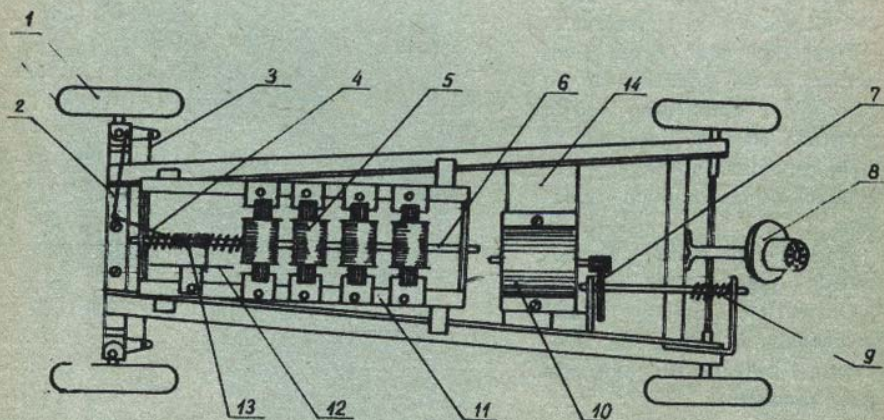




Rysunek zestawieniowy podwozia: 1 — koło samochodu, 2 — dźwignia sterownicza, 3 — drążek kierowniczy, 4 — drążek sterowniczy, 5 — elektromagnes odbiornika, 6 — wał odbiornika, 7 — przekładnia zębata, 8 — gniazdo wtykowe, 9 — przekładnia ślimakowa, 10 — silnik, 11 — rama odbiornika, 12 — prowadnica zwojnicy, 13 — zwojnica, 14 — wspornik silnika



NA WARSZTACIE



Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

MODEL SAMOCHODU ZDALNIE KIEROWANEGO, cz. I (mgr inż. Wojciech Bebotek) — OSTRZENIE NARZĘDZI (Jerzy Niebojewski) — JAK POSŁUGIWAC SIĘ PIŁĄ MECHANICZNA, cz. II (Lubomir Paekiewicz) — POMOCE NAUKOWE DO FIZYKI, cz. I (inż. Witold Kozak) — DROBNE USPRAWNIEŃIA WARSZTATOWE

MODEL SAMOCHODU ZDALNIE KIEROWANEGO

Proponujemy Wam wykonanie atrakcyjnej w działaniu zabawki mechanicznej, w postaci samochodziku napędzanego elektrycznym silnikiem i kierowanego zdalnie za pomocą miniaturowej kierownicy, umieszczonej w tablicy rozdzielczej (nastawniku), połączonej z modelem wielożyłowym przewodem. Być może, będziecie rozczarowani faktem, że samochodzik pozostaje na uwięzi, ciągnąc za sobą przewód, zamiast reagować na niewidoczne impulsy wysyłane z nadajnika, niemniej przeto musimy zdać sobie sprawę, że wykonanie modelu sterowanego za pomocą fal elektromagnetycznych jest bardzo trudne i kosztowne, podczas gdy budowa naszego modelu wymagać będzie od konstruktora przede wszystkim cierpliwości. Ponadto pragniemy dodać, iż przy projektowaniu niżej opisanego modelu za-

chowany został warunek, który ma zasadniczy wpływ na atrakcyjność działania modelu, a mianowicie kąt obrotu kierownicy jest proporcjonalny do kąta zwrotu kół samochodu. Mamy więc tu do czynienia z pewnego rodzaju wałem elektrycznym, który przenosi moment obrotowy kierownicy na układ kierowniczy kół samochodu.

