

# NA WARSZTACIE



Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

**NAPRAWA GŁOŚNIKÓW RADIOWYCH** (inż. Witold Kozak) — **FOTELIK Z RUREK METALOWYCH** (Stanisław Sabat) — **PÓLECZKA DO KAKTUSÓW** (Jerzy Niebojewski) — **STÓLIK DO PRAC INTROLIGATORSKICH** (Michał Rosolak) — **STRUG INTROLIGATORSKI** (Jerzy Niebojewski)

## NAPRAWA GŁOŚNIKÓW RADIOWYCH

Radioamatorzy często posiadają różne głośniki radiowe, które na skutek defektów nie spełniają już swych zadań. Głośniki należą do stosunkowo drogiej urządzeń i z tego względu ich naprawa jest jak najbardziej uzasadniona. Należy również dostrzegać w takiej sytuacji walory poznawcze, które w pracy amatorskiej posiadają niekiedy dominujące znaczenie.

Najpierw zajmiemy się omówieniem sposobów naprawy głośników dwóch typów: elektromagnetycznych i dynamicznych z magnesem irwałym.

Na wstępie kilka słów o zasadach działania tego typu głośników. Do najstarszych typów należy zaliczyć głośniki elektromagnetyczne, rozpowszechnione od początków radiofonii przewodowej, a dziś, zastąpione głośnikami dynamicznymi.

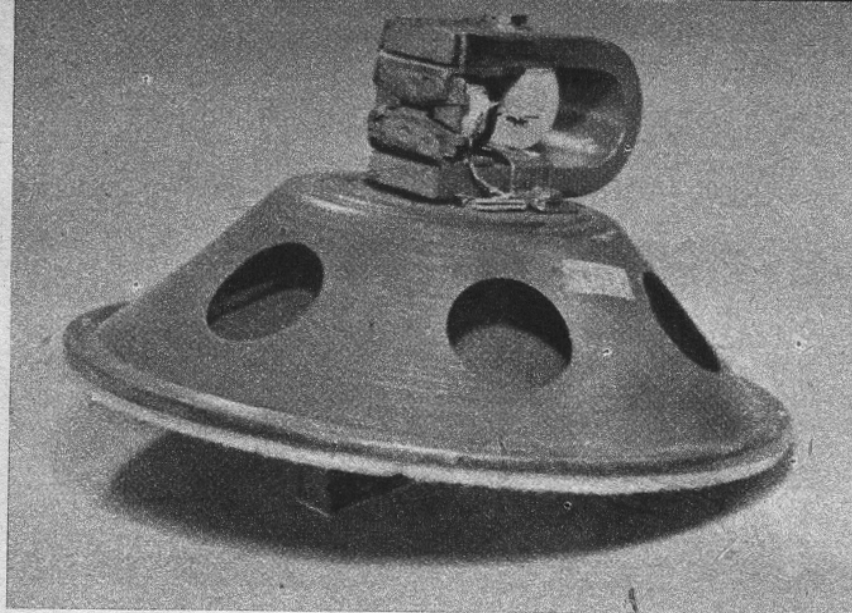
Głośnik elektromagnetyczny może być również wykorzystany z dużym

powodzeniem w licznych urządzeniach amatorskich (próbnikach, przyrządach kontrolnych, do nauki alfabetu Morse'a itp).

Naprawa głośnika tego typu jest dostępna nawet dla mało wprawionych radioamatorów.

Budowę głośnika elektromagnetycznego wyjaśnia rys. 1. Zasada działania tego urządzenia jest oparta o zjawisko magnetyczne. Znajdujący się w głośniku magnes trwały w kształcie podkowy jest zaopatrzony w nabiegunniki umożliwiające wytworzenie stosunkowo silnego strumienia magnetycznego w szczelinie. W małej odległości od szczeliny umieszczona jest kotwiczka żelazna, zakończona płaską sprężynką zamocowaną trwale we wsporniku.

Do kotwiczki w odpowiednim miejscu przymocowana jest prostopadłe dźwignienka-pręcik, która łączy się z miseczką metalową obejmującą stożek membrany.



Położenie kotwiczki drgającej w szczelinie głośnika elektromagnetycznego (między nablęgunnikami)

Praca głośnika polega na tym, że prąd zmienny o częstotliwości akustycznej, przepływając przez uzwojenie ceweczki, powoduje namagnesowanie kotwiczki w takt drgań prądu.

