

ście z jednej stali na drugą będzie kwestią paru minut, potrzebnych na wyregulowanie temperatur.

Obróbka cieplna gwintowników.

Rozważmy teraz obróbkę cieplną bardziej złożonego narzędzia, mianowicie *g w i n t o w n i k a*. Będziemy mówili o części tnącej, pozostawiając na boku sprawę obróbki cieplnej chwytu o przekroju kwadratowym.

Nie każdy hartownik posługuje się jedną i tą samą metodą. Są zwolennicy powierzchniowego grzania, są zwolennicy „zabezpieczania”, są na koniec zwolennicy „chrzczenia”. Przypatrzmy się każdemu sposobowi z osobna.

1. Powierzchniowe grzanie.

Hartownik rozpala piec w taki sposób, aby temperatura pieca znacznie przewyższała temperaturę hartowania. Następnie wkłada gwintownik do pieca i często doń zagląda (względnie ma już doświadczenie i wyczuwa czas nagrzania). Gdy wierzchnia warstwa gwintownika osiągnie potrzebną temperaturę (określenie oczywiście na oko), hartownik ujmując gwintownik w kleszcze i zanurza go do cieczy hartującej. Jeżeli jest to woda, to hartownik sprawdza chętnie (pod wodą) do jakiej temperatury narzędzie ostygło i wyjmując je z wody jeszcze ciepłe ($100 \div 50$ C). Następnie hartownik bada twardość pilnikiem. Jeżeli twardość jest zadowalająca, wówczas przystępuje do odpuszczenia (nazwa warsztatowa, niewłaściwa „napuszczenie”). Zahartowany gwintownik „zaczyszcza”, ujmując w kleszcze i wprowadza, na parę sekund, do tegoż pieca. Po osiągnięciu, na zaczyszczonej powierzchni, koloru „jasnej, lub ciemnej słomki” gwintownik oziębia w oleju lub w wodzie.

2. Zabezpieczenie

W rowki gwintownika (rowki na wióry) wkłada się sznur azbestowy. Sznur ten przytrzymuje się cienkim drutem żelaznym, owiniętym śrubowo po gwincie. Ogrzewanie gwintownika odbywa się normalnie. Hartowanie również.

3. „Chrzczenie”

Gwintownik nagrzewa się normalnie. Hartowanie polega na zanurzeniu gwintownika do wody na parę chwil. Ostateczne oziębienie gwintownika następuje w oleju. W wypadku 2 i 3 odpuszczenie odbywa się jak w wypadku 1.

Opisane wyżej sposoby mogą być łączone ze sobą w najprzeróżniejsze kombinacje.

Cechy ujęcia racjonalnego obróbki cieplnej.

Zastanówmy się teraz nad możliwością rozwiązania zagadnienia w sposób racjonalny. Na razie pozostawmy na boku gwintowniki, wykonane ze stali szybko tnących. Otóż racjonalne ujęcie zagadnienia byłoby następujące:

Musimy w pierwszej kolejności zapytać się, z jakiej stali wykonane są gwintowniki. Chodzi o to, że gwintowniki nieszlifowane muszą być wykonywane

ze stali nie kurczących się i nie paczących się przy hartowaniu. Gwintowniki szlifowane mogą być również z tej stali wykonywane. Stale o charakterze „stabilni” zawierają około 1% manganu (oczywiście przy innych szlachetnych dodatkach). Tak znaczna zawartość manganu ma zapewnić przehartowywanie się stali na wylot, co znów zmniejsza skurcz i paczenie się. Widzimy więc, że sam skład stali wyłącza celowość hartowania powierzchniowego, jako że takie hartowanie jak również zabezpieczanie rowków celem zapobieżenia ich utwardzeniu, byłoby najzupełniej sprzeczne ze składem stali.

Powtarzamy więc: przy użyciu stali o charakterze „stabilni” należy dążyć do przehartowania gwintownika w całej jego masie i do osiągnięcia jednakowej twardości w całej jego masie, jako że wtedy właśnie odkształcenia są najmniejsze.

Uzyskujemy małe zmiany skoku i średnic kosztem ciągliwości rdzenia.

Tego rodzaju gwintowniki muszą być ogrzewane w kąpielach solnych i hartowane w oleju. Czasem wprowadza się nawet wstępną obróbkę cieplną (hartowanie i odpuszczanie w wysokich temperaturach oraz odprężanie po obróbce mechanicznej). Gwintowniki wykonane ze stali nie wchodzącej do grupy „stabilni”, a więc stali bądź węglowych, bądź stopowych (przeważnie zawierających nieznaczne dodatki chromu i wolframu) mogą być istotnie hartowane w ten sposób, że równomiernie ogrzany gwintownik (najlepiej w kąpeli solnej) zanurza się najpierw do wody (czas zanurzenia i temperatura wody są wielkościami nadającymi się do pomiarów ścisłych), po czym przenosi się do oleju. Nic też nie staje na przeszkodzie zabezpieczeniu rowków (przy dużych gwintownikach).

Gdybyśmy przedyskutowali metody obróbki cieplnej wielu innych narzędzi, to doszlibyśmy do wniosku, że rozwiązanie racjonalne da się zawsze znaleźć i ująć w ramy przepisów i instrukcyj warsztatowych.

Zalety racjonalnego ujęcia występują w pełni przy *w p r o w a d z a n i u n o w y c h t w o r z y w*, jak twarde stopy (widia, carboloy, titanit i inne) lub diamenty, lub przy *w p r o w a d z a n i u n o w s z y c h m e t o d* np. wprowadzenie kąpeli solnych w ogóle, oraz tak zwanych „ciepłych kąpeli” ($1000 \div 6000$), umożliwiających hartowanie izotermiczne. Kąpiele solne, a w szczególności tzw. „ciepłe kąpiele” ($300 \div 600$) wprowadziły wprost przewrót w zapatrywaniu na istotę hartowania, które dawniej było nierozzerwalnie związane z zimną, ostatecznie „letnią” kąpielą chłodzącą. Dziś mamy rozwiązania, które burzą całkowicie dawne poglądy.

Hartowanie stali szybko tnących.

Elektryczny piec elektrodowy, pozwalający na utrzymanie kąpeli z chlorku baru (temperatura do 1320 C) w zwykłym tyglu szamotowym

wym dzielonym, rozwiązał właściwie sprawę hartowania stali szybkołączących, jako że spełnił dwa zasadnicze warunki, a więc nieodwęglanie i bardzo szybkie dogrzanie od temperatury $800 \div 850^\circ\text{C}$ do temperatury $1280 \div 1300^\circ\text{C}$.

Piec ten umożliwia również dokładny pomiar temperatury (narzędzie szybko przyjmuje temperaturę soli, a ta ostatnia daje się mierzyć znakomicie pirometrem optycznym, podczas gdy w żadnym innym piecu niepodobna doprowadzić narzędzia do zgóry określonej i znanej temperatury). W innych bowiem piecach można mierzyć temperaturę wnętrza pieca, ale temperatura narzędzia pozostaje nieznana.

Kąpiele solne najprzeróżniejszych składów, stosowane do ogrzewania stali narzędziowych, nie szybkołączących oraz ciepłe kąpiele do stali szybkołączących (przeważnie sole o temperaturach do 300°C lub ołów o temperaturze $500 \div 600^\circ\text{C}$) pozwoliłyby na zmechanizowanie pracy hartownika, a więc na wyszkolenie świetnych specjalistów w przeciągu paru miesięcy, miast dawnych kilku lat.

Wyżej wymienione kąpiele solne rozwiązały sprawę zendrowania narzędzi podczas grzania do hartowania oraz sprawę powierzchniowego odwęglania. Pokazało się przy tym, że hartowanie w ciepłej kąpieli może dać taki sam efekt, jaki daje „chrzczenie” przy niezmiernym uproszczeniu manipulowania i jednostajnych wynikach całej produkcji.

Kąpiele solne umożliwiły również racjonalne (i nie szkodliwe dla zdrowia) cyjanowanie przy zapewnieniu jednakowej grubości warstwy cyjanowanej i jednakowej twardości na całej

powierzchni. Dzięki kąpielom solnym częściowe zanurzanie do cieczy chłodzących, wymagające indywidualnego traktowania każdego narzędzia i wielkiej wprawy, można było zastąpić w przeważającej ilości wypadków, częściowym zagrzewaniem i całkowitym zanurzaniem w kąpieli chłodzącej, co znów umożliwiło produkcję seryjną, a nawet masową.

Kąpiele solne do odpuszczania umożliwiły zarówno odpuszczanie bardzo pewne i jednolite bez obserwowania kolorów, czyli bez „zaczyszczania” narzędzi i wyczekiwanie kolorów „napuszczania”, jak i odpuszczanie seryjne i masowe. Wszystko sprowadza się do załadowywania narzędzi i obserwowania temperatury (jeżeli oczywiście, nie jest ona utrzymywana dzięki automatycznej regulacji).

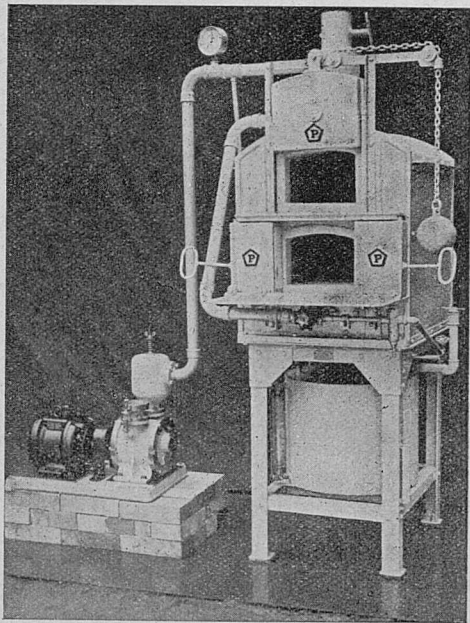
W kąpielach solnych można również odpuszczać narzędzia przez częściowe tylko ich zanurzenie. Mistrzowski zabieg sprowadza się tu do pomiarów (głębokość zanurzenia, temperatura kąpieli, czas ogrzewania).

Dzięki czysto teoretycznym rozważaniom i dzięki stosowaniu kąpieli solnych udało się autorowi rozwiązać bardzo szybko sprawę obróbki cieplnej segmentów do pił tarczowych, które to segmenty były dawniej sprowadzane z zagranicy.

Omówione przykłady charakteryzują w sposób dosadny różnice pomiędzy ujęciem racjonalnym a prymitywnym zagadnień obróbki cieplnej narzędzi.

Uzupełnieniem naszych rozważań będą artykuły omawiające zasady gospodarki narzędziowej oraz urządzenia nowoczesnej hartowni.

(Artykuły te ukażą się w najbliższych zeszytach „Mechanika”. Przyp. red.).



Agregat hartowniczy do wszelkich zabiegów obróbki cieplnej, składający się z pieca dwukomorowego typu DK na opał ropowy i dmuchowy typu D na napęd elektryczny.



Piec hartowniczy typu TG1 na opał ropowy, wyrobu f. „Hartownia”.

Inż. WŁADYSŁAW PASTERNAK

OBRÓBKA CIEPLNA STALI NARZĘDZIOWYCH STOPOWYCH

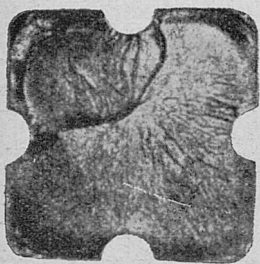
(Ciąg dalszy)

4. Przykłady stosowania kąpeli hartowniczych

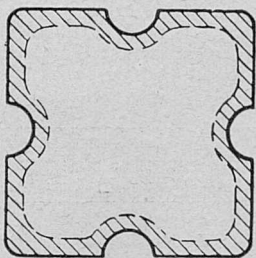
a) Stale płytko hartujące się
Przechodząc do omówienia sposobów chłodzenia płytko hartujących się stali, należy zwrócić uwagę na wartości zestawienia w tablicy IV. Podczas, gdy różnice w szybkości chłodzenia poszczególnych cieczy tłustych w skrajnych wypadkach wynoszą ponad 100%, to względna szybkość chłodzenia najenergiczniej działającego roztworu soli kuchennej jest zaledwie o 25% większa niż wody; tak nieznaczna możliwość zwiększenia zdolności chłodzącej wodnych roztworów ogranicza w praktyce możliwość regulowania tą drogą głębokości zahartowanej warstwy w omawianych stalach i zmusza często do stosowania innych sposobów, mających na celu jej pogłębienie.

Odnosi się to przede wszystkim do narzędzi ze stali ciągliwo-twardych, narażonych na znaczne obciążenia nagłe.

Jako przykład służyć może rys. 4a, przedstawiający przełom kształtownika (matrycy), stosowanego do odkuwania na zimno surówek dla śrub; kształtownik ten, wykonany ze stali P pękł w pracy wskutek zbyt płytkiej i nierównomiernej warstwy zahartowanej, widocznej na złomie.



Rys. 4a.

