

NA WARSZTACIE

ELEKTROMAGNES

W. Lubbé i J. Brzeziński

Własności elektromagnesu znane są chyba wszystkim młodym technikom, natomiast możliwości praktycznego ich wykorzystania chyba tylko nielicznym, i to najbardziej zapalonym majsterkowiczom. Aby dać możliwość pozostałym kolegom dokonywania ciekawych doświadczeń z elektromagnesem i odkrywania nowych jego zastosowań, podajemy opis jego budowy i niezbędne rysunki, zaznaczając od razu, że siła udźwigu może dojść do 15 kg (przy zasilaniu elektromagnesu prądem stałym o napięciu 8 woltów z dwóch baterijek płaskich lub akumulatora). Podane na rysunkach wymiary są przykładowe i mogą ulec zmianom, oczywiście po głębszym naszym namyśle i po przeprowadzeniu odpowiednich obliczeń.

Opisywany przez nas elektromagnes (rys. 1) składa się ze stalowego pierścienia zewnętrznego (1), także goź rdzenia (2), uzwojenia cewki (3), wzmocnionego odpowiednio nitkami (12), zwory (4), zacisków (5—6) i uchwytów (7—8) oraz śruby (9) mocującej rdzeń z krążkiem (10) i pokrywy (11).

Pierścień zewnętrzny (1) wykonamy z grubościennej rury stalowej o średnicy zewnętrznej 55 mm i wewnętrznej 43 mm; wysokość pierścienia po opiłowaniu i wygładzeniu go powinna mierzyć 20 mm. Rdzeń (2) wysokości 20 mm wykonamy z miękkie-

go żelaza (dobrze wyżarzonego pręta stalowego o Φ 20 mm), nadając mu z jednej strony (podobnie jak pierścieniowi) jak największą gładkość, a z drugiej wierząc pośrodku otwór na wylot o Φ 6 mm. Dolny wylot otworu gzymkujemy wiertłem lub rozwiertakiem o Φ 12—15 mm i dopasowujemy do niego śrubę długości 40 mm wraz z nakrętką.

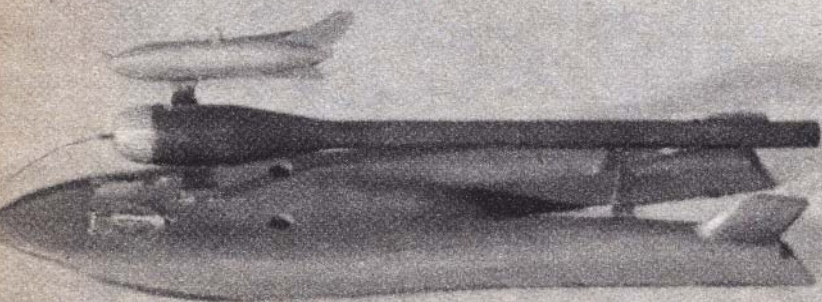
Krążek (10) o Φ 55 mm zamykający obwód magnetyczny wytniemy z blachy stalowej miękkiej grub. 3 mm i obrobimy go starannie ze wszystkich stron (najlepiej na tokarce). Drugi taki krążek o takiej samej średnicy, zwany pokrywą (11), wytniemy z bakelitu lub innego materiału izolacyjnego grub. 6 mm i starannie go wygładzimy. Następnie w obu krążkach wyznaczmy kolcem i wywiercimy otwory (pośrodku na śrubę mocującą M6 i z boków na zaciski oraz śrubki łącznikowe M3).

Po wywierceniu otworów w obu krążkach wywiercimy jeszcze 4 otwory w ścianie pierścienia (Φ 2,5 mm) wg otworów w krążkach i nagwintujemy je gwintownikiem M3.

Uchwyt (7) wykonamy z paska blachy grubości 2 mm i szerokości 12 mm, nawijając go na wałek o Φ 30 mm i zakładając oba końce na siebie tak daleko, aby można było wywiercić w nich otwór o Φ 6 mm i założyć w niego końce śruby mocującej (9).



