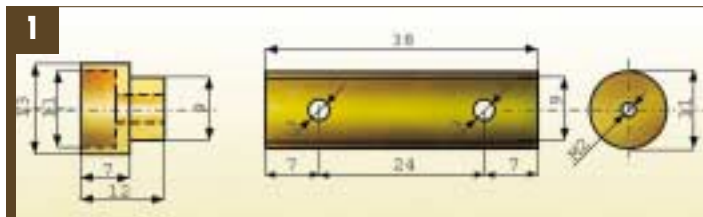


# PAROWY KLASYK

**Dawno już minął romantyczny wiek pary i elektryczności, ale jeśli ktoś tęskni do tamtych czasów, może sobie przecież zbudować prawdziwą maszynę parową. To przyjemne mieć na biurku taki ruchomy, gorący, buchający parą i pachnący przygrzaną oliwą model.**

**P**ierwszą maszyną parową zbudował T. Newcomen już w 1705 roku, w początkach XIX wieku zaczęła ona odgrywać znaczną rolę w przemyśle. Zastosowanie maszyn parowych było początkiem rewolucji przemysłowej w Europie. Napędzały wielkie okręty, lokomotywy, pompy kopalniane, tartaki, młyny, lokomobile, a nawet samochody. Być może to trudne do uwierzenia, ale samochody parowe Stanley cieszyły się w latach dwudziestych dużym zaufaniem i były proste w prowadzeniu. Wystarczyło przesunąć dźwignię do przodu i już auto ruszało. Nie trzeba było zmieniać biegów, regulować składu mieszanki paliwowej i robić innych uciążliwych czynności. Po zatrzymaniu, pojazd nie hałasował pracując na jałowym biegu, tylko z cichym sykkiem ulatującej pary czekał, by mógł znów ruszyć. Jazda takim autem była cicha i płynna. Podobno jedynym mankamentem było to, że dość często trzeba było uzupełniać zapas wody w aucie. My tym razem zbudujemy model stacjonarnej, skomplikowanej maszyny parowej z rozrządem suwakowym. Taka ogromna maszyna parowa napędzała kiedyś centralnie, za pomocą przekładni pasowej, wszystkie fabryczne obrabiarki czy też krosna tkackie. Palono w niej zwykłym węglem. My do wytworzenia pary wodnej, koniecznej do uruchomienia maszyny, użyjemy palnika z płonącym denaturatem.

Działanie maszyny parowej polega na kolejnym wypuszczaniu do cylindra, z jednej, a potem z drugiej strony tłoka, sprężonej pary wodnej. Powoduje to posuwisty ruch tłoka, przenoszony za pomocą korbowodu i wału napędowego na



Mosiężny cylinder

koło zamachowe. Jeden obrót koła zamachowego przypada na dwa suwy robocze tłoka. Rozrząd pary dokonuje się za pomocą mechanizmu rozrządu. Sterowany jest on mimośrodem. Suwak zamyka i otwiera kanały wprowadzające parę do cylindra, a równocześnie umożliwia wydmuch rozprężonej pary. Siła uzyskana w cylindrze przenoszona jest za pomocą tłocznika oraz korbowodu na wał korbowy.

Do wykonania poszczególnych ruchomych części naszego działającego modelu użyjemy drewnianej deseczki na podstawę, blachy stalowej, rurki mosiężnej oraz płytki mosiężnej o grubości 1,5 milimetra na dźwignie korbowodów.

Do wykonania będziemy potrzebowali: precyzyjnej tokarki, wiertarki a nawet frezarki. Albo skorzystamy z usług warsztatu ślusarskiego.

Maszyna składa się z następujących elementów:

**Podstawa maszyny** powinna być wykonana z prostokątnej kawałka drewna wyrównanego strugiem, zabezpieczonego, a następnie polakierowanego szybko schnącym lakierem akrylowym, co ją zabezpieczy od wody i oliwy.

