

# ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

*Кафедра хореографії*

## **ПОЗНАЧЕННЯ ЗВУКІВ. ЗНАКИ АЛЬТЕРАЦІЇ. ЗАПИС ТРИВАЛОСТЕЙ ЗВУКУ**

лекція для студентів I курсу факультету фізичного виховання

з дисципліни

**«Теорія музики»**

**Склала: викладач Зайдель Т.В.**

«Затверджено»  
на засіданні кафедри  
хореографії  
Протокол № \_\_\_\_\_ 2013 р.

Зав. каф., доцент, Кандидат педагогічних наук Сосіна В.Ю.

**ЛЬВІВ 2013**

## ПЛАН

1. Вступ.
2. Формування уявлення про резонанс, діапазон, регістри, теситуру як основу музичної системи.
3. Окреслення значення терміну «звукоряд». Структура та складові частини звукоряду, історія його виникнення.
4. Введення нових термінів – діатонічні ступені, гексахорд, півтон, тон. Важливість вивчення звукоряду в контексті загальної теорії музики.
5. Способи назв звуків. Окреслення терміну «музичний стрій», а також формування уявлення про їх види та способи їх диференціації.
6. Важливість ноти ля першої октави – камертон.
7. Література.

## Вступ

Музична наука, як і будь-яка інша, має у своєму арсеналі низку явищ, які так чи інакше до неї дотичні. Часто дані явища музика вивчає спільно із іншими дисциплінами, зокрема із фізикою.

### **Формування уявлення про резонанс, діапазон, регістри, теситуру як основу музичної системи.**

Для достатнього рівня знання термінів музичної системи необхідно мати уявлення про певні явища у музиці. Варто розпочати із явища резонансу.

*Резонанс – це фізичне явище, яке виникає під час коливань будь-якого походження, коли опір коливанням стає мінімальним, а їх амплітуда, відповідно, максимальною.* Його враховують при створенні різної апаратури, при будівництві мостів, будинків. Резонанс може мати як позитивні, так і негативні наслідки. Наприклад, військові колони, що проходять мостом, обов'язково змішують крок, аби не викликати резонансне коливання мосту, що могло б спричинити руйнування споруди.

Явище резонансу – одне із найважливіших в *акустиці, науці, що вивчає звук.* Серед багатьох її розділів розглянемо ті, які стосуються безпосередньо музики.

Архітектурна акустика вивчає звукові явища у закритих приміщеннях. Присутність відлуння звуків, що накладаються на основний звук, може як спотворити його, так і збагатити. У таких випадках говорять про погану чи гарну акустику концертної або ж театральної зали.

*Музична акустика вивчає фізичні закономірності музики в зв'язку з її виконанням та сприйняттям.* Вона досліджує такі явища, як висота, тембр, гучність, тривалість музичних звуків, музичні системи, музичні строї. Вивчає музичний слух, людський голос, музичні інструменти. Та найбільш поглиблено вивчає *питання резонансу.*

При резонансі частота коливань звуку (вібратора) збігається із частотою коливань пружного тіла (резонатора). В акустиці користуються поняттям смуги резонансних частот, яка може бути ширшою, або вузкою у залежності від пружних властивостей резонатора. Так, резонатор флейти обумовлює майже чистий тон, бо має мінімальну ширину смуги резонансних частот. А резонатор скрипки чи кларнету обумовлює багатство тембру завдяки призвукам, тобто має досить широку смугу резонансних частот. Резонанс посилює гучність, змінює тембр, збільшує тривалість звучання. Для того, щоб використати великі можливості резонансу, конструюють спеціальні резонатори – корпуси інструментів. Вони оптимально відповідають вимогам, які ставляться до музичних інструментів.

Так, найважливішою акустичною частиною фортепіано є акустична дека, що міститься під струнами. Вона склеєна із кількох частин, які забезпечують її різну товщину у басовому та дискантовому регістрах. Найчастіше дека виробляється з ялини, деревина якої здатна посилювати звук, не спотворюючи його тону.