Na koniec kotwiczki znajdującej się w stałym polu magnetycznym działają siły, powodujące jej drgania. Wprawiona w drganie kotwiczka za pośrednictwem metalowego pręcika porusza papierową membranę. Dzięki elastycznemu zawieszaniu obrzeża membrany staje się możliwy ruch drgający, który w otaczającym powietrzu powoduje powstawanie fal dźwiękowych, mowy lub muzyki.

Opisany typ głośnika charakteryzuje się stosunkowo wąskim pasmem przenoszenia dźwięków, nadaje się więc dobrze do odtwarzania mowy lub sygnałów Morse'a (częstotliwość 400-450 Hz). Moc głośników elektromagnetycznych jest nieznaczna, około  $\frac{1}{2}W$ , oporność zaś ceweczki wynosi 1000-2000  $\Omega$ . Dzięki stosunkowo dużej oporności głośniki te mogą być włączane w obwód lampy bez transformatora.

#### Typowe uszkodzenia

Głośnik elektromagnetyczny, nawet poważnie zniszczony, nadaje się jeszcze do naprawienia amatorskimi środkami. Rozpatrzmy więc kilka typowych uszkodzeń, jakie najczęściej się zdarzają:

- a) naprawę lub wymianę uszkodzonej membrany,
- b) naprawę ceweczki.

Częstym uszkodzeniem jest zniszczenie membrany papierowej (membrana z niewielkimi uszkodzeniami, jak np. przebicie papieru — pracuje dostatecznie dobrze).

Membranę możemy wykonać własnoręcznie z cienkiego kartonu, np. z okładki od zeszytu. W tym celu należy przez nagrzanie lutownicą — odlutować i zdjąć metalową czapkę z pręcika i następnie z papieru wyciąć odpowiedni stożek pozostawiając w zapasie naddatek na obwodzie około 1 cm, po czym skleić (najlepiej klejem nitro lub krystalcementem). Odłączoną miseczkę rozdzielamy (składa się ona z dwóch misek połączonych pu-

stym nitem). Zakładamy na stożek papierowej membrany miscozki ze strony zewnętrznej i wewnętrznej. Chwilowo przyklejamy je klejem. Przymierzamy membranę na wysokość i następnie zwilżamy jej obrzeże (1-3 cm) wodą. Gdy papier zmięknie, zaginamy obrzeże i za pomocą lutownicy suszymy. Powstaje wówczas kołnierz umożliwiający przyklejenie membrany do klosza.

Teraz możemy dopasować i wyregulować ustawienie kotwiczki. Sprawdzamy, czy koniec kotwiczki zajmuje środkowe położenie między nabiegunkami magnesu. Nakładamy miscozkę na koniec pręcika i następnie rozgrzaną lutownicą za pomocą kropli cyny złączamy miscozkę z pręcikiem. (Miscozki muszą przylegać ściśle do membrany).

Może zdarzyć się, że ceweczka w głośniku ma przerwany obwód. Łatwo to sprawdzić dotykając biegunami baterii do jej końcówek. (Jeśli ceweczka działa dobrze, to w głośniku usłyszymy trzaski). Uszkodzoną ceweczkę należy wyłączyć z układu magnetycznego głośnika. W tym celu musimy najpierw usunąć kotwiczkę. Usunięcie kotwiczki będzie polegało — po pierwsze: na usunięciu wkrętów (patrz rys. 1); po drugie: na odlutowaniu pręcika w miscozce (rozgrzaną cynę usuwamy przez wstrząśnięcie). Dalej — na odgięciu łapki z miękkiej blaszki i ostatecznym odłączeniu ceweczki. Wydobytą ceweczkę poddajemy dokładnym oględzinom. Może bowiem zdarzyć się, że została urwana w niej jedna z końcówek. Łatwiej uporamy się z tym, jeśli jest uszkodzona końcówka zewnętrzna (koniec uzwojenia), w przypadku zaś urwanej końcówki dolnej (początek uzwojenia) konieczne jest przewinięcie całej ceweczki.

Drut nawojowy nawinięty na ceweczkę ma zazwyczaj średnicę 0,06 mm, należy więc zachować wielką ostrożność i uwagę podczas jej przewijania.