Zanim przystąpimy do opisu zasady działania modelu i jego wykonania, chcemy uprzedzić Was, że nie znajdziecie tu pełnego projektu modelu zawierającego najdrobniejsze szczegóły konstrukcyjne ze wszystkimi wymiarami i objaśnieniami, gdyż na to potrzebna byłaby spora książeczka. Natomiast w czasie wykonywania modelu nasunie się Wam mnóstwo rozwiązań tego czy innego szczegółu, a to z kolei będzie się wiązało zarówno z rodzajem materiału, jakim dysponu-

jecie, jak i z wyposażeniem waszego warsztatu, a więc nie chcąc kępować Was, ograniczymy się jedynie do podania zasady działania i opisu zasadniczych zespołów i mechanizmów modelu.

Napęd

Do napędu modelu zastosujemy silniczek prądu stałego ze stałym magnesem, zasilany z płaskiej bateryjki 4,5 V. Silniczek musi być wyposażony w stojan w postaci stałego magnesu, gdyż tylko wtedy zmiana kierunku obrotów silniczka może być uzyskiwana przez zmianę kierunku przepływu prądu, do tego zaś wystarczą dwa przewody zasilające silniczek. W przypadku stojana uzwojonego (w postaci elektromagnesu) możliwa jest zmiana kierunku obrotów silniczka wymagalaby 4 przewodów zasilających. W modelu wykonanym przez autora zastosowany został „Mikrosilnik”, będący do nabycia w Centralnej Składnicy Harcerskiej w Warszawie, w cenie 43 zł. Moc jego

jest niewielka, lecz za pomocą odpowiedniej przekładni możemy uzyskać moment obrotowy o wartości wystarczającej do uruchomienia modelu.

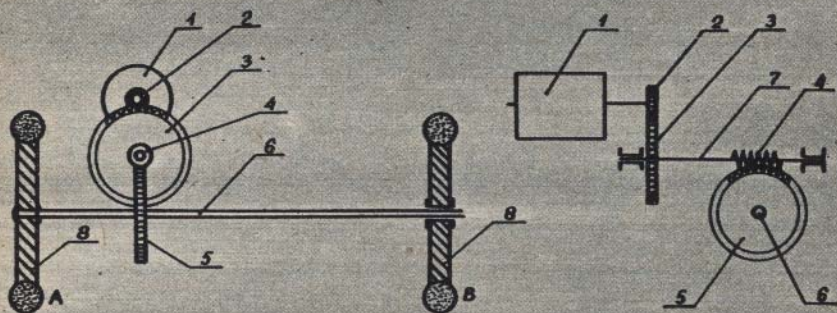
Przekładnia

Wielkość przełożenia musi być taka, aby przy średnicy zewnętrznej kół modelu, wynoszącej 50 mm, uzyskać prędkość jazdy modelu równą około 5 cm/sek. Prędkość to niewielka, jednak dlatego rodzaju modelu, którego istotną cechą jest zmiana kierunku jazdy — będzie zupełnie wystarczająca. Przekładnia modelu składać się będzie z dwóch kół zębatach, ślimaka i ślimacznicy (patrz rys. 1).

Jak widać z rysunku, tylko jedno koło modelu samochodu jest napędzane, drugie obraca się swobodnie na wale. W ten sposób z dobrym skutkiem zastępujemy skomplikowany mechanizm różnicowy (diferencjał), który umożliwił w normalnym samochodzie zachowanie różnej prędkości obrotowej tylnych kół przy zakrętach.

Rys. 1: 1 — silnik, 2 — koło napędzające, 3 — koło napędzane, 4 — ślimak jednozwojowy, 5 — ślimacznica (koło zębate), 6 — wał tylnych kół samochodu, 7 — wał ślimaka, 8 — koła samochodu (tyłne). Uwaga: Koło A —

związane sztywno z osią, koło B — luźno, „Mikrosilnik” 4,5 V. Ilość zębów w kole napędzającym 9, a w napędzanym 44. Ilość zwojów ślimacznicy 44. Oś z drutu stalowego o \varnothing 2,5–3 mm (oś tylna) i 3,5 mm (wał ślimaka)



