

NA WARSZTACIE

Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

AMATORSKI SKUTEREK (Stanisław Sabat) — BUDOWA TRANSFORMATORÓW
MAŁEJ MOCY (Witold Lubbe i Jerzy Niebojewski) — OBROBKA TWORZYW
SZTUCZNYCH. FORMOWANIE TERMOPLASTYCZNE (mgr inż. Jan Brzeziński) —
LAMIGŁÓWKA RYSUNKOWA

AMATORSKI SKUTEREK

Aby umożliwić młodym technikom przyjemne podróżowanie po kraju i zwiedzanie jego zabytków, podajemy opis budowy łatwego do wykonania i stosunkowo taniego skuterka (rys. 1). Skuter ten był wykonany przez autora w ciągu 2 miesięcy w pracowni metalowej Pałacu Młodzieży w Warszawie. Zaprojektowano go specjalnie dla amatorów, których ciężar własny nie przekracza 50 kg. Koła oraz kierownicę z miskami łożyskowymi wykorzystano z rowerka dziecięcego „Bałtyk”.

Skuter jest napędzany silniczekm rowerowym typu „Gnom” o mocy 0,6 KM — produkowanym przez zakłady WSK we Wrocławiu. Silniczki te są bardzo proste w budowie i łatwe w obsłudze, gdyż posiadają krótki rozruch i są uruchamiane z rozbiegu.

Przy średnim obciążeniu (do 45 kg) skuter osiąga szybkość około 35 km/godz. Napęd silnika jest przenoszony na tylne koło skuterka przez rolkę cierną osadzoną na wale silnika. Dzięki przeniesieniu zbiornika paliwa z silnika na ramę uzyskano lepsze warunki pracy silnika, małe wymiary obudowy i ładniejszą w wyglądzie sylwetkę skuterka.

Skuter posiada przedni i tylny wahacz z amortyzatorami gumowymi, co wydatnie zmniejsza wstrząsy i zapewnia wygodniejszą jazdę. Na lewym ramieniu kierownicy znajduje się dźwignia dekompresatora silnika, która wyłącza go i ułatwia jego uruchomienie, a na prawym — rączka pokrętna do regulacji dopływu mieszanki benzynowej. Do odłączenia rolki od koła służy dźwignia (S) umieszczona z przodu obudowy. Silnik zaopatrzo-

Autor artykułu jeżdżąc na swoim skuterku po ulicach Warszawy wzbudza duże zainteresowanie, szczególnie wśród najmłodszych miłośników techniki.

ny jest w dmuchawę chłodzącą cylinder. Rama skuterka, będąca jego zasadniczym elementem nośnym, wykonana jest z rur stalowych spawanych acetylenem.

Osłona przednia wykonana została z blachy stalowej grub. 0,7 mm, wzmocnionej na brzegach drutem stalowym o ϕ 2,5 mm. Natomiast obudowa silnika, o kształtach opływowych, została sklejona z kilku-nastu warstw mocnego papieru za pomocą kleju kazeinowego lub stolarskiego. Siedzenie wykonano z gumy gąbczastej i pokryto je dermatoidem. Do hamowania skuterka służy hamulec szczękowy rowerowy uruchamiany za pomocą pedału.

Opis budowy

Budowę skuterka zaczniemy od dokładnego zapoznania się z opisem i rysunkami oraz od przygotowania odpowiednich szablonów, materiałów i części (kompletnego silnika, kół rowerowych i kierownicy z widelcami). Zasadniczą częścią konstrukcyjną skuterka będzie rama podwozia (rys. 2), którą trzeba wykonać nadzwyczaj dokładnie i starannie. Szczególną uwagę należy zwrócić na jakość spoin. Rama powinna być spawana acetylenem, w ostateczności może być spawana prądem elektrycznym.

Do budowy ramy użyjemy cienkościennych rur stalowych rowerowych o ϕ 26 mm, z braku takowych możemy zastąpić je w ostateczności rurami wodociągowymi o tej samej średnicy. Główną część ramy (rys. 2a) wykonamy z dwóch odcinków rury długości około 1200 mm każdy. Dla sprawdzenia prawidłowości kształtu wyginanej ramy konieczne jest powiększenie jej rysunku do naturalnej wielkości. Najlepiej byłoby wykonać taki powiększony rysunek na pół arkusza sklejki. Obie rury napełniamy suchym piaskiem, ubijamy go i końce ich zamykamy szczelnie kółkami, następnie nagzewamy rury w wyznaczonym miejscu i powoli wyginamy w imadle aż do osiągnięcia kształtu przedstawionego na szab-

lonie. Najpierw formujemy zgięcie o promieniu 80 mm w kierunku pionowym aż do uzyskania kąta 14° , potem wyginamy obie rury w bok (w prawo i w lewo).

