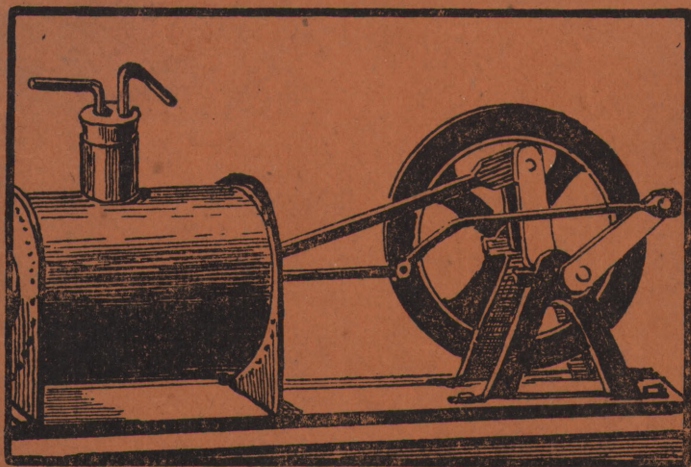


SAMOUCZEK TECHNICZNY.

Wydawnictwo popularno-naukowe.



Motor pędzony rozgrzanem powietrzem

Napisał SAJAN

Wydanie II-gie



Nr. 36

Z 16-ma rysunkami
w tekście

CIESZYN

Nakładem księgarni B. Kotuły.

SAMOUCZEK TECHNICZNY.

Wydawnictwo popularno-naukowe.

Nr. 36.

Motor pędzony rozgrzanem powietrzem

Napisał SAJAN

Z 16-ma rysunkami w tekście



CIESZYN

Nakładem księgarni B. Kotuli

Składy główne: Dom Książki Polskiej, Warszawa; Gebethner i Wolff, Kraków; Gebethner i Wolff, Paryż; Książnica Atlas, Lwów; Księgarnia „Kresy”, Cieszyn; Księgarnia św. Wojciecha, Poznań.



7302 S

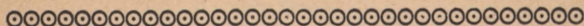
621.01(023)

ZBIORY ŚLĄSKIE

DAR OD P. PIETKIEWICZA z Brzegu
11.11.1974 r.

DRUKARNIA „DZIEDZICTWA” W CIESZYNIE

AKC 1) 986 74 S



WSTĘP.

Zasadniczo rozróżniamy dwojakiego rodzaju maszyny: takie, które są dla nas źródłem pracy mechanicznej: silniki i takie, które poruszane silnikami, wykonują nam różne roboty: maszyny robocze.

Do maszyn roboczych zaliczamy windy, żórawie, tokarki, strugarki i t. d., do silników zaś motory benzynowe, ropowe, maszyny parowe, turbiny parowe, turbiny wodne, koła wodne, motory elektryczne i t. d. Wyjąwszy trzy ostatnie rodzaje silników, reszta ich należy do grupy maszyn cieplikowych, to znaczy poruszanych energją cieplną, mniejsza o to, czy ona jest nagromadzona w formie węgla, gazu, ropy, benzyny, czy innego paliwa.

Ciepło samo jednak nie wystarcza do wytworzenia pracy mechanicznej. Trzeba nam jeszcze pewnego pośrednika. I tak przy maszynach parowych zamieniamy przy pomocy ciepła wodę na parę. I ta dopiero dzięki prężności, uzyskanej pod wpływem wysokiej tempera-

tury, wywiera nacisk na tłoki w cylindrach i porusza maszynę.

Całkiem podobnym w działaniu do maszyny parowej jest motor, poruszany rozgrzaniem powietrzem.

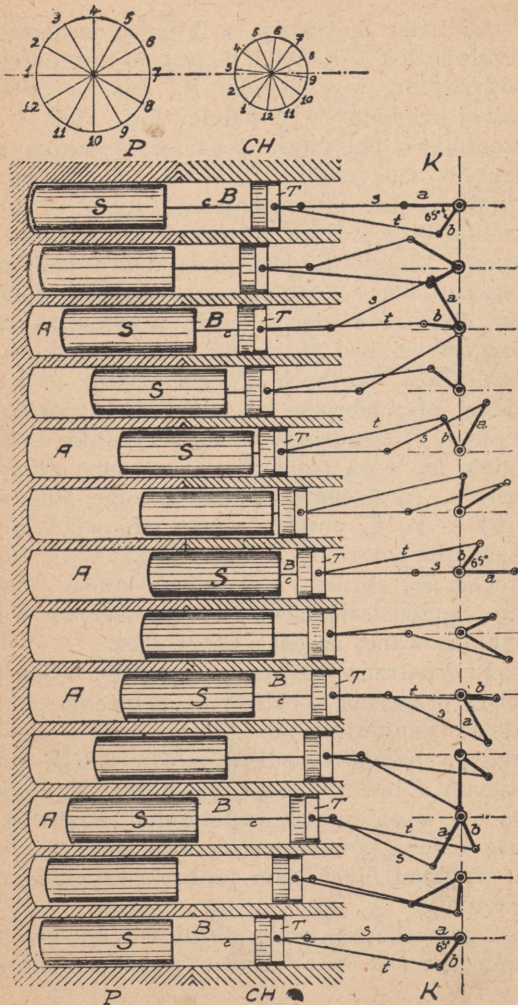
Różnica istotna jest to, że w drugim wypadku jako pośrednik nie służy nam — jak przy maszynie parowej — prężność pary, powstałej przez ogrzanie wody, lecz prężność rozgrzanego powietrza.

Biorąc pod uwagę wielkie ciepło właściwe wody (dużo ciepła trzeba do ogrzania wody i przemiany jej w parę) i wielkie dzięki temu straty, skonstruował szwedzki inżynier Ericsson motor, pędzony rozgrzaniem powietrzem.

Przypatrzmy się, jaka jest jego

ZASADA DZIAŁANIA.

