

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ «ДАГ-1» и их применение

В. Ставинский

Выпускаемые нашей промышленностью универсальные электропроигрыватели позволяют проигрывать как долгоиграющие, так и обычные пластинки.

Некоторые из них, например «УП-1», рассчитаны на работу с радиоприемниками, другие («УП-2») имеют собственные усилитель и громкоговоритель.

Механизм универсальных проигрывателей смонтирован на металлической или пластмассовой панели и состоит из электродвигателя, диска, переключателя скоростей, устройства для включения и выключения электродвигателя и звукоснимателя с выводным шнуром.

Для передачи вращения с валика двигателя на диск и изменения числа оборотов применяется редуктор (рис. 1), состоящий из двухступенчатой латунной насадки 3, укрепленной на валике двигателя 4, свободно вращающегося на оси обрезиненного металлического ролика 1 и внутреннего борта диска 7. Обрезиненный ролик подводится к одной из ступеней насадки и прижимается к ней; противоположной стороной ролик прижимается к диску. При вращении валика двигателя, а следовательно и насадки ролик приходит в движение и, в свою очередь, приводит в движение диск. Скорость вращения диска зависит как от числа оборотов двигателя, так и от соотношения диаметра насадки к диаметру диска (диаметр ролика влияет на скорость вращения диска не оказывает). При переводе ролика с одной ступени насадки на другую соответственно будет меняться и скорость вращения диска. Это переключение ролика производится системой рычагов, управление которых

производится ручкой, установленной на панели сбоку диска.

В большинстве выпускаемых в настоящее время универсальных электропроигрывателей для приведения в движение диска применяется асинхронный электродвигатель типа «ДАГ-1» (рис. 2), представляющий собой однофазный четырехполусный

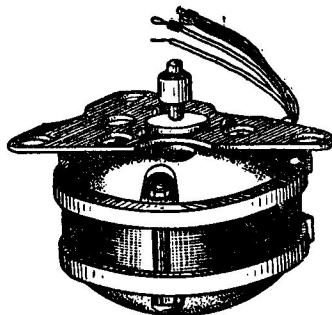


Рис. 2. Общий вид электродвигателя «ДАГ-1» с насадкой на оси

двигатель с короткозамкнутым ротором. Рассчитан он на работу от сети переменного тока с напряжением 127 и 220 в, колебания напряжения в сети допускаются от -15 до $+5\%$. Во время холостого хода скорость вращения двигателя составляет 1400—1460 об/мин. Потребляемая им от сети мощность не превышает 18 вт.

Переключение катушек статора

электродвигателя «ДАГ-1» на напряжение сети 127 или 220 в производится расположенным под диском переключателем напряжения, состоящим из ламповой панели, к которой подведены концы обмотки катушек и переключателя — «грибка» с четырьмя попарно закороченными ножками.

Включение и остановка проигрывателя производится при помощи выключателя, выполненного в виде тумблера или кнопки.

Кроме перечисленных узлов, на панели смонтирован также универсальный пьезоэлектрический звукосниматель («ЗП-123», «ЗУФ-52», «ЭМЗ» и др.).

Наряду с производством универсальных электропроигрывателей наша промышленность выпускает также различные их узлы, которые могут быть вмонтированы в радиолы или же использованы для самостоятельного изготовления электропроигрывателя.

Эти узлы могут быть разделены на три группы: механизм проигрывателя в сборе, двухскоростной электродвигатель с переключателем скоростей и диском, электродвигатель «ДАГ-1».

МЕХАНИЗМ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЯ

Наша промышленность выпускает два типа механизмов электропроигрывателя: «ПП-1» (рис. 3) на четырехугольной металлической панели размерами 370×305 мм и «УП-4» на усеченной треугольной металлической панели, длина которой 362 мм и ширина в наиболее широком месте 150 мм.

Оба эти механизма отличаются друг от друга в основном только по форме панели, конструкции переключателя, напряжения и типу звукоснимателя («ЗП-123» у механизма «УП-4» и «ЗУФ-52» или «ЭМЗ»

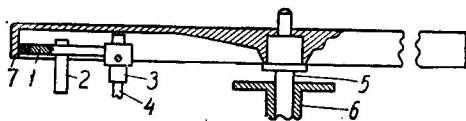


Рис. 1. Схема редуктора универсального электропроигрывателя: 1 — ролик; 2 — ось ролика; 3 — насадка; 4 — вал электродвигателя; 5 — вал диска; 6 — подшипник диска; 7 — диск проигрывателя