Dla umożliwienia sprawdzenia prawidłowości wygięć, sporządzamy z kawałka grubszej deski rodzaj szablonu z dwoma wycięciami (rys. 2x), za pomocą którego kontrolujemy w czasie wyginania wielkość wygięć i ich symetryczność dla obu rur. Dla ułatwienia gięcia rury nakładamy na jej koniec (aby wydłużyć ramię siły) kawałek rurki o większej średnicy. Wygięte w obu kierunkach rury wstawiamy w wycięcia deski-szablonu i sprawdzamy prawidłowość ich wygięć, po czym obcinamy ich końce do wymaganych wymiarów.

Ponieważ w przedniej części rury są złączone i mierzą 53 mm, a średnica główki (2c) wynosi 36 mm, zachodzi konieczność ścięcia obu rur pod kątem ostrym tak, aby otrzymać zbliżony wymiar od główki (patrz przekrój F-F).

Ścięcia klinowe długości 240 mm wykonamy piłą do metalu w odległości 18 mm od krawędzi bocznej ścianki. Na rozpórki (2b) użyjemy rur cieńszych o ϕ zewnętrznej 21 mm i długości 130 mm każda. Na końcach tych rozpórek wypilujemy okrągłym pilnikiem półkoliste wgłębienia, tak aby odległość między nimi wyniosła 125 mm i równała się odległości między rurami (2a).

Najpierw zespawamy obie rury boczne (2a), a potem przyspawamy do nich rozpórki (po uprzednim ustaleniu ich położenia). Po spawaniu sprawdzimy kąt ramy (14°) i równoległość rur. Główkę ramy (2c) wykonamy z rury o ϕ zewnętrznej 36 mm i wewnętrznej 30 mm. Po ucięciu rury do wymaganej długości (135 mm), dopasowujemy do niej z obu stron miski łożyskowe dla widelca, tak aby wchodziły w nią dość ciasno. Główkę (2c) wpuszczamy w ramę pod kątem 21° (wg podanych wymiarów) i spawamy.

Żeberko (2d) wykonamy z blachy i dopasujemy do główki i ramy. W wycięciu o wym. 8×10 mm do-

spawamy kołek (2e) o ϕ 8×30 mm. Kołek ten będzie ograniczał obrót widelca. Dla wzmocnienia główki przyspawamy do niej obejmę (2f) wykonaną z blachy grub. 2,5 mm. Końce rur (2a) ucinamy na długość 530 mm i przedłużamy je cieńszymi rurami (2g) o ϕ 21 mm, które wbijamy do głębokości 40 mm i spawamy na obwodzie.

Z płaskownika stalowego (ze stali półtwardej) o wym. 6×25 mm i długości 48 mm wykonujemy dwa ucha o kształcie podanym na rys. 2h, a z płaskownika o wym. 4×25×58 mm również dwa ucha, ale o kształcie podanym na rys. 2j. Po wywierceniu w nich otworów o ϕ 10 mm przyspawamy je do ramy w ustalonym miejscu i położeniu.

Do ucha (2h) przyspawamy tulejkę (2k) zwiniętą z blachy grubości 3 mm. Pośrodku długości tej tulejki wywiercimy otwór o ϕ 3 mm dla zabezpieczenia sworznia. Z rury o ϕ wewn. 16 mm odetniemy 2 części wg rys. 2l i 2 cz. wg rys. 2p, które przed przyspawaniem do ramy oczyścimy dokładnie wewnątrz, gdyż będziemy wstawiać w nie ramę siedzenia.

Z pręta kwadratowego o przekroju 8 mm odetniemy dwa kawałki dług. 25 mm i przyspawamy je do odcinków rurek (2l). Będą to ograniczniki skoku tylnego wahacza. Teraz zajmijmy się poszerzeniem ramy. W tym celu z blachy stalowej (miękkiej) grub. 2 mm utniemy pasy szerokości 32 mm, z których wykonamy 12 ceowników (2S) długości 95 mm i 2 ceowniki długości 125 mm (wg wymiarów podanych na przekroju E-E). Z innego paska blachy szerokości 22 mm wykonamy 2 kątowniki (2t) wg wymiarów podanych na przekroju D-D. Z cieńszej blachy (1,5 mm) wytniemy dwa podnóżki (2u). Krawędzie ich starannie obrobimy, a obrzeża zagniemy w przeciwnym kierunku. Kątowniki (2t) i podnóżki (2u) przyspawamy do ramy za pomocą ceowników, tak aby górne ich powierzchnie były na równi z powierzchnią ramy. Do końcowych ceowników przyspawamy od spodu

