

Магнитофоны «Днепр-5» и «Днепр-8»

В. Ефимов

Киевский завод радиоаппаратуры Министерства местной и топливной промышленности УССР выпустил новые массовые магнитофоны «Днепр-5» и переносный магнитофон «Днепр-8».

Качественные показатели магнитофона «Днепр-5», разработанного по техническим условиям на магнитофоны четвертого класса, соответствуют качественным показателям магнитофонов третьего класса. «Днепр-5» записывает и воспроизводит полосу частот от 100 до 5000 гц при неравномерности $\pm 3 \text{ дб}$ по отношению к частоте 1000 гц . Коэффициент нелинейных искажений у него не превышает 5%. Пиковое значение детонации 0,3%. Неискаженная мощность на выходе усилителя воспроизведения 3 вт . Чувствительность на частоте 1000 гц при выходной мощности 3 вт : от микрофона 2 мв , от звукоснимателя 200 мв , от трансляционной линии 10 в . Номинальный ток записи 0,1 ма ; номинальная величина тока подмагничивания 1,1 ма ; ток стирания 75 ма . Магнитофон потребляет от сети мощность 100 вт .

В магнитофоне имеется регулятор тембра; предусмотрено выключение громкоговорителя при записи, введение ускоренная перемотка пленки вперед со скоростью 2200 мм/сек . Размеры ящика меньше, чем у магнитофона «Днепр-3».

Управление магнитофоном осуществляется с помощью кнопочной системы. Сбоку шасси размещаются гнезда для трансляционной линии, звукоснимателя и микрофона и гнезда для контроля записи на головные телефоны.

Для приведения в действие лентопротяжного механизма применен электродвигатель типа «ДВА-У-4», имеющий скорость 700 об/мин . На вал двигателя напесована насадка (шків) диаметром 5,12 мм , передающая через ремень движение фрикциону узла правой кассеты, осуществляющей подмотку пленки. Вал двигателя, выступающий над панелью, непосредственно ведет ленту со скоростью 192,5 мм/сек .

Для большей стабильности движения ленты введен инерционный ролик (ролик фильтра).

Принципиальная схема магнитофона приведена на рис. 1, а. Вид на панель магнитофона снизу показан на рис. 2. Сдвиг фаз в основной и вспомогательной обмотках электродвигателя магнитофона осуществлен путем создания резонанса специально подобранных конденсаторов с индуктивностью вспомогательной обмотки.

Управление лентопротяжным механизмом осуществляется путем нажатия одной из пяти кнопок управления.

При нажатии кнопки «Воспроизведение» прижимной ролик прижимает к ведущему валу двигателя тросик, связанный с кнопкой, и одновременно переключает усилитель в положение «Воспроизведение». При нажатии кнопки «Стоп» замыкаются контакты цепи, питающей двигатель, при этом правая кассета тормозится.

Когда нажимается кнопка «Запись», прижимной ролик прилегает к ведущему валу двигателя, замыкаются контакты включения генератора сверхзвуковой частоты.

При нажатии кнопки «Перемотка» заклинивается

промежуточный резиновый ролик сцепления и освобождается тормоз правого узла: движение двигателя через шків, насаженный на вал двигателя, и промежуточный ролик сцепления передается левому узлу.

Ускоренное движение ленты вперед осуществляется нажатием пятой кнопки, при этом заклинивается фрикцион правого узла и освобождается тормоз левого узла.

При нажатии кнопок, управляющих перемоткой и ускоренным движением ленты вперед, универсальная головка автоматически замыкается на шасси, исключая возможность случайной записи.

Кнопки «Запись» и «Воспроизведение» могут включаться только после нажатия кнопки «Стоп».

Усилитель низкой частоты, работающий в режиме записи и воспроизведения, состоит из четырех каскадов. Первые два каскада собраны на триодах лампы 6Н9С (L_1), третий каскад — усилитель напряжения собран на левом (по схеме) триоде лампы 6Н8С (L_2). В оконечном каскаде использован тетрод 6П6С (L_3).

