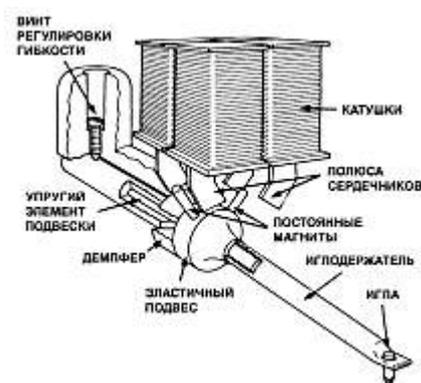


Д О М А Ш Н Ы Й ЧТО ДЕЛАТЬ С ВИНИЛОМ?

ЗВУК

Михаил Остапенко

(Продолжение) **ГОЛОВКА ЗВУКОСНИМАТЕЛЯ** Головка звукоснимателя преобразует механические колебания иглы, сообщаемые ей модулированной канавкой виниловой пластины в соответствующий электрический сигнал. Существует несколько типов звукоснимателей, в зависимости от принципа электромеханического преобразования, в том числе пьезоэлектрические, емкостные, полупроводниковые, фотоэлектрические. Но здесь мы рассмотрим только магнитные звукосниматели, поскольку именно они, в силу своих достоинств, используются в Hi-Fi и Hi-End аппаратуре. Независимо от типа головки основными ее частями являются игла (stylus), иглодержатель (cantilever), преобразователь (генератор) (transducer, generator system), корпус (body).



Устройство головки с подвижным магнитом. Корпус и шасси не показаны.

Игла звукоснимателя

Игла звукоснимателя является первым звеном в канале воспроизведения грамзаписи. К этой детали подвижной системы звукоснимателя, находящейся в непосредственном контакте с микроскопическим рельефом канавки, предъявляются особые требования с тем, чтобы получить, возможно, более точное копирование иглой модуляции канавки в рабочем диапазоне частот и обеспечить достаточный срок службы самой иглы и пластинки.

В патефонах и звукоснимателях ранних конструкций применялись стальные конические иглы рабочей частью в виде полусферы. Такие иглы были пригодны для непрерывного использования в течение примерно 5 мин., иными словами к концу проигрывания одной стороны 30-ти сантиметровой пластинки на 78 об/мин игла имела заметные следы износа и во избежание порчи пластинки и искаженного звучания должна была заменяться. Кроме этого выпускались иглы для многократного проигрывания из твердых сплавов и корунда. Такие иглы требовали замены после 3-5 часов использования. Среди коллекционеров пластинок известны также бамбуковые, фибровые и другие "мягкие" иглы, применяющиеся из соображений сохранности пластинок и уменьшения помех при их проигрывании. На деле иллюзия уменьшения шума обуславливается неспособностью иглы воспроизводить высокие частоты из-за неудовлетворительной формы острия и его быстрой деформации. До появления легких магнитных звукоснимателей бамбуковые иглы использовались также при контроле

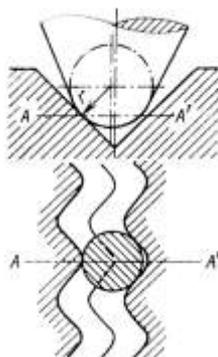
металлических оригиналов.

С появлением LP встала необходимость разработки новых игл для звукоснимателей. Большая длительность проигрывания, малый уровень записи, миниатюрные линейные размеры канавки требовали подбора материала для игл, способного обеспечить длительный срок службы и допускающего обработку до высокой чистоты поверхности. Этим требованиям отвечали алмаз и сапфир.

Наиболее простыми в изготовлении и поэтому недорогими были и остаются сферические иглы. Радиус закругления острия игл первых звукоснимателей для долгоиграющих пластинок был 10-20 мкм. По мере совершенствования записи и расширения ее частотного диапазона до 20 кГц и выше, возникла необходимость уменьшения радиуса рабочей части, т.к. сферические иглы с большим радиусом просто не могли реализовать все возможности записи. Однако уменьшение радиуса приводит к уменьшению площади контакта игла - канавка, и, следовательно, к повышенному давлению в месте контакта и к необратимым деформациям материала пластины. К примеру, при прижимной силе звукоснимателя 0,03 Н (3 гр.) давление на стенку канавки может достигать более 100 кг/мм².

К счастью материал современных пластинок до определенной степени хорошо противостоит кратковременным деформациям, возникающим при проигрывании. Форма канавки восстанавливается немедленно или через небольшое время после снятия нагрузки (т.е. по прекращении контакта между иглой и канавкой). Пластмасса, из которой изготавливаются диски, состоит из синтетических смол с добавками, растворяющимися или плавящимися в них. Наиболее широкое применение получила винилитовая смола - сополимер винилхлорида с винилацетатом. Она составляет порядка 97% среди компонентов пластиночной массы, в которую в незначительных пропорциях добавляются различные стабилизаторы, смазки, красители и прочие присадки, в зависимости от рецептуры производителя.