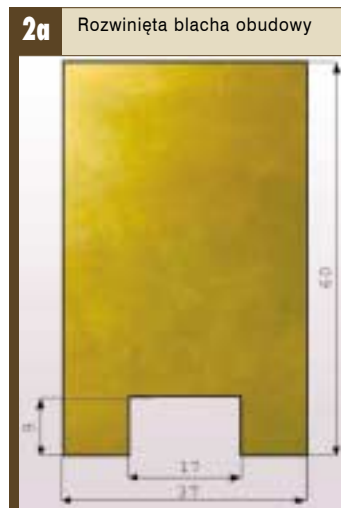
Cylinder z mosiądzu wykonamy z gotowej rurki o średnicy wewnętrznej 9 mm lub wytoczmy samodzielną na tokarce. W odległości po 7 milimetrów od jego końców

naależy wywiercić dwa 3-milimetrowe otwory, którymi przedostawać się będzie para poruszająca tłok. Cylinder musi być obustronnie zamknięty pokrywkami. Prawa pokrywa ma kształt kręgu o średnicy cylindra, a w środku wywiercony i nagwintowany otwór M2. Lewa (jak

na rysunku 1b) ma wywiercony otwór 4-milimetrový. Węższa część wpasowana jest do wnętrza cylindra, a na szerszej osadzimy część, w której pracuje prowadnica suwaka. W nim poruszać się będzie trzon tłoka. Z boku cylindra wywiercimy otwory wlotowo-wylotowe.

## Obudowa tłoka

Należy wyciąć z cienkiej blachy 0,5-milimetrový prostokątny kształt (jak na rysunku 2a). Blacha zakończona jest okrągłymi dekielkami obudowującymi cylinder (2b).





### Obudowa przewodnicy

3

## Dźwignię korbowodu

## Mimośród

6

4

## Tłok

8

**Trzon tłoka**

## Korbowód

7

### Prowadnica tłoka

a osadzony jest na wale. W nagwintowany otwór wkręcimy śrubkę M2 (8).

Razem z mimośrodem pracuje ekscentryk (9). Jest to dźwignia z okrągłym zakończeniem o średnicy 10 milimetrów. Jej długość wynosi 74 milimetry, w odległości 20 milimetrów od jej początku jest wygięta tak jak pokazano na rysunku.

Wkrętem M2 przykręcona jest do płaskiej dźwigni suwaka.

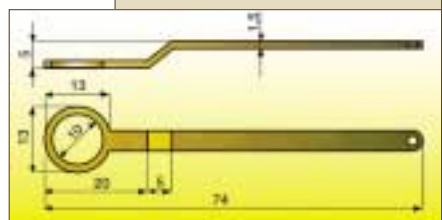
**Suwak rozrządu wy-**

toczony jest z mosiądzu. Rozdziela on parę tak, by pojawiała się raz z jednej, raz z drugiej strony cylindra. Suwak wytoczymy we-

5

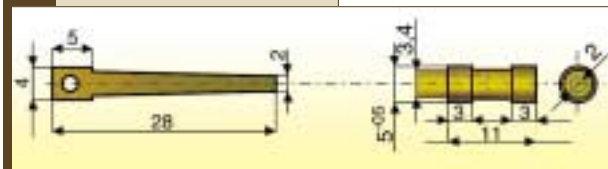
9

Ekscentryk współpracujący z mimośrodem



dług rysunku 10. Jego tolerancja powinna być taka jak cylindra z tłokiem. Nie może się zacierać ani przepuszczać pary, a jego rola jest kluczowa w działaniu naszej maszyny. Płaska dźwignia, widoczna na rysunku, jest trwale wlutowana w nawiercony uprzednio otwór suwaka.

## 10 Suwak

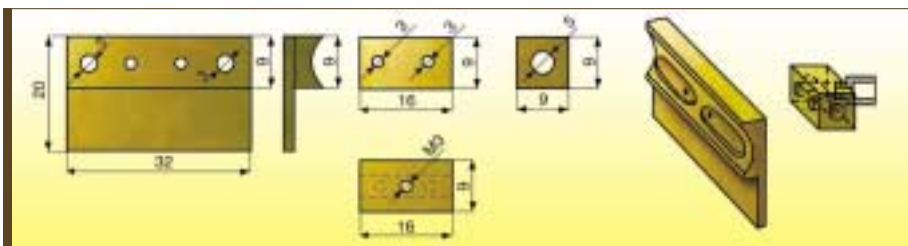


przylutowana będzie do boku cylindra. Wykonamy to tak jak pokazano na rysunku. Wiercimy otwory doprowadzające i odprowadzające parę, czyli dolotowy i odlotowy. Teraz możemy przystąpić do wykonania, od strony wnek, wkłesłości dopasowanej do średnicy cylindra. Ostrożnie wypilujemy ją okrągłym pilnikiem do metalu. Jeśli wszystko pasuje, wklesłą część pobielimy cyną