У смичкових інструментів – скрипки, альту, віолончелі, басолі резонатором є весь корпус. Але головну роль відіграють її верхня та нижня деки. Про це свідчить створення «німої скрипки». Вона не маж дек. Це гриф, на якому напнуті струни, що під час гри видають ледь чутний скрип. Її використовують для тренування.

Голос людини – живий і дуже складний інструмент. Звукоутворення у ньому проходить складніше, ніж у будь-якому інструменті. Набагато складніше проявляється і явище резонансу. В ньому беруть участь грудна клітка, горло, порожнина горла, порожнини рота, носа, чола. На нього впливають положення губ, язика.

### **Окреслення значення терміну «звукоряд». Структура та складові частини звукоряду, історія його виникнення.**

Послідовне розташування звуків музичної системи за висотою у висхідному та низхідному напрямках називається *звукорядом*. Кожен звук звукоряду називається *ступенем*. Не зважаючи на те, що звуків, а значить і ступенів, у сучасній музичній системі багато, тільки сім з них вважаються *основними* або *діатонічними* і мають свою літерну (с, d, e, f, g, a, h) та складову (*до, ре, мі, фа, соль, ля, сі*) назви. Діатонічні ступені (від гр.— той, що поруч) — ступені звукоряду, розташовані за тонами та півтонами із певною послідовністю. Латинські літери почали вживатися з VI століття, коли основний звукоряд починався не з *до*, а з *ля*.

Ці склади спочатку означали лише порядковий номер ступенів *гексахорду* та їх тонове чи півтонове співвідношення. Гексахорд (від грец.— шість;— струна) — шестиступеневий музичний звукоряд. Півтон — найменша відстань між сусідніми звуками у європейській музичній системі, що дорівнюється  $\frac{1}{12}$  октави. Тон — відстань між звуками, що складається з двох півтонів і дорівнюється  $V^6$  октави.

Пізніше впровадили сьомий ступень *сі*, який отримав наступну літеру латинського алфавіту *НЬ*. А в XVII столітті склад *ит* був замінений на *до*. З цього часу сім складових назв — *до, ре, мі, фа, соль, ля, сі* закріпилися як назви білих клавiш фортепіано та органа (пізніше

акордеона та інших клавішних інструментів) і отримали абсолютну висоту основних ступенів звукоряду музичної системи.

Кожному з семи основних ступенів на певній відстані відповідають звуки, з якими він зливається найбільш повно. Таким звуком буде восьмий вгору або вниз від даного. Це явище має акустичне підґрунтя: кожний восьмий обертон збігається з основним тоном, другим, четвертим та шістнадцятими обертонами, але звучить в іншому регістрі. Ці звуки мають одну назву й поділяють звукоряд на відрізки, що називаються октавами. Октава (від лат.— восьма) — відстань у шість тонів між однойменними ступнями.

Початком кожної октави вважається звук *до*. Октавою називають також кожний восьмий ступінь від заданого та інтервал між однойменними ступенями музичної системи. Інтервал (від лат.— відстань, проміжок) — сполучення двох музичних звуків, їх співвідношення за висотою.

#### **ЗНАКИ АЛЬТЕРАЦІЇ.**

Сучасна музична система має неповних дев'ять октав. Октава, звуки якої записувалися малими літерами *с, сі, е, і, ф, а, Ь* та складами, що починалися з малих літер *до, ре, мі, фа, соль, ля, сі*, отримала назву *малої*. Вище від неї розташувалася перша, друга, третя, четверта та неповна п'ята октави. Звуки цих октав також записуються малими літерами, до яких угорі додається цифра порядкового номеру октави, або відповідна кількість рисок зверху. Наприклад:

$c^1$ ,  $do^1$  або *с, до* ;  $a^3$ ,  $la^3$  або *а, ля*

*Великою* назвали октаву, яка розташована нижче *малої*. Її звуки записуються великими літерами *С, Б, Е, Р, О, А, Н* та складами, що починаються з великих літер *До, Ре, Мі, Фа, Соль, Ля, Сі*. Нижче

великої розташована *контроктава* та *субконтроктава*. Звуки цих октав також записуються великими літерами та складами, до яких додається внизу цифра 1, або знизу одна риска для звуків контроктави, та цифра 2 або дві риси знизу для звуків субконтроктави.

