



Л. Кубаркин

Подавляющее большинство наших граммофонных пластинок, независимо от того, имеется ли на них марка Ногинского завода или завода памяти 1905 года, записывается в центральной студии Грампластреста в Москве. Лишь очень небольшое количество записей, преимущественно национального репертуара, производится на местах — в Киеве, Тбилиси и т. д.

Московская студия Грампластреста помещается в Доме союзов, где она занимает большой зал и несколько комнат.

Исполнение записываемых номеров производится в специальном зале, который является своеобразной «студией». Но радиолюбители, привыкшие к радиостудиям, напрасно искали бы в этом зале какие-либо специфически-студийные признаки и особенности.

Зал-студия Грампластреста лишен традиционных драпировок на стенах, потолков из мягкой материи и прочих атрибутов, считавшихся неслучайной принадлежностью студий. Это — большой, просторный, светлый зал с обыкновенными стенами, полом и потолком. Вся та дань, которая отдана в этом зале устаревшим представлениям о необходимости заглушения студий, заключается в небольшом коврик, покрывающем вряд ли больше одной десятой части площади пола, и в нескольких ширмах, располагающихся позади исполнителей или исполнителей.

В этом зале, размеры которого равны размерам зрительного зала хорошего кинематографа, записываются и сольные номера и игри больших оркестров, состоящих из нескольких десятков человек.

Исполнение номеров в радиостудиях несомненно неизмеримо более ответственно, нежели в студии грамзаписи. В радиостудиях микрофон связан с передатчиком. Из радиостудии каждое неверное слово, каждый фальшивый звук уносятся в эфир. Их не вернешь и не исправишь. Брак в «продукции» радиостудии — вещь очень серьезная и непоправимая.

В студии грамзаписи дело обстоит проще. Если певец перепутал слова или сфальшивил оркестр, то весь «брак» сведется лишь к небольшому куску испорченного воска, стояще-

му очень немного, да разве еще к небольшой потере времени, нужного для повторения номера.

Поэтому в студии грамзаписи нет тех громадных транспарантов с грозными надписями: «внимание!», «тише!», «микрофон включен!» и т. д., — которые вспыхивают на стене радиостудии. Здесь есть только простая красная лампочка, зажигание которой означает, что звукозаписывающие аппараты готовы и надо приступить к исполнению номера. Имеется еще громкоговоритель, связанный с микрофоном, находящимся в аппаратной. Через этот громкоговоритель лицо, ведущее запись, передает исполнителям нужные указания и сообщения.

Микрофонов в студии несколько. При записи сольных номеров применяется один микрофон, одним микрофоном ограничиваются и при записи духовых оркестров. Если же записывается симфонический оркестр или джаз, то применяются два параллельно включенных микрофона, а в некоторых случаях даже три микрофона, расположенные около тех инструментов, звучание которых при применении одного микрофона может пропасть. Дополнительные микрофоны включаются в тех случаях, когда нужно выделить голос певца на фоне звучания оркестра, при записи хоровых номеров и пр.



Рис. 1. Проверка качества записи. На пластинке видны характерные блики

Все микрофоны — конденсаторного типа, не обладающие большой чувствительностью, но зато обеспечивающие равномерное пропускание широкой полосы частот. Микрофоны помещены на выдвижных переносных штативах и могут располагаться так, как это требуется для лучшей записи исполняемого номера.

Таковы внешний облик и оборудование той студии, где впервые рождаются те мелодии, которые звучат потом с десятков и сотен тысяч граммофонных пластинок во всех концах нашей необъятной страны.

Несколько тонких проводов связывает студию с аппаратной. Под аппаратную занята случайная комната, нелепо узкая и длинная. Она явно мала, в ней тесновато. Но с этим приходится мириться. И слишком большой зал-студия и слишком маленькая, неудобная аппаратная — все это временные помещения. В Москве строится огромный вместительный дворец звукозаписи. В нем будут хорошие студии, в которых одинокий исполнитель не будет теряться как щепка в океане, и удобные аппаратные, в которых работникам не придется с трудом протискиваться между столами и записывающими аппаратами.