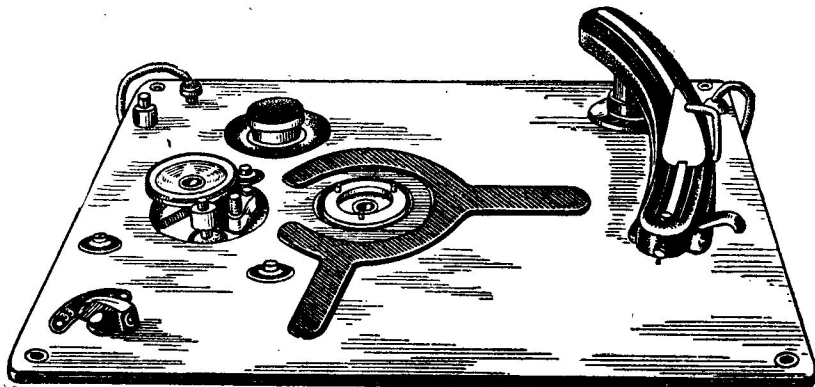


Рис. 3. Механизм «ПП-1» универсального электропроигрывателя (диск снят).

у механизма «МП-1»). Они могут быть вмонтированы в радиолу или проигрыватель без всяких переделок. Для этого в крышке ящика или в панели, на которой будет смонтирован механизм, проделывается отверстие, достаточное для пропуска ящика внутрь ящика приемника электродвигателя, втулки диска и всех частей, выступающих с внутренней стороны механизма.

После этого панель прикрепляется к ящику четырьмя шурупами. Эти механизмы выпускаются в продажу в прочных картонных коробках, которые могут быть использованы также в качестве ящиков для проигрывателя.

ДВУХСКОРОСТНОЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

Двухскоростной электродвигатель является механической частью проигрывателя и выпускается смонтированным на небольшой панели и без звукоснимателя.

В продажу выпущены двухскоростные электродвигатели двух типов: «МП-1» на треугольной плате (рис. 4) и «МПП-1» на прямоугольной плате.

Оба эти двухскоростные электродвигателя состоят из металлической соединительной платы, электродвигателя «ДАГ-1», механизма переключения скорости (ролик, насадка, рычаги и др.), диска и подшипника.

В двигателе «МПП-1» имеется также еще переключатель напряжения. В двигателе «МП-1» прилагается дополнительно такой переключатель, металлический шильдик с обозначением числа оборотов («78», «33» и «0») и запасной шарик для подшипника диска.

При изготовлении с указанными электродвигателями универсальных электропроигрывателей необходимо их смонтировать на панели и доукомплектовать звукоснимателем.

В качестве панели может быть применен любой листовой материал

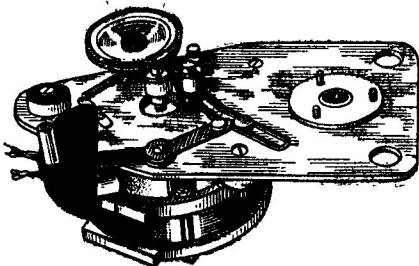


Рис. 4. Электродвигатель двухскоростной типа «МП-1» (диск снят)

(фанера, текстолит, дюралюминий, гетинакс и др.) толщиной не свыше 8 мм. Материал должен быть ровный и не должен прогибаться под весом электродвигателя.

При монтаже двигателя «МП-1» необходимо руководствоваться прилагаемым к нему чертежом, который выполнен в натуральную величину. До укрепления двигателя на панели на ней необходимо установить ламповую панель переключателя напряжения и шильдик числа оборотов, а также проделать отверстия для монтажа звукоснимателя. После этих подготовительных операций устанавливают двигатель, для чего снимают с него диск, вынимают из подшипника шарик и три винта, проходящие через панель двигателя и резиновые амортизаторы. После этого двигатель монтируют на панели. По окончании монтажа опускают шарик в подшипник, ставят диск на место и при отведенном от насадки ролике (рукоятка в среднем положении), поворачивая диск рукой, проверяют его вращение, при этом обращают внимание на отсутствие перекосов по отношению к панели и отсутствие биений.

В электродвигателе «МПП-1» переключатель напряжения и шильдик установлены на панели, поэтому его монтаж значительно облегчен по сравнению с монтажом двигателя «МП-1».

Для установки в универсальный проигрыватель пригодны как электромагнитные, так и пьезоэлектрические звукосниматели, рассчитанные на воспроизведение обычных и долгоиграющих пластинок.

Очень удобен в эксплуатации освоенный недавно Рижским заводом местной промышленности имени А. С. Попова электромагнитный звукосниматель типа «УЭЗ-1» с поворотной головкой и двумя постоянными иглами.