## **2. Введення нових термінів – діатонічні ступені, гексахорд, півтон, тон. Важливість вивчення звукоряду в контексті загальної теорії музики.**

Ступені, що виникли внаслідок підвищення або пониження основних ступенів, називаються *похідними* або *хроматичними*. Співвідношення між похідними та основними ступенями добре видно на чорних та білих клавішах фортепіано. Свої назви чорні клавіші отримали від поруч розташованих білих клавіш. Якщо чорна клавіша праворуч білої, то до назви основної клавіші додається дієз. Наприклад, до-дієз, фа-дієз тощо. Якщо чорна клавіша ліворуч білої, то бемоль. Наприклад, жі-бемоль, ля-бемоль тощо. Крім того, слід мати на увазі так званий *білий хроматизм*, тобто хроматизм білих клавіш, між якими маємо півтони. Це сі-дієз, жі-дієз, до-бемоль та фа-бемоль.

У минулому певний час дієзні та бемольні півтони не були рівновеликими й похідні назви мали під собою реальні підстави. Так, в межах цілого тону *соль* — *ля* півтон *соль* — *соль* § був ширшим від півтону *соль* \$ — *ля*, а *ля* — *ля* \> був ширшим від *ля* \> — *соль*. Як наслідок, *соль* | звучав вище *ля* \>. Утворювалася *мікрохроматика* — співвідношення звуків за висотою вужчі півтону. Враховуючи, що сім основних ступенів мають сім похідних ступенів з дієзами та сім похідних ступенів з бемолями, октава має двадцять один звук. А якщо порахувати ступені з дубль-дієзами та дубль-бемолями, то ще на чотирнадцять більше, тобто тридцять п'ять звуків.

У сучасній музичній системі всі звуки рівноправні і розташовані за рівновеликими півтонами. Наприклад, в межах цілого тону *соль* — *ля* півтон *соль* — *соль* § дорівнюється півтону *соль* — *ля* \>. Назви похідних ступенів вказують лише на їх минулу залежність від основних ступенів. А колір та форма чорних клавiш фортепіано допомагає орієнтуватися в октавах на клавіатурі. Сучасна октава європейської музичної системи має 12 звуків у півтоновому співвідношенні.

Півтонова музична система не єдина у світі. Музична культура Індії, наприклад, має чвертьтонову музичну систему. Її сім основних ступенів *за, гі, ца, та, ра, йБа, пі* нагадують європейські *до, ре мі, фа, соль, ля, сі*. Але на відміну від останніх, між ними є *великі тони*, що складаються з чотирьох чвертьтонів, та *малі тони* з трьох чвертьтонів. Музичні системи деяких африканських культур мають третьтонові співвідношення звуків.

У народній музиці як допоміжний засіб зустрічаються звуки з невизначеною висотою. Це вигуки, зойки, глісандо вгору та вниз. Вони надають звучанню великої експресії. У джазі також вживаються «нечисті» звуки. Не маючи точної висоти, вони створюють неповторний колорит, передаючи безпосередність вияву почуттів виконавця-імпровізатора.

Розширилася звукова палітра музики ХХ століття. Композитори почали використовувати нові звуки, які не входять до існуючої європейської музичної системи. Це шумові ефекти, що імітують різні явища (грiм, град, вітер), виробничі шуми підприємств, залізниці, міських вулиць тощо. Використовуються нові звуковисотні співвідношення між ступенями.