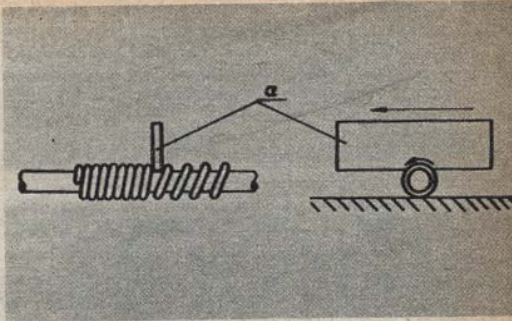
Koła zębate do przekładni dobierzemy ze starego budzika. Przy dobieraniu kół należy zwracać uwagę na ilość zębów podaną na rys. 1. Musimy pamiętać, że zwiększenie ilości zębów koła (2) lub zmniejszenie ich ilości w kołach (3) i (5) spowoduje zmniejszenie przełożenia. Da to w efekcie wzrost szybkości jazdy modelu przy jednoczesnym zmniejszeniu się momentu obrotowego kół, w wyniku czego model może w ogóle nie ruszyć z miejsca. Ślimak wykonujemy przez nawinięcie na stalowy wałek drutu o średnicy uzależnionej od wielkości zębów ślimacznicy (ok. 5). Po nawinięciu i sprawdzeniu ślimaka, przylutujemy końce drutu do wałka. Aby zwoje ślimaka były oddalone od siebie równomiernie, należy najpierw nawinąć drut ściśle, a potem za pomocą kawałka grubszej blaszki rozsunąć zwoje. W tym celu należy wałek położyć na gładkiej płaszczyźnie i, wciskając bliższą między zwoje, przetoczyć go (stałe wciskając bliższą) tak, aby blaszka przesunęła się na drugi koniec ślimaka (patrz rys. 2).

Sposób zamocowania silnika oraz poszczególnych elementów przekładni na podwoziu samochodu jest przedstawiony na rys. zestawieniowym.

Układ sterowania modelem

Ogólna charakterystyka i zasada działania

Opisywany model będzie sterowany elektrycznie, tzn. „rozkaz” nadany za pomocą kierownicy umieszczonej w nadajniku zostanie przesłany do samochodu w postaci impulsów za pomocą wielożyłowego giętkiego przewodu długości 5–6 m. A zatem budowa układu sterowania polegać będzie na wykonaniu nadajnika impulsów związanego z kierownicą i odbiornika impulsów połączonego z przednimi kołami samochodu. Konstrukcja nadajnika jest bardzo prosta, a wykonanie jego nie przedstawi większych trudności, odbiornik natomiast jest dość skomplikowany i



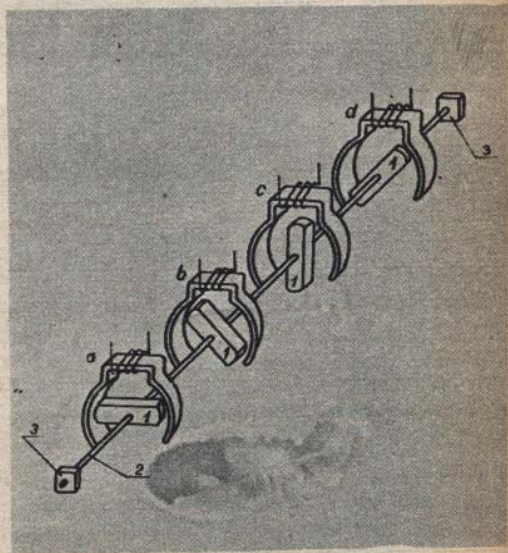
Rys. 2. Sposób wykonania ślimaka:
a — blaszka do rozsuwania zwojów