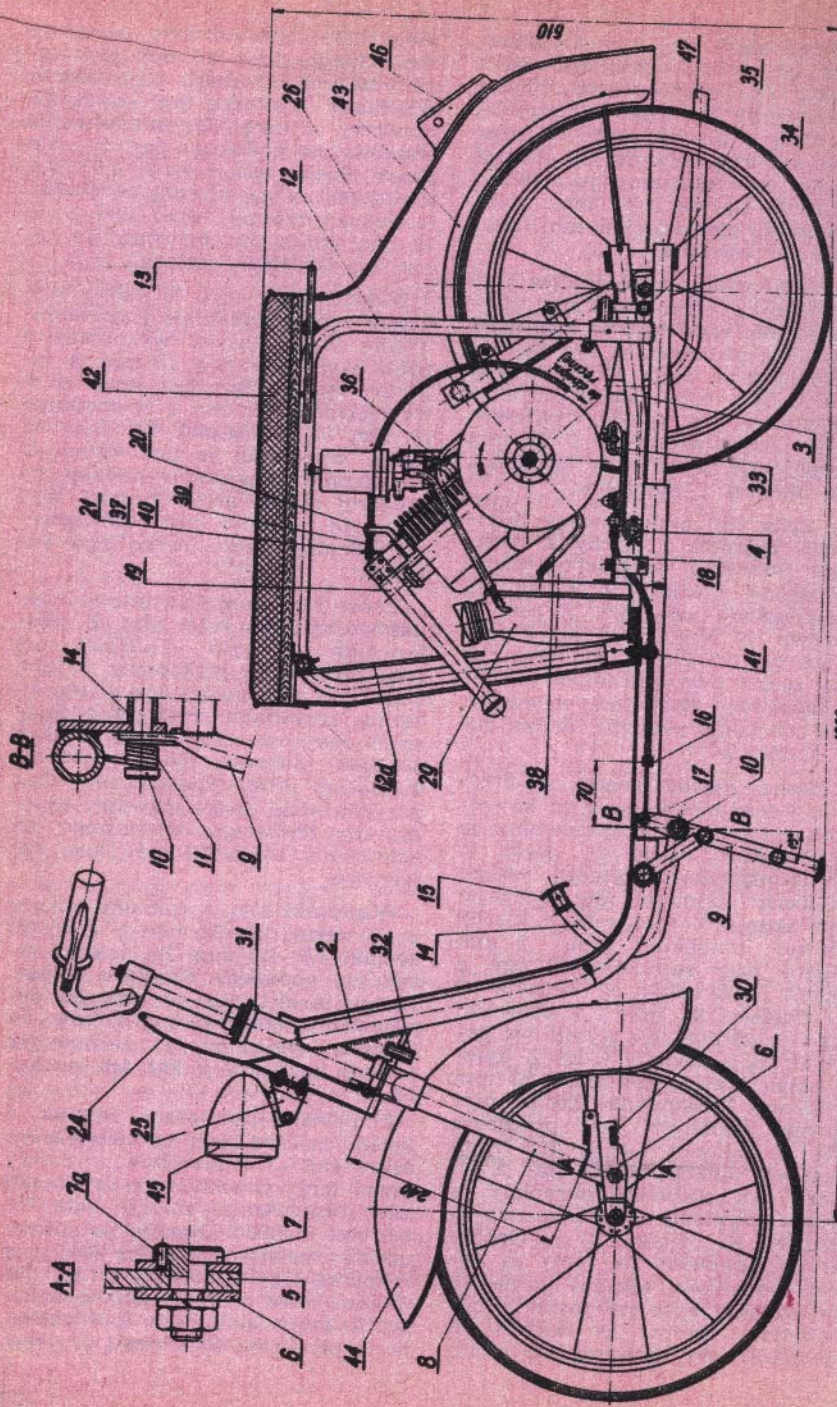
dwie blaszki (2W) o wym. 20×20×2 mm. Otwory o ϕ 6,5 mm wywiercimy w tych blaszkach dopiero przy składaniu skuterka wg zaczepów obudowy silnika. Do umocowania obudowy na podwoziu posłużą nam pasek blachy (2z) o wym. 2,5×30×130 mm, a na zderzak podstawki (stojaka) użyjemy rurki (2y) o ϕ 16 mm, którą przyspawamy do ramy wg położenia stojaka.

