



Инж. РЕГИРЕР Е. И.

## ВЗАИМООТНОШЕНИЯ РАДИО И ГРАМПРО- МЫШЛЕННОСТИ

Всего лишь несколько лет назад за границей происходила ожесточенная борьба между радиофирмами и фирмами, производящими граммофонные пластинки. Казалось, что радиовещание вытеснит звукозапись, потому что слушатель, наверное, предпочтет слушать свежую программу, исполняемую в настоящий момент.

Однако жизнь показала, что вчерашние соперники стали союзниками.

Возможность прослушивать пластинки с помощью адаптера на радиоприемнике окончательно сроднили эти две отрасли.

Сближение радиовещания с производством граммофонных пластинок делает понятным тот интерес, который проявляется широкими кругами радиолюбителей и радиослушателей к граммофонной пластинке. Этот интерес подогревается еще возможностью собственной домашней записи граммофонных пластинок (так называемых пластинок уникальной записи). Настоящая статья будет, однако, посвящена не этим уникальным любительским пластинкам, а пластинкам, выпускаемым в крупном промышленном масштабе.

### СТУДИЯ

Первым этапом производства граммофонных пластинок является звукозапись. Для того чтобы радиолюбителю произвести запись, ему достаточно присоединить микрофон к гнездам приемника, предназначенным для адаптера, а к гнездам, предназначенным для репродуктора, присоединить рекордер. При промышленном производстве, когда требуется высокое качество записи, задача чрезвычайно осложняется. В этом мы убедимся, зайдя в студию. На рис. 1 изображена студия «В» в заканчиваемом оборудовании и уже частично сданном в эксплуатацию Доме звукозаписи, сооруженном в Москве. На первый взгляд это просторный зал, по стенам которого расположены массивные, (метр в поперечнике) колонны.

Но вот закончилось исполнение номера, вместо одних музыкантов приходит другие

и во время этого антракта мы видим совершенно необычное зрелище: массивные 7,5-метровые колонны... начинают вращаться вокруг своих осей; повернувшись на определенный угол, они застывают в этом новом положении.

Эти «колонны» в действительности несут, конечно, никакой строительной нагрузки. Это даже не колонны, а тонкостенные металлические цилиндры. На рис. 2 эти цилиндры показаны схематически в разрезе. На половине дуги поверхность цилиндра перфорирована и за стеной цилиндра помещен звукопоглощающий материал. В положении «а» цилиндры обращены поглощающей поверхностью в сторону зала, в положении «б» — отражающей поверхностью в сторону зала. Соответственно с этим в первом положении зал оказывается «заглушенным», во втором — «разглушенным». Соответственно будет изменяться степень гулкости зала («реверберация»). При этом поглощение подобрано таким образом, что позволяет компенсировать обычное в нынешних концертных залах более длительное звучание низких звуков по сравнению с высокими. Эта студия — одно из

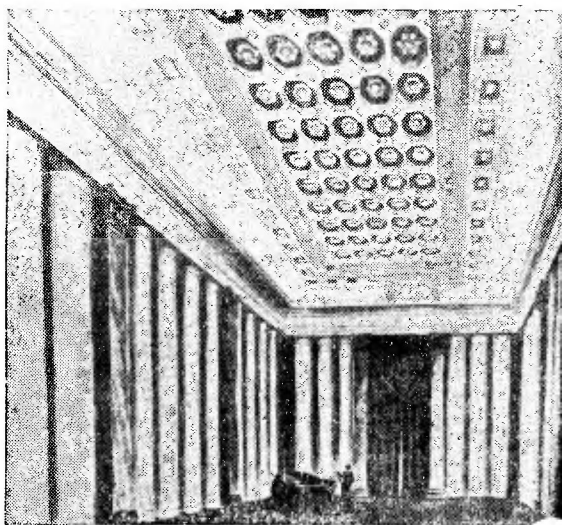


Рис. 1

первых помещений в СССР, построенных на основе акустического расчета и акустического подбора облицовочных материалов (акустическая сторона проекта выполнена Центральной лабораторией звукозаписи).

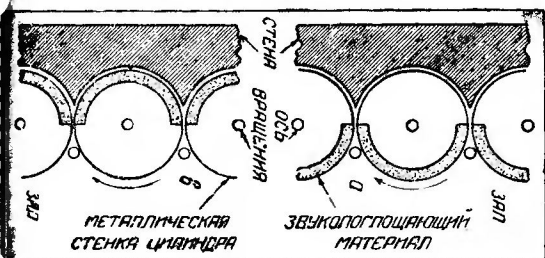


Рис. 2

Хотя эта студия достаточно велика, она не является наибольшей в Доме звукозаписи. Наибольшая студия «А» имеет длину 29 м, ширину — 15 м и высоту — 11 м. В последней студии могут одновременно помещаться до 200 исполнителей, что позволяет производить в ней оперные записи с большим оркестром и хором.