Первое, что естественно привлекает внимание при входе в аппаратную, — это звукозаписывающие аппараты. Мы применяем здесь укоренившийся в радиолюбительском обиходе термин «аппараты», профессионалы же — работники звукозаписи — называют их не аппаратами, а звукозаписывающими станками.

В аппаратной четыре таких станка (или аппарата). Это сложные блестящие сооружения, с которыми наши любители — энтузиасты звукозаписи незнакомы.

Основное требование, предъявляемое к звукозаписывающему станку, — абсолютная точность. Точность требуется конечно от каждого станка — и токарного, и фрезерного, и сверлильного, но в данном случае нужна особая точность. Потребителем «продукции» звукозаписывающего станка является наше ухо, которое весьма чувствительно к малейшей фальши.

Звукозаписывающие станки очень массивны, сделаны добротно и даже снабжены... микроскопами, при помощи которых контролируется их работа.

Станок приводится в движение довольно мощным синхронным мотором, сообщаемым диску, на котором ведется запись, скорость ровно в 78 оборотов в минуту. Для контроля постоянства оборотов на диске нанесены деления, освещаемые стробоскопически, и, надо отдать справедливость, во время работы станка полосы стробоскопа стоят совершенно неподвижно, т. е. скорость его абсолютно постоянна.

Диск, на котором производится запись, очень массивен, его толщина равна примерно 60 мм. Диск очень точно центрирован и идет совершенно ровно, без малейшего признака качки, которая всегда наблюдается при работе даже самых лучших пружинных или электрических граммофонных механизмов.

Для записи применяется высококачественный рекордер, для нормальной работы которого требуется мощность примерно в 1 ватт. Вырезывание звуковой бороздки производится сапфировым резцом. Так как масса, на которой производится резание, очень мягка, то

сапфир почти не изнашивается и может работать практически неограниченно долго. Поэтому, если резцы выходят из строя, то это происходит не от изнашивания, а от случайных поломок.

Стружка снимается пневматическим способом. Непосредственно позади резца находится хобот всасывающего аппарата, напоминающего пылесос. Засасываемая в трубу стружка собирается в специальном сосуде и затем поступает в переплавку.

Станок позволяет производить запись при трех различных расстояниях между звуковыми бороздками. Первая, так сказать, «частота» записи, считающаяся нормальной, соответствует вырезанию 96 бороздок на протяжении одного дюйма (1 дюйм равен 25,4 мм). Время проигрывания пластинки с такой записью равно 3 мин. 5 сек.

Вторая «частота» дает более свободную запись, т. е. большее расстояние между бороздками. На языке профессионалов она назы-

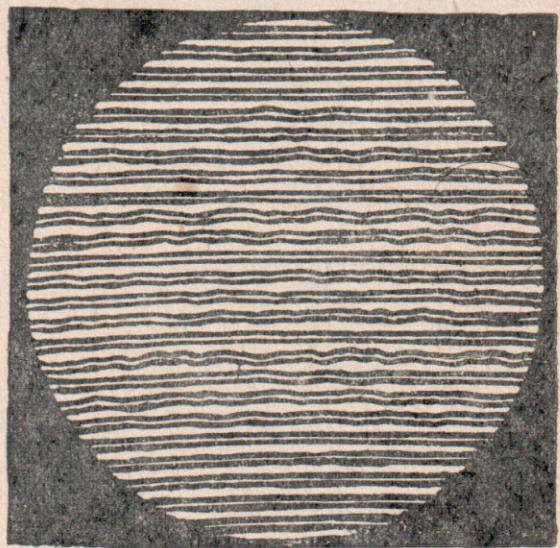


Рис. 2. Звуковые бороздки под микроскопом. Звуковые бороздки представляются под микроскопом как извилистые темные линии. В середине каждой бороздки видна светлая узкая линия — дно бороздки

вается «уширенной». Она соответствует записи 84 бороздок на протяжении одного дюйма. Время проигрывания такой пластинки — 2 мин. 30 сек.

Третья «частота» соответствует записи 106 бороздок на дюйм. Время проигрывания — 3 мин. 35 сек. Для ее обозначения существует профессиональный термин «суженная» запись.

Уширенная запись — запись с увеличенным расстоянием между бороздками — применяется в тех случаях, когда записываемая вещь очень коротка и запись надо растянуть, чтобы как-то заполнить площадь пластинки. Суженная запись должна применяться в тех случаях, когда нужно записать произведение, несколько более длинное, чем нормальное.

