наконечники – 4; обмотка якоря – 5; різець – 6.

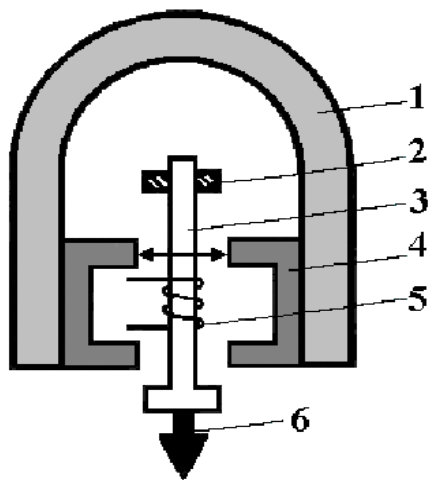


Рис. 3.3. Рекордер:

- 1 – постійний магніт; 2 – демпфер;
- 3 – якір; 4 – полюсні наконечники;
- 5 – обмотка якоря; 6 – різець

3.1.4. Процес електромеханічного запису звуку

Електромеханічний запис звуку відбувається у такій послідовності (рис. 3.2, рис. 3.3, рис. 3.4). Звукові коливання від джерела звуку надходять на мікрофон, в якому перетворюються на електричні коливання звукової частоти. Після цього вони подаються на електричний підсилювач низької частоти і підсилюються до відповідного рівня чутливості.

Підсилені електричні коливання звукової частоти подаються до обмотки якоря 5 рекордера. При проходженні електричного струму звукової частоти через котушку якоря навколо неї виникає змінне

магнітне поле, яке взаємодіє з постійним магнітним полем, яке створюється постійним підковоподібним магнітом 1.

Внаслідок взаємодії змінного і постійного магнітних полів в рекордері виникає електрорушійна сила, яка змушує якорь 3 коливатися. До якоря 3 закріплений сапфіровий або алмазний різець 6, який буде коливатися разом з якорем 3.



Рис. 3.4. Пристрій для запису звуку електромеханічним способом (загальний вигляд).

Одночасно з коливанням різця приводиться в дію пристрій для електромеханічного запису звуку (рис. 3.2, рис. 3.4). На масивному металевому диску (план-шайба 1) встановлений носій звукозапису – диск, який має алюмінієву основу, на яку нанесено шар лаку або воску. За допомогою електричного двигуна обидва диски обертаються з однаковою швидкістю.

При запису звуку різець 6, що коливається, за рахунок неперервного зміщення супорта рухається від зовнішнього краю до центру диска, причому з кожним обертом диска різець 6 зміщується по його радіусу на одну і ту ж віддаль, яка називається кроком запису.

Рухаючись по восковому чи лаковому диску, які обертаються, різець буде вирізати на них канавку, тобто фонограму. Звукова канавка має вигляд спіралі складної форми і називається модульованою.

Глибина і ширина канавки залежить від частоти амплітуди електричних коливань звукової частоти, які змінюються відповідно до амплітуди і частоти коливання частинок повітря перед мікрофоном.

3.1.5. Традиційні способи виготовлення грамплатівок

Після закінчення запису на поверхню диску наносять струмопровідний шар золота або срібла, на який гальванічним шляхом нарощують шар міді. Опісля вилучення воску цей шар виявиться негативною копією запису (перший оригінал). Із негативної копії можна відпресувати біля ста грамплатівок. З метою збереження першого оригіналу, а також для збільшення тиражу платівок з першого оригіналу гальванічним способом отримують декілька позитивних копій (других оригіналів), а з кожної із них виготовляють до десяти негативних копій (третьох оригіналів). Треті оригінали, покривають для підвищення міцності шаром хрому, і використовують як матриці для пересування платівок. Із однієї матриці можна віддрукувати до тисячі платівок. В якості матеріалу для платівок використовують шелак або поліхлорвініл із наповнювачами, які надають платівці міцність і роблять її більш дешевою. Для виготовлення платівок з малим рівнем шумів застосовують вініліт.

Аматори грамзапису знають, що сьогодні якість звучання грамзапису обмежує не програвач, а грамплатівка. Вона має недостатній динамічний і частотний діапазони, навіть у зовсім новій платівці прослуховуються шуми, потріскування, клацання, які супроводжують звичайну технологію виготовлення. Сучасний програвач більш хорошого класу має більш високі характеристики, які не реалізуються у повній мірі. Однією із слабких сторін технології виготовлення грамплатівки є багатоетапність. Процес розпочинається з нарізки звукової канавки на лаковому диску, що складається із шару лаку, який нанесено на дзеркально гладеньку алюмінієву основу. Запис ведеться підігрітим сапфіровим різцем. На краях звукової канавки нерідко виникають задирки, точкові пригари лаку. При відтворенні фонограми, ці дефекти проявляються у вигляді трісків, клацання. Еластичний вплив одна на одну сусідніх канавок приводить до виникнення ехо ефекту, який погіршує якість звучання. До того ж лак на диску з часом старіє.

Наступний етап – нанесення на диск срібного покриття, внаслідок чого лакова поверхня стає струмопровідною. Це необхідно для електромеханічного нарощування нікелевої копії. Під час

сріблення на диск можуть попасти порошинки, які проявляють себе у вигляді нових трісків і клацання.

Далі, з лакового диску методом електролітичного осаджування отримують першу (негативну) нікелеву копію, з якої знімають декілька других (позитивних) копій. Для усунення дефектів, які виникають при записуванні лакового диску, вторинні металеві копії піддають механічній обробці: їх шліфують і полірують. Це приводить до зміни профілю звукової канавки, погіршує акустичні показники.

Із других копій знімають декілька десятків негативних копій, які можуть служити матрицями для пресування грамплатівок. При великих тиражах з них знімають четверті нікелеві копії. В цьому випадку матрицею служить п'ята копія.

Із-за недостатньої кількості лакових дисків (технологією їх виробництва володіють лише дві фірми США, які поставляють свою продукцію на світовий ринок) багато звукозаписуючих фірм біля 80% продукції випускають з четвертої копії. При існуючій технології вимоги ДЕРСТУ на грамплатівки можна забезпечити тільки на нижній границі. Подальше підвищення якісних показників, які відповідали би параметрам програвачів вищого класу, практично неможливо.

3.1.6. Нова технологія виготовлення грамплатівок

Новий метод, виготовлення грамплатівок, який отримав назву DMM (за першими буквами англійського написання) – метод безпосереднього отримання металеві матриці – вільний від багатьох недоліків традиційної технології. Вперше він розроблений фірмою «Тельдек» (Німеччина).

У новій технології необхідність в лаковому диску відпадає. Алмазний різець нарізує канавку в шарі міді, яка осаджена на стальний диск.

Підготовка мідного диску проводиться у гальванічних ваннах. Катодом є стальний диск. Анодом – мідь, електроліт – сульфаміновокислий і сірчаноокислий диск із спеціальними домішками. Вони забезпечують мікрокристалічну структуру мідного шару з доброю дзеркальною поверхнею. Після осадження міді диск розміщують в морозильній камері з температурою -18°C і відправляють на механічний звукозапис. (Низька температура затримує процес полікристалічної міді). З мідного оригіналу, записаного різцем, методом гальванопластики можна виготовити багато копій (замість однієї копії з лакового диску), тобто зразу отримати матриці для пересування платівок. При малих тиражах вже перша нікелева копія може служити матрицею. В цьому

випадку кожна грамплатівка буде всього другою копією нікелевої копії. Така технологія не тільки прискорює випуск тиражу грамплатівки в світ, але й дозволяє виключити основні дефекти: клацання і потріскування.

Технологія DMM має й інші переваги. На мідний диск перед нарощуванням мідної копії не потрібно наносити струмопровідний шар срібла, що дозволяє зекономити дорогоцінний метал. Звукова канавка на нікелевій копії, яка залишилася після проміжного срібного шару, одержується більш ближчою до оригіналу. Нарізання канавки алмазом на міді не дає задирок, тому відпадає потреба в поліровці нікелевих копій з неминучою втратою якості звуку.

В мідному диску не виникає еластична деформація, яка притаманна лаку. Це дозволяє зменшити віддаль між звуковими канавками і збільшити час звучання одного боку грамплатівки на 10-15%. Якість звучання грамплатівок, які виготовлені за методом DMM, суттєво підвищились.

Процес виробництва грамофонних платівок досить складний, але великі тиражі обумовлюють дешевизну грамофонних пластинок, оскільки висока вартість оригінального запису розділяється на десятки і сотні тисяч платівок.

3.2. Оптичний спосіб запису звукової інформації

Оптичний спосіб запису звукової інформації використовується при запису звуку на кінострічку.

3.2.1. Пристрій для оптичного запису звуку

Пристрій для оптичного запису звуку складається з таких частин (рис. 3.5):

- 1 – мікрофон;
- 2 – підсилювач;
- 3 – дюралюмінієва стрічка; модулятор світла;
- 4 – електрична лампа;
- 5 – конденсор;
- 6 – мікрооб'єктив;
- 7 – постійний магніт;
- 8 – мікрооб'єктив;
- 9 – кіноплівка;
- 10 – фонограма.

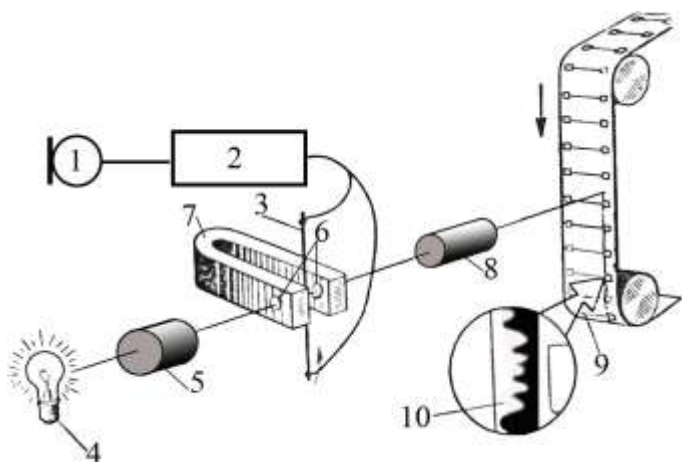


Рис. 3.5. Схема оптичного запису звуку на кінострічку:
 1 – мікрофон; 2 – підсилювач; 3 – дюралюмінієва стрічка модулятора світла; 4 – електрична лампа;
 5 – конденсор; 6 – мікрооб’єктив; 7 – постійний магніт; 8 – мікрооб’єктив; 9 – кіноплівка;
 10 – фонограма

3.2.2. Процес оптичного запису звуку на кінострічку

Запис звуку оптичним способом на кінострічку, який розробив О.Ф. Шорін (рис. 3.5), відбувається у такій послідовності.

Звукові коливання від джерела звуку надходять на мікрофон 1, в якому перетворюються на електричні коливання звукової частоти, підсилюються у підсилювачі 2 і надходять на тоненьку дюралюмінієву стрічку модулятора світла 3, яка розташована між полюсами постійного підковоподібного магніту 7.

Під час проходження електричного струму через дюралюмінієву стрічку 3 буде коливатися і її коливання будуть точно відтворювати коливання мембрани мікрофону.

Тепер наше завдання полягає у тому, щоб ці дуже малесенькі коливання, які становлять тисячні частинки міліметра, перетворити в рух світлового променя, який записував би її на кінострічці 9.

З цією метою встановлюють спеціальну електричну лампу 4, світло від якої спрямовується в конденсор 5, де воно концентрується, підсилюється і надходить в мікрооб’єктив 6, який врізаний у постійний магніт 7.

Світло, яке виходить з мікрооб'єктива 6, попадає на середину дюралюмінієвої стрічки 3, яка коливається. Коливна стрічка буде створювати тінь. Ця зміна світла і тіні спрямовується на другий мікрооб'єктив 8, який через щілину спрямовує їх на спеціальний шар кінострічки 9. На кінострічку буде попадати штрих різної ширини в залежності від коливань частинок повітря перед мікрофоном, тобто від коливань звуку.

Після фонографічної обробки на кінострічці утворюється смужка з різним ступенем почорніння, яка розташована по всій довжині кінострічки. Ця смужка називається *оптичною фонограмою*.

3.3. Магнітний спосіб запису звуку

3.3.1. Магнітна стрічка

При магнітному способі запису звуку звукові коливання звукової частоти записуються на магнітну стрічку. Магнітна стрічка має міцну еластичну основу, яка виготовляється з ацетилцелюлози або целофану, з триацетату або лавсану, на які нанесено на один з її боків феромагнітний шар. Шар виготовляється з карбїду заліза, окисного чи закисного заліза. Він має властивість намагнічуватись і тривалий час зберігає магнітні властивості.

Магнітна стрічка буває завширшки 6,25 і 3,81 і випускається двох типів: А – 4407 – 6 Б та А – 4409 – 6 Б. Товщина стрічки визначає її міцність. Товщина феромагнітного шару визначає її електроакустичні показники: при збільшенні товщини шару пропорційно зростає залишковий магнітний потік, тобто чутливість стрічки. Для поліпшення поверхні магнітних стрічок їх полірують.

3.3.2. Принцип і процес магнітного запису звуку

Запис звуку магнітним способом відбувається у такій послідовності (рис. 3.6, рис. 3.7).

Звукові коливання від джерела звуку 1 (рис. 3.6) надходять до мікрофона 2, в якому перетворюються в електричні коливання звукової частоти. Проте, вони досить слабкі і їх необхідно підсилити. В зв'язку з цим з мікрофона вони надходять до підсилювача 3, підсилюються підсилювачем низької частоти і надходять до обмотки записуючої магнітної головки 4 (рис. 3.6, і рис. 3.7).

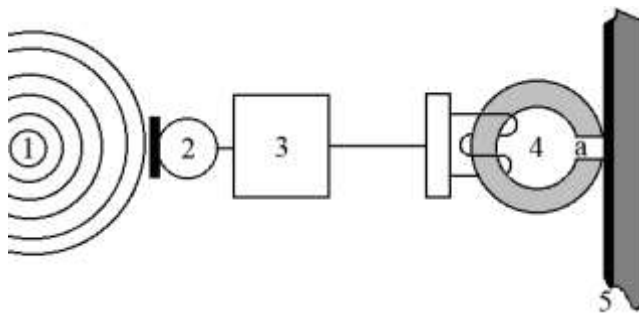


Рис. 3.6. Схема магнітного запису звуку:
 1 – джерело звуку; 2 – мікрофон; 3 – підсилювач;
 4 – записуюча магнітна головка; 5 – магнітна стрічка;
 а – робочий зазор магнітної головки

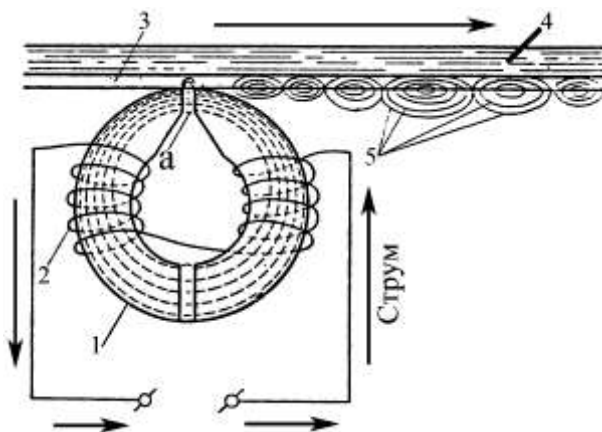


Рис. 3.7. Схема магнітного запису звуку:
 1 – осердя магнітної головки; 2 – обмотка магнітної
 головки; 3 – феромагнітний шар магнітної стрічки; 4 –
 основа магнітної стрічки; 5 – силові лінії поля магнітної
 фонограми; а – робочий зазор магнітної головки

Внаслідок проходження електричного струму звукової частоти по обмотці записуючої магнітної головки в робочому зазорі «а» (рис. 3.6,

рис. 3,7) виникає змінне магнітне поле звукової частоти, яке змінюється відповідно до величини звукових коливань перед мікрофоном.

В цей час повз робочий зазор «а» (рис. 3.6, рис. 3.7) з постійною швидкістю рухається магнітна стрічка 5. Під час цього феромагнітний шар магнітної стрічки буде намагнічуватись, причому різні її ділянки будуть мати різний ступінь намагнічування в залежності від величини частоти електричного струму, який виникає в мікрофоні під час запису звуку.

Під час запису на магнітній стрічці формується магнітна фонограма у вигляді магнітного поля, яке невидиме для людського ока. Встановлено, що чим швидше рухається магнітна стрічка, тим більш високі частоти можна записати.

3.4. Лазерний спосіб запису звуку

Лазерний спосіб запису звуку вперше був запропонований спеціалістами голландської фірми «Філіпс» у 1978 році. Таку систему назвали цифровою на відміну від традиційної аналогової системи. Основою лазерної цифрової системи запису звуку є пластинка діаметром 120 мм, яка називається компакт-диском.

3.4.1. Пристрій для лазерного запису звуку

Пристрій для лазерного запису звуку складається з таких основних частин (рис. 3.8): мікрофон – 1; підсилювач низької частоти – 2; тактовий генератор – 3; електронний блок (шифратор) – 4; лазерний пристрій – 5; скляний диск – 6.

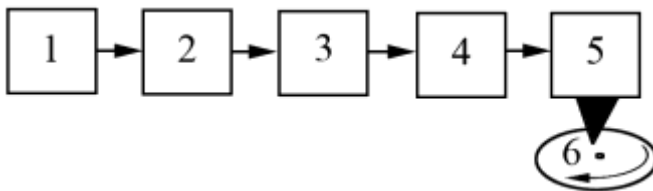


Рис. 3.8. Схема лазерного способу запису звуку:

1 – мікрофон; 2 – підсилювач; 3 – тактовий генератор;
4 – електронний блок (шифратор); 5 – лазерний пристрій; 6 – скляний диск

3.4.2. Процес лазерного запису звуку

Цифровий лазерний спосіб запису звуку відбувається у такій послідовності, як зазначено на рис. 3.8.

Звукові коливання, які необхідно записати, надходять від джерела звуку на *мікрофон* 1, в якому перетворюються на електричні коливання звукової частоти. З мікрофона 1 вони надходять на *підсилювач* низької частоти 2, в якому відповідним чином підсилюються.

Підсилені електричні коливання звукової частоти надходять до *тактового генератора* 3, який видає безмежну серію однакових прямокутних імпульсів – сплесків, ривків струму, коли він стрімко зростає до свого максимуму, деякий час залишається незмінним, а після так же стрімко спадає. Фактично з'являються тільки два значення сигналів, які означають «так» або «ні».

Проте, у такому вигляді, коли всі імпульси – сплески однакові і всі мають прямокутну форму, з ними працювати далі не можна. Їх необхідно перетворити у цифрові сигнали.

З такого генератора 3 нескінченна серія однакових прямокутних імпульсів – сплесків надходять до спеціального *електронного блоку (шифратора)* 4. Тут є швидкодіючий напівпровідниковий вимикач, який вміє в необхідний момент на будь-який час розімкнути коло і зробити неможливим проходження того чи іншого певного імпульсу. В результаті в момент, коли цей «певний імпульс» повинен був би вийти із шифратора, із нього нічого не виходить, між імпульсами виникає пауза. Шифратор може «за вказівкою зверху» створювати будь-які комбінації імпульсів і пауз, такими комбінаціями відображають двійкові числа в комп'ютерах: сам імпульс є електричним записом одиниці, пауза – записом нуля. А в описі електронних схем, замість того, щоб зображати комбінації імпульсів – пауз, пишуть ланцюжки із одиниць і нулів, наприклад 1101 або 00101111001. Від всього цього, очевидно, і походять словосполучення «цифрова електроніка», «цифрова схема», «цифровий сигнал», все те, що на професійному жаргоні називають коротко – «цифра».

Заміна незмінного, здавалось би, каналового сигналу цифровим в принципі здійснюється досить просто – проміжні значення, через які проходить струм, який безперервно і складним чином змінюється, кодуються певними двійковими числами, серії імпульсів і пауз, які виникають, фактично являють собою

цифровий опис всіх змін каналового сигналу, його детальний літопис. Вже давно існує літописець, який може виконувати подібну роботу, – аналого-цифровий перетворювач, скорочено АЦП. Це по суті справи, шифратор, дії якого залежать від підведеного до нього каналового сигналу, який в даному випадку, якраз і є «вказівкою зверху». Якщо подаєте, наприклад, на АЦП напругу 0,2 В, то і він сформує із безперервної серії імпульсів цифровий сигнал 0010, подаєте 0,3 В, і з АЦП вийде комбінація імпульсів-пауз 0011, напруга 0,4 В перетвориться в код 0100, і так далі.

Цей процес ще називають імпульсно-ковою модуляцією (ІКМ), у нього є дві характеристики, про які корисно знати.

Перша – частота дискретизації, або простіше, частота вибірки, вона говорить про те, як часто, а конкретно, скільки раз в секунду в ЦАП відбувається вимірювання каналового сигналу і з'являється двійкове число, шифр величини, яка вимірюється. Друга важлива характеристика – крок квантування, мінімальна різниця між сусідніми рівнями каналового сигналу, за якими закріплені двійкові числа. Це також найважливіший показник точності перетворення «аналогу» в «цифру» – чим менший крок квантування, чим менші сходинки, тим точніше в цифровому коді можна відобразити аналоговий сигнал (рис. 3.9).

Практика електрозв'язку робить для себе важливі практичні висновки із відомої теоретичної побудови – теореми Котельнікова. От один із таких висновків: щоб подати в цифровому вигляді аналоговий сигнал з максимальною частотою F частота вибірки повинна бути $2F$. Розглянемо, у що це виливається практично. Ми чуємо звуки із частотою приблизно від 20 Гц до 20 кГц, такий же частотний діапазон у каналового сигналу, якщо ми захочемо відобразити в ньому все багатство звуку, наприклад, звучання великого симфонічного оркестру. При перетворенні такого каналового сигналу в цифровий частота вибірки повинна бути як мінімум 40 кГц. При передачі мови по телефонному каналу вимоги можна знизити, верхня гранична частота каналового сигналу тут може бути не 20, а 3,5 кГц і для цього випадку прийнята частота вибірки в ЦАП біля 8 кГц. В телебаченні, де аналоговий сигнал, який описує картинку, має максимальну частоту 6 мГц, частота вибірки теж вимірюється мегаГерцами.

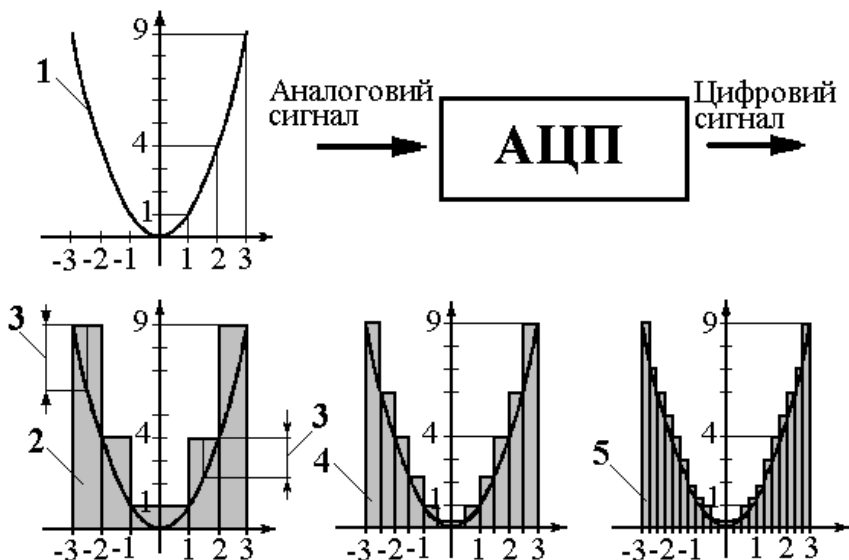


Рис. 3.9. Аналого-цифрове перетворення:

1 – на рисунку показано графік неперервної функції $y = x^2$. Графіки неперервних функцій відображають аналогову інформацію; 2 – Той же самий графік після перетворення в цифрову форму виглядає по-іншому – набагато грубіше; 3 – похибка, яка виникає під час такого перетворення називається **похибкою оцифровки**; 4 – перетворення можна зробити менш грубим, якщо стовпці діаграми поставити частіше (так зменшується **дискретність**); 5 – чим менше крок квантування, тим ближче цифрова інформація до аналогової і менше похибка оцифровки

Тепер про крок квантування, а значить про кількість сходинок, якими в ЦАП буде подано аналоговий сигнал, який плавно змінюється. Для точного його відтворення висота сходинки, про що вже йшла мова, повинна бути якомога меншою, а кількість сходинок – якомога більшою. Проте, чим більше сходинок, тим більше імпульсів – пауз знадобиться, щоб кодувати кожну із них окремим шифром. Так, двома імпульсами – паузами, двома знаками 1 і 0, або як прийнято говорити, дворозрядним словом можна кодувати чотири сходинки – їх персональні цифри будуть 00, 01, 10, 11. Три розрядним словом

кодується 8 сходинок – їх шифри 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111, чотири розрядні слова кодують 16 сходинок, п'ятирозрядні – 32 і так далі. Все це ще грубі сходинок, для тонкого опису каналового сигналу вони повинні бути набагато менші. Так, для перетворення в цифру сигналів, які переносять телефонну розмову, розрізняють 256 рівнів каналового сигналу і для їх кодування використовують восьмирозрядні слова – в них можливі 256 різних комбінацій із 1 і 0. А якщо необхідно з високою якістю отримати цифровий опис музики, використовують дванадцятирозрядний або чотирнадцятирозрядний код, фіксуючи в ЦАП відповідно 4096 або 16384 сходинок. В останньому випадку, якщо у аналогового сигналу максимальна напруга 1 Вольт, АЦП помічає і відображає у цифровому коді її зміну на кожних 0,00006 Вольта. В системі компакт-диск для отримання високої якості звучання застосовується шістнадцятирозрядне квантування. Це дозволяє отримати $2^{16} = 65536$ можливих значень сигналу (кроків або рівнів квантування). Але для чого ж аналоговий сигнал перетворювати у цифровий, а після приводити його до попереднього виду? Спочатку коротка відповідь: по-перше, перетворення «аналог» – «цифра» – «аналог» дозволяє позбутися від різного роду перешкод, небезпечного ворога всіх систем електрозв'язку; по-друге, ці перетворення відкривають нові можливості побудови самих аналогових систем.

Таким чином, можна стверджувати і зробити узагальнюючий висновок, що в спеціальному електронному блоці (шифраторі) 4 (рис. 3.8) електричні коливання звукової частоти перетворюються у цифрові сигнали.

Вийшовши з електронного блоку (шифратора) 4 (рис. 3.8), цифрові сигнали у вигляді імпульсів і пауз, тобто одиниць і нулів, надходять на спеціальну установку 5 (рис. 3.8) з сфокусованим променем потужного лазера.

Останньою прикінцевою складовою частиною пристрою для лазерного способу запису звуку є спеціальний *скляний диск* 6 (рис. 3.8). Перед тим, як використовувати скляний диск полірується і на нього наноситься фоточутливий шар, який чутливий до лазерного опромінювання (рис. 3.10, 1 етап, 1 і 2 позиції).

Сфокусований потужний лазерний промінь, який виходить з лазерного пристрою 5 (рис. 3.8), спрямовується на скляний диск 6 (рис. 3.8), який обертається. Під час опромінення лазером на фоточутливому шарі скляного диску 6 (рис. 3.8) відбувається цифровий запис (рис. 3.10, 1 етап, 3 позиція) звукової інформації, причому запис відбувається по спіралі.

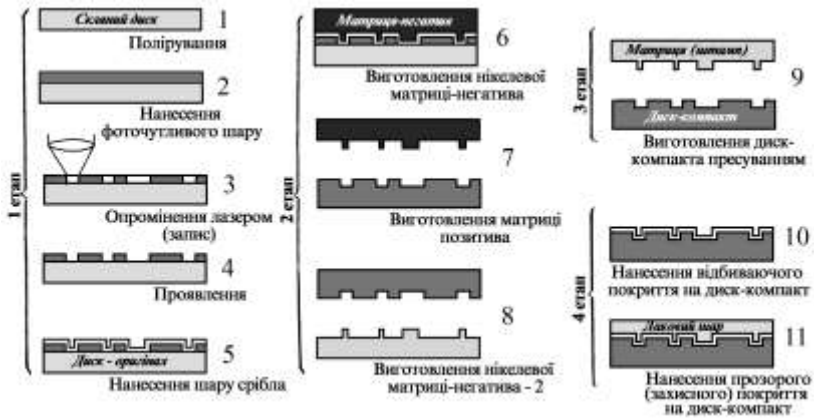


Рис. 3.10. Етапи виготовлення компакт-диску

3.4.3. Виготовлення компакт-диску

Після закінчення запису скляний диск проявляють, під час якого в експонованих місцях формуються *піти* (віймки) відповідної ширини і довжини (рис. 3.10, 1 етап, 4 позиція). Далі на експоновану поверхню скляного диску-оригіналу наносять шар срібла (рис. 3.10, 1 етап, 5 позиція).

З диску-оригіналу, який покритий шаром срібла, гальванічним способом виготовляють нікелеву матрицю-негатив (рис. 3.10, 2 етап, 6 позиція). З нікелевої матриці-негативу виготовляють матрицю-позитив (рис. 3.10, 2 етап, 7 позиція).

Одержавши матрицю-позитив (рис. 3.10, 2 етап, 7 позиція), виготовляють нікелеву матрицю-негатив – 2 (рис. 3.10, 2 етап, 8 позиція), яка є основою для виготовлення штампу майбутнього компакт-диску. Маючи нікелеву матрицю-негатив 2, виготовляють матрицю (штамп) (рис. 3.10, 3 етап, 9 позиція).

З виготовленої матриці (штампу) шляхом пресування з полівінілхлориду отримують диск-компакт (рис. 3.10, 3 етап, 10 позиція). Відпресований диск-компакт покривається алюмінієвою плівкою (рис. 3.10, 4 етап, 11 позиція), яка має велику відбиваючу здатність. І, нарешті, для захисту компакт-диску від зовнішніх впливів на нього наносять прозорий захисний шар (рис. 3.10, 4 етап, 12 позиція).

Виготовлений у такий спосіб компакт-диск є якісним носієм звукової інформації й успішно використовується в лазерних програвачах і музичних центрах.

РОЗДІЛ 4 СУЧАСНІ СПОСОБИ ВІДТВОРЕННЯ ЗВУКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

4.1. Електромеханічний спосіб відтворення звуку

Відтворення звуку, записаного електромеханічним способом, відбувається за допомогою таких апаратів, як грамофон, патефон, електропрогравач та електрофон. Носієм звукової інформації для всіх цих апаратів є грамплатівка. Найбільш якісне відтворення можна отримати за допомогою електричного програвача і електрофона.