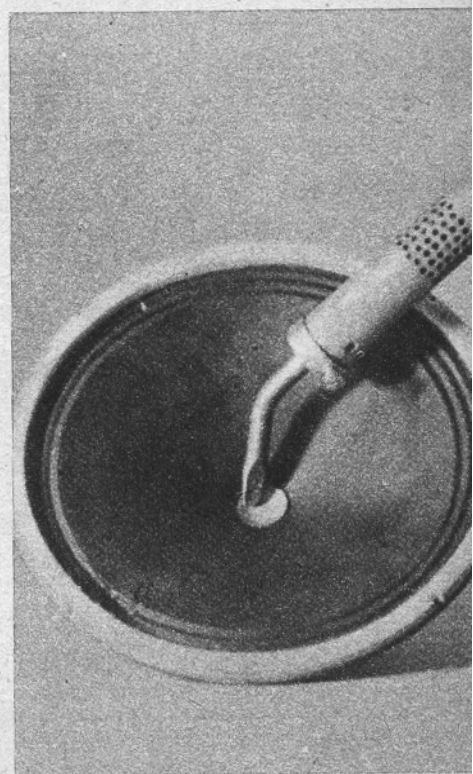
Założenie naprawionej ceweczki odbywa się w odwrotnej kolejności, niż podano w opisie wstępnym.

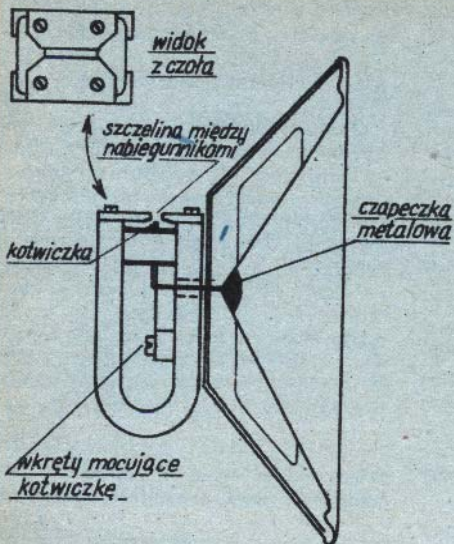
### Głośnik dynamiczny

Chociaż budowa głośnika dynamicznego nie jest bardziej złożona od opisanego poprzednio głośnika elektromagnetycznego, to jednak naprawienie jego wymagać będzie większej wprawy i znajomości rzeczy.

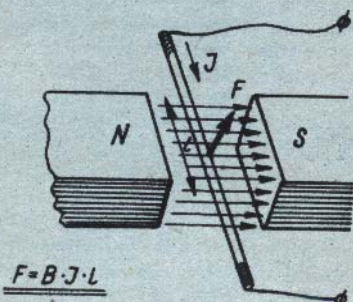
Zasadę działania głośnika dynamicznego objaśnia rys. 2. W jego pracy ma zastosowanie znane prawo elektrodynamiki, które głosi, że jeśli przewodnik, w którym przepływa prąd, umieścimy w polu

Widoczną na fotografii miscozkę należy odlutować przed demontażem membrany

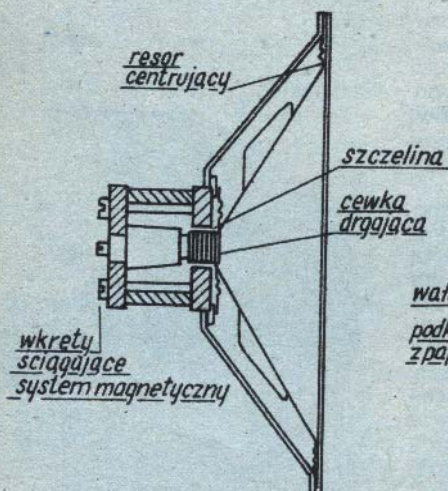




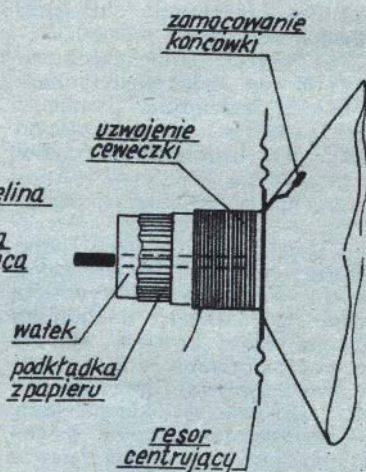
Rys. 1. Konstrukcja głośnika magnetycznego