В режиме записи на сетку лампы L_1 первого каскада поступает напряжение от микрофона (M), звукоснимателя ($Зв$), трансляционной линии (L) или радиоприемника. В режиме же воспроизведения сюда подается напряжение с универсальной головки.

Для получения необходимой частотной характеристики в усилителе используется частотно-зависимая цепь обратной связи. В режиме воспроизведения в цепь коррекции включается сопротивление R_2 , осуществляющее завал высоких частот.

Катушка контура коррекции L_4 имеет обмотку в 1900 витков, намотанных проводом ПЭЛ-1 0,23. Размеры каркаса катушек L_1 — L_4 приведены на рис. 1, б.

Выходной трансформатор (см. табл. 1) размещается на сердечнике из пластин Ш-20, толщина набора 28 мм и имеет две вторичные обмотки: низкоомную и высокоомную. К низкоомной обмотке в режиме воспроизведения и записи от звукоснимателя подключается громкоговоритель или сопротивление, эквивалентное сопротивлению звуковой катушки громкоговорителя. Эквивалент нагрузки имеет одну обмотку, намотанную на каркас «внавал» проводом ПЭЛ-1 (сопротивление равно 4 ом).

Для контроля записи к гнездам «Контроль» (K) подводится напряжение от высокоомной обмотки выходного трансформатора. К этой цепи через сопротивление R_5 в режиме записи включается универсальная головка и постоянно включен индикатор уровня записи. Индикатором служит лампа 6Е5С, осуществляющая контроль уровня записи и воспроизведения.

Таблица 1

Обмотка	Число витков	Марка и диаметр провода	Номера выводов
I	3000	ПЭЛ-1 0,15	1—2
II	500	ПЭЛ-1 0,15	2—3
III	72	ПЭЛ-1 0,6	4—5
IV	630	ПЭЛ-1 0,15	6—7