W grudniu ub. r. otwarta została w Katowickim Pałacu Młodzieży Międzynarodowa Wystawa Prac Młodych Techników. Reprodukowane tu zdjęcia przedstawiają dwa polskie eksponaty: 1 — model lotniskowca napędzany dwoma silnikami elektrycznymi, wykonany w skali 1:100 przez zespół modelarzy-szkućników z katowickiego Pałacu (H. Brzóske, S. Turzyka, J. Wawrzyszka i Z. Mańkę), 2 — ślizg wodny z napędem odrzutowym wykonany przez Jerzego Grossa z Chorzowa. Zdjęcia te nadesłał z Katowic Jan Tomaszewski, który, jak pisze, fotografował eksponaty „Fenixem” zdobytych w jednym z konkursów naszego pisma.



Zwore (4) wytniemy z miękkiej blachy stalowej grubości 4 mm i starannie wygładzimy ją na szlifierce, zaokrąglając jej krawędzie tak, jak to pokazane jest na rysunku.

Dla umożliwienia przyczepiania do zwory różnych ciężarów przynitujemy do niej uchwyt (8) wykonany w kształcie okrągłego uszka z tej samej co i zwora blachy. Uchwyt zanitujemy w otworze wywierconym pośrodku zwory. Krawędzie uchwytu zaokrąglimy.

Teraz przystąpimy do nawinięcia uzwojenia cewki elektromagnesu. Uzwojenie to nawiniemy drutem miedzianym o \varnothing 0,5 lub 0,6 mm (izolowanym bawełną) na specjalnej formie (rys. 6), którą sporządzimy z dwóch krążków sklejk i drewnianego wałka o średnicy rdzenia (20 mm) i wysokości 14 mm. Wałek i oba krążki przewiercimy w środku na wylot i połączymy razem za pomocą pręta o \varnothing 6 mm z nagwintowanymi końcami i dwóch nakrętek. Z braku takiego pręta użyjemy zwykłej śruby (o tej samej średnicy) z jedną nakrętką.

Aby móc nawinać uzwojenie cewki na formę, trzeba umocować ją na tokarce (w uchwycie samocentrującym) lub ręcznej wiertarce (w uchwycie trójszczekowym) albo w prostej nawijarce (rys. 8) i wprawić w ruch obrotowy. Przedtem jednak trzeba początek drutu nawojowego przewlec przez otworek znajdujący się w krążku (od wewnątrz formy) na zewnątrz, nawinać na trzon formy warstwę papieru (pasek) i ułożyć na nim wzdłuż sześć lnianych lub bawełnianych mocnych nitów (rys. 7). Nitki, aby się w czasie nawijania drutu nie zsuwały z trzonu, można lekko przykleić do papieru, a ich końcówki długości 50—60 mm powiskać w nacięcia zrobione w równych odstępach na obwodzie tarcz. Nitki te (rys. 9) umożliwią nam po nawinięciu uzwojenia cewki związanie go. W ten sposób zapobiegniemy wikłaniu się poszczególnych zwojów drutu, przy zdejmowaniu go z formy.

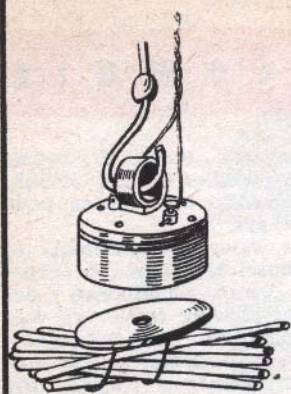
Po nawinięciu pierwszej warstwy uzwojenia (zwoje należy układać