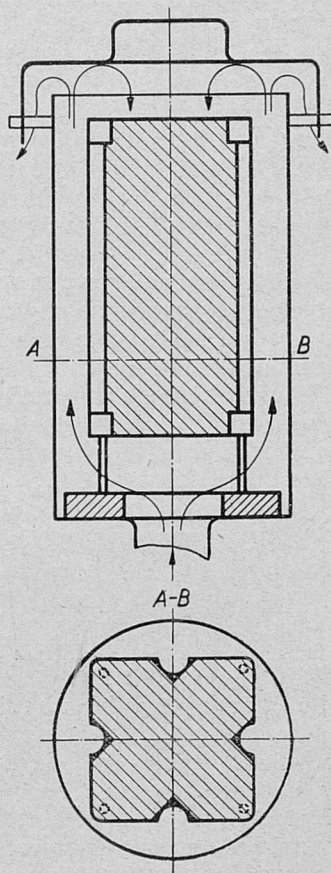


Rys. 4b.

Jednym ze sposobów zwiększenia szybkości chłodzenia jest podwyższenie temperatury hartowania, jednak wynik w tych wypadkach jest zazwyczaj wątpliwy ze względu na bardzo ograniczony zakres temperatur tzw. bezpiecznego hartowania, nie powodującego objawów przegrzania stali; zakres ten w omawianych stalach nie przekracza zazwyczaj 40—50°, co poza obawą przegrzania wymaga pieców, zaopatrzonych w bardzo dokładne przyrządy do mierzenia temperatur.

Znacznie bardziej skutecznym i bezpieczniejszym sposobem pogłębienia zahartowanej warstwy jest chłodzenie w prądzie wody, który unosząc tworzące się na po-

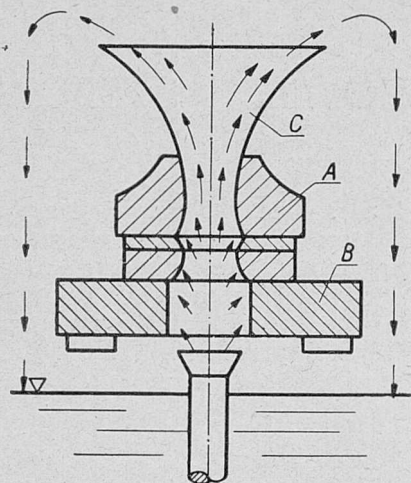
wierzchni narzędzia pęcherzyki pary — przyspiesza chłodzenie; używane są w tym celu specjalne przyrządy natryskowe, określonego kształtu i wymiarów, a więc celowe przede wszystkim dla przedmiotów produkowanych masowo. Rys. 5 przedstawia zasadę działania



Rys. 5.

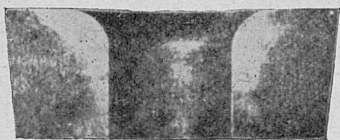
tego rodzaju przyrządu w zastosowaniu do hartowania wspomnianego wyżej kształtownika; uzyskuje się tą metodą pożądaną grubości twardą i równomierną warstwę zahartowaną, o wyraźnie zarysowanych konturach (rys. 4b).

Stosowanie prądu wody może również posiadać inny nieco cel, o czym świadczyć może przykład hartowania przeciągadeł o większych średnicach (powyżej 100 mm), dla prętów. Hartowanie tego rodzaju narzędzi, wykonywanych zazwyczaj ze stali wolframowych K, L lub N i narażonych na duże siły gnące, musi ograniczone być jedynie do utwardzenia wewnętrznej powierzchni roboczej; rys. 6 przedstawia zasadę działania przyrządu natryskowego, używanego do tego celu. Narzędzia



Rys. 6.

po wyjęciu z pieca umieszcza się szybko między uchwyty A i B, po czym uruchamia się dopływ wody. Osłona C, w którą zaopatrzony jest górny uchwyt, ma na celu ochronę brzegów narzędzia, przed zahartowaniem przez wypływającą wodę. Z chwilą gdy brzegi ostygają do ciemno-czerwonej barwy, wymuje się narzędzie z uchwytu i przerzuca do zbiornika z olejem. Sposób ten nie tylko zapewnia dużą twardość powierzchni roboczej, ale równocześnie zmniejsza odkształcenia części wewnętrznej tak dalece, że szlifowanie po hartowaniu staje się zbędne. Rys. 7 przedstawia przekrój zahartowanego w ten sposób narzędzia.



Rys. 7.

b) Stale głęboko hartujące się

Głównym czynnikiem, który uzasadnia różnorodność odmian *kąpieli chłodzących*, zwłaszcza cieczy tłustych, są dość znaczne różnice w zdolności przehartowywania się stali o zbliżonym nawet składzie chemicznym; odnosi się to przede wszystkim do stali, hartujących się w oleju i zawierających mało składników stopowych. Z tej grupy tworzyw narzędziowych, jedynie dla manganowych stali D i F rodzaj stosowanego oleju jest na ogół obojętny, jakkolwiek chętnie używane bywają oleje o możliwie niewielkich szybkościach chłodzenia ze względu na mniejszą możliwość odkształceń.

Dla pozostałych stali tej grupy (E, G, H, J) o niższej zawartości manganu wskazane są oleje o większej szybkości chłodzenia, aż do nafty włącznie, przy czym zaznaczyć należy, że w tworzywach tego typu o hartowności pośredniej między stalami manganowymi i płytko hartującymi się stalami węglowo-wolframowymi znaczną rolę gra masa narzędzia. O ile dla przedmiotów drobnych ($\leq \Phi 40$ mm) wystarczająca jest zazwyczaj graniczna szybkość chłodzenia normalnie stosowanych cieczy tłuszczowych, która waha się w obszarze $0,30 \div 0,36$

(Tablica IV), to narzędzia o większych wymiarach wykazują często niedostateczną twardość powierzchniową. Zjawisko to przypisać należy częściowo znacznej masie, co utrudnia ruchy narzędzia w kąpeli hartowniczej, głównie zaś zbyt małej hartowności tych stali w stosunku do użytych środków chłodzących; w tych właśnie wypadkach znajdują zastosowanie wspomniane wyżej kąpiele jak: nafta, roztwory dziegiu, gliceryny itp.

Posługiwanie się tego rodzaju cieczami, często o bliżej nieznanych właściwościach, wymaga jednak dużej ostrożności i doświadczenia, tym bardziej, że podczas hartowania narzędzi o większych przekrojach, poza masą uwzględniać należy również ich kształt, a ściślej mówiąc — wielkość powierzchni.

Duża powierzchnia w stosunku do objętości (a więc i masy), ułatwia wymianę ciepła między hartowanym przedmiotem i kąpielą, przyspieszając chłodzenie.

Ze względu na kształt narzędzia miarą jego zdolności do zahartowania się w danej cieczy

będzie więc poniekąd stosunek $n = \frac{F}{V}$, gdzie F oznacza powierzchnię, a V objętość hartowanego przedmiotu.

W jak szerokich granicach zmieniać się może wartość tego stosunku wskazuje tablica V, w której zestawiono wyniki prób hartowania, przeprowadzonych na przedmiotach o kształtach typowych i zbliżonej masie, wykonanych ze stali chromowej G.

TABLICA V

Kształt przedmiotu	Wymiary w mm	Stosunek $n = \frac{F}{V}$	Twardość w jedn. RC po hartowaniu w różnych cieczach chłodzących:		
			Olej	Olej + dziegieć	Nafta
Tuleje	Średn. zewn. $\Phi = 90$	1,28	62 ÷ 64	—	—
	Średn. wewn. $\Phi = 50$				
	Długość $l = 180$				
Płyty	$300 \times 200 \times 30$	0,83	45 ÷ 55	63 ÷ 65	pęknięcia
Wałki	$\Phi = 80$ $h = 250$	0,58	45 ÷ 55	55 ÷ 58	61 ÷ 63

Poza tym z tabeli V widać pewną zależność między wielkością n i zdolnością chłodzącą cieczy. Tuleje hartują się w oleju ze względu na wysoką wartość stosunku n , natomiast płyty i wałki wymagają większych szybkości chłodzenia. Nafta, odpowiednia dla wałków, okazuje się cieczą zbyt energicznie chłodzącą dla płaskich przedmiotów o znacznie wyższej wartości n (płyty).

c) Stale hartujące się nawskroś (A, B i C), nie nasuwają na ogół podczas obróbki cieplej trudności, ze względu na stosowanie najłagodniejszych środków chłodzących. Dzięki temu odkształcenia nawet trudnych w hartowaniu narzędzi (np. przeciągacze) wykonanych z tych stali są stosunkowo nieznaczne. Rys. 8

przedstawia kolejne etapy prawidłowo przeprowadzonej obróbki cieplnej przeciągacza ze stali C, hartowanego w prądzie powietrza. Celem zmniejszenia pacyenia się, hartowanie poprzedzone jest odprężającym wyżarzaniem w temp. 700° przez 3½ godz.; również w tym celu podczas wszystkich operacji cieplnych narzędzie znajduje się w położeniu pionowym dzięki stosowaniu pieców szybowych, co jest konieczne ze względu na znaczną długość przeprzeciągacza. Twardość po hartowaniu 64 jedn. Rockwella. Drobnie o nieskomplikowanych kształtach przedmioty ze stali A, B i C można, hartować w oleju; wówczas wykazują one twardość nieco wyższą (64 ÷ 67 jedn. Rockwella).

II. ODPUSZCZANIE

Mimo iż odpuszczanie posiada charakter operacji uzupełniającej w stosunku do hartowania, ta metoda obróbki cieplnej jest procesem nie mniej ważnym w zastosowaniu do narzędzi.

Odpuszczanie ma na celu:

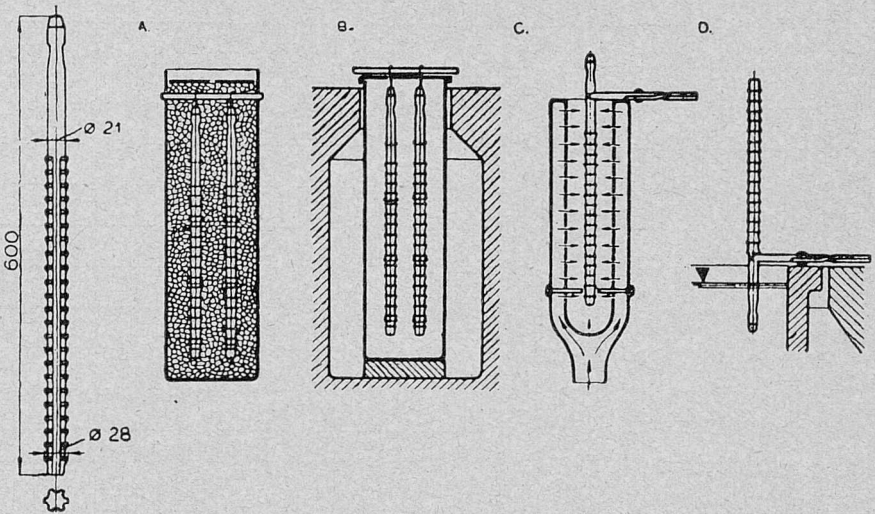
- a) usunięcie naprężeń hartowniczych,
- b) zwiększenie ciągliwości narzędzia,
- c) obniżenie nadmiernej twardości po hartowaniu (zmiękczenie).

Jakkolwiek podczas odpuszczania zachodzą równocześnie wszystkie trzy zjawiska, to jednak dobierając odpowiednio zmienne czynniki procesu (temperaturę i czas), można jednemu z nich nadawać charakter dominujący w stosunku do dwu pozostałych i tą drogą osiągnąć ten lub inny cel odpuszczania zależny od warunków pracy narzędzia; z tego punktu widzenia zaznaczają się w praktyce wyraźnie trzy rodzaje odpuszczania:

1. Odpuszczanie słabe (temp. 100° ÷ 200°)

- a) Stale płytko hartujące się (K, L, M, N, P).

Narzędzia tnące z tych stali ze względu na warunki pracy (obróbka twardych materiałów) np. gwintowniki, rozwiertaki, skrobacze itp., przy ciągliwym rdzeniu muszą posiadać możliwie twarde powierzchnie; z tego względu obróbka cieplna po hartowaniu polega na 2 ÷ 3 godzinnym przetrzymaniu narzędzi w temp. ok. 100° (zazwyczaj we wrzącej wodzie), po czym zachowują one swą pierwotną twardość powierzchniową 63 ÷ 66 Rc. Główny cel tego rodzaju obróbki polega jedynie na usunięciu nadmiernych naprężeń, wywołanych podczas energicznego hartowania w wodzie, co mogłoby się przyczynić do łatwego wykruszania płytko zahartowanych ostrzy w narzędziach. Z tej grupy stali jedynie cienie



Rys. 8.

