

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

грампластинок

(Окончание, см. № 20 „РФ“)

Инж. Е. И. РЕГИРЕР

Грамофонные пластинки изготавливаются из пластмассы. Для изготовления пластинок были перепробованы все известные пластмассы, однако пригодными оказались лишь весьма немногие из них. Дело в том, что условия, предъявляемые к пластмассе, идущей для изготовления пластинок, очень строги. Вкратце эти требования могут быть сведены к следующему: достаточная текучесть для точного воспроизведения формы матрицы, отсутствие склонности к последующему изменению формы в силу старения, ползучести, гибкости и т. п., высокая механическая прочность (так как удельное давление конца иглы на пластинку имеет такую же величину, как удельное давление колеса современного паровоза на рельс). Кроме того пластмасса не должна быть гигроскопичной, пахучей, огнеопасной и т. д. Практически наибольшее распространение получали термoplastические массы, т. е. такие, которые размягчаются при нагревании и затвердевают после охлаждения.

Способность размягчаться при нагревании придается этим массам, входящим в их состав связующим веществом. Основную роль такого связующего выполняет обычно шеллак — смола, выделяемая особыми тропическими насекомыми. Количество шеллака, необходимое для изготовления одной грамофонной пластинки, является результатом всей жизненной деятельности примерно четырех тысяч насекомых. Главным поставщиком шеллака является Индия.

Здесь не место останавливаться более подробно на веществах, входящих в состав грамофонной пластинки, и на рецептах приготовления пластмассы. Интересующихся можно отослать к книге автора этой статьи «Грамофонная пластинка», выход которой из печати ожидается в ближайшее время.

Нам достаточно будет знать, что, кроме связующего вещества, в состав пластинки входят наполнители, хотя и удешевляющие пластинку (поскольку они более дешевы, чем шеллак), но вместе с тем значительно увеличивающие прочность массы. Такими наполнителями служат тонкие порошки минеральных пород и т. п.

Задача мельничного цеха состоит в том, чтобы измельчить материалы, входящие в состав пластинки, выполнять дозировку в соответствии с рецептом и тщательно перемешать все порошки.

Качество помола наполнителей тесно связано с качеством звучания пластинки. Чем грубее помол наполнителей, тем сильнее пластинка будет шипеть.

Измельчение производится различными приемами. Некоторые наполнители (например, пылевидный кремнезем — «маршалит», сажка) уже сами по себе состоят из весьма мелких частиц. Другие (например, шифер) получают в больших кусках и требуют измельчения. Для измельчения служат щековые и молотковые дробилки, шаровые мельницы.

Весь мельничный процесс на таком крупном заводе, как Ногинский, механизирован. Мельничный цех Ногинского завода построен по вертикальному принципу: оборудованные размещены на шести горизонтальных плоскостях, лежащих одна под другой. Материал подается от агрегата к агрегату лентой, конвейерами и самотеком. Дозировка также автоматизирована.

Нужно отметить, что большую роль играет достаточная сухость применяющихся материалов, вследствие чего круг операций мельничного цеха расширяется еще процессами сушки.

Связующие вещества также подвергаются измельчению, однако не такому тонкому, поскольку им предстоит в дальнейшем расплавиться и окутать все порошки своей пленкой. Поэтому измельчение связующих веществ носит задачу лишь лучшего распределения их при смешивании с остальным порошком.

ЦЕХ МАСТИКАЦИИ

В цехе мастикации впервые происходит расплавление связующего вещества. Операция производится на вальцах, показанных на рис. 10. Эта фотография и все следующие сделаны на Ногинском заводе. На снимке виден ряд вальцов. Каждый состоит из двух валков 1 и 2 — одного более горячего, другого более холодного.