i przylu-  
tujemy  
trwale  
do cy-  
lindra,  
od stro-  
ny jego  
otwo-

rysunku 18 efektowne koło powinno mieć sześć szprych, koniecznie pomalowanych na czerwono. Koło możemy dobrać z jakiejś gotowej zabawki lub odlejemy je według samodzielnie wykonanego modelu. Należy roztopić osobno cynk i osobno ołów, w stosunku dwa do trzech. Cynk wlejemy w stanie roztopionym do ołowiu, a następnie zmieszane metale wlejemy do uprzednio wykonanej dwudzielnej formy z gliny.

**Stojan maszyny** wykonamy z blachy stalowej. Rysunek (14) za pomocą rysika przeniesiemy na blachę, potem wytniemy i wygniemy. Urodę i końcowy wygląd stojana pozostawiam pomysłowości Czytelnika.



## 11 Rozrząd

**Mechanizm rozrządu,**  
w którym pracuje suwak, będzie wymagał trochę pracy. Składa się z dwóch elementów. Pierwszy wykonany z prostokątnego kawałka mosiądzu o wymiarach jak na rysunku **III**. Najpierw wzdłuż wywiercimy w nim 5-milimetrowy kanał suwaka rozrządu. W poprzek do tego kanału dochodzą dwa otwory o średnicy 3 milimetrów. Z drugiej strony jeden nagwintowany centralnie otwór M3. Z tej strony mosiężną rurką, o średnicy wewnętrznej 1 milimetra, dostarczać będziemy parę z kotła. Ten prostokątny element z kanałem suwakowym będzie przylutowany do drugiej części rozrządu przedstawionej na rysunku **III**. W niej należy wyfrezować wnęki przelotowe o szerokości 4 milimetrów. Ta część mechanizmu

rów wlotowo-wylotowych. Pamiętajmy, żeby nie pobierać wnek, aby po przylutowaniu wszystkie otwory były drożne. Resztki cyny usuwamy pilnikiem i niniejszym gotowy mamy zespół tłoko-cylindrowy. Nie jest to łatwe, ale wierzę, że się uda.

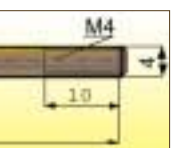
**Wał koła zamachowego** wytoczymy z mosiądzu. Ma średnicę 4 milimetry i 60 mm długości. Zakończony jest w obu końcach gwintem M3 (12).

**Koło zama-  
chowe** wytoczmy  
z mosiądzu lub  
stali. Widoczne na  
przygotowanym

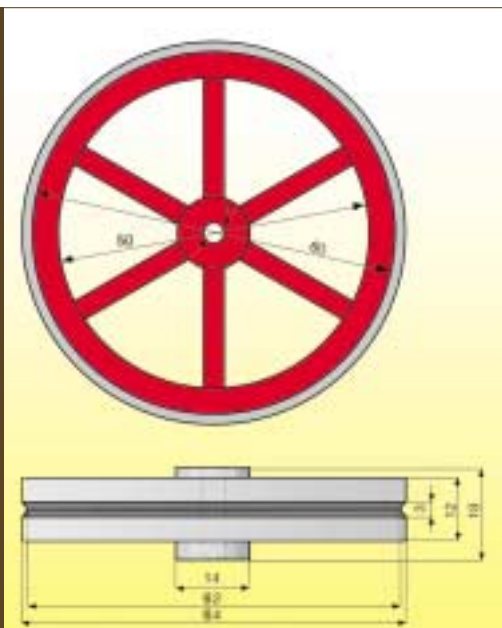
zamachowym. Z drugiej strony stojana przykręcamy na dwie śruby zestaw rozrządu.