### 3. Способи назв звуків. Окреслення терміну «музичний стрій», а також формування уявлення про їх види та способи їх диференціації.

Для виготовлення та-настроювання музичних інструментів, на яких видобувались би звуки бажаної висоти, потрібний висотний орієнтир. На його основі, відповідно до певних математичних співвідношень, встановлюється висота всіх звуків музичної системи.

*Абсолютна висота звуків музичної системи та їх інтервальне співвідношення називається музичним строем.* Стрій також: — частота еталонного тону звукоряду; — система настроювання струнних інструментів (квінтовий стрій скрипки); — відповідність ноти до реальному звучанню інструментів (кларнет іп В, іп А); — узгодженість голосів у хорі та оркестрі на основі точного інтонування. Природа дала музичному мистецтву зразок музичного строю у вигляді натурального обертонового звукоряду. Це так званий *акустичний стрій*.

#### ПІФАГОРІВ СТРИЙ

Найбільш поширеними музичними інструментами стародавньої Греції були кіфара та ліра. Для їх настроювання грецький математик і філософ Піфагор (VI ст. до н.е.) запропонував свій стрій, відомий у Європі як *піфагорів стрій*.

Щоб одержати бажаний звукоряд, він використав акустичну чисту квінту — інтервал між другим та третім обертонами натурального звукоряду. Чиста квінта (— п'ята) — інтервал у три з половиною тону між другим і третім обертонами, що охоплює п'ять ступенів звукоряду.

Будуючи послідовно вгору ланцюжок чистих квінт, Піфагор отримав систему, в якій звуки, зведені в одну октаву, давали звукоряд з дієзами: При побудові ланцюжка чистих квінт униз звукоряд був з бемолями. Зведення всіх звуків в одну октаву утворювало хроматичний звукоряд, в

якому жоден з одержаних хроматичних звуків не збігався за висотою з сусідніми.

Так, звук *мі* I був вищим за *фа*, *сі* і вищим за *до*, *ре* I вищим за *мі* \, на  $1/9$  тону. Ця різниця отримала назву *піфагорової коми*<sup>2</sup>. Причиною було те, що півтони у звукоряді не були рівновеликими. Наприклад, півтони між *до до* I, *ре-ре* I були широкими і звуки *до* | і *ре* | тяжіли у висхідному напрямку. Півтони між *мі-мі* \, *ре-ре* \, також були широкими, і звуки *мі* \, та *ре* \ тяжіли у зворотному, низхідному напрямку. Оскільки музика і музичні інструменти у стародавній Греції були одноголосними, то піфагорів стрій дозволяв найбільш повно виявити тяжіння звуків, що відповідало тогочасним естетичним вимогам.

Навіть тоді, коли у середньовічній Європі почали будувати органи та інші клавійні інструменти з фіксованою висотою, піфагорів стрій використовувався досить широко. Це пояснюється тим, що клавіатура інструментів мала лише сім діатонічних ступенів та один хроматичний і не включала інші хроматичні звуки піфагорового звукоряду.

### ГАРМОНІЧНИЙ СТРИЙ

З розвитком багатоголосся та зародженням гармонічного мислення з'ясувалося, що піфагорів стрій не може забезпечити *консонансного* звучання тризвуків; його акорди звучали досить різко, *дисонуюче*. Це пояснюється тим, що великі терції<sup>3</sup> у звукоряді, побудованому за акустичними чистими квінтами, ширші за акустичні великі терції між четвертим та п'ятим обертонами. Різниця між ними дорівнювала  $1/10$  тону і називалась *дидимовою*, або *синтонічною* комою.