Zasadniczymi częściami maszyny naszej jest palenisko, chłodnice i mechanizm korbowy. Palenisko służy do podgrzewania powietrza i do nadania mu przez to większej prężności, niż ono ma normalnie. Że zaś z drugiej strony chłodnica stara się zachować przez oziębianie powietrza jego ciśnienie normalne, następuje wyrównywanie się ciśnień po obu stronach tłoka (po jednej stronie jest palenisko, po drugiej chłodnica), wyrażające się ruchem mechanizmu korbowego, zamieniającego nam ruch posuwisto-zwrotny tłoka na dogodny dla nas ruch obrotowy. Schemat silnika, pędzonego rozgrzaniem powietrzem, mamy na rys. 1.

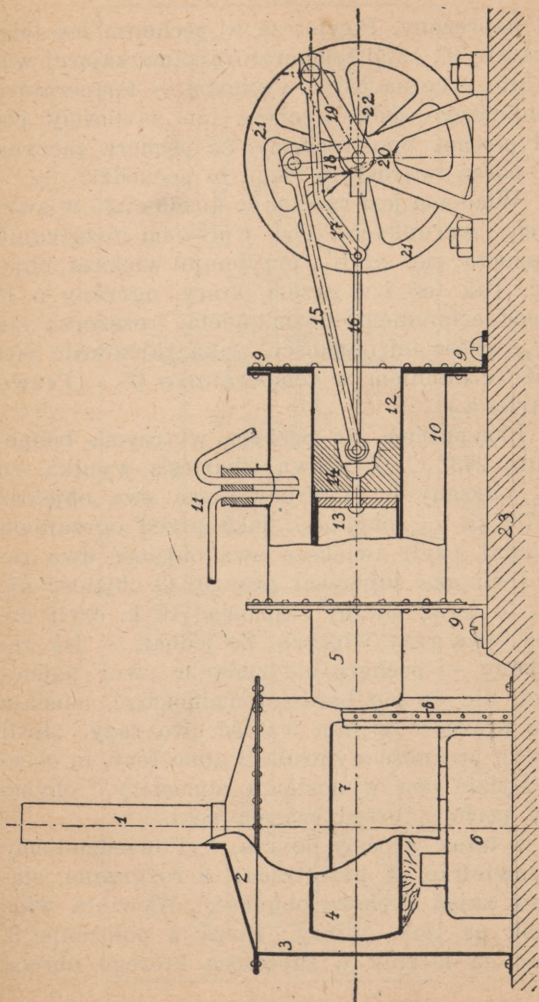


Rys. 1.

Cylinder metalowy, w którym porusza się szczelnie tłok T i suwak S, jest po lewej stronie podgrzewany w palenisku P, zaś po stronie prawej oziębiany w chłodnicy CH. Tłok T jest przegubowo połączony zapomocą łącznika t. z. korbą b. Do suwaka S, luźnie chodzącego w cylindrze, jest przymocowane cięgło C, które przebija tłok T i szczelnie w otworze tłoka się porusza. Cięgło to jest przegubowo połączone z łącznikiem s, połączonym drugim końcem przegubowo z korbą a. Korby a i b są zaklinowane na osi pod kątem 65° , przyczem korba a jest dłuższa, korba b krótsza, przez co powodujemy przy obrocie większy suw suwaka S niż tłoka T, co zresztą widać z rysunku 1. Koło u góry na lewo, o promieniu równym długości korby a, przedstawia nam kolejne położenia korby a co $\frac{1}{12}$ obrotu, czemu odpowiadają odpowiednie położenia suwaka S (1, 2,...). Podobnie ma się sprawa z drugim kołem mniejszem, przedstawiającem nam położenia korby b, naklinowanej na osi o 65° wstecz.

Przypatrzmy się teraz maszynie, będącej w ruchu, przyczem wyjdźmy z położenia 3. Suwak S, znajdujący się mniejwięcej w środku pomiędzy paleniskiem P a chłodnicą CH, zostawił nam z lewej strony przestrzeń A, znajdującą się w palenisku, napełnioną powietrzem, które dzięki podgrzewaniu nabywa prężności. Za przykład niech nam posłuży doświadczenie następujące:

Nadmuchajmy w zimie (lub w lodowni), gdy na dworze jest temperatura 0° , pęcherz tak, aby



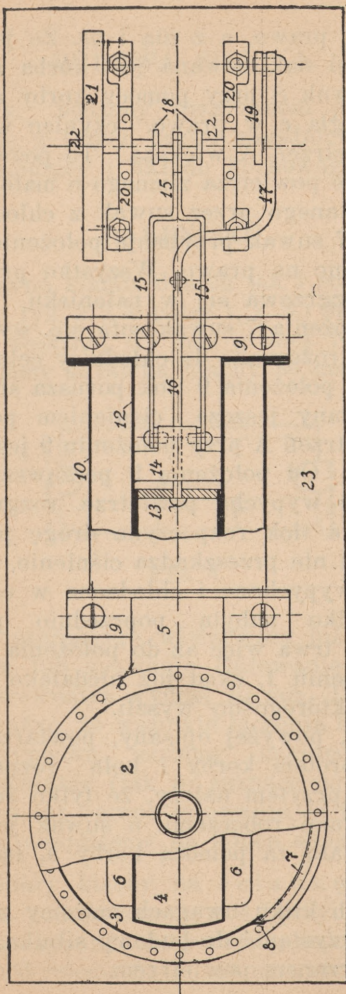
Rys. 2.

był naprężony. Powietrze w pęcherzu ma temperaturę 0° , czyli temperaturę zamarzającej wody lub — co na jedno wychodzi — temperaturę topniejącego lodu. Pęcherz ten zawieśmy ponad piecem. Spostrzeżemy, że pęcherz zaczyna być coraz twardszym. Skąd to pochodzi?

Wiadomą jest rzeczą, że każde ciało w zwykłych warunkach pod wpływem rozgrzania rozszerza się, czyli przyjmuje większą objętość. Tak też i z gazem, który, ogrzany o 1° C pod ciśnieniem niezmiennem rozszerza się o $\frac{1}{273}$ część tej objętości, jaką zajmowało pod temże ciśnieniem w temperaturze 0° . (Prawo Charles'a.)