В Доме звукозаписи имеются еще две меньшие студии: студия «С» объемом 800 м<sup>3</sup>, рассчитанная на 15 исполнителей, и студия «Д» объемом 300 м<sup>3</sup>, рассчитанная на 5 исполнителей. В последней студии будут производиться, главным образом, речевые записи (например, художественное чтение).

Студии разных размеров нужны не только из соображений эксплуатационных удобств, но и из акустических соображений: с увеличением размеров помещения увеличивается время реверберации, а между тем различные музыкальные ансамбли (как и различные музыкальных произведений) требуют различной реверберации. Таким образом, наличие студий разных размеров представляет здесь дополнительные удобства.

При переписи пластинок старых записей, произведенных в заглушенных студиях, часто требуется увеличить время реверберации. Для этой цели, а также для создания некоторых специальных эффектов в Доме звукозаписи предусмотрена специальная **комната эхо**. Название это не совсем удачно, так как вообще говоря здесь не имеет места настоящее эхо. В этой комнате расположен репродуктор, на который подается подлежащее исправлению звучание; в той же комнате стоит микрофон, на который, таким образом, падают как прямые звуки репродуктора, так и звуки, многократно отраженные от стен, потолка и пола — эти отраженные звуки и «обогащают» вновь записанным звукам ту сочность, которая отсутствовала в первоначальной записи, произведенной в заглушенной студии и звучавшей благодаря этому «сухо», внятно.

Расположение исполнителей в студии играет также большую роль, так как мощность различных инструментов весьма различна. Огромную роль играет также расположение микро-

фонов, число которых при сложных записях может доходить практически до четырех.

Этот беглый обзор студии показывает нам, насколько высококачественная производственная запись сложнее любительской.

Иногда считают, что к исполнителю в радиовещательной студии предъявляют более строгие требования, нежели при звукозаписи. Это, конечно, неверно. Правда, в радиовещании фальшиво сорвавшийся звук нельзя задержать, зато, отзывавшись, он исчез, в то время как, попав на граммофонную пластинку, он будет повторяться при каждом проигрывании, все более и более раздражая слушателя. Это сказывается и на подготовке к записи: даже при самых первоклассных исполнителях производят неоднократные репетиции и пробные записи.

По соседству со студией помещается контрольная комната. В этой комнате находится тонмейстер, являющийся художественным руководителем, режиссером записи. Он наблюдает за студией сквозь двойное стеклянное окно. Кроме того он связан с ней прямым телефоном и системой сигнализации. Поворот «колонн» в студии осуществляется моторами, управляемыми тонмейстером из своей комнаты.

Тонмейстер осуществляет также на своем микшерном пульте некоторое сжатие динамического диапазона, которое компенсируется затем экспандером в радиоле. Он же дает по телефону заказ диспетчеру аппаратурной на включение тракта с нужными для записи корректирующими контурами.

Наконец тонмейстер определяет те соотношения, в которых смешиваются при подаче в общий канал токи отдельных микрофонов студии.

## АППАРАТНАЯ

На рис. 3 представлена общая схема тракта Дома звукозаписи.

Каждый микрофон имеет свой индивидуальный усилитель (УМ) и свой индивидуальный регулятор громкости (ИР); кроме того, имеется общий регулятор (ОР).

После этого регулятора происходит предварительное усиление (усилитель У1) и корректировка частотной характеристики с помощью

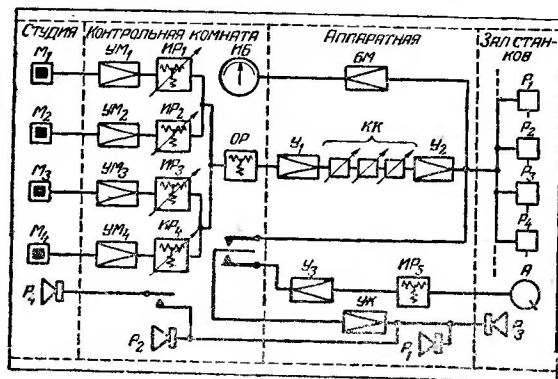


Рис. 3

специальных фильтров, далее стоит оконечный усилитель (У2), питающий рекордеры.

Отсюда же токи подаются на контрольный усилитель (УК), питающий репродукторы Р<sub>1</sub>, Р<sub>2</sub> и Р<sub>3</sub>, расположенные в зале станков и контрольной комнате, где, таким образом, имеется возможность слушать исполнение в период записи.

