

В описании своего плана настройки области темперирования я применяю биения с частотой 1/сек, 3/сек, 4/сек, 6/сек. Для того, чтобы подсчитать эти биения, нужно соблюдать темп ♩=120. Здесь каждый счёт соответствует четвертной ноте, 120 счётов в минуту. Соответственно, в этом темпе:

Одно биение в секунду - половинная нота:



Три биения в секунду - триоли четвертями:



Четыре биения в секунду - восьмые:



Шесть биений в секунду - триоли восьмыми:



Условные обозначения.

Обозначения нот:

A, a - ля

B - си-бемоль

H - си

c - до

d - ре

e - ми

f - фа

G, g - соль

Большая буква обозначает ноту малой октавы, маленькая - ноту первой октавы.

Обозначения интервалов:

3 - большая терция,

4 - кварта,

5 - квинта,

6 - большая секста,

8 - октава

Например, **G#3** означает большую терцию, нижним тоном которой является соль-диез малой октавы.

Будут встречаться последовательности типа: **G3 < G#3 < A3**

Это означает, что интервал слева от знака < имеет биения реже интервала справа, то есть с каждым последующим интервалом биения плавно учащаются.

Область темперирования данного плана **G-a**.

Поехали!

Настраиваем **a** по камертону.

Настраиваем **A** в октаву.

Бытует мнение, что октава - неточно настраиваемый интервал. Однако есть способы контроля, описываю один из них.

В октаве **A8** кварта **A4** и квинта **d5** должны давать одинаковые биения, а в квинте **A5** биения будут в два раза реже, чем в кварте **e4**. Эти соотношения 1:1 и 1:2 сохранятся, даже если мы искусственно сдвинем **d** и **e** для большего расширения кварт и сужения квинт с целью получения удобных для подсчёта биений.

Ставим ключ на **d** и повышаем её до получения удобных для подсчёта биений в **d5**. Теперь настраиваем **A**, добиваясь точно таких же биений в **A4**.

Ставим ключ на **e** и понижаем её, делая в **A5** 3 биения в секунду:



Теперь проверяем **e4**. В ней должно быть 6 биений в секунду:



Если не совпадает, корректируем **A** и ещё раз проверяем равенство биений в первом случае и удвоение во втором. Когда всё получилось - октава **A8** настроена точно.

Следующая нота - **c**. Нашей задачей будет добиться в большой сексте **c6** положенных 12-ти биений в секунду.

Рассмотрим **ля**-минорный секстаккорд:

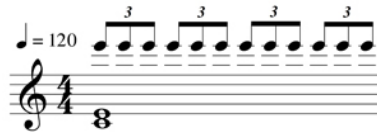


Все три интервала, входящие в этот аккорд (**c3**, **e4**, **c6**), расширенные, дают биения на одной и той же ноте - **ми** третьей октавы. Биения в большой сексте **c6** являются суммой биений большой терции **c3** и кварты **e4**:



Если мы понизим **e**, то биения в **e4** станут чаще, а в **c3** реже. Но сумма биений данных интервалов не изменится. Вот этим правилом минорного секстаккорда мы и воспользуемся.

Чтобы получить в **c6** 12 биений в секунду, надо добиться в **c3** и **e4** по 6 биений в секунду. Когда мы настраивали октаву **A8**, я предложил для её проверки занизить **e** для получения в **A5** 3-х биений и в **e4** 6-ти биений. Следовательно, нам осталось настроить **c** таким образом, чтобы в **c3** получить точно такие же биения, какие мы сейчас имеем в **e4**:



Таким образом, ноты **A**, **c**, **a** настроены точно.

Следующие две ноты: **d** и **G**.

Выстраиваем цепочку **A-d-G-c** через три интервала (**A4**, **G5**, **G4**). Двигаться будем от **A** к **c**, и, если нас не устроит последний интервал, разгонять ошибку в обратном направлении, от **c** к **A**.

Ключ на **d**. Настраиваем **A4** с одним биением в секунду:



Для начинающих

*Настройку **A4** можно проверить правилом минорного сектаккорда.*

*Рассмотрим ре-минорный сектаккорд. В нём **F6=F3+A4**.*

*В **A4** должно быть одно биение в секунду. Предположим, что **F6=4/сек**. Тогда **F3=F6-A4**, то есть 3 биения в секунду.*

Ключ на **F**. Делаем в **F6** 4 биения в секунду:



Проверяем: в терции **F3** должно быть 3 биения в секунду:



*Если не совпало - корректируем **A4** и проверяем заново.*

Переставляем ключ на **G**.

В **G5** должно быть 2 биения в 3 секунды. Это значит одно биение на три счёта в темпе $\text{quarter note} = 120$:



Теперь проверяем: в **G4** должны получиться биения чуть реже, чем в **A4** (**G4**<**A4**). Если не получилось, корректируем **G** в **G4** и идём в обратном направлении с конечной проверкой - **A4**=1/сек.

G, **A**, **c**, **d**, **a** настроены.

Следующий шаг - нота **e**.

Секста **G6** должна иметь 9 биений в секунду.