Przypuśćmy, że pęcherz wytrzyma temperaturę 273° C. Z prawa Charles'a wynika, że gaz, ogrzany o 273° , powiększa swą objętość o $273 \times \frac{1}{273}$ objętości, jaką przed ogrzaniem posiadał, czyli zwiększa swą objętość dwa razy. Jeśli gaz zajmował przy 0° C objętość np. 5 l., to teraz miałby zajmować 10 l., czyli objętość dwa razy większą. Że jednak — jak zakładamy — pęcherz nie zmienia swej pojemności, nie da się bardziej nadmuchać, musiała więc prężność w nim wzrósć dwa razy. Jeśli przy 0° prężność wynosiła 2 atmosfery, to obecnie będzie ona wynosiła 4 atmosfery, chyba, żeby pęcherz przed czasem pękł.

A teraz wróćmy do rys. 1. Powiedzieliśmy że powietrze, w przestrzeni A rozgrzane, stara się zająć większą objętość. Wywiera więc nacisk na tłok, który rusza z położenia 3, ciśnie na łącznik t, zapomocą którego obraca



Rys. 3.

korba **b** w prawo, a z nią i oś. Że jednak na tej samej osi naklinowana jest korba **a**, porusza się suwak **S** przy pomocy korby **a**, łącznika **s** i cięgła **c** w prawo, czyniąc w położeniu 4 przestrzeń **A** większą. To pozwala nam na ogrzanie powietrza zimnego o małej prędkości, wyciskanego przez suwak z chłodnicy. W położeniu 7 suwak przyjmuje położenie najbardziej skrajne na prawo. Wszystko prawie powietrze rozgrzewa się w palenisku. Począwszy od położenia 7 suwak cofa się, wypychając powietrze, rozgrzane do chłodnicy celem ochłodzenia. Do położenia 9 tłok porusza się w prawo, pociskany jeszcze ciśnieniem powietrza, gdyż przestrzeń **A** przy położeniu 9 jest jeszcze dość duża. Od położenia 9 począwszy suwak gwałtownie wypycha powietrze, rozgrzane do chłodnicy, a tłok rozpoczyna drogę powrotną, w czym mu nie przeszkadza ciśnienie, gdyż powietrze, wypychane i chłodzone w chłodnicy, traci prędko nabytą poprzednio prędkość. Chłodzenie trwa więc aż do położenia 13, równego położeniu 1, skąd już niedaleko do położenia 3, z któregośmy wyszli.

Proces, powyżej opisany, powtarza się za każdym obrotem korby i koła rozprędkowego. Zauważyć przytem należy, że tylko ruchy tłoka są suwami roboczymi, a suwak jest napędzany z wału za pomocą korby **a**, łącznika **s** i cięgła **c**.

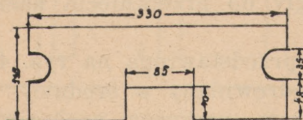
Po tych kilku uwagach możemy ze zrozumieniem przystąpić do budowy silnika, pędzonego podgrzaniem powietrzem.

BUDOWA SILNIKA.

Silnik, pędzony rozgrzanem powietrzem, składa się z trzech części zasadniczych: paleniska, chłodnicy i układu korbowego.

PALENISKO.

Zarówno komin, daszek jak i ściankę paleniska (na rys. 2. i 3. patrz 1, 2, 3,) sporządzamy z blachy żelaznej, 0.5 mm. grubej. Na komin potrzebujemy skrawka blachy 80 mm. długiego



Rys. 4.

i 40 mm. szerokiego, wliczywszy już 10 mm. na nitowanie lub spawanie (lutowanie). Średnica komina wewnątrz wynosi 10 mm. Trzeba tutaj już zauważyć, że wszelkie łączenia blach w naszym wypadku możemy uskutecznić albo przez nitowanie (jak to zaznaczono na rys. 2. i 3.), albo też przez lutowanie. O tem zresztą szczegóły znajdziemy na końcu samouczka.

Wymiary blachy na ściankę boczną paleniska podaje nam rys. 4., przyczem liczby, podane na rysunkach, podają wymiary w milimetrach. Wycięcie 85×40 mm. służy do wsu-

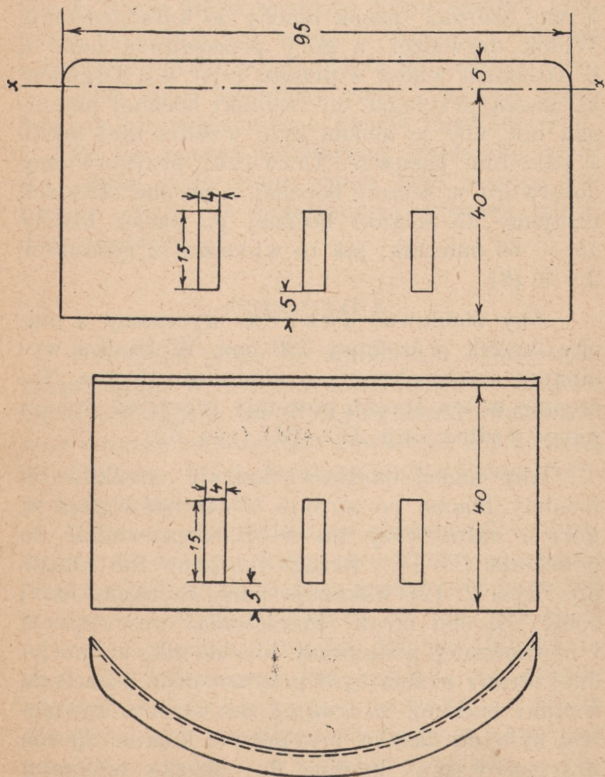
nięcia do wnętrza paleniska lampki spirytusowej (na rys. 2. i 3—6.). Otwór wspomniany nie musi być w środku, jak to zaznaczono na rysunku 4.; może być z boku, jak to zaznaczono na rys. 2. i 3. Gdzie on się ostatecznie znajdzie — mniejsza z tem. Chodzi o to tylko, byśmy do paleniska mogli wygodnie wsuwać i wysuwać lampkę spirytusową i byśmy mogli wygodnie umieścić drzwiczki. — Wycięcia ze strony lewej i prawej służą do przetknięcia przez nie cylindra (rys. 2. i 3. (5). Po zwinięciu bowiem blachy i po przeznaczeniu odpowiedniego brzegu na zakładkę, otrzymamy z owych wycięć otwór okrągły do przetknięcia naszego cylindra.