Смесь засыпается сверху на валки в количестве примерно 100 кг на одну варку. Связующее вещество, расплавляясь, обволакивает неплавкие частицы наполнителя, так что смесь приобретает тестообразную консистенцию. В таком виде масса проминается между валками минут 5—10. Затем она сре-

зается ножом с двумя рукоятками, который виден на переднем плане, и переносится в горячем виде на каландр, состоящий из двух охлаждаемых водой валков, расположенных один над другим. Проходя в зазоре между валками, масса приобретает форму листа. Выходя с каландра, этот лист подвергается надрезанию вращающимся ножом на продольные и поперечные полосы. На рис. 11 виден

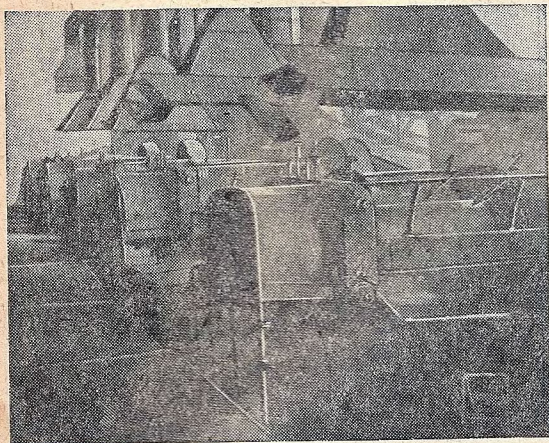


Рис. 10

такой надрезанный полосами лист массы, попавший после каландра (на заднем плане) на металлический стол, состоящий из двух охлаждаемых водой плит. На этом столе лист затвердевает и легко поддается изламыванию по линиям надрезов. В результате образуются прямоугольные таблетки массы толщиной от 3 до 3,5 мм. На столе справа видны кучки таких таблеток.

В ближайшее время вальцы будут заменены на Ногинском заводе более совершенными машинами — миксерами Бенберц. В этих машинах весь процесс мастикации протекает в несравненно более однообразных тепловых условиях.

ПРЕССОВЫЙ ЦЕХ

Матрицы, произведенные в гальванных цехах, и таблетки, приготовленные в цехе мастикации, поступают в прессовый цех. Здесь и рождается граммофонная пластинка.

Общий вид одного из пролетов прессового цеха Ногинского завода показан на рис. 12, а отдельно пресс изображен на рис. 13.

Рабочей частью пресса является прессформа, состоящая из двух половинок — нижней 1 и верхней 2. В каждой из половинок крепится по одной матрице. Укрепление матриц производится с помощью кольца по окружности; кроме того каждая матрица имеет отверстие в центре, с помощью которого она также крепится к прессформе. Центровое крепление нижней матрицы имеет шпенок, формирующий будущее центровое отверстие пла-

стинки. Центровое крепление верхней матрицы содержит втулку, в которую входит верхняя часть шпеняка. Внутри каждой половинки прессформы имеются каналы, по которым может циркулировать пар или вода, подводимые с помощью гибких шлангов, видных на рисунке.

На стоящую возле пресса, обогреваемую паром, плиту рабочий укладывает таблетки. При температуре плиты около 140°C таблетки размягчаются приблизительно в 2 минуты. Рабочий кладет лицом к нижней матрице этикетку, затем кладет поверх этикетки на центровой шпенок размягченную массу. Вторая этикетка кладется лицом к верхней матрице. Затем рабочий закрывает горячую прессформу с помощью рукоятки, укрепленной на верхней половинке прессформы, и вдвигает самую прессформу по параллелям под пресс.

Сжатие происходит гидравлическим путем: в нижней части пресса расположен цилиндр, в котором находится плунжер, прижимающий при своем подеме прессформу к верхней части (траверсе) пресса. Удельное давление, приходящееся на пластинку, равно $100\text{--}150\text{ кг/см}^2$. Под этим давлением масса растекается и принимает очертания формирующей ее матрицы. Отформованная пластинка охлаждается, для чего вместо пара по каналам прессформы начинает циркулировать вода. После этого плунжер опускается, освобождая прессформу, рабочий выкатывает прессформу из-под пресса, открывает ее и вынимает пластинку; в прессформу в это время поступает пар, разогревающий ее для следующего цикла. Весь описанный цикл длится $40\text{--}60$ секунд.

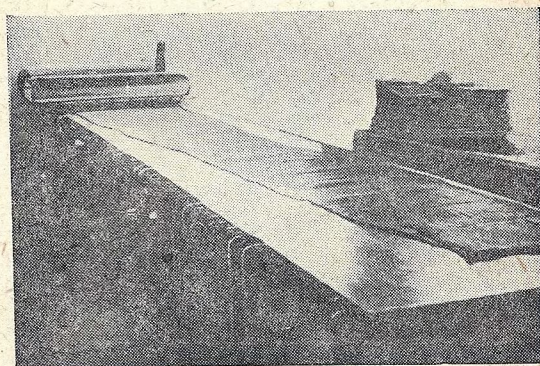


Рис. 11

Все необходимые на протяжении этого цикла переключения пара и охлаждающей воды производятся автоматически. Автомат (обозначен цифрой 3 на рис. 13) основан на принципе эксцентриковых кулачков, толкающих штоки соответствующих клапанов. Все кулачки сидят на общем валу, приводимом в движение от мотора через редуктор.