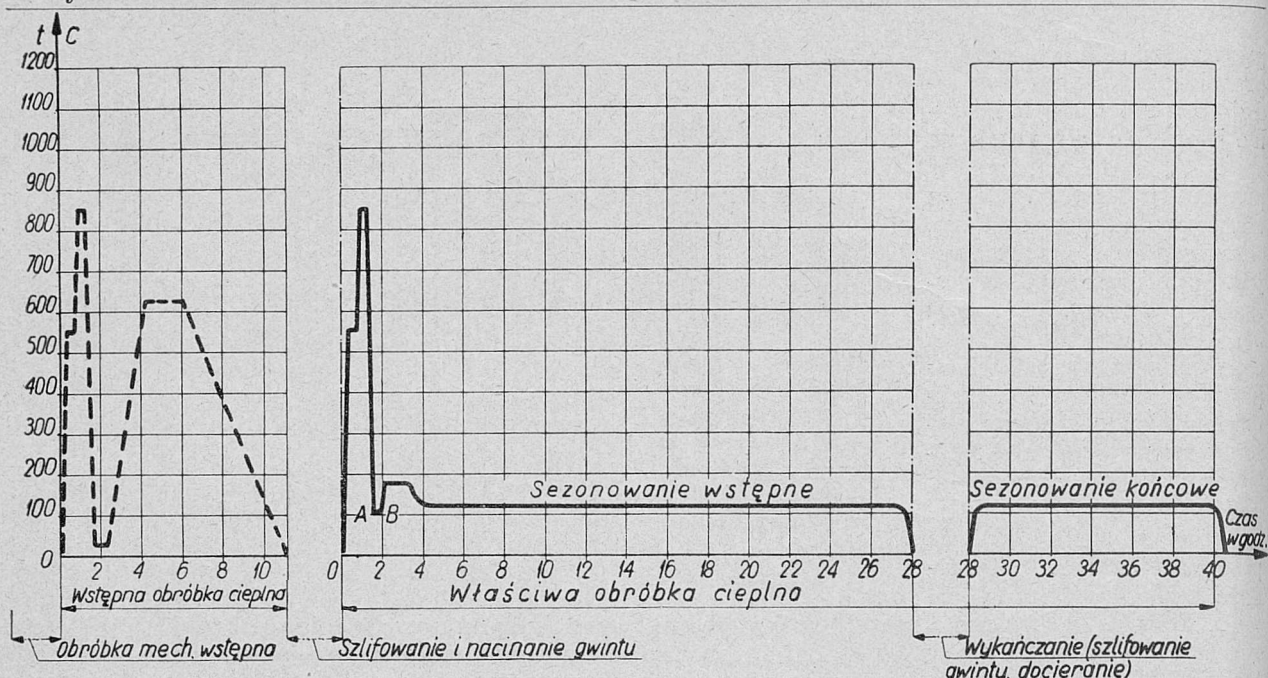
wiertła spiralne, wyrabiane ze stali N i P (tzw. srebrozanka wolframowa wzgl. wanadowa) odpuszcza się w temperaturach wyższych (180° ÷ 200°), dzięki czemu zyskują one pewien stopień ciągliwości, niezbędny z uwagi na mały przekrój narzędzia i ciekłą warstwę ciągliwego rdzenia. Twardość w tym wypadku nieznacznie spada (1 ÷ 2 jedn. Rc).

- b) Stale b. twarde (A, B i C).

W niższych temperaturach (100 ÷ 160°) odpuszczane są jedynie oczka do przeciągadeł dla drutu i prętów, w których szczególnie wysoka odporność na ścieranie związana jest z odpowiednią twardością. Pozostałe narzędzia jak np. wykrojniki, matryce, stemple itp. wymagają ze względu na warunki pracy i znaczną kruchość tych stali, nieco wyższej temperatury odpuszczania (180° ÷ 160°) odpuszczane są jedynie oczka do przeciągadeł dla drutu i prętów, w których szczególnie wysoka odporność na ścieranie związana jest z odpowiednią twardością. Pozostałe narzędzia jak np. wykrojniki, matryce, stemple itp. wymagają ze względu na warunki pracy i znaczną kruchość tych stali, nieco wyższej temperatury odpuszczania (180° ÷ 200°/2 godz.). Końcowa twardość narzędzi po odpuszczaniu nie spada poniżej 62 Rc.

- c) Narzędzia pomiarowe i sprawdziany (stale D, E, F, G).

Do przedmiotów podlegających łagodnemu odpuszczaniu należą również precyzyjne narzędzia pomiarowe, dla których pożądana jest możliwie wysoka twardość, gwarantująca odporność na zużycie; stopień ciągliwości jest tu czynnikiem drugorzędym dzięki czemu wykonywane one są zazwyczaj z głęboko hartujących się tworzyw D, E, F, G, z których stal manganowa F należy do tzw. stali nie paczących się. Obróbka cieplna przyrządów pomiarowych i ich elementów odbiega znacznie od ogólnego szablonu, stosowanego do innych narzędzi; wchodzi tu w grę stałość wymiarów jako cecha szczególnej wagi, nie posiadająca większego znaczenia dla innych narzędzi.



Znane zjawisko zmian wymiarów hartowanej stali z biegiem czasu, mające swe źródło w naprężeniach wewnętrznych i zmianach strukturalnych, zachodzących w sposób ciągły, prowadzić może w krótkim czasie do wycofywania narzędzi pomiarowych, jako niezdatnych do użytku, tym bardziej, że w porównaniu z dokładnością pomiarów stosowaną obecnie w mechanice precyzyjnej, zmiany wymiarowe hartowanej stali są b. znaczne.

Np. płytka o nominalnej długości 100 mm wykazuje skurcz:

- Po 1 tygodniu ok. 0,001 mm.
- „ 4 tygodniach ok. 0,002 mm.
- „ 1 roku ok. 0,008 mm.

Tego rodzaju zmiany są wynikiem całego szeregu procesów zachodzących w hartowanej stali, a całość związanych z tym zjawisk nosi nazwę *naturalnego starzenia*. Specjalny sposób obróbki cieplnej, polegający na długotrwałym przetrzymywaniu zahartowanych narzędzi w temp. $100^{\circ} \div 120^{\circ}$ zwany *sztucznym starzeniem* lub *odprężaniem cieplnym* (*sezonowaniem*), ma na celu przyspieszenie naturalnych procesów starzenia stali, które w normalnej temperaturze trwać mogą całe lata.

Minimalny okres odprężania cieplnego, który, praktycznie biorąc, zapobiega dalszym zmianom wymiarów, wahać się może od kilkudziesięciu godzin do kilku dni; zależy on nie tylko od gatunku stali ale i od temperatury sezonowania. W temperaturach wyższych ($160 \div 200^{\circ}$) procesy starzenia przebiegają znacznie szybciej, lecz powodują zbyt duży spadek twardości. W praktyce, chcąc skrócić okres sztucznego starzenia, stosuje się zazwyczaj metodę pośrednią: krótkotrwałe ($1 \div 1,5$ godz.) odpuszczanie w temp. $160^{\circ} \div 180^{\circ}$, po czym sezonowanie w temperaturach niższych.

Rys. 9 przedstawia schemat obróbki cieplnej, stosowanej dla sprawdzianów ze stali chromowej G. Linia kreskowana oznacza nieobowiązkową *wstępną obróbkę cieplną*, zalecaną jednak dla narzędzi o szczególnie wysokim stopniu dokładności wykonania (np. sprawdziany gwintowe); tego rodzaju *wstępne hartowanie* po zgrubnej obróbce mechanicznej połączone z odpuszczaniem *zmiękczającym* (ok. 650°) powoduje mniejsze paczenie się narzędzi („rzucanie się”) i skracza czas przetrzymania w temperaturze hartowania podczas właściwej obróbki cieplnej, co nie jest obojętne jeśli chodzi np. o odwęglanie gwintu. Okres *odprężania cieplnego* powinien być tak dobrany, aby ograniczał zmiany wymiarowe w stopniu wystarczającym; krótkie sezonowanie końcowe ma bowiem na celu jedynie usunięcie, niewielkich zresztą, naprężeń wywołanych ostateczną obróbką mechaniczną, a więc nie powinno już, praktycznie biorąc, wywoływać żadnych zmian.

Godnym uwagi w ry. 9 jest odcinek AB, charakteryzujący sposób chłodzenia hartowanych narzędzi w oleju o lekko podwyższonej temperaturze ($80^{\circ} \div 100^{\circ}$); daje to w zastosowaniu do przedmiotów o skomplikowanych przekrojach (np. sprawdziany kształtowe) szczególnie korzystne rezultaty, wykluczając niemal całkowicie możliwość pęknięć i nie obniżając twardości, w porównaniu z olejem o normalnej temperaturze.

Końcowa twardość sprawdzianów po sezonowaniu waha się w granicach $60 \div 62$ jedn. Rc.

Sposób obróbki cieplnej dla tego rodzaju narzędzi wykonanych z innej stali będzie oczywiście nieco odmienny, gdyż wpływ czasu sezonowania na twardość i zmiany wymiarów zależy m. in. od gatunku stali; opracowanie więc właściwego schematu obróbki cieplnej dla danego gatunku tworzywa stalowego poparte być musi dokładnie przeprowadzonymi próbami laboratoryjnymi. (dok. nast.)

PODSTAWOWE WIADOMOŚCI O ODLEWACH I MODELACH ODLEWNICZYCH

(dokończenie)

6. Skurcz odlewniczy

Z tego co do tej pory powiedziano o sposobie wykonania samej formy, oraz o tym, jakiemu procesowi podlega odlew w czasie stygnięcia, mianowicie kurczeniu się oraz wreszcie, że odlew idzie na obróbkę mechaniczną (przynajmniej większość odlewów) staną się zupełnie jasne i zrozumiałe trzy czynniki, które przy należytych wykonaniu modelu muszą być uwzględnione. Tymi podstawowymi czynnikami są:

- 1) skurcz,
- 2) naddatki na obróbkę,
- 3) odpowiednie zbieżności.

Wobec stwierdzonego faktu, iż odlewy kurczą się w czasie stygnięcia, muszą one być odpowiednio większe, aby po pełnym ostygnięciu i skurczeniu się — odlew miał wymagane wymiary. Osiągnąć można to, nadając modelowi wszystkie wymiary powiększone o tyle, o ile odpowiada im wymiary w odlewie skurczą się. Dzięki temu wymiary formy i rdzenia będą większe o wielkość skurczu. Sam przedmiot również w chwili odlania będzie odpowiednio większy i dzięki temu, w miarę stygnięcia „będzie miał z czego się kurczyć”, aż do momentu pełnego ostygnięcia i skurczenia się. Widać z tego, jak dalece ważną rzeczą jest należyte uwzględnienie właściwego skurczu. Albowiem, gdy przy wykonaniu modelu przyjmujemy za duży skurcz, to znaczy za dużo powiększymy wszystkie jego wymiary, wówczas odlew, stygnąc, nie wyczerpie całego zapasu przewidzianego na skurczenie się. W rezultacie odlew będzie miał wymiary za duże. Może się zdarzyć i odwrotnie, gdy przyjmujemy zamały skurcz. Wówczas odlew będzie posiadał wszystkie wymiary za małe. W praktyce stosuje się dla poszczególnych metali następujące średnie wielkości skurczu:

- 1) dla staliwa — $1,5\% \div 2\%$,
- 2) „ żeliwa — 1% ,
- 3) „ brązu — $1,4\%$,
- 4) „ stopów aluminium — $1,25\%$,
- 5) „ mosiądzu — $1,5\%$.

Wielkość skurczu dla jednego i tego samego metalu jest zmienna i zależy od wielu czynników, z których najważniejszymi są: temperatura odlania, szybkość stygnięcia i kształt przedmiotu.

7. Jamy odlewnicze

Właściwość kurczenia się tworzyw w odlewach jest również powodem wad, które noszą wspólną nazwę „jam odlewniczych”. Jamy od-

lewnicze powstają wskutek nierównomiernego stygnięcia całości odlewu. Jeżeli pewne części odlewu stygną i krzepną prędzej od innych wskutek małego przekroju tych części, wówczas materiał nie zastygł, w partiach odlewów o większych przekrojach, kurcząc się, powoduje powstawanie rozrzedzeń materiału i jam wewnątrz odlewu¹⁾ lub, w pewnych warunkach na jego powierzchni. Nierównomierne stygnięcie powoduje również inne wady odlewów, którymi są naprężenia wewnętrzne materiału, powodujące czasami pęknięcie odlewów. Walka odlewników z powstawaniem jam odlewniczych polega na wprowadzaniu takiego procesu stygnięcia, by wprostymie części odlewu krzepły mniej więcej w jednym czasie. Jednym z takich sposobów jest wcześniejsze obciążanie odlewów z masy formierskiej w miejscach o grubych przekrojach, których stygnięcie wskutek tego przyspiesza się tak, iż zastygają równocześnie z partiami cienkimi. Często można widzieć w odlewni jak doświadczony odlewnik odlawszy koło pasowe — odkopuje z masy formierskiej przede wszystkim grubą piastę, a cienkie ramiona i wieniec pozostawia do długotrwałego ostygnięcia w otulinie z masy formierskiej. Oprócz tak prostego sposobu używa się dziś sposobów złożonych, wymagających dużego doświadczenia i umiejętności. Sposoby te to stosowanie tzw. chłodziaków w formie odlewniczej. Chłodziaki te stanowią najczęściej odpowiednio ukształtowane kawałki metalowe, które umieszcza się w formie w tych miejscach, na których ostudzeniu nam zależy. Chłodziaki, odprowadzając szybko duże ilości ciepła, znakomicie spełniają swe zadanie, tak, że dziś trudno wyobrazić sobie pracę w postępowej odlewni bez ich użycia. Zaznaczyć jednak należy, że użycie chłodziaków wymaga dużego doświadczenia i nieumiejętne ich stosowanie może przyczynić więcej szkody, niż pożytku.