Blachę, przedstawioną na rys. 4., owijamy na walec drewniany o średnicy paleniska, a więc 100 mm., przyczem posługiwać się możemy młotkiem drewnianym, aby nie szpeciła blachy, gdybyśmy użyli młotka żelaznego. 16 mm. zostanie nam po nawinięciu na walec na zakładkę, więc po 8 mm. z każdej strony. Tak zwiniętą blachę możemy znitować nitami, kładąc w szwie jeden nit w odległości od drugiego około 8 do 10 mm.

Po obu stronach w ten sposób powstałej rury znaczymy w odległości 7—8 mm. od brzegu koła i wzdłuż nich zginamy brzegi do kąta prostego z osią rury tak, jak to widoczne z rysunku 2.

Na drzwiczki wycinamy sobie z blachy 0.5 mm. grubej kawałek, jak na rys. 5. Trzy otwory w drzwiczkach 15×4 mm. służą do

umożliwienia przystępu powietrza z zewnątrz do paleniska. Gdyby się lampka słabo paliła przy tym dostępie powietrza, możemy drzwiczki podnieść do góry, jak na rys. 2., ale nie-



Rys. 5.

dużo, bo nadmierny dostęp powietrza chłodziłby nam cylinder.

Na poprzednio używanym cylindrze drewnianym nadajemy blasze kształt łuku, widoczny na rys. 5., a następnie wzdłuż osi xx odginamy 5 mm. szeroki pasek blachy do kąta prostego. Widok drzwiczek z góry przedstawia nam a, b natomiast widok z przodu (rys. 5.). Drzwiczki muszą przylegać do ścianki bocznej paleniska tak, aby je można było wzdłuż niej lekko a szczelnie posuwać. Drzwiczki przystawiamy do otworu w ścianie bocznej, a po obu stronach nitujemy do ścianki bocznej po pasku blachy 15×60 mm. tak, jak to widoczne z rysunków 2 i 3 (8).

Aby zbudować daszek, wycinamy z blachy krążek o średnicy 120 mm. W środku wycinamy otwór okrągły o średnicy 16 mm. Następnie w ten sposób powstały pierścień przecinamy wzdłuż linii AC—BD (rys. 6.).

Aby nadać daszkowi kształt stożkowaty, musimy blachę po stronie C—D udźwignąć w górę i nałożyć na A—B, doprowadzić do położenia C'—D'. Brzegi lutujemy lub nitujemy. Rys. 2. (2) wskazuje nam, co mamy dalej robić. Z obu stron pierścienia: wewnętrznej i zewnętrznej podginamy blachę tak, aby z jednej strony można było przymocować daszek do ścianki bocznej, z drugiej zaś strony, by można było do daszka przyprawić komin. Sposób przymocowania komina do daszka widoczny jest z rys. 2. i 3. — (1 i 2), gdzie na lewo mamy

przekrój przez daszek i komin, na prawo widok z boku.

Do paleniska należy jeszcze lampka. Można ją sobie samemu sporządzić wedle rysunku 7, używając cienkiej blachy białej. Można ją sobie także niedrogo kupić gotową tam, gdzie sprzedaje się lampy i latarnie. Trzeba sobie tylko obrać odpowiednią do naszego celu.

Jeśli sobie będziemy robić lampkę sami, musimy nie zapomnieć o knocie bawełnianym.

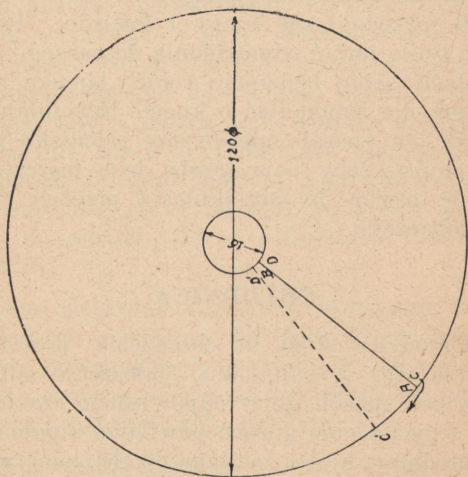
W ten sposób mielibyśmy palenisko gotowe, chyba, żeby nam trzeba było jeszcze poprawić otwór do przetknięcia przezeń cylindra roboczego.

CHŁODNICA.

Chłodnica służy do chłodzenia powietrza, rozgrzanego w palenisku. Chłodzenie odbywa się w ten sposób, że w odpowiednim czasie suwak wpycha nam gorące powietrze z paleniska do chłodnicy, która, zasilana ciągle zimną wodą, będzie je chłodziła.

Przez środek chłodnicy przechodzi cylinder roboczy, który musi być specjalnie troskliwie dobrany. Jest to rurka miedziana lub mosiężna o średnicy światła 35 mm., grubości ścianki 1—2 mm., długości 220 mm. Rurka ta musi być konieczne bez szwu, o świetle wszędzie równem, prosta, a nadto nie śmie być wewnątrz chropowata, lecz gładka jakby wyszlifowana. Aby odpowiedzieć wszystkiemu tym wymaganiom,

musi pochodzić z precyzyjnego jakiegoś przyrządu, albo musi być kupiona i obrobiona przynajmniej tam, gdzie będzie chodził tłok. Stronę drugą zaopatrujemy w dno, które lutujemy do rurki na twardo. 90 mm. rurki tkwi w pa-



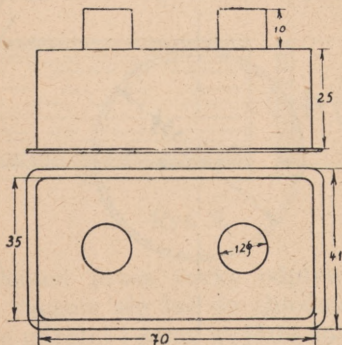
Rys. 6.

lenisku, 40 znajduje się pomiędzy paleniskiem a chłodnicą, reszta stanowi wewnętrzną ściankę chłodnicy, a zarazem cylinder roboczy.