Ограничение возможности уменьшения радиуса иглы с тем, чтобы избежать превышения допустимого давления на стенки канавки рождает другую проблему. На пиках модуляции игла физически не может пройти по нужной траектории, отслеживая рельеф обеих стенок канавки в сужениях, особенно при недостаточной прижимной силе она выдавливается вверх (pinch effect), полностью теряя контакт с канавкой. Что происходит со звуком, я думаю, вы легко догадаетесь сами.

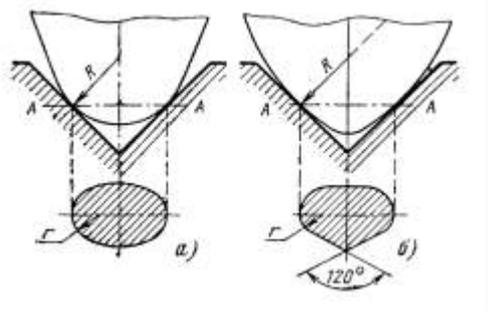


Сферическая игла плохо отслеживает модуляцию канавки в местах с высоким уровнем записи

При недостаточной вертикальной гибкости подвижной системы звукоснимателя или при повышенной прижимной силе, игла не выходит из канавки, а просто заклинивает в ней, что приводит к разрушению и оплавлению стенок канавки. Кроме этого уменьшение радиуса сферической иглы лимитируется еще и тем, что между иглой и дном канавки должен

сохраняться зазор, чтобы игла касалась только стенок и не собирала шум со дна канавки.

Наличие этих недостатков, а также искажений, которые будут рассмотрены ниже, привели к необходимости разработки эллиптических или бирадиальных игл. В поперечном сечении, проведенном через точки контакта с канавкой, эти иглы имеют форму эллипса с радиусами (r) 8 мкм, а в продольном сечении, проведенном через те же точки с радиусами (R) 18-20 мкм.



а) эллиптическая игла, б) игла Shibata.

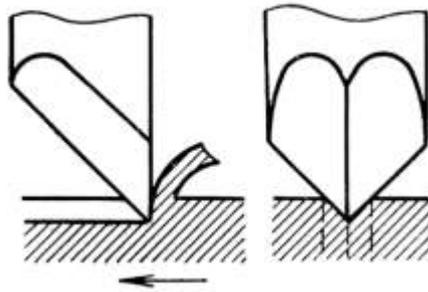
Площадь контакта эллиптических игл со стенками канавки больше чем у сферических игл, к тому же они ближе по форме к резцу рекордера, поэтому дают меньшие искажения огибания и имеют более широкий частотный диапазон. Появление в 1970г. дискретных квадрофонических пластинок стандарта CD-4, совместимых с обычными

стереозвукоснимателями, но содержащих запись сигнала с частотой до 45 кГц потребовало разработки новых игл специального профиля и уменьшенной массы. Наиболее известная конструкция такой иглы, названная Shibata по имени ее изобретателя, инженера японской фирмы Victor Company of Japan, появилась в 1972г. Отличительной особенностью иглы Shibata (по сравнению с обычной эллиптической) является увеличенный радиус (R) в продольном сечении, проведенном через точку контакта игла-канавка, равный 75 мкм (вместо 18 мкм). И большее сходство с резцом рекордера в поперечном сечении. Форма поперечного сечения с рабочим радиусом 7 мкм получена сошлифовкой фронтальной стороны заготовки по овалу, а тыловой ее стороны по двум симметричным плоскостям, пересекающимся под углом 120°. Минимальная масса иглы Shibata составляет 0,02 мг. Благодаря такой сложной форме площадь контакта иглы Shibata с канавкой в направлении ее глубины увеличивается примерно в 4 раза, пятно контакта приобретает форму линии. Конструкция Shibata оказалась настолько удачной, стала широко использоваться во многих высококачественных стерео звукоснимателях. И на ее основе были разработаны другие иглы, в том числе Van Den Hul. В английском языке иглы подобной конструкции могут также называться line-contact, fine-line, hyperelliptical.

Следует упомянуть еще об одном виде игл, обозначаемых английским термином microridge. Дословно это можно перевести как "микробороздка" и название это происходит из особенностей заточки. По сути, это очередная вариация эллиптической иглы, но в определенных местах на поверхности действительно нанесены расширяющиеся от острия к основанию бороздки. Благодаря этому по мере износа иглы в контакт с канавкой вступают новые участки ее поверхности, имеющие форму и радиусы, близкие к показателям новой иглы. Проще говоря, по мере износа форма иглы практически не меняется.