ciasno i równo jeden przy drugim) smarujemy ją równomiernie średnio gęstym roztworem szelaku w spirytusie lub roztopioną parafiną (ze świecy) tak, aby wypełnić wgłębienia między zwojami. Po zaschnięciu tej powłoki nawijamy drugą warstwę drutu i znowu smarujemy ją z wierzchu szelakiem lub parafiną, potem trzecią, czwartą itd., aż grubość nawiniętego uzwojenia cewki mierzyć będzie (wraz z izolacją) 43 mm (sprawdzić miarką suwakową). Po nawinięciu ostatniej warstwy i jej zaizolowaniu koniec drutu wyprowadzamy na zewnątrz formy (z tej samej strony, co i początek, i na tej samej wysokości) i całe uzwojenie zwiążemy nitkami, po czym rozbieramy formę i ostrożnie zdejmujemy z niej nawiniętą cewkę. Końcówki uzwojenia cewki zawijamy na okrągło, podłączamy do śrub zaciskowych i skręcamy je nakrętkami (zaciskowymi 5, 6) z krążkiem (10) i pokrywą (11).

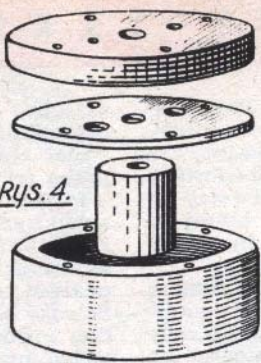
Teraz do środka uzwojenia wsuwamy rdzeń (2), a do rdzenia śrubę mocującą (9), na koniec której nakładamy uchwyt (7) i całość skręcamy nakrętką. Ostatnią wreszcie czynnością będzie nałożenie na uzwojenie elektromagnesu pierścienia zewnętrznego (1) i połączenie go śrubkami albo za pomocą nitów z pokrywą (11).

Uzwojenie cewki nie powinno wystawać od spodu ponad płaszczyznę elektromagnesu, lecz powinno być w nią (na 0,5 mm) wgłębione. Dolna ścianka rdzenia oraz łba śruby i pierścienia zewnętrznego powinny być doskonale wypolerowane, gdyż zwiększa to ogromnie siłę przyciągania elektromagnesu.

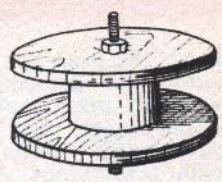
Chcąc użyć zbudowanego przez nas elektromagnesu do podnoszenia ciężarów (ale tylko stalowych), trzeba połączyć jego zaciski ze źródłem prądu (z baterijkami lub akumulatorem), a do uchwytu zwory przywiązać podnoszony ciężar lub tworzące go elementy. Można też zastosować go i do innych celów, np. do wagi elektromagnetycznej, do obróbki części stalowych itp.



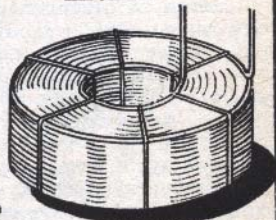
Rys. 1.



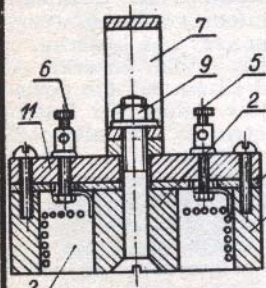
Rys. 4.



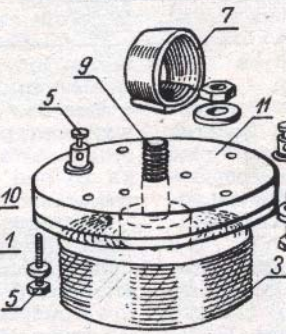
Rys. 6.



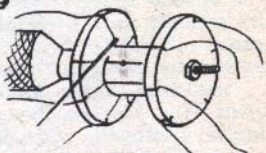
Rys. 9.



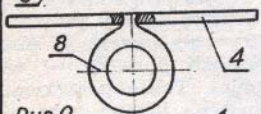
Rys. 2.



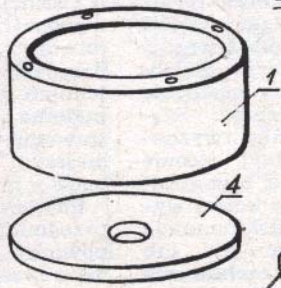
Rys. 5.



Rys. 7.



Rys. 3.



Rys. 8.