Відтворення звуку, записаного електромеханічним способом, відбувається у такій послідовності (рис. 4.1). Грамплатівка 1 обертається. По її спіральній канавці рухається голка, якою закінчується відтворююча головка 2. У витках цієї головки виникають електричні коливання звукової частоти, які надходять на підсилювач 3, підсилюються і, надійшовши до гучномовця, перетворюються в ньому в звукові коливання.

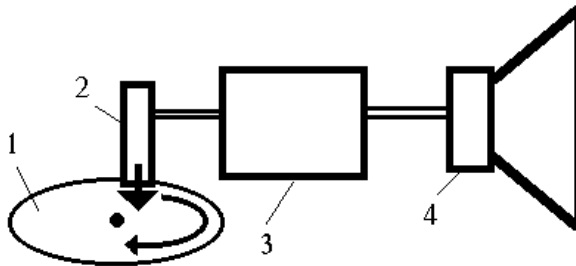


Рис. 4.1. Схема відтворення звуку записаного електромеханічним способом:

- 1 – грамплатівка; 2 – звукознімач; 3 – підсилювач;
- 4 – гучномовець

В практиці відтворення звуку, записаного електромеханічним способом, використовуються два найбільш поширені типи звукознімачів: електромагнітний і п'єзоелектричний.

Електромагнітний звукознімач (рис. 4.2) складається з підковоподібного постійного магніту з двома наконечниками 4, між якими розміщується котушка якоря 2 (він же є голкотримачем). У неробочому стані кінці якоря знаходяться на однаковій віддалі від

полюсних наконечників. При цьому створюється симетричне магнітне поле. В процесі руху головки 1 звуковою канавкою ярір нахиляється то в один, то в другий бік, зменшуючи (або збільшуючи) при цьому віддаль від кінців ярора до найближчих наконечників магніту. В результаті в ярорі буде мінятися напрямок ліній магнітної індукції, а відповідно, і значення магнітного потоку. Зміна магнітного потоку в ярорі викликає створення в котушці змінної ЕРС, значення якої пропорційне значенню амплітуди коливання ярора, а частота – кількості механічних коливань.

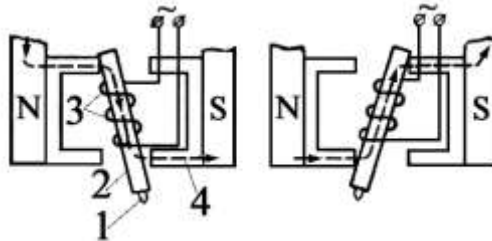


Рис. 4.2. Схема будови електромагнітного звукознімача:
1 – голка; 2 – ярір; 3 – котушка; 4 – полюсний наконечник

Нині найбільш широке застосування отримав п'єзоелектричний звукознімач (рис. 4.3). Принцип роботи такого звукознімача оснований на цікавому фізичному явищі, яке називається п'єзоелектричним ефектом. Цей ефект спостерігається в деяких кристалах, наприклад, кварцу, сегнетової солі, фосфату алюмінію тощо. Полягає він у тому, що при стискуванні, розтягуванні або згинанні згаданих кристалів під певним кутом до осі кристала, на його поверхні виникають електричні заряди. Чим більша сила тиску, тим більше збирається електричних зарядів на поверхні кристала.

П'єзоелемент 6 в даному випадку має форму прямокутної балки. Один кінець п'єзоелементу вставляється в гумову кишеню 5, яка кріпиться до корпусу головки звукознімача, а другий жорстко зв'язаний з повідком 4. Голка 3 закріплена в голкотримачі 2. (Для зменшення маси звукознімача голкотримач і повідок виготовляють із легкої пластмаси).

Горизонтальні рухи голки під час руху звуковою канавкою передаються через повідок п'єзоелементу при цьому створюється

змінна ЕРС, яка знімається за допомогою контактних пластин, встановлених в кишеньку 5.

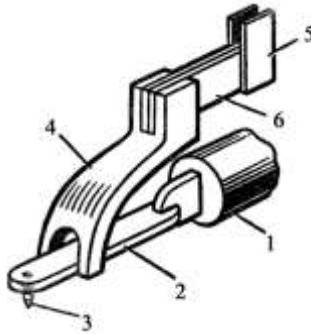


Рис. 4.3. Будова п'єзоелектричного звукознімача:
1 – гумова муфта; 2 – голкотримач;
3 – голка; 4 – поводок; 5 – гумова кишенька;
6 – п'єзоелемент

Сучасні п'єзоелектричні знімачі мають дві постійні голки (із корунду або алмазу) з різним кутом заточення. Ці голки призначені для відтворення запису із звичайної і довгограючої платівки. Установлення в робоче положення відповідної голки виконується за допомогою спеціального важільця. В стереофонічному звукознімачі (схема його будови показана на рис. 4.4) встановлено два п'єзоелементи. Голка звукознімача, рухаючись звуковою канавкою стереофонічного запису за допомогою з'єднувальної планки здійснює відповідну дію то на один, то на інший п'єзоелемент. Якщо голкотримач 4 зміститься в напрямку стрілок «а», то поводок 1 передає коливання п'єзоелементу 2, викликаючи його деформацію. При русі голкотримача в напрямку стрілок «б» деформується правий п'єзоелемент 3. Вихід кожного п'єзоелемента під'єднаний до входу окремого підсилювача.

П'єзоелектричні звукознімачі мають невеликі розміри і малу вагу (до 15 г), що значно подовжує вік грамофонних платівок.

Сучасний електрофон (так називають програвач з електричним підсилювачем) має високу якість звучання, а деякі його марки можуть задовольнити найвибагливішого слухача.

Проте, основний недолік у користуванні такою звуковідтворювальною апаратурою криється в тому, що ми можемо прослуховувати на ній, в

основному, фабричні записи, тобто просто куплені в магазині платівки. Робити ж записи в домашніх умовах ми фактично не можемо.

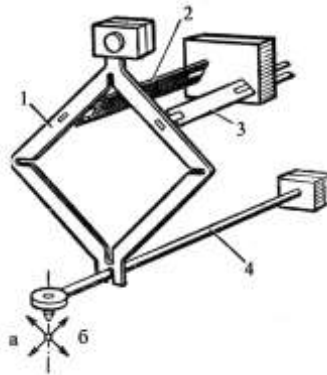


Рис. 4.4. Схема стереофонічного п'єзоелектричного звукознімача:
1 – повідок; 2 – лівий п'єзоелемент; 3 – правий п'єзоелемент; 4 – голкотримач

Самому записати, а потім стільки завгодно разів відтворити зроблений запис стало можливим лише за допомогою магнітного звукозапису.

4.2. Оптичний спосіб відтворення звуку

Відтворення звуку, записаного оптичним способом, відбувається в кіноустановці під час демонстрування звукового кінофільму. Схема відтворення звук, записаного оптичним способом, вміщена на рис. 4.5. При розгляді відтворення звуку ми використовуємо вузькоплівкову установку «Україна – 7».

Звукова частота або звуковий тракт кіноустановки «Україна – 7» (рис. 4.6) складається із звукоперетворюючого пристрою (звукового блоку) і звуковідтворюючого пристрою. Вона призначена для озвучення звукових кінофільмів.

Звукоперетворюючий пристрій (звуковий блок) призначений для перетворення фотографічної фонограми в модульовані коливання електричного струму в колі фотодіода. Монтажна схема звукового блоку вміщена на мал. 4.7.

Звукова лампа К6-30 є джерелом світла. Вона живиться постійним електричним струмом напругою 5,5 В і має потужність 3 Вт.

Мікрооб'єктив СО200-ІМ формує світловий потік, який надходить від звукової лампи, в читаючих штрих і спрямовує його на поверхню фотографічної фонограми. Розмір штриха на фонограмі кінострічки $1,9 \times 0,018$ мм.

Звуковий барабан, знаходячись у фільмопротяжному механізмі, входить і до звукового блоку. Він забезпечує рівномірний рух кінострічки при просвічуванні її фонограми та заспокоює виникаючу пульсацію. Лише за цієї умови буде забезпечене нормальне відтворення звуку, записаного фотографічним способом. Притискання кінострічки до звукового барабана забезпечує притискний ролик.

Фотодіод ФД-К-155 – це напівпровідниковий германієвий елемент. Його електричний опір змінюється пропорційно до величини світлового потоку, який попадає на нього з світлопроводу. Таким чином, у фотодіоді світлові коливання перетворюються в електричні коливання звукової частоти.

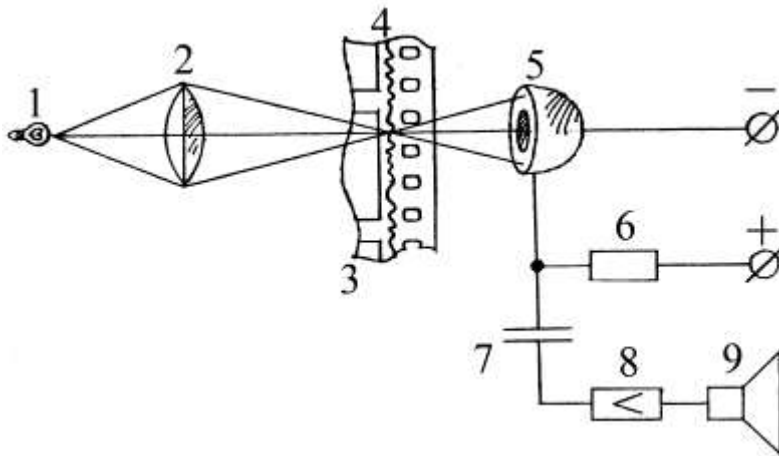


Рис. 4.5. Схема відтворення звуку з оптичної фонограми:

- 1 – джерело світла; 2 – лінза; 3 – кінострічка; 4 – звукова доріжка; 5 – фотоелемент; 6 – резистор навантаження;
- 7 – перехідний конденсатор; 8 – підсилювач; 9 – гучномовець.

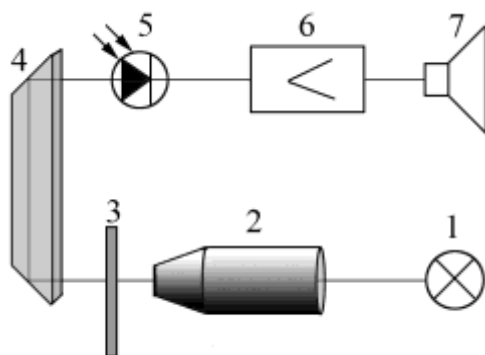


Рис. 4.6. Схема звукового тракту кіноустановки «Україна-7»:

- 1 – звукова лампа; 2 – мікροоб’єктив; 3 – кінофільм;
 4 – світлопровід; 5 – фотодіод; 6 – підсилювач;
 7 – гучномовець.

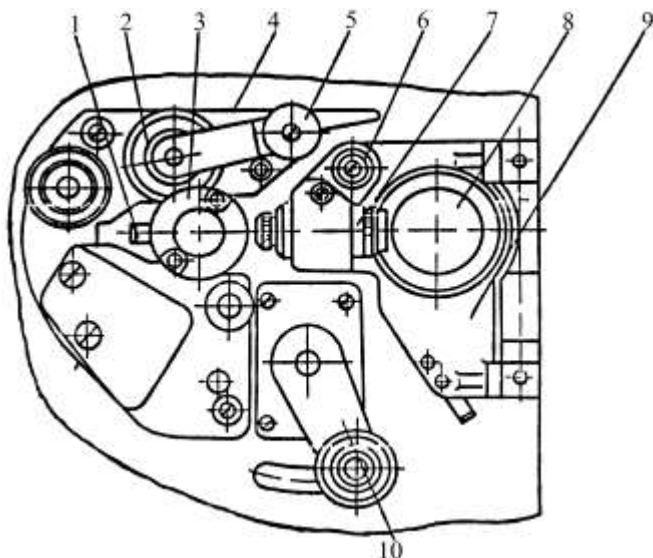


Рис. 4.7. Звуковий блок кіноустановки «Україна-7»:

- 1 – упор; 2 – притискний ролик; 3 – звуковий барабан; 4 – звуковий блок; 5 – стакан; 6 – гвинт; 7 – мікροоб’єктив; 8 – звукова лампа; 9 – кронштейн; 10 – демпфер.

Звуковідтворюючий пристрій (рис. 4.7) складається з двох частин: підсилювач; гучномовець. Він забезпечує підсилення електричних коливань звукової частоти і перетворення їх у звукові коливання.

Підсилювач 6У-40 підсилює електричні коливання і коливання звукової частоти, які виникають в колі фотодіода. Підсилювач живиться змінним електричним струмом напругою 110 В, потужність, яку він споживає, складає 60 Вт. Робочий діапазон звукових частот від 63 до 6300 Гц. Номінальна вихідна потужність 12 Вт.

Конструкція підсилювача розрахована для встановлення на ньому кінопроектора по фіксованих лунках. Кінопроектор закріплюється за допомогою спеціального гвинта.

Відтворення звуку, записаного фотографічним способом, відбувається так (рис. 4.6).

Світловий потік від звукової лампи 1 надходить на мікрооб'єктив 2, який формує світловий потік у вигляді штриха (зменшене зображення нитки розжарювання звукової лампи). Світловий штрих проектується на фотографічну фонограму кінострічки 3, що рухається на звуковому барабані, і просвічує її. При цьому фонограма модулює світлові коливання в залежності від записаного звуку.

Модульований світловий потік після виходу з фонограми надходить на світлопровід 4, який спрямовує його до фотодіода 5. В фотодіоді світлові коливання перетворюються в електричні коливання звукової частоти. Всі ці процеси відбуваються у звукоперетворюючому пристрої (рис. 4.6).

Електричні коливання звукової частоти після виходу з фотодіода є дуже слабкими, їх необхідно підсилити. Тому вони надходять на підсилювач 6, підсилюються і в гучномовці 7 перетворюються у звукові коливання. Ці процеси відбуваються у звуковідтворюючому пристрої (рис. 4.6).

4.3. Відтворення звуку магнітним способом

Відтворення звуку, записаного магнітним способом на магнітну стрічку, відбувається за допомогою магнітофона або музичного центру. Схему відтворення звуку, записаного магнітним способом, вміщено на

рис. 4.8. При відтворенні звуку використовується та сама магнітна головка, що і при запису.

В процесі відтворення звуку (рис. 4.8), магнітна стрічка 1 рухається перед робочим зазором осердя відтворюючої магнітної головки 2 з постійною швидкістю, яка дорівнює швидкості руху магнітної стрічки при запису звуку.

При цьому силові лінії магнітного поля магнітної стрічки, точніше намагнічених ділянок стрічки, тобто магнітної фонограми, проходячи перед зазором магнітної головки, замикаючись на її осерді, перетинають обмотку відтворюючої магнітної головки. При цьому в обмотці індукується електрорушійна сила, тобто виникає електричний струм звукової частоти.

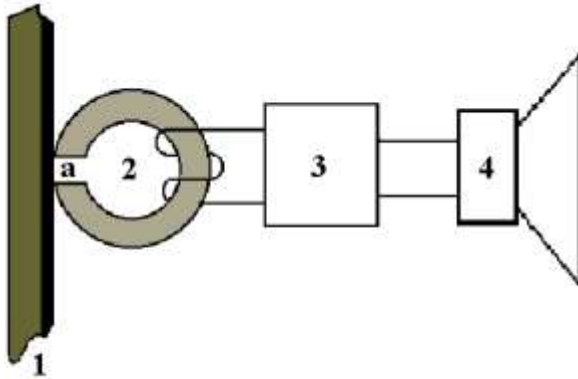


Рис. 4.8. Схема відтворення звуку з магнітного запису:
1 – магнітна стрічка; 2 – відтворююча головка;
3 – підсилювач; 4 – гучномовець; а – зазор
відтворюючої головки

У зв'язку з тим, що цей струм дуже слабкий, його необхідно підсилити. Електричні коливання звукової частоти надходять на підсилювач низької частоти 3, де підсилюються. Після підсилення надходять до гучномовця 4, в якому перетворюються на звукові коливання.

На рис. 4.9 (елементи 8, 4, 5) зображено процес відтворення звуку, записаного магнітним способом, у магнітофоні, де крім схеми відтворення, є схема запису і схема стирання звукової інформації.

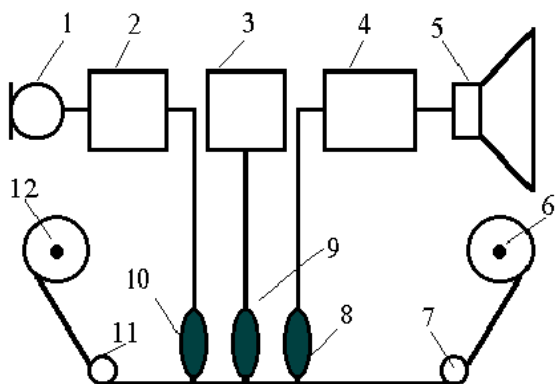


Рис. 4.9. Схема запису, відтворення і стирання звуку на магнітофоні:
 1 – мікрофон; 2 – підсилювач; 3 – генератор струму високої частоти; 4 – підсилювач; 5 – гучномовець;
 6 – подавальна котушка; 7 – напрямний ролик; 8 – відтворююча головка; 9 – стираща головка; 10 – записуюча головка; 11 – напрямний ролик; 12 – приймаюча котушка.

4.4. Відтворення звуку лазерним способом

Відтворення звуку, записаного лазерним способом, відбувається за допомогою цифрового лазерного програвача. Схема лазерного способу відтворення звуку вміщена на рис. 4.10. Розглянемо, як відбувається це відтворення.

Під час обертання компакт-диску 1 (рис. 4.10) на його поверхню спрямовується сфокусований лазерний промінь від спеціального лазерного пристрою 2 (рис. 4.10). При цьому виступи на компакт-диску будуть добре відбивати світло, а мікрозападини дещо гірше, тобто вони будуть розсіювати світло.

Відбите від виступів на компакт-диску світло уловлює фотоелемент (світловод) 3 (рис. 4.10).

При цьому з'являються імпульси і паузи, тобто звичайні сполучення одиниць і нулів.

Після цього сполучення одиниць і нулів надходять до цифрово-аналогового пристрою 4 (рис. 4.10). В ньому вони перетворюються в аналогові сигнали, тобто в електричні коливання звукової частоти, які

надходять до підсилювача низької частоти 5 (рис. 4.10), в якому перетворюються у звукові коливання.

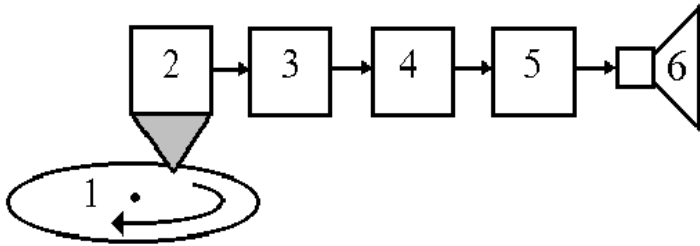


Рис. 4.10. Схема лазерного способу відтворення звуку:
1 – компакт-диск; 2 – лазерний пристрій;
3 – фотоелемент; 4 – цифро-аналоговий
перетворювач; 5 – підсилювач;
6 – гучномовець

В дійсності, процес лазерного відтворення звуку є занадто складним. Дещо глибше ми ознайомимося з ним під час ознайомлення з лазерним програвачем.

РОЗДІЛ 5

СУЧАСНА АПАРАТУРА ДЛЯ ЗАПИСУ І ВІДТВОРЕННЯ ЗВУКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

5.1. Електричний програвач

Електричний програвач призначений для відтворення звуку з грамплатівок, записаного електромеханічним способом. Характерною особливістю електричного програвача є те, що він не має власного підсилювача і власного гучномовця. Для підсилення електричних коливань звукової частоти використовуються підсилювач низької частоти і гучномовець від вузькоплівкових кіноустановок, радіоприймачів, телевізорів, радіовузлів.

Електричний програвач, незалежно від його моделі, має таку будову: електричний двигун; механізм передачі руху від електричного двигуна до диска; диск, на якому встановлюється грамплатівка; перемикач діаметра грамплатівок; перемикач швидкості руху диска; вмикач пристрою «Пуск – стоп»; автостоп; мікроліфт; тонарм; деякі інші органи управління електропрогравачем.

Більш детально з органами управління електричного програвача можна ознайомитись з даними, вміщеними на рис. 5.1.

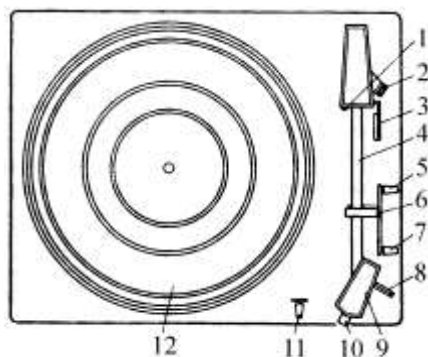


Рис. 5.1. Органи управління електричним програвачем:

1 – гвинт регулювання висоти звукознімача над грамплатівкою; 2 – ручка регулятора ваги звукознімача; 3 – ручка компенсатора скovouчої сили; 4 – тонарм; 5 – ручка перемикання діаметрів грамплатівок; 6 – стійка тонарма з тримачем; 7 – ручка «Пуск – стоп» для увімкнення електропрогравача; 8 – ручка для встановлення на грамплатівку і відведення на стійку; 9 – електромагнітна головка; 10 – ручка для перемикання голок; 11 – ручка встановлення швидкості обертання диска; 12 – диск з гумовою прокладкою.

Принцип дії, технічні характеристики і правила користування електричним програвачем досить прості. В основному вони відомі читачам і тому зупиняйтесь на них ми не будемо.

5.2. Електрофон

Електрофон призначений для відтворення звуку, записаного електромеханічним способом, з монофонічних і стереофонічних грамплатівок. На відміну від електричного програвача електрофон має власний підсилювач низької частоти і власний гучномовець.

Електрофон складається з таких основних частин (рис. 5.2).

1. Диск для розміщення грамплатівок.
2. Механізм обертання грамплатівок.
3. Органи управління електрофоном.
4. Підсилювач низької частоти.
5. Гучномовець.

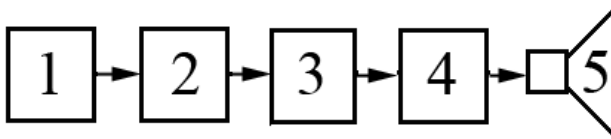


Рис. 5.2. Блок-схема електрофона:

- 1 – диск для розміщення грамплатівок;
- 2 – механізм обертання грамплатівок;
- 3 – органи управління електрофоном;
- 4 – підсилювач низької частоти;
- 5 – гучномовець

Дія електрофона полягає в наступному. Під'єднуємо електрофон до електромережі, встановивши вилку в електричну розетку. Ставимо грамплатівку на диск. Диск з грамплатівкою починає обертатись. Ставимо голку на першу канавку грамплатівки. Вмикаємо гучність. Регулюємо тембр. Електрофон працює. Електрофон має аналогічні до електропрогравача органи управління, якими користувач може скористуватись.

В загальноосвітніх школах використовується електрофон «Шкільний», який призначений для відтворення записів з грамплатівок

всіх форматів. Він має три швидкості обертання диску: $33\frac{1}{3}$; 45; 78

обертів за хвилину. Діапазон частот від 80 до 12500 Гц. Максимальна вихідна потужність складає 8 Вт. Від електромережі споживає потужність 45 Вт при напрузі 220 або 127 В.

Електрофон «Шкільний» має спеціальну лінійку, за допомогою якої вчитель може досить швидко знайти на грамплатівці потрібний йому запис. Електрофон закривається прозорою кришкою. Він має окремих виносний гучномовець, який перед увімкненням потрібно приєднати до електрофона.

Електрофон може працювати як підсилювальний пристрій, тобто підсилувати звукові коливання при відтворенні звуку з магнітофона, радіоприймача, радіотрансляційної лінії. Відтворений електрофоном звук можна записати на магнітофон.

5.3. Магнітофон

Магнітофон – це апарат, який призначений для запису і відтворення звуку, записаного магнітним способом. Магнітофони бувають професійні, побутові, спеціальні, переносні, стаціонарні, багатоканальні, однокасетні, двокасетні.

Магнітофони різні за конструкцією, але майже всі мають такі основні спільні елементи:

1. Стрічкопротяжний механізм.
2. Записуюча, відтворююча і стираюча магнітні головки.
3. Підсилювач електричних коливань звукової частоти.
4. Генератор струму високої частоти.
5. Гучномовець.

Схематично будову магнітофона показано на рис. 5.3.

Стрічкопротяжний механізм магнітофона (рис. 5.4) призначений для забезпечення руху магнітної стрічки при запису, відтворенні і стиранні звуку та для перемотування магнітної стрічки. Він складається з таких частин:

1. Приймальна котушка.
2. Напрячний ролик.
3. Притискний ролик.
4. Ведучий вал.
5. Універсальна магнітна головка.
6. Стираюча головка.

7. Магнітна стрічка.
8. Напрячний ролик.
9. Подавальна котушка.

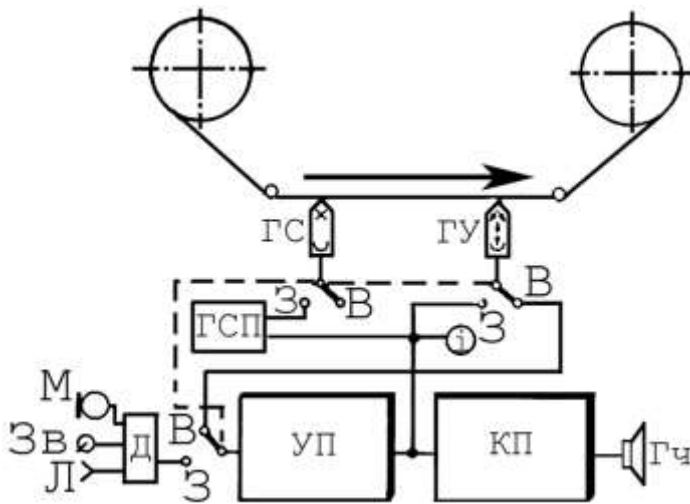


Рис. 5.3. Блок-схема магнітофона:

М – мікрофон; Зв – вхід звукознімача; Л – лінійний вхід;
 З – запис; В – відтворення; УП – універсальний підсилювач;
 КП – кінцевий підсилювач; ГУ – головка універсальна;
 ГС – головка стираюча; Д – вхідний подільник;
 ГСП – генератор стирання струму і підмагнічування;
 і – індикатор рівня запису; Гч – гучномовець.

Стрічкопротяжний механізм протягує магнітну стрічку з постійною швидкістю: 19,05 м/сек.; 9,53 м/сек.; 4,75 м/сек. як при запису, так і при відтворенні звуку, намотує магнітну стрічку на приймальну котушку, здійснює прискорене перемотування магнітної стрічки уперед і назад. Всі ці рухи регулюються відповідними перемикачами.

В магнітофоні є три магнітні головки: записуюча, відтворююча, стираюча. В окремих магнітофонах запис і відтворення звуку виконує одна універсальна головка, а в деяких всі три функції виконує одна головка.

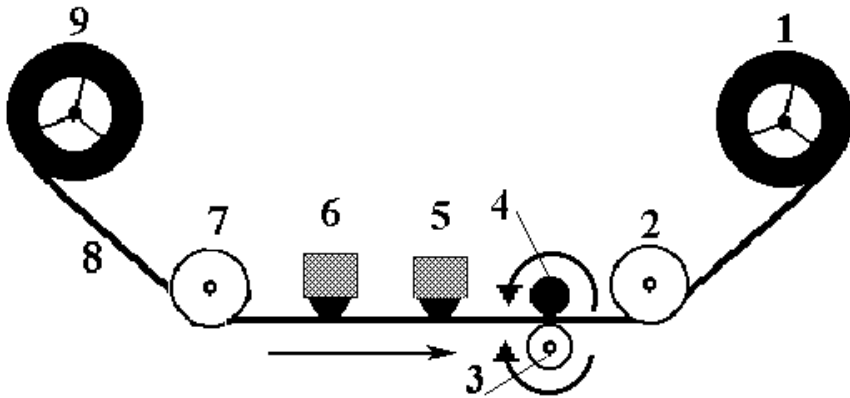


Рис. 5.4. Стрічкопротяжний механізм магнітофона:
 1 – приймальна котушка; 2 – напрямний ролик;
 3 – притискний ролик; 4 – ведучий вал; 5 –
 універсальна магнітна головка; 6 – стираюча
 головка; 7 – напрямний ролик; 8 – магнітна
 стрічка; 9 – подавальна котушка

Записуюча, відтворююча, стираюча головки однакові за конструкцією. Магнітна головка складається з таких частин (рис. 5.5):

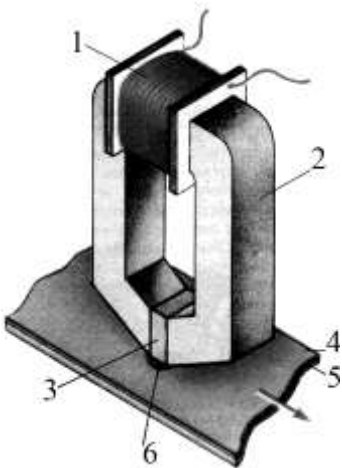


Рис. 5.5. Схема магнітної головки:
 1 – обмотка магнітної головки; 2 – осердя
 магнітної головки; 3 – робочий зазор
 магнітної головки; 4 – ферромагнітний шар;
 5 – основа магнітної стрічки; 6 – поле
 розсіювання зазору магнітної головки.

Записуюча, відтворююча і стираюча головки відрізняються між собою наявністю або відсутністю додаткового зазору, різною шириною робочого зазору, неоднаковою кількістю витків обмоток, різним діаметром дроту обмотки. Магнітопровід магнітної головки набирається із тонких (0,1-0,2 мм) пластинок, матеріал яких має велику магнітну проникність (пермалой або інші сплави). Деколи використовується ферит. Робочий зазор головки заповнюється прокладкою, яка має приблизно таку ж стійкість до стирання, що й матеріал магнітопроводу. У записуючій і відтворюючій головок він звичайно заповнюється берилієвою або фосфористою бронзою, а у стираючій – лагунню або міддю. У стираючій головки задній зазор достатньо широкий (0,3 мм), що виключає намагнічування магнітопроводу. Робочий зазор у стираючій головки звичайно 0,1-0,3 мм, а у записуючій та відтворюючій головки декілька мікронів. Чим менший робочий зазор універсальної головки, тим краще магнітофон відтворює більш високі частоти звукового діапазону. Щоб зазор не засмічувався, в нього вставляють пластинку із фосфористої бронзи.

При зменшенні ширини зазору магнітної головки можна скоротити витрати стрічки. Це ускладнює виготовлення магнітної головки і висуває більш високі вимоги до її якості, до стрічкопротяжного механізму та пристроїв підсилення.

У сучасних магнітофонах ефективна ширина зазору магнітної головки складає приблизно 5 мкм, що забезпечує реєстрацію сигналів з максимальною частотою 10 кГц при швидкості руху стрічки 5 см/с.

В магнітофоні використовується універсальний підсилювач електричних коливань звукової частоти.