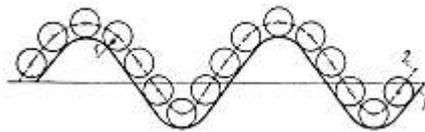
Искажения

При записи лакового оригинала применяются резцы треугольной формы с острыми гранями. образная режущая фронтальная грань определяет угол раскрытия канавки и ее ширину, зависящую от глубины погружения резца в лаковый слой.

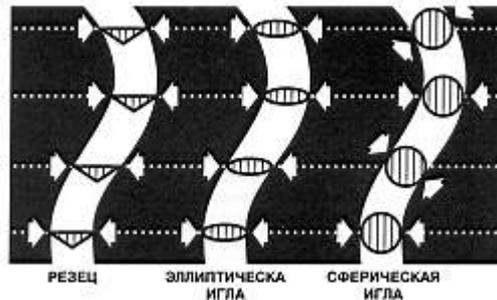


Резец рекордера.

Искажения огибания обусловлены несоответствием форм резца рекордера и иглы звукоснимателя.



На рисунке показана траектория следования сферической иглы по стенке модулированной канавки. Вместо синусоиды (1) нанесенной резцом при записи, центр иглы описывает поиду (2) кривую, отличающуюся по форме от первоначальной. На выходе звукоснимателя мы получаем электрический сигнал с такой же искаженной формой.



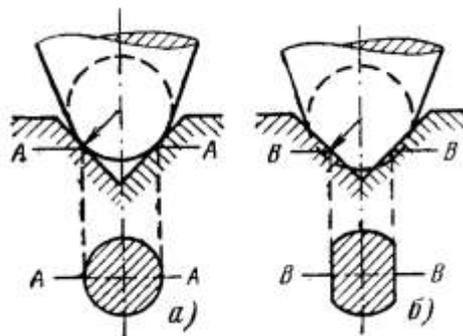
Форма иглы влияет на положение точек контакта с канавкой

Форма иглы также влияет на расположение точек контакта иглы со стенками канавки по отношению к резцу. Это приводит к возникновению фазовых и частотных искажений, нарушению пространственной звуковой картины. Таким образом, чем меньше радиусы (в поперечном сечении) рабочих частей иглы, тем точнее игла следует по модулированной канавке и тем меньше искажения при воспроизведении записи. Это обуславливает применение в высококачественных головках звукоснимателей только эллиптических и гиперэллиптических игл.

Срок службы

Обычно срок службы иглы указывают общим числом часов проигрывания, но такая оценка может рассматриваться только как ориентировочная: износ зависит не только от длительности, но и от условий эксплуатации, в том числе прижимной силы, количества и состояния проигрываемых дисков, их уровня записи, материала, а также качества обработки рабочей части иглы. Поверхность алмазных игл современных высококачественных звукоснимателей полируется на уровне ниже 13 класса чистоты, и служат они около 1000 часов. При определенном опыте определит

износ иглы можно на слух по увеличению искажений, снижению отдачи на высоких частотах и "замутнению" звуковой картины. Однако единственным надежным способом проверки состояния иглы, позволяющим вовремя обнаружить критический износ, является осмотр сошлифованных участков с помощью микроскопа. Первый осмотр желательно проводить через 500 часов эксплуатации, повторный через 800 часов. Крайне важно своевременно менять иглу, так как изношенная игла портит не только звук, но и сам носитель.



Форма иглы: а) новой, б) изношенной.

Из-за образования боковых площадок игла теряет способность воспроизводить запись высоких частот, а образовавшиеся грани портят рельеф канавки, особенно в местах большой модуляции. Очевидно, что игла будет следовать по модулированной канавке, как по немоу, когда длина боковой площадки станет равна длине волны записи. С возрастанием износа иглы наступает момент, когда она начинает касаться дна канавки, при этом уровень помех при воспроизведении резко увеличивается. Уменьшение срока службы иглы с уменьшением количества проигрываемых пластинок объясняется тем, что чем чаще проигрывается каждая пластинка, больше оседает в ее канавках сошлифованных частиц алмаза, которые являются абразивом и ускоряют дальнейшее стачивание иглы.