Отпрессованные пластинки проходят еще операцию шлифовки борта. Шлифовку производят наждачной шкуркой при быстром

(1500 об/мин) вращения пластинки, зажатой между дисками специального станка.

Пластинка обычно звучит хуже воскового диска; объясняется это обилием промежуточных операций, каждая из которых вносит свои искажения, хотя и незначительные, но в сумме понижающие качество звучания. Именно по этой причине иногда можно добиться от любительской пластинки лучшего звучания, чем от пластинки массового производства.

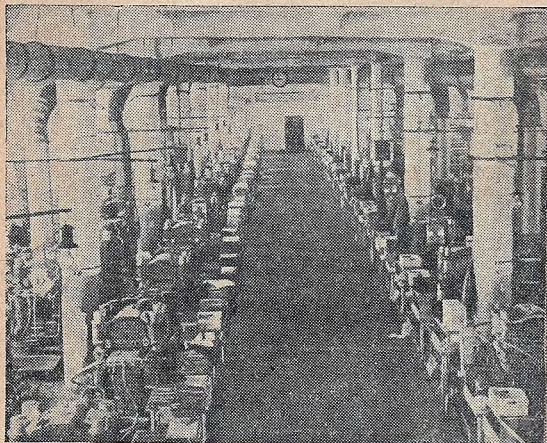


Рис. 12

Вся трудность массового производства как раз и состоит в недопущении дефектов, для чего проводятся различные профилактические мероприятия. Кроме того готовые пластинки подвергаются на производстве очень строгому контролю. Каждая отдельная пластинка тщательно просматривается браковщиком. Часто браковщик признает негодными такие пластинки, при осмотре которых неусушенный покупатель не обнаружил бы брака. Бракованные пластинки разбиваются и возвращаются в мельничный цех, где они вновь перемалываются.

Помимо просмотра всех пластинок, часть пластинок (примерно каждая 60-я пластинка) прослушивается специальными контролерами в небольших звукоизолированных кабинках, которых на заводах десятки.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ В ГРАММОФОННО-ПЛАСТИНОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Наше крупное отечественное производство граммофонных пластинок уже близко сейчас к уровню техники этого производства зарубежных фирм, в некоторых же отношениях (в особенности это касается Дома звукозаписи) занимает даже первое место. Однако на всех наших предприятиях есть еще огромные возможности для усовершенствований и, что особенно важно, для повышения общей культуры производства.

Здесь будет указано лишь несколько проблем, стоящих в повестке сегодняшнего дня нашей промышленности.

Основной проблемой в промышленности граммофонных пластинок является освобождение от импортного шеллака, так как необходимость дальнейшего расширения этой промышленности упирается в зависимость от иностранного рынка. Как за границей, так и у нас делалось много попыток изготовлять пластинки, не содержащие шеллака (так называемые беспеллачные пластинки). Из числа таких пластинок в нашей стране получили некоторое распространение лишь ацетилцеллюлозные. Однако, к сожалению, ацетилцеллюлоза не может служить материалом для изготовления высококачественных пластинок, так как она гибка и потому, вследствие упругости, плохо воспроизводит высокие частоты; к тому же она не может проигрываться острой иглой, что необходимо для точного воспроизведения.

Настоящим решением вопроса о высококачественной беспеллачной пластинке является пластинка винилитовая. Пластинки на основе виниловых смол в лабораторном и опытно-маштабе уже получены. Виниловые смолы готовятся путем химического синтеза. Как только в Союзе будут построены заводы, выпускающие эти продукты в необходимом количестве, наши заводы перейдут на выпуск винилитовых пластинок. Сейчас предполагается, что Апрелевский завод первым прекратит выпуск шеллачных пластинок и перейдет на выпуск винилитовых.