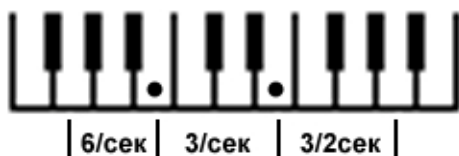
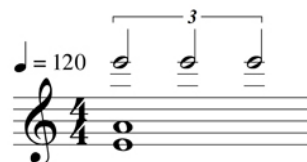
Рассмотрим **ми-минорный** сектаккорд. В нём **G6=G3+N4**. Сделаем в **G3**



6 биений в секунду, а в **N4** 3 биения в секунду. Здесь нота **N** - вспомогательная для точной настройки **e**:



Затем проверяем получившуюся кварту **e4**, в ней должно быть 3 биения в 2 секунды (1,5 биения в секунду), то есть в два раза реже, чем в **N4**:



Получается цепочка: **G3=6/сек**, **N4=3/сек**, **e4=1,5/сек**. Каждый последующий интервал с биениями в два раза реже.

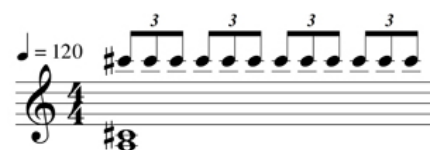
Можно было бы, конечно, сразу настроить **e** в **e4** с положенными биениями, но вышеприведённая цепочка даёт возможность ещё раз убедиться в правильности предыдущей настройки ноты **G**.

G, A, c, d, e, a настроены.

Следующая нота - **f#**.

Секста **A6** должна иметь 10 биений в секунду.

Рассмотрим **фа-диез-минорный** сектаккорд. В нём **A6=A3+c#4**. Сделаем в **A3** 6



биений в секунду, а в **c#4** 4 биения в секунду. Здесь нота **c#** - вспомогательная для точной настройки **f#**:



G, A, c, d, e, f#, a настроены.

Следующая нота - **H**.

Настраиваем её, соблюдая следующие условия:

H5 < G4

A4 < H4

G3 < G6

G, A, H, c, d, e, f#, a настроены.

Следующие две ноты: **c#** и **G#**.

Настраиваем **c#** с соблюдением **H4<c#4**.

Настраиваем **G#** с соблюдением **G4<G#4<A4**.

Проверяем: **G3<G#3<A3**. Если биения в **G#3** редковаты, немного опускаем **G#** и к ней подстраиваем **c#**. Если биения в **G#3** чаще положенного, немного поднимаем **G#** и к ней подстраиваем **c#**. Обе ноты должны быть настроены с соблюдением всех трёх условий:

H4<c#4

G4<G#4<A4

G3<G#3<A3

G, G#, A, H, c, c#, d, e, f#, a настроены.

Следующая нота - **f**.

Настраиваем её, соблюдая следующие условия:

H4<c4<c#4

G6<G#6<A6

c3<c#3<d3

G, G#, A, H, c, c#, d, e, f, f#, a настроены.

Следующие две ноты: **B** и **d#**.

Настраиваем **B** с соблюдением **A5<B5<H5, A3<B3**.

Настраиваем **d#** с соблюдением **A4<B4<H4, G5<G#5<A5**.

Проверяем: **A3<B3<H3<c3**. При необходимости вносим коррективы.

G, G#, A, B, H, c, c#, d, d#, e, f, f#, a настроены.

Остались две ноты - **g** и **g#**. Настроить их не составит труда, проверяя всеми возможными интервалами: октавами, квинтами, секстами, терциями. Например, кварта **d4** должна давать 4 биения в 3 секунды (2 биения в 1,5 секунды), что в темпе $\text{♩} = 120$ означает четверть с точкой на одно биение:



Останется кварту **d#4** втиснуть в цепочку **d4<d#4<e4**

Темперация в области **G-a** готова!

Я постарался подробно описать каждый шаг. Получилось много информации, но на практике температура делается очень быстро, всё доводится со временем до автоматизма. Ниже привожу краткий план. Его можно распечатать и пользоваться первое время.

a, A

c (**e4**=6/сек, **c3**=6/сек)

d, G (**A4**=1/сек, **G5**=2/3сек, **G4**<**A4**)

e (**G3**=6/сек, **H4**=3/сек, **e4**=3/2сек)

f# (**A3**=6/сек, **c#4**=4/сек)

H (**H5**<**G4**, **A4**<**H4**, **G3**<**G6**)

c#, G# (**H4**<**c#4**, **G4**<**G#4**<**A4**, **G3**<**G#3**<**A3**)

f (**H4**<**c4**<**c#4**, **G6**<**G#6**<**A6**, **c3**<**c#3**<**d3**)

B, d# (**A5**<**B5**<**H5**, **A3**<**B3**, **A4**<**B4**<**H4**, **G5**<**G#5**<**A5**, **A3**<**B3**<**H3**<**c3**)

g, g#

Всё вышеописанное работает только при строгом соблюдении темпа 120/мин. Если вы не уверены в себе - используйте метроном, со временем наступит момент (обязательно!), когда метроном станет ненужным.

([Метроном](#) 120/мин, который можно загрузить в телефон)

Главным условием выполнения плана служит умение настройщика чувствовать темп $\bullet = 120$, «исполнять» биения в необходимой ритмической конфигурации. При использовании метронома включать его следует в одной громкости со слышимыми биениями. Прослушивать биения нужно на протяжении восьми счётов, не меньше. Если все восемь счётов биения не выбиваются из темпа, такая точность является достаточной.

Вот, собственно, и всё. Удачной вам температуры!

Александр Хуторовский