8. Nadatki na obróbkę

Drugim ważnym czynnikiem, o którym pod groźbą odrzucenia odlewu nie wolno zapomnieć

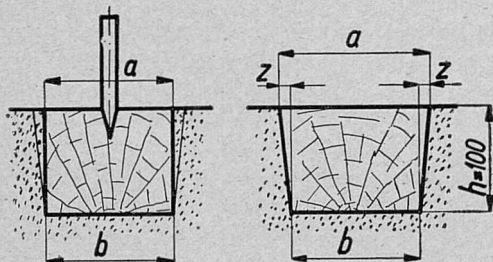
¹⁾ O powstawaniu jam odlewniczych możemy się przekonać w następującym prostym doświadczeniu. Wlewamy np. stopioną parafinę do pudełka blaszanego, którego używamy jako formy. Parafina po wlewniu tworzy u góry formy równą powierzchnię podobnie jak zwierciadło wody. W miarę stygnięcia utworzy się na górnej powierzchni lej, którego głębokość zależy w pewnym stosunku od szybkości ostudzenia zewnętrznych ścian pudełka.

przy wykonaniu modelu, są *naddatki na obróbkę*. W miejscach, gdzie na rysunku wskazana jest obróbka, na modelu musi być uwzględniony odpowiedni nadmiar materiału. Grubość warstwy, dodawanej na obróbkę, zależy od wielkości przedmiotu, metalu z jakiego ten przedmiot będzie odlany i wreszcie od rodzaju obróbki. Przy większych przedmiotach, dodatek na obróbkę jest większy, a to z tego względu, iż przy większych wymiarach zachodzą w nich większe odstępstwa rysunkowe i błędy. Przeto dla zabezpieczenia się przed ewentualnym brakiem materiału na obróbkę tam, gdzie ona jest przewidziana, spowodowanym mniejszym lub większym skurczem, lub też spaceniem się odlewu, co zachodzi często w dużych i złożonych odlewach, a zwłaszcza stalowych, zgóry przewiduje się większe dodatki na obróbkę. Zależność naddatku na obróbkę od rodzaju metalu jest zupełnie uzasadniona. Te bowiem metale, które odlewają się przy wyższych temperaturach, działają silniej na formę i rdzenie, dając w rezultacie odlewy o powierzchni bardziej chropowatej i nierównej, aniżeli te, dla których temperatura odlewania jest niższa. W praktyce rzeczywiście tak jest. Średnia grubość naddatku na obróbkę dla poszczególnych metali, częściej spotykanych wynosi:

- 1) dla staliwa 5 ÷ 7 mm,
- 2) dla żeliwa 3 ÷ 5 mm,
- 3) dla stopów aluminium i miedzi 1 ÷ 3 mm.

9. Zbieżność modeli

Wreszcie trzecim i równie ważnym czynnikiem, który winien być uwzględniony w budowie modelu, jest tak zwana *zbieżność*. Jej zadaniem jest ułatwienie wyjmowania modelu z formy. Weźmy dla przykładu zwykły klocek drewniany, zaformowany w ziemi, jak to pokazany jest na rys. 10. Gdy wymiary górny i dolny,



Rys. 10. Klocek bez zbieżności.

Rys. 11. Klocek ze zbieżnością.

czyli a i b będą sobie równe, wówczas wyjęcie klocka z ziemi będzie połączone z jej poderwaniem na całym obwodzie, jak to wskazano skośnymi liniami. Przyczyną zakreskowane warstewki ziemi zostaną albo całkowicie wyrwane wraz z klockiem, lub też silnie naruszone. Dla uniknięcia tego niepożądanego zjawiska lepiej jest odrazu nadać klockowi takie wymiary, jakie wskazane są na rys. 11, gdzie a jest większe od b o $2z$. To znaczy, że jeśli np. wymiar $b =$

100 mm, wówczas $a = 102$ mm. W danym więc wypadku całkowity dodatek wynosi $2z = 2$ mm, a na jedną stronę $z = 1$ mm. Jest rzeczą zupełnie oczywistą, że im model siedzi głębiej w formie, tym zbieżność winna być większa i uzależniona od wielkości h . Praktycznie przyjmuje się, iż na każde 100 mm zagłębienia daje się 1 mm na stronę na zbieżność. To znaczy, że jeśli np. $h = 200$ mm, wówczas dodatek na zbieżność na jedną stronę wynosi 2 mm, a więc razem na obiedwie strony 4 mm. Najmniejszy natomiast dodatek na zbieżność wynosi 0,5 mm, nawet gdy wielkość $h = 10$ mm, pomimo iż proporcjonalnie winno być tylko 0,1 mm. Jednakże ze względu na nieuchwytność wielkości 0,1 mm, przy takich materiałach, z jakich wykonuje się modele i formy, zaokrągla się ją do 0,5 mm. Nieuwzględnienie należytych zbieżności tam, gdzie one być powinny, niezmiernie utrudnia dokładne wykonanie formy. Daje się to odczuć szczególnie w tych wypadkach, gdy zarysy modelu są skomplikowane. Wówczas naturalna skłonność takich zarysów do podrywania ziemi, zwiększona przez brak zbieżności, prowadzi do znacznego zniekształcenia zarysów formy, a w wyniku ostatecznym i odlewu.

10. Dokładność wykonania odlewów

Możliwości dokładnego wykonania odlewów zależą w wysokim stopniu od wyposażenia danej odlewni i umiejętności zawodowej kierownictwa i pracowników. Zasadniczo należy stwierdzić, że najmniej dokładne są odlewy z form z masy formierskiej, najdokładniejsze zaś z wlewnic. Wiadomo również, że zastosowanie wlewnic (kokili) jest ograniczone do metali i stopów o temperaturze topliwości poniżej 800 C, ponieważ wyższe temperatury powodowałyby zbyt szybkie niszczenie drogich wlewnic (kokil). Zatem najwięcej w odlewnictwie używane materiały, jak żeliwo i staliwo, nie są narazie odlewane w formach metalowych, jakimi są wlewnice. Wszystkie więc starania, zmierzające do uzyskania dokładnych odlewów z tych ostatnio wymienionych materiałów, zdążają do tego, by tak opanować proces przygotowania odlewu, jak i jego wykonania, ażeby sprostać dzisiejszym wielkim wymaganiom dokładności. Wymieńmy pokrótce wszystkie czynniki, które na **dokładność odlewu** posiadają wpływ decydujący. Są nimi: dokładność modelu, skład chemiczny materiału, temperatura lania, jakość masy formierskiej, prawidłowość i staranność formowania i jego sposób, prawidłowe ostygnięcie odlewu, wielkość odlewu i jego kształty, wreszcie dokładność skrzynek formierskich.

Omówmy w krótkości każdy z tych czynników, których tak wielka ilość wskazuje, jak trudnym i złożonym zadaniem jest uzyskanie dużej dokładności.

Modele drewniane wykazują dokładność mniejszą, niż modele metalowe, to też we

wszystkich wypadkach, w których chodzi o uzyskanie precyzyjnych odlewów — pozostanie nieodzownym warunkiem — zastosowanie modelu metalowego i skrzynki rdzeniowej metalowej. Rozwiązanie to tłumaczy się małą odpornością drzewa na wpływy mechaniczne i wilgoci.

Materiał użyty do wypełnienia formy powinien mieć ustalony w pewnych granicach skład chemiczny, ponieważ różna zawartość pewnych pierwiastków powoduje (pomijając zmianę własności fizycznych), większy lub mniejszy skurcz, co odbija się fatalnie na dokładności wykonania odlewu.

Temperatura, którą posiada materiał w chwili zalewania formy, wywiera duży wpływ na dokładność odlewu, ponieważ im ona jest wyższa, tym skurcz będzie większy i odwrotnie. Należy zatem starać się by temperatura lania była o ile możliwości stała.

Masa formierska powinna mieć dostateczną „moc”, ażeby dokładnie utrzymywała kształty odlewu i dostateczną drobnoziarnistość, celem uzyskania pięknej, gładkiej powierzchni, która jest ważną właściwością dokładnych odlewów.

Jeżeli chodzi o samo formowanie — to trzeba zaznaczyć, że gra ono bardzo ważną rolę w uzyskaniu wysokiej dokładności. Jak wszędzie tak i tu formowanie na maszynach daje wyniki lepsze, od formowanie ręcznego. Użycie maszyn formierskich, przyczynia się wybitnie do uzyskania lepszych wyników pod względem dokładności wykonania odlewów. Równocześnie jednak staranność pracy formierza ma tak duży wpływ na dokładność odlewów, że jej osiągnięcie przez jednostki niedbałe i pracujące niestarannie, jest prawie niemożliwe, mimo dobrych urządzeń stojących do dyspozycji.

Ostyganie i krzepnięcie odlewu ma na dokładność wpływ tego rodzaju, że jeżeli jest dobrze przeprowadzone, wówczas zapobiega w pewnych wypadkach paceniu się odlewów. Jest rzeczą zrozumiałą, że uzyskanie dużych dokładności w odlewach o większych rozmiarach jest bez porównania trudniejsze, niż

w odlewach niewielkich; dlatego też wymagania muszą być odwrotnie proporcjonalne do rozmiarów odlewów. Również pewne kształty odlewów stawiają wielkie trudności w uzyskaniu dobrych wyników, powodując po ostygnięciu wypaczenia w nieoczekiwanych kierunkach. Czasami, jeżeli kierunek paczenia się jest stały, można uzyskać dokładny odlew przez celowe zniekształcenie modelu.

Nieodzownym warunkiem dla dokładnych odlewów są dobrze wykonane skrzynki formierskie o dobrze przystających, płaskich powierzchniach styku i sworzniach pasowanych z małym luzem. W końcu nadmienić wypada, iż dokładność odlewów w formach piaskowych waha się zależnie od wymiarów liniowych od kilku dziesiątych milimetra do kilkudziesięciu milimetrów. Dokładność odlewów z wlewnic osiąga wartość 0,05 mm. Mimo niezaprzeczanej ważności dobrego wyposażenia odlewni, czynnik starannego wykonania gra bardzo ważną rolę w osiągnięciu dobrych wyników dokładności, czego przykładem bywają odlewnie wyposażone średnio pod względem technicznym, których wyniki produkcyjne zadziwiają wysoką jakością. Podobnie jak w innych dziedzinach, tak i w odlewnictwie, urządzenia pomocnicze, choćby najbardziej nowoczesne, lecz nie uzupełnione decydującym czynnikiem jakości pracy i człowieka, nie wystarczają do osiągnięcia wyników zadawających.

Należałoby jeszcze rozważyć, czy wielka dokładność odlewu jest wszędzie i zawsze potrzebna. Ogólnie odpowiedzieć można na to, że w wielu wypadkach wystarcza dokładność przeciętna, którą uzyskują odlewnie bez większego nakładu starań. Jeżeli jednak chodzi o odlewy podlegające dalszej obróbce w przyrządach używanych powszechnie w obróbce seryjnej, wówczas wymagania dokładności podnoszą się wybitnie, co jest zrozumiałe ze względu na dążność do pominięcia trasowania odlewów i niezmiennie wymiary obróbki, uzyskiwanej z przyrządów.

Inż.-mech. JAN DWORSKI

DOBÓR WŁAŚCIWEJ SZYBKOŚCI SKRAWANIA PRZY TOCZENIU I STRUGANIU

CZĘŚĆ III*)

(dokończenie)

D. EKONOMICZNA (NAJKORZYSTNIEJSZA) SZYBKOŚĆ SKRAWANIA V_e .

Ekonomiczną, albo najkorzystniejszą szybkością skrawania v_e nazywamy taką szybkość skrawania, przy której koszty skrawania są najmniejsze, te ostatnie zaś zależą bezpośrednio od najkorzystniejszej czyli ekonomicznej żywotności noża τ_e minut.

Ekonomiczną (inaczej najkorzystniejszą) żywotność ostrza noża można, dla warunków panujących w danym warsztacie, obliczyć z wzoru

$$\tau_e = (\beta - 1) \left[c + \frac{60}{r} \left(z + \frac{Y}{i} \right) \right]^{[6]}, \quad [12]$$

przy czym we wzorze tym oznaczają:

β bez wym. — wykładnik potęgowy równania $\tau = \frac{\text{Const.}}{v^\beta}$,

*) Por. zeszyty: 4/39, str. 143 i 5/39, str. 185.