Здесь не место говорить о химических свойствах виниловых смол. Отметим лишь, что они также обладают термопластичностью, и потому винилитовые пластинки могут быть изготовлены на таком же оборудовании, как и шеллачные, лишь с некоторым изменением режима. Далее необходимо отметить, что у винилитовых пластинок удается добиться более низкого (на 5—8 децибел) уровня шипения. Объяснение этого явления достаточно сложно: в качестве одной из причин укажем, что винилитовые пластинки можно готовить со значительно более низким содержанием наполнителей, чем это необходимо для шеллачных пластинок.

Второй, очень интересной проблемой является применение глубинной записи вместо поперечной. Надо оговориться, что пластинки с глубинной записью не могут сразу выпускаться в таких количествах, как винилитовые, так как для проигрывания глубинной записи необходимо некоторое изменение слушательской аппаратуры, — прежде всего, переход на вращение со скоростью $33\frac{1}{3}$ об/мин (вместо прежних 78 об/мин) и применение специальных глубинных адаптеров. Глубинная мембрана (многим известного типа Патэ) не в состоянии высококачественно воспроизвести глубинную запись. Поэтому на первое время предполагается ограничить применение пластинок с глубинной записью радиовещанием.

Преимущества глубинной записи очень значительны. Благодаря тому, что модуляция происходит вглубь, а не в сторону, оказывается возможным значительно сблизить канавки, а это, в свою очередь, приведет в

удлинению времени звучания пластинки, можно значительно облегчить адаптер, что способствует значительному уменьшению износа пластинок, которые хорошо проигрываются тысячи раз. Центральной лабораторией звукозаписи достигнуты уже сейчас вполне удовлетворительные результаты в области глубинной записи. Вопрос о глубинной записи не может здесь быть разобран подробно и, несомненно, заслуживает отдельной статьи.

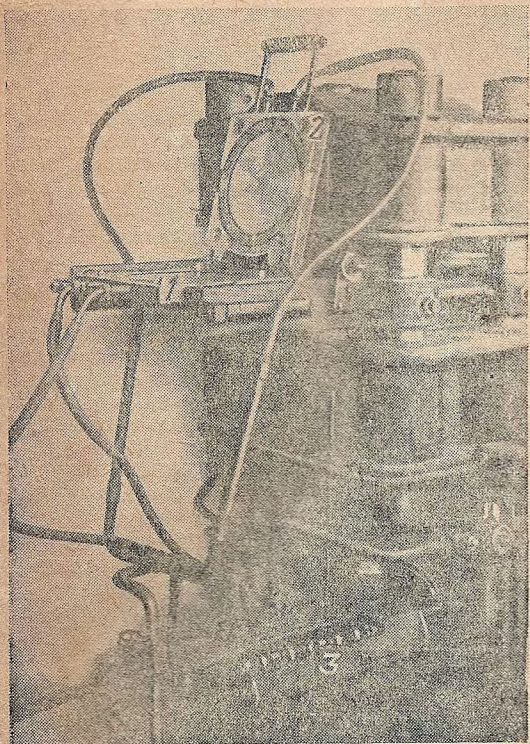


Рис. 13

Отметим, наконец, еще одну новинку, которую потребитель увидит уже в текущем году. Владимирский завод Главширпотреба начинает выпуск хромированных граммофонных игл.

По технологии, разработанной Центральной лабораторией звукозаписи, самый кончик этих игл покрыт слоем хрома, а остальная часть иглы (из декоративных соображений) оксидирована или латунирована. Игла, покрытая хромом, очень стойка к истиранию и потому способна проигрывать пластинки до 30 раз, в то время как обычная игла проигрывает лишь один раз. Само собой разумеется, что иглу при этом нельзя вынимать из мембраны или адаптера и нельзя поворачивать.

Хромированная игла, имеющая правильный профиль и гладкую поверхность, изнашивает пластинку лишь немногим больше обычной иглы; износ этот происходит равномерно по

всей поверхности пластинки, в то время как обычная игла особенно сильно изнашивает начальную часть записи. При этом хромированная игла лучше обычной воспроизводит конец записи, так как обычная игла к концу записи притупляется.

В заключение отметим, что наша современная пластиночная промышленность, в отличие от недавнего прошлого, базируется на широко поставленных исследовательских работах, имеет хорошее лабораторное оснащение и будет иметь еще лучшее. Технология пластиночного производства все улучшается и становится все более совершенной и теоретически обоснованной.