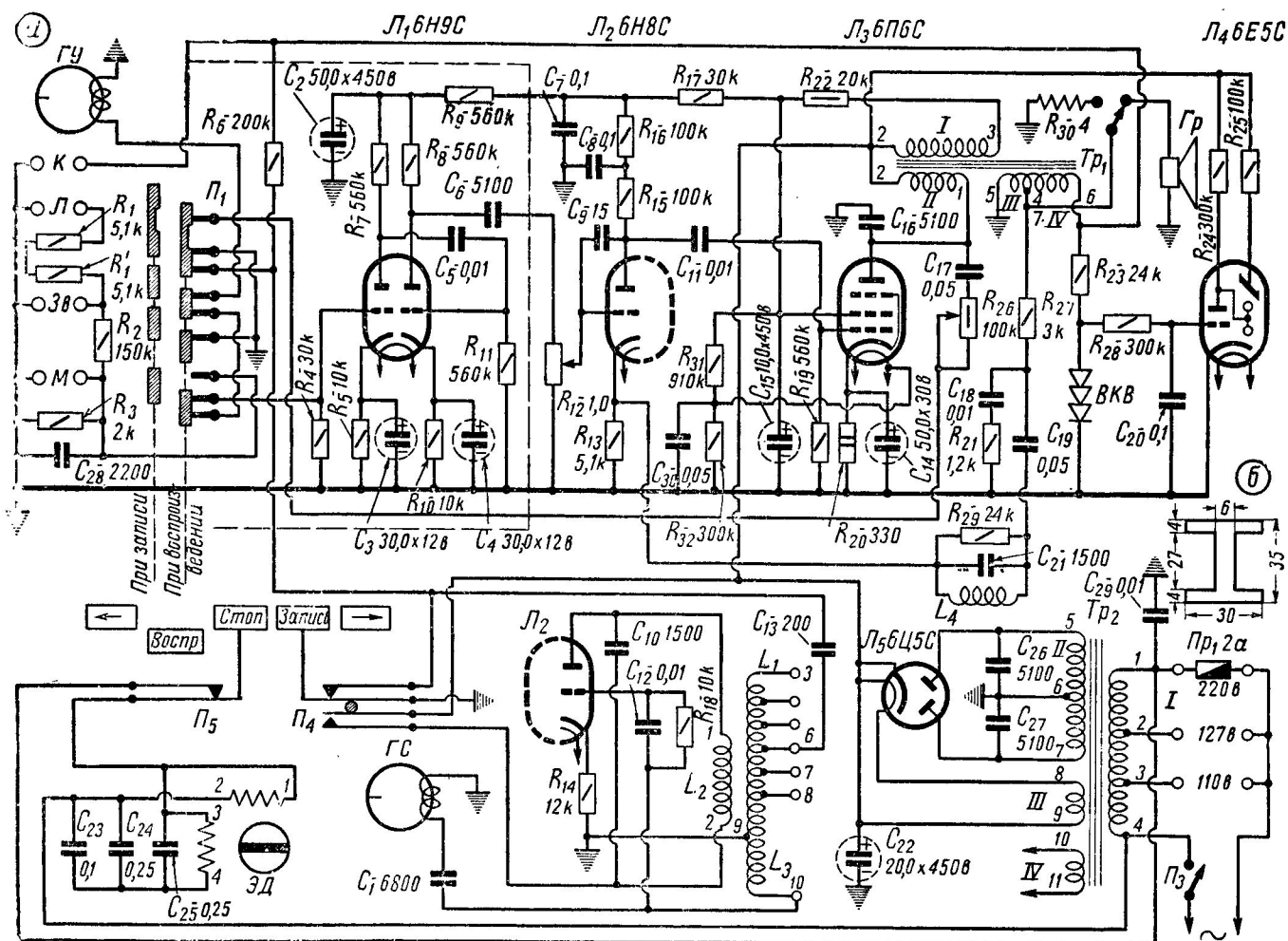


Рис. 1. а — принципиальная схема магнитофона «Днепр-5»; б — каркас катушек

Уменьшение фона в усилителе достигается при помощи компенсационной обмотки II , размещенной на выходном трансформаторе Tr_1 .

Максимальное снижение фона достигается подбором величины сопротивления R_{22} .

Генератор сверхзвуковой частоты (25 кГц) работает на правом (по схеме) триоде лампы 6Н8С.

Данные катушки генератора сведены в табл. 2. Магнитные головки собраны на сердечниках из пермаллоя и имеют кольцеобразную форму. Данные их сведены в табл. 3.

Данные трансформатора Tr_2 приведены в табл. 4. Обмотки размещаются на сердечнике из пластин Ш-20; толщина пакета 60 мм.

Магнитофон «Днепр-5» комплектуется динамическим микрофоном типа «МДМ-1». Производство этих микрофонов освоено одесским заводом «Красный Октябрь» Министерства местной и топливной промышленности

УССР. Возможна работа и от микрофонов СДМ и РДМ, специально приспособленных для работы с магнитофонами «Днепр-3» и «Днепр-5».

Таблица 2

Катушки	Число витков	Марка и диаметр провода	Номера выводов
L_2	1600	ПЭЛ-1 0,13	1—2
L_1	300+300+300+ +300+300+300	ПЭЛ-1 0,13	3—4, 4—5, 5—6, 6—7, 7—8, 8—9
L_3	250	ПЭЛ-1 0,41	9—10

Таблица 3

Наименование головки	Число витков	Марка и диаметр провода	Сопротивление постоянному току, ом	Рабочий зазор, микрон
Универсальная головка (1 гн)	1500+1500	ПЭЛ-1 0,1	130	12
Стирающая головка (1,7—2,25 мгн)	75+75	ПЭЛ-1 0,41	0,5	50

Таблица 4

Наименование обмотки	Число витков	Марка и диаметр провода	Номера выводов
I	440+68+372	ПЭЛ-1 0,41	1—2—3—4
II	1200+1200	ПЭЛ-1 0,15	5—6—7
III	28	ПЭЛ-1 0,51	8—9
IV	29	ПЭЛ-1 0,8	10—11