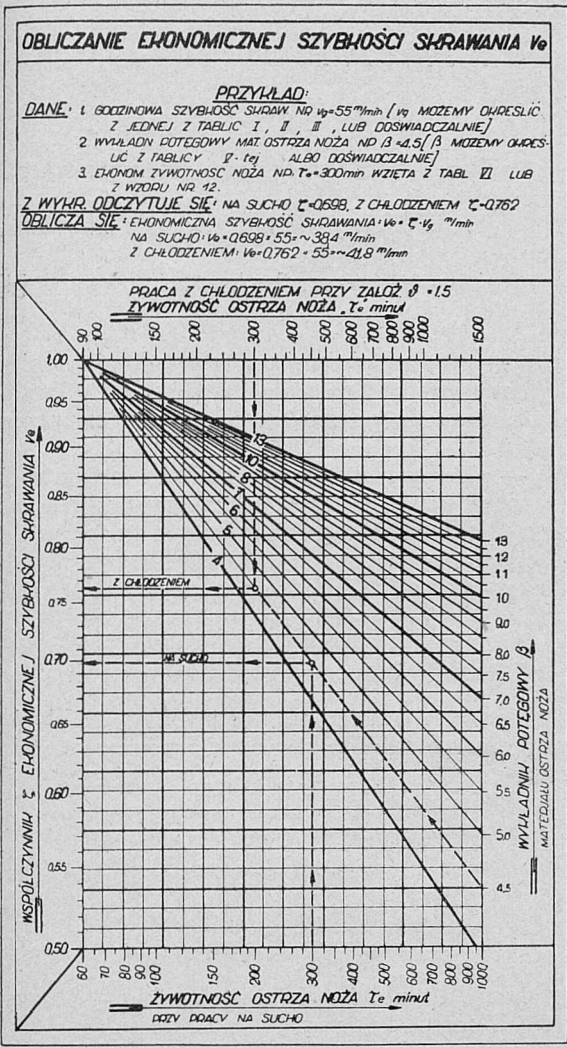
TABLICA VI

PRZECIĘTNE WARTOŚCI EKONOMICZNEJ ŻYWOTNOŚCI OSTRZA NOŻA.			
Rodzaj pracy noża:			Ekonomiczna żywotność ostrza τ_e min.
Obrabiarka:	Zamocowanie noża:	Ustawienie noża:	
Strugarki i dłutownice	w suporcie	Łatwe	60
Tokarki zwykłe	W suporcie zwykłym jedno-nożowym	Łatwe	60
	W wieżyczce 4-ro nożowej suportu	Średnio trudne, jeśli ustawienie poszczególnych noży jest od siebie wzajemnie zależne	90
Rewolwerówki *)	W suporcie poprzecznym, w wieżyczce przedniej lub tylnej	Zwykle średnio trudne	90
		Trudne, gdy istnieje współzależność ustawienia różnych noży	120
	W oprawkach bębna rewolwerowego	Zwykle średnio trudne	90
		Trudne, gdy istnieje współzależność ustawienia różnych noży, szczególnie przy dokładnych wymiarach obrabianego przedmiotu	120
Półautomaty	W suporcie poprzecznym lub bębnie rewolwerowym	Zwykle bardzo trudne	120 ÷ 150
Automaty	W suporcie poprzecznym lub bębnie rewolwerowym	Najtrudniejsze	250 ÷ 500
* Uwaga: Wartości τ_e dla rewolwerówek podano w założeniu, że pracują one w sposób, odpowiadający nowoczesnym zasadom racjonalnej obróbki skrawającej.			

TABLICA VII

WARTOŚCI WYKŁADNIKA POTĘGOWEGO $\beta^{[8]}$			
MATERIAŁ OSTRZA NOŻA			β
Rodzaj	Marka	Pochodzenie	
STALE SZYBKOTNĄCE	MK-SPECIAL	Czeska „Huta Poldi”	13,00
	MK	” ” ” ”	7,70
	STAR ***	Starachowickie Zakł. Górn.-H.	10,30
	STAR **	” ” ” ”	10,60
	STAR *	” ” ” ”	10,50
	STAR-UNIKAT	” ” ” ”	10,00
	MR **	Huta Baildon	9,25
	MR *	” ”	9,00
	URANUS	” ”	8,50
	UUS *	Huta Batory	8,30
	UC	” ”	7,00
STOPY TWARDE	TITANIT — U	Deutsche Edelstahlwerke A. G.	7,00
	WIDIA — XX	Fr. Krupp, Essen	4,75
	ERGONIT — CX	Stop amerykański	4,75
	ARDOLOY — No 1.	The British-Thomson-Houston Co	4,25
	UWAGA: Przybliżone wartości wykładnika potęgowego β patrz również tablica I podana na str. 248 i 249 „Mechanika” Nr 8 z 1938 r. Autor zwraca uwagę Szan. Czytelników, że w tablicy tej, w wierszu odpowiadającym stali S-18, 2, 5 mylnie wydrukowano $\beta = 0,95$ zamiast (jak być powinno) $\beta = 9,5$.		

TABLICA V



c — minut — czas tracony przez pracownika obsługującego obrabiarkę przy wymianie noża stępienego na nóż ostry,
r — złotych/1 godz. — stawka zarobkowa pracownika obsługującego obrabiarkę,
z — złotych — koszt, czyli cena jednorazowego naostrzenia noża,
Y — złotych — koszt, czyli cena nowego noża,
i — bez wym. — ilość możliwych do przeprowadzenia ostrzeń noża, począwszy od stanu nowego do chwili całkowitego jego zużycia, przy założeniu normalnego zużywania, a więc wyłączając wypadki takie, jak np. odpryśnięcie części płytki stopu twardego na skutek niewłaściwego obchodzenia się itp.

Jeśli obliczenie τ_e wg wzoru [12] nie może być przeprowadzone (duże trudności sprawia bowiem ustalenie ilości możliwych ostrzeń noża i), można posługiwać się wytycznymi wartościami ekonomicznej żywotności ostrza noża, przytoczonymi w tablicy VI.

Mając tak czy inaczej określoną ekonomiczną żywotność noża τ_e obliczamy zależną od niej ekonomiczną szybkość skrawania z równania:

$$\frac{v_g^\beta}{v_e^\beta} = \frac{\tau_e}{\tau_g}, \tag{13}$$

a ponieważ godzinowej szybkości skrawania v_g odpowiada żywotność ostrza noża $\tau_g = 60 \text{ min}$, przy pracy na sucho, względnie (przy założeniu $\beta = 1,5^*$) odpowiada jej $\tau_e = 1,5 \cdot 60 = 90 \text{ min}$. przy pracy z chłodzeniem, przeto:

a) przy pracy na sucho:

$$v_e = \left(\frac{60}{\tau_e}\right)^{\frac{1}{\beta}} \cdot v_g \tag{14}$$

b) przy pracy z chłodzeniem:

$$v_e = \left(\frac{90}{\tau_e}\right)^{\frac{1}{\beta}} \cdot v_g \tag{15}$$

Biorąc ogólnie, ekonomiczna szybkość skrawania:

$$v_e = \zeta \cdot v_g \text{ m/min.} \tag{16}$$

przy czym wielkość

$$\zeta = \left(\frac{\tau_g}{\tau_e}\right)^{\frac{1}{\beta}} \tag{17}$$

nazywamy współczynnikiem ekonomicznej szybkości skrawania, a określamy go przy pomocy tablicy V.

W związku z wykładnikiem potęgowym β należy wspomnieć, że chociaż zależy on w głównej mierze od rodzaju materiału noża, to jednak nowsze badania wykazały, że pewien wpływ ma nań także wielkość i kształt przekroju wióra [7]. Jednakże w praktyce ten ostatni wpływ zupełnie się pomija, przyjmując, że β zależy tylko od rodzaju materiału narzędzia. Wykładnik ten możemy określić na podstawie tablicy VII albo też doświadczalnie.

Wreszcie wyraźnie trzeba podkreślić, że wielkość wykładnika potęgowego β , nie jest bynajmniej równoznaczna z wartością danego materiału narzędziowego, ocenianą z punktu widzenia wydajności tego materiału. Wykładnik ten mówi tylko, jak szybko zmienia się żywotność ostrza narzędzia, wykonanego z danego materiału narzędziowego, ze zmianą szybkości skrawania. Znaczy to, że im większy jest wykładnik potęgowy β tym szybciej ta żywotność rośnie gdy szybkość skrawania zmniejszamy.

ŹRÓDŁA INFORMACYJ, PRZYTOCZONYCH W TEKŚCIE ARTYKUŁU I BIBLIOGRAFIA.

[6] „Twarde stopy w zastosowaniu do skrawania na starych obrabiarkach”. Inż. H. Tyszko i inż. S. Zagóździński, Przegląd Mechaniczny 1936, Nr. 19, str. 697.
[7] „Drehen, Schnittgeschwindigkeit, Werkzeug, Kühl — und Schmiermittel” von Dipl. Ing. F. Schwerdtfeeger, VDI, Berlin. Maschinenbau der Betr., Bd. 15, Heft. 3/4, Februar 1936.
[8] Dane do ułożenia tablicy zaczerpnięte są z wyników doświadczeń, przeprowadzonych w Laboratorium Obr. Metali Polit. Warsz., a udzielone zostały autorowi, dzięki uprzejmości W. P. Prof. Płużańskiego.

*) U w a g a: Założenie to zostanie wyjaśnione w najbliższym artykule należącym do drukowanego cyklu.

KONSTRUKCJE SPAWANE

(dokończenie).

OBLICZANIE POŁĄCZEŃ SPAWANYCH

Wszystkie połączenia spawane, począwszy od najprostszego połączenia stykowego, wykonane go za pomocą spoiny czołowej, powinny być przeliczane na podstawie znanych wzorów z wytrzymałości materiałów. Osiągamy przez to możliwość stosowania spoiny o jak najmniejszych wymiarach (możliwie małej objętości), a co za tym idzie zmniejszenie kosztów spawania. Bardzo rozpowszechnioną wadą ustrojów spawanych jest przede wszystkim stosowanie nadmiernych długości spoin, co podwyższa niepotrzebnie koszt i wywołuje dodatkowe odkształcenia trudne do usunięcia.

A. Obliczanie spoin czołowych

Przy obliczaniu wytrzymałości spoin czołowych, celem określenia potrzebnego przekroju, nie bierze się pod uwagę wypukłego zaokrąglenia jej zewnętrznej powierzchni. W obliczeniach grubość spoiny, przyjmuje się równą grubości części łączonych, a przy łączeniu blach różnej grubości — cieńszej z nich.

Napężenie rozciągające w połączeniu stykowym, wykonanym za pomocą spoiny czołowej (rys. 54) wyniesie

$$\sigma_r = \frac{P}{l \cdot h} \text{ kg/cm}^2, \quad [1]$$

gdzie:

 P — siła rozciągająca w kg, l — długość spoiny w cm, h — grubość spoiny w cm.

Poniższa tablica podaje średnie wartości dopuszczalnych naprężeń.

Rodzaj spoiny	Rodzaj naprężenia	Naprężenie dopuszczalne kg/cm ²
Spoiny czołowe	Rozciąganie	$\sigma_r = 1200$
	ściskanie	$\sigma_c = 1200$
	zginanie	$\sigma_g = 1200$
	ściananie	$\tau = 900$
Spoiny pachwinowe	Wszystkie rodzaje naprężeń	900

Wg powyższej tablicy dopuszczalne naprężenie rozciągające nie powinno przekraczać 1200 kg/cm².

Naprężenie ściskające wyniesie:

$$\sigma_c = \frac{P}{l \cdot h} \text{ kg/cm}^2; \quad [2]$$

naprężenie to nie powinno przekraczać też 1200 kg/cm².

Naprężenie ścinające w spoinie czołowej, obciążonej siłą tnącą P wynosi

$$\tau = \frac{P}{l \cdot h} \text{ kg/cm}^2, \quad [3]$$

które to naprężenie nie powinno przekraczać 900 kg/cm².

Naprężenie zginające znajdujemy ze wzoru

$$\sigma_g = \frac{M_g}{W} \text{ kg/cm}^2, \quad [4]$$

gdzie

M_g — moment zginający w przekroju spoiny w kg.cm (równy iloczynowi z siły P i odległości l obliczanego przekroju od punktu zaczepienia siły P).

W — moment wytrzymałości przekroju spoiny w cm³ (w zależności od rodzaju przekroju wzór na moment ten, znajdujemy z tablic w kalendarzach technicznych). Dopuszczalne naprężenie zginające nie może przekraczać 1200 kg/cm².

B. Obliczanie spoin pachwinowych

Połączenie dwóch płaskowników z blachą przy pomocy czterech spoin pachwinowych płaskich, umieszczonych wzdłuż krawędzi bocznych płaskowników pokazuje rys. 55.