При запису звуку на магнітну стрічку підсилювач підсилює електричні коливання звукової частоти, які надходять від мікрофона, звукознімача чи радіоприймача, коригує їх і подає на записуючу магнітну головку. При відтворенні звуку, записаного на магнітну стрічку, підсилювач підсилює електричні коливання звукової частоти, які надходять з відтворюючої магнітної головки, створює вихідну потужність, яка приводить в дію гучномовець.

Генератор струму високої частоти. Він призначений для створення електричного струму високої частоти, який надходить до обмотки стираючої головки. При надходженні цього струму в робочому зазорі створюється змінне магнітне поле, яке розмагнічує звуконосій, тобто руйнує те магнітне поле, яке утворилося на магнітній стрічці при запису звуку.

В магнітофоні встановлено гучномовець, який призначений для перетворення електричних коливань звукової частоти, які надходять від підсилювача, у звукові коливання.

5.4. Магнітофон «Маяк – 233»

Магнітофон «Маяк-233», який використовується в загальноосвітніх школах (надалі – магнітофон), призначений для запису і відтворення мовних і музичних програм із застосуванням касет типу МК-60, МК-90 в жилих приміщеннях при температурі оточуючого повітря 10 - 40°C, відносній вологості 45 – 80 відсотків, атмосферному тиску 86-106 кПа.

Після перевезення магнітофона в зимових умовах необхідно перед увімкненням дати йому нагрітися до кімнатної температури протягом трьох годин.

Перед увімкненням магнітофона слід ознайомитись з інструкцією по експлуатації, з призначенням і розташуванням елементів управління і гнізд для зовнішніх з'єднань.

Якщо напруга мережі 220 В відрізняється від номінальної, то слід увімкнути магнітофон через регульований автотрансформатор. А якщо напруга мережі змінюється стрибкоподібно, то необхідно застосовувати стабілізатор напруги.

Для реалізації високих параметрів магнітофон рекомендується використовувати з підсилювачами низької частоти «Бриг - 001 стерео», «Одіссей 002», «Електроніка Б1- 01».

В магнітофоні передбачено контроль сигналів, які записуються і відтворюються, по обох каналах на головні телефони. Магнітофон рекомендується використовувати спільно з стереофонічними: електродинамічним мікрофоном з номінальним опором 100 Ом і головними телефонами типу ТДС; на системи акустичні 15 АС – 221, якщо вони входять до комплекту магнітофона, або інші системи акустичні з номінальним опором не менше 4 Ом.

Тривалість безперервної роботи магнітофона 6 год. Тривалість перерви 2 год.

Не допускається під'єднання акустичних систем 15 АС – 221 до побутової радіоелектронної апаратури, яка досягає граничної потужності більше 15 Вт на навантаженні 4 Ом.

З метою запобігання виходу з ладу магнітофона не допускається увімкнення в гніздо для під'єднання систем акустичних інших пристроїв (акустичних систем, гучномовців), кольорових музичних

установок з імпульсним управлінням або саморобних конструкцій із внутрішнім опором нижче 4 Ом.

Основні технічні характеристики

1. Номінальна швидкість магнітної стрічки, см/с, 4.76.
2. Середнє відхилення від номінальної швидкості, %, не більше $\pm 1,5$.
3. Повний ефективний частотний діапазон і ефективний частотний діапазон відтворення, Гц, не вужче, для стрічки з робочим шаром з:
 - гамма-окису заліза Fe_2O_3 тип МЕК I (I JEC) 40-14000;
 - хромдіоксида CrO_2 тип МЕК II (II JEC) 40-14000;
 - гамма-окису заліза-хромдіоксиду Fe-Cr тип МЕК III (JEC) 40-16000.
4. Повне відношення сигнал/шум, дБ, не менше:
 - для стрічки Fe_2O_3 , тип МЕК I 54;
 - для стрічки CrO_2 , тип МЕК II 50;
 - для стрічки Fe-Cr, тип МЕК III 54.
5. Повне відношення сигнал/шум з системою шумозниження, дБ, не менше: для стрічки Fe_2O_3 тип МЕК I 54.
6. Коефіцієнт третьої гармоніки для стрічки Fe_2O_3 , %, не більше 2,5.
7. Відношення сигналу до стереотипу сигналу, дБ, не менше 60.
8. Порушення узгодження амплітудно-частотних характеристик стереоканалів на лінійному виході в діапазоні частот 250-6300 Гц, дБ, не більше 3.
9. Границі регулювання тембру вмонтованого вихідного підсилювача, дБ, не вужче:
 - для низьких частот (Hr) +5 – мінус 1;
 - для високих частот (Br) ± 5 .
10. Вихідна потужність, яка обмежена створенням 10%, на виході для під'єднання систем акустичних 15АС-221 при номінальному опорі навантаження 4 Ом, Вт, 4 – 2.
11. Рівень середнього звукового тиску системи акустичної 15 АС – 221 при вихідній потужності 1 Вт, дБ, не менше 84.
12. Частотна характеристика по звуковому тиску зі входу магнітофона, призначеного для запису з іншого магнітофона, при нерівномірності 14 дБ, Гц, не вужче 100 – 16000.
13. Загальні гармонійні спотворення на виході для під'єднання головних телефонів на частоті 400 Гц при номінальному опорі навантаження 8 Ом і номінальної вихідної потужності 1,8 мВт, %, не більше 2.
14. Напряга на лінійному виході, В, $0,5 \pm 1$.
15. Тривалість перемотування касети, с, не більше:
 - МК-60 60;
 - МК-90 90.

16. Тривалість звучання одного боку касети, хв.:
 - МК-60 30;
 - МК-90 45.
17. Тривалість спрацьовування автозупинювача, с, не більше 5.
18. Споживана потужність від мережі, ВА, не більше 38.
19. Маса магнітофона. кг, не більше:
 - без упаковки 9,2;
 - з упаковкою 11,2.
20. Габаритні розміри магнітофона, мм, не більше:
 - без упаковки 460×134×360;
 - з упаковкою 556×206×416.
21. Маса кожної акустичної системи. кг, не більше:
 - 15 АС-221 5;
 - «Маяк 15 АС-222-1 4,5.
22. Маса 2-х систем акустичних 15 АС в упаковці, кг, не більше 12.
23. Габаритні розміри кожної системи акустичної, мм, не більше:
 - 15 АС-221 388×266×188,5;
 - «Маяк» 15АС-222-1 265×270×248.
24. Габаритні розміри 2-х систем акустичних в упаковці, мм, не більше:
 - 15 АС- 221 556×206×416;
 - «Маяк» 15АС-222-1 518×267×303.
25. Вміст дорогоцінних металів, г:
 - золото – 0,1997510;
 - срібло – 1,3646305.
26. Вміст кольорових металів, г:
 - алюміній – 544;
 - магній – 22, 975;
 - мідь – 152, 5;
 - цинк – 475,53.

Короткий опис магнітофона

1. Короткий опис конструкції

Магнітофон «Маяк-233 стерео» є побутовим уніфікованим стаціонарним однокасетним стереофонічним магнітофоном 2 групи складності з живленням від мережі змінного струму частотою 50 Гц напругою 220 В з допустимим відхиленням $\pm 10\%$ і з можливістю

контрольного прослуховування фонограм через вмонтований вихідний стереофонічний підсилювач і системи акустичні 15 АС-221.

2. Функції і пристрої

Магнітофон має наступні функції і пристрої

2.1. Відтворення.

2.2. Запис від мікрофона, електропрогравача, високочастотного пристрою (в тому числі тонера), трипрограмного приймача провідного мовлення, магнітофона, електрофона, радіоприймача, телевізійного приймача, радіотрансляційної лінії, підсилювача звукової частоти.

2.3. Перемотування стрічки уперед і назад.

2.4. Автоматична зупинка при закінченні стрічки.

2.5. Можливість тимчасової зупинки стрічки.

2.6. Можливість роботи з різними типами стрічок.

2.7. З робочим шаром з гамма-окису заліза (Fe_2O_3 тип МЕК I).

2.8. Хромдіоксиду (Cr_2 тип МЕК II).

2.9. Гамма-окису заліза-хромдіоксиду (Fe-Cr тип МЕК III).

2.10. Можливість застосування касет типу C-90 з стрічкою товщиною 12 мкм.

2.11. Можливість застосування касет з металізованою стрічкою типу «Метафайн» при натисненні кнопки «Cr».

2.12. Регулятори тембру по високих і низьких частотах.

2.13. Роздільне регулювання рівня запису і відтворення.

2.14. П'ятнадцятиступінчастий електронний індикатор рівня запису-відтворення.

2.15. Контроль рівня відтворення по електронному індикатору.

2.16. Контроль сигналу, який записується, шляхом прослуховування.

2.17. Світлова індикація увімкнення в мережу.

2.18. Люмінесцентна індикація увімкнення системи шумозниження систем акустичних, мікрофону, режиму запису і типів стрічок.

2.19. Чотириступінчастий індикатор перевантаження рівня запису.

2.20. Контроль (лічильник) витрати стрічки.

2.21. Можливість під'єднання систем акустичних з номінальним опором не менше 4 Ом.

2.22. Можливість під'єднання головних телефонів.

2.23. Система шумозниження.

2.24. Можливість провідного дистанційного управління основними режимами (запис, відтворення, перемотування стрічки в обох напрямках, тимчасова зупинка, зупинка).

2.25. Вмонтований вихідний стереофонічний підсилювач потужності.

2.26. Системи акустичні 15 АС – 221.

2.27. Перемикач входів.

3. Система шумозниження

Система шумозниження магнітофона на інтегральних мікросхемах – адаптивних процесорах, які діють за принципом динамічної фільтрації. Система шумозниження аналогічна системі шумозниження «Маяк» і призначення для зниження рівня високочастотних шумів на лінійному виході магнітофона.

4. Електронно-люмінесцентний індикатор

Електронно-люмінесцентний індикатор запису і відтворення виконує функції індикатора рівня запису та індикатора перевантажень одночасно.

При індикації рівня запису засвічується стовп, який складається з 6 зелених і 4 червоних індексів (від «-20» до «+6»). Кількість індексів, що світяться, визначає рівень запису (відтворення). Рівень перевантаження визначається висвічуванням червоних індексів від «+1» до «+6».

5. Система акустична

Система акустична 15 АС-221 складається з широкополусної динамічної головки 10ГДШ-1, з'єднувального шнура, який закінчується з'єднувачем типу ОНЦ-ВГ-1-2/16В, який служить для під'єднання до магнітофона.

Органи управління магніфоном

Органи управління магніфоном «Маяк-233-стерео» вміщені на рис. 5.6 і рис. 5.7.

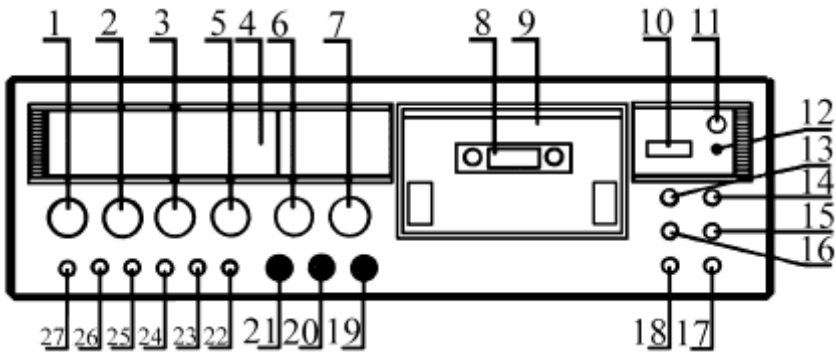



Рис. 5.6. Магнітофон «Маяк-233-стерео». Органи управління. Вигляд спереду

1. Ручка «Л Запись» – регулятор рівня запису лівого (I каналу).
2. Ручка «Запись П» регулятор рівня запису правого (II каналу).
3. Ручка «Л Громкость» – регулятор рівня гучності лівого (I каналу).
4. Електронно-люмінесцентний індикатор.
5. Ручка «Громкость П» – регулятор рівня гучності правого (II каналу).
6. Ручка «НЧ Тембр» – регулятор тембру низьких частот по обох каналах.
7. Ручка «Тембр ВЧ» – регулятор тембру високих частот по обох каналах.
8. Касета.
9. Кришка касетотримача.
10. Лічильник метражу стрічки.
11. Кнопка «СЕТЬ» – увімкнення мережі.
12. Кнопка «>O<» – встановлення нуля лічильника.
13. Кнопка «⊙» – увімкнення режиму «Тимчасова зупинка стрічки».
14. Кнопка «⊕» увімкнення режиму «Відтворення».
15. Кнопка «▶▶» – увімкнення режиму «Перемотування уперед».
16. Кнопка «◀◀» – увімкнення режиму «Перемотування назад».
17. Кнопка «⊖» – увімкнення режиму «Зупинка».
18. Кнопка «⊗» – Увімкнення режиму «Запис».
19. Гніздо «ДУ» – для під'єднання пульта дистанційного управління.
20. Гніздо «☎» – для під'єднання головних телефонів.
21. Гніздо «☎/⏏» – для під'єднання мікрофона, радіоприймача, телевізійного приймача, електрофона.

22. Кнопка «/» – для під'єднання телевізійного приймача, електрофона і входу високочастотного пристрою (в тому числі тонера), трипрограмного приймача дротового мовлення, магнітофона, підсилювача звукової частоти, радіотрансляційної лінії.

23. Кнопка «Fe – Cr» – перемикавання магнітофона для роботи зі стрічками Fe – Cr типу МЕК ІІІ.

24. Кнопка «Fe» – перемикавання магнітофона для роботи зі стрічками F_2O_3 типу МЕК І.

25. Кнопка «Cr» – перемикавання магнітофона для роботи зі стрічками CrO_2 типу МЕК ІІ.

26. Кнопка «ПШ» – увімкнення системи шумозниження.

27. Кнопка «» – увімкнення акустичних систем.

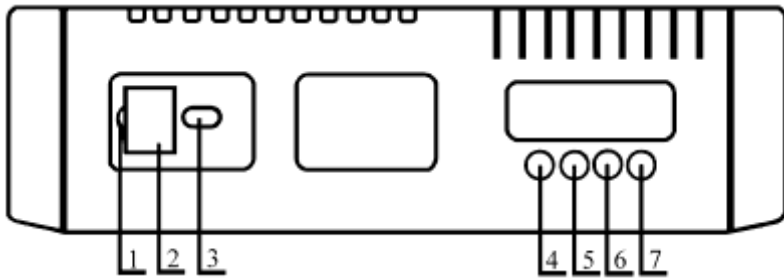




Рис. 5.7. Магнітофон «Маяк-233-стерео». Вид з боку задньої кришки


1. Тримач плавкої вставки.


2. Вилка під'єднання шнура живлення магнітофона.

3. Кришка.

4. Гніздо «» – для під'єднання електропрогравача, високочастотного пристрою (в тому числі тонера), трипрограмного приймача дротового мовлення, магнітофона, підсилювача звукової частоти, радіотрансляційної лінії.


5. Гніздо «» – лінійний вихід.

6. Гніздо «П » – для під'єднання акустичних систем 15АС-221 до правого (І каналу).

7. Гніздо « Л» – для під'єднання акустичних систем 15АС-221 до лівого (ІІ каналу).

Підготовка до роботи і порядок роботи з магнітофоном


1. Увімкнення магнітофона

1.1. Перед увімкненням магнітофона у мережу переконайтесь, що кнопка «СЕТЬ» (рис. 5.6, поз.11) знаходиться у ненависненому положенні, а кнопка «» (рис. 5.6. поз.17) у натисненому положенні.

1.2. Приєднайте шнур до мережевої вилки (рис. 5.7, поз.2) магнітофона і увімкніть його в розетку.

1.3. Натисніть кнопку «СЕТЬ». При цьому повинен засвітитися електронно – люмінесцентний індикатор (рис.5.6, поз.4).

1.4. Якщо магнітофон не увімкнувся, перевірте наявність і справність плавкової вставки.

Примітка: перемикання з режиму на режим слід виконувати плавним натисканням кнопок перемикачів з інтервалом не менше 2с. При нечіткому увімкненні режиму перевести ЛПМ у режим «» і повторити увімкнення.

2. Встановлення і заміна касет

2.1. Магнітофон має касетопріймач відкритого типу із зйомною кришкою, яка запобігає попаданню пилу на магнітні головки.

2.2. Для встановлення касети у відсік необхідно вийняти кришку касетопріймача, потягнувши її на себе, зорієнтувати касету передньою (утовщеною) частиною униз і, трохи нахиливши верхню частину до магнітофона, увести її під козирок касетопріймача. Після цього легким натисненням угору на передню частину касети, встановити її у фіксаторах (рис. 5.8).



Рис. 5.8. Встановлення касети в магнітофон «Маяк-233-стерео».

2.3. Перед вийманням касети з касетопріймача слід переконатися, що магнітофон знаходиться у режимі «Зупинка». Для виймання касети з

касетопримача слід взяти великим і вказівним пальцями за виступи, які розташовані по боках касети, і потягнути її до себе.

3. Схема можливих з'єднань магнітофона під час відтворення звуку вміщена на рис. 5.9.

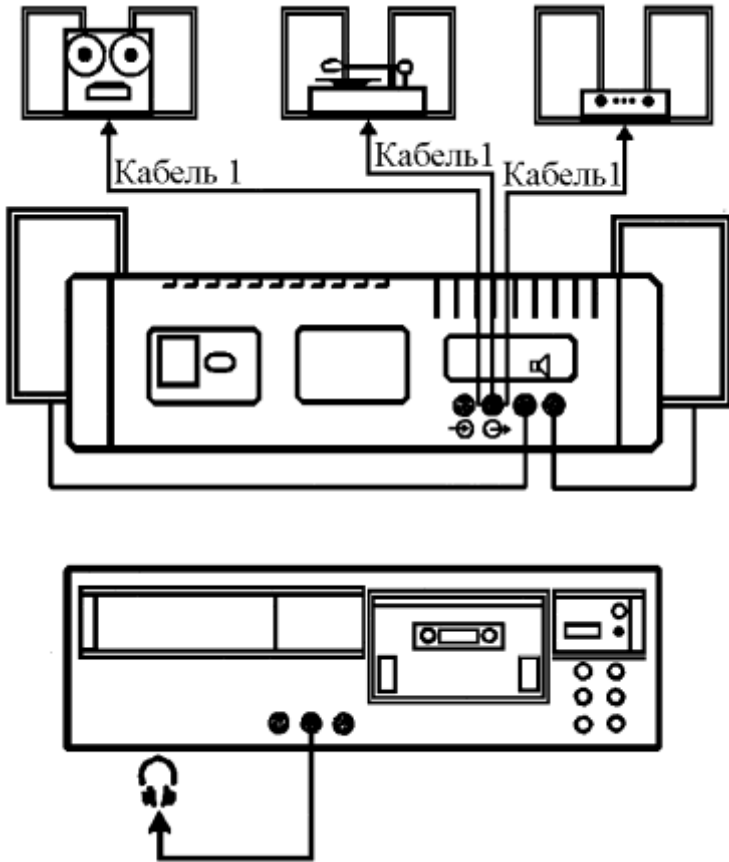


Рис. 5.9. Схема можливих з'єднань магнітофона під час відтворення звуку

2.4. Під час встановлення касет типу МК-60,1, МК-60-2, МК-60-3, МК-60-5, МК-60-6 з магнітною стрічкою Fe₂O₃, тип МЕК 1. а також касет з стрічкою «номінальна», натисніть кнопку увімкнення


корекції, яка позначена Fe (рис. 5.6, поз.24). В процесі встановлення касети МК-60-4, МК-60-7 з магнітною стрічкою CrO₂ тип МЕК II натисніть кнопку Cr (рис. 5.6, поз.25).






2.5. Під час встановлення касети з магнітною стрічкою Fe–Cr тип МЕК III натисніть кнопку Fe–Cr (рис. 5.6, поз.23).

2.6. В процесі натиснення кнопок повинні засвічуватись відповідні символи на електронно-люмінесцентному індикаторі.

3. Відтворення


3.1. Увімкніть магнітофон і встановіть касету так, як зазначено в попередніх пунктах 2.2. і 2.3.

3.2. Натисніть кнопку «» (рис. 5.6, поз.14). Ця кнопка повинна знаходитись у натисненому стані під час прослуховування запису.




3.3. Для прослуховування записів через системи акустичні 15АС-221 під'єднайте їх до гнізд «Л », «П » (рис. 5.7, поз 6 і 7) і натисніть кнопку «» (рис. 5.6, поз.27). Кнопка «» повинна знаходитись у натисненому стані, а на електронно-люмінесцентному індикаторі (рис. 5.6, поз.4) повинен світитися символ «».


3.4. Увімкніть відтворення так, як зазначено в п. 3.1. і 3.2.



3.5. Регуляторами «Л ГРОМКОСТЬ П» (рис. 5.6, поз. 3 і 5) встановіть необхідну гучність для кожного каналу. Регуляторами «НЧ ТЕМБР ВЧ» (рис. 5.6, поз. 6 і 7) встановіть бажаний тембр звучання.

3.6. При прослуховуванні запису через зовнішній підсилювач низької частоти (магнітофон, програвач) необхідно один кінець кабелю під'єднати до лінійного виходу «» (рис. 5.7, поз.3.5), другий – до відповідного входу підсилювача низької частоти.

3.7. Увімкніть відтворення, як зазначено в п. 3.1. і 3.2. Наступні роботи проводити у відповідності з інструкцією з експлуатації зовнішнього підсилювача низької частоти.




3.8. Для прослуховування записів через головні телефони під'єднайте їх до гнізда «» (рис. 5.6, поз. 20). Відпустіть кнопку «» . При цьому на електронно-люмінесцентному індикаторі символ «» погасне. Регуляторами «Л ГРОМКОСТЬ П» (рис. 5.6, поз. 3 і 5) і «НЧ ТЕМБР ВЧ» (рис. 5.6, поз. 6 і 7) доможіться бажаного результату.

3.9. Для тимчасової зупинки руху стрічки натисніть кнопку «Тимчасова зупинка»  (рис. 5.6, поз. 13). Повторне натиснення кнопки вимикає режим «Тимчасова зупинка».

3.10. Після закінчення прослуховування натисніть кнопку «Зупинка»  (рис. 5.6, поз. 17). Кнопка  не вимикає режим «Тимчасова зупинка».

3.11. Для зменшення рівня шумів при відтворенні увімкніть систему шумозниження кнопкою «ПШ» (рис. 5.6, поз. 26). При цьому на електронно – люмінесцентному індикаторі повинен засвітитися символ «ПШ». Система шумозниження від'єднується повторним натисненням кнопки «ПШ». Система працює тільки при відтворенні.

4. Запис


4.1. Для підготовки магнітофона до запису увімкніть магнітофон і встановіть касету так, як зазначено в попередніх розділах. Натисніть кнопку «Тимчасова зупинка»  (рис. 5.6, поз. 13). Для увімкнення запису натисніть одночасно кнопки  (рис. 5.6, поз. 14) і  (рис. 5.6, поз.18). Кнопки повинні знаходитись у натисненому стані. Під час цього на електронно-люмінесцентному індикаторі повинен засвітитись надпис «ЗАПИСЬ».


4.2. Номінальний рівень запису I і II каналів встановлюється регулятором рівня запису «Л ЗАПИСЬ П» (рис. 5.6, поз. 1 і 2) по електронно – люмінесцентному індикатору.



Показання індикатора не повинні переходити індекс «0» при максимальному рівні сигналів, які записуються. Допускається короткотермінове засвічування окремих червоних індексів від «+1» до «+3». Це свідчить про наявність перевантажень по рівню запису. Постійне свічення червоних індексів індикаторів «+1» – «+6» свідчить про занадто великий рівень, що приводить до спотворення запису.

Примітка.

Під час встановлення рівня запису необхідно враховувати, щопромисловість випускає велику кількість стрічок, які мають параметри, що відрізняються від параметрів стрічок, на яких настраюється магнітофон. Тому, для встановлення рівня запису, який забезпечує найбільш якісний запис, рекомендується виконувати декілька пробних записів з різними рівнями. У процесі цього можливе свічення червоних індексів індикатора.

4.3. Для запису з електропрогравача, магнітофона, тонера необхідно підготувати магнітофон, як зазначено в п. 4.1. Для запису стереофонічних програм необхідно під'єднати з'єднувальний кабель у відповідності до схеми з'єднань, представленій на рис. 5.10 до гнізда магнітофона «» (рис. 5.7, поз. 4) і вихідному гнізду джерела сигналу, який записується.

Встановіть номінальний рівень запису (п. 4.2) і, повторно натиснувши кнопку «», виконайте запис.

4.4. Для запису монофонічної програми з радіотрансляційної лінії підготуйте магнітофон як зазначено в п. 4.1. Під'єднайте з'єднувальний кабель одним кінцем до вхідного гнізда «» магнітофона, а другим кінцем вишкою з плоскими штирями до розетки радіотрансляційної лінії, як показано на рис. 5.10. Встановіть номінальний рівень запису, як показано в п. 4.2 і, повторно натиснувши кнопку «», виконайте запис.

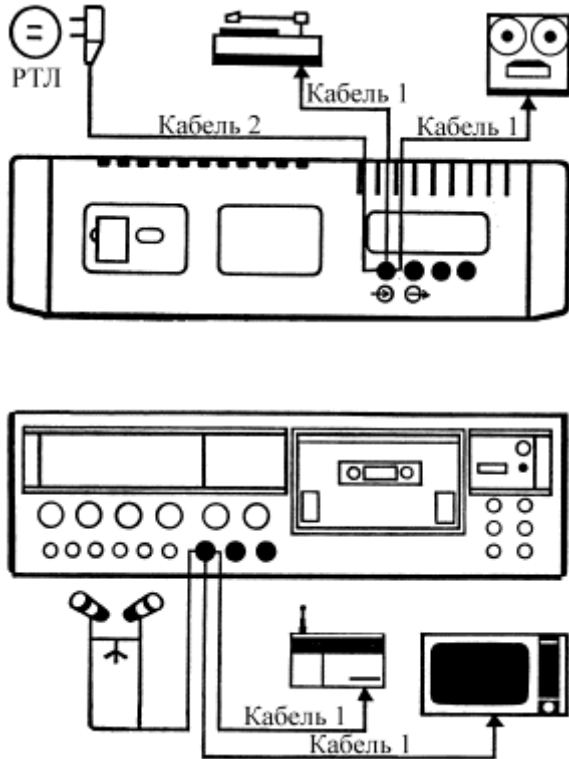







Рис. 5.10. Схема з'єднань в магнітофоні під час запису звуку



Примітки:

1. При невідповідності розетки радіотрансляційної лінії вилки з плоскими штирями, які застосовуються, необхідно замінити розетку.

2. При запису по п. 4.3, п.4.4. кнопка «/» (рис. 5.6, поз. 22) повинна знаходитись у відпущеному стані.

4.5. Для запису з мікрофона підготуйте магнітофон, як зазначено в п. 4.1. Під'єднайте стереомікрофони в гніздо «/» (рис. 5.6, поз. 21) у відповідності зі схемою з'єднань при запису (рис. 5.3) і натисніть кнопку «/» (рис. 5.6, поз. 2). Встановіть номінальний рівень запису і, натиснувши кнопку «», проведіть запис.

4.6. Для запису з радіоприймача або телевізійного приймача підготуйте магнітофон, як зазначено в п. 4.1. Під'єднайте з'єднувальний кабель у відповідності з схемою з'єднань (рис. 5.10) до гнізда «/» (рис. 5.6, поз. 21) і до вихідного гнізда радіоприймача або телевізора.

Натисніть кнопку «/» (рис. 5.6, поз. 22). Встановіть номінальний рівень запису і, натиснувши кнопку «», виконайте запис.

Примітка: в процесі запису монопрограм з телеприймача, регулятор рівня запису правого каналу «ЗАПИСЬ П» встановіть у крайнє ліве положення і виконайте запис по лівому каналу.

5. Стирання

Стирання запису відбувається автоматично при кожному новому запису.

За необхідності стерти запис, не виконуючи нового, увімкніть магнітофон на запис, від'єднавши кабелі від вхідних гнізд.

Регулятори рівня запису встановіть у положення, яке відповідає мінімальному рівню.

Для попередження стирання раніше виконаного запису необхідно перед встановленням касети вилучити запобіжні упори, які розташовані на задньому торці касети.

6. Перемотування стрічки

Для перемотування стрічки уперед натисніть кнопку «▶» (рис. 5.6, поз. 15). Для перемотування стрічки назад натисніть кнопку «◀» (рис. 5.6, поз. 16).

Зупинка руху стрічки здійснюється натисненням кнопки «⏸» (рис. 5.6, поз. 17).

Після закінчення стрічки в касеті магнітофон автоматично переводиться в режим «Зупинка».

7. Автозупинка

У магнітофоні передбачена система автоматичної зупинки, яка при закінченні і зупинці стрічки в касеті в режимах робочого ходу і перемотування переводить магнітофон у режим «Зупинка».

Необхідно врахувати, що автозупинка спрацьовує через 1-5 с після зупинки лічильника витрати стрічки.

Для увімкнення будь-якого іншого режиму роботи магнітофона необхідно натиснути відповідну кнопку.

8. Робота з пам'яттю


Для запам'ятовування обраної ділянки фонограми необхідно натисненням кнопки «>0<» (рис. 5.6, поз. 12) встановити лічильник у нульове положення на початку цієї ділянки.

За неповного скидання лічильника необхідно повторним натисненням на кнопку «>0<» встановити нуль. Під час пошуку обраної ділянки фонограми натисніть кнопку «⏸» і кнопку «▶». Таке увімкнення забезпечить зупинку магнітофона на початку обраної ділянки. Наступну роботу проводіть відповідно до п. 4.3. і 4.4. або б, попередньо увімкнувши «Тимчасову зупинку» повторним натисненням кнопки «⏸».

Вибір іншої бажаної ділянки проводиться аналогічно. В процесі цього знімається запам'ятовування раніше обраної ділянки.

9. Робота з дистанційним управлінням

В магнітофоні передбачена можливість провідного дистанційного управління всіма режимами роботи ЛМП за допомогою пульта дистанційного управління, під'єданого до гнізда «ДУ» (рис.


5.6, поз. 19). Під час роботи з дистанційним управлінням кнопка «» повинна бути натиснена.

Пульт дистанційного управління може бути виконаний п'ятижильним проводом 1,5...3 м, на одному кінці якого встановлені перемикачі кнопкового типу з фіксацією в увімкненому стані, а з іншого боку вилка типу ОНЦ-ВГ-11-7 В ГОСТ 12368-78.

Монтаж перемикачів і вилок виконуються згідно електричної принципової схеми магнітофону.

Примітка: пультом дистанційного управління магнітофон не комплектується.

10. Увімкнення магнітофона

Для увімкнення магнітофона необхідно переконатися, що кнопка «» натиснена, повторно натиснути кнопку «СЕТЬ» (рис. 5.6, поз. 11) і від'єднати шнур від мережної електричної розетки.