Таблица 5

Наименование обмотки	Число витков	Марка и диаметр провода	Номера отводов	Данные сердечн.
Первичная	300	Выходной трансформатор ПЭЛ-1 0,15 ПЭЛ-1 0,05	I—II III—IV	Материал: пермаллой размер. III-6, набор 9 мм
Вторичная	5000			
L ₁	600	Катушка генератора ПЭЛ-1 0,1 ПЭЛ-1 0,1 ПЭЛ-1 0,1	VII—VIII IV—V—VI I—II—III	
L ₂	300+300			
L ₃	300+300			

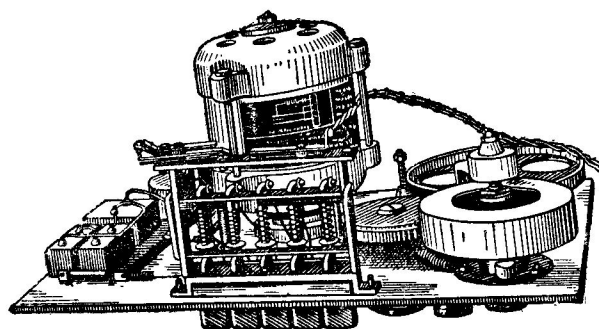


Рис. 2. Вид на шасси магнитофона «Днепр-5» снизу

ПЕРЕНОСНЫЙ МАГНИТОФОН «ДНЕПР-8»

Магнитофон «Днепр-8» представляет собой переносный аппарат для записи речи, оформленный в виде чемодана, оклеенного дерматином. Чемодан имеет чехол с ремнем, позволяющим носить его через плечо. Внешние размеры магнитофона $270 \times 175 \times 150$ мм (рис. 3). Вес его 6 кг.

В конструкции магнитофона предусмотрено воспроизведение для контроля записи на головные телефоны, для громкоговорящего воспроизведения необходим внешний усилитель или радиоприемник. К внешнему усилителю или приемнику подключают магнитофон с помощью специального соединительного шнура.

Лентопротяжный механизм магнитофона приводится в движение граммофонным пружинным механизмом типа К2, длительность непрерывной записи на одной кассете 15 мин. Во время записи каждые 5 мин. необходимо заводить механизм ручкой, что можно делать, не прерывая записи. Для определения необходимости завода в магнитофоне устроена передвижная шкала. По мере разворачивания пружины на шкале появляются цифры 5, 4, 3, 2 или 1. Цифра 1 появляется за минуту до окончания завода, после чего аппарат заводится снова. Четыре кассеты с пленкой, которыми комплектуется магнитофон, дают возможность производить запись в течение одного часа.

Скорость движения пленки 96 мм/сек. Запись односторонняя. В магнитофоне предусмотрена возможность обратной перемотки пленки со скоростью, позволяющей перемотать кассету за 2—3 мин.

Принцип работы лентопротяжного механизма виден из кинематической схемы, изображенной на рис. 4.

Усилитель магнитофона работает в режиме записи и воспроизведения и собран на двух миниатюрных лампах 06П2Б (L_1 , L_2) в каскаде предварительного усиления и одной миниатюрной лампы 1П2Б (L_3) на выходе (рис. 5).

Генератор сверхзвуковой частоты (40 кгц) собран по схеме с индуктивной связью и контуром в цепи анода. В генераторе используются две миниатюрные лампы 1П2Б (L_4 , L_5).

Магнитофон работает на ферромагнитной пленке типа С, специально отобранной по частотной характеристике и предварительно отшлифованной.

Сквозная частотная характеристика (при условии применения указанной пленки) от 200 до 5000 гц при неравномерности ± 5 дб.