Spoiny te, umieszczone wzdłuż kierunku siły działającej, podlegają naprężeniom ścinającym, które wyznaczymy ze wzoru

$$\tau = \frac{P}{h \cdot 4l_1} \text{ kg/cm}^2, \quad [5]$$

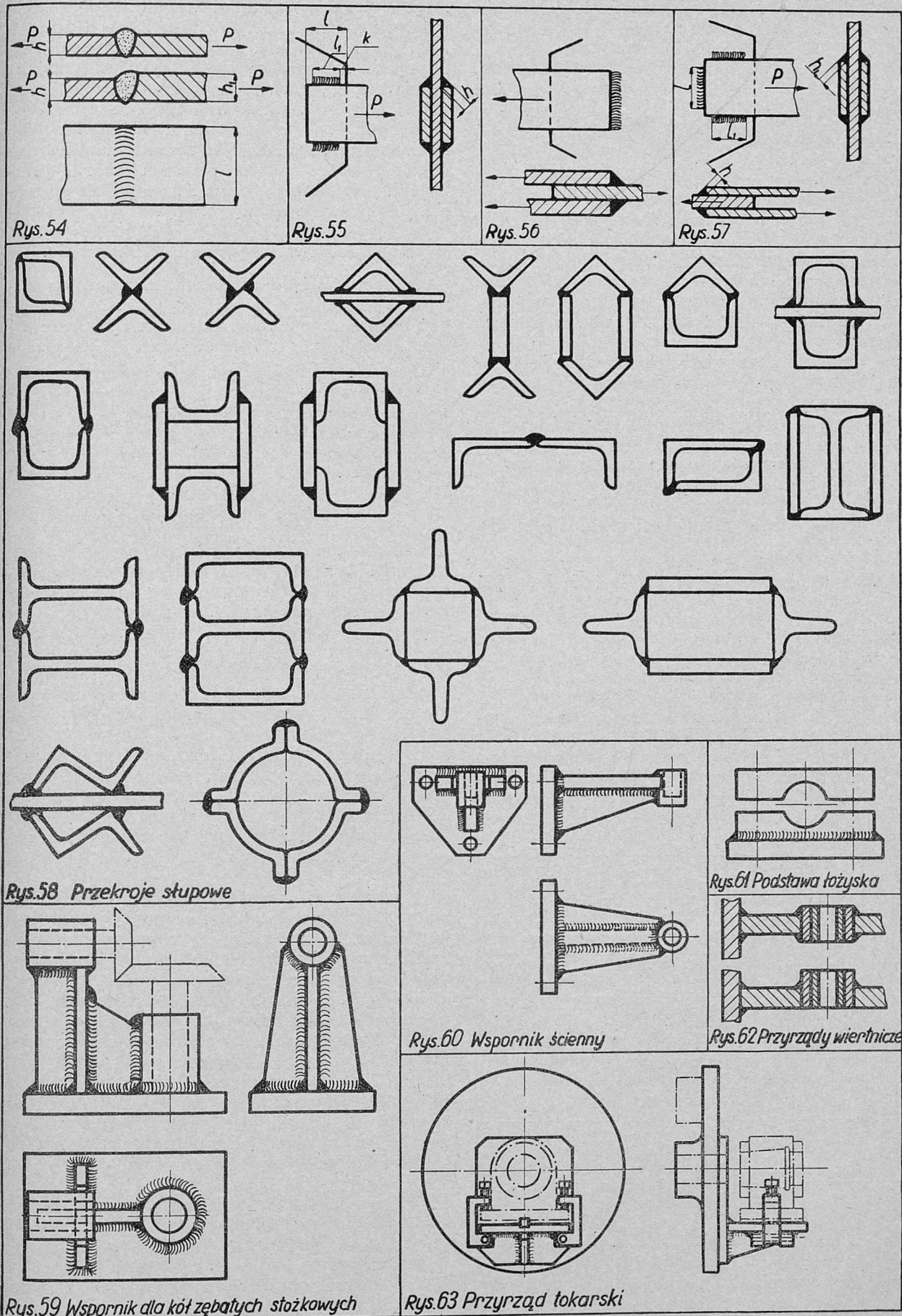
przy czym do obliczenia przyjmujemy długość spoiny l_1 po potrąceniu jej obu odcinków końcowych k (tzw. kraterów), których wielkość dla spoin pachwinowych równa jest grubości spoiny czyli $k = h$, a więc całkowita długość spoin wyniesie $4l_1$.

Powyższy wzór został wyprowadzony w założeniu równomiernego rozkładu naprężeń na całej długości spoiny. W rzeczywistości jednak, jak wykazały doświadczenia, naprężenia te nie są jednakowe i osiągają swe największe wartości na końcach spoin, a najniższe pośrodku. Te różnice naprężeń, panujących w końcach spoin i pośrodku są duże i zależą od stosunku przekrojów łączonych blach i długości spoin. Z tych powodów długość spoin powinna być ograniczona i wynosi maksimum $30h$.

Z warunku $l_1 = 30h$ i wzoru [5], możemy otrzymać najekonomiczniejszą grubość spoiny:

$$h = \sqrt{\frac{P}{120\tau}} \quad [6]$$

Naprężenia panujące w przekroju niebezpiecznym spoiny pachwinowej, położonej prostopadle do kierunku siły działającej (rys. 56), mają charakter złożony i składają się z naprężeń ścinających i rozciągających. Z tego wzglę-



du przyjmujemy przy obliczaniu takich spoin naprężenia dopuszczalne na ścinanie, które wynoszą

$$\tau = \frac{P}{2l \cdot h} \quad [7]$$

Aby uniknąć dodatkowych naprężeń wskutek momentów gnących, należy spoiny te umieszczać symetrycznie względem kierunku siły działającej.

W przypadku zastosowania w połączeniu jednocześnie spoin bocznych i czołowych (rys. 57), należy wymiary spoin dostosować do nierównomiernego rozkładu sił, przypadających na spoiny boczne i czołowe. Zjawisko to zachodzi wskutek niejednakowego wydłużenia włókien w kierunku działania siły w obu rodzajach spoin.

Z obliczeń i doświadczeń wynika, że naprężenia rozciągające w spoinie czołowej są około dwukrotnie większe od naprężeń ścinających w spoinach bocznych. Siłę, przenoszoną bezpiecznie przez takie połączenie, możemy określić, mnożąc przez dopuszczalne naprężenie sumę pełnego przekroju spoin czołowych i połowy przekroju spoin bocznych, czyli

$$P = 2\tau \left(lh + 2 \frac{l_1 h_1}{2} \right) = 2\tau (lh + l_1 h_1) \quad [8]$$

W kształtownikach o zaokrąglonych krawędziach należy projektować spoiny pachwinowe wzdłuż tych krawędzi o grubościach mniejszych od grubości kształtownika. Stosowanie spoin tej samej grubości, jak blacha, pociąga za sobą duży wydatek materiału nałożonego, i czasu spawania.

W poniższej tablicy podano najekonomiczniejsze grubości spoin pachwinowych, położonych wzdłuż zaokrąglonej krawędzi, dla różnych kątowników w zależności od długości i grubości boku.

Długość boku mm	Grubość mm	Grubość spoiny mm	Długość boku mm	Grubość mm	Grubość spoiny mm	Długość boku mm	Grubość mm	Grubość spoiny mm
40	4	2,5	75	8	5,5	120	11	8
	5	3,5		10	7,5		13	10
	6	4,5		12	9,5		15	12
45	5	3,5	80	8	5,5	130	12	9
	6	4,0		10	7,5		14	11
	7	4,5		12	9,5		16	13
50	5	3	90	9	6	140	13	9
	7	5		11	8		15	11
	9	7		13	10		17	12
60	6	4	100	10	7	150	14	10
	8	6		12	9		16	12
	10	8		14	11		18	14
70	7	6	110	10	7	160	15	11
	9	7		12	9		17	13
	11	9		14	11		19	15

Podane powyżej przykłady obliczeń najprostszych połączeń spawanych nie wyczerpują oczywiście wszystkich wypadków, jakie na-

stręcza praktyka, jednak wszystkie połączenia spawane można obliczyć z taką samą dokładnością, jak i nitowane. Przeprowadzone pomiary naprężeń za pomocą specjalnych przyrządów pomiarowych, potwierdzają zgodność obliczeń teoretycznych z rzeczywistością. Przyjmujemy naturalnie, że przygotowanie konstrukcji do spawania, a więc należyte zukosowanie krawędzi, oczyszczenie miejsc spawanych od rdzy, farby itd. jest dobre, jakoteż i sam proces spawania jest prawidłowo wykonany.

Naprężenia wewnętrzne i odkształcenia.

Naprężenia i odkształcenia ustrojów spawanych wywołane są zmianą objętości roztopionego materiału stopiwa i rozgrzanych części łączonych, oraz niemożnością swobodnego kurczenia się aż do czasu zupełnego ostygnięcia. Zjawiska te występują szczególnie ostro w samej spoinie tj. tam, gdzie materiał osiągnął najwyższą temperaturę. Mamy stąd skurcz podłużny i poprzeczny spoiny. Pierwszy przeważnie daje w wyniku duże naprężenie, drugi więcej wpływa na odkształcenia ustrojów.

W odkształconych połączeniach naprężenia są mniejsze niż w połączeniu, w którym te odkształcenia zostały w jakikolwiek sposób zahamowane. W zależności od przeznaczenia spawanej konstrukcji staramy się unikać albo odkształceń albo naprężeń. Odkształcenia są o tyle przykre, że wymagają prostowania lub dodatkowej obróbki mechanicznej. Często odpowiednie ułożenie elementów spawanych powoduje zmniejszanie lub całkowite wyeliminowanie odkształceń (np. zamierzając spoić dwie części, tak aby tworzyły kąt prosty, należy je ustawić przy spawaniu pod kątem nieco rozwartym; wskutek poprzecznego skurczu spoiny elementy te same ustawiają się po spawaniu pod kątem prostym). Jeśli przewidujemy po spawaniu usunięcie odkształceń przez obróbkę mechaniczną, wtedy należy pamiętać o naddatkach materiału na tę obróbkę.

Wysokie temperatury, działające przy spawaniu, wpływają także na zmianę struktury metalu, a stąd mechanicznych własności materiału w spoinie i w strefach przyległych. Przy rozpatrywaniu naprężeń wewnętrznych w konstrukcjach spawanych należy ściśle rozróżnić naprężenia spawalnicze i naprężenia konstrukcyjne. Naprężenia w spoinie są spowodowane prawie wyłącznie kurczeniem się materiału spoiny i strefy rozgrzanej. Naprężenia konstrukcyjne spoiny zależą od przenoszonych sił w całym układzie i rozmiarów przedmiotu. Doświadczenia wykazały, że naprężenia działające w samej spoinie i w strefach przyległych są zawsze większe.

Stosownie do własności wytrzymałościowych stopiwa i elementów spawanych przy wyższej temperaturze, można przyjąć, że naprężenia powstają przeważnie przy temperaturze poniżej 400 C. Można przyjąć, że ta część spoiny, która znajduje się w granicach tej temperatury jest

ograniczona ze wszystkich stron strefami chłodnymi lub chłodniejszymi, tak, że swobodne kurczenie się materiału w spoinie bywa uniemożliwione nawet przy niezamocowanych elementach spawanych. Tego rodzaju ograniczenie możliwości skurczów zmniejsza się w miarę zmniejszania się długości spoiny. Dlatego też w krótkich spoinach powstają mniejsze naprężenia. Z trzech zasadniczych kierunków skurczu w spoinie, tylko skurcz na grubości jest swobodny, skurcz podłużony jest zupełnie zahamowany przez zimny materiał, otaczający spoinę, a skurcz poprzeczny — w znacznej mierze.

Usuwanie naprężeń wewnętrznych może być wykonywane przez odpowiednie wyżarzenie, przekuwanie dostatecznie zastygłej spoiny a często podczas pracy konstrukcji spawanej naprężenia te znikają po pewnym czasie pod wpływem minimalnych odkształceń. Wielkość naprężeń skurczowych można zmniejszyć również przez odpowiednie zabiegi podczas procesu spawania, jak „poddawanie” materiału ku spoinie, wywoływanie naprężeń wstępnych, przeciwnych skurczowi, dobór odpowiedniej kolejności spawania itd.

Przykłady konstrukcji spawanych.

Spawanie pozwala na lepsze wykorzystanie materiału w konstrukcjach, dzięki możliwości stosowania profilów, które przy połączeniach nitowanych byłyby trudne do zastosowania. Do

słupów możemy stosować przekroje możliwie najkorzystniejsze ze względu na wyboczenia. Wnętrza rurowych i skrzynkowych przekrojów słupów można wypełniać betonem, zwiększając nośność słupów.

Na rys. 58 pokazano różne typy przekrojów słupów z kątowników, ćwierćkołowników, ceowników, teowników itd.

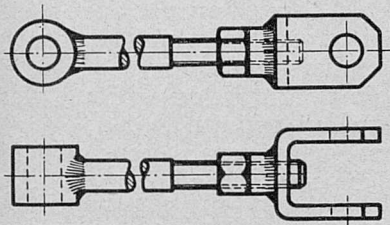
Kilka przykładów zastosowania konstrukcji spawanych w budowie maszyn pokazują rys. 59 ÷ 66.

Przy projektowaniu konstrukcji spawanych należy pamiętać o

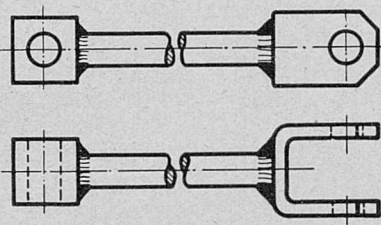
- 1) właściwym doborze przekrojów, zapewniających największe wyzyskanie materiału,
- 2) celowym projektowaniu węzłów, łatwych do wykonania,
- 3) wygodnym i dostępnym do spawania położeniu spoin, umożliwiającym spawaczowi prawidłowe ich wykonanie,
- 4) przewidywaniu odkształceń i takim rozmieszczaniu spoin i kolejności ich wykonania, żeby uniknąć potem zbyt znacznej obróbki lub kosztownego prostowania.

Przyrządy pomocnicze do spawania.