У нас в большинстве случаев применяется нормальная запись и изредка уширенная. Суженная запись никогда не применяется.

Запись ведется на воск, вернее, на пластическую массу, которая по-старинке называется воском. В действительности воск является

только одной из многочисленных составных частей этой массы, в число которых входят даже такие неожиданные компоненты, как... мелкая алюминиевая стружка.

Из этой массы отливаются диски, диаметром несколько превосходящие граммофонную пластинку, и толщиной в 5—6 см. На верхней тщательно отполированной поверхности такого диска и нарезаются звуковые бороздки.

Процесс записи наблюдается через микроскоп, прикрепленный к рекордеру. У начала пластинки, т. е. на том месте воскового диска, которое будет соответствовать началу пластинки, делается несколько «холостых» немодулированных витков, при нарезании которых устанавливается правильная глубина бороздки. С этой целью, наблюдая в микроскоп, так регулируют расстояние рекордера от диска, чтобы ширина вырезаемой бороздки совпала с нанесенными на окуляре микроскопа рисками (черточками).

Установить правильную глубину бороздки очень важно. Если бороздка будет мелка, то игла при воспроизведении такой пластинки будет выскакивать из бороздки. Особенно часто это выскакивание будет происходить, если запись громкая. При более глубокой, чем нужно, бороздке воспроизведение будет сопровождаться сильным шумом и пластинка будет быстро портиться, так как игла адаптера или мембраны не сможет полностью погрузиться в бороздку, а будет «драть» по ее краям и разрушать ее.

Наблюдение в микроскоп вырезаемых бороздок производится в течение всего процесса записи.

Записываемый диск освещается небольшим, но довольно сильным прожектором, расположенным очень высоко, почти под потолком. Назначение прожектора состоит не только в том, чтобы просто освещать диск (между прочим та часть диска, которая рассматривается в микроскоп, освещается особой лампочкой, помещенной в одном кожухе с микроскопом). Прожектор кроме всего прочего дает возможность контролировать громкость и качество записи.

На диске, ярко освещенном прожектором, появляются блики (светлые дорожки — отсветы), расположенные по радиусу диска. В той части записи, где бороздки не модулированы, эти блики представляются в виде уз-

кой яркой полоски. Там, где бороздки модулированы, блик расплывается. По ширине расплывания блика можно судить о громкости записи: чем шире блик, тем громче запись (узкий блик на немодулированных бороздках называется нулевым бликом).

Если блик чрезмерно расплывается, то это свидетельствует о том, что запись перемодулирована, т. е. более громка, чем это допустимо. Такая запись бракуется. Нормально ширина блика может достигать до 3—4 см. Узкий блик, наоборот, означает, что запись очень тиха.

Кроме того при хорошей записи блик должен представляться радужным вследствие разложения света на составные цвета (см. техническую консультацию в этом номере журнала). Если края бороздок получаются негладкими, рваными, то блик не будет радужным. Изготовленная с такого диска пластинка будет шуметь и быстро изнашиваться.

По блику можно судить и о качестве готовой пластинки. Для этого нужно расположить пластинку так, чтобы источник света находился сзади наблюдателя. При этом на пластинке появится блик, узкий в немодулированной части и расплывающийся там, где бороздки модулированы. Широкий и радужный блик будет означать, что пластинка записана громко и что качество ее хорошее.

Но наблюдение за бликом является только одним из видов контроля качества записи, причем контролем последующим. Блик виден только тогда, когда бороздка уже вырезана, и если она перемодулирована, то исправить ее уже нельзя. Поэтому во время записи ведется непрерывный контроль громкости, позволяющий регулировать громкость записи.

Делается это так. В одну из цепей усилителя включается зеркальный прибор, т. е. такой прибор, к стрелке которого прикреплено маленькое зеркальце. На зеркальце падает пучок света, вследствие чего зеркальце отбрасывает небольшой световой зайчик. При перемещении стрелки прибора перемещается и зайчик. Прибор реагирует на звуковую частоту. Чем больше амплитуды звуковой частоты и, следовательно, чем громче звук, тем сильнее отклоняется зайчик.