Технічне обслуговування магнітофона

1. Догляд за магніфоном

Утримуйте магнітофон в чистоті, періодично протирайте зовнішні частини магнітофона сухою і чистою фланеллю або ватою. Бережіть магнітофон від ударів, пилу і вологості.

Для забезпечення високих параметрів і тривалої експлуатації магнітофона систематично перед початком роботи протирайте тракт (поверхню головок, ведучий вал, притискний ролик) фланелевим тампоном, зволженим спиртом. Не рекомендується – духами, одеколоном, розчинниками.

Заборонено торкатися до головок металевими і гострими предметами.

Працездатність магнітофона слід перевіряти за допомогою касети, яка входить до його комплекту.

2. Порядок заміни вставки плавкої (запобіжника)

Для заміни запобіжника необхідно виконати наступні операції.

Вимкніть магнітофон, якщо він був увімкнений, натисненням кнопки «СЕТЬ». Від'єднайте шнур магнітофона від електромережі та

від магнітофона і зсуньте кришку (рис. 5.7, поз. 3) у напрямку, зазначеному стрілкою. Взявшись за головку тримача запобіжника, натискаючи на неї, поверніть її проти годинникової стрілки до моменту, доки внутрішня пружина не виштовхне його з гнізда (рис. 5.7, поз. 1). Вийміть з головки тримача запобіжника сам запобіжник і вставте новий. Натискаючи і повертаючи за годинниковою стрілкою, встановіть головку запобіжника в гніздо. Встановіть кришку на попереднє місце.

3. Змащування магнітофона

Заводське змащування деталей стрічкопротяжного механізму, які труться між собою, забезпечує роботу магнітофона протягом гарантійного терміну. Далі, в разі необхідності, але не рідше, ніж через 1500 годин роботи магнітофона, рекомендується виконувати змащення. Місця змащування зазначені на кінематичній схемі магнітофона.

4. Несправності і методи їх усунення

№ п/п	Несправність	Причина несправності	Методи усунення несправності
1.	Магнітофон не вмикається	Несправність у розетці, вилці шнура живлення. Несправний запобіжник (рис. 5.7, поз. 1)	Відремонтувати розетку, вилку, замінити запобіжник
2.	Не вмикається робочий хід	Неправильно встановлена касета	Протерти робочу поверхню головки
3.	Слабке спотворення відтворення	Забруднена робоча поверхня універсальної головки	Протерти робочу поверхню головки
4.	Недостатнє стирання	Забруднена робоча поверхня стихаючої головки	Протерти робочу поверхню головки
5.	Не здійснюється запис	Положення кнопки перемикачів входів (рис. 5.6, поз. 22) не відповідає під'єднанню до гнізда Несправний з'єднувальний кабель	Встановити кнопку у відповідне положення Перевірити з'єднувальний кабель

Правила техніки безпеки під час роботи з магнітофоном

1. В працюючому магнітофоні є небезпечна для людини напруга 220 В. Дотримуйтесь правил пожежної безпеки.
2. Для попередження нещасних випадків категорично забороняється вмикати магнітофон при знятих деталях корпусу.
3. Перед заміною запобіжників в магнітофоні не забудьте вийняти вилку з розетки електромережі.
4. Не застосовуйте саморобні запобіжники. Це може привести до виходу магнітофона з ладу.
5. Не проводьте профілактичні роботи при увімкненому в електромережу магнітофоні.
6. Попереджувальні знаки і надписи вимог безпеки нанесені на задній кришці магнітофона.
7. Не допускається увімкнення систем акустичних 15 АС-221 в радіотрансляційну мережу, а також розташовувати системи акустичні на відстані менше 1 м від обігрівальних приладів.

5.5. Лазерний програвач

Лазерний програвач призначений для відтворення звуку, записаного лазерним способом. Лазерний програвач складається з таких основних частин (рис. 5.11).

- А – оптична цифрова пластина (диск);
- Б – оптичний звукознімач;
- 1 – об'єктив;
- 2 – розподільчий кубик;
- 3 – лінза;
- 4 – багатоелементний фотоприймач;
- 5 – лазерний діод;
- 6 – електричний двигун;
- 7 – рухома каретка;
- 8 – черв'ячна передача;
- 9 – електричний двигун;
- 10 – цифровий аналоговий перетворювач;
- 11 – підсилювач низької частоти;
- 12 – гучномовець.

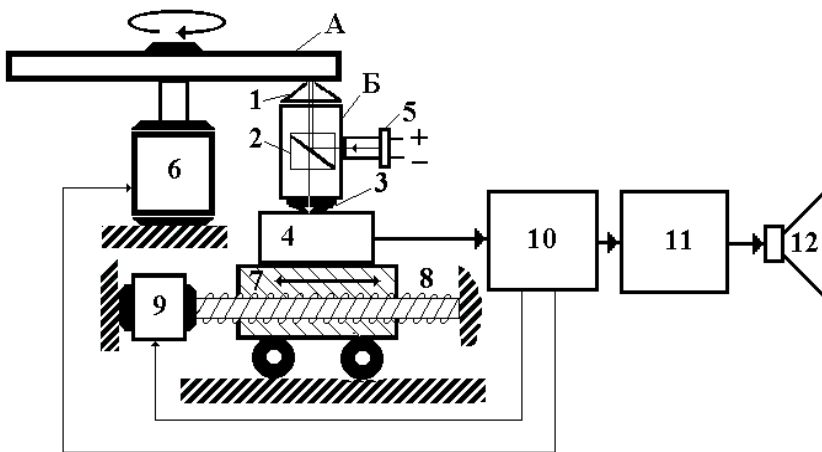


Рис. 5.11. Блок схема лазерного програвача:

А – оптична цифрова пластинка (компакт-диск);
 Б – оптичний звукознімач; 1 – об’єктив; 2 – розподільний кубик; 3 – лінза; 4 – багатоелементний фотоприймач; 5 – кристалічний лазер; 6 – електродвигун; 7 – рухома каретка; 8 – черв’ячна передача; 9 – електродвигун; 10 – цифровий аналоговий перетворювач; 11 – підсилювач; 12 – гучномовець.

Відтворення звуку з компакт-диску за допомогою лазерного програвача відбувається у такій послідовності.

1. Електричний двигун 9 обертає вал, на якому розміщена черв’ячна передача 8.

2. Черв’ячна передача 8 приводить в рух рухома каретку 7, яка може пересувати вправо і вліво.

3. До рухомої каретки 7 закріплено електричний двигун 6, який обертає оптичну цифрову пластинку (диск) А.

4. Оптична цифрова пластинка (диск) А обертається.

5. Під час обертання диску лазерний промінь від кристалічного лазера 5 надходить на розподільний кубик 2, в якому він ділиться на два промені.

6. Один лазерний промінь надходить на фокусуєчий об’єктив 1, а з нього на диск А, на якому зчитує звуковий лазерний запис.

7. Другий лазерний промінь з розподільного кубика 2 надходить на світлодіод, який забезпечує автоматичне слідкування за доріжкою та автоматичну корекцію фокуса.

8. Після зчитування звукозапису з звукової доріжки світловий потік надходить на багатоелементний фотоприймач 4, який уловлює відбите світло і перетворює його в імпульси і паузи, тобто звичайні сполучення одиниць і нулів.

9. Звукова інформація у вигляді одиниць і нулів надходить до цифрового каналового пристрою 10, в якому відбувається їх перетворення в аналоговий сигнал, тобто в електричні коливання звукової частоти.

10. Електричні коливання звукової частоти надходять на підсилювач низької частоти 11 і після підсилення надходять до гучномовця 12, в якому перетворюються у звукові коливання.

Процес відтворення звуку, записаного лазерним способом, є досить складним процесом, який відбувається в лазерному програвачі. Нижче ми спробуємо глибше вникнути в суть справи і детально розібратись, що там відбувається. В першу чергу, ще один раз розглянемо основні елементи цифрового програвача.



Рис. 5.12. Основні елементи цифрового лазерного програвача: ОС – оптична система (лазерний звукознімач); ДПОС – двигун приводу (поступового радіального зміщення в процесі програвання компакт-диску) оптичної системи (лазерного звукознімача); ДОД – двигун обертання диску; ЦАП – цифро-аналоговий перетворювач

Якщо на компакт-дисках записані стереопрограми (їх групи імпульсів пауз записані почергово), для кожного каналу частота вибірки 40,1 кГц; число «сходинок» квантування аналогового сигналу – біля 50 тисяч, для запису кожної сходинок застосовуються 16-розрядні слова. При цьому приблизно 25% запису витрачається на додаткову інформацію – на програму даного диску, яка може висвічуватися на світлодіодовому екрані, на запис слайдів, які, відтворюючи музику, можна демонструвати на екрані телевізора, на службові сигнали перевірки вірності зчитування коду і виправлення можливих помилок. Природно, що програвач має для всього цього спеціалізовані електронні схеми. Є в лазерному програвачі (рис. 5.14) декілька мікропроцесорів і декілька систем автоматики. Одна із них веде промінь звуковою доріжкою, а це не просто, ширина виступів приблизно 0,5 мікрона, віддаль між сусідніми доріжками 1,6 мікрона, а на одному міліметрі розміщується 700 звукових доріжок. Такий щільний запис дозволяє невеликому односторонньому компакт-диску (діаметр 12 сантиметрів) звучати приблизно годину. Інша система автоматики підтримує точне фокусування променя. Обертаючись, пластинка може трохи зміщуватися угору, реально на десяті частки міліметра, а необхідно, щоб віддаль між відбиваючою поверхнею пластинки і фокусувальною лінзою зберігалась незмінною з точністю до часток мікрона. За цим і слідує друга система автоматики – при найменшому зміщенні пластинки угору або униз вона негайно в той самий бік зміщує і фокусувальною лінзу. Датчиком для обох систем автоматики служить сам фотоелемент, який приймає світло, – блок фотодіодів.

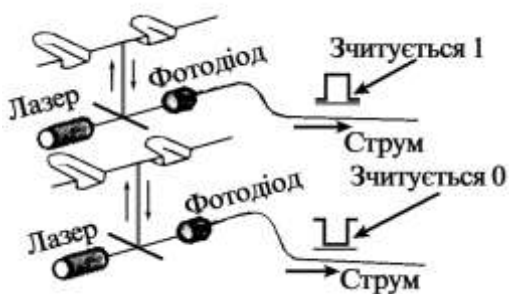


Рис. 5.13. Зчитування інформації з компакт-диску

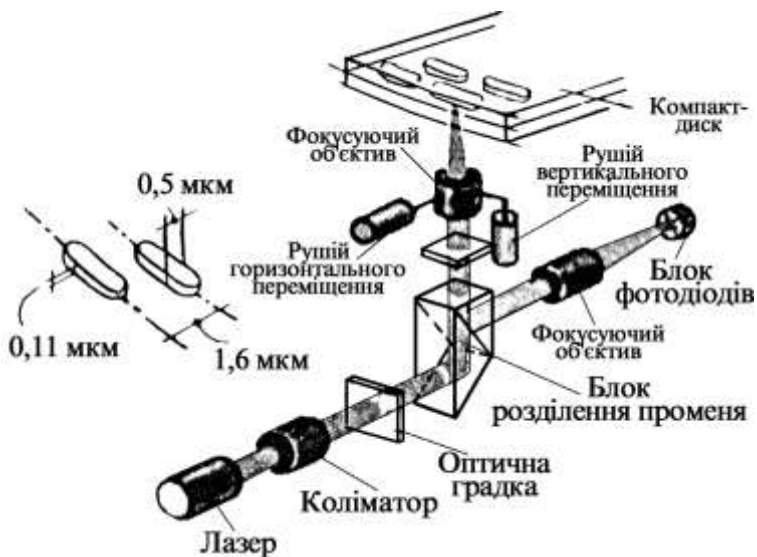


Рис. 5.14. Спрощена схема оптичної системи (лазерного звукознімача)

Він розбитий на секції (рис. 5.15) і фактично складається із чотирьох (в деяких системах більше) самостійних мікроскопічних фотодіодів (секції а, б, в, г), всі вони приймають основний цифровий сигнал. До того ж, якщо лазерний промінь точно сфокусований, то він падає на фотодіод рівним кружком і всі його чотири секції отримують однакову кількість світла. При порушенні фокусування світловий круг деформується в еліпс – якщо віддаль між лінзою і пластинкою збільшилась, еліпс видовжений в одному напрямку, якщо віддаль зменшилась в іншому, перпендикулярному до першого. Система автоматично порівнює сигнали, отримані з кожної із чотирьох секцій фотодіоду, за ними визначає, куди змістилась пластинка, і подає команду корекції електромагніту, який переміщує лінзу. Аналогічно працює і система слідування за доріжкою. Секції «а» і «б» фотодіоду отримують однакові порції світла лише в тому випадку, коли промінь точно слідує своєю доріжкою. Якщо він відхиляється вправо або вліво, то в одній із секцій світловий потік зменшується, а в іншій зростає. Система автоматики, зафіксувавши це, тут же подає сигнал корекції на електромагніт, який зміщує фокусує лінзу в горизонтальній площині.

Цифровий лазерний програвач – машина складна, в ній, зокрема, багато електронних допоміжних схем, досконала автоматика, прецизійна електромеханіка і оптика. Реальністю така машина могла стати лише в епоху мікроелектроніки.



Рис. 5.15. Принципова схема автоматичного слідкування за доріжкою на компакт-диску і автоматичного фокусування променя лазера

Японські фірми, такі як “Айва”, “Соні”, “Шарп”, “Технікс”, “Хітачі”, а також західнонімецький “Грундік”, кинули виклик компакт-диску, розпочавши виробництво і продажу цифрових касетних магнітофонів, які називаються DAT, від “DIGITAL AUDIO TAPE” – “цифрова звукова стрічка”.

Існує два цілком різних, які не стикуються між собою, типи цифрових магнітофонів R-DAT і S-DAT. В їх основі два різних технічних розв’язки найважливішої для DAT завдання – швидкого переміщення стрічки відносно магнітної головки. Справа в тому, що на стрічку необхідно записати досить високу частоту – пакети імпульсів – пауз, які створюються 48100 раз в секунду, в кожному пакеті може бути 20 імпульсів, тобто частота її слідування досягає приблизно 1000 кГц (точніше $48,1 \times 20 = 962$). Щоб записати таку високу частоту, необхідно протягувати стрічку із швидкістю 4-5 метрів за секунду, на звичайному магнітофоні 30-хвилинна касета (один бік 60-хвилинної) при такій швидкості проскочить за 20 секунд, а для 30-хвилинного запису знадобиться 8 кілометрів стрічки, касета розміром з вікно.

Щоб в цифрових магнітофонах не вийти за межі стандартної компакт-касети (в дійсності розміри касет відрізняються, але не дуже значно), в системах R-DAT (R – від “Rotary Head” – “головка яка обертається”) скористалися принципом, вже давно прийнятим у відеоманітофонах, – стрічка рухається порівняно повільно, а магнітна головка яка обертається, швидко проходить по ній, здійснюючи запис на скісних доріжках або зчитування з них. (рис. 5.16).

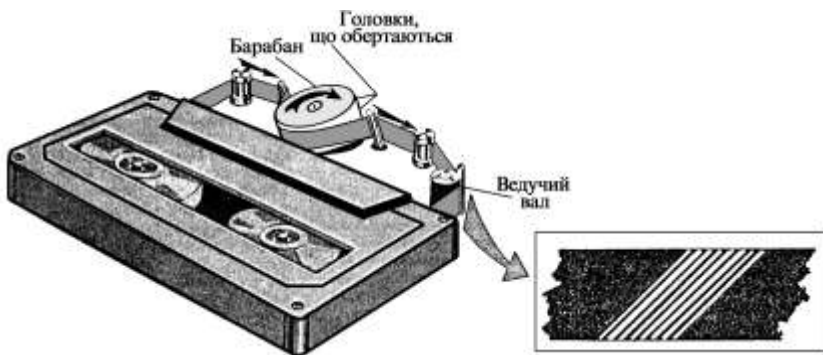


Рис. 5.16. Принцип цифрового магнітного запису (DAT), з магнітними головками, що обертаються (система R-DAT)

В системах S-DAT (S – від “Stationary Head” – “нерухома головка”) застосовується принцип, який впроваджений в магнітних накопичувачах інформації для ЕОМ, – запис ведеться зразу на 20 паралельних доріжках, на кожній записуються один розряд двадцятирозрядного двійкового числа, яким кодується рівні аналогового сигналу (рис. 5.17). Двадцятирозрядні двійкові числа дозволяють зашифрувати $2^{20} = 1048576$ значень, тобто більше мільйона різних рівнів аналогового сигналу, і таким чином, описати його дуже точно, досить мілкими сходишками. Іншими словами, одночасно, паралельно записується або зчитується весь акорд із 20 імпульсів-пауз. Точніше, на стрічці 22 доріжки, в їх числі 2 допоміжні, для систем керування і автоматики магнітофона.

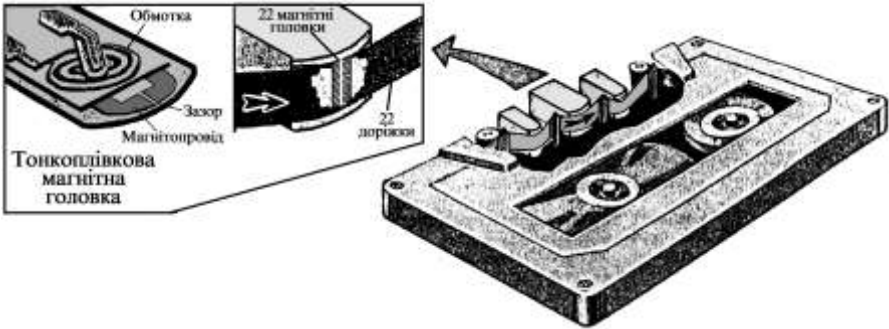


Рис. 5.17. Принцип цифрового магнітного запису (DAT) на паралельних доріжках (система S-DAT)

Як бачите, обидві системи – R-DAT і S-DAT – достатньо складні. В першій з’являється такий прецизійний вузол, як блок головок, які обертаються із своєю автоматикою і окремим рушієм. В другій системі необхідний єдиний блок із розмішених одна над другою 22 тоньких (близько 60 мікрон кожна) окремих магнітних головок. Їх може бути і 44 в системах, де запис зроблено окремо на верхній і нижній половині стрічки, наприклад, для створення стереоканалів. До всього сказаного необхідно додати, що в касетах цифрового магнітофону використовується така ж вузька стрічка, що й в звичайних компакт-касетах, – її ширина всього 3,81 мм.

5.6. Музичний центр

Музичний центр Panasonic SC-AK 22 виготовлений в Японії. Він призначений для прослуховування компакт-дисків, радіопередач, магнітних записів з касет, запису звукової інформації з компакт-дисків на магнітну стрічку в касетах та для занесення в пам'ять частот радіостанцій.

Музичний центр Panasonic SC-AK 22 складається з таких основних частин: основний блок; гучномовці; пульт дистанційного управління. Загальний вигляд цієї системи вміщено на рисунку 5.18



Рис. 5.18. Зовнішній вигляд музичного центру

Органи управління на лицьовій панелі основного блоку

До основного блоку входять основний апарат і центральна консоль. Розглянемо органи управління, які на них розміщені.

Основний апарат на лицьовій панелі має такі органи управління (рис. 5.19):

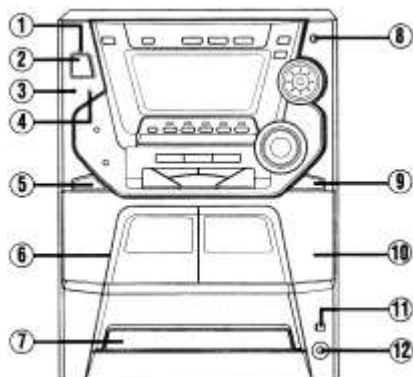




Рис. 5.19. Органи управління основного апарату

1. Індикатор живлення (AC - IN). Цей індикатор світиться, коли апарат під'єднаний до штепсельної розетки;

2. Вмикач живлення stand – by/on ().

Натискуємо вмикач, щоб перевести апарат з режиму “увімкнено” в режим “очікування”, і навпаки. В режимі “очікування” апарат споживає менше енергії.

3. Кнопка таймера запису/відтворення ( PLAY / REC).

4. Кнопка годинника/таймера (CLOCK / TIMER).

5. Кнопка відкриття деки 1 ( DECK 1 OPEN).


6. Касетотримач деки 1.

7. Дискова консоль.

8. Використовується лише в музичному центрі Panasonic SC-AK 22.

9. Кнопка відкриття деки 2 ( DECK 2 OPEN).

10. Касетотримач деки 2.

11. Кнопка відкриття і закриття відсіку для компакт-дисків ( OPEN / CLOSE).

12. Гніздо головних телефонів (наушників) (PHONES).

Центральна консоль на лицьовій панелі має такі органи управління (рис. 5.20):

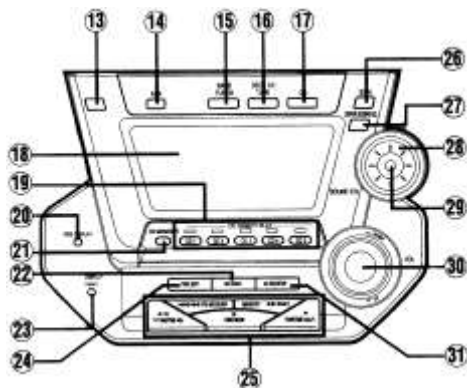


Рис. 5.20. Центральна консоль лицьової панелі

13. Датчик сигналу з пульта дистанційного управління.

14. Кнопка вибору зовнішнього джерела живлення (AUX).

15. Кнопка вибору тюнера/діапазону (TUNER / BAND).

16. Кнопка вибору стрічки/деки (TAPE, DECK 1/2).

17. Кнопка компакт-диску (CD).

18. Дисплей.

19. Кнопки та індикатори прямого відтворення запису з компакт-диску (CD1 – CD2).

20. Кнопка вибору радіостанцій RDS (RDS DISPLAY).
21. Кнопка менеджера компакт-дисків (CD MANAGER).
22. Кнопка вибору режиму реверса (REV MODE).
23. Кнопка вибору індикації/демонстраційної функції (- DISPLAY / - DEMO).
24. Кнопка монтажу стрічки (TAPE EDIT).
25. Кнопки основних операцій. Функції змінюються в залежності від джерела.
26. Використовується лише в музичному центрі Panasonic SC – AK 52.
27. Кнопка розширеного звукового еквайзера (SUPER SOUND EQ).
28. Регулятор звукового еквайзера (SOUND EQ).
29. Використовується лише в музичному центрі Panasonic SC – AK 52.
30. Регулятор гучності (VOL).
31. Кнопка початку/зупинки запису (● REC / STOP).

ПУЛЬТ ДИСТАНЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ (ПДУ)

На лицьовому боці має такі органи управління (рис. 5.21):

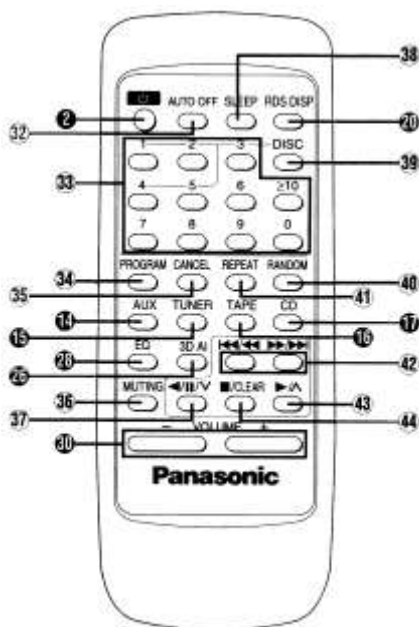













Рис. 5.21. Органи управління на лицьовому боці (ПДУ):

2. Вмикач живлення Standby/on (I / ).
14. Кнопка вибору зовнішнього джерела живлення (AUX).
15. Кнопка вибору тюнера діапазону (TUNER; BAND).
16. Кнопка вибору стрічки/деки (TAPE, DECK $\frac{1}{2}$).
17. Кнопка компакт-диску (CD).
20. Кнопка вибору радіостанції RDS (RDS DISPLAY).
30. Регулятор гучності (VOL).
32. Кнопка автоматичного від'єднання живлення (AUTO OFF).
33. Цифрові кнопки ($\geq 10, 1 - 9, 0$).
34. Кнопка програмування (PROGRAM).
35. Кнопка скасування (CANCEL).
36. Кнопка приглушення звуку (MUTING).
37. Кнопка відтворення у зворотному напрямку / паузи / вибору настроєного каналу ( /  / ).
38. Кнопка таймера сну (SLEEP).
39. Кнопка диску (DISC).
40. Кнопка довільного відтворення (RANDOM).
41. Кнопка повторного відтворення (REPEAT).
42. Кнопки пропуску / пошуку ( /  /  / ).
43. Кнопка відтворення / вибору наперед устанавленого каналу ( / ).
44. Кнопка зупинки / очистки програми ( / CLEAR).

ПІДГОТОВКА МУЗИЧНОГО ЦЕНТРУ PANASONIC SC – АК 22 ДО РОБОТИ

Підготовка музичного центру до роботи розпочинається з того, що ми повинні правильно розмістити його складові частини. В центрі розміщується основний апарат, а справа і зліва від нього на віддалі не менше, ніж 10 мм, два гучномовці (рис. 5.18).

Гучномовці є симетричними, тому немає необхідності орієнтувати лівий або правий канали. У гучномовцях немає магнітного екранування, тому їх не рекомендується розташовувати біля телевізорів, комп'ютерів або інших апаратів, на роботу яких впливає магнетизм.

Після правильного розташування складових частин підготовка музичного центру до роботи відбувається в такій послідовності. (рис. 5.22).

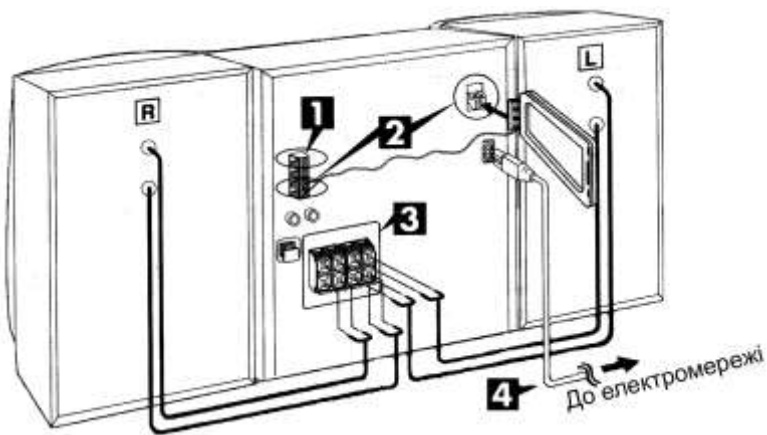
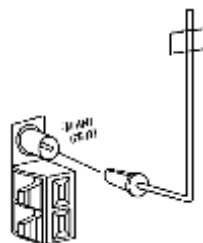


Рис. 5.22. Підготовка музичного центру до роботи

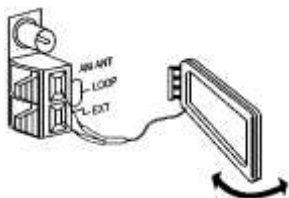
1. Під'єднання внутрішньої ЧМ антени.

Закріплюємо антену до стіни або колонки в такому положенні, в якому прийом радіосигналів відбувається з найменшими перешкодами. Для найкращої якості звуку, який ви приймаєте, рекомендується використовувати зовнішню ЧМ-антену.



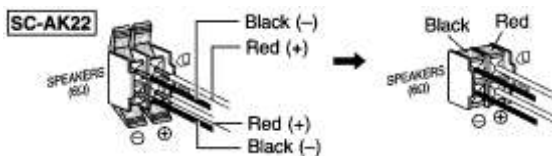
2. Під'єднання рамочної АМ (СВ) – антени.

Після встановлення рамочної АМ (СВ)-антени вмикаємо систему і налаштуємо на радіостанцію. Після цього повертаємо антену в напрямку найкращого прийому з найменшими перешкодами.

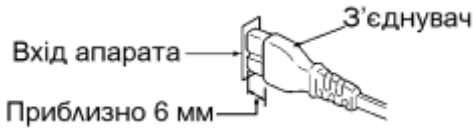


3. Під'єднання гучномовців.

Під'єднуємо кабелі гучномовців до роз'ємів того ж кольору, що забезпечує правильну полярність (+) і (-). Поєднання основного апарата і гучномовців забезпечує найкраще звучання.



4. Під'єднання апарата до електромережі



Під'єднуємо апарат до електромережі. Для цього встановлюємо вилку шнура в гніздо електричної розетки. В залежності від типу гнізда частина шнура може звисати.

ВСТАНОВЛЕННЯ ЧАСУ

Музичний центр має годинник з дисплеєм, який показує час в 24-годинниковому форматі. Для прикладу розглянемо випадок, коли потрібно встановити на 16 : 25. Порядок такого встановлення часу показано на рис. 5.23.

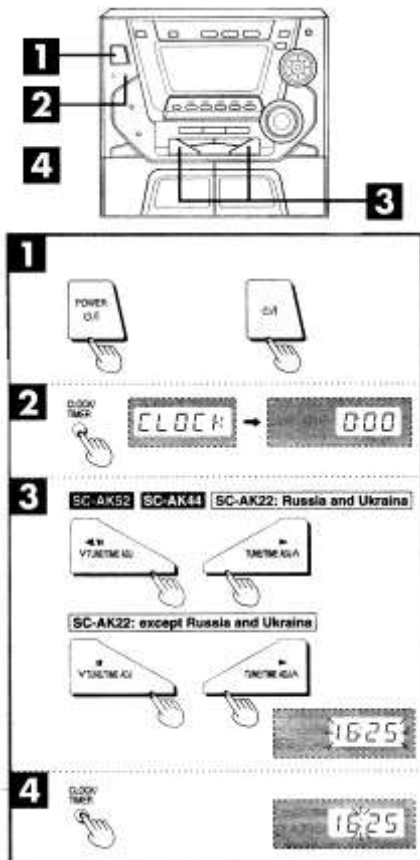

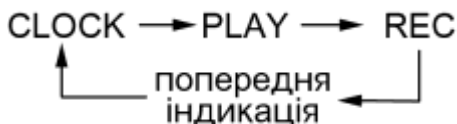


Рис. 5.23. Встановлення часу:
1 – увімкнення живлення;
2 – вибір режиму;
3 – поява часу;
4 – закінчення встановлення часу

1. Вмикаємо живлення натиснувши на кнопку  (рис. 5.23 (1)).
2. Натискуємо кнопку [CLOCK / TIMER] і вибираємо режим “CLOCK” (рис. 5.23 (2)). При кожному натисканні:



3. Натискуємо кнопку [TUNE / TIME ADJ (∨) або (∧)] і тримаємо її в такому стані приблизно 7 секунд, щоб на дисплеї з'явився поточний час (рис. 5.23 (3)).