**Montaż maszyny** nie jest skomplikowany, ponieważ już i tak

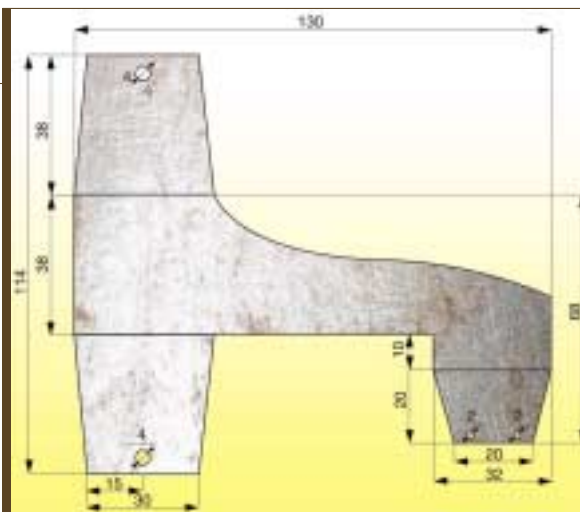
## 12 Wał koła zamachowego



## 13 Koło zamachowe







14 Stojan maszyny

w trakcie budowy pasowaliśmy wszystkie części oraz próbnie je skręciliśmy. W każdym razie po noliwieniu wszystkiego kręcimy kołem zamachowym. Mechanizm powinien obracać się bez wielkiego oporu. Najcieższe mamy za sobą (15, 16).

**Kocioł parowy** ma dostarczać pary dla naszej maszyny, a tym samym przystępujemy do jego budowy. Użyjemy rurki mosiężnej o średnicy 55 milimetrów i długości 130 milimetrów. Rurka zaślepiona jest z obu stron mosiężnymi zakrywkami. Nogi kotła i podstawa paleniska wycięte i wygięte są z blachy o grubości jednego milimetra. Do nalewania wody wykorzystamy otwór, do którego przylutujemy nakrętkę o średnicy 8 mm. Po nalanu do wnętrza wody zakręcimy ten otwór stosowną śrubą zakończoną u góry ryflowaną zakrę-



15 Widok z góry

ką. Jako podkładkę uszczelniającą wykorzystamy kawałek skóry. Para będzie wydostawać się

z kotła za pomocą rurki mosiężnej wlotowej w górnej części kotła.

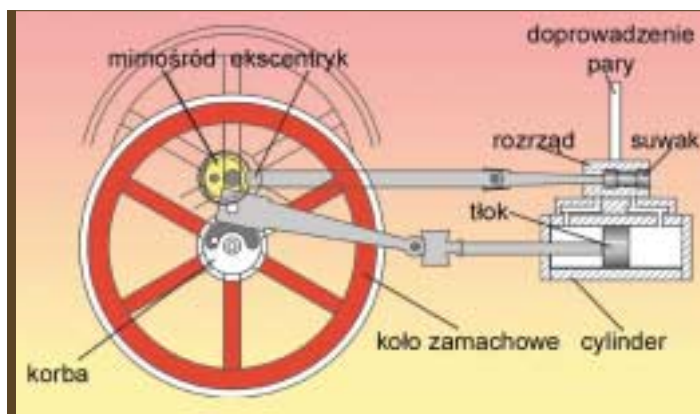
#### Podgrzewanie kotła

Zdecydowanie nie należy podgrzewać kotła bez wody, ponieważ nie wytrzymają tego lutowane

spoiny. Wody powinno być nie więcej niż 2/3 objętości.

#### Palnik spirytusowy

Trzy metalowe rurki o średnicy 6 mm należy wlotować do wieczka płaskiego metalowego pudełka. Knoty skręcimy z waty lub bawełnianego sznurka. Do dolnej części pudełka wlewamy spirytus denaturowany. Kocioł możemy wyposażyć dodatkowo w zawór bezpieczeństwa oraz rurkę wodowskazową. Konstrukcja zaworu bezpieczeństwa składa się z wytoczonej tulejki oraz stalowej kulki od łożyska. Sprę-



Schemat

żyna umieszczona między kulką a tulejką trzymana jest metalowa obejmą. Sprężyna dociska kulkę do tulejki i nie pozwala uciec parze, a gdy ciśnienie zostanie przekroczone, para podniesie kulkę i swobodnie ucieknie. Siłę docisku sprężyny określamy doświadczalnie, regulując docisk śrubką od góry.

#### Finał

Maszynę parową łączymy z kotłem cienką mosiężną rurką i czekamy cierpliwie, aż woda zacznie wrzeć i wpuszczamy parę do cylindra. Naszą nagrodą jest to, że maszyna ruszy z lekkim sykiem i klekotaniem. W przyszłości możemy napędzać nią jakieś stylowe zabawki albo na przykład pompę wodną do podlewania kwiatów doniczkowych. ●



16 Maszyna