Прибор этот вделан в стол, за которым сидит сотрудник, ведущий запись, — своего рода режиссер записи. Перед ним на столе находится темная шкала прибора, по которой перемещается зайчик. Во время записи зайчик прыгает по шкале, отклоняясь на то или иное расстояние от начального положения, в зависимости от громкости исполнения.

Шкала разделена на три части, окрашенные в зеленый, желтый и красный цвета. Если зайчик прыгает в пределах первой — зеленой — части шкалы, то это означает, что запись тиха. Прыгание зайчика в пределах зеленого и желтого участков шкалы соответствует нормальной записи. Переход зайчика в красную часть шкалы означает, что громкость чрезмерна. В этом случае режиссер уменьшает громкость, подводящую к рекордеру, поворачивая ручку регулятора громкости.

Практически режиссер все то время, которое длится запись, сидит за столом, держа руку на регуляторе громкости и наблюдая за зайчиком. При стремлении зайчика перескочить в красную часть шкалы режиссер

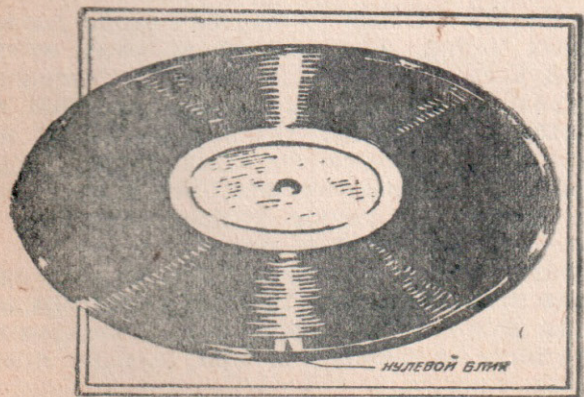


Рис. 3. Блик, характеризующий качество записи. У начала пластинки виден узкий «нулевой блик». На той части пластинки, где звуковые бороздки модулированы, блик расширяется. По ширине и окраске блика можно судить о качестве записи

немедленно уменьшает громкость, при слишком малой громкости он увеличивает ее, что сделать нетрудно, так как применяемая аппаратура обеспечивает большой, в обычных условиях неиспользуемый, запас усиления.

Кроме того во время записи ведется контроль при помощи громкоговорителя, присоединенного к тому же усилителю, что и рекордер.

Усилитель пятикаскадный, работает на трехэлектродных лампах. Последний каскад — выходной — пушпульный на лампах УО-104, по три лампы в плече. От этого усилителя работают все четыре звукозаписывающих станка.

Микрофоны, усилитель и рекордер позволяют записывать полосу частот от 50 до 10 000—11 000 пер/сек, но фактически по разным причинам записывается более узкая полоса, примерно от 50 до 7 000 пер/сек, более высокие частоты искусственно срезаются.

Каждой записи предшествуют репетиции, во время которых делаются пробные диски. Прослушивание этих дисков дает возможность судить о качестве исполнения, подобрать нужное количество микрофонов, расстояние от них до исполнителей, расположение ширм и т. д. При этом находится и тот темп исполнения, который дает возможность уложиться как раз в нужное время.

Восковые диски допускают ограниченное число воспроизведений, приблизительно не более 8—10 воспроизведений. Но зато качество этих воспроизведений чрезвычайно высокое. Прежде всего поражает полнейшее отсутствие шума иглы. Воспроизведение почти неотличимо от оригинального исполнения.

В прослушивании пробных записей принимают участие как работники студии во главе с режиссером, так и сами исполнители.

Воспроизведение производится на звукозаписывающих станках при помощи специального легкого адаптера. Воспроизводится звук через динамики в аппаратуре — для режиссера и в студии — для исполнителей.

Окончательная запись производится сразу на нескольких станках. Делается это с целью ускорения выпуска больших тиражей пластинок. Для печатания большого тиража нужно несколько матриц, часто несколько десятков матриц. Наличие нескольких восковых дисков с одинаковой записью ускоряет изготовление нужного количества матриц, так как матрицы делаются гальванопластическим способом, как известно, не отличающимся быстротой. Изготовление достаточного количества матриц с одного воскового диска заняло бы много времени.