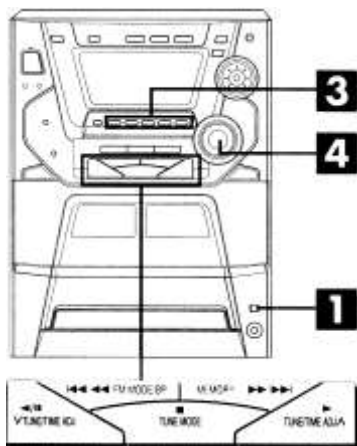
4. Натискуємо кнопку [CLOCK / TIMER], щоб закінчити встановлення часу.

Для висвічування часу, коли система увімкнена (ON) необхідно натиснути кнопку [CLOCK / TIMER] для вибору індикації “CLOCK”.

Для висвічування часу, коли система вимкнена (OFF), потрібно натиснути кнопку [CLOCK / TIMER].

Час буде висвічуватися приблизно 5 секунд, а потім дисплей повернеться до тієї індикації, яка висвічувалась попередньо. Якщо годинник буде відставати або поспішати, то необхідно його настроїти.

ПРОСЛУХОВУВАННЯ КОМПАКТ-ДИСКІВ



Апарат може відтворювати звукову інформацію CD-R і CD-RW формату CD-CA, які були завершені до закінчення запису. Завершення є процесом, який дозволяє програвачам CD-R / CD-RW відтворювати звукову інформацію CD-R і CD-RW.

Трапляються випадки, коли апарат не в змозі відтворити деякі CD-R і CD-RW внаслідок умов запису.

Прослуховування компакт-дисків відбувається в такій послідовності (рис. 5.24).

Рис. 5.24. Прослуховування компакт-дисків

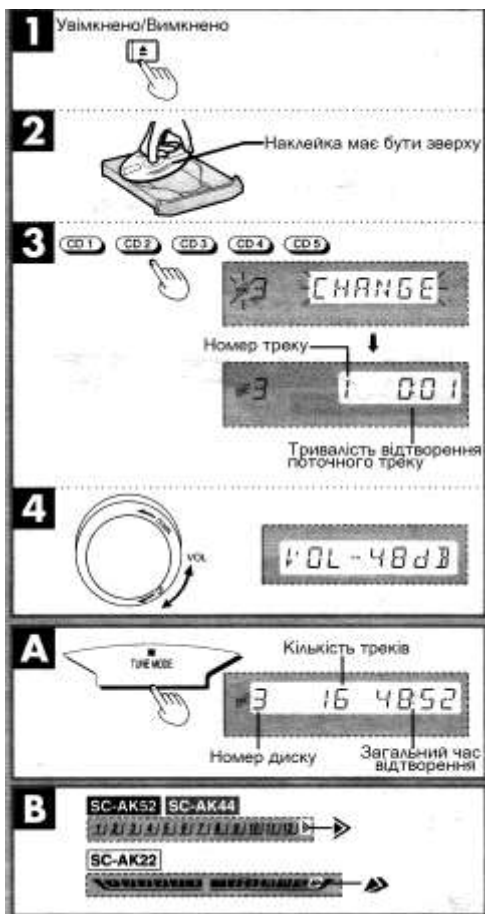




Рис. 5.25. Послідовність дій під час прослуховування:

- 1 – відкриття консолі;
- 2 – встановлення компакт-диску в консоль;
- 3 – вибір необхідного нам компакт-диску;
- 4 – регулювання гучності;
- A – зупинка відтворення компакт-диску.

1. Натискуємо кнопку [, OPEN / CLOSE]. У процесі цього апарат вмикається автоматично і консоль відкривається (рис. 5.25 (1)).

2. Встановлюємо компакт-диск в консоль (рис. 5.25 (2)). Для продовження завантаження компакт-дисків в інші консолі натискуємо кнопку [(CD 1) – (CD 5)] для вибору необхідної консолі, а потім натискуємо кнопку [, OPEN / CLOSE] для закриття консолі. Ця консоль закриється і автоматично відкриється вибрана консоль (натисніть кнопку [, OPEN / CLOSE] для закриття останньої консолі).

3. Натискуємо кнопку [(CD-1) – (CD-5)] для вибору необхідного нам компакт-диску. Якщо індикація необхідного нам компакт-диску висвічується

на панелі дисплею, то цю ж операцію можна виконати, натиснувши кнопку [▶].

Відтворення починається з першого треку на компакт-дискові, який показаний на дисплеї, і буде тривати до того часу, поки не буде відтворений останній трек останнього компакт-диску. Наприклад, якщо відтворення починається з компакт-диску 4, то останнім диском буде диск 3. Порядок розташування дисків такий: 4 → 5 → 1 → 2 → 3.

4. За допомогою регулятора гучності 30 регулюємо рівень звучання звукової інформації.

Відтворення звуку, записаного на компакт-дискові, відбувається так. Якщо апарат знаходиться в режимі готовності і завантажений компакт-диск, необхідно натиснути кнопку [CD] або [(CD-1) – (CD-5)]. Апарат при цьому увімкнеться автоматично і розпочнеться відтворення.

Для паузи під час відтворення натискаємо кнопку [⏏], для поновлення відтворення натискаємо її повторно.

Для пошуку вперед / назад (пошук) притримуємо кнопку [▶▶▶/▶▶▶] (вперед) або [◀◀◀/◀◀◀] (назад) під час відтворення або в режимі паузи.

Для пошуку вперед / назад під час відтворення або в режимі паузи натискаємо кнопки [◀◀◀/◀◀◀] (назад) [▶▶▶/▶▶▶] (вперед).

А. Для зупинки відтворення компакт-диску натискаємо кнопку [■] (рис. 5.25 А).

В. Якщо на дисплеї з'являється індикація “▶”, то це означає, що на компакт-дискові, який знаходиться в позиції відтворення, є 13 або більше треків (рис. 5.25 В).

Індикація компакт-диску висвічується тоді, коли консоль знаходиться в позиції відтворення незалежно від того, чи завантажений в неї компакт-диск чи ні.

Примітки:

1. Під час довільного відтворення ви не можете пропускати треки, які вже були відтворені.

2. Під час програмного або довільного відтворення ви можете виконувати пошук вперед або назад лише у межах поточного треку.

3. Під час програмного відтворення пропуск вперед або назад завжди виконується в запрограмованому порядку.

4. Перед завантаженням або заміною компакт-диску завжди робіть зупинку програвача-автомата компакт-дисків. Ви не можете замінювати компакт-диски під час відтворення диску.

ПРОСЛУХОВУВАННЯ КАСЕТ

Для відтворення звукозапису з касет можна використати або деку 1 (рис. 5.19 (5)) або деку 2 (рис. 5.19 (9)). На апараті можна відтворювати звукозапис із звичайних касет (normal), типу “high” і “metal”. Тип стрічки розпізнається автоматично.

Прослуховування звукової інформації, записаної на касети, відбувається в такій послідовності (рис. 5.26).

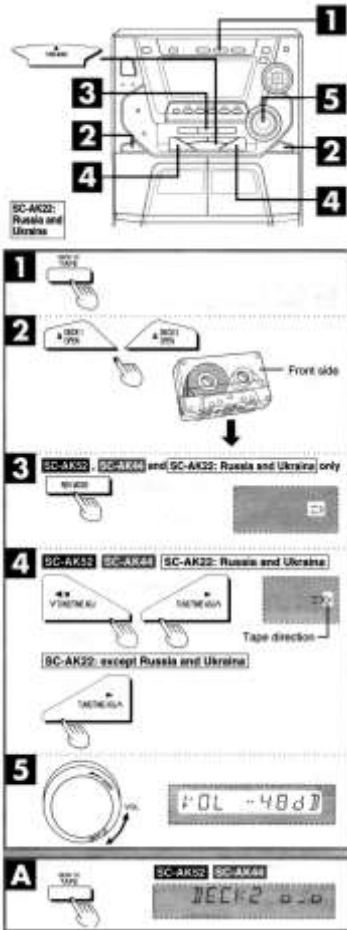


Рис. 5.26. Прослуховування касет:

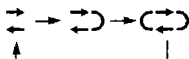
- 1 – увімкнення апарата;
- 2 – встановлення касети;
- 3 – вибір режиму реверса;
- 4 – початок відтворення;
- 5 – регулювання гучності;
- A – зміна касети.

1. Для увімкнення апарату необхідно натиснути кнопку [TAPE, DECK $\frac{1}{2}$] (рис. 5.26 (1)). При цьому живлення увімкнеться автоматично.

Якщо апарат був вимкнений і касета була вставлена, то відтворення почнеться автоматично (функція відтворення одним дотиком).

2. Натискуємо кнопку [▲, DECK 1 OPEN] або [▲, DECK 2 OPEN] і вставляємо касету з відкритою ділянкою магнітної стрічки униз. Після цього закриваємо тримач рукою (рис. 5.26 (2)).

3. Натискуємо кнопку [REV MODE], щоб вибрати режим реверса (рис. 5.25 (3)). При кожному натисненні кнопки



- ↔ – відтворюється один бік стрічки
- ↔↔ – відтворюються обидва боки стрічки
- ↔↔ – обидва боки відтворюються по 8 разів.

Для прослуховування 2-х касет послідовно: встановлюємо по касеті в кожному з дек і вибираємо режим “↔↔”. Кожна з касет відтворюється 8 разів.

4. Натискуємо кнопку [◀/||] або [▶], щоб почати відтворення. При натисненні кнопки [▶] буде відтворюватися попередній (лицьовий) бік. При натисненні кнопки [◀/||] буде відтворюватися зворотній бік (рис. 5.26 (4)).

5. Регулюємо рівень гучності (рис. 5.26 (5)).

Для зупинки відтворення звукової інформації з касети натискуємо кнопку [■].

А. Щоб поміняти використану деку після завантаження касет в обидві деки натискуємо кнопку [TAPE, DECK 1/2] для того, щоб вибрати деку, яку ми хочемо використати (рис. 5.26 А).

Примітки:

1. Під час відтворення звукової інформації відтворення на якусь мить припиниться, якщо ми відкриємо другу деку.

2. В касетах тривалістю звучання більше 100 хвилин використовується тонка стрічка, яка може розірватися або зупинитися у стрічкопротяжному механізмі.

3. Послаблення стрічки може привести до її запутування у стрічкопротяжному механізмі. У зв'язку з цим перед використанням касети потрібно натягнути стрічку.

4. Нескінченні стрічки при неправильному використанні можуть зупинитися в деталях деки, які підходять до механізму автореверсу даного апарата.

ПРОСЛУХОВУВАННЯ РАДІОПЕРЕДАЧ

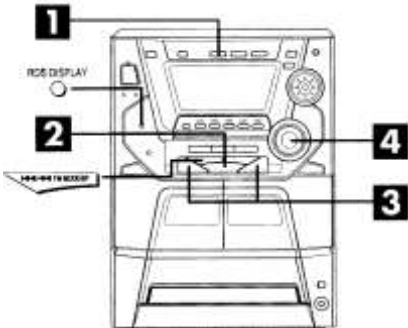


Рис. 5.27. Прослуховування радіопередач:

- 1 – вибір діапазону;
- 2 – вибір “MANUAL”;
- 3 – вибір радіопередачі;
- 4 – регулювання рівня гучності;
- А – поліпшення якості звуку;
- В – підтримка радіопередачі.

Прослуховування радіопередач за допомогою музичного центру відбувається в такій послідовності (рис. 5.28):

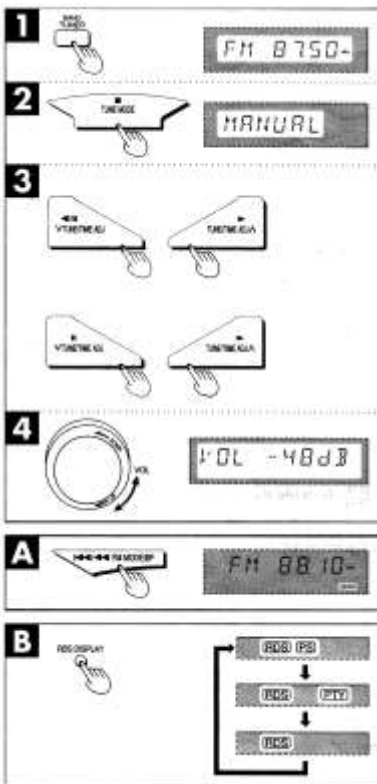


Рис. 5.28. Послідовність прослуховування радіопередач:

1. Вибір діапазону (рис. 5.28 (1)). Для вибору діапазону натискаємо кнопку [TUNER, BEND]. Живлення вмикається автоматично. При кожному натисненні цієї кнопки: FM (ЧМ) ↔ AM (СВ).

2. Вибір “MANUAL” (рис. 5.28 (2)). Натискаємо кнопку [■, TUNE MODE] і вибираємо “MANUAL”. При кожному натисненні цієї кнопки MANUAL ↔ PRESET.

3. Вибір бажаної передачі (рис. 5.28 (3)). Натискаємо кнопку [TUNE / TIME ADJ (∨) або (∧)] для вибору бажаної радіопередачі.

При кожному настроюванні на радіостанцію засвічується індикація “TUNED”.

При прийомі ЧМ – стереопрограми світиться індикація “ST”.

4. Регулюємо рівень звучання звукової інформації (рис. 5.28 (4)).

Автоматичне настроювання радіостанції:

– натискаємо кнопку [TUNE / TIME ADJ (∨) або (∧)] і притримуємо її, поки частота не почне швидко змінюватись. Це означає, що апарат виконує автоматичне настроювання і припинить його, як тільки знайде радіостанцію;

– при наявності сильних перешкод функція автоматичного настроювання може не працювати.

– для припинення автоматичного настроювання натискаємо кнопку [TUNE / TIME ADJ (∨) або (∧)] ще раз.

А. Поліпшення якості звуку в ЧМ-діапазоні (рис. 5.28 А).

Якщо в ЧМ-діапазоні чути сильний шум, то натискаємо кнопку [[▶◀◀/◀◀◀] FM MODE / BP], щоб на дисплеї з'явилась індикація “MONO”.

Цей режим поліпшує якість звуку, якщо з якоїсь причини відбувається поганий прийом, однак при цьому радіопередачі звучать у монофонічному режимі.

Для скасування цього режиму натискаємо кнопку [[▶◀◀/◀◀◀] FM MODE / BP] ще раз. Індикація “MONO” зникне. Режим MONO також скасовується при зміні частоти.

Щоб повернутися до нормального прослуховування радіостанцій, відключіть режим “MONO”. Вибір стереофонічного або монофонічного режиму для радіостанцій вибирається автоматично при їх прийомі.

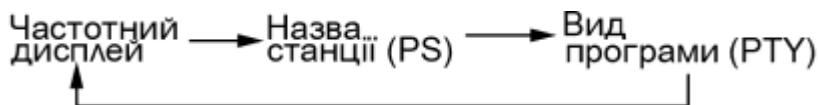
В. Підготовка RDS (рис. 5.28 В).

Музичний центр дозволяє відображати текст, який передається по системі передач даних по радіо (RDS), яка функціонує в деяких районах.

Якщо радіостанція, передачу якої ми слухаємо, передає сигнали RDS, то на дисплеї з'являється повідомлення "RDS".

Для відображення назви радіостанції або виду програми необхідно натиснути кнопку [RDDS DISPLAY].

При кожному натисненні кнопки відбувається перемикання:



Примітка:

При встановленні і вийманні касет під час прослуховування передач в діапазоні СВ / КВ звук на короткий період переривається.

ЗАПИС З КОМПАКТ-ДИСКІВ НА КАСЕТИ

В музичному центрі є можливість проводити запис звукової інформації з компакт-дисків на касети.

Запис з компакт-дисків на касети відбувається в такій послідовності (рис. 5.29):

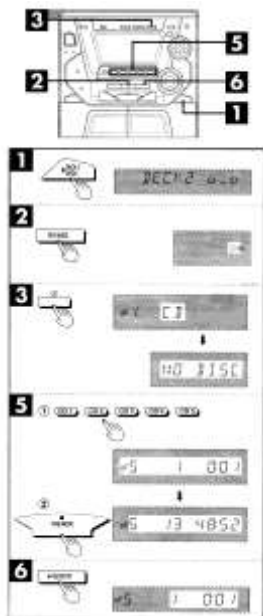


Рис. 5.29. Запис з компакт-дисків на касети:

- 1 – вставлення касети;
- 2 – вибір режиму реверса;
- 3 – натиснення кнопки CD;
- 5 – вибір необхідного компакт-диску;
- 6 – запис звукової інформації.

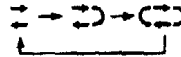
1. Встановлення касети (рис. 5.29 (1)).

Натискуємо кнопку [▲, DECK 2 OPEN], а потім вставляємо касету. Після цього закриваємо тримач рукою.

2. Вибір режиму реверса (рис. 5.29 (2)).

Натискуємо кнопку [REV MODE] з тим, щоб вибрати режим реверса.

При кожному натисненні кнопки:



↔: запис тільки на одному боці:

↔, ↔: запис на обох боках (передній бік → зворотний бік);

“↔” автоматично змінюється на ↔ при натисненні кнопки [● REC / STOP].

3. *Вмикаємо кнопку [CD], яка дає можливість увімкнути систему для запису з компакт-диску (рис. 5.29 (3)).*

4. *Вставляємо компакт-диск в консоль (рис. 5.29 (4)). Див. пункти 1 і 2 в параграфі “Прослуховування компакт-дисків”.*

5. *Вибір необхідного компакт-диску (рис. 5.29 (5)). Натискуємо кнопку [(CD-1) – (CD-5)], щоб вибрати потрібний нам компакт-диск. Натискуємо кнопку [■] для зупинки відтворення.*

6. *Проведення запису з компакт-диску на касету (рис. 5.29 (6)). Натискуємо кнопку [● REC / STOP], щоб почати запис.*

Запис почнеться з першого треку на вибраному нами компакт-дисків і буде продовжуватися, закінчуючи останнім треком на останньому компакт-дисків.

Після закінчення відтворення з компакт-диску касетна дека зупиниться автоматично.

Щоб зупинити запис:

– для добавки 4-секундного незаписаного інтервалу перед зупинкою натискуємо кнопку [■] і компакт-диск зупиниться автоматично;

– щоб зупинити запис без інтервалу натискуємо кнопку [● REC / STOP] і компакт-диск зупиниться автоматично.

Для запису програмованих треків необхідно:

1. Після пункту 4 запрограмуємо необхідний вам трек.

2. Щоб почати запис, натискуємо кнопку [● REC / STOP].

Для початку запису на зворотному боці встановлюємо касету і змінюємо напрямок руху магнітної стрічки так, як зазначено нижче:

1. Натискуємо кнопку [TAPE, DECK $\frac{1}{2}$] і вибираємо касетну деку 2.
2. Натискуємо кнопку [◀||] і зразу після цього кнопку [■].
Напрямок руху магнітної стрічки буде показуватися як “<”.

ФІКСАЦІЯ ЧАСТОТ РАДІОСТАНЦІЙ БЛОКОМ ПАМ'ЯТІ

Музичний центр має пам'ять, яка може фіксувати частоти радіостанцій, що приймає радіоприймач музичного центру.

В музичному центрі існує два способи занесення частот радіостанцій до пам'яті – автоматичний і ручний. Автоматичний спосіб здійснюється для всіх радіостанцій, які приймає радіоприймач. При ручному способі можна вибирати радіостанції та їх послідовність. В кожному з діапазонів ЧМ / СВ можна занести до пам'яті до 12 частот радіостанцій.



Рис. 5.30. Занесення частот радіостанцій до пам'яті:



Автоматичний спосіб занесення частот радіостанцій до пам'яті (рис. 5.30).

Виконуємо всі операції окремо для ЧМ і СВ.

Настроюємо тюнер на частоту, з якої будемо починати занесення частот радіостанцій до пам'яті.

Натискуємо і притримуємо кнопку **[MEMORY ►►►/►►►]**. Коли частота почне змінюватися, відпускаємо кнопку. Тюнер виконує

підготовку всіх радіостанцій, частоти яких він може прийняти, заносючи їх до пам'яті по каналах з нумерацією в порядку зростання; після завершення буде відтворюватися остання занесена до пам'яті частота радіостанція.

Ручний спосіб занесення частот радіостанцій до пам'яті (рис. 5.30)

В процесі ручного способу частоти радіостанцій заносяться до пам'яті по чергово:

1. Натискуємо кнопку [TUNER, BEND], щоб вибрати “FM” або “AM” діапазон.
2. Натискуємо кнопку [MEMORY ►►/◄◄], потім натискуємо кнопку [TUNE / TIME ADJ (v) або (^)] для настроювання на бажану радіостанцію.
3. Натискуємо кнопку [MEMORY ►►/◄◄], потім натискуємо кнопку [TUNE / TIME ADJ (v) або (^)] для вибору каналу.
4. Натискуємо кнопку [MEMORY ►►/◄◄].

Вибір каналів за допомогою пульта дистанційного управління (рис. 5.31).

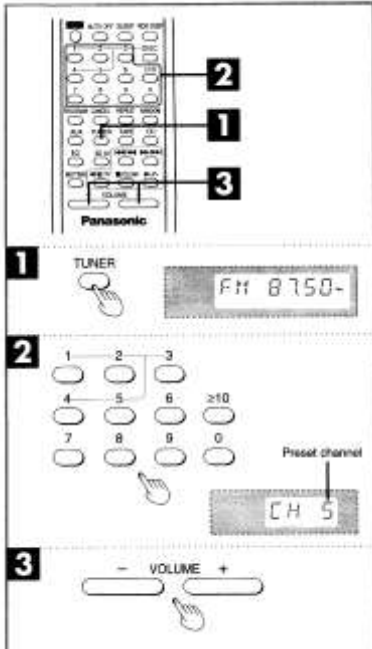


Рис. 5.31. Вибір каналів за допомогою пульта дистанційного управління:

1. Вибір діапазону (рис. 5.31 (1)).

Натискуємо кнопку [TUNER], щоб вибрати “FM” або “AM” діапазон. Апарат вмикається автоматично. При кожному натисненні цієї кнопки індикація змінюється так FM(ЧМ) ↔ AM(СХ).

Вибір бажаного каналу (рис. 5.31 (2)).

Для вибору каналу натискуємо одну з кнопок з цифрами. Для вибору каналу № 10 або більшого натискуємо кнопку [≥ 10], а потім дві цифри.

2. Регулюємо гучність звучання звукової інформації (рис. 5.31 (3)).

На основному пристрої виконуємо такі дії:

1. Натискуємо кнопку [TUNER, BEND], щоб вибрати “FM” або “AM” діапазон.

2. Натискуємо кнопку [■, TUNE MODE], щоб вибрати індикацію “PRESET”.

3. Натискуємо кнопку [TUNE / TIME ADJ (∨) або (∧)], щоб вибрати канал, на якому радіостанції будуть заноситись в пам'ять.

ВИКОРИСТАННЯ ТАЙМЕРА

Пристрій таймера, який встановлений в музичному центрі, виконує дві функції. Перша функція: таймер встановлюється на певний час для Вашого пробудження. Друга функція: таймер встановлюється на запис радіопрограми або запис із зовнішнього джерела звуку. Використання таймера відтворення в поєднанні з таймером запису неможливо.

Підготовка таймера до роботи

1. Увімкніть апарат і встановіть годинник так, як записано в розділі “Встановлення часу”, рисунок 5.23.

2. Для таймера відтворення підготуйте музичне джерело, яке Ви бажаєте прослухати: касету, компакт-диск, радіо або зовнішнє джерело, і встановіть гучність.

3. Для таймера запису перевірте пелюстки захисту від стирання на касеті, вставте касету в деку 2, виберіть режим реверса і настройтесь на радіостанцію так, як записано в розділі “Прослуховування радіопередач”, або виберіть зовнішнє джерело звуку.

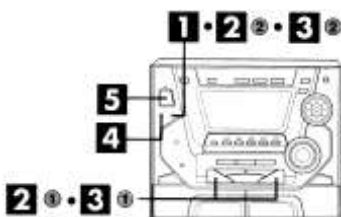


Рис. 5.32. Використання таймера:

- 1 – вибір функції таймера;
- 2 – вибір часу увімкнення таймера;
- 3 – вибір часу вимкнення таймера;
- 4 – відображення індикатора таймера;
- 5 – вимкнення апарата.

Після такої підготовки приступаємо до безпосереднього використання таймера при відтворенні або запису звукової інформації (рис. 5.32). Наші дії відбуваються в такій послідовності: (рис.5.33).

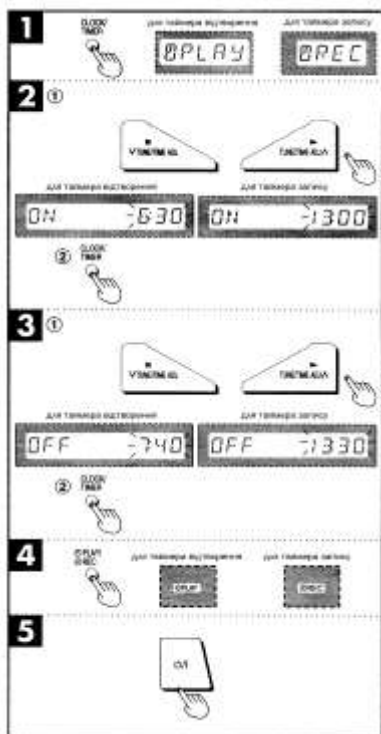


Рис. 5.33. послідовність використання таймера при відтворенні або запису звукової інформації.

1. Вибір функції таймера (рис. 5.33 (1)).

Натискуємо кнопку [CLOCK / TIMER] для вибору функції таймера. При кожному натисненні кнопки:



PLAY – для встановлення таймера відтворення;

REC – для встановлення таймера запису.

Встановлення часу початку і закінчення.

2. Вибір часу увімкнення таймера (рис. 5.33 (2)).

2.1. Натискуємо кнопку [TUNE / TIME ADJ (∨)], щоб вибрати час увімкнення таймера і тримаємо її близько 8 сек.

2.2. Натискуємо кнопку [CLOCK / TIMER].

3. Вибір часу увімкнення таймера (рис. 5.33 (3)).

3.1. Натискуємо кнопку [TUNE / TIME ADJ (∨) або (∧)], щоб вибрати час вимкнення таймера.

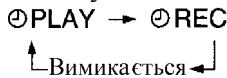
3.2. Натискуємо кнопку [CLOCK / TIMER].

Виконавши дії, зазначені в пунктах 2 і 3, ми встановлюємо час початку і закінчення роботи таймера.

Увімкнення таймера

3. Відображення індикатора таймера (рис. 5.33 (4)).

Натискуємо кнопку [⊕PLAY/⊕REC] для відображення індикатора таймера. При кожному натисненні кнопки:



PLAY: для увімкнення таймера відтворення;

REC: для увімкнення таймера запису;

Індикатор не з'явиться, якщо не встановлені години початку і закінчення або годинник.

4. Вимкнення апарата (рис. 5.33 (5)).

Натискуємо кнопку [⊕/∧] для вимкнення апарата. Для функціонування таймера апарат повинен бути вимкнений.

- Для таймера відтворення.

Відтворення почнеться у встановлений час, причому гучність почне поступово збільшуватися до встановленого рівня.

- Для таймеру запису.

Запис починається приблизно на 30 секунд раніше, ніж встановлений час.

Для відміни таймера натискуємо кнопку [⊕PLAY/⊕REC] для вилучення індикаторів таймера на дисплеї. Якщо таймер увімкнений, то він спрацює у встановлений час кожний день.

РОЗДІЛ 6

ПІДГОТОВКА І ВИКОРИСТАННЯ ЗВУКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В УРОЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

6.1. Загальні положення

Вчитель сучасної загальноосвітньої школи на уроках і в позакласній роботі широко використовує звукові технічні засоби навчання. Саме на цьому ґрунтується удосконалення навально-виховного процесу. Ефективність такого використання в значній мірі буде залежати від того, наскільки вчитель володіє відповідною методикою.

В своїй роботі вчитель найчастіше використовує такі види звукових технічних засобів навчання, як грамплатівки, магнітні записи, компакт-диск.

У зв'язку з цим вчитель повинен вміти використовувати різноманітні апарати, зокрема, магнітофони, радіоприймачі, музичні центри, кіноустановки, електрофони, лазерні програвачі.

Педагогічними дослідженнями і педагогічною практикою встановлено, що найдоцільніше використовувати звукові технічні засоби навчання при розв'язанні таких педагогічних завдань:

1. Формування світогляду учнів, їх ідейних і моральних переконань.
2. Формування загальнонавчальних вмінь і навичок учнів, які допомагають їм вчитися, зокрема: виділяти головне, аналізувати, узагальнювати, порівнювати, класифікувати, конкретизувати, абстрагувати, систематизувати.
3. Формування спеціальних вмінь і навичок учнів в залежності від навчальних дисциплін, які вони вивчають в школі, а саме: писати, читати, розмовляти, обчислювати, співати, грати на музичних інструментах, працювати з історичними картами, нотами.
4. Ознайомлення учнів з історією суспільства, науки, техніки, культури, мистецтва, літератури, мови та з сучасними їх досягненнями.
5. Взаємозв'язок теорії і практики. Застосування теоретичних знань для вирішення практичних завдань учнями при вивченні різних навчальних дисциплін.
6. Проведення профорієнтаційної роботи з учнями в навчальній і позанавчальний час.
7. Засвоєння учнями складних тем при вивченні шкільних навчальних дисциплін.

Звукові технічні засоби можуть використовуватись в двох аспектах, а саме: як ілюстрація до розповіді вчителя; як основне джерело нової інформації. У першому випадку такий метод використання називається ілюстративним, у другому – активно-євреситичним.

В залежності від необхідності звукові технічні засоби навчання можна використовувати повністю, частинами, фрагментами. Доцільно поєднувати їх у контексті з іншими видами унаочнення та засобами навчання.

Використовуючи звукові технічні засоби навчання, слід враховувати їх специфічні особливості. До них можна віднести такі:

1. ТЗН виступають в комплексі з підручником, словом вчителя, класною дошкою, таблицями, схемами, діаграмами, картами, нотами, макетами, моделями, іншими засобами навчання.

2. Змінюються у порівнянні з традиційними форми роботи вчителя і учнів на всіх етапах уроку.

3. Урок проводять дві особи: вчитель і диктор, функції яких дещо різні. Проте, у всіх випадках інформація, яку подає вчитель, повинна узгоджуватись з інформацією, яку містять звукові технічні засоби навчання.

Врахування цих особливостей учителем значно поліпшить ефективність уроку з використанням звукових технічних засобів навчання.

Використання технічних засобів навчання передбачає ретельну попередню технічну, організаційну і методичну підготовку. Оптимальним варіантом є проведення такої підготовки перед початком навчального року, півріччя і безпосередньо перед уроком.

6.2. Технічна підготовка

Технічна підготовка до використання звукових технічних засобів навчання проводиться до початку навчального року. Відбувається вона в такій послідовності:

1. Підбір необхідної апаратури, а саме: кіноустановок, магнітофонів, лазерних програвачів, електрофонів, музичних центрів.