Звукосниматель должен быть смонтирован на панели (для звукоснимателя «ЗУФ-52» расстояние от оси вращения тонара до центра оси диска должно быть 175 мм, для звукоснимателя «ЭМЗ» это расстояние составляет 194—195 мм).

Установленный звукосниматель не должен задевать за диск или пластинку, для этого в случае необходимости под его поворотную ножку подкладывается несколько резиновых прокладок.

После установки звукоснимателя производят электрический монтаж. В первую очередь подключают выводы обмотки электродвигателя «ДАГ-1» к переключателю напряжения питающей сети.

При включении двигателя «МП-1» в сеть 127 в катушки его обмотки соединяются в параллель, т. е. вы-

воды, имеющие ниточные бандажки, соединяются вместе и подключаются к одному проводу сети, а оставшиеся два вывода также соединяются вместе и подключаются ко второму проводу сети.

При включении электродвигателя в сеть 220 в обмотки соединяются

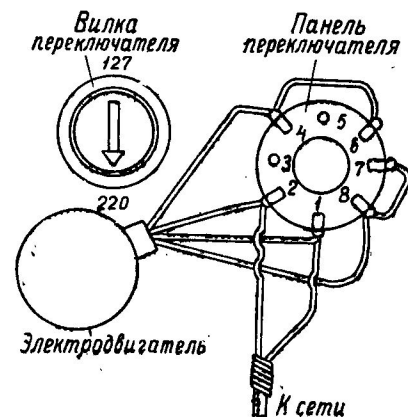


Рис. 5. Схема переключения напряжения сети в двигателе «МПП-1»

последовательно, для этого любая пара одноцветных выводов соединяется вместе и изолируется, а вторая пара концов подключается к сети.

Подключение двигателя «МПП-1» к сети показано на рис. 5. Для переключения этого двигателя с одного напряжения на другое необходимо вывернуть стопорный винт диска (у двигателя «МП-1» этого винта нет), снять диск и переставить «грибок» переключателя на требуемое напряжение.

Ввиду того что в смонтированном двигателе доступ к стопорному винту затруднителен, рекомендуется его вывернуть полностью, что несколько не сказывается на работе проигрывателя.

Для удобства включения и выключения двигателя в разрыв сетевого шнура вводится выключатель (тумблер или кнопка).

С целью избежания неправильного включения выводных шнуров проигрывателя и порчи звукоснимателя необходимо шнуры сделать отличными друг от друга. Для этого сетевой шнур заделывается в двухполюсную вилку, а шнур звукоснимателя — в две однополюсные вилки, желательно разных цветов или формы. Шнур звукоснимателя должен быть экранирован, причем экран, являющийся вторым проводом, припаивается к панели проигрывателя (если она изготовлена из металла) и к выводу от экрана звукоснимателя, а другим концом включается в за-

земленное гнездо входа звукоусилителя приемника. При нарушении этих правил прикосновение руки к тонарму звукоусилителя или к шнуру будет вызывать сильное гудение.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЯ ИЗ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ «ДАГ-1»

Электродвигатель «ДАГ-1» можно использовать для изготовления универсального электропроигрывателя. Наиболее трудной задачей является изготовление редуктора для превращения электродвигателя из односкоростного с числом оборотов 1400—1460 об/мин в двухскоростной с числом оборотов $33\frac{1}{3}$ и 78 об/мин. Основными необходимыми для изготовления редуктора узлами являются: диск, обремененный ролик, насадка и переключающее устройство.

Изготовление диска. Изготовление диска своими силами для радиолубителя невозможно, поэтому можно использовать (с небольшой доделкой) любой имеющийся в его распоряжении диск, как литой, так и штампованный, в том числе и диск от патефона, за исключением дисков от патефонов, имеющих скошенные борта. Наиболее удобными для этой цели являются штампованные диски с запрессованным валиком.

При приспособлении диска необходимо выполнить ряд точных токарных работ (изготовление стального

валика, обработка внутреннего борта). Привести точные размеры валика не представляется возможным, так как они зависят от имеющегося диска. Примерный чертеж валика из стали Ст-3 дан на рис. 6, а.

После обработки валик должен туго входить во внутреннее отверстие диска и держаться в нем без перекосов и покачиваний. Хорошие результаты дает горячая запрессовка валика: для этого перед запрессовкой диск нагревается в духовке до температуры 120—150° и в его отверстие вставляется нагретый валик. После охлаждения диска валик плотно заклинивается в отверстии. Правильность запрессовки валика необходимо тщательно проверить (валик должен быть перпендикулярен к плоскости диска).