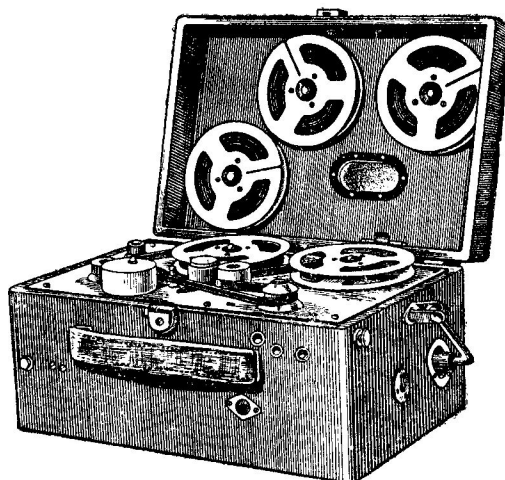


Рис. 3. Общий вид магнитофона «Днепр-8»

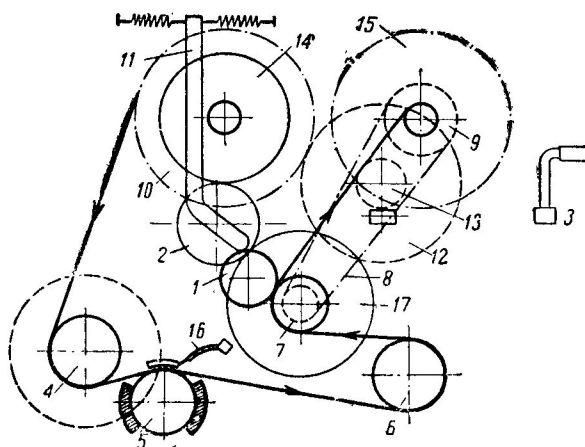


Рис. 4. Лентопротяжная схема механизма «Днепр-8»: 1 — прижимной ролик; 2 — перекидной ролик; 3 — заводная ручка пружинного механизма; 4 — инерционный ролик; 5 — универсальная головка; 6 — обводный ролик; 7 — ведущий вал; 8 — пассив стальной; 9 — шкив правой кассеты; 10 — шкив левой кассеты; 11 — рычаг перекидного ролика; 12 — прижимной барабан; 13 — шестерня заводного механизма; 14 — кассета левая; 15 — кассета правая; 16 — рычаг прижима планки к головке; 17 — шкив ведущего вала

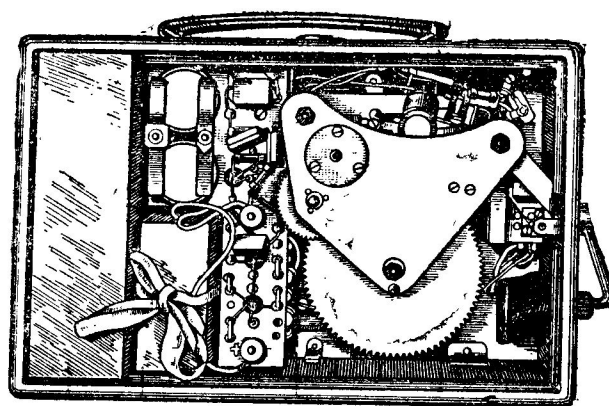


Рис. 6. Вид на лентопротяжный механизм снизу

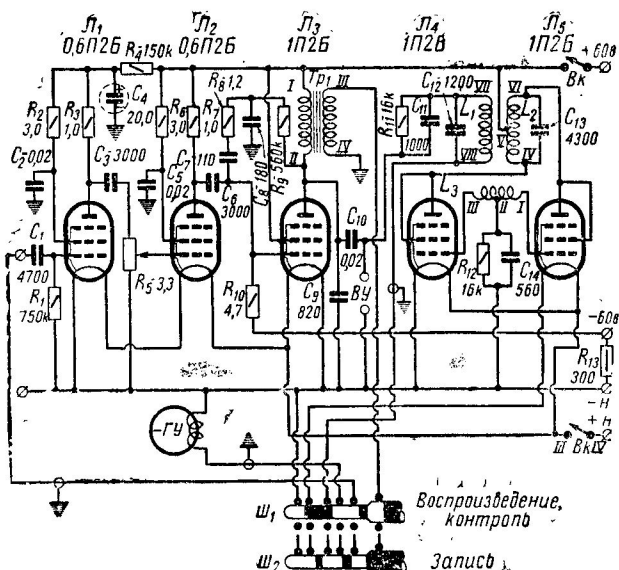


Рис. 5. Принципиальная схема усилителя магнитофона «Днепр 8»

Для регулировки записи в магнитофоне предусмотрен регулятор уровня. Уровень шумов не хуже —35 дБ. Нелинейные искажения сквозного канала не более 5%. Выходов у усилителя два: первый для контроля записи и второй (ВУ) для воспроизведения через внешний усилитель.