Роль студии ограничивается записью на восковые диски. Дальнейшие процессы по изготовлению пластинок производятся на двух заводах — в Ногинске и на ст. Апрелевка. Эти этапы производства пластинок будут изложены в специальной статье, здесь же мы остановимся на них только вкратце.

С поступивших на завод восковых дисков с записью надо снять матрицы. Матрицы делаются гальванопластическим способом — путем осаждения на воск меди. Но для того чтобы покрыть восковой диск медью, надо сделать его поверхность проводящей, так как та пластмасса, из которой изготовлены диски, является изолятором.

Раньше проводимость поверхности воска достигалась путем опыления ее графитовой пылью. Но этот способ довольно примитивен и не может дать хороших результатов. Графит не ложится достаточно тонким слоем и не обеспечивает нужной равномерности и гладкости слоя. Проводимость графита не особенно хороша. В результате матрицы, снятые с покрытых графитом восковых дисков, получаются довольно низкого качества.

В настоящее время восковые диски покрываются не графитом, а золотом. Распыление золота производится в вакууме. Процессы опыления довольно сложны, но зато воск оказывается покрытым тончайшим и совершенно равномерным слоем золота.

Золоченый диск погружается в медную гальванопластическую ванну, в которой на нем наращивается слой меди толщиной примерно в 1 см.

Полученная медная матрица является первой копией, которой можно печатать пластинки. Но первая копия обычно не используется

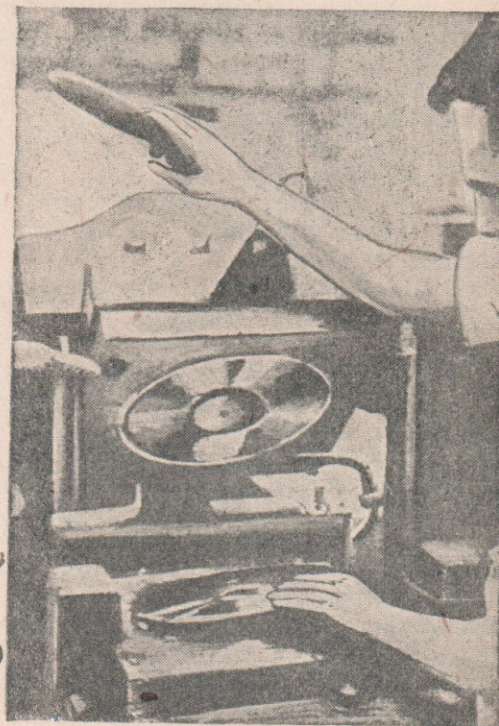


Рис. 4. Ручной пресс для печатания пластинок

для печати. С нее делается около десятка вторых копий, а с каждой из этих вторых копий в свою очередь делается по несколько третьих копий. (Вторые копии негодны для печатания пластинок, так как они имеют нормальную вдавленную бороздку. С этих копий можно проигрывать запись, как с пластинок. Для печатания годны только нечетные копии — первая, третья, пятая и т. д.)

Третьи копии уже используются для печатания пластинок. Для придания медным матрицам нужной твердости они хромируются. Печатание производится при помощи специальных прессов.

Производство граммофонных пластинок является очень трудным делом. Та блестящая черная пластинка, которую мы покупаем в магазине, будет доброкачественна лишь в том случае, если все звенья, на которые распадается ее производство, будут работать с

совершенной четкостью, с буквально микроскопической точностью. А звеньев этих много и они до крайности разнообразны. Тут одинаково важны и акустика студии, и состав гальванопластической ванны, и частотная характеристика усилителя, и рецепт массы, из которой изготавливаются пластинки. Малейшая ошибка в установке резца для вырезания нужной глубины бороздки так же сильно скажется на качестве пластинки, как и неправильный ход пресса, печатающего эту пла-

стинку. Все должно быть идеально подогнано, все разнообразнейшие звенья должны работать с предельной четкостью. Только при этом условии пластинка будет хороша и долговечна.

Качество наших пластинок в последнее время намного улучшилось. Значительная доля заслуг в этом повышении качества пластинок приходится на долю той ютящейся в тесноте студии звукозаписи, с которой мы только что познакомились.