2. Перевірка справності вищеперахованої апаратури. Для цього необхідно виконати технічний огляд апаратів без носіїв інформації.

3. Проведення ремонту апаратів у разі виявлення несправностей. Прості з них усуває вчитель, а складніші – в спеціалізованих майстернях.

4. Зарядка і демонстрування відповідних носіїв інформації. Це дасть змогу переконатись в нормальній роботі апаратів звукових технічних засобів навчання.

6.3. Організаційна підготовка

Організаційна підготовка до використання звукових технічних засобів навчання відбувається в два етапи: до початку навчального року; безпосередньо перед використанням.

До початку навчального року вчитель виконує **такі дії:**

1. Аналізує наявні в школі носії інформації, а також ті, які можна отримати в районній фільмо, фоно або відеотеці, придбати в торговельній мережі або виготовити власними силами.

2. Підбирає необхідні носії інформації: кінофільми, кінофрагменти, грамплатівки, магнітні записи, компакт-диски, які будуть використовуватись в навчально-виховній роботі з учнями.

3. Виготовляє носії інформації: магнітні записи.

Безпосередньо перед використанням звукових технічних засобів навчання вчитель виконує таку роботу:

1. Вибирає відповідну тему уроку і технічні засоби до нього.

2. Заздалегідь підготовляє учнів до уроку, на якому будуть використовуватись технічні засоби навчання.

3. Розробляє і дає учням відповідні завдання, які пов'язані із змістом технічних засобів навчання.

4. Підбирає і рекомендує учням літературу з теми уроку і технічних засобів навчання.

6.4. Методична підготовка

Методична підготовка вчителя до уроку, на якому будуть використовуватись звукові технічні засоби навчання, включає вісім послідовно розташованих етапів. Необхідно пам'ятати, що лише реалізація попереднього етапу дає можливість приступити і реалізувати наступний етап.

Перший етап

Визначення доцільності використання звукових технічних засобів навчання та їх добір

Вчитель, який готується до уроку, використовує обладнання, таблиці, схеми, карти, ноти тощо. Якщо він глибоко переконаний, що навчальної, виховної і розвиваючої мети буде досягнуто без використання звукових технічних засобів навчання, то при цьому, як правило, відпадає необхідність у їх використанні.

Проте, такі ситуації бувають досить рідко. Як показує досвід, на абсолютній більшості уроків є потреба у використанні того чи іншого або декількох видів звукових технічних засобів навчання. На одному уроці вона може бути більша, на іншому – менша, а на деяких без них неможливо глибоко розкрити тему.

Підібравши звукові технічні засоби навчання і визначивши їх відповідність темі уроку, а також, врахувавши забезпеченість уроку унаочненням, вчитель остаточно приймає рішення про доцільність їх використання.

При визначенні доцільності ми повинні враховувати педагогічну і наукову якість звукових технічних засобів навчання, а також такі досить важливі фактори, як зміст навчального матеріалу, який буде вивчатись на уроці, методичну підготовку вчителя, вік та інтереси учнів, рівень їх теоретичної і практичної підготовки.

Другий етап

Попереднє ознайомлення із змістом звукових технічних засобів навчання

Після визначення діяльності і відбору технічних засобів навчання необхідно попередньо ознайомитись із змістом звукової інформації. Це є необхідна умова ефективного її використання. Обізнаність із змістом технічних засобів навчання дасть нам можливість належним чином підготувати учнів до сприймання звукової інформації і належним чином підготуватися до уроку.

Попереднє ознайомлення із змістом технічних засобів навчання полягає в тому, що ми за допомогою відповідної апаратури переглядаємо навчальний кінофільм або кінофрагмент, прослуховуємо звукову інформацію, записану на грамплатівку, магнітну стрічку, або на компакт-диск.

Глибоке ознайомлення із змістом звукових технічних засобів навчання дасть можливість якісно реалізувати всі наступні етапи

методичної підготовки учнів. У зв'язку з цим вчителю необхідно приділити цьому етапу особливу увагу.

Третій етап

Визначення навчальної, виховної і розвиваючої мети уроку

Після здійснення другого етапу, знаючи зміст звукових технічних засобів навчання та їх можливості, визначаємо навчальну, виховну і розвиваючу мету уроку. Вчителі, які реалізують цей етап, добре розуміють, що без попереднього етапу вони не зможуть домогтись ефективного використання технічних засобів навчання.

Багаторічний досвід авторів цього посібника і вчителів України свідчить про те, що при визначенні навчальної, виховної і розвиваючої мети уроку або виховного заходу слід враховувати крім загальних ще і фактори, пов'язані і зі змістом звукових технічних засобів навчання.

Під час визначення навчальної мети уроку необхідно враховувати такі фактори:

- тему уроку;
- навчальну мету прослуховування звукової інформації;
- зміст звукової інформації;
- зміст навчального матеріалу за програмою і підручником;
- рівень знань, вмій і навичок учнів, тобто їх попередньої підготовки з теми уроку;
- обладнання уроку іншими видами унаочнення та засобами навчання.

На відміну від звичайного уроку, де основною і єдиною діючою особливістю є вчитель, на уроці з використанням технічних засобів навчання вирішальними факторами, які визначають навчальну мету, є навчальна мета прослуховування звукової інформації та її зміст. Без врахування цих двох факторів навчальна мета уроку з використанням технічних засобів навчання буде визначена неправильно і досягти її вчитель не зможе.

У процесі визначення виховної мети уроку необхідно враховувати такі фактори:

- тему уроку;
- навчальну мету уроку;
- зміст і виховні можливості звукових технічних засобів навчання;
- виховні можливості навчального матеріалу за підручником;
- додаткову інформованість учнів з теми уроку, яку вони отримали в позанавчальний час з різних джерел інформації;
- рівень вихованості учнів класу, їх вікові особливості.

Щоб досягти виховної мети вона повинна бути конкретно і в залежності від шкільної навчальної дисципліни бути складовим компонентом одного або декількох напрямків виховання особистості відповідно до Концепції виховання дітей і молоді в національній системі освіти.

У процесі визначення розвиваючої мети уроку вчитель враховує такі фактори:

- тему уроку;
- зміст та розвивальні можливості звукових технічних засобів навчання;
- зміст навчального матеріалу за підручником;
- рівень розвитку учнів, їх вікові та індивідуальні особливості;
- обладнання уроку унаочненням та іншими засобами навчання.

На уроці, де використовуються звукові технічні засоби навчання, можуть успішно формуватися і розвиватися психологічні якості особистості, а також загальнонавчальні вміння і навички, зокрема, вміння уважно слухати звукову інформацію, виділяти головне, аналізувати, порівнювати, систематизувати тощо.

Четвертий етап

Визначення типу і структури уроку

Визначивши навчальну, виховну і розвиваючу мету уроку, ми повинні правильно визначити тип такого уроку. Від того, як ми справимось з цим завданням, залежить досягнення навчальної, виховної і розвиваючої мети уроку, на якому будуть використовуватись звукові технічні засоби навчання.

Звукові технічні засоби навчання мають різне призначення, а саме: ознайомлення з новим матеріалом; закріплення і повторення матеріалу; систематизація і узагальнення знань; формування, розвиток і засвоєння загальнонавчальних і спеціальних вмінь і навичок; контроль за засвоєнням знань.

Звукові технічні засоби навчання використовуються на початку, всередині або наприкінці вивчення великої теми, розділу, художнього твору, творчості письменника, композитора, біографії видатного історичного діяча.

З врахуванням призначення і місця використання звукових технічних засобів навчання можуть бути різні типи уроків, які мають свої структури.

Наші дослідження показали, що найбільш ефективними і оптимальними є такі типи уроків з використанням звукових технічних засобів навчання: комбінований урок; урок повідомлення нових знань; урок узагальнення і систематизації знань.

Структура уроку з використанням звукових технічних засобів навчання залежить від обраного типу уроку. Характер етапів уроку визначається основною дидактичною метою і тими завданнями, які будуть розв'язуватися на кожному конкретному типі уроку.

У зв'язку з цим різні типи уроків з використанням звукових технічних засобів навчання будуть мати різну структуру. Кожний тип уроку має відповідну, чітко визначену навчальну мету. Розглянемо різні типи уроків.

Комбінований урок проводиться тоді, коли звукові технічні засоби навчання містять матеріал з теми одного уроку. При цьому вчитель, використовуючи технічні засоби навчання, перевіряє домашні завдання, ознайомлює з новим матеріалом, закріплює його і повідомляє домашнє завдання.

Структура комбінованого уроку, на якому використовуються звукові технічні засоби навчання, *може бути такою*:

1. Перевірка домашнього завдання.
2. Підготовка учнів до активного та усвідомленого сприймання звукової інформації за допомогою технічних засобів навчання.
3. Сприймання, усвідомлення і засвоєння звукової інформації за допомогою технічних засобів навчання.
4. Перевірка засвоєння учнями звукового матеріалу.
5. Закріплення знань, вмінь і навичок, отриманих учнями за допомогою технічних засобів навчання.
6. Підведення підсумків уроку з використанням технічних засобів навчання.
7. Домашнє завдання, яке враховує звукову інформацію.

Урок повідомлення нових знань проводиться тоді, коли обрані нами звукові технічні засоби навчання містять досить великий за обсягом матеріал і який є новим для учнів. І при цьому основною метою вчителя є глибоке вивчення нового матеріалу.

Урок повідомлення нових знань з використанням звукових технічних засобів навчання складається з таких етапів:

1. Повідомлення теми, навчальної мети і завдань уроку.
2. Актуалізація опорних знань, вмінь і навичок учнів.
3. Підготовка учнів до сприймання і первинного усвідомлення звукової інформації.
4. Сприймання і усвідомлення учнями звукової інформації.
5. Первинне закріплення нових знань, отриманих учнями за допомогою технічних засобів навчання.

6. Підведення підсумків уроку.

7. Домашнє завдання, пов'язане зі змістом звукової інформації.

Урок узагальнення і систематизації знань проводиться після закінчення вивчення великої теми, підрозділу, творчості письменника, композитора, художнього або музичного твору, історичного періоду. На цьому уроці нам необхідно узагальнювати вивчений матеріал і систематизувати знання учнів. З цією метою ми підбираємо відповідні звукові технічні засоби навчання.

Урок узагальнення і систематизації знань з використанням звукових технічних засобів навчання включає такі етапи:

1. Повідомлення теми, навчальної мети і завдань уроку.

2. Відтворення і корекція опорних знань.

3. Підготовка учнів до активного сприймання і усвідомлення звукової інформації.

4. Використання звукових технічних засобів навчання.

5. Узагальнення і систематизація основних теоретичних положень, понять, фактів, подій з використанням звукового матеріалу.

6. Підведення підсумків уроку.

7. Домашнє завдання з врахуванням звукової інформації.

П'ятий етап

Визначення місця звукових технічних засобів навчання в структурі уроку

Вчитель визначив тип і обрав відповідну структуру уроку. Тепер необхідно виділити на уроці ті місця, де учні найбільш ефективно будуть сприймати і усвідомлювати звукову інформацію.

На кожному етапі уроку вчитель розв'язує різні завдання. Тому, вибираючи місце, де будуть використовуватись звукові технічні засоби навчання, в першу чергу слід враховувати зміст цих поетапних завдань.

У зв'язку з цим можна рекомендувати використовувати звукові технічні засоби навчання на всіх етапах уроків усіх вищезазначених типів, зокрема, при перевірці і подачі нового домашнього завдання, актуалізації опорних знань, поясненні, закріпленні опорних знань, поясненні, закріпленні і повторенні нового матеріалу і підведенні підсумків уроку, узагальненні і систематизації знань.

Технічні засоби навчання можуть використовуватись перед і в процесі використання лабораторних і практичних робіт, для ілюстрації матеріалу, який повідомляє вчитель, на вступному уроці, на початку вивчення нової великої теми після вступного слова вчителя, після

закінчення вивчення курсу, розділу, підрозділу, творчості композиторів, письменників, матеріалу про видатних історичних діячів.

Шостий етап

Підготовка учнів до уроку з використанням звукових технічних засобів навчання

Якість уроку, на якому будуть використовуватись звукові технічні засоби навчання, у значній мірі залежатиме від того, як вчитель зуміє підготувати учнів до сприймання, усвідомлення і засвоєння звукової інформації.

Частина учнів під час використання технічних засобів навчання просто відпочивають, не прикладають належних зусиль до сприймання інформації, не напружують свою пам'ять, не організують себе до активної цілеспрямованої роботи. Все це, як правило, наслідок несерйозної роботи вчителя до підготовки учнів до сприймання звукової інформації.

Потрібно так підготувати учнів, щоб вони прагнули активно сприймати інформацію, аналізувати, порівнювали, класифікували, знаходили головне, систематизувати свої знання, знаходили відповідь на конкретні проблеми питання.

З цією метою вчитель, який серйозно готує своїх вихованців до сприймання звукової інформації, пропонує їм повторити відповідний матеріал, ознайомитись з додатковою літературою, знайти відповідну інформацію в довідниках, енциклопедіях, журналах.

Учень тоді буде цілеспрямовано працювати із звуковою інформацією, коли він отримає від вчителя конкретне завдання. *Такими завданнями можуть бути:*

1. Скласти план прослуханої звукової інформації.
2. Описати зміст технічних засобів навчання.
3. Написати твір.
4. Написати рецензію.
5. Відповісти на запитання.
6. Домислити зміст.
7. Висловити свої думки.
8. Скласти тези.
9. Виконати практичне завдання.
10. Виконати вправу.
11. Підготувати доповідь.
12. Підготувати виступ.
13. Заповнити таблицю.

14. Виконати письмовий аналіз.

15. Порівняти звукову інформацію з матеріалом підручника.

В процесі підготовки до уроку з використанням звукових технічних засобів навчання необхідно визначити завдання для кожного учня. Під час цього слід враховувати рівень їх теоретичної і практичної підготовки. Одне і теж завдання можна давати і декільком учням, якщо вони мають приблизно однаковий рівень знань, вмінь і навичок.

Сьомий етап

Самоперевірка вчителем підготовки до уроку

Після виконання шостого етапу необхідно провести перевірку готовності до проведення уроку з використанням звукових технічних засобів навчання або, інакше кажучи, самоперевірку. Лише після цього ми можемо приступати до написання поурочного плану. Розглянемо на прикладі комбінованого уроку як саме відбувається самоперевірка.

Спочатку продумуємо організаційний момент. Для перевірки домашнього завдання, яке частково пов'язане із звуковим матеріалом, визначаємо контрольні питання, уточнюємо прізвища учнів для опитування.

Особливу увагу необхідно приділяти перевірці готовності до етапу, на якому вчитель буде здійснювати підготовку учнів до активного та усвідомленого сприймання звукової інформації. Тут немає дрібниць. Вчитель до тонкощів продумує свої дії, зокрема, зміст бесіди, яка буде проводитись безпосередньо перед використанням технічних засобів навчання.

У процесі самоперевірки необхідно визначити найбільш раціональні і оптимальні форми роботи з учнями, які дають можливість перевірити засвоєння звукового матеріалу і закріпити знання, які отримані на уроці.

Учитель визначає питання, які дадуть йому можливість виявити розуміння учнями звукової інформації. Причому необхідно зробити так, щоб діяти до кожного учня.

Необхідно добре продумати зміст етапу, на якому будуть підводитись підсумки уроку. В першу чергу слід визначити перелік питань, які будуть задані учням. Вчитель повинен почути думку учнів про те, як вони сприйняли звукову інформацію і остаточно переконатись в її доцільності і користі.

І, нарешті, готуючись до уроку з використанням звукових технічних засобів навчання, слід продумати ті завдання, які отримують учні після прослуханої інформації. А ці завдання, як зазначалось вище, і будуть домашніми завданнями для учнів.

Восьмий етап

Складання поурочного плану

Підготовка до уроку, на якому використовуються звукові технічні засоби навчання, завершується складанням поурочного плану. Потрібно пам'ятати, що поурочний план – це не самоціль, а логічне завершення тієї великої за обсягом і копіткої роботи, яка проводилась в процесі методичної підготовки.

Поурочний план уроку з використанням звукових технічних засобів навчання незалежно від його типу і структури включає такі компоненти:

- дата проведення уроку;
- клас;
- організація класу;
- тема уроку;
- загальна навчальна мета уроку;
- загальна виховна мета уроку;
- загальна розвиваюча мета уроку.

Після цього, в залежності від типу і структури уроку, висвітлюються питання, які вміщені у відповідних етапах. Крім цього, потрібно пам'ятати, що на кожному етапі уроку визначається своя трієдина мета.

6.5. Використання звукових технічних засобів навчання на уроках

Після ретельної підготовки вчитель приходить на урок, на якому будуть використовуватись звукові технічні засоби навчання. Незалежно від типу уроку спочатку він здійснює організаційний етап.

Потім, в залежності від типу і структури, приступає до реалізації завдань відповідних етапів уроку.

На комбінованому уроці вчитель проводить перевірку домашнього завдання, тобто тих знань і вмінь, які в значній мірі включають матеріал, що має безпосереднє відношення до змісту звукових технічних засобів навчання, які використовуватимуться на уроці. Внаслідок цього, вчитель повинен переконатися, що всі учні мають необхідну теоретичну і практичну підготовку з теми сьогоденного уроку.

На уроці повідомлення учням нових знань вчитель повідомляє тему і навчальну мету уроку та визначає завдання, над якими будуть працювати учні під час використання звукової інформації.

Наступним етапом на цьому типі уроку є актуалізація опорних знань, вмінь і навичок учнів. Вони до цього уроку готувались заздалегідь і за завданням вчителя підготували і повторили відповідний матеріал. Тут же вчитель виявляє рівень готовності кожного учня до вивчення нового матеріалу за допомогою звукових технічних засобів навчання.

На уроці узагальнення і систематизації знань вчитель спочатку ознайомлює учнів з метою і навчальною метою уроку, а також з тими завданнями, які потрібно розв'язати. Потім спільно з учнями відтворює і коректує опорні знання з тих питань, які вивчались на попередніх уроках і які необхідно будуть для сприймання і засвоєння звукової інформації.

Наступним етапом уроків із застосуванням технічних засобів навчання, незалежно від їх типів і структур, є етап, характерний лише для уроків, на яких відбувається прослуховування грамплатівок, магнітних записів, компакт-дисків, радіопередач. Це етап підготовки учнів до активного сприймання, усвідомлення і засвоєння звукової інформації.

На цьому етапі уроку необхідно остаточно переконатися в тому, що всі без винятку учні повністю готові до активної роботи по сприйманню і усвідомленню технічних засобів навчання, причому, вони повинні бути готові як психологічно, так і практично. Ознайомлюючи учнів зі змістом звукової інформації, потрібно звернути увагу на головне, на найважливіші місця, визначити вузлові питання.

З метою цілеспрямованого сприймання звукової інформації вчитель пише на класній дошці або диктує учням вузлові питання, на які вони повинні отримати під час її використання. Можна також розмістити плакати з новими для учнів термінами.

На даному етапі можна зазначити, що наприкінці уроку кожен учень отримує своє індивідуальне завдання, перелік яких вміщено вище. А для того, щоб успішно справитись з ними, потрібно якісно засвоїти звукову інформацію. В іншому випадку, з домашнім завданням вони не справляться або виконають його неякісно.

Складний характер має діяльність вчителя під час використання технічних засобів навчання. Для того, щоб учні активно сприймали звукову інформацію, вчитель повинен проводити на цьому етапі *роботу в таких напрямках:*

1. Слідкувати за сприйманням звукової інформації всіма учнями класу, допомагати відстаючим у виконанні запропонованих завдань. Короткими репліками звертати увагу учнів на головне.

2. Акцентувати увагу учнів на окремих найбільш важливих моментах, відсилати їх до запитань, які написані на класній дошці або занотовані в їхніх зошитах. При цьому вказівки повинні бути короткими і лаконічними.

3. У разі необхідності переключати увагу «на себе», висловивши відповідні поради чи зауваження, так же швидко повертати учнів до прослуховування матеріалу.

4. У ході сприймання звукової інформації записувати на класній дошці нові терміни, вирази, дати, імена, назви, невідомі для учнів слова.

5. У випадку виникнення під час прослуховування інформації таких ситуацій і питань, які вчитель не міг заздалегідь передбачити, він повинен швидко зорієнтуватися і внести відповідні корективи.

6. Контролювати і одночасно коректувати виконання учнями завдань, які вони отримали перед початком використання звукової інформації. Такі дії дають можливість отримувати оперативні дані про рівень розуміння учнями матеріалу, тобто володіти зворотною інформацією.

7. Тактовно здійснювати звичайний контроль за увагою учнів. Зауваження висловлювати спокійним голосом, щоб не привертати увагу всього класу і не заважати сприйманню звукової інформації.

8. Стежити за реакцією класу для того, щоб вирішити чи розуміють учні зміст звукової інформації. Це в свою чергу дає можливість визначити методику роботи після закінчення сприймання інформації. В разі необхідності слід змінити раніше заплановані методи, прийоми і організаційні форми вивчення теми уроку.

9. Керувати процесом запису учнів, які вони можуть виконувати під час пауз. Це можуть бути окремі факти, дати тощо. Вчитель, розглядаючи в зошитах записи і виявивши помилки, повинен зразу їх виправляти. Такими помилками можуть бути: неправильне написання слів, дослівна фіксація слів ведучого тощо.

Трапляється так, що ведучий звукової інформації не передбачає такий запис і не залишає для нього часу, а також не уповільнює темпу свого викладу. У цьому випадку не рекомендується виконувати записи, тому що при цьому учні не встигають сприймати інформацію і можуть допускати ряд помилок і неточностей, які негативно впливають на розуміння ними звукового матеріалу.

Разом з тим, необхідно подумати над тим, **чи потрібно конспектувати звукову інформацію**. Учні, які пишуть конспект і при цьому намагаються якомога детальніше все зафіксувати, часто відриваються від гучномовця і частину інформації пропускають. У зв'язку з цим конспектувати при цьому не рекомендується.

Після закінчення використання звукових технічних засобів навчання вчитель, незалежно від типу уроку, проводить закріплення і узагальнення знань. На цьому етапі він виявляє незрозумілі питання і моменти, пояснює їх, використовуючи класну дошку, унаочнення, інші засоби навчання, обладнання класу або навчального кабінету. На даному етапі вчитель глибоко аналізує матеріал, який містять технічні засоби навчання, відповідає на запитання, організовує і проводить самостійну практичну роботу. Використовуючи метод бесіди, виявляє рівень засвоєння звукової інформації, а також те, як учні справились з поставленими напередодні перед ними завданнями.

Наступає передостанній етап уроку з використанням звукових технічних засобів навчання – це **підведення підсумків**. Незалежно від типу уроку необхідно підсумувати ту роботу, яка проводилась на попередніх етапах. На завершення слід зробити узагальнюючий педагогічний висновок, зазначивши при цьому, де саме можуть бути застосовані знання, отримані під час використання звукових технічних засобів навчання, у подальшій навчальній діяльності.

Закінчується урок з використанням звукових технічних засобів навчання **домашніми завданнями** для учнів. Реалізуючи цей етап, слід враховувати деякі особливості, які можуть позитивно або негативно вплинути на засвоєння учнями звукової інформації.

Вище мова йшла про те, що всі учні отримують індивідуальні домашні завдання. При цьому у якійсь мірі дискусійним є питання про те, коли саме їм потрібно давати це завдання: до початку використання звукових технічних засобів навчання, чи на останньому етапі уроку. Крім цього, слід врахувати і те, що не кожне з цих завдань охоплює весь матеріал, який містить звукова інформація: частина її включає лише окремі питання теми.

Якщо домашнє завдання повідомити учням до використання технічних засобів навчання, то ті з них, в кого воно має обмежений характер, під час подання звукової інформації не будуть активно сприймати весь матеріал, який містять технічні засоби навчання, а лише той, який безпосередньо стосується їх домашніх завдань. Таким чином, робота цих учнів на даному уроці буде непродуктивною.

З іншого боку, учень, який буде наперед знати, над яким завданням він буде працювати вдома, спрямує свої зусилля і увагу на той матеріал, без якого він не зможе виконати домашнє завдання.

Що ж робити? Виявляється, що з цієї проблемної ситуації можна знайти вихід. Він полягає в тому, щоб дати всім без винятку учням одне домашнє завдання, для виконання якого потрібно добре засвоїти весь матеріал, який міститься в звуковій інформації. Проте, в цьому випадку порушиться досить важливий принцип, який полягає в здійсненні індивідуального підходу до учнів, зокрема, у врахуванні рівня їх знань, вмінь і навичок. Як бачимо, і цей шлях не підходить.

У зв'язку з цим, зваживши всі «за» і «проти», доцільно давати учням домашнє завдання на останньому етапі уроку. Для цього слід знайти можливість і зупинитись на кожному з них.

Для забезпечення виконання учнями домашніх завдань потрібно на високому рівні провести всі попередні етапи уроку. Особливу увагу слід приділити етапу, на якому учні прослуховують звуковий матеріал.

На уроках використовуються такі види звукових технічних засобів навчання: грамплатівки; магнітні записи; компакт-диски; радіопередачі. Ці носії звукової інформації відтворюються за допомогою електропрогравачів, електрофонів, магнітофонів, програвачів компакт-дисків, радіо приймачів, музичних центрів.

Звукові технічні засоби навчання досить поширені. В навчально-виховному процесі з учнями використовуються:

1. Комплекти грамплатівок, об'єднаних у фонохрестоматії, з української мови і літератури, історії, музики та інших шкільних дисциплін.

2. Звукові записи музичних творів.

3. Документальні звукозаписи з української мови і літератури, зарубіжної літератури, історії, музики.

4. Звукозаписи для організації самостійної роботи учнів на уроці.

5. Записи з радіо спеціальних навчальних і виховних передач для учнів: документальні; драматичні; радіоспектаклі; окремі літературні твори; вірші; радіоінсценівки; радіолекції; радіоекскурсії; музичні передачі-опери; симфонії; народні пісні; оперети; інструментальні твори тощо.

Така велика концентрація звукової інформації, доступність і простота її запису і відтворення дає змогу значно збагатити, поглибити, урізноманітнити форми і методи навчання, сприяє в розвитку учнів інтересів

до навчальної дисципліни, потреби самостійного читання, здатності мислити словесно-художніми образами.

Вчитель повинен пам'ятати про особливості звукової інформації, до яких можна віднести такі: ілюзія участі кожного учня в подіях, які передаються з гучномовця; інтимність звертання до кожного учня; співпереживання з учасником подій, які звучать у звуковій інформації; вживання в звукову передачу; емоційна та інтелектуальна єдність; пробудження фантазії створення в мозку зорового ряду, який відповідає слову.

В наступних розділах ми розглянемо використання звукової інформації на уроках з різних шкільних навчальних дисциплін. При цьому слід зазначити, що кожна з них має свої особливості як в процесі підготовки, так і при використанні.

РОЗДІЛ 7

ВИКОРИСТАННЯ ЗВУКОВИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ІСТОРІЇ

Вчитель історії загальноосвітньої школи може використовувати на уроках грамплатівки, магнітні записи, компакт-диски і радіопередачі з історії України, історії середніх віків, історії стародавнього світу, нової і новітньої історії, а також історії, яка твориться і пишеться сьогодні. Зокрема, вчитель може використовувати такі грамплатівки і фонохрестоматії:

1. Уривки з драматизованих навчальних телепередач з історії стародавнього світу “Голоси історії живі” (три грамплатівки) – шостий клас.
2. Уривки з драматизованих навчальних телепередач з історії середніх віків “Голоси історії живі” (три грамплатівки) – сьомий-восьмий класи.
3. Фонохрестоматія “Велика Вітчизняна війна радянського народу” – десятий клас.
4. Фонодокументи з новітньої історії (три грамплатівки) – десятий-одинадцятий класи.

Звукові технічні засоби навчання які застосовуються вчителями історії, включають два види: грамплатівки; магнітні записи. Комплекти грамплатівок об’єднуються у фонохрестоматію. Є грамплатівки з документальними записами, які відтворюють на документальній основі історичні події.

Серед фонохрестоматій заслуговує на увагу збірник фонодокументів під назвою “Велика Вітчизняна війна радянського народу”. До неї входять грамплатівки, на яких записані унікальні документи. Їх прослуховування допоможе учням глибше зрозуміти ті історичні події, які відбувалися під час боротьби з німецько-фашистськими загарбниками. Вони почують і голоси очевидців історичних подій, записи з місць, де вони відбувались. Все це сприятиме формуванню патріотичних почуттів, викличе глибокий емоційний відгук.

Розглядаючи другий вид звукових технічних засобів навчання, необхідно відмітити, що вчитель історії, використовуючи магнітофон, може записати на магнітну стрічку виступи президента України, голови Верховної Ради України, прем’єр-міністра України, членів уряду, депутатів Верховної Ради України, вчених, учасників Великої Вітчизняної війни, цікавих людей. З радіо і телевізора він може записати документальні навчальні і виховні передачі, радіоспектаклі і радіокомпозиції з музичним супроводом, які розкривають ту чи іншу

історичну подію, переписати на магнітну стрічку звуковий документ з грамплатівки.

Вчитель, який готується до використання на уроці історії звукозапису, реалізує такі етапи:

1. Попереднє прослуховування звукового матеріалу та його аналіз. При цьому слід визначити, чи відповідає зміст звукозапису темі уроку, чи допоможе він краще розкрити внутрішню суть історичних подій. Якщо це так, то вчитель відбирає відповідній фрагмент або вирішує використати звукозапис повністю.

2. Визначення доцільності використання прослуханого матеріалу. Доцільність використання визначається змістом запису, навчальною, виховною і розвиваючою метою уроку, віком та інтересами учнів.

На відміну від інших технічних засобів навчання звукова інформація добирається лише тоді, коли вже визначена і відома триєдина мета уроку. Якщо вчитель твердо переконаний в тому, що звукозапис сприятиме досягненню навчальної, виховної і розвиваючої мети, то він приймає остаточне рішення про доцільність його використання.

В процесі попереднього прослуховування вчитель зобов'язаний врахувати вікові особливості учнів. Наприклад, якщо на магнітну стрічку записано виступ відомого вченого історика, то слід враховувати доступність його мови для учнів середньою шкільного віку, інколи і для старшокласників.

І, нарешті, слід враховувати інтереси учнів. Якщо вони сприйматимуть звукову інформацію без інтересу, то вона користі для них не дасть. Не відбудеться поглиблення знань, не поліпшиться розвиток і вихованість учнів. Триєдина мета досягнутою не буде.

3. Визначення місця звукової інформації в структурі уроку. Звукозапис в структурі уроку може виконувати різні функції. Вони можуть бути такими: джерелом нових знань; ілюстрацією до розповіді вчителя; самостійною творчою роботою учнів на уроці, зокрема складання плану, конспекту, тез, аналіз незнайомих фактів та їх оцінка. В залежності від цих функцій ми вибираємо те місце уроку, на якому звукова інформація буде найбільш ефективною. Вона може звучати на початку, всередині і наприкінці уроку, при вивченні, закріпленні і повторенні матеріалу.