Управление магнитофоном осуществляется при помощи специального ключа (рис. 6). Положение ключа, соответствующее цифре 1, включает аппарат на запись или воспроизведение. Положение ключа против цифры 2 включает аппарат на перемотку, при этом питание усилителя и генератора автоматически отключается. При положении ключа, соответствующем цифре 0, аппарат выключается.

В магнитофоне применена одна высокоомная головка универсального типа для записи и воспроизведения. Головка имеет 300 + 300 витков, намотанных проводом ПЭЛ-1 0,23.

Стирание осуществляется специальной головкой, имеющей постоянный магнит из сплава «Алн».

Питание усилителя и генератора осуществляется от миниатюрных батарей: накальных цепей от двух элементов типа 1КС-У-3 (1,5 в), емкостью 3 а.ч. каждый; анодно-экранных цепей от одной батареи типа ГБ-60 (67 в), емкость 0,1 а.ч. Указанного комплекта питания достаточно для непрерывной работы магнитофона в течение 20—25 часов.

Данные выходного трансформатора и катушек генератора сведены в табл. 5.

Магнитофон комплектуется малогабаритным электродинамическим микрофоном типа «МДМ-2», изготавливаемым одесским заводом «Красный Октябрь» Министерства местной и топливной промышленности УССР.

Внутреннее сопротивление микрофона 200 ом.

В комплектацию также входят: четыре кассеты с пленкой и одна запасная, головной телефон, запасной комплект элементов накала и одна запасная батарея анода.

Любительская установка для озвучания узкоплёночных кинофильмов

А. Куракин

Узкоплёночное кино (лента шириной 16 мм) за последние годы все больше применяется в различных областях науки и техники. Отечественная промышленность выпускает аппаратуру, необходимую для киносъемки на узкую пленку. Съемка на 16-мм киноплёнке широко используется в научно-исследовательской и учебной работе, на заводах, опытных сельскохозяйственных станциях, в различных экспедициях и пр. Но из-за сложности и дороговизны процесса фотографической записи звука эти киносъемки ведутся в «немом» варианте. Внедрение магнитного метода звукозаписи в узкоплёночное кино дает возможность быстро озвучить немой фильм и перемонтировать любой из звуковых фильмов.

Разработанный нами метод озвучания кинофильмов, записанных на 16-мм киноплёнку путем непосредственного нанесения ферромагнитного звуконосителя на озвучаемый позитив фильма, сводит все озвучание к записи звука с помощью магнитофона. Поэтому производство звуковых фильмов становится доступным для учебно-научных, заводских, школьных лабораторий и даже для отдельных радиолюбителей, если добиться некоторого упрощения технологии процесса.

Конструкция станка, на котором наносится ферромагнитная дорожка на 16-мм киноплёнку, показана на рис. 1. При помощи этого станка можно нанести дорожку на кусок киноленты длиной до 120 м. Ширина дорожки регулируется в пределах от 1 до 4 мм, по-

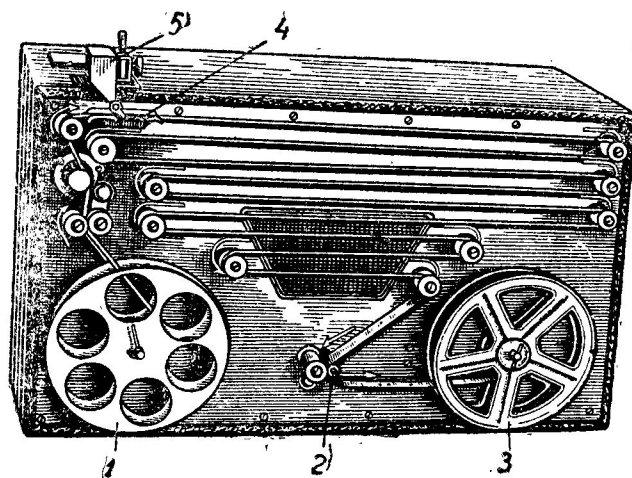


Рис. 1

этому можно производить озвучание как звуковых, так и немых фильмов, отпечатанных на пленке с двусторонней перфорацией.