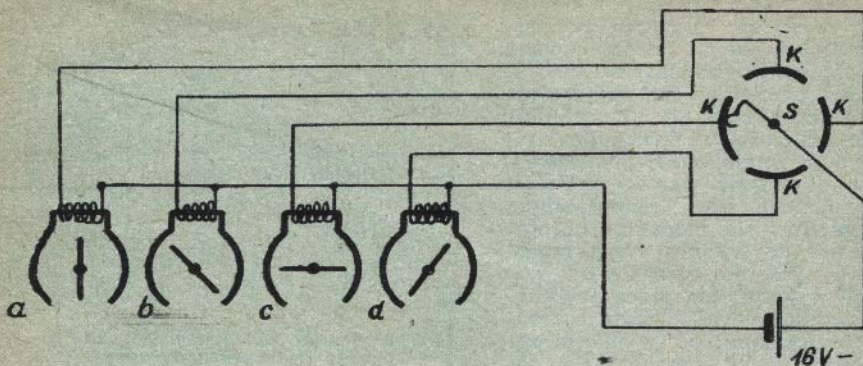
zbudowanie go będzie wymagało od wykonawcy sporego zapasu cierpliwości.

Zasada działania układu sterowniczego przedstawia się następująco — patrz rys. 3 i 4.

Odbiornik składa się z 4 zamocowanych sztywno elektromagnesów (a, b, c, d) posiadających obrotowe zwory (1) osadzone na wspólnym wale (2), mogącym obracać

Rys. 3. Zasada działania układu sterowniczego (odbiorczego) a, b, c, d — elektromagnesy; 1 — zwory, 2 — wał, 3 — łożyska





Rys. 4. Zasada działania układu sterowniczego nadawczo-odbiorczego; a, b, c, d — elektromagnesy; K — styki nadajnika, S — ślizgacz nadajnika, połączony z kołem sterowniczym

się swobodnie w łożyskach (3), przy czym każda zwora przesunięta jest w stosunku do sąsiedniej o kąt 45° . W momencie wzbudzenia danego elektromagnesu, jego zwora obróci się i ustawi się wzdłuż osi prostopadłej do ramion elektromagnesu. Wzbudzenie sąsiedniego elektromagnesu spowoduje podobny obrót drugiej zwory o kąt 45° ; nie trudno domyślić się, że kolejne wzbudzenie 4 elektromagnesów a, b, c, d — spowoduje obrócenie się wału ze zworami o 180° , a kolejne powtarzanie cyklu wzbudzania elektromagnesów spowoduje obracanie się wału. Oczywiście, że wzbudzając elektromagnes w kolejności odwrotnej (d, c, b, a) wał będzie obracać się w przeciwnym kierunku. Wystarczy teraz połączyć wał z układem zwrotniczym kół samochodu, aby uzyskać możliwość kierowania modelem.

Nadajnik służący do wysyłania impulsów wzbudzających elektromagnesy odbiornika będzie miał postać kontaktora wyposażonego w ślizgacz i szereg styków. Przez obrót ślizgacza powodujemy kolejne łączenie elektromagnesów ze źródłem prądu, a tym samym obra-

canie się wału odbiornika. Kierunek obracania się wału odbiornika jest uzależniony od kierunku obrotu (a więc kolejności włączania ślizgacza). Na schemacie uwidocznionym na rys. 4, w celu łatwiejszego zrozumienia zasady działania układu sterującego przedstawiono tylko 4 styki nadajnika. W rzeczywistości musi być ich znacznie więcej, bowiem jak łatwo zauważyć, przy 4 stykach jeden obrót ślizgacza (a więc kierownicy) spowodowałby pół obrotu wału odbiornika, a to jest nie do przyjęcia z uwagi na konieczność zastosowania znacznego przełożenia w mechanizmie zwrotniczym kół, i w praktyce okazałoby się, że do uzyskania pełnego skrętu kół trzeba by wiele razy obrócić kierownicę — tego zaś chcemy uniknąć.

A zatem nadajnik wyposażamy nie w 4, ale 5 razy po 4, czyli w 20 styków, w wyniku czego na 1 pełny obrót kierownicy przypadnie 2,5 obrotów wału odbiornika.

Budowę nadajnika i schemat połączeń styków z odbiornikiem opiszemy w następnym numerze.

Mgr inż. Wojciech Bobotek