Cylinder roboczy wspiera się silno na dwu dnach chłodnicy, mającej kształt beczki. Dna przechodzą w podstawy (por. na rys. 2. i 3. (8). Dna muszą być zrobione z grubej blachy, aby były dość silne, gdyż muszą się one przeciwsta-

wieć ruchowi tłoka wewnątrz. Nadto połączenie cylindra z dnami musi być szczelne, by się woda z chłodnicy nie wylała. Wymiary denka wskazuje nam rys. 8. Dziurki w kółko zrobione są dla nitów. Kto nitował nie będzie, nie będzie robił tych dziurek.

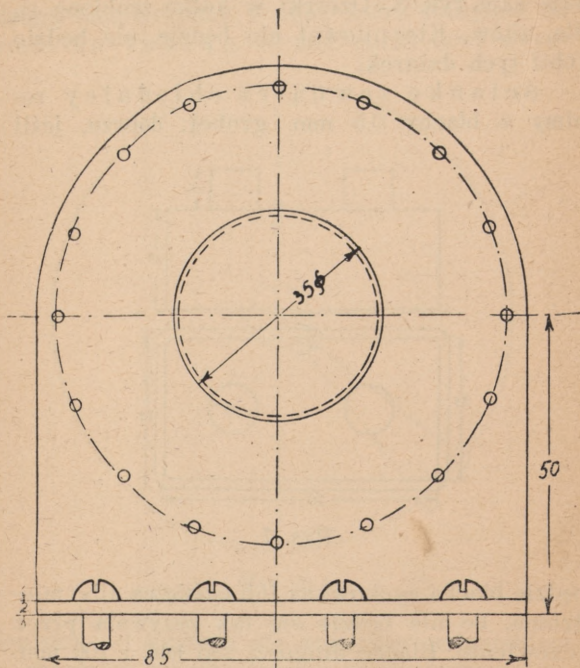
Ściankę zewnątrz chłodnicy robimy z blachy 0.5 mm. grubej; dobrze, jeśli



Rys. 7.

będzie blacha cynkowana lub mosiężna albo miedziana, bo nie będzie się tak zużywała przez rdzewienie. Blachę długości 235 mm. i 106 mm. szerokości owijamy około walca drewnianego o średnicy 70 mm., to jest średnicy ścianki zewnętrznej chłodnicy. Na zakładkę zostaje nam 15 mm. Po obu stronach brzegi podginamy na szerokości 8 mm. nazewnątrz do kąta prostego celem przymocowania do den chłodnicy (patrz na rys. 2—9 i 10).

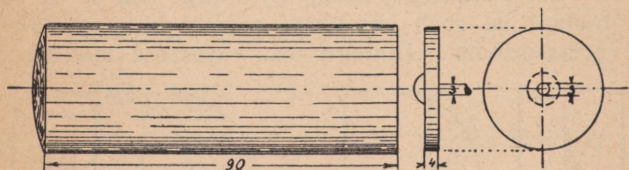
U góry wycinamy okrągły otwór celem umieszczenia przyrządu do wpuszczania i wypuszczania wody z chłodnicy. Jest to kawałek



Rys. 8.

rukki, zwykłej, przylutowanej do ścianki zewnętrznej chłodnicy. Do rurki dajemy korek, który przebijają dwie szklane lub metalowe rurki, zgięte podobnie jak to widać na rys. 2. (11). (Rurki szklane zginamy ostrożnie w pło-

mieniu gazowym lub w płomieniu lampki spirytusowej!) Do jednej rurki doprowadzamy węża gumowego z garnka lub innego jakiegoś zbiornika wyżej położonego, a napełnionego zimną wodą; od drugiej rurki odprowadzamy węża na dół znów do jakiegoś zbiornika. Gdy chcemy silnik puścić w ruch, musimy sprowadzić wodę ze zbiornika górnego do chłodnicy. Uczynimy to w ten sposób, że wysysamy po-



Rys. 9.

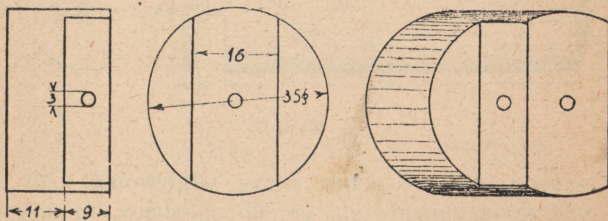
wietrze ustami przez rurkę odpływową. Gdy już woda zacznie się lać do chłodnicy, to ona ją wkrótce napełni i sama wejdzie do rurki drugiej nieco ogrzana przez cylinder i będzie spływać do zbiornika dolnego. Zmieniając przekrój jednej z rurek lub węża, uzyskamy bardziej lub mniej intensywne chłodzenie. Gdy przekrój rurek będzie większy, uzyskamy silniejszy strumień wody, przepływający przez chłodnicę a przez to i intensywniejsze chłodzenie. Poleconem jest, by ujście rurki dopływowej kończyło się tuż pod cylindrem roboczym, a to dlatego, gdyż inaczej mogłaby sobie woda iść z jednej rurki wprost do drugiej, gdy tymczasem woda w chłodnicy byłaby bardzo gorąca,

przez co chłodnica nie spełniałaby swego zadania. Woda więc w chłodnicy musi cyrkulować, musi odbywać ruch.

Przystępujemy z kolei do budowy trzeciej części zasadniczej naszego silnika. Jest nią

UKŁAD KORBOWY.

Układ korbowy służy do zmiany ruchu posuwisto-zwrotnego, który wykonuje tłok w cylindrze na ruch obrotowy, najdogodniejszy do przenoszenia. Dlatego też większość maszyn

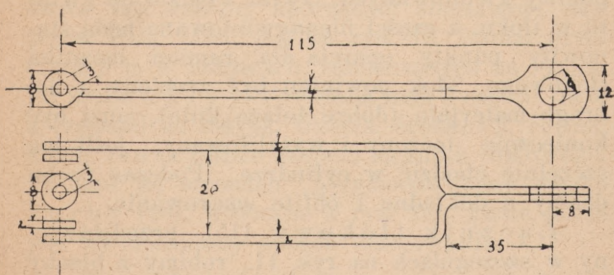


Rys. 10.

roboczych jest w ten sposób skonstruowana, że da się napędzać tylko ruchem obrotowym.