У середині XVI століття італійський музичний діяч та композитор епохи Відродження Джозефо Царліно науково обґрунтував необхідність нового гармонічного строю. Він запропонував здійснювати

настроювання музичних інструментів з фіксованою висотою не тільки за акустичними чистими квінтами, але й за акустичними великими терціями. Завдяки цій системі настроювання мажорні тризвуки звучали чисто, консонансно, а стрій увійшов до музичної теорії під назвою *чистий* або *гармонічний*. Він мав великий позитивний вплив на розвиток європейського багатоголосся, сприяв формуванню октавних мажорних та мінорних ладів. Звукоряд органа збагатився новими хроматичними тонами і мав 12 звуків. Його клавіатура набула сучасного вигляду. Нижній ряд клавiш давав діатонічний звукоряд. Для нових хроматичних звуків у клавіатуру було включено ще чотири хроматичні клавiші, які називали півтонами.

Серйозним недоліком цього строю було те, що через піфагорову та дидимову коми кількість тризвуків, які гармонійно звучать, була обмеженою, як і кількість тональностей. У музичній практиці застосовували тільки шість тональностей (*До, Ре, Мі \, Фа, Соль, Сі \,*) та їх паралельні мінорні. Ці тональності зоставалися популярними упродовж кількох наступних століть, що гальмувало розвиток тонального мислення та обмежувало творчу фантазію композиторів.

### ТЕМПЕРОВАНІ СТРОЇ

Фіксований звукоряд органів та клавiрів поставив перед виконавцями завдання організувати в єдину інтонаційну систему три групи звуків — діатонічні, бемольні та дієзні. Це було складно через коматичні розбіжності між ними. Збільшення кількості клавiш у межах октави, де були б усі дієзні та бемольні різновиди діатонічних ступенів, надзвичайно ускладнювало б конструкцію інструментів та виконання музики. Треба було знайти спосіб зберегти існуючу форму клавіатури та усунути коми. Ним стала *темперація*. Темперація (від лат.—правильне

співвідношення) — вирівнювання інтервальних співвідношень між ступенями музичної системи.

Вона полягає у досягненні рівних співвідношень між тотожними інтервалами на всіх ступенях музичної системи шляхом незначного пониження одних і підвищення інших звуків.

Виконавці, які самостійно настроювали клавішні інструменти, перш за все звужували квінти, розподіляючи між ними піфагорову та дидимову коми. Так виникли різні варіанти темперації. Крім квінт і октав, для перевірки якості настройки використовували гармонічні терції у складі мажорних тризвуків.

Опублікований в 1553 році музичний трактат Джованні Лафранко «Іскри музики» започаткував нову систему рівномірної темперації, яка призвела до *хроматико-енгармонічного* строю. У новому строї тільки октава залишилася акустичною. Всі інші інтервали були темперовані. Спроба застосувати в органно-клавірному виконавстві дванадцятиступеневу рівномірну темперацію викликала сильний опір серед багатьох музикантів того часу, що на два століття затримало її визнання.

Але XVII століття принесло нову естетику, нові емоційно насичені образи. Прихильники хроматико-енгармонічного строю називались «хроматиками», а їх музика «дивацькою та жорстокою». Характерним прикладом «хроматичної» творчості може бути уривок з «Токати для чембало» Мікеланджело Россі (1600 — 1674). Композитор досить близько підійшов до деяких досягнень фортепіанної музики XIX та XX століть. Зрозуміло, що таку музику можна виконати лише на інструменті з рівномірно-темперованим, хроматико-енгармонічним строем.

Токата для чембало. Мікеланджело Россі (1637):



### ХРОМАТИКО-ЕНГАРМОНІЧНИЙ СТРІЙ

Творчість Монтеверді, Фрескобальді, Россі, Букстехуде забезпечила поширення хроматико-енгармонічного строю в Європі. Велике значення для його пропаганди мала виконавська та педагогічна діяльність Й. С. Баха. Він демонстрував його високі художні достоїнства та свій метод настроювання органів і клавирів. Бах вважав, що добра температура досягається за допомогою чистих квінт і кварт при подальшій перевірці їх настройки на великих і малих терціях та акордах.