Иглодержатель

Эта часть является звеном, передающим колебания иглы подвижному элементу электромеханического преобразователя головки звукоснимателя. Иглодержатель должен быть жестким, легким и не иметь собственных резонансов. Как отмечалось раньше, минимизация массы, а, следовательно, инерционности подвижной системы головки повышает надежность следования иглы в канавке (*trackability*), улучшает воспроизведение высоких частот и разделение каналов. Для достижения указанных свойств, при изготовлении иглодержателей используются самые разные, иногда экзотические материалы, в том числе бор, бериллий, титан, алмаз, керамика, рубин и сапфир. Для уменьшения массы некоторые иглодержатели выполняются полыми внутри, а полость может заполняться демпфирующим материалом. Иглодержатель вставлен в эластичную муфту (*compliance pivot*) из полимерного материала, закрепленную в корпусе или шасси головки. Такой подвес обеспечивает определенную свободу движения иглодержателя и одновременно позиционирует его в пространстве. Эластичная муфта выполняет также роль демпфера, хотя иногда рядом с ней устанавливаются обособленные демпфирующие элементы. На конце иглодержателя, расположенном внутри головки, закрепляется магнит, либо катушка. Гибкость подвижной системы головки звукоснимателя практически полностью определяется механическими свойствами эластичного подвеса, т.е. его жесткостью и упругостью.

ММ и МС головки

Магнитные звукосниматели подразделяются на два вида: с подвижным магнитом (*moving magnet*) и с подвижной катушкой (*moving coil*). основополагающий принцип действия одинаков

для обоих типов - индукция тока в проводнике при его взаимодействии с магнитным полем. Однако в первом случае э.д.с. в проводнике возникает в силу изменения магнитного поля, а во втором в результате перемещения самого проводника в постоянном магнитном поле. В ММ головках маленький магнит прикреплен к иглодержателю. Он перемещается относительно неподвижных катушек в соответствии с колебаниями иглы. Изменяющийся по величине и направлению магнитный поток индуцирует в катушках э.д.с. Фиксированное расположение катушек внутри корпуса головки позволяет изготавливать их с большим количеством витков, что обеспечивает высокий уровень выходного сигнала, вплоть до 8 мВ. Головки с подвижным магнитом обеспечивают достаточно равномерную частотную характеристику, широкий диапазон воспроизводимых частот, технологичны и относительно недороги в производстве. Они обладают дополнительным потребительским удобством, так как вся подвижная система обычно выполняется в виде сменной вставки, что позволяет менять изношенные иглы самостоятельно в домашних условиях. Однако ММ головкам присущи два основных недостатка. Современная технология не позволяет изготавливать магниты меньше определенной массы, создающие достаточное магнитное поле, что лимитирует уменьшение массы подвижной системы ММ головки. Это приводит к ограничению возможности снижения искажений и полноценного воспроизведения высокочастотных сигналов. Кроме этого ММ головки очень критичны к характеристикам нагрузки. Стандартное сопротивление нагрузки должно быть не менее 47кОм, суммарная емкость входа предусилителя - корректора, соединительных кабелей и проводов в тонарме в пределах 200-400пФ. Производители обычно указывают рекомендуемые характеристики нагрузки для каждой конкретной головки. Отклонение величины емкости от рекомендованной может привести к значительной неравномерности АЧХ головки в области высоких и средних частот.



В МС головках к иглодержателю прикреплены миниатюрные индукционные катушки. Постоянный магнит, в поле которого они двигаются, неподвижный и закреплен в корпусе головки. В отличие от популярной поговорки, в данном случае "перемена мест слагаемых" сильно меняет "сумму". Такая схема обеспечивает минимальные искажения в процессе преобразования механических колебаний в электрические, так как обмотки катушек двигаются в мощном однородном магнитном поле, а их перемещение не влияет на само поле.



Бескорпусная MC головка GLIDER швейцарской фирмы BENZ MICRO. Хорошо видны катушки крестообразном сердечнике.

Важным преимуществом расположения катушек на иглодержателе является значительное снижение массы подвижной системы. Благодаря этому MC головки великолепно воспроизводят высшие частоты, обеспечивают лучшее разделение каналов и объемность стереопанорамы. сердечников катушек используются самые разные материалы - в более дешевых моделях это могут быть магнитные материалы для повышения индуктивности и соответственно чувствительности, в дорогих моделях немагнитные, в том числе рубин. Примером такой головки может служить RUBY2 фирмы BENZ MICRO. Применение немагнитного сердечника исключает искажения, связанные с гистерезисными свойствами и остаточной намагниченностью ферритовых и железных сердечников. К тому же рубин обладает благоприятными, с точки зрения музыкального воспроизведения, резонансными свойствами. Снижение массы подвижной системы достигается уменьшением количества витков катушек, что и обуславливает низкое выходное напряжение (низкую чувствительность). Малое число витков, в свою очередь, вызывает необходимость применять мощные и массивные постоянные магниты. К примеру, фирма Audio Note использует магниты из сплава ALNICO. Более того, в топовой модели AN-1 Ltd. для увеличения силы магнитного поля применено подмагничивание постоянным током. Питание катушки подмагничивания обеспечивается калиброванным ламповым блоком питания.