Do układu korbowego możemy zaliczyć także suwak (13) rys. 9.). Składa się on z **cienkiej** rurki mosiężnej lub żelaznej, nawet o średnicy zewnętrznej takiej, by mogła się swobodnie i możliwie bez wielkich strat na tarcie poruszać w cylindrze roboczym i by powietrze mogło koło niego bez przeszkody z jej strony przechodzić z paleniska do chłodnicy i z powrotem. Rurkę tę zaopatrujemy z obu stron

w dna, które mogą być płaskie. Suwak jest więc zamknięty. Mógłby być zrobiony z kawałka pełnego w środku; nie robimy tego jednak, bo na poruszanie takiej wielkiej masy tam i sam zużylibyśmy bardzo dużo energii. Silnik nasz byłby bardzo mało wydajny, szedłby nieekonomicznie.



Rys. 11.

Do jednego z den jest przymocowane mocno cięgło (16), sporządzone z dokładnie okrągłego drutu mosiężnego lub stalowego średnicy 3 mm. Długość jego wynosi 80 mm. od środka połączenia przegubowego z łącznikiem suwakowym (17) aż do suwaka, nie wliczając w to części przebijającej dno i nakuwka nitowego.

Tłok przebija nawskroś cięgło (16), dla którego tłok stanowi pewnego rodzaju łożysko osiowe ruchome. Otwór więc w tłoku musi być wywiercony dokładnie i starannie. Dbać trzeba o to, aby środek jego leżał na osi cylindra i w środku tłoka. Cięgło musi chodzić w łożysku osiowym — tłoku lekko i szczelnie, po-

dobnie jak lekko i szczelnie zupełnie chodzić musi tłok w cylindrze. Wymiary i kształty tłoka widoczne z rysunku 10. Przegubowe połączenie tłoka z łącznikiem tłokowym wskazuje najlepiej rysunek 3. Zamiast sworzni równych, zakończonych główką, a wbijanych na gorąco, można użyć sworzni do połowy gwintowanych. Gwint wejdzie do gwintu w tłoku, a części nienagwintowane będą stanowiły punkty oparcia dla ramion łącznika tłokowego. Tłok powinien być zrobiony z dobrego materiału (dobre żelazo kute), musi być koniecznie toczony i wyszlifowany, jeśli ma szczelnie chodzić w cylindrze. Podczas ruchu dbamy o dokładne i obfite smarowanie.

Łącznik tłokowy (15), przedstawiony w szczegółach na rys. 11., robimy z blachy np. mosiężnej, 2 mm. grubej. Wycinamy najpierw z blachy 2 odpowiednie kawałki, obrabiamy każdy z osobna. Dopiero po zgięciu odpowiedniemi składamy je i nitujemy lub spawamy w odpowiedniemi miejscu. Wkońcu wiercimy otwory dla połączenia z korbą i tłokiem, zwracając pilną uwagę na to, by otwory te były prostopadle do płaszczyzny łącznika wywiercone.

Łącznik suwakowy (17; rys. 12) robimy z tego samego materiału co łącznik tłokowy, zachowując szczególną ostrożność przy zginaniu, by nie złamać łącznika, o co bardzo łatwo przy blachach mosiężnych. Kształt bardzo krzywy dlatego, by oba łączniki podczas ruchu nie były jeden o drugi. Krzywizna może

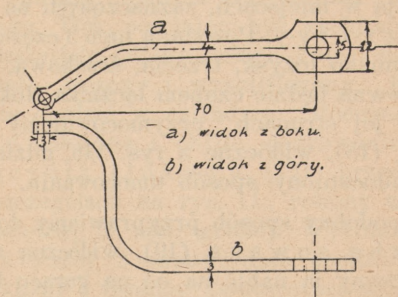
być zresztą inna, byle tylko łączniki o siebie nie zawadzały i byle odległość otworów się zgadzała.

Oś powinna być z żelaza kutego, toczonego lub z stali. Jeśli będzie toczona, nie będziemy mieli tak dużego tarcia, unikniemy bicia w boki i t. d. Sporządzamy ją sobie sami na tokarce lub każemy sporządzić ślusarzowi najpierw całą, taką, jak na rys. 13. Potem przecinamy ją w miejscach, zaznaczonych na rysunku przez x-x i y-y. Powstaną nam 3 części: dwie z czopami do łożysk, trzecia, środkowa, równa. Część równa będzie czopem łącznika tłokowego. Po obu jej stronach przymocowujemy mocno korby (18), widoczne z rys. 14b, gdzie także jest uwidoczniony sposób umocowania.

W podobny sposób przyprawiamy do końca osi korbę suwaka (19), widoczną na rys. 14a. Możemy ją nabić na oś na gorąco lub naklinować. Okrągła podkładka o średnicy 8 mm. i otworze 5 mm. służy do włożenia pomiędzy korbę a łącznik, by uniknąć dotykania łącznika i korby. (Patrz rys. 3.). Szczególnie ważne są wymiary 38 mm. i 25 mm. Te muszą być dokładnie zachowane.

Łożyska (20) mogą mieć kształt zresztą dowolny. Muszą jednakże być dostatecznie silne i tak zrobione, by oś cylindra przedłużona padła na środek wału, który musi być równoległy do podstawy, co uzyskamy przez wiercenie otworów na oś w łożyskach w równych odległościach od podstawy.