Зацікавленість Баха у розповсюдженні хроматико-енгармонічного строю, який дозволяв виконувати музику в усіх 12-ти мажорних та 12-ти мінорних тональностях, знайшла своє втілення у двох томах «Добре темперованого клавіру» (Д. Т. К., т. I, т. II). До кожного тому входить 24 прелюдії та фуги у мажорних та одно іменних мінорних тональностях, які розташовані послідовно за півтонами вгору. Бах знайшов форму, яка дозволила засвідчити систему тональностей і стрій як органічну єдність. Вперше у музичному мистецтві мажоро-мінорна система отримала своє втілення у цілісно завершеному хроматико-енгармонічному строї.

Й.С.Бах, звичайно, не був єдиним в утверджені рівномірно-темперованого, хроматико-енгармонічного строю. Творчість Скарлатті, Куперена, Генделя та багатьох інших композиторів і виконавців визначила перемогу не тільки нового строю, але і нового музичного мислення.

Сучасний рівномірно-темперований стрій у межах кожної октави має 12 рівновеликих півтонів. Його утвердження знімає суперечності піфагорового та чистого строїв і вирішує проблему енгармонізму. На інструментах з фіксованою висотою (орган, фортепіано) різні звуки (наприклад, *до* | і *ре* \,) видобуваються з однієї клавіші.

Звуки, які збігаються за висотою, але мають різні назви та значення, називаються *енгармонічними*. Завдяки енгармонізму звуків вдалося значно спростити виготовлення та настроювання інструментів з фіксованою висотою. Були створені умови для транспозиції та модуляції.

Хроматико-енгармонічний стрій «примири» мелодичну та гармонічну сторони музики і відкрив великі можливості для розвитку багатоголосся. Разом з чистими примою, октавою, квартою і квінтою він забезпечив консонансність терцій та секст на всіх ступенях музичної системи. Саме ці інтервали і склали основу гармонії.

Але темперований стрій призвів до того, що всі інтервали, крім чистої прими й чистої октави, втратили індивідуальність та яскравість інтонації. Значною мірою послабилися ладофункціональні зв'язки звуків. Мелодія у темперованому строю прогнала у виразності.

Чому ж стало можливим створення і перемога рівномірно-темперованого, хроматико-енгармонічного строю?

**ХРОМАТИКО-ЕНГАРМОНІЧНИЙ СТРІЙ І МУЗИЧНИЙ СЛУХ**

Відомо, що створення різних строїв було спрямовано, перш за все, на вирішення проблеми настроювання музичних інструментів з фіксованою висотою звуків. За допомогою строю намагалися досягти чистої інтонації як типового для даної епохи співвідношення між звуками музичної системи. Щоб отримати максимально визначену висоту кожного ступеня, музиканти спиралися на акустичні інтервали: чисту октаву, чисту квінту, чисту кварту та велику терцію. При цьому вони визнавали лише одиничне звуковисотне значення ступенів, не допускаючи варіантів їх висоти. Але практика довела, що для формування строю, крім акустичних передумов, велике значення мають музично-естетичні погляди, які панували в ту чи іншу епоху, фізіологія слуху та психологія сприйняття музики. Було визнано, що звуковисотна варіантність ступенів звукоряду цілком закономірна.

Наукою доведено, що музичний звук, який сприймається слухом, може мати не одну частоту, а складатися із смуги близьких частот, у межах якої він не втрачає свого значення музичного тону. Ця смуга частот називається *зоною звука*, а слух — зонним. Ширина зони — величина змінна. Вона може розширюватись або звужуватись. Це залежить від індивідуального слуху людини, а також регістру, гучності та тембру звука.