Несмотря на сильные магниты, чувствительность таких головок составляет всего лишь 0,1 - 0,2 мВ. Это не позволяет подключать MC головки с низким выходом напрямую к обычным фonoкорректорам. Для первичного усиления сигнала с головки используются специальные повышающие трансформаторы. Очевидно, что при всей своей простоте это довольно delicate устройства, т.к. при работе со столь слабым сигналом они должны обеспечивать высокое соотношение сигнал/шум, хорошо противостоять внешним наводкам и не вносить

искажений, обусловленных магнитными свойствами сердечников. Кроме этого высококачественные трансформаторы могут иметь регулировки по входу и выходу, позволяющие оптимально согласовывать импеданс источника и нагрузки.



Еще одним достоинством MC головок является то, что они практически не критичны к величине емкости нагрузки.

Корпуса дорогих головок нередко изготавливаются из ценных пород дерева. Скажем, корпуса головок Benz Micro изготавливаются из корня брияра, Audio Note использует черное дерево. Это обусловлено не столько эстетическими факторами или данью моде, сколько тем, что корпус, окружающий всю конструкцию головки обладает своими резонансами и неминуемо оказывает влияние на характер и окраску звука. Поскольку дерево по сей день расценивается как самый "музыкальный" материал, многие производители считают его виброакустические характеристики наиболее приемлемыми и благоприятными для корпусов головок. Исходя из конкретной конструкции, подбирают разные породы, "звучащие" наиболее гармонично в сочетании с остальными элементами звукоснимателя.

Некоторые аудиофилы удаляют корпус звукоснимателя, считая, что это улучшает звучание. Возможно, в конкретных системах это дает определенный результат, тем более что такая процедура снижает общую эффективную массу тонарм с головкой. Однако это очень тонкая операция, и я бы не рекомендовал пробовать сделать это самостоятельно, т.к. шанс, безнадежно повредить дорогостоящую головку, крайне высок. Кроме этого в некоторых головках корпус и шасси являются единым целым, и "облегчить" такую головку просто невозможно. Тем кто хочет поэкспериментировать с головкой без корпуса, можно порекомендовать оригинальную модель GLIDER швейцарской фирмы Benz Micro (см. рисунок выше). Стоит отметить, что эта головка действительно обладает очень "воздушным" звучанием и выраженной трехмерностью звуковых образов.

ЗАЛОГ УСПЕХА - В ПРАВИЛЬНОЙ НАСТРОЙКЕ

Правильное воспроизведение записи с грампластинки представляет собой тонкое искусство. Для этого надо обладать терпением, навыками, тонким слухом, ювелирными руками, пониманием физической сути всех процессов и конечно качественным проигрывателем. Аудиофильная истина: проще всего на свете неправильно проиграть винил. Даже самая дорогая система для воспроизведения, будучи неграмотно настроенной, будет звучать из рук вон плохо. Естественно приведенные ниже рекомендации не являются панацеей от всех бед. Настройка и доводка системы - процесс кропотливый и длительный. Возможно, в определенных ситуациях придется находить неординарные решения, подчас расходящиеся с общими правилами. Тем не менее, следуя нижеприведенным советам, Вы сможете вплотную приблизиться к наиболее полной

реализации возможностей Вашего проигрывателя.

Установка стола

Основные принципы, которым подчинена вся процедура - надежная развязка от вибраций по строго горизонтальное положение опоры и всех элементов стола. Самым удачным решением является установка проигрывателя на специальной полке, закрепленной на капитальной стене. Такую полку можно изготовить самостоятельно, здесь у Вас есть большой простор для конструкторской фантазии. Главное, чтобы она выдерживала как минимум двоекратный вес проигрывателя и была достаточно жесткой. Можно воспользоваться и готовыми изделиями, например английской фирмы TARGET. Преимущество состоит не только в том, что Вы получаете законченный продукт, с хорошим внешним видом, эти полки имеют довольно удачную конструкцию: на стену крепится пространственная металлическая рама, а собственно деревянная полка, на которую устанавливается стол, опирается на регулируемые шипы, вкрученные в раму. Таким образом, обеспечивается дополнительная развязка и возможность тонкой подстройки горизонтальности полки. Если есть желание, можно поэкспериментировать с материалом полки, это определенно оказывает влияние на характер звука, по некоторым сведениям хорошие результаты получаются при использовании т.н. дельта-древесины, используемой в авиации.