К выходу оконечного усилителя, кроме того, подключен так называемый бликмессер (БМ) со своим индикатором, расположенным в контрольной комнате, по которому можно судить об уровне записи.

По окончании исполнения один из дисков проигрывают специальным звуконосителем с очень малым механическим сопротивлением на конце иглы (так называемым восковым адаптером), подключенным к предварительному усилителю (УЗ) и имеющим индивидуальный регулятор громкости (ИР<sub>з</sub>). В эгом случае, кроме репродукторов, работавших во время записи, подсоединяется еще репродуктор Р<sub>4</sub>, расположенный в студии и дающий возможность артистам тут же прослушать запись своего исполнения.

Таким образом записанный диск может быть тотчас же прослушан. Вопреки распространенному мнению, такое прослушивание вовсе не приводит диск в полную негодность, в чем легко убедиться, прослушивая этот диск вновь. Однако на практике теперь никогда не прослушивают тот диск, который предназначается к размножению, довольствуясь прослушиванием параллельно записанных дисков.

Общий вид части аппаратной Дома звукозаписи (спроектированной Центральной лабораторией звукозаписи) показан на рис. 4. Надо заметить, что аппаратура позволяет производить одновременное обслуживание всех независимо одна от другой работающих студий, а кроме того, переписи с пластинок и пленки (тонфильм).

Весь тракт записи и переписи рассчитан таким образом, чтобы не вносить искажений.

Так, собственный шум тракта лежит на 60 децибел ниже максимального уровня передачи, клирфактор его при наибольшей отдаче не превышает 2% во всем диапазоне записываемых частот, усилители обладают прямолинейной (до  $\pm 2$  децибел) частотной характеристикой в области от 50 пер. до 7500 пер.

К рекордеру также предъявляются строгие требования: амплитудная характеристика рекордера (выражающая зависимость между подаваемым напряжением и отклонением кончика резца) совершенно прямолинейна вплоть до отклонений в 100 микрон, т. е. более чем максимальной амплитуды, допускаемой по условиям записи («слипание канавок»). При этом не допускается также асимметрия правого и левого отклонения резца (в возбуждаемом переменным током рекордере эта асимметрия не должна превышать 2% от полного отклонения).

## ЗАЛ СТАНКОВ

Как уже сказано, одновременно может производиться ряд записей и переписей. Кроме того каждая запись производится обычно в нескольких станках параллельно. Поэтому приходится иметь много записывающих станков.

На рис. 5 показана рабочая часть звукозаписывающего станка. Здесь 1—рекордер, 2—восковой адаптер, 3—восковой диск, на котором производится звукозапись, 4 — микроскоп, служащий для рассматривания канавки записи, 5—осветитель к микроскопу, 6—шланг, по которому отсасывается из-под резца стружка, 7—чередующиеся черные и белые стробоскопические полосы по борту планшайбы, служащие для суждения о точности числа оборотов—таких линий всего 77. Планшайба приводится во вращение от синхронного мотора, со скоростью 1 оборотов в минуту. От посторонних вибраций планшайба защищена механическим фильтром. Торцевое биение планшайбы не превышает 20 микрон.

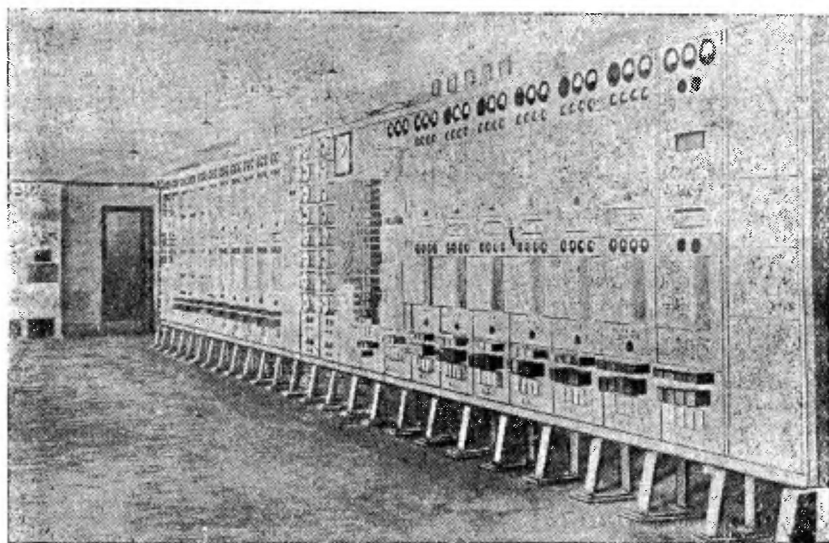


Рис. 4

Суппорт 8 вместе со всею укрепленной на нем аппаратурой перемещается по радиусу планшайбы на 240, 265 или 302 микрона за один оборот, чем и создается шаг записи. В СССР пока что приняты лишь эти три шага записи, причем наиболее распространен из них шаг в 265 микрон, что соответствует плотности 96 канавок на дюйм.