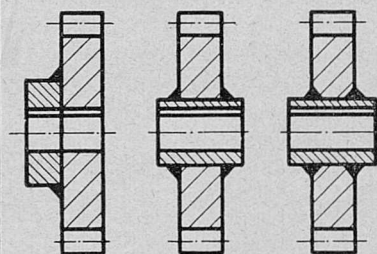
Dla ułatwienia spawania a więc należytego utrzymywania krawędzi łączonych elementów na jednakowym poziomie, odpowiedniej odległości itd. przydatne są bardzo przyrządy pomocnicze odpowiednio zaprojektowane. Dzięki takim przyrządom osiągamy oszczędności na



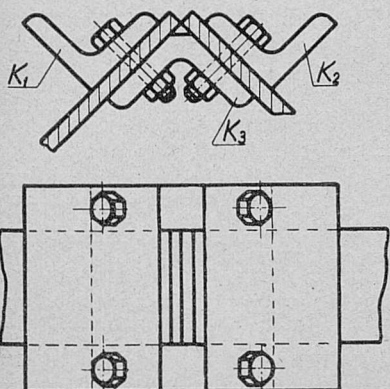
Rys. 64 Dźwignia



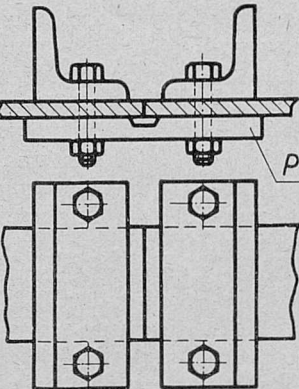
Rys. 65 Dźwignia



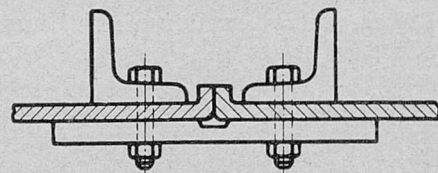
Rys. 66 Koła zębate



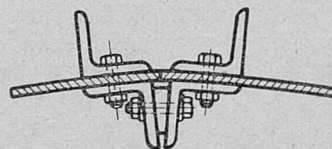
Rys. 67



Rys. 68



Rys. 69



Rys. 70

czasie i polepszenie warunków spawania a więc i jakość wykonanych spoin.

Na rys. 67 pokazany jest najprostszy *przyrząd do spawania* dwóch blach, ustawionych względem siebie pod kątem prostym. Składa się on z dwóch jednakowych kątowników K_1 i K_2 , przykręconych do kątownika większego K_3 . Kątownik ten ma krawędź swą zukosowaną, aby utworzyć w miejscu połączenia pod krawędziami spawanych blach, wolną przestrzeń. Kątowniki te są nieco dłuższe od spawanych blach, tak, że wystają poza nie i w tych miejscach wystających skręcone są na śruby.

Na rys. 68 pokazany jest *przyrząd do spawania czołowego*. Podstawa P posiada rowek, który służy do tego samego celu, co i zukosowanie

kątownika większego w poprzednim przykładzie. Spawane blachy kładzie się między tą podstawą a dwa kątowniki i całość skręca śrubami. Stosowanie tego przyrządu nie tylko ułatwia spawanie ale również zapobiega wichrowaniu się blach. Ten sam przyrząd można stosować do spawania blach cienkich (rys. 69).

Przy spawaniu przedmiotów okrągłych można stosować przyrząd pokazany na rys. 70.

Zaletą wyżej opisanych kilku najprostszych przyrządów jest prostota wykonania. Przyrządy takie można wykonać z odpadków różnych kątowników, chociaż niekoniecznie kątowniki mogą być tutaj stosowane, czasem wystarczą zwykłe odpadki płaskowników lub tp.

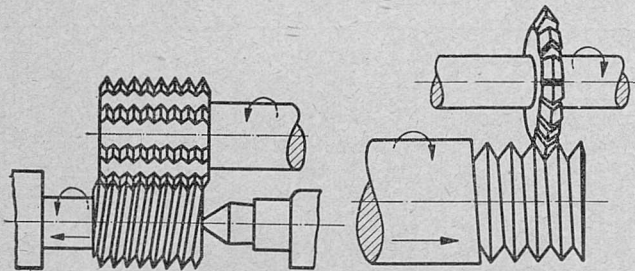
JÓZEF SZREJDER, starszy - kalkulator

KALKULACJA CZASU FREZOWANIA GWINTÓW

Jednym z produkcyjnych sposobów *nacinania gwintów*, zarówno zewnętrznych jak i wewnętrznych, jest *frezowanie*. Na frezarce do nacinania gwintów można frezować: śruby, ślimaki, gwinty trapezowe i ostre, krótkie lub długie.

Rozróżniamy dwie *metody frezowania gwintów*:

- 1) za pomocą freza grzebieniowego o wielokrotnych okrągłych zębów (rys. 1a),
- 2) za pomocą freza krążkowego o pojedynczym okręgu zębów (rys. 1b).



Rys. 1a.

Rys. 1b.

Użycie jednej czy też drugiej metody zależy przede wszystkim od długości gwintu nacinanego. Jeśli posiadamy frez grzebieniowy na długość większą od długości nacinanego gwintu, wówczas oczywiście stosuje się metodę I, w innym zaś przypadku, a więc, gdy gwint nacinany jest dłuższy od posiadanego freza grzebieniowego lub jest bardzo głęboki (np. ślimaki), wówczas znajduje zastosowanie metoda II. Przypominamy przy tym że,

w metodzie I — po jednym obrocie przedmiotu mamy nacięty gwint na całej długości,

w metodzie II — natomiast, po jednym obrocie przedmiotu zostanie nacięty jeden, jedyny zwój. Aby więc naciąć gwint na całej żąda-

nej długości, przedmiot musi obrócić się tyle razy, ile zwojów gwintu znajduje się na żądanej długości gwintowanego przedmiotu.

Z powyższego wynika, że w przypadku nacinania gwintu (oczywiście tej samej długości) raz jedną metodą, a drugi raz metodą drugą

- 1) czas nacinania gwintu przy użyciu metody II będzie znacznie dłuższy, lecz nie tyle razy, ile zwojów ma być naciętych (nie proporcjonalnie do ilości zwojów) gdyż:
- 2) ze względu na większy opór skrawania przy metodzie I, musimy przy tej metodzie stosować znacznie mniejsze posuwy,
- 3) na skutek mniejszego posuwu przy metodzie I może być uzyskana większa gładkość powierzchni gwintu.

Na podstawie powyższego rozumowania jasnym się staje dlaczego dla większości przypadków przyjęto w produkcji I metodę.

Frezowanie gwintu może się odbywać za jednym lub większą ilością przejść (jednym lub kilkoma wiorami). Ilość tych przejść zależy:

- a) od wielkości skoku nacinanego gwintu (łączy się to z głębokością gwintu),
- b) od wytrzymałości materiału skrawanego,
- c) od wymaganej dokładności wykonanego gwintu.

Im większy skok

Im wyższa wytrzymałość

Im większa dokładność

} tym większa ilość przejść.

Im większy skok, tym głębokość gwintu jest większa, czyli grubość warstwy do zdjęcia jest większa; trudno więc dokonać frezowania za jednym przejściem, gdyż i powierzchnia nie wypadłaby dostatecznie gładko, a także nie łatwoby było uchwycić dobrą miarę na sprawdzian.

Im wyższa wytrzymałość materiału, tym wyższe opory, a przez to silniejsze uginanie się

przedmiotu i freza i tym trudniejsze utrzymanie właściwej miary.

Im większa wymagana dokładność, tym ostrożniej należy nacinąć gwint, aby nie spowodować nadmiernych odkształceń, a ponad to należy starać się o jak największą gładkość powierzchni gwintów.

Zazwyczaj dla drobnych gwintów normalnych metrycznych lub *Whitwortha* stosuje się 1 lub co najwyżej 2 przejścia.

Kalkulacja czasu frezowania gwintu za pomocą freza grzebieniowego

Czas maszynowy w tym wypadku wyraża się wzorem:

t_m = (pi * d) / (n * Delta) * i [1]

gdzie

- t_m — czas maszynowy w minutach
- d — średnica nacinanego gwintu w mm
- Delta — posuw obwodowy przedmiotu w mm/obr. freza
- n — ilość obrotów freza na minutę
- nDelta — przesuw minutowy obwodu przedmiotu (prędkość posuwu) w mm/min.
- i — ilość przejść (wiórów),

przy czym

n = (v * 1000) / (pi * d_f) [2]

gdzie

- v — prędkość skrawania freza w m/min
- d_f — średnica freza w mm.

Z powyższych wzorów widzimy, że czas maszynowy, zależy od wielkości przesuwu minutowego n Delta. Przesuw zaś ten zależy od materiału skrawanego, od średnicy freza i ilości zębów we frezie, wreszcie od wielkości skoku nacinanego. Im wytrzymałość materiału skrawanego wyższa, tym posuw należy dać mniejszy, gdyż

trzeba się liczyć przede wszystkim z wytrzymałością zębów freza, a poza tym z mocą maszyny. Wiadomo bowiem, że im wyższa wytrzymałość materiału, tym wyższe występują opory skrawania. Im średnica freza mniejsza, tym, przy tej samej prędkości skrawania, występują wyższe ilości obrotów freza n. Inaczej natomiast ma się sprawa z ilością zębów, gdyż przyjąwszy jednakowy posuw przypadający na jeden ząb freza, posuw na jeden obrót freza będzie tym większy, im wyższa ilość zębów. Wreszcie moc zużyta na frezowanie jest, jak nam wiadomo z teorii skrawania, tym mniejsza, im większe są przekroje wiórów, przypadające na jeden ząb. Wynika stąd, że należałoby się starać, przy tym samym posuwie na jeden obrót freza, o możliwie jak najmniejszą ilość zębów.

Poza poruszonymi dotychczas zagadnieniami natury czysto kalkulacyjnej, należy jednak wspomnieć jeszcze o gładkości powierzchni gwintu. Gładkość ta zależy od średnicy freza i od wielkości przesuwu minutowego. Jak wiadomo, każdy frez „bije” i to bicie zaznacza się na przedmiocie obrabianym raz na jeden pełny obrót freza w formie fali. Jeśli więc na tej samej długości frezowanej powierzchni odbije się nam dwa razy więcej fal, to gładkość wybitnie zyskuje. Tę większą ilość fal można uzyskać przez zmniejszenie średnicy freza (zwiększa się przez to ilości obrotów, przy założeniu tej samej prędkości skrawania). Łączy się z tym jeszcze sprawa ilości zębów we frezie. Skoro doświadczenia wykazały, że gładkość powierzchni nie zależy od dużej ilości zębów, a ponadto, jak wyżej wykazaliśmy, moc jest tym mniejsza im mniejsza ilość zębów we frezie, to pocóż dawać we frezie dużą ilość zębów?

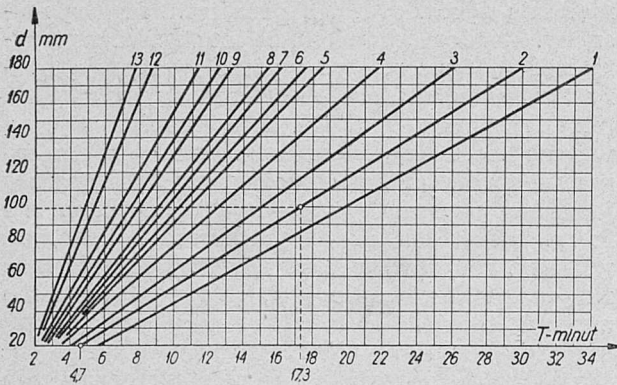
Z tablicy I, opartej na powyższych przesłankach wynika, iż przesuwu minutowe freza

TABLICA I.

Skok gwintu w mm	Materiał obrabiany		Szybkość*) skrawania $\frac{m}{v}$ min	Posuw w mm na ząb freza	Frez $\Phi 18 \quad z = 6$			Frez $\Phi 40 \quad z = 10$		
					$n_{obr}^*)$ min	$\Delta \frac{mm}{1 \text{ obr. fr.}}$	$\frac{n}{v}$ posuw w mm/min	$n_{obr}^*)$ min	$\Delta \frac{mm}{1 \text{ obr. fr.}}$	$\frac{n}{v}$ posuw w mm/min
do 1,5	mosiądz i brąz miękki		27	0,06	480	0,36	173	215	0,60	129
	brąz twardy		25	0,04	440	0,24	106	195	0,40	78
	żeliwo		16	0,04	280	0,24	67	125	0,40	50
	staliwo		14	0,03	245	0,18	44	110	0,30	33
	stal	$R_r = 50 \text{ kg/mm}^2$	20	0,04	350	0,24	84	156	0,40	62
		$R_r = 70 \text{ kg/mm}^2$	18	0,03	315	0,18	57	142	0,30	42
		$R_r = 90 \text{ kg/mm}^2$	15	0,02	265	0,12	32	120	0,20	24
ponad 1,5	mosiądz i brąz miękki		23	0,06	400	0,36	144	180	0,60	108
	brąz twardy		21	0,04	355	0,24	88	165	0,40	66
	żeliwo		14	0,04	245	0,24	59	110	0,40	44
	staliwo		12	0,03	210	0,18	38	95	0,30	29
	stal	$R_r = 50 \text{ kg/mm}^2$	17	0,04	300	0,24	72	135	0,40	54
		$R_r = 70 \text{ kg/mm}^2$	15	0,03	260	0,18	47	120	0,30	36
		$R_r = 90 \text{ kg/mm}^2$	13	0,02	225	0,12	27	100	0,20	20

*) Przy zastosowaniu freza ze stali szybkoobrotowej.