Если же установка проигрывателя на полке по каким-либо причинам невозможна или нежелательна, можно расположить его на стойке или каком-нибудь элементе мебели, типа комода с плоской крышкой. Однако надо помнить, что положительного результата в таком случае можно добиться, только если пол под этим предметом прочный, не шатается и не скрипит, а сама стойка или мебель достаточно тяжелы. Идеальным для такой "нижней установки" является массивный каменный постамент, но такое решение можно выполнить, пожалуй, что только в собственном доме, на первом этаже.

Кроме этого существуют специальные подставки, например VibraPlane. Плита, на которой устанавливается проигрыватель, опирается на пневматическую опорную систему и полностью изолирована от внешних вибраций. Давление воздуха можно регулировать, в зависимости от веса проигрывателя. Такая регулировка изменяет демпфирующие свойства конструкции, позволяя приспособить ее к музыкальному характеру Вашей системы. К сожалению, такие опорные системы достаточно дороги.

Когда будете закреплять полку на стене или устанавливать стойку на полу, не забудьте проверить горизонтальность плоскости, на которой будет стоять стол проигрывателя. Советуем уделить этому достаточно внимания, ибо в дальнейшем любой наклон опоры осложнит настройку проигрывателя и не позволит Вам добиться наилучшего результата. Даже если стол имеет регулирующиеся ножки, позволяющие выставить стол горизонтально относительно наклонной поверхности полки, это не решит проблемы. Ножки будут выкручены на разную высоту, будет нарушено заложенное в конструкцию распределение нагрузки на основание стола, что вызовет дополнительные внутренние напряжения и как следствие окажет отрицательное влияние на звук. Для проверки горизонтальности прекрасно подойдет небольшой строительный уровень, но если у Вас есть возможность воспользоваться профессиональным цифровым или лазерным уровнем, это только плюс.

Сборку проигрывателя производите, следуя указаниям инструкции, но при этом соблюдайте одно правило: не прилагайте усилий при закручивании любых резьбовых соединений, даже в это крепление массивных деталей, например узел подшипника диска. Вкручивайте винт, болт или деталь до касания с сопрягаемой частью, а потом лишь поверните на 45° - 60°. Это обеспечивает достаточное усилие фиксации, но при этом не возникают внутренние напряжения

и деформации деталей. Это очень важно, если Вы хотите получить открытый, "дышащий" звук.

После того как на подготовленное и выверенное по уровню место, установлен стол со смонтированными субшасси, диском, тонармом, головкой, проводами и т.д. можно приступать к его регулировке.

Сначала выставляют положение основания стола, для чего регулируют ножки проигрывателя. Их надо ввернуть до упора, а затем отвернуть примерно на один оборот. Далее, уровнем проверяют горизонтальность основания стола в продольном и поперечном направлении и при необходимости корректируют положение вращением ножек, при этом ни одна ножка не должна быть ввернута до упора.

Следующий этап - регулировка положения субшасси и диска. В данном случае Вам понадобится легкий уровень из пластмассы или алюминия, длина которого не больше диаметра диска. Идеально, чтобы в его середине было отверстие, в которое войдет шпindelь диска. Если отверстия нет, расположите уровень так, чтобы он касался шпинделя, т.е. находился как можно ближе к центру диска. При помощи регулировочных винтов элементов подвески отрегулируйте горизонтальное положение диска. Регулировочные винты не должны быть в крайних положениях.

Если двигатель выполнен как отдельный блок, его также необходимо выставить по уровню. Естественно он не должен касаться самого шасси. Желательно, чтобы двигатель устанавливался на своей индивидуальной подставке, механически не связанной с полкой для диска. Если на диске стола есть канавка для пассика, отрегулируйте высоту посадки шкива на двигателе для устранения перекоса пассика.

Настройка тонарма и звукоснимателя

При установке тонарма и головки звукоснимателя внимательно изучите инструкцию производителя. Напомню, что при сборке нельзя применять излишних усилий, а все винты на тонарме закручивать, как это было описано выше. Перед началом настройки проверьте расположение кабеля идущего от тонарма. Он должен образовывать свободную петлю или просто свисать в воздухе (в зависимости от конкретной конструкции) и не касаться деталей проигрывателя кроме как в месте его крепления к основанию стола, если это предусмотрено. Кабель не должен быть натянут или наоборот "подпирать" тонарм и субшасси. В ином случае будет нарушена нормальная работа подвески субшасси, и все Ваши усилия по настройке могут оказаться тщетными.