Однородность дорожки из ферролака на ленте зависит от непрерывного и равномерного хода киноплёнки, а также от режима работы фильеры, посредством которой осуществляется полив. Нанесение дорожки на отрезок пленки длиной 120 м занимает 40 мин. Расход ферролака составляет 18 см³. Ферролак имеет следующий состав: магнитный порошок 40,0 г, коллоксилин 4,6 г, касторовое масло 4,0 г, дибутилталат 1,5 см³, спирт-ректификат 36 см³, ацетон 44,5 см³.

Для нанесения звуконосителя бобина с кинофильмом устанавливается на подающую ось 1 и перематывается на принимающую бобину 3 при помощи резинового ведущего ролика 2, связанного с двигателем. При этом пленка, заправленная эмульсией наружу, т. е. к фильеру, проходит через направляющие ролики и попадает на поливочный столик 4 с находящейся над ним фильерой 5.

Фильера — наиболее сложная и ответственная часть станка. Она имеет регулятор подачи ферролака и крепление, посредством которого может перемещаться в горизонтальной и вертикальной плоскостях по отношению к поливочному столику. Перемещением фильеры вправо или влево мы имеем возможность изменять ширину наносимой дорожки.

Пройдя фильеру, киноплёнка поступает на направляющие ролики, удерживающие совместно с ведущим роликом 2 постоянные петли пленки. Длина пленки в петлях должна быть достаточной для высыхания нанесенного на нее магнитного слоя. Далее киноплёнка, увлекаемая ведущим роликом 2, поступает на принимающую бобину 3 уже готовая к звукозаписи.

Аппарат для озвучания кинофильма магнитным методом представляет собой магнитофон «Днепр-3» с добавленной в его лентопротяжный тракт кинопроекционной головкой, принцип работы которой основан на оптической компенсации.

Изменениям в магнитофоне подвергается только лентопротяжный тракт. В нем заменяются оси подающей и принимающей бобин и устанавливаются дополнительные ролики, с помощью которых продвигается перфорированная киноплёнка.

Направляющий ролик 1, а размещается у входа к головкам (рис. 2); для получения более плавной петли ленты между стирающей и универсальной головками ставится профилированная шпилька 2, а, помогающая правильному обгону магнитных головок проходящей пленкой. Третий ролик (3, а) применяется для сглаживания петли у выхода пленки из-под ведущего