Профиль канавки на пластинке определяется формой применяемого резца. Размеры резца, принятого сейчас при записи, показаны на рис. 6. Резец снимает стружку с воскового диска на глубину около 65 микрон — глубина эта постоянна на всем протяжении записи.

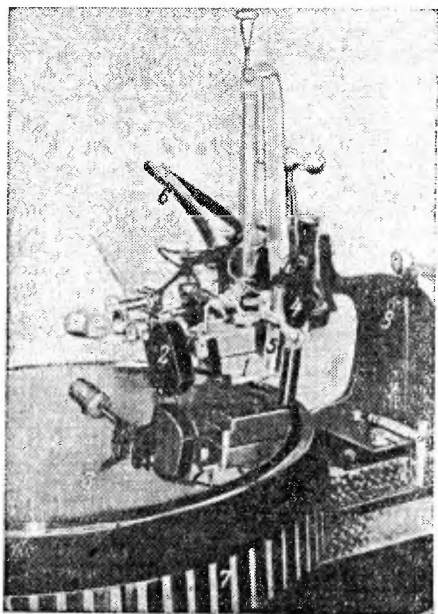


Рис. 5

Спиральная канавка, модулированная записью, дает при освещении пучком параллельного света характерный отблеск (так называемый блик). По ширине этого блика можно судить об уровне записи (выражаясь не вполне точно — о громкости записи). Блик при отсутствии модуляции составляет около 1 мм (что соответствует шипению пластинки), на самой записи он колеблется обычно от 10 до 60 мм. Блик является величиной, постоянно контролируемой при записи. Поясняя рис. 3, мы упоминали уже о так называемом блик-мессере.

Как уже сказано, тонмейстер дает телефонный заказ диспетчеру аппаратурой на включение корректирующих контуров. Примером такого корректирующего контура может служить фильтр, поднимающий высокие частоты; таким образом, при записи они будут записаны с повышенным уровнем. Если пластинку с поднятыми при записи высокими частотами проиграть с помощью адаптера, заваливающего высокие частоты, т. е. передающего их в ослабленной мере, восста-

новится их начальная величина. Однако благодаря тому, что адаптер высокие частоты заваливает, самое шипение пластинки будет передано в ослабленном виде, что весьма желательно. Этот пример, дающий представление о способе срезания шипения, делает более наглядным преимущество, которое дает запись специально для электрического воспроизведения по сравнению с применяемой ныне записью для акустического (мембранного) воспроизведения.

О том, что заказ тонмейстера на включение нужных контуров выполнен и аппаратура исправна, тонмейстер узнает по загоранию на его пульте специальных сигнальных лампочек. Установив, что исполнители в студии готовы к записи, тонмейстер дает сигнал в зал станков: по этому сигналу включают моторы звукозаписывающих станков. Когда тонмейстер сигнализирует «приготовиться», операторы кладут восковые диски на станки и обдувают диски сжатым воздухом из специальных пистолетов, для удаления мельчайших пылинок. После этого подбирают установленную глубину погружения резца, промеряемую в микроскопе по ширине канавки; делают это вне зоны будущей пластинки, пользуясь тем, что диск больше пластинки. Затем подводят резец рекордера к месту начала записи и дают в контрольную комнату сигнал «готово». Получив этот сигнал, тонмейстер дает предупредительный звонок в студию; дальнейшая

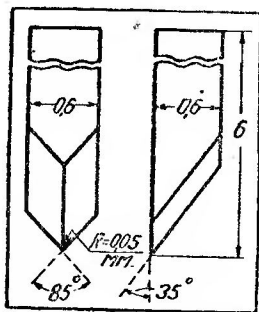


Рис. 6

сигнализация в студии производится уже не звуковыми сигналами, а разноцветными лампочками. Когда тонмейстер видит через окно, что исполнители в студии готовы к записи, он дает в аппаратную сигнал «записывать». Оператор опускает рекордер на диск, а через секунду в студии автоматически загорается сигнал «начинать».

Запись, как сказано, ведется одновременно на нескольких станках. После записи один диск прослушивается, другие идут в производство.

Мы рассмотрели запись, как она производится в стационарных условиях, в студии. Кроме того имеется передвижка для выездных записей, смонтированная в специальном автобусе и имеющая два записывающих станка.