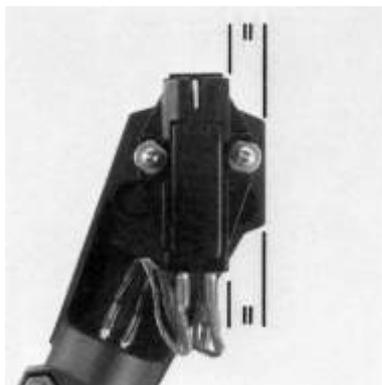
Для крепления головки к площадке звукоснимателя лучше использовать винты и гайки из немагнитного материала, как правило, они прилагаются в комплекте с головкой. Чтобы не перепутать провода тонарма, подсоединяемые к головке, обратите внимание на их цвет:

красный - правый канал - сигнал
зеленый - правый канал - земля
белый - левый канал - сигнал
синий - левый канал - земля

Горизонтальный угол и заход

Тщательно проверьте положение головки звукоснимателя относительно площадки тонарма. Продольная ось головки и иглодержатель должны быть строго перпендикулярны воображаемой линии, проведенной через центры крепежных отверстий площадки тонарма. Для удобства выполнения этой операции на корпусе головки обычно делают боковые плоскости параллельные

ее продольной оси, так что при юстировке можно ориентироваться на параллельность этих плоскостей и бокового края площадки тонарма.



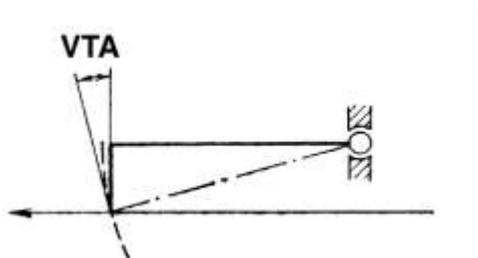
Если к тонарму прилагается специальный шаблон (protractor) или у Вас есть специальный размеченный юстировочный диск, то по ним можно одновременно выставить продольное положение головки и заход иглы за шпиндель, т.е. положение тонарма относительно центра диска. Обе эти регулировки взаимосвязаны, и им следует уделить особое внимание, т.к. от них зависит правильность установки требуемого угла горизонтальной коррекции (offset angle) и, как следствие, минимизация угловых искажений воспроизведения.



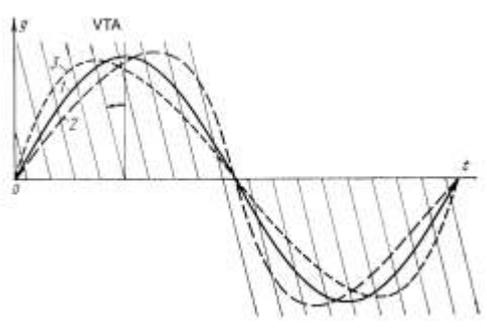
Шаблон для установки тонарма. В данном случае показана неправильная установка - выход иглы за шпиндель больше нормы.

Вертикальный угол воспроизведения (VTA)

В связи с неизбежным расположением центра поворота тонарма над пластинкой игла совершает наклонные перемещения под некоторым углом.



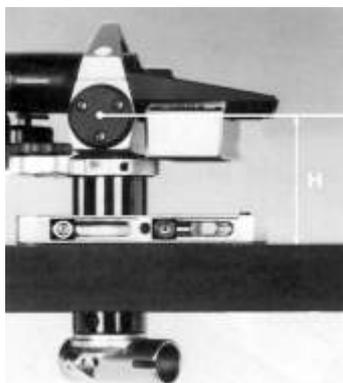
Поэтому, чтобы избежать искаженного воспроизведения, при изготовлении лакового оригинала резец рекордера также располагается под некоторым углом к плоскости диска. Если в дальнейшем воспроизвести такую запись без учета этого фактора, мы получим сигнал искаженной формы.



Зависимость формы сигнала от VTA: 1 - исходный сигнал и воспроизведенный с углом, равным углу при записи, 2 - сигнал, записанный на диске, 3 - сигнал, воспроизведенный с неверным углом. Для верного воспроизведения фонограммы игла звукоснимателя в продольном направлении должна быть отклонена от вертикали на такой же угол, как и резец при записи (VTA - vertical tracking angle). Необходимый угол наклона иглы обеспечивается только при правильном расположении головки относительно плоскости пластинки, что в свою очередь, зависит от высоты крепления тонарма. Перед тем, как приступить к первичной регулировке, установите номинальную прижимную силу, рекомендованную для установленной головки, и положите какую-нибудь пластинку на диск проигрывателя. Затем опустите иглу на пластинку и проверьте положение головки.



Для большинства магнитных головок требуемый угол обеспечивается при параллельности верхней плоскости головки, прилегающей к площадке тонарма. Если наблюдается наклон головки вперед или назад, необходимо отрегулировать высоту тонарма (H).



Азимут

Регулировка поперечного наклона головки или азимута (azimuth) обеспечивает перпендикулярность иглы и иглодержателя по отношению к плоскости пластинки. Это

принципиально важно для баланса каналов и правильного объемного расположения звуковых образов.