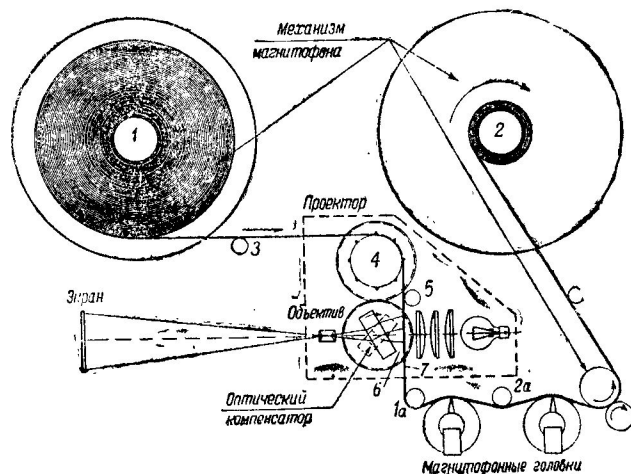


Рис. 2

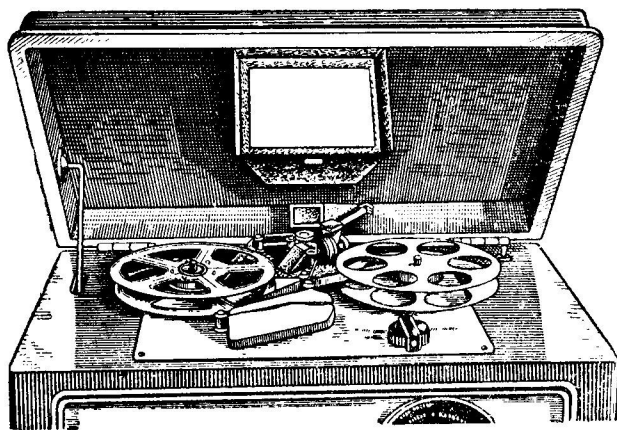


Рис. 3

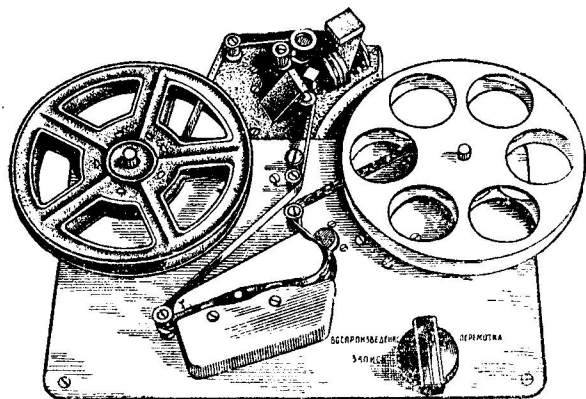


Рис. 4

ролика магнитофона. Подобные изменения делают лентопротяжный механизм магнитофона «Днепр-3» универсальным для работы как на обыкновенной ферромагнитной ленте шириной 6,5 мм, так и на 16-мм перфорированной киноплёнке.

Между бобинами магнитных головок устанавливается кинопроекционная головка, проектирующая фильм на экран во время озвучания (рис. 3 и рис. 4).

Кинопленка с подающей бобины 1 (рис. 2) поступает на принимающую 2 через направляющий ролик 3 кинопроекционной головки. Далее плёнка зацепляется перфорационными отверстиями с зубчатым барабаном 4, огибает второй направляющий ролик 5, поступает в фильмовый канал 6 и через ленивец 7 следует далее обычным путем лентопротяжного механизма магнитофона. Следовательно, вначале кинолента проходит проекционную головку, а потом поступает к магнитным головкам. Получающееся смещение фонограммы по отношению к изображению равно 48 кадрам.

Благодаря постоянному контролю за звуковой и изобразительной частями фильма при озвучании возможна немедленная проверка синхронности, а следовательно и быстрое устранение допущенных ошибок.

Дальнейшее воспроизведение киноленты с магнитной фонограммой можно производить со звукового блока кинопроектора «Украина», установив на нем магнитную воспроизводящую головку.

При демонстрации фильма с магнитной фонограммой с помощью перекидного ключа включается предварительный усилитель, предназначенный для воспроизведения магнитной фонограммы. Для этой цели можно воспользоваться усилителем, используемым в магнитофонной приставке «Волна».

При данной схеме окончательный усилитель 90У-2 кинопроектора «Украина» остается без всяких изменений, причем на его вход можно включить как усилитель фототоков, так и усилитель воспроизведения магнитной фонограммы. Это позволяет демонстрировать фильмы как с оптической, так и с магнитной фонограммой.

Длина петли киноленты на отрезке пути от кадрового окна до щели магнитной головки, так же как и в звукомонтажном аппарате, равна 48 кадрам.

Разрабатывая оборудование для озвучания магнитным методом, записанных на 16-мм плёнку кинофильмов, мы преследовали цель — создать на базе существующих типовых приборов, которые имеются в каждом учебном учреждении, полный комплекс оборудования для озвучания кинофильмов в условиях кинолабораторий и кинокабинетов различных учебно-научных учреждений. Процесс озвучания состоит из трех самостоятельных операций: нанесение звуконосителя, звукозапись, воспроизведение звука.

Более доступную, портативную и универсальную аппаратуру для озвучания кинофильмов в любительских условиях можно создать, взяв в основу или только магнитофон, или только кинопроектор.