Wahacz tylny (rys. 3) należy wykonać bardzo dokładnie i starannie. Tuleję (3a) wahacza wykonamy z pręta stalowego o ϕ 18 mm, a ramiona (3b) z rury bez szwu o ϕ wewnętrznej 15 mm i zewnętrznej 18 mm. W odległości 120 mm od końca wyginamy je pod kątem 8° i następnie spłaszczamy nadając im przekrój elipsy, grub. 15 mm. Wygięcie to umożliwi nam umieszczenie hamulca szczękowego pod silnikiem.

Końce ramion wyrównujemy i dopasowujemy do tulei (3a). Z płaskownika o wym. 4×28×45 mm (stal półtwarda) wykonamy 2 ucha (3c). Ucha te wpuszczamy w ramiona po uprzednim wycięciu podłużnych otworów szer. 4 mm i dług. 28 mm. Żeberko (3d) wykonamy z blachy grub. 3,5–4,0 mm. Tak przygotowane części spawamy ze sobą. Dla ułatwienia właściwego ich ustawienia należy założyć koło rowerowe.

Wsporniki (3e) wykonamy z rury o ϕ zewn. 20–22 mm i grubości ścianki 1,5–2,0 mm. Po ucięciu rurek wg podanego wymiaru spłaszczamy je do grub. 16 mm. Po dopasowaniu końców wsporników do ramion, spawamy je zachowując podane wymiary i kąt ich nachylenia.

Ponieważ współpraca silnika z kołem zależna jest od właściwego ustawienia wsporników, należy przed przyspawaniem żeberka (3f) (dla sprawdzenia) założyć koło rowerowe i silnik. Dopiero po sprawdzeniu spawamy żeberka (3f) oraz rozpórkę (3g) wykonaną z rur o ϕ 20 mm. Dwa zderzaki (3h) wykonamy z pręta stalowego (półtwardego) o przekroju 8×8 mm i przyspa-



wamy je po założeniu wahacza i koła do ramy, tak aby obydwa te elementy stykały się z ramą.

W żeberku (3d) wywiercimy otwór o ϕ 6 mm dla osadzenia w nim hamulca i wzmocnimy (przez przyspawanie) go krążkiem blachy 3g z wywierconym w nim otworem o ϕ 6 mm.

Sworzeń (rys. 4) wahacza wytoczmy ze stali twardej, a potrzebny w nim otwór o ϕ 3 mm wywiercimy wg otworu znajdującego się w ramie. Sworzeń powinien być dopasowany do uch ciasno, natomiast w tulei powinien posiadać mały luz.

Wahacz przedni składa się z końcówek (5), widelca dźwigni (6), sworznia (7) oraz gumowych amortyzatorów. Obie końcówki (rys. 5) wykonamy z blachy stalowej półtwardej. Najpierw narysujemy ich kształt na blasze, a potem wytniemy je, starannie wyrównamy i zaokrąglimy na krawędziach. Otwory wiercimy o ϕ 3 mm i 8 mm (ten ostatni rozszerzymy potem do 10 mm).

Podany w przybliżeniu wymiar jest zależny od wymiarów ramion widelca (z nadaniem na obróbkę i pasowanie).

Dźwignia (lewa) na rys. 6 jest przedstawiona w stanie złożonym. Aby ją wykonać, wycinamy z blachy stalowej półtwardej 4 okładziny (6a). Po wyprostowaniu ich wiercimy w nich na wylot 3 otwory o ϕ 2,5 mm w środku i po prawej stronie. Po prowizorycznym znitowaniu obrabiamy je razem, po czym usuwamy nit środkowy, a pozostały po nim otwór powiększamy do 8 mm.

Zderzak (6b) wykonamy z tej samej blachy, co i końcówkę (5). Ścięcie w zderzakach dopasujemy do wycięt w końcówkach. Po wywierceniu otworu i zanitowaniu go spłaszczamy końce okładzin po uprzednim włożeniu między nie szerokiego paska blachy grub. 5 mm.

Po sprawdzeniu kąta wychylenia obu dźwigni wiercimy w nich otwory o ϕ 2,5 mm i nitujemy je. W odległości 45 mm od otworu środkowego wiercimy otwory o ϕ 8 mm na oś koła. W końcówkach (5)

oraz w okładzinach powiększamy otwory do 10 mm (tylko po jednym).