Следует обратить внимание на то, что речь идет о перпендикулярности иглы, а не корпуса головки. Дело в том, что иглодержатель может быть слегка повернут в эластичной втулке относительно корпуса, и если Вы будете ориентироваться на положение корпуса, регулировка может быть неверной. Во многих случаях может помочь небольшое зеркало, на которое следует опустить иглу.



Регулировка осуществляется поворотом площадки тонарма (headshell). Если площадка для крепления головки выполнена как единое целое с трубкой тонарма, регулировка производится подкладыванием с одной стороны тонких шайб между корпусом головки и крепежной площадкой (шеллом).

Наиболее точный результат можно получить, воспользовавшись двухканальным осциллографом и тестовой пластинкой. Каждый канал головки надо подключить к соответствующему входу осциллографа и проигрывая запись синусоидального сигнала добиться одинакового уровня сигнала обоих каналов, регулируя азимут головки.

Антискейтинг

Как правило, компенсаторы скатывающей силы градуированы в единицах, соответствующих прижимной силе, поэтому для первичной регулировки антискейтинга достаточно выполнить операции, описанные в инструкции производителя. При этом не забудьте отрегулировать начальное положение тонарма (когда он зафиксирован в держателе) относительно центра диска. Для этого в комплекте с тонармом может прилагаться шаблон, либо в инструкции указывается расстояние от шпинделя до головки.

Если градуировки нет, а инструкция отсутствует, можно настроить антискейтинг при помощи грампластинки, на которой одна сторона гладкая, без канавок, как, например, у полноразмерной

сингла на 45 об/мин. Опустив иглу на гладкую поверхность вращающейся пластинки, устанавливают усилие компенсатора таким, чтобы тонарм очень медленно двигался к внешнему краю пластинки. Такая регулировка конечно очень приближительна, поскольку сила трения между иглой и канавкой, от которой зависит величина скатывающей силы, отличается от силы трения при скольжении острия иглы по гладкой поверхности. Можно определить правильность установки антискейтинга на слух: при недостаточной компенсации скатывающей силы искажение в громких местах фонограммы появляются в правом канале, а при избыточной компенсации - в левом.

Кроме этого можно опять воспользоваться двухканальным осциллографом. Если антискейтинг отрегулирован правильно, при проигрывании тестового сигнала, записанного с большим уровнем, искажения формы сигнала наступают одновременно в обоих каналах. Если осциллограф позволяет складывать сигналы двух каналов и инвертировать (менять полярность) один из каналов, то удобно наблюдать результирующую кривую, получаемую вычитанием сигналов обоих каналов. При правильной настройке противофазные сигналы полностью подавляют себя, и на экране осциллографа будет практически прямая линия.

Финальная настройка

Для окончательной настройки вертикального угла воспроизведения (VTA) отметьте положение задней части тонарма по высоте, сдвиньте его вверх на несколько миллиметров и прослушайте фрагмент записи. Потом опустите тонарм на такое же расстояние вниз от ранее отмеченного положения и опять прослушайте тот же фрагмент. Повторяя эту операцию несколько раз, определите положение, в котором звучание будет наилучшим. Так же, в несколько приемов, проведите тонкую корректировку прижимной силы. Здесь очень полезными окажутся специальные электронные весы, например японской фирмы WINDS.

Проверьте все настройки с начала. Многие параметры взаимосвязаны, и для окончательной настройки необходимо произвести все операции еще один - два раза. После этого Ваша система для воспроизведения виниловых дисков готова для первого периода эксплуатации - приигрывания, длительность которого составляет от 50 до 100 часов. В течение этого времени происходит приработка механических частей проигрывателя, полировка иглы, размягчение эластичного подвеса подвижной системы головки, снимаются внутренние напряжения в деталях, уменьшаются упругие деформации, стабилизируется структура и физико-химические свойства проводов. После приигрывания нужно вновь проверить все регулировки и настройку, т.к. почти наверняка некоторые параметры потребуют корректировки.

Почувствовав вкус винилового звука, Вы можете поэкспериментировать с небольшими изменениями конструкции системы. Не покупая новый проигрыватель, можно значительно улучшить качество звучания путем серии апгрэйдов. Например, добавить вязкостное демпфирование тонарма, заменить стандартные провода в тонарме на специальные серебряные Audio Note AN-AI, заменить кабель, идущий от тонарма к фонокорректору, упразднить все контактные соединения на пути сигнала от головки, применив пайку высококачественным припоем, подобрать опорные ножки из других материалов и т.п.

Когда все эти хлопоты будут позади, выберите тихий вечер, сядьте в свое любимое кресло и забудьте все, что Вы читали, и что Вам говорили об аудио системах. Просто послушайте винил. Вы все поймете сами.