TABLICA II



TABLICA III.

Tablica krzywych									
materiał	skok	do 1,5	13	11	7	4	stal		
							$R_r = 90 \frac{kg}{mm^2}$	$R_r = 70 \frac{kg}{mm^2}$	$R_r = 50 \frac{kg}{mm^2}$
	od 1,5	12	10	6	3	1	2	6	9

dla danego materiału są większe 1,33 razy przy użyciu freza o $\Phi 18$, niż przy użyciu freza $\Phi 40$. Oczywiście przy wyborze średnicy freza należy się kierować przede wszystkim średnicą nacinanego gwintu (przy gwintach wewnętrznych), a ponadto rzeczywistymi, istniejącymi na frezarce ilościami obrotów na minutę tak, aby przesuw minutowy był jak największy, gdyż przez to czas frezowania będzie najkrótszy.

Tablica II łącznie z tablicą III podają czas dla jednego wióra frezowania gwintu przy użyciu freza o $\Phi 40$ i $z = 10$ w zależności od średnicy i skoku nacinanego gwintu i rodzaju materiału przedmiotu, przy czym uwzględniono też czasy pomocniczo-wykonawcze tj. włączenie, wyłączenie obrotów i posuwów, dostawienie i odstawienie freza, ponadto zaś sprawdzenie gwintu, zamocowanie przedmiotu, jak wreszcie dodatek 20% na czasy traczone.

Dla freza o $\Phi 18$ i $z = 6$ należy zgodnie z wyżej wspomnianym (patrz też tablica I) wartości czasu z tablicy II podzielić przez 1,33.

W tablicy II przyjęto sumę czasów pomocniczo-wykonawczych około 1,3 min.

Punkty krzywych w tablicy II wyznaczono więc na podstawie wzoru (odnoszącego się do jednego przejścia):

$$T_1 = \left[\frac{\pi \cdot d}{n \cdot \Delta} + 0,5 + 0,8 \right] 1,2$$
$$= \frac{3,77 \cdot d}{n \cdot \Delta} + 1,56 \quad [3]$$

zaś dla i przejść

$$T = \left[\frac{\pi d i}{n \Delta} + 0,5 i + 0,8 \right] 1,2 \quad [4]$$

przy czym:

- 0,5 — czyste czasy pomocniczo - wykonawcze w min
- 0,8 — czas mocowania i mierzenia w min.

Przykład 1:

Wyznaczyć krzywą kalkulacyjną dla gwintu o skoku 1,5 mm nacinanego w stali o wytrzymałości $R_r = 90 \text{ kg/mm}^2$

a) dla $d = 20 \text{ mm}$ znajdziemy z wzoru [3]:

$$T = \frac{3,77 \cdot 20}{24} + 1,56 = 4,7 \text{ min}$$

(liczbę 24 odczytano z tablicy I. dla freza o $\Phi 40$, $z = 10$)

b) dla $d = 100$

$$T = \frac{3,77 \cdot 100}{24} + 1,56 = 17,3 \text{ min}$$

Przez przeprowadzenie linii prostej przez oba wyznaczone punkty otrzymamy linię, z której odczytać możemy czas nacinania gwintu o skoku do 1,5 w stali o wytrzymałości $R_r = 90 \text{ kg/mm}^2$ przy każdej średnicy gwintu.

Przy obliczaniu czasu należy też pamiętać o czasie przygotowania frezarki do każdej serii przedmiotów. Czas przygotowania obejmuje: pobranie rysunku i odczytanie go, pobranie karty roboczej, narzędzi i przyrządów do mocowania, założenie, zdjęcie i oddanie ich, nastawienie odpowiednich obrotów freza i przedmiotu, oddanie roboty do kontroli i oczyszczenie maszyny.

Przeciętnie można przyjąć czas przygotowania — 48 minut.

Przykład 2:

Skalkulować czas frezowania gwintu M 120 $\times$ 2,5 w 50 pierścieniach ze stali o wytrzymałości na rozciąganie $R_r = 50 \text{ kg/mm}^2$.

Przyjmijmy, że użyty do tego celu frez będzie miał $\Phi 40$, $z = 10$, wówczas na podstawie tabeli III znajdziemy, że dla skoku 2,5 i stali o $R_r = 50 \text{ kg/mm}^2$ odpowiada w wykresie w tabeli II linia 8. Przez poprowadzenie linii poziomej od $d = 120$ aż do przecięcia się z linią skośną oznaczoną liczbą 8, a następnie od tego miejsca pionowo w dół, odczytamy czas dla jednej sztuki $T = 10,8 \text{ min}$.

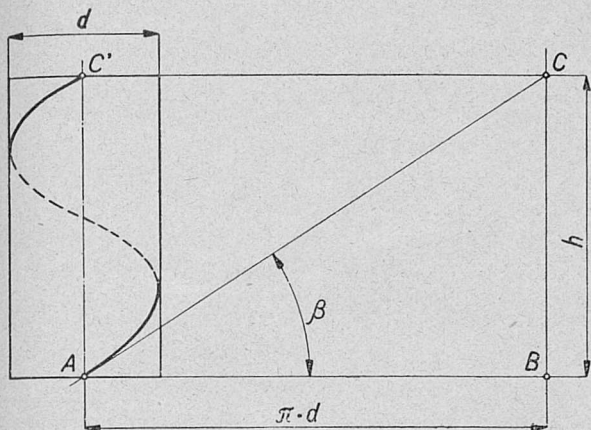
czas dla 50 sztuk	— 50 . 10 —	540 min.
przygotowanie		48 min.
razem		588 min.

Kalkulacja czasu frezowania gwintu za pomocą freza krążkowego

Jak wyżej wspomniano, metody tej używa się przy frezowaniu gwintów o szerokich wrębach lub dużych skokach, a więc przy wykonywaniu gwintów trapezowych, ślimaków, a ponad to gwinty o skoku drobnym, dłuższe od frezów grzebieniowych.

Przy metodzie tej na jeden obrót przedmiotu, otrzymuje się jeden zwoj gwintu nacinanego. Aby więc naciąć gwint na całej żądanej długości musi przedmiot wykonać tyle obrotów, ile zwojów zmieści się na tej długości.

Nadmieniam przy tym, że we wzorach [1], [3] i [4] popełniłmy (nie mający zresztą znaczenia praktycznego) błąd, nie uwzględniając tego, że przesuw odbywa się nie po obwodzie koła lecz wzdłuż linii śrubowej, która jest dłuższa od obwodu koła. Z rys. 2 odczytamy, że długość odcinka linii śrubowej A C odpowia-



Rys. 2.

dającej jednemu skokowi h da się wyrazić wzorami:

$$AC = \frac{\pi d}{\cos \beta}$$

lub

$$AC = \frac{h}{\sin \beta}$$

lub wreszcie

$$AC = \sqrt{(\pi d)^2 + h^2}$$

Aby więc ustalić wzór na czas maszynowy wystarczy we wzór [1] wstawić zamiast πd wartość na AC , a ponad to pomnożyć przez ilość zwojów, znajdujących się na długości czyli pomnożyć przez $\frac{L}{h}$, otrzymamy więc:

$$t_m = i \cdot \frac{AC}{n \cdot \Delta} \cdot \frac{L}{h}$$

a po wstawieniu wyżej wyliczonych wartości na AC będziemy mieli:

$$t_m = i \cdot \frac{\pi d}{n \Delta \cos \beta} \cdot \frac{L}{h} \quad [5]$$

lub

$$t_m = i \cdot \frac{h}{n \Delta \sin \beta} \cdot \frac{L}{h} = \frac{L \cdot i}{n \Delta \sin \beta} \quad [5a]$$

lub wreszcie

$$t_m = i \cdot \frac{\sqrt{(\pi d)^2 + h^2}}{n \Delta} \cdot \frac{L}{h}, \quad [5b]$$

gdzie:

h — skok gwintu w mm

L — długość nacinanego gwintu w mm

β — kąt nachylenia linii śrubowej do podstawy.

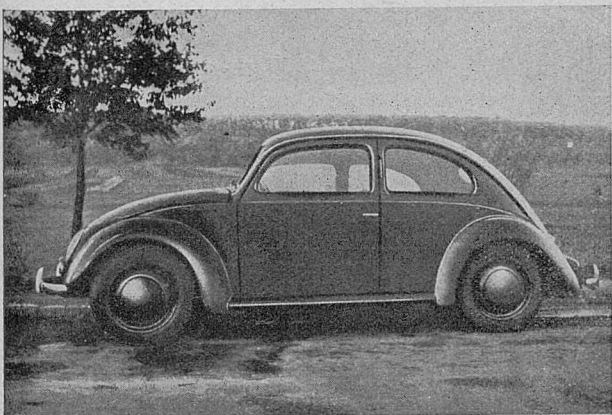
Wielkość posuwu Δ należy wybierać indywidualnie, w zależności od wytrzymałości freza, sztywności przedmiotu, ilości wiórów, żądanej dokładności i gładkości gwintu, przy czym ilości obrotów przedmiotu stosujemy najbliższe, istniejącym na maszynie (niższe od teoretycznych). Tablica II nie uwzględnia tego, ale dla celów praktycznych (po zanalizowaniu szybkości obrotów i posuwów na maszynie i dostosowaniu tablicy) można praktycznie wynikię stąd odchylić czasów pominać.

Suma czasów pomocniczo-wykonawczych łącznie z czasami mocowania i mierzenia jest tutaj trudniejsza do ustalenia, gdyż zależy od wielu czynników. Czynniki te są: wielkość przedmiotu, długość nacinanego gwintu, ilość przejść, ilość zwojów itp. Suma tych czasów waha się od 3 do 14 minut.

Inż.-mech. TADEUSZ RUMEL

NIEMIECKI SAMOCHÓD LUDOWY „KdF”

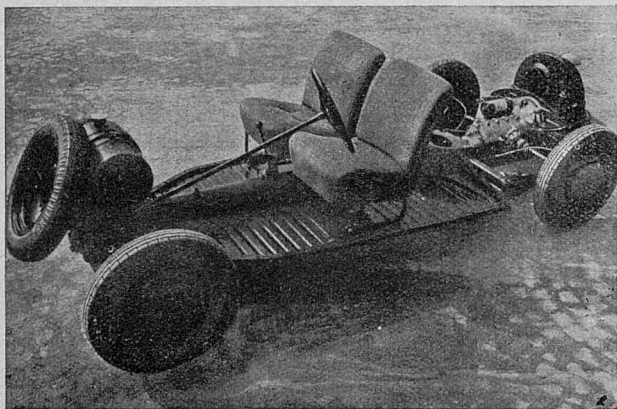
Niemiecki samochód ludowy „KdF” nie zawiera żadnych rewelacji konstrukcyjnych, czego się niektórzy spodziewali. Po raz pierwszy zastosowano w popularnym wozie elementy, spotykane dotąd jedynie w wozach droższych.



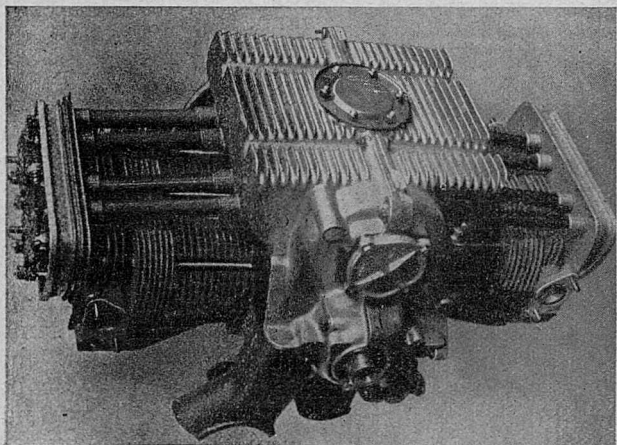
Rys. 1a. Samochód ludowy KdF, wykonany jako kabriolet dwudrzwiowy.

Jest to wóz o całkowicie niezależnym zawieszeniu, centralnej ramie rurowej i silniku umieszczonym z tyłu. Rama w tyle wozu posiada rozwidlenie, w którym umieszczony jest blok pędny. Rura ramy wytłoczona jest z blachy o grubości około 1 mm i spawana. Blok pędny przedstawia zwartą całość. Silnik przewieszony jest poza tylną oś. Jest to 4-cylindrowy czterosuw o pojemności 986 cm³ i o mocy 23,5 KM przy 3000 obr/min i górnym rozrządzie. Cztery, oddzielnie odlane, silnie uźebrowane cylindry, przykryte parami przez dwie głowice, przykręcone poziom naprzeciw siebie do dwudzielnego kadłuba aluminiowego, zawierającego wał korbowy i wałek rozrządczy. Cylindry wraz z głowicą przymocowane są do karteru długimi ściągaczami. Popychacze obudowano specjalnymi rurkami tak, jak to się robi w silnikach motocyklowych. Silnik posiada chłodzenie powietrzne. Wirnik wentylatora tłoczącego umocowany jest na wspólnej osi z prądnicą umieszczoną na występie jednej z połówek kadłuba (który służy jednocześnie jako wlew oleju). Wentylator i prąd-