Sworzeń (rys. 7) wytoczmy ze stali twardej. Długość części walcowej należy ustalić wg wahacza — przy uwzględnieniu minimalnego luzu. Wykonane wahacze należy osadzić w widelcu. Widelec (8) najlepiej nabyć nowy od roweru turystycznego i skrócić go do 240 mm, mierząc od kołnierza oporowego aż pod pierścieni łożyska. Po skróceniu obu ramion końce ich spłaszczamy i osadzamy dość ciasno na końcówkach wahacza. Po sprawdzeniu prostopadłości osi otworu do osi widelca lutujemy to połączenie na mosiądz.

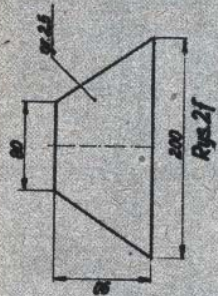
Dźwignię (6) przykręcamy do osi koła, nakładamy na końcówki widelca i zakładamy sworzeń (7). Po założeniu jeszcze kilku pierścieni gumowych sprawdzamy jej działanie.

Stojak (rys. 9) wykonamy z rurek o ϕ 16 mm i grub. ścianki około 1,5 mm. Długość rurek na wsporniki (9a) ustalimy doświadczalnie, uważając, aby odległość koła od podłogi nie przekraczała 20 mm. Po odcięciu rurek na wsporniki stojaka końce ich na długość 30 mm spłaszczamy w imadle i wyginamy pod kątem 15° . Po wywierceniu w tych końcach otworów o ϕ 10 mm i zaokrągleniu ich brzegów przykręcamy je do uchwytów ramy śrubą. Do końców nie zagiętych przyspawamy 2 blaszki (9c) o wym. 20×25 mm. Rurkę (9d) o ϕ 12 mm przyspawamy do prawego wspornika stojaka. Długość jej obliczymy z rysunku, biorąc pod uwagę, że koniec jej nie powinien wystawać poza podstawę ramy więcej niż około 10 mm.

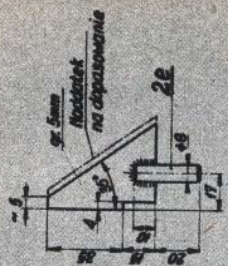
Sworzeń (rys. 10) stojaka wykonamy ze stali półtwardej, a sprężynę agrafkową (rys. 11) z drutu stalowego o ϕ 2 mm.

Sprężynę o 6 zwojach zwiniemy na pręcie stalowym o ϕ 10 mm, zostawiając dość długi koniec na zaczepy. Jeden z nich obejmujący wspornik stojaka uformujemy w kształcie haczyka, drugi pozostawimy prosty.