Зонна природа музичного слуху детально описана акустиком М. О. Гарбузовим. Він довів, що всі математичні строї, в яких кожен звук музичної системи має одну частоту, існують лише теоретично. У музичній практиці вони нездійсненні. На підтвердження цього Гарбузов дослідив стрій, в якому виконувалася музика трьома видатними скрипалями — Д.Ойстрахом, М.Ельманом, С. Цимбалістом. Аналіз показав, що виконавці користувались і темперованим, і піфагоровим, і чистим строями, а також інтервалами, які не належали до жодного з

відомих строїв. Крім того, ніхто з трьох скрипалів не зберігав однакову величину одного і того ж інтервалу. Вона змінювалась і при повторному виконанні мелодії. Стрій, заснований на зонній природі музичного слуху, називається *зонним*.

Завдяки йому досить злагоджено звучать ансамблі, в яких беруть участь інструменти з фіксованою (фортепіано) і з нефіксованою висотою (інструменти смичкової, духової груп та голос). Розпиток багатоголосної музики, створення оркестрів, хорів, розквіт симфонічних, кантатно-ораторіальних та оперних жанрів стали можливими внаслідок зонної природи музичного слуху.

Наявність зони дозволяє музикантам та майстрам, що виготовляють музичні інструменти, отримувати звуки з різними властивостями. Так, прима та унісон звучать більш насичено й повно, ніж один звук тієї ж висоти, гучності та тривалості. Це виникає тому, що вони складаються з кількох частот, які звучать одночасно в межах зони звука. Саме для збагачення звука кожна клавіша верхнього регістру фортепіано має не одну, а три струни.

Властивості зонного слуху дозволяють співіснувати у музичній практиці всім відомим і невідомим строям, а виконавцям створювати високохудожні, інтонаційно неповторні варіанти музичних творів.

#### **4. Важливість ноти ля першої октави – камертон.**

Висотним орієнтиром сучасної музичної системи стала нота *ля* першої октави. За останні 300 років її абсолютна висота значно підвищилася — з 400,5 Гц

до 440 Гц. Відповідно змінилась і висота всього звукоряду музичної системи. Психологи вважають це закономірним, пояснюючи тенденцію до підвищення строю ростом емоційної напруги людини у сучасно



му суспільстві. Для того, щоб не допустити подальшого підвищення строю, у 1939 році в Лондоні було затверджено міжнародний стандарт *ля* першої октави, який дорівнюється 440 Гц. Щоб отримати еталонну висоту при настроюванні, користуються *камертоном*. Цей прилад видає чистий тон (без обертонів) з точно вивіреною частотою коливань. Камертон, що винайшов в 1711 році Джон Шор, має форму металевої вилки, звук якої ніколи не змінює своєї висоти. Камертон відтворює звук *ля* (440 Гц), або звук *до* (523 Гц) першої октави. Існують багато інших конструкцій камертона. Але вони не такі надійні у відтворенні, збереженні та передачі точної висоти.

## Література

1. Музична енциклопедія, М., 1973—82
2. Музыкальный энциклопедический словарь. М., «Советская энциклопедия», 1990
3. Музичний словник Рімана
4. *Юцевич Ю. Є.*. Музыка. Словник-довідник. — Тернопіль: «Навчальна книга — Богдан» 2003 р. ISBN 966-7924-10-6
5. Словник музичної термінології. — К. Ін-т енциклопедичних досліджень НАН України, 2008. — 112 с. — (Інститут української наукової мови Всеукраїнської академії наук; 1930)
6. *Гуменюк, А.* Інструментальна музика — Київ, Наукова думка, 1972
7. *Холопова В. Н.* Музыка как вид искусства, ISBN 5-8114-0334-8 (рос.)
8. *Чередниченко Т. В.* . Музыка в истории культуры, ISBN 5-87859-002-6 (рос.)
9. *Шип С. В.* Музична форма від звуку до стилю [Текст]: навч. посіб. / С. В. Шип. — К. : Заповіт, 1998. — 368 с. — ISBN 966-7272-21-4 : Б. Ц.