Насамперед, звукозапис можна застосувати на вступних заняттях, якими розпочинається вивчення розділу чи великої теми. Її включення

у вступну бесіду чи настановчу лекцію допоможе учням зорієнтуватись і добре зрозуміти зміст того матеріалу, який буде вивчатись на наступних уроках. Замість вступного слова на уроці учням можна запропонувати магнітофільм.

У зв'язку з тим, що звукова інформація знаходиться найближче до слова вчителя, в окремих ситуаціях вона може замінити вчителя. Мова йде про таку ситуацію, коли звукозапис використовується як джерело нової інформації. Тут, наприклад, він може дати аналіз історичного документу.

4. Вибір провідного методу навчання, який би забезпечив досягнення триєдиної мети. В процесі використання звукової інформації вчитель може використовувати різні методи. Проте, на кожному етапі мусить бути свій провідний метод, зокрема, бесіда, розповідь, пояснення та інші. Вони вибираються в залежності від змісту звукозапису, його місця в структурі уроку, вікових особливостей учнів та інших факторів.

5. Визначення способів активізації учнів під час використання звукозапису. Способи активізації пізнавальної діяльності учнів, які сприяють активному сприйманню і усвідомленню звукової інформації, описані в шостому розділі посібника. Там же зазначені дії вчителя, який використовує на уроці звукову інформацію.

Тривалість використання звукової інформації на уроці залежить від вікових особливостей учнів. В 5–7 класах вона займає в структурі уроку 20 хвилин, у 8–11 класах 30 хвилин.

Розглянемо методику підготовки і проведення уроку з історії України у 8 класі, на якому буде вивчатися тема “Початок Визвольної війни. Повалення влади шляхетної Польщі на Україні” з використанням магнітного запису доповіді Президента України Л.Д.Кучми на урочистих зборах з нагоди 400-річчя від дня народження Б.Хмельницького, які відбулися у Києві 20 грудня 1995 року.

Тема уроку. Початок визвольної війни. Повалення влади шляхетської Польщі в Україні.

Навчальна мета уроку. Домогтися усвідомлення учнями, що визвольна війна була антикріпосницькою і національно-визвольною.

Виховна мета уроку. На прикладах героїзму, відваги українського народу, відваги і військової майстерності воєначальників повсталого народу виховувати в учнів почуття патріотизму.

Розвиваюча мета уроку. Розвивати в учнів національну самосвідомість.

Тип уроку. Повідомлення нових знань.

Обладнання уроку. Карти. Підручник. Магнітний запис доповіді Президента України Л.Д.Кучми на урочистих зборах у Києві з нагоди 400-річчя від дня народження Б. Хмельницького, які відбулися 20 грудня 1995 року.

Хід уроку

Перший етап. Організаційний. Перевірка явки учнів. Після того, як клас буде готовий до сприймання нового матеріалу, вчитель наголошує, що сьогодні ми розпочинаємо вивчення шостого розділу “Визвольна війна українського народу XVII століття”. Протягом шести уроків ми дізнаємося про героїчне минуле нашого народу.

Другий етап. Повідомлення теми, навчальної мети і завдань уроку. Учитель на дошці записує тему і план уроку. Чітко визначає навчальну мету і конкретні завдання, які будуть розв’язуватись на кожному етапі уроку. Виходячи з теми уроку “Початок Визвольної війни. Повалення влади шляхетської Польщі на Україні”, план нового матеріалу може бути таким:

1. Селяни – вирішальна сила Визвольної війни.
2. Богдан Хмельницький на чолі народної армії.
3. Перші успіхи Визвольної війни в 1648 році.

Третій етап. Актуалізація опорних знань, вмінь і навичок учнів.

Використовуючи метод бесіди, вчитель виявляє знання учнів про становище в Україні напередодні Визвольної війни. При цьому він зазначає, що після придушення селянсько-козацьких повстань наприкінці XVII століття польський уряд перейшов в рішучий наступ. Його війська та каральні загони жорстоко розправлялися з непокірними селянами.

Четвертий етап. Підготовка учнів до сприймання і первинного усвідомлення звукової інформації. Розпочинаючи етап, потрібно відмітити, що українське селянство – найчисельніший клас феодального суспільства – винесло на своїх плечах основний тягар Визвольної війни, воно було її вирішальною силою.

Роблячи висновок, вчитель наголошує на тому, щоб успішно боротися із сильним ворогом – польськими феодалами, які мали у своєму розпорядженні велику і добре озброєну армію, потрібна була

сильна народна армія. Це дуже добре зрозумів видатний полководець і пізніше державний діяч Богдан Хмельницький.

П'ятий етап. Сприймання і усвідомлення учнями звукової інформації. Приступаючи до вивчення історичної постаті Богдана Хмельницького, можна використати магнітний запис доповіді Президента України Л.Д. Кучми, виголошеної 20 грудня 1995 року на урочистих зборах з нагоди 400-річчя від дня народження Б. Хмельницького.

Розповідь про Богдана Хмельницького слід розпочати з того, що включити запис і прослухати фрагмент розповіді: "... У сузір'ї визначних синів і дочок України справді титанічною постаттю є Богдан Хмельницький, з іменем якого пов'язані самобуття України, її вихід на арену світової історії, першопчатки становлення сучасної політичної української нації. Подібно до легендарних героїв давнини, Богдан для українського народу є справді Батьком Вітчизни, уособленням єдності і наступності її історії – від Київських часів до героїчної Козацької доби, національного відродження і визвольних змагань ХХ сторіччя..."

Далі бажано коротко зупинитись на біографічних даних Б. Хмельницького. Для докладної характеристики керівника народної війни можна запропонувати учням зробити аналіз уривку документа (універсала), який розданий їм на картках. До документа в картці додається завдання, в якому пропонується з'ясувати на основі прочитаного тексту такі запитання:

1. Як охарактеризоване в документі ставлення польських феодалів до пригнобленого народу України?
2. За інтереси якого класу уболіває автор універсалу?
3. Яку позицію в подіях займає сам автор і до чого він закликає народ?
4. Чи відповідали заклики Б. Хмельницького інтересам народу?
5. Як висловлено почуття і прагнення самого Б. Хмельницького?

Характеристику діяльності видатного сина українського народу потрібно подати в такому плані, щоб підвести учнів до розуміння історичної заслуги Б. Хмельницького, яка полягає в тому, що він став виразником споконвічних прагнень українського народу до визволення.

Щоб підтвердити те, що було сказано вище, вчитель вмикає магнітофон і пропонує учням прослухати наступний фрагмент магнітного запису: "...Богдан Хмельницький став символом єднання етнічних українських земель. Відгомін його полум'яного заклику до загальнонаціонального єднання сягнув навіть далеких і, здавалося, навіки відірваних кутів нашої землі..."

Щоб підготувати учнів до сприймання матеріалу про перші перемоги визвольної армії, варто згадати про перші дипломатичні перемоги Б. Хмельницького в забезпеченні тилу повстанської армії.

Далі, розповідаючи про перші битви, слід запропонувати учням накреслити в зошитах хронологічну таблицю “Битви у Визвольній війні українського народу 1648-1654 рр.”, яку вони заповнюють протягом вивчення всієї теми. Форма таблиці може бути такою:

<i>Дати битви</i>	Місце битви	Результати битви

Розповідаючи учням про зовнішньополітичну діяльність гетьмана і наводячи конкретні приклади, вчитель пропонує учням прослухати наступний фрагмент з магнітного запису: “...Особлива сторінка діяльності Богдана Хмельницького – зовнішньополітичне забезпечення існування України як держави. Його мудрість, терпіння, гнучкість і послідовність у політиці, дипломатичний хист у поєднанні зі сміливістю, готовність йти на зважений ризик та компроміси – не раз ставали порятунком для українського народу...”

Після прослуханого магнітного запису учням пропонується дати відповіді на такі запитання:

1. Коли розпочав Б. Хмельницький дипломатичні переговори?
2. З якими державами були встановлені дипломатичні зв'язки, їх наслідки?

Якщо залишиться час, то можна прослухати магнітний запис до кінця. Особливу увагу слід звернути на те, яку оцінку у доповіді Президента дано Зборівському договору 1649 року. Можна дати учням завдання написати оповідання після ознайомлення їх з репродукцією картини М. Івасюка “Вїзд Богдана Хмельницького в Київ”.

Шостий етап. Первинне закріплення нових знань

Після вивчення нового матеріалу можна поставити перед учнями такі запитання: 1. Яку оцінку у доповіді Президента дано Зборівському договору 1649 року? 2. Неоднозначність оцінок діяльності Б. Хмельницького та інші. Методом бесіди вчитель з'ясовує рівень розуміння учнями нового матеріалу.

Сьомий етап. Підведення підсумків уроку

Вчитель аналізує все те, про що йшла мова на уроці і що учні почули, прослуховуючи магнітний запис, і підводить їх до розуміння

того, що в результаті перемог, здобутих в 1648 році, український народ визволив від ворога основну частину земель України. На визволеній території було ліквідовано польсько-шляхетську адміністрацію. Український народ почав будувати перші зачатки своєї державності.

Восьмий етап. Домашнє завдання

На основі прослуханої з магнітного запису доповіді Президента та фактичного матеріалу дати характеристику Богдану Хмельницькому, а також підготувати: розповіді про битви під Жовтими Водами, Корсунем, Пилявцями.

РОЗДІЛ 8

ВИКОРИСТАННЯ ЗВУКОВИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МУЗИКИ

В сучасній загальноосвітній школі вчитель музики з успіхом може використовувати, проводячи уроки, грамплатівки, магнітні записи, компакт-диски, музичні радіопередачі. Безумовно, що без них не можна успішно провести сучасний урок музики.

Звукові технічні засоби навчання володіють великою інформативністю й достовірністю. Вони сприяють глибокому усвідомленню ідейно-естетичного змісту музичних творів, які вивчаються, кращому розумінню творчої особливості композитора. Вони підвищують унаочнення навчання, сприяють інтенсифікації навчально-виховного процесу, підсилюють емоційне сприймання музичного матеріалу.

Систематичне застосування технічних засобів навчання активно сприяє вдосконаленню навчально-виховного процесу, підвищенню продуктивності педагогічної праці вчителя музики, економії часу на уроці, поліпшенню якості знань, вмінь і навичок учнів, їх вихованості і всебічному розвитку.

Вчитель музики в залежності від розділу, який вивчається, теми уроку може користуватися різними видами технічних засобів навчання. Для успішного їх використання необхідно володіти знаннями про носії звукової інформації й відповідною апаратурою.

Грамплатівки об'єднуються в фонохрестоматію, яка включає високохудожні музичні твори для хорового співу та слухання музики, які викликають у школярів емоційно – естетичний відгук, виховують художній смак і високі моральні якості.

Використовуючи магнітофон, вчитель музики може записати на магнітну стрічку музичні твори, вивчення яких передбачено навчальною програмою. В їх числі можуть бути пісні та співомовки, опери та балети, концерти народної, естрадної, симфонічної музики, інструментальні твори. Крім того, доцільно записувати на магнітну стрічку репетиційні та концертні виступи шкільних творчих колективів. Можна також переписати музику з грамплатівки на магнітну стрічку.

Вчитель, який готується до використання на уроці музики звукозапису, реалізує такі етапи:

1. Попереднє прослуховування звукового матеріалу та його аналіз. При цьому слід визначити, чи відповідає зміст звукозапису темі уроку, чи допоможе він краще розкрити внутрішню суть

музичного твору. Якщо це так, то вчитель відбирає відповідний фрагмент або вирішує використати звукозапис повністю.

2. Визначення доцільності використання прослуханого матеріалу. Доцільність використання визначається змістом запису, навчальною і виховною метою уроку, віком та інтересами учнів.

На відміну від інших технічних засобів навчання звукова інформація добирається лише тоді, коли вже визначена і відома як навчальна, так і виховна мета. Якщо вчитель твердо переконаний в тому, що звукозапис сприятиме досягненню навчальної і виховної мети, то він приймає остаточне рішення про доцільність його використання. В процесі попереднього прослуховування вчитель зобов'язаний враховувати вікові особливості учнів, які впливають на розуміння музичного твору учнями різного шкільного віку.

І, нарешті, слід враховувати їх інтереси. Якщо школярі сприймають звукову інформацію без інтересу, то вона користі для них не дасть. Не відбудеться поглиблення знань, не поліпшиться розвиток і вихованість учнів. Мета уроку досягнута не буде.

3. Визначення місця звукової інформації в структурі уроку. Звукозапис в структурі уроку може виконувати різні функції. Він може бути джерелом знань, ілюстрацією до розповіді вчителя, самостійною творчою роботою учнів на уроці, зокрема, складання плану, конспекту, тез, аналіз незнайомих фактів та їх оцінка. В залежності від цих функцій ми вибираємо те місце, на якому звукова інформація буде найбільш ефективною. Вона може звучати на початку, всередині і наприкінці уроку, при вивченні, закріпленні і повторенні матеріалу.

Насамперед, звукозапис можна використовувати на вступних заняттях, якими розпочинається вивчення розділу чи великої теми. Її включення у вступну бесіду чи настановчу лекцію допоможе учням зорієнтуватися і добре зрозуміти зміст того музичного матеріалу, який буде вивчатись на наступних уроках. Замість вступного слова на уроці можна запропонувати учням магнітофільм.

У зв'язку з тим, що звукова інформація знаходиться найближче до слова вчителя, в окремих ситуаціях вона може замінити вчителя. Тут мова йде про таку ситуацію, коли звукозапис використовується, як джерело нової інформації.

4. Вибір провідного методу навчання, який би забезпечив досягнення мети. В процесі використання звукової інформації вчитель може використовувати різні методи. Проте, на кожному етапі повинен бути свій провідний метод, зокрема, бесіда, розповідь, пояснення та інші. Вони

вибираються в залежності від змісту звукозапису, його місця в структурі уроку, вікових особливостей учнів та інших факторів.

5. Визначення способів активізації школярів під час використання звукозапису. Способи активізації пізнавальної діяльності учнів, які сприяють активному сприйманню і усвідомленню звукової інформації, описані в шостому розділі посібника. Там же зазначено дії вчителя, який використовує на уроці звукову інформацію.

Тривалість використання звукової інформації на уроці музики залежить від вікових особливостей учнів. В 5-7 класах вона займає в структурі уроку 20 хвилин, у 8-11 класах – 30 хвилин.

На уроках музики можуть використовуватись такі грамплатівки і магнітні записи:

ГРАМПЛАТІВКИ:

1. Розучування пісень в першому класі.
2. Розучування пісень в другому класі.
3. Фонохрестоматія з програми Д. Кабалевського для першого класу.
4. Фонохрестоматія з програми Д. Кабалевського для другого класу.
5. Фонохрестоматія з програми Д. Кабалевського для третього класу.
6. Фонохрестоматія з програми Д. Кабалевського для четвертого класу.
7. Фонохрестоматія з програми Д. Кабалевського для п'ятого класу.
8. Фонохрестоматія з програми Д. Кабалевського для шостого класу.
9. Фонохрестоматія з програми Д. Кабалевського для сьомого класу.
10. Українська народна музика (відповідно до Програми з музики для 1-4, 5-8 класів).
11. Музичні твори вітчизняної та зарубіжної класики (відповідно до Програми з музики для 1-4 класів).
12. Твори вітчизняної та зарубіжної музичної класики та сучасних композиторів (відповідно до Програми з музики для 5-8 класів).

МАГНІТНІ ЗАПИСИ:

1. Пісні для позакласної роботи.
2. Розучування пісень в четвертому класі.
3. Розучування пісень в п'ятому класі.
4. Розучування пісень в шостому класі.
5. Розучування пісень в сьомому класі.

Розглянемо методику підготовки та проведення уроку музики в четвертому класі на тему: “Музика і кіно”. Ця тема вивчається в четвертій частині за Програмою з музики для 1-4 класів, складеною професором А.Т. Авдієвським і доцентом А.Г. Болгарським в 1994 році.

Тема уроку. Музика і кіно.

Навчальна мета уроку. Розширити знання школярів про зв'язок музики і кіно.

Виховна мета уроку. На прикладах художніх творів: пісні "Струмок", музика А. Штогаренка, слова Н. Забіли, та хору "Вставайте, люди русские" з кантати "Олександр Невський", музика С.Прокоф'єва, виховувати в учнів почуття патріотизму.

Тип уроку. Комбінований.

Обладнання уроку. Таблиці з нотними прикладами. Програваач. Грамплатівки із записами пісні "Струмок", муз. А. Штогаренка, сл. Н. Забіли, та хору "Вставайте, люди русские" з кантати "Олександр Невський", муз. С. Прокоф'єва.

Хід уроку

Перший етап. Організаційний. Музичне привітання. Вчитель досягає чистої інтонації при відповіді учнів.

Другий етап. Дітям пропонуються вокальні розспівки, які дають можливість підготувати співецький апарат до співу. На цьому етапі роботи можна використати знайому учням народну українську пісню "Ой ходила дівчина бережком".

Увага дітей зосереджується на пунктирному ритмі в другому такті пісні, фрагмент якої представлений в таблиці. Вчитель співає уривок з пісні зі словами, а діти плескають в долоні. Це допомагає їм краще відчувати характер музики та сприяє розитковій відчуття метроритму.

Одночасно з рухами під музику декільком учням можна запропонувати акомпанувати на ударних інструментах (барабані, трикутнику, дерев'яних паличках), що значно підвищує інтерес до прекрасного.

Перед розучуванням пісні "Струмок", музика А. Штогаренка, слова Н. Забіли, вчитель знайомить дітей з поетичним текстом, потім вмикає магнітофон із записом цієї пісні. Використовуючи метод бесіди, вчитель активізує їх аналітичні здібності, поглиблює знання та збагачує слуховий досвід.

Аналізуючи музичний твір, увага учнів звертається на видозміни в мелодії, яка тісно пов'язана з поетичним текстом. Після цього пісня розучується по фразах, що дає можливість подолати інтонаційні і ритмічні утруднення в поєднанні з художніми.

Третій етап. Підготовка учнів до сприймання хору "Вставайте, люди русские" з кантати "Олександр Невський", музика С. Прокоф'єва.

Як відомо, глибоке сприймання героїко-драматичної музики можливе лише при наявності в учнів глибоких знань про неї. В бесіді про зміст і характер музики цього музичного твору досить важливо ввести їх в атмосферу тих історичних подій, які відтворені композитором в музиці.

Слід підкреслити, що С. Прокоф'єв спочатку написав музику до кінофільму "Олександр Невський", режисером якого був відомий С. Ейзенштейн. Музика дуже яскраво передавала події XIII століття. Пізніше на матеріалі музики до кінофільму композитор створює кантату з семи частин. Хор "Вставайте люди русские" звучить як гімн героїчної боротьби людей проти ворога. Характер першої частини хору мужній, рішучий, вольовий. В музиці відчувається тривожний дзвін колокола, як заклик до боротьби з хрестоносцями.

Середній розділ звучить більш велично та урочисто. На відміну від попереднього він передає образ звільненої батьківщини.

Четвертий етап. Сприймання хору кантати в грамзапису. Після слухання цієї частини потрібно ще раз дати послухати учням у грамзапису фрагменти тем першого і другого розділів хору для кращого запам'ятовування.

Після сприймання музики необхідно провести невелику бесіду, поставивши перед нею такі запитання: чи сподобалась вам музика хору; про що розповідається в цьому хорі; якими засобами музичної виразності передана головна думка твору; скільки частин ви почули, слухаючи хор.

Узагальнюючи матеріали уроку, необхідно підвести школярів до висновку про те, що роль музики в кіно дуже велика. Вона поглиблює показ і сприймання подій, відтворених в кінофільмі.

П'ятий етап. Повторення пісні "Струмок", музика А. Штогаренка, слова Н. Забіли, з використанням звукозапису.

Шостий етап. Вивчити слова пісні "Струмок", музика А. Штогаренка, слова Н. Забіли. Згадати відомі учням пісні з кінофільмів

РОЗДІЛ 9

ВИКОРИСТАННЯ ЗВУКОВИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ В ПОЧАТКОВИХ КЛАСАХ

Найбільш активними звуковими технічними засобами навчання в початкових класах є грамплатівки, магнітні записи і радіопередачі.

9.1. Радіопередачі

Радіо має широкі можливості для підвищення ефективності і розвитку молодших школярів, причому його дія на особистість учнів є всебічною.

Національне радіо, обласне, міське та районне радіомовлення систематично транслюють передачі для учнів молодших класів. Крім цього, можна з успіхом використовувати різні види радіопередач, які не адресовані безпосередньо учням.

Всі радіопередачі, які можуть слухати учні молодших класів, можна поділити на такі групи.

1. Радіопередачі, призначені для класного і позакласного читання. Вони містять читання майстрами художнього слова, артистами віршів, оповідань, які входять до програми класного і позакласного читання. Сюди входять також суспільно-політичні передачі, вірші, розповіді, спектаклі, які безпосередньо або опосередковано розкривають або доповнюють програмний матеріал.

2. Музично-освітні передачі. Їх слід використовувати на уроках музики та в позакласній роботі при проведенні виховних заходів. Ці передачі містять пісні, танці, розповіді, симфонії, уривки з музично-літературних композицій, музику з кінофільмів тощо.

3. Радіопередачі, пов'язані з уроками української мови, математики, природознавства. Так, передачі з української мови можуть містити матеріал про походження азбуки і алфавіту, передачі з природознавства – розповіді про природу, охорону навколишнього середовища, передачі з математики – розповіді про історію появи чисел, про те, як людство навчилось рахувати.

4. Радіопередачі змішаного характеру. Передачі про корисні справи, які виконують учні молодших класів: допомога батькам, догляд за рослинами, тваринами, допомога людям похилого віку, збір металолому і макулатури. Тут можуть бути розповіді, вірші, сценки, музика.

Використання радіопередач може відбуватися трьома шляхами: безпосередньо з ефіру на уроках; записану на магнітну стрічку; з музичного центру.

Найбільш складним є безпосереднє увімкнення радіопередачі на урок. З цією метою слід мати програму передач на тиждень або на місяць. Це дасть можливість завчасно спланувати і підготуватись до радіо уроку. Найбільш оптимальним є така структура радіо уроку: вступна частина; безпосереднє прослуховування радіопередачі; заключна частина.

Під час вступної частини необхідно підготувати учнів з тим, щоб вони активно слухали і сприймали звукову інформацію. Для цього вчитель проводить бесіду, під час якої відбувається попереднє ознайомлення із змістом радіопередачі. Тут же необхідно дати учням питання, над якими вони будуть працювати під час прослуховування. В процесі підготовки можна використовувати інші технічні засоби навчання і унаочнення. В разі необхідностей слід рекомендувати учням виконувати деякі найпростіші записи.

Проводячи другу частину уроку, вчитель зосереджує увагу на активному сприйманні і осмисленні радіопередачі. Якщо вчитель і учні вперше слухають передачу, то вчителю в разі необхідності потрібно втрутитися у мову диктора, звертати увагу учнів на найважливіші питання і моменти. Але таке втручання слід робити в паузах і тривати воно повинно декілька секунд.

Під час слухання учнями передачі не слід без гострої потреби відривати їх від сприймання звукової інформації. Це пояснюється тим, що учні молодшого шкільного віку не можуть зразу зосередитись над роботою з радіопередачею і при цьому знижується ефективність і продуктивність їх роботи на уроці.

На заключному етапі відбувається закріплення знань, отриманих учнями під час радіопередачі. Вчитель вияснює, наскільки його вихованці зрозуміли зміст радіо матеріалу, уточнює окремі «важкі» для засвоєння слова і терміни, пов'язує матеріал радіопередачі з матеріалом підручника та знаннями, якими володіли учні до початку передачі.

Радіопередачі можуть використовуватись на різних типах уроків, причому на кожному з них вони можуть виконувати різні завдання, різні функції. Розглянемо деякі з таких типів уроків та окремих етапів.

1. Вивчення нового матеріалу. Проводячи урок, вчитель зобов'язаний підготувати учнів до активного сприймання нового матеріалу.

З цією метою потрібно викликати в них інтерес до його сприймання. Основне завдання звукового матеріалу, який подається до початку вивчення нового матеріалу, якраз і полягає в такій підготовці учнів.

2. Узагальнення раніше вивченого матеріалу. Закінчено вивчення теми, розділу. Радіопередача на такому уроці підведе підсумки, систематизує знання учнів. Зокрема, доречно це робити тоді, коли необхідно узагальнити і систематизувати знання молодших школярів про пори року – весну, літо, осінь, зиму. Звуковий матеріал можна підкріпити екранною інформацією за допомогою відповідних апаратів і носіїв зорової інформації.

3. Закріплення вивченого матеріалу. На цьому типі уроку або на відповідному етапі комбінованого уроку вчитель початкових класів використовує радіопередачі для вправ по розвитку усного і писемного мовлення учнів, по збагаченню словника, по вихованню емоційності мови та її виразності.

9.2. Фонохрестоматії

Для вчителя початкових класів випущено спеціальну фонохрестоматію, на грамплатівках якої вміщено понад двісті літературних творів письменників і поетів, зразків народної творчості у виконанні майстрів художнього слова. Грамплатівки підібрані так, що їх можна використовувати як на уроках так і в позакласній роботі.

Грамплатівки можна використовувати для навчання виразному читанню. При цьому найефективнішими є такі методичні прийоми, як повідомлення учням підтексту перед прослуховуванням, словесний опис картин з тим, щоб учні могли чітко собі уявити відповідні образи і події, самостійна розстановка логічних наголосів, пауз, аналіз можливих варіантів читання та їх порівняння.

Для розвитку мови у вигляді картинного плану можна також використовувати однойменний діафільм, який сприйматиме навчання учнів складанню речень, послідовності розповіді, вибіркового переказу. Грамзапис допомагає вчителю попередити типові помилки при читанні віршів, зокрема, неправильних пауз і логічних наголосів.

При використанні грамплатівок можна використовувати методичні прийоми, які ми розглядали при використанні радіопередач.

9.3. Магнітні записи

Найбільш сучасними звуковими технічними засобами навчання в початкових класах є магнітофони, магнітні стрічки, магнітні записи. Тут можна говорити про два аспекти відносно їх використання. Перший – це придбання аудіокасет з готовими магнітними записами навчальної і позанавчальної звукової інформації. Інший – це підготовка вчителем магнітних записів і магнітофільмів.

В торговельній мережі можна придбати магнітні касети, які містять такі матеріали для молодших школярів: музичні твори – українські народні пісні та українська класична музика; уривки з спектаклів, оперет, дитячих опер; оповідання, вірші, розповіді; казки; дитячі гуморески; концертні програми для дітей; танцювальна музика тощо. В залежності від змісту їх можна використовувати як на уроках так і в позаурочній діяльності.

Якщо в класі є магнітофон і аудіокасета з магнітною стрічкою, то вчитель початкових класів може записати на магнітну стрічку різноманітну звукову інформацію, яку з успіхом можна використовувати в класі та в позакласній роботі.

Враховуючи навчальну програму та програму позакласної роботи, зокрема, позакласного читання для молодших школярів, можна рекомендувати вчителю виконати записи на магнітну стрічку:

1. Вірші, оповідання, розповіді, уривки з літературних творів майстрів художнього слова, артистів, студентів мистецьких вищих навчальних закладів. Це можна зробити за допомогою мікрофона або переписати з інших аудіокасет.

2. Програмні художні твори, речення, слова та склади з рідної мови, диктанти, тексти для переказів у власному виконанні, використовуючи при цьому мікрофон.

3. Спів пташок, які постійно чи тимчасово перебувають у вашій місцевості, звуки, які передають свійські чи дикі тварини, домашня птиця. Слід пам'ятати, що ці записи повинні бути досить тривалими з тим, щоб учні змогли розпізнати і запам'ятати ці звуки. Найкраще виконувати цей запис навесні, коли прокидається природа і прилітають пташки, які зимують в теплих краях. Щоб домогтися якісного запису слід мати досить чутливий мікрофон.

4. Музичні твори у виконанні відомих артистів. Це можна робити під час концертів. Особливу увагу слід приділити музичним

творам, які виконуються для дітей і тим, які виконують музично обдаровані діти.

5. Відповіді учнів на уроках рідної мови і літератури. Після запису на магнітну стрічку їх слухає учень і весь клас. Все це сприяє формуванню і розвитку правильного, виразного і осмисленого читання. Особливо позитивно відтворення звукової інформації діє на самого автора, який буде намагатися не допускати помилок в майбутньому.

6. Спогади ветеранів війни і праці, видатних людей України про ратні подвиги в роки війни та звитяжну працю на благо розбудови нашої держави.

Методика використання магнітних записів на уроках і позакласних заходах в початкових класах відбувається за такою ж методикою як і під час використання грамплатівок.

РОЗДІЛ 10

ШКІЛЬНА СТУДІЯ ЗВУКОЗАПИСУ

Якщо ви бажаєте отримати високоякісний запис і відтворення звукової інформації, то для цього слід створити належні акустичні умови. А це можна зробити лише в спеціально обладнаній кімнаті, яку називають студією звукозапису. Розглянемо як це робиться.

10.1. Організація і методи роботи шкільної студії звукозапису

Багато вчителів здійснюють магнітний запис у звичайній кімнаті. Більш високу якість магнітного запису отримують у студії звукозапису, так як для отримання якісного звукозапису тут створені добрі акустичні умови. Розглянемо такий приклад.

Звук, який виникає внаслідок плескання в долоні, звучить по-різному: в одному приміщенні розпливчато і гучно, в другому – гостріше і менш розкотисто, а в третьому згасає дуже швидко. Згасання звуку залежить від форми кімнати і покриття її стін, штор, меблів. Приміщення повинно бути ізольованим від сторонніх звуків.

В приміщеннях, які вибираються для студії звукозапису, слід виконати ряд пробних записів, а після цього, у випадку необхідності, провести заходи для поліпшення акустичних умов того приміщення, де були отримані найкращі результати. Покращити акустичні умови можна і в тому випадку, якщо задрапірувати відкриті частини стін цупкою тканиною, повстю, акустичними плитами. Двері повинні забезпечувати достатню звукоізоляцію.

Якість звуку значно знижується із-за шуму, який виникає від руху пальців руки, якою тримають мікрофон. Краще використовувати мікрофонний стояк (можна складний), який закріплюють на гумових опорах.

Для обладнання апаратної бажано виділити окрему кімнату, яка розміщена поряд із студією. В апаратній звичайно розміщують мікшерний пульт із системою слухового контролю (гучномовець, головні телефони), високоякісний апарат (магнітофон) для кінцевого запису фонограми, один-два апарати відтворення, з яких на апарат запису можна подавати вставки звукових ефектів або заздалегідь записаної мови чи музики, один-два електропрогравачі, які застосовуються для запису попередніх магнітних фонограм.

Перед початком запису виконавців необхідно ознайомити з правилами поведінки в студії. Під час запису не слід переривати

диктора, якщо він помилився, читаючи текст. Його краще попередити, що у випадку зробленої помилки він повинен повернутися на початок абзацу і продовжувати запис. Помилки можна відмітити в сценарії і виправити їх в кінці запису.