Bardzo ładne i praktyczne łożysko z przykrywą przedstawia nam rys. 15. Łożyska takie możemy sobie dać ułać z żelaza, zrobiwszy sobie poprzednio formę z drzewa. Zamiast łożysk lanych możemy użyć łożysk z twardego drzewa (dąb). Aby jednak tarcie nie było duże, musimy łożyska zaopatrzyć w panewki z brązu lub białego metalu, w których będzie chodzić oś. Panewki w postaci rurki przytrzymuje



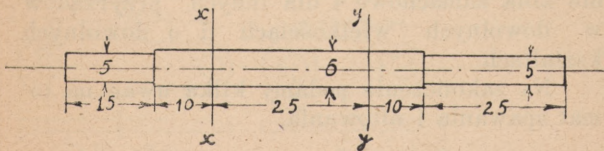
Rys. 12.

nam przykrywką, przyśrubowaną śrubkami, by ją można wyjąć, gdy chcemy np. rozmontować maszynę w celu jakiejś naprawy. Z góry wiercimy otwór na oliwę, która może spływać z lampki na oliwę, umieszczonej na przykrywce.

Jak wszystkie maszyny tłokowe tak też i nasza maszyna ma martwe położenia (w martwym położeniu znajduje się maszyna wtedy, gdy łącznik tłokowy i korba jego nakrywają się na linii prostej, to jest, gdy tworzą z sobą kąt 0° lub 180°). Martwe położenia mamy 2 razy

przy jednym obrocie. Bez pomocy z zewnątrz maszyna z położenia martwego nie ruszyłaby, gdyby nie koło rozpędowe (21), którego zadaniem jest także ujednolicić bieg maszyny.

Koła rozpędowe w wielkim wyborze kupić można w sklepach towarów żelaznych. Ktoby jednak chciał sobie i koło rozpędowe sam sporządzić, niech skorzysta z niżej podanego rysunku i opisu.



Rys. 13.

Esówką (Laubsaege) wycinamy z deseczki 4 mm. grubej krążek o średnicy 100 mm., a w nim sprychy dowolnej ilości i dowolnych kształtów, byle nie osłabić zbyt koła. Następnie też esówką (kablącznicą) wycinamy dwa pierścienie z deseczki 2 mm. grubej (rys. 16a.). Pierścienie te naklejamy silno na poprzednio sporządzone kółko. Powstaje nam przez to na obwodzie koła rowek (patrz rys. 16b.), który zapełniamy ołowiem. W tym celu owijamy koło wzdłuż wieńca skrawkiem płótna silno i przytrzymujemy je silno drutem. Następnie robimy w płótnie dwa otwory w odległości około 1 cm. od siebie. Jeden służy nam do wlewania roztopionego ołowiu, drugi do wypuszczania wypartego przez ołów powietrza.

Przed wlaniem ołowiu dobrze jest podgrzać kółko drewniane silno. Po zastygnięciu ołowiu zdejmujemy płótno.

Dla wzmocnienia piasty koła wycinamy dwa pierścienie (patrz 16a) o średnicach: zewnętrznej 20 mm. i wewnętrznej (dla osi) 5 mm. i przyklejamy je do środka koła rozpedowego po obu stronach.

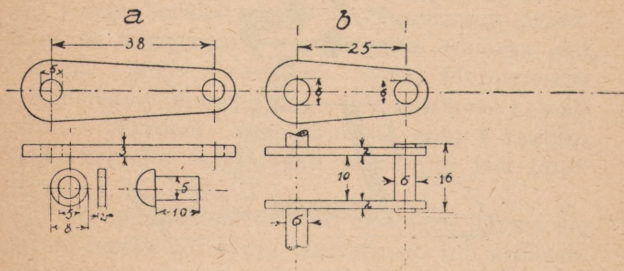
W podobny sposób możemy sporządzić sobie koła zamachowe i dla innych przyrządów w dowolnych wielkościach i o dowolnych kształtach.

Na zakończenie podamy kilka uwag na temat spawania i nitowania.

LUTOWANIE.

Przez lutowanie rozumiemy połączenie jednakich albo różnych metali zapomocą trzeciego łatwo topliwego materiału, wprowadzonego w stanie płynnym pomiędzy obie łączone części. Aby lutowanie wypadło dobrze, należy obie łączone części umieścić w odpowiednim, nieznacznie od siebie oddaleniu i odpowiednio je rozgrzać, a więc muszą posiadać najmniej temperaturę topliwości lutu, przyczem spój (lut) rozpalony, a więc płynny, powinien dokładnie wypełniać miejsca, przeznaczone dla niego, a powierzchnie stykowe muszą być jak najdokładniej oczyszczone, co uskutecznia się przez ich oskrobanie albo też przez obmycie odpowiednimi środkami chemicznymi (m. i. kwas solny).

Luty są dwojakie: miękkie, łatwotopliwe i twarde, trudnotopliwe. Jako spoiu łatwotopliwego używa się czystej cyny lub stopu cyny z ołowiem, przyczem przy lutowaniu na miękko przedmiot się ogrzewa, a lut topi się przez przyłożenie do niego lutownika. Lutownik trzeba najpierw pocynować, co robi się w ten sposób, że się go spiliowuje pilnikiem, rozgrze-



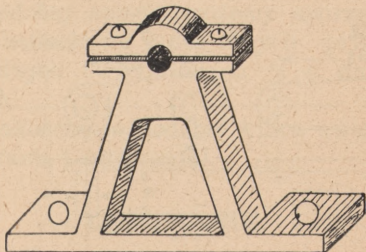
Rys. 14.

wa i pociera najpierw po kawałku salmjaku, a potem po cynie. Rozgrzewamy go potem najlepiej w ogniu z węgla drzewnego, przyczem część pocynowaną (koniec) zwracamy do góry. Lutownika nie śmiemy jednak rozgrzewać do czerwoności, bo inaczej cyna spali się, a lutownik trzeba cynować na nowo. Roztopiony przez przytknięcie lutownika lut wypełnia szczelinę, a stygnąc, łączy stale ze sobą przedmioty.

Lutowania miękkiego używa się szczególnie do łączenia cienkich blach lub delikat-

nych przedmiotów, niewymagających wielkiej wytrzymałości i nie wystawianych na działanie wysokiej temperatury, gdyż inaczej spój roztopiłby się, a lutowanie przez to się rozluźniło.