После этого внутренние борта диска обрабатываются на токарном станке с целью предотвращения радиального биения диска, вызывающего «плавание» звука.

На готовый диск сверху наклеивается клеем БФ или бакелитовым лаком круг из сукна, байки, фланели, резины и т. п.

Изготовление насадки. Насадка (рис. 6, б) изготавливается из латунного или бронзового прутка. Диаметр ее ступеней зависит от внутреннего диаметра имеющегося у радиолубителя диска и скорости вращения электродвигателя «ДАГ-1».

Передаточный коэффициент редуктора и диаметр насадки определяют при помощи несложных подсчетов:

$$K = \frac{d_{\text{диска}}}{d_{\text{насадки}}} = \frac{n_{\text{двигателя}}}{n_{\text{диска}}},$$

откуда

$$d_{\text{насадки}} = \frac{d_{\text{диска}} n_{\text{диска}}}{n_{\text{двигателя}}}$$

При диске, имеющем диаметр 240 мм, и числе оборотов двигателя от 1400 до 1460 об/мин диаметры ступеней насадки будут: для 78 об/мин — $13,23 \div 13,75$ мм, для $33\frac{1}{3}$ об/мин — $5,63 \div 5,86$ мм.

Внутреннее отверстие насадки должно соответствовать валу двигателя «ДАГ», чтобы насадка плотно держалась на нем без качаний.

На валике насадка укрепляется при помощи двух винтов, для которых в нерабочей хвостовой ее части делаются отверстия с резьбой.

Изготовление ролика. Ролик состоит из металлического основания со втулкой и резинового ободка.

Наиболее подходящим материалом для изготовления ролика являются алюминий, дюралюминий, силумин и латунь. Из этих материалов вытачивается по чертежу (рис. 6, в) основание ролика, в канавку которого с помощью клея БФ заклеивается сплошной кольцевой ободок из 3-мм

резины. Внешняя поверхность резинового ободка, соприкасающаяся с диском и насадкой, должна быть тщательно отшлифована.

Изготовление подшипника. Подшипник для диска вытачивается из латуни (рис. 6, г). Внутренний раз-

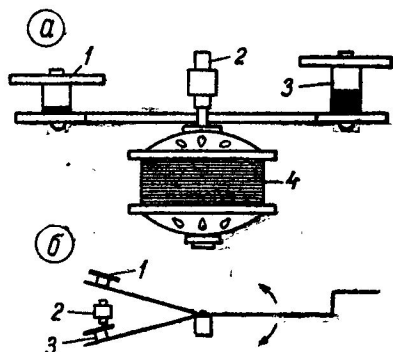


Рис. 7. Устройство подвижной системы: а — расположение роликов: 1 — ролик на 78 об/мин; 2 — насадка; 3 — ролик на $33\frac{1}{3}$ об/мин; 4 — двигатель «ДАГ-1»; б — кинематическая схема

мер подшипника выбирается в соответствии с размерами валика диска. В нижней части подшипника укладывается фибровая шайба, поверх которой при сборке механизма укладывается стальной 6-мм шарик.

Изготовление переключателя скоростей, принятого в фабричных образцах, затруднительно, поэтому проще изготовить переключатель с двумя роликами, схематически изображенными на рис. 7.

Этот переключатель состоит из вилки-рычага, укрепленной в одной точке, что дает ей возможность легко поворачиваться.

На концах вилки укреплены две вертикальные оси для роликов, из которых один устанавливается выше другого, соответственно высоте ступеней насадки, размещенной на валике двигателя.

Регулировка высоты роликов производится путем подкладывания под них металлических или фибровых шайб, причем верхняя шайба должна быть обязательно фибровой. Сверху ролик «запирается» пружинной шайбой, проволоочным кольцом и т. д., для чего в его оси делается кольцевая проточка.

Во время горизонтального перемещения длинного конца рычага концы его вилки с роликами поочередно будут подходить к насадке. При размещении переключателя на панели нужно подобрать для него такое место, чтобы подведенный к насадке ролик также плотно прилегал и к внутреннему борту диска.