Щоб зберегти швидкість, ритм та інтонацію, записують уривок до помилки і невеличку частину тексту після помилки (щоб полегшити вибір місця склеювання при монтажі). Небажані шумові спотворення викликає шелест паперу, тому текст сценарію доцільно друкувати на гігроскопічних листах паперу і розмішувати його так, щоб речення закінчувалися на одній сторінці. Прочитані сторінки відкладають вбік.

Щоб виконати монтаж стрічки, прослуховують ряд фонограм, знаходять потрібний фрагмент стрічки, акуратно розрізають її і склеюють щматочки. Монтаж можна здійснювати на будь-якому магнітофоні, але для прослуховування використовують магнітофон, в якого є вихід слухового контролю.

Розмічаючи стрічку, слід діяти швидко і впевнено. З набуттям досвіду можна не тільки навчитися вирізати окремі слова, але й виключати склади із неправильно вимовлених слів.

При монтажі не має значення кількість вирізаного матеріалу, якщо в кінцевій фонограмі не порушується природний хід подій і не прослуховуються склесні стики стрічки.

Кінцевий монтаж фонограми здійснюють на декількох порожніх катушках, на одну із них збирають всю програму. В деяких випадках на відрізки фонограми наклеюють кольорові ракорди і на них записують теми звукових фрагментів. Номера стрічок повинні відповідати позначенням, які прийняті в сценарії.

В процесі запису часто використовують декілька джерел сигналу (наприклад, два–три мікрофони, магнітофонні приставки тощо), а кількість входів у магнітофоні може виявитись недостатньою. Окрім цього, найбільш зручно здійснювати регулювання в тому випадку, якщо всі джерела сигналів увімкнені до єдиного пристрою, який передає сигнал магнітофону. Такий пристрій, що здійснює змішування сигналів, називається мікшером. На рис. 10.1 зображена блок-схема чотириканального мікшерного пульта з підсилювачем для слухового контролю. Наявний перемикач на два положення дозволяє порівнювати сигнал, що поступає на вхід магнітофону і який записується на магнітофоні. В комутаційній схемі передбачено прослуховування за допомогою телефонів або гучномовця. На рисунку 10.1 видно, що всі джерела сигналів вмикаються до мікшерного пульта. Кожний вхід сполучений із своїм каналом. Для регулювання рівня сигналу того чи

іншого джерела в кожному каналі є регулятор рівня. Єдиний вихід мікшера з'єднується з магнітофоном.



Рис. 10.1. Структурна схема мікшерного пульта

Однією з основних вимог до запису є застосування магнітної стрічки одного і того ж типу. Доцільно використовувати розмагнічену магнітну стрічку, оскільки вона забезпечує краще співвідношення сигнал – шум, ніж стрічка, яка пройшла стирання тільки в самому магнітофоні.

Магнітна стрічка намотується на котушки робочим шаром у середину. Якщо переплутати і намотати стрічку навпаки, то різко погіршується

якість відтворення – адже в цьому випадку робочий шар стрічки і магнітна головка будуть розділені товстим шаром немагнітної основи.

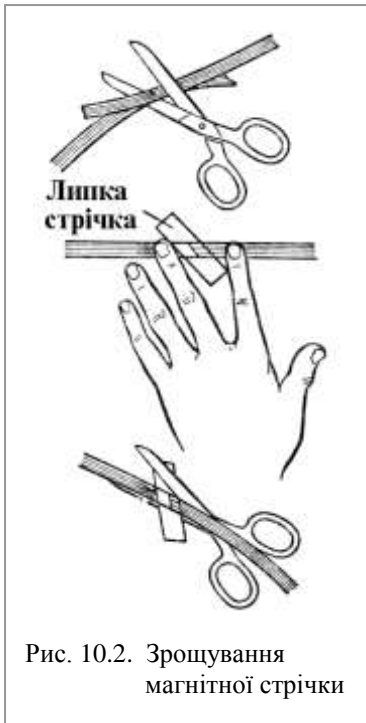


Рис. 10.2. Зрощування магнітної стрічки

При монтажі фонограм, а також у випадку обриву магнітної стрічки її з'єднують спеціальною клейкою стрічкою. Для отримання безшумного склеювання кінці магнітної стрічки накладають один на одного і розрізають їх під кутом 60° . Після цього кінці стрічки складають в стик один до одного неробочим шаром угору і накладають липку стрічку для з'єднання кінців (рис. 10.2). Надлишок липкої стрічки акуратно обрізають з обох боків. Необхідно слідкувати, щоб стик був щільним без зазору.

Треба звернути увагу на те, що при неакуратному з'єднанні, а також при поганій якості липкої стрічки може забруднюватися робоча поверхня осердя магнітних головок клеєм. Для з'єднання не можна застосовувати липучу стрічку для упакування, оскільки липкий шар може склеювати

сусідні витки магнітної стрічки.

На початку і на кінці магнітної стрічки підклеюють спеціальну стрічку без магнітного шару – ракорд, який охороняє фонограму від обриву при зарядці. На початок стрічки із фонограмою, як правило, підклеюють ракорд зеленого кольору, а до кінця фонограми – ракорд червоного кольору. Якщо фонограма має окремі записи, які потрібно розділити, то для цього використовують ракорд білого кольору. Кольоровий шар ракорду – матовий, тому на ньому можна робити надписи. Ракорд підклеюють відрізками 40-50 см.

У продажу є спеціальні набори для монтажу магнітної стрічки, до яких входять липка стрічка, ракорди різних кольорів і спеціальний олівець для розмітки стрічки, пристосування для укладання і розрізування стрічки, безпечне лезо.

За нашого часу широко застосовуються озвучені діафільми, які отримали назву діафонфільмів. В діафонфільмах застосовуються одночасно

діафільм або діапозитиви (слайди) і фонограма. Озвучення діапозитивів, наприклад, здійснюється за допомогою синхронізатора «Синхрон-8-М» і котушкового магнітофона.

Озвучення здійснюють таким чином. Синхронізатор установлюють у притул до магнітофона з правого боку. Магнітну стрічку заправляють в стрічкопротяжні механізми магнітофону і синхронізатора. Під час запису пульт дистанційного керування синхронізатора одним штекером з'єднувального шнура під'єднують до синхронізатора, а іншим до пульта дистанційного керування діапроектора. Запис здійснюється натисненням кнопки на синхронізаторі. Синхронізатор з діапроектором з'єднують за інструкцією.

Серію діапозитивів, призначених для озвучення, вставляють в діапроектор. До магнітофона під'єднують мікрофон і налагоджують магнітофон на запис. Після цього вмикають діапроектор і магнітофон і записують текст, який відповідає діапозитиву.

При заміні діапозитива слід натиснути кнопку пульта дистанційного керування синхронізатора. При цьому автоматично міняється діапозитив і сигнал заміни діапозитива записується на магнітну стрічку.

При відтворенні озвучених діапозитивів пульт дистанційного керування вимикають від синхронізатора і діапроектора та вимикають режим «Запис» синхронізатора.

Коли вмикається магнітофон на відтворення, на екрані автоматично з'являється зображення діапозитивів і синхронно звучить текст. Для озвучування діапозитивів можна застосувати діапроектори з автоматичним режимом керування (наприклад, «Протон», «Альфа») і будь-який магнітофон, який має вільний вихід магнітної стрічки.

10.2. Магнітофільм

Магнітофільм – засіб навчання, що впливає на органи чуття учнів з метою формування в них знань, понять, уявлень і створений за визначеним сценарієм на магнітній плівці з наступним відтворенням на магнітофоні. Крім даного визначення, може бути й інше: магнітофільм – тематично підібраний звуковий запис на магнітну стрічку, зміст якого відповідає навчальній програмі, дидактично вписується у визначену навчальну ситуацію і спрямований на удосконалення процесу навчання, позакласної роботи з фаху.

Магнітофільми, які використовуються в навчальному процесі, за жанровими характеристиками можуть бути ігровими, за участю одної або декількох осіб; інформаційними; побудованими у вигляді коментарю; репортажними; магнітофільмами-інтерв'ю.

У комплексі засобів навчання магнітофільми займають особливе місце, тому, що їхнє застосування впливає тільки на слух, викликаючи і формуючи визначені ситуації в уяві учнів.

При створенні навчальних магнітофільмів з предметів доцільно враховувати ряд вимог:

- зміст магнітофільму повинний бути конкретним, цікавим, спроможним викликати в учнів міркування, пошук потрібного рішення, а не являти собою лише “фотографію” явищ, фактів, тобто звичайний переказ (розповідь) викладача;

- основний матеріал для магнітофільму може бути зібраним на базовому підприємстві. Це і бесіда з передовими робітниками, раціоналізаторами, інженерами, і розкриття особливостей технологічних процесів, росту продуктивності праці, зниження травматизму і т.п.;

- необхідною умовою магнітофільму є створення образних асоціацій, тобто специфічного “зорового ряду” в уяві школярів;

- використання таких особливостей магнітофільму, як миттєва зміна місця, часу і характеру дії завдяки технічним прийомам монтажу на асоціаціях, контрасті, зіставленні;

- основні вимоги до тексту сценарію магнітофільму – науковість теми, ясність, образність, динаміка, дидактичність;

- працюючи над текстом магнітофільму, необхідно відкинути все другорядне і врахувати, що уява, слухове сприйняття інформації поліпшується, якщо їх стимулювати стислими зауваженнями, при цьому не вдаючись у несуттєві для даної навчальної ситуації подробиці;

- магнітофільми містять три основні структурних елементи: мову, музику, шумові ефекти;

- мова повинна бути побудована стислими фразами, які сприймаються і переробляються швидко й активно. Темп мови – не більш 120 слів у хвилину. Елементи розмовної і книжкової мови перекладаються на “мову радіо”, тобто враховується його специфіка. Виключаються канцеляризми, дієприкметники, дієприкметникові звороти і т.п.

- музика нарівні із шумовими ефектами створює певний фон тексту магнітофільму, посилює напруженість дії або знімає її.

Використовується в якості монтажного зв'язку між окремими фрагментами магнітофільму, починає або завершує композицію;

– шумові ефекти відіграють допоміжну роль, а якщо фільм присвячений аналізу роботи машин і механізмів, пошуку несправностей, – головну. Дозволяють викликати мимовільну увагу в учнів на уроці, підкреслюють зміст і характер магнітофільму.

Розробка сценарію. Для магнітофільму, як і для інших засобів навчання, на першому етапі його створення пишеться сценарій.

Сценарій – це, власне, зміст магнітофільму, що розкриває той звуковий ряд, який учні будуть сприймати на уроці (позакласному занятті).

Робота над сценарієм магнітофільму може проводитися за такими етапами:

1) здійснюється аналіз навчальної програми;

2) складаються плани-конспекти уроку і на основі логічного структурування навчального матеріалу, моделювання діяльності вчителя та учнів визначаються навчальні ситуації, для яких дидактично доцільно створення магнітофільму.

У процесі написання сценарію використовується навчальний матеріал, тобто усе те, що автор сценарію попередньо заніс у свою записну книжку або на окремі картки. Структура сценарію може бути різноманітною і складається з офіційного титулу, де відзначається, наприклад, за замовленням якої організації виготовлений магнітофільм, його автор, назва, діючі особи. Як правило, магнітофільм розпочинається з музичного вступу, а потім йде дикторський текст, тобто сам зміст магнітофільму.

Оформлення тексту сценарію ведеться так, щоб була чітко видно його структуру, місце кожної репліки або діалогу і т.п. Так, дійова особа, що бере участь у магнітофільмі, вміщується на лівому боці листа писального паперу, а текст – на правому. У ремарках відзначається музична мелодія, шумовий ефект, фон і т.п.

Текст сценарію друкується через два інтервали. Одна сторінка тексту займає близько двох хвилин часу звучання магнітофільму при темпі діалогу 150 слів у хвилину. Один рядок машинописного тексту звучить 3 секунди, двадцять рядків – близько 1 хвилини.

Розглянемо сценарій магнітофільму “До совісті і розуму людського”, який можна створити в шкільній студії звукозапису.

СЦЕНАРІЙ
магнітофільму “ДО СОВІСТІ І РОЗУМУ ЛЮДСЬКОГО”
Літературно-екологічна вітальня

Беруть участь: бібліотекар (жінка),
учні (дівчата й хлопці)

Музичний вступ

Бібліотекар.

Весняний день – прозорий, голубий,
Навколо пахне ніжно-білим цвітом,
Під вікнами туркочуть голуби,
Щебечуть на подвір’ї жваві діти
Душа чутлива, мов ота струна,
До барв весняних, запахів та звуків,
Так може чарувати лиш Весна
Після холодних місяців розлуки.

Весна! Як ми любимо цю пору пробудження життя, відчуваємо
справжню насолоду при спілкуванні з весняною природою.

(Звучить вальс Й. Штрауса “Казки Віденського лісу”).

На фоні музики:

Учень.

Хоч скільки б ти не жив на світі літ,
Та завжди викликає хвилювання
Оцей вишневий буйнопінний цвіт,
Рожеве яблуневе квітування.
В зеленому мереживі листків,
Черемухи молочно-білі кисті,
Рясним дощем злітають пелюстки
І падають на трави гостролисті.
Біля дороги гілку нахило,
Пахучу гілку вишні, ще й з росою.
Он клен схиляє голову свою
Перед її чарівною красою.
Стоять сади в вінчальному вбранні
І соловей весільну їм співає,
На росяних стежках веселка грає, –
Серця радіють сонцю і весні.

Бібліотекар.

Природа! З дитячих років ми звикаємо до її чарівної краси. Любимо бувати в лісі, полі. Дивимося на квіти, дерева. Радіємо спілкуванню з природою, милуємось її красою.

Дуже часто почуття Вітчизни, Батьківщини приходять до нас через природу, її красу, яка повністю захоплює людину.

Відбираючи впродовж сотень мільйонів років, немов чародійний селекціонер, усе життєдайне, досконале і доцільне, природа стала колискою людства.

Людина – це частина природи. І саме природі ми зобов'язані своїм існуванням, своєю досконалістю, своєю могутністю.

(Звучить пісня “Как прекрасен этот мир”).

Напевно, всі ми любимо природу, милуємось її чарівною красою. Але, мабуть, не всі задумуємось над тим, що природа – це наша домівка.

Учень.

Природа нам – як рідний дім,
Вона усім – як мати,
Щоб лад завжди був в домі тім,
Про це нам треба дбати.
Іде весна і кличе нас
В поля, теплом зігріті,
Та знати треба повсякчас,
Як слід й не слід чинити.
Не рви трави товсті жмути,
Не рви в букети квіти.
Все, що навколо бачиш ти,
Рости повинно й жити.
Цвітуть дерева з краю в край,
Буяє лист зелений.
Дерева, друже, не ламай –
Вони наші легені.
А в полі як зустрінеш ти
В гнізді перепеляток,
То краще поруч обійди
І не чіпай пташаток.
Не рви, не знищи, не зруйнуй –

Це заповідь для тебе.
Красу планети не зіпсуй –
Вона одна під небом.
Змайструй шпаківню, посади
Калину біля хати,
В природу із добром іди,
Вона ж тобі як мати.
Й пташки на різні голоси
Співатимуть для тебе,
І в краплях срібної роси
Побачиш чисте небо.
Й віддячить за добро тобі
Земля теплом родинним,
Люби і бережи її,
Будь гідним її сином!

Бібліотекар.

Та на жаль, не завжди ми шануємо чарівну вроду природи і віримо, що ця сумна історія відбувалася насправді. Послухайте розповідь про загублену берізку.

(Тихо звучить мелодія вальсу, “Берізка”).

Учениця.

У березневий день її зрубали,
Вона, немов лебідонька, стояла,
Стан обвивали шовковисті коси,
Була нам мила в спеку і в морози.
У березневий день її зрубали
Від болю затремтіла, застогнала.
Мов скошена, упала при дорозі,
Весняним соком пролилися сльози.
Той сік цілющий, а вона вже мертва.
Рука не зацілює, не затерпла!
Яке ж жорстоке серце, треба мати,
Щоб ту красу навіки зруйнувати?
Стікали долу ще живі сльозинки...
А небо чисте – жодної хмаринки!
Весна ішла – життя всім дарувала,
А на землі берізка помирала...

Бібліотекар.

Сьогодні ми з вами зібралися, щоб сказати “ні” таким вчинкам, щоб зрозуміти до чого може довести безгосподарське, жорстоке ставлення до природи. Послухайте кілька тривожних повідомлень.

Учень.

У процесі виробництва щороку в світі в ріки, озера, моря в середньому викидається до 6,5 кубокілометрів забрудненої води, а це десятки мільйонів тонн шкідливих речовин. Викиди в атмосферу становлять на рік понад двісті мільйонів тонн оксиду вуглецю, близько сорока шести мільйонів тонн двоокису сірки та 53 мільйони тонн оксиду азоту. Це дуже небезпечні отруйні речовини.

За підрахунками вчених, за три з половиною століття з планети безповоротно зникли сорок шість видів ссавців і дев'яносто чотири – птахів.

Учениця.

Бездумне ставлення до навколишнього середовища призведе до того, що до початку наступного сторіччя ми втратимо близько 20% усіх видів нині існуючих організмів. Промислові і побутові відходи, нерозумне використання агрохімікатів отруюють поверхневі підземні води, порушують родючість ґрунтів. На сьогодні в світі втрачено 1200 видів тварин. Нині щороку зникає один вид тварин. Протягом останніх сторіч в Україні повністю зникли тарпан (дикий кінь), тур та український степовий сайгак. На грані зникнення – світлий тхір, норка, горностай, вовк.

Зникнення загрожує більш як 150 видам рослин України. Зникнення тільки одного виду рослин може спричинити зникнення від 10 до 30 видів комах.

Лише 5 грамів нафтопродуктів затягують плівкою 50 кв. м водної поверхні, спричиняючи кисневе голодування й отруєння водних організмів, призводячи до гибелі ікри і мальків.

Учениця.

Рятуємо чисте повітря. Рятуємо воду –
В морях, океанах, в малих і великих річках.
Рятуємо рідкісних птахів – не всі ще породи,
А ті, що зникають в полях, у лісах, у луках.
Рятуємо злаки. А потім рятуємо квіти.
Рятуєм світанки – від кіптяви, гару й димів.
Рятуємо тишу, щоб в тиші мовчати й радіти,

Рятуємо вулицю від голосних двигунів.
Рятуємо землю. А також рятуємо небо.
Рятуємо мрії. Кохання солодкий мотив.
Рятуємо ніжність... Від кого рятуєм? Від себе
Поки ще не пізно і можна хоч щось зберегти.

Учень.

Все на землі, все треба берегти:
І птаха, й звіра, і оту травинку.
Не чванься тим, що цар природи ти,
Бо, врешті, ти – лише її частинка.
Та частка – невелика і залежна.
Цю істину сприймай беззастережно.
Якщо береш, то треба й віддавати,
Коли й надалі хочеш царювати.

Учениця.

Моя земля! Ти – очі, повні сліз.
Ти – трав гірких повільне проростання.
Хто ж знав, хто ж знав, що ми поїдем в ліс
Гриби збирати, але вже – востаннє?
Двадцятий вік створив свою чуму
Біда полям, і озеру, і плесу.
Хто скаже нам – куди?
Хто скаже нам – чому?
І крізь які терни лягли шляхи прогресу?
Ліси мої, хто ж вас убереже?
Чи ж є у вас тепер хоч неба синій клапоть?
Що людству залишається? Невже –
Обнятися з лелеками і плакати?

Бібліотекар.

Попіл Чорнобилю стукає в наші серця. Стукає ось уже двадцять років. Наближається 26 квітня – чорний день в історії України, адже саме в цей день вибухнув четвертий блок чорнобильського реактора. Доля дала можливість людству зазирнути за край ночі, тієї ночі, яка настане, якщо почнуть вибухати атомні боеголовки.

Учениця.

Говорять, що гряде кінець життя,
Що вже з'явилися дірки озонні,
Ми теж не вірим в наше майбуття,
Бо вже давно живемо в чорній зоні.

Здавалось, все по-божому було:
Жилося, і кохалось, і родило,
І раптом, зашуміло-загуло,
І в душах наших тугою завило.
Зірвавсь реактор. За незриму мить
На нашу землю вилилась отрута.
Чом довелося нам це пережити?
І за які гріхи така спокута?
Чи є надія в нас на майбуття?
Чи виживемо? За яким законом?
Бо скільки вже людей пішло з життя,
Уражених чорнобильським драконом.
Ми вже відчули, що він нам приніс,
І не одному ще вкоротить віку.
А скільки люди проливають сліз,
Коли у сім'ях родяться каліки.
Чорнобиль. Чорна хмара. Чорний біль.
Таке нехай ніде не повториться,
На щемну рану я не сиплю сіль,
Вона й без неї болісно ятриться.

Учень.

Невже в майбутньому на світі.
Не будуть квітнуть дивні квіти –
Конвалія й фіалки ніжні
І вісник березня – підсніжник?
Невже ми більше не побачим,
Як сон-трава рососою плаче,
Троянда степу, квітка мрій,
Жар-цвітом землю не зігріє?

Учениця.

Земле рідна – природи сім'я,
Понівечена скрипко моя!
Як могла в світі цім жити я?
Як могла благоденствувать? Як?
В ніжності просипатися рано,
Коли ти помираєш в ранах?
Як могла купувати квіти,
Коли ти десь благасш: “Жити!?”

Як не чула моя душа,
Що здригаєшся ти від ножа?
Як дивлюсь Вам, Природо, у вічі?
Перед Вами я винна тричі...
Понівечена скрипка моя,
Я могла преспокійно жити я?
Я караю себе сама,
Бо прощення мені нема...
Рятувати іду твою вроду.
Моя житниця, сестро-природо.

Учень.

Що ж це сталося з нами, люди?
Це ж як так, то нічого не буде.

Учениця.

Ні річок, ні гаїв, ні криниць,
Ні комах, ані звірів, ні птиць.

Учень.

Ані квітів, ні трав, ні повітря.
Ні людей!! Хоч тепер вже – повірте...

Учениця.

Зупинімось – останній є шанс,
Оглянімось – благаємо вас.

Учень.

Все задумано мудро в природі,
Жити всьому у мирі і в згоді.

Учениця.

Річка хай куди хоче тече,
Пташеняті підставмо плаче.

Учень.

Як зрубаємо дерево – вмиєть
Поспішаймо хоч два посадить.

Учениця.

Як асфальт – то не через калину,
Джерельце – хай не знає зупину.

Учень.

Полюбімо природу палко,
Не топчімо ногами фіалку...

Учениця.

Як розоримо світ оцей вщерт,
Вирок нам без війни буде: смерть!

Учень.

Зупинімось – останній є шанс.
Ця планета не тільки для нас.

Разом.

Люди, будьмо ж людьми!

(Звучить пісня Ю.Рибчинського “Три поради”)

Бібліотекар.

Любі діти! Мені дуже хочеться вірити, що після сьогоднішньої нашої літературно-екологічної вітальні душі ваші стали добрішими, серця теплішими і ви назавжди запам'ятаєте, що:

Земля – не рабиня наша, а мати,

Сонце – не вітчим наш, а рідний батько.

Ліси – наші брати, річки – сестри.

Дощі, вітри, сніги мусять бути добрими гостями.

А ми на своїй планеті – не тимчасові мешканці, а мудрі господарі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алієв Ю.Б. Технічні засоби навчання, які використовуються в музичному навчанні. В книзі «Методичні рекомендації до уроків музики в загальноосвітній школі». – М.: 1971. – 240 с.
2. Алієв Ю.В. Використання технічних засобів навчання на уроках співу і в хорі. Збірник статей «Музичне виховання в школі». Випуск 5. – М.: 1996. – 221 с.
3. Аргелян Є. Технічні засоби в навчанні музиканта. // Рад. музика. – 1981. – № 2. – С. 71-72.
4. Ванюшин В.А., Пальчевський Б.В., Фридман В.С. Технические средства обучения. Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Вышшая школа, 1982. – 246 с.
5. Волинський В.П., Коршак Є.В., Сердюк А.В. Технічні засоби навчання фізики в школі. – К.: Рад. Шк., 1977. – 128 с.
6. Гороль П. К. Методика використання технічних засобів навчання : навчальний посібник / П. К. Гороль, Л. Л. Коношевський, М. Г. Вороліс. – К. : Освіта України. – 2007. – 256 с.
7. Гороль П.К. Навчальне кіно. – Вінниця. – 1998. – 102 с.
8. Гороль П.К., Вороліс М.Г. Технічні засоби навчання на уроках історії. – Вінниця. – 1996. – 99 с.
9. Гороль П.К., Гуревич Р.С., Коношевський Л.Л. Технічні засоби навчання. Питання і відповіді. – Вінниця. – 2003. – 139 с.
10. Гороль П.К., Гуревич Р.С., Коношевський Л.Л., Подоляк В.О. Обчислювальна техніка і технічні засоби навчання. / За ред.. проф.. Р.С. Гуревича. – Вінниця, ВДПУ імені Михайла Коцюбинського. – 1999. – 324 с.
11. Гороль П.К., Гуревич Р.С., Коношевський Л.Л., Подоляк В.О., Байло М.Ю., Кондратюк В.Д., Федорчук І.І. Застосування засобів запису і відтворення звуку в навчально-виховному процесі. – Вінниця. – 2000. – 58 с.
12. Гороль П.К., Гуревич Р.С., Коношевський Л.Л., Шестопалюк О.В. Сучасні інформаційні засоби навчання. Навчальний посібник. – Вінниця: ВДПУ імені Михайла Коцюбинського, 2004. – 535 с.
13. Гороль П.К., Гуревич Р.С., Подоляк В.О. Технічні засоби навчання. – Вінниця: 1993. – 183 с.
14. Гороль П.К., Коношевський Л.Л., Вороліс М.Г. Методика викладання технічних засобів навчання в загальноосвітній школі. – Вінниця: ВДПУ імені Михайла Коцюбинського, 2000. – 243 с.

15. Гороль П.К., Оверчук А.В. Технічні засоби навчання на уроках української мови і літератури. – Вінниця, 1995. – 91 с.
16. Гороль П.К., Плесніна Т.П. Технічні засоби навчання на уроках музики. – Вінниця, 1997. – 98 с.
17. Гуржій А.М., Жук Ю.О., Волинський В.П. Засоби навчання – К.: ВІПОЛ, 1997. – 208 с.
18. Денисов А.Е., Казанський В.М. Дидактические принципы применения средств обучения. – К.: Вища школа. Изд. при Киев. ун-те, 1982. – 52 с.
19. Дидактичні основи застосування екранно-звукових засобів у школі. // За ред. Л.П. Прессмана. – М.: Педагогіка, 1987. – 197 с.
20. Дрига И.И., Рах Г.И. Технические средства обучения в общеобразовательной школе. – М.: Просвещение, 1986. – 210 с.
21. Духовна М.М. Технічні засоби навчання. – К.: Вища школа, 1982.
22. Зазнобина Л.С., Прессман Л.П. Современная техника и экранно-звуковые средства обучения // Советская педагогика. – 1987. – № 9. – С. 26-30.
23. Карпов Г.В., Романин В.А. Технические средства обучения. – М.: Просвещение, 1979. – 260 с.
24. Кочетов С.И., Романин В.А. Технические средства обучения в профессиональной школе. – М.: Высш. шк., 1988. – 230 с.
25. Кулінська Л.П. Звукозапис на уроках української літератури. – К.: Рад. шк., 1973. – 112 с.
26. Кулінська Л.П. Радіо і грамзапис на уроках української літератури у старших класах. – Українська мова і література в школі, 1976. – 125 с.
27. Кулінська Л.П., Чашко Л.В. Технічні засоби на уроках літератури. З досвіду. – К.: Рад. шк. – 1996. – 181 с.
28. Лайн Б.Б. Технический центр современной школы. Из опыта работы. М.: Просвещение. – 1985. – 208 с.
29. Мархель И.И., Овакимян Ю.О. Комплексный подход к использованию средств обучения. Учебно-методическое пособие. – М.: Высш. шк. – 1987. – 175 с.
30. Мельникова С.И., Чигринов В.И. Психологические аспекты применения технических средств обучения. Методические рекомендации. – К.: УМК ВО при Минвузе УССР. – 1989. – 68 с.
31. Михнушев А.Г. Организация комплексного применения технических средств обучения в учебном процессе. Методические рекомендации. – К.: УМК ВО при Минвузе УССР. – 1990. – 122 с.

32. Николин В.А. Компакт-диски и СД устройства. – СПб: Изд. Лань. – 1997. – 112 с.
33. Петренко В.І. З досвіду комплексного використання екранних і звукових засобів навчання на уроках історії у старших класах. – український історичний журнал. – 1984. – № 2. – С. 122-128.
34. Положення про навчальний кабінет музики в загальноосвітній школі. // Інформаційний збірник Міністерства освіти України. – 1990. – № 12. – С. 13-30.
35. Полторац Д.И. Методика использования средств обучения в преподавании истории. – М.: просвещение. – 1987. – 185 с.
36. Прессман Л.П. Методика применения технических средств обучения. – М.: Просвещение. – 1988. – 250 с.
37. Пригоровський В.М. Використання грамзаписів на уроках літератури. // Українська мова і література в школі. – 1968. – № 7. – С. 40-43.
38. Степа В.В. Використання сучасних персональних комп'ютерів на уроках музики. // Педагогіка і психологія. – 1996. – №3. – С. 97-103.
39. Технические средства обучения в школе. / Под ред. Прессмана Л.П. – М.: Педагогика. – 1972. – 202 с.
40. Технічні засоби навчання. / За ред.. Лапіса В.Я. Лабораторні роботи. – К.: Вища школа. – 1983. – 152 с.
41. Чашко Л.В. Аудіовізуальні засоби на семінарських заняттях. // Педагогіка і психологія. Респ. наук.-метод. зб. – Вип. 28. – К.: 1989. – С. 45-49.
42. Чашко Л.В. Взаємозв'язок аудіовізуальних засобів та слова вчителя. // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 2. – С. 59-67.
43. Чашко Л.В. Екранні та звукові засоби навчання. – К.: Рад. шк. – 1976. – 173 с.
44. Чашко Л.В. Кіно, радіо, телебачення у виховній роботі. – К.: Рад. шк. – 1979. – 152 с.
45. Чашко Л.В., Кулінська Л.П., Волинський В.П. Застосування технічних засобів навчання в умовах кабінетної системи. – К.: Рад. шк. – 1985. – 198 с.
46. Школа и новые информационные технологии. – М.: Наука. – 1990. – 240 с.

Навчально-методичне видання

ЗВУКОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ В СУЧАСНІЙ ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Навчальний посібник

Гороль Петро Каленикович
Коношевський Леонід Леонідович
Вороліс Микола Григорович

Друк різнографічний
Наклад 300 прим.
Гарнітура Times New Roman

Віддруковано ТОВ фірма «Планер»
21050, м. Вінниця, вул. Визволення, 2
Тел. 35-92-18, 35-26-58