Lut twardy wymaga do stopienia wyższej temperatury, ale zato daje połączenia sil-



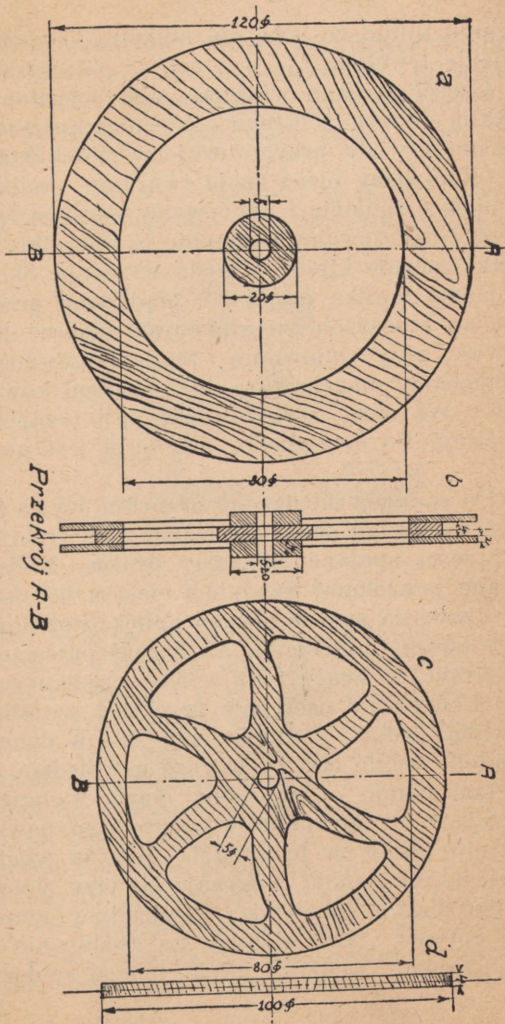
Rys. 15.

niejsze. Używać go będziemy do lutowania paleniska, den suwaka, do przylutowania dna cylindra roboczego i t. p. Jako lutu używa się zwykle czystej miedzi lub z 20 proc. domieszką ołowiu. Lut wprowadza się albo w postaci ziarenek, zamieszanych w papce z boraksu i wody, lub też w postaci małych płatków, przykrywanych wspomnianem ciastem z boraksu. Boraks nie dopuszcza powietrza do przedmiotów lutowanych. Do tego celu możemy też użyć gliny albo sproszkowanego szkła. Przy lutowaniu trzeba dokładną zwracać uwagę na to, by miejsca połączenia były zupełnie czyste i w

złożeniu silnie ze sobą się stykały. To czyni spojenie trwałem.

Części spajane wiążemy silno wypalonym cienkim drutem żelaznym. Ze sproszkowanego boraksu i wody przygotowujemy miękkie ciasto, kładziemy nieco spoju twardego (miedź) na miejsce spojenia i nakrywamy warstwą tego ciasta. Rozgrzewamy następnie to wszystko, aż boraks zacznie kipieć, a woda wyparuje. Skoro się potem boraks rozpułynie, posadzamy przedmiot na rozżarzone węgle czyste (dobrze jest używać przy lutowaniu węgla (drzewnego) i dmuchamy dmuchawką lub miechem kowalskim. Wkrótce rozpułynie się spój i zapełni szczeliny. Po ostygnięciu przedmiot jest gotowy.

Do spajania miedzi lub mosiądzu używa się łatwo topliwego spoju mosiężnego lub srebrnego. Części spajane ściągamy drutem. Miejsce spajane powlekamy rzadkiem ciastem boraksu, które zawiera spój w postaci opilek. Stopniowo rozgrzewamy przedmiot, aż boraks przestanie się burzyć, to znaczy: aż woda z ciasta wyparuje. Ustawiamy następnie przedmiot szczeliną spawaną wdół i zagrzebujemy go w dobrze wypalone węgle tak, by zawsze móc śledzić, co się tam dzieje. Dmuchaemy ciągle w ogień, uważając, by strumień wdychiwanego powietrza nie padał na przedmiot, lecz na węgle. Skoro ziarnka spoju zaczynają się przy zielonkawym blasku rozpuływać, wyjmujemy przedmiot gotowy. Nie ziębimy go gwałtownie w zbyt zimnej wodzie, gdyż inaczej spojenie



Przekrój A-B.

Rys. 16.

wskutek gwałtownego oziębiania i różnej rozszerzalności spoju i przedmiotów spawanych przestanie być spojeniem, rozluźni się.

Spawanie możemy przeprowadzić nawet od biedy i pod kuchnią.

NITOWANIE.

Przez nitowanie rozumie się także połączenie dwu kawałków żelaza ze sobą, że albo są one ze sobą stale połączone (np. palenisko), albo też są względem siebie ruchome, t. j. obracają się naokoło nitu, np. w nożycach, kleszczach kowalskich, a przy naszej maszynie przy połączeniu tłoka z łącznikiem, ciągła suwaka z łącznikiem suwaka i korby suwaka z łącznikiem suwakowym.

Do wykonania tych połączeń używamy nitów, które można w różnych wielkościach kupić w handlu jako przedmiot masowej fabrykacji, a które nam dają połączenie trwałe, gdyż bez uszkodzenia nitu lub jednego z połączonych kawałków nie można ich rozłączyć. Nitowanie wykonujemy bądź ręcznie, bądź też mechanicznie, na zimno lub na gorąco. Przy nitowaniu na gorąco trzeba bacznie zwracać uwagę na to, aby rozgrzanie nitu nie było ani za małe, ani za wielkie. W pierwszym wypadku otrzymalibyśmy za słabe połączenie, w drugim zaś, wskutek silnego ściśnienia przez kurczenie się nitu, oderwanie nagłówka. Nitowanie

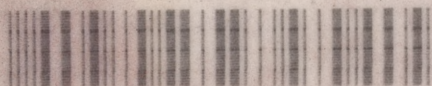
ręczne na zimno lub na gorąco przez poprzednie rozgrzanie nitu uskutecznia się tak, iż wsuwa się nit w odpowiednie otwory, w blachach porobione, przytrzymując go od strony główki ręcznym młotem, przytrzymywakiem, a z drugiej strony, wyrabiając nagłówek młotkiem nitowniczym.

K O N I E C.



Wojewódzka Biblioteka
Publiczna w Opolu

7302 \$



001-007302-00-0