Оси с роликами можно также

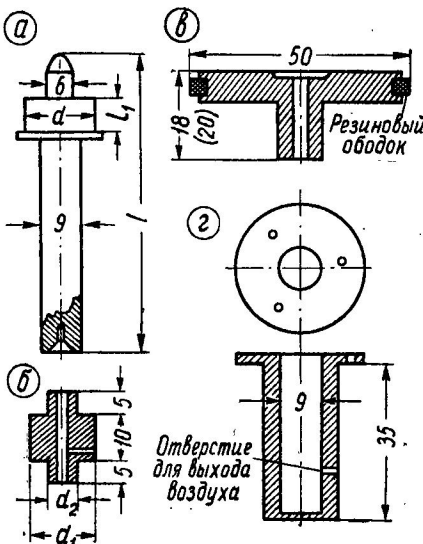


Рис. 6. Узлы двухскоростного электропроигрывателя: а — валик диска (размеры d , l и l_1 зависят от размеров диска); б — насадка, при диаметре диска 240 мм $d_1 = 13,23 \div 13,75$ мм, $d_2 = 5,63 \div 5,86$ мм; в — ролик; г — подшипник оси диска

установить непосредственно на панель с тем, чтобы оба ролика были постоянно прижаты к диску (неработающий ролик тоже вращается вхолостую).

Снизу под панелью на рычаге подвешивается двигатель, что дает возможность производить его горизонтальное перемещение и подводить насадку то к одному, то ко второму ролику поочередно.

Изготовление остальных узлов проигрывателя и его сборка. Переключатель напряжения можно легко изготовить из цоколя перегоревшей радиолампы.

Порядок сборки проигрывателя указан в предыдущих разделах настоящей статьи и особых пояснений не требует.

Необходимо указать, что монтаж двигателя «ДАГ-1» на панели производится при использовании резиновых амортизаторов, изготовленных из резиновых шайб.

После сборки все трущиеся части проигрывателя (оси роликов, валик диска, подшипник и др.), кроме мест сопряжения резинового ободка ролика с диском и насадкой, густо смазываются техническим вазелином, а подшипники электродвигателя «ДАГ-1» надо смазать тремя каплями легкого машинного масла: смазку производить вводом масла на валик у самих подшипников без разборки электродвигателя.

ОТ РЕДАКЦИИ. Как известно, ряду заводов различных министерств было поручено организовать производство универсальных электропроигрывателей. Однако вместо со-

здания новых оригинальных образцов эти заводы взяли за основу далеко не совершенный образец проигрывателя типа «УП-4», разработанный заводом «Эльфа». В этом механизме имеется ряд существенных недостатков, основным из которых является то, что примененный в механизме электродвигатель «ДАГ-1» является громоздким, тяжелым и нетехнологичным, а система переключения скоростей вращения диска сложна и ненадежна.

Выпуск механизма типа «УП-4» был разрешен заводу «Эльфа» временно, и механизм этот отнюдь не мог являться образцом для многочисленных вариаций узлов электропроигрывателей (механизмы «ПП-1», двухскоростные электродвигатели «МП-1», «МПП-1» и др.).

Министерство радиотехнической промышленности не обеспечило заводу потребным для выпуска универсальных звукоосцилляторов количеством фосфато-амониевых пьезоэлементов. Вместо организации производства указанных пьезокристаллов в широких масштабах и удовлетворения спроса заводов в них министерство поручило производство этих кристаллов научно-исследовательскому институту, который не мог полностью обеспечить растущую потребность заводов. Вследствие этого ряд предприятий, ранее выпускавших универсальные электропроигрыватели, в настоящее время вынужден ограничить или вовсе прекратить их производство, что и привело к тому, что вместо законченных конструкций универсальных электропро-

игрывателей на рынок в больших количествах выпускаются их отдельные узлы.

Еще более недопустимым является то, что в продажу выпущено много электродвигателей «ДАГ-1», которые при отсутствии в продаже насадки и диска не могут быть использованы радиолюбителем, так как изготовление этих узлов недоступно большинству радиолюбителей, а без них электропроигрыватель не соберешь.

К сожалению, Всесоюзная торговая палата и институт звукозаписи вместо направления деятельности заводов по линии создания образцов новых, более совершенных электропроигрывателей узаконили выпуск вышеуказанных неполноценных конструкций и их узлов.

Следует срочно исправить создавшееся положение, для чего необходимо министерством поручить заводам разработать новые образцы универсальных электропроигрывателей. Министерству радиотехнической промышленности необходимо организовать выпуск высококачественных универсальных звукоосцилляторов нескольких типов и значительно расширить производство пьезокристаллов, а заводам, выпустившим в продажу электродвигатели «ДАГ-1», необходимо дополнительно выпустить в продажу соответствующее количество насадок, обрезиненных роликов и дисков и в дальнейшем выпускать эти электродвигатели только комплектно с насадкой.

Необходимо поставить вопрос о специализации заводов, выпускающих электропроигрыватели.