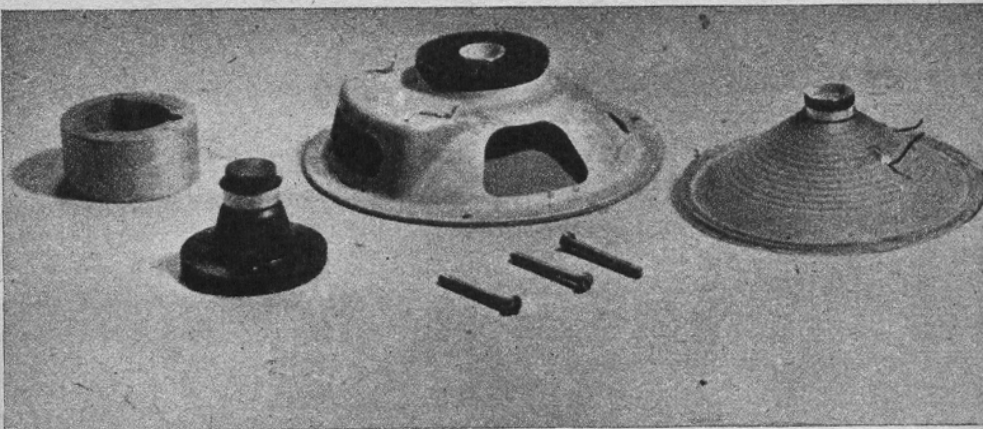
Rys. 2. Zasada działania głośnika dynamicznego



Rys. 4. Konstrukcja głośnika dynamicznego z magnesem trwałym



Rys. 3. Sposób przewijania ceweczki drgającej w głośniku dynamicznym



Części składowe głośnika dynamicznego

magnetycznym, to działać na niego będzie siła ( $F$ ) proporcjonalna do natężenia prądu ( $I$ ), indukcji strumienia magnetycznego ( $B$ ) i długości przewodnika ( $l$ ). Głośniki dynamiczne (dyna — siła) nadają się do wytwarzania znacznej mocy (do kilkunastu watów). Dzięki licznym swoim zaletom, głośniki te znajdują wyłączone zastosowanie we współczesnych odbiornikach.

Uszkodzenia występujące w tego typu głośnikach mogą być różnorodne.

Najczęstsze z nich polegają na nieprawidłowym działaniu ceweczki drgającej, które objawia się brzęczeniem bądź chrypieniem (niekiedy brzęczenie występuje tylko w czasie reprodukcji tonów niskich).

Chrypienie głośnika występuje na skutek dotykania ceweczki do obrzeży w szczelinie magnetycznej i wadliwego jej wycentrowania. Na rysunku 4 mamy pokazany głośnik dynamiczny w przekroju. Z rysunku widzimy, że ceweczka jest umieszczona na rdzeniu w kształcie walca. Szczelina jest mała (wynosi 1—2 mm). Membrana wraz z cewką i resorem pod względem mechanicznym tworzy jedną całość.

Rozpatrzmy przebieg naprawy brzęczącego głośnika, w tym wy-

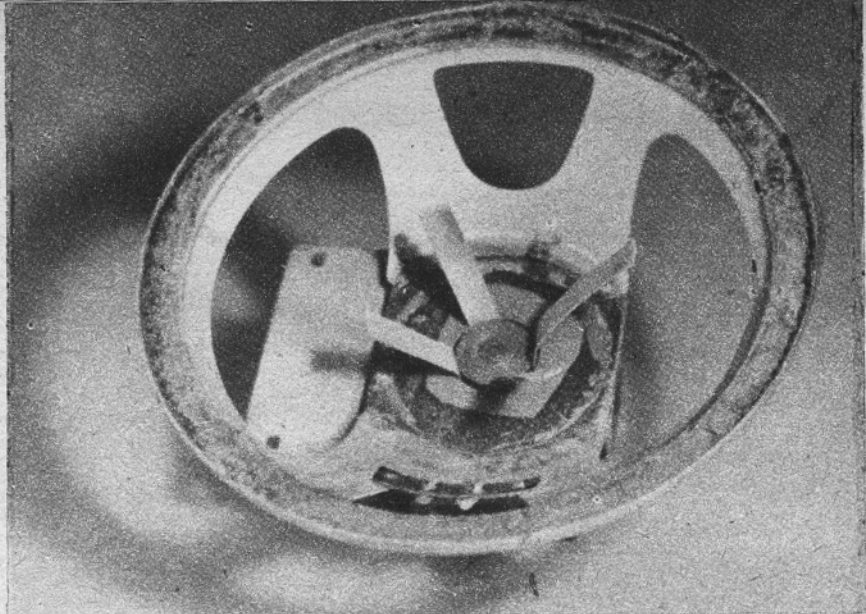
padku gdy zachodzi konieczność wydobycia z układu membrany z resorem oraz wyregulowania szczeliny magnesu.