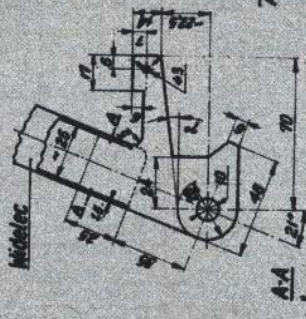
Ramę siedzenia (rys. 12) wykon-



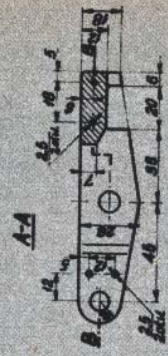
Rys. 2f



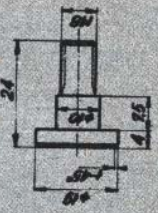
Rys. 2e



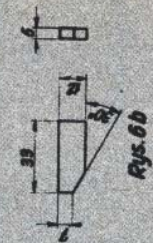
Rys. 5
Kształtka



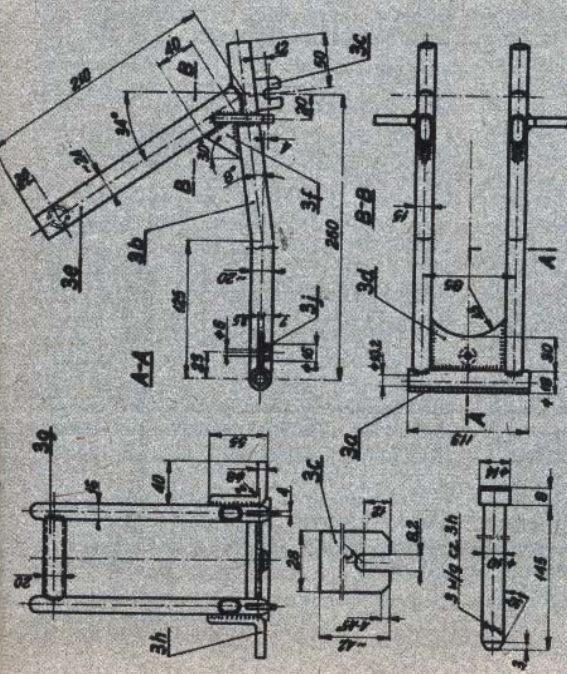
Rys. 6
Dzwignia



Rys. 7
Sworzeń



Rys. 6b

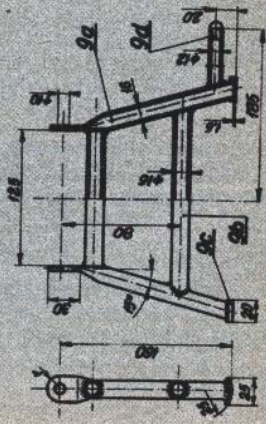


Rys. 3
Kobacz tylny

Rys. 4
Sworzeń



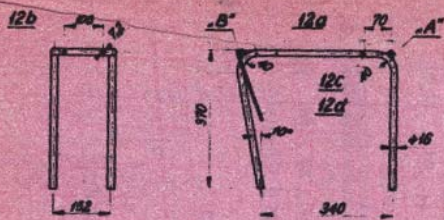
Rys. 8
Sprężyna



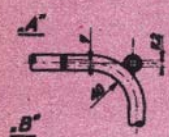
Rys. 9
Podstanka



Rys. 10
Sworzeń



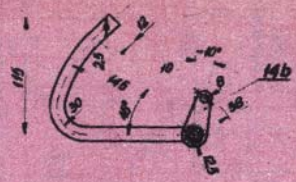
Rys. 12 Rama siedzenia



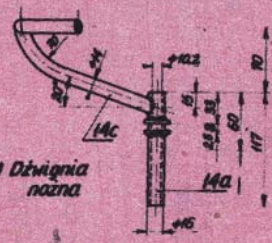
Rys. 15 Pedalik



Rys. 12 d



Rys. 14 Dźwignia nożna



Rys. 12c

my z rurek o ϕ 16 mm. Rurki (12a) napelnimy suchym piaskiem, zakolkuje my i wygniemy ściśle wg rysunku. Końce ich dopasujemy do wlotów rurek (21 i 2p) przyspawanych do ramy podwozia.

Po ustaleniu długości rur i ich rozstawieniu u góry przyspawamy do nich dwie rozpórki (12b) wykonane z rury o tej samej średnicy.

W rozpórce tylnej wywiercimy dwa otwory o ϕ 7 mm i do tego rozstawienia dorobimy ze stalowego pręta uchwyt (rys. 13). Ucha (12c) dopasujemy do ramy siedzenia i uchwytu i następnie przyspawamy je.

Zaczep dźwigni silnika (12d) wykonamy ze stalowego płaskownika (półtwardego). Zęby wytniemy w nim wg podanych na rysunku kształtów i wymiarów. Ostre ich krawędzie zaokrąglimy, a ostateczną jego długość ustalimy po zamocowaniu na ramie silnika i dopiero wówczas przyspawamy do ramy.

Dźwignia nożna (rys. 14). Tuleje dźwigni (14a) wytoczymy ze stalo-

wego pręta. Można ją wykonać krótszą o 60 mm i zastosować do niej tuleję dystansową, co w dużym stopniu ułatwi nam wiercenie dość długiego otworu. Dwie dźwigenki (14b) wykonamy z blachy stalowej (miękkiej) i przyspawamy je do tulei zachowując współosiowość otworów o ϕ 10 mm.

Rurkę (14c) o ϕ zewnętrznej 14 mm, grub. ścianki 2 mm, długości około 300 mm wyginamy wg podanych wymiarów i przyspawamy do tulei zachowując kąt 45° przy rurce (14c) opartej o dolną część ramy.

Pedalik (rys. 15) wykonamy z blachy stalowej grub. 3 mm wycinając z niej płytkę (15a) i wyginając ją półkuliście. Pośrodku płytki przyspawamy kolek (15b) o nieco mniejszej grubości niż ϕ rurki (14c).

Po przyspawaniu kolka i zaokrągleniu ostrych krawędzi nacinamy w nim otwór o ϕ 2,5 mm na zawleczkę.

(d.n.)

Opr. Stanisław Sabat