Rozbieranie tych elementów należy rozpocząć od rozklejenia za pomocą rozpuszczalnika „nitro” obrzeża membrany i resoru (w starszych typach głośników resory są zamocowane za pomocą wkrętów).

Odklejenie membrany i resoru umożliwia oddzielenie tych elementów od pozostałej konstrukcji.

Cewkę poddajemy dokładnym oględzinom zewnętrznym. Zazwyczaj są widoczne miejsca zdrapania emalii na skutek ocierania się ich o krawędzie magnesu. Następnie oglądamy dokładnie szczelinę. Często na skutek przypadkowego uderzenia rdzeń magnesu przesunie się w bok i spowoduje rozregulowanie szczeliny. Wyregulowanie szczeliny magnetycznej wykonamy najłatwiej, posługując się paskami kartonu lub innego materiału impregnowanego odpowiedniej grubości (patrz foto). Najpierw należy złuźnić o parę obrotów wkręty ściągające rdzenie magnesu (zazwyczaj 3 szt.) i następnie przeprowadzić regulację szczeliny (za pomocą odpowiednich wstawek).

Wycentrowany w ten sposób system magnetyczny dociskamy ponownie wkrętami.



Sposób regulacji szczeliny magnetycznej w głośniku dynamicznym

Ceweczka, jeśli nie posiada mocniej przetartych uzwojeń, nie musi być przewijana.

Inaczej natomiast postąpimy, jeśli głośnik wykazywał chrypienie — jest to oznaka odklejenia się kilku zwojów ceweczki od jej korpusu.

W takim przypadku konieczne jest wyjęcie z głośnika membrany wraz z ceweczką i resorem oraz odwinięcie uzwojenia. Następnie na przygotowanym wałku (dokładnie wytoczonym z twardego drewna lub metalu) o średnicy mniejszej (o 1—1,5 mm) od rdzenia cewki wykonamy ponownie uzwojenie.

W tym celu między korpus ceweczki a wałek nakładamy parę warstw cienkiego papieru i następnie po nałożeniu korpusu na rdzeń rozpoczniemy uzwojanie ceweczki tym samym drutem (rys. 3).

Powierzchnię korpusu powlekaamy starannie (za pomocą pędzelka) klejem nitro lub krystalcementem, po czym starannie układamy pierwszą warstwę uzwojenia (zwoj obok zwoju) i następnie po przeschnięciu kleju (po 6—10 min.) pozostałe warstwy. Końcówki cewki na-

leży połączyć za pomocą lutownia z giętkimi przewodami przytwierdzonymi do membrany. Dalszą czynność polega na złożeniu całości głośnika i wyregulowaniu zawieszenia membrany.

Obrzeże membrany pokrywamy klejem i układamy membranę z ceweczką i resorem na miejsce. Zanim klej wyschnie, staramy się przesuwaniami krawędzi membrany ustawić ceweczkę w środku szczeliny (orientacyjnie). Dokładniejszą regulację wykonamy za pomocą resoru. W tym celu krawędzie resoru i powierzchnię klosza powlekaamy klejem.

Następnie regulujemy ustawienie resoru. Przez lekkie naciskanie palcami na membranę (jednocześnie w dwóch miejscach — symetrycznie) przekonamy się, czy ceweczka nie ociera się o krawędzie. Za pomocą krótkich przesunięć resoru możemy to ocieranie łatwo usunąć.

W ten sposób po ulywie paru godzin naprawa głośnika może być zakończona i głośnik włączony do aparatu odbiorczego.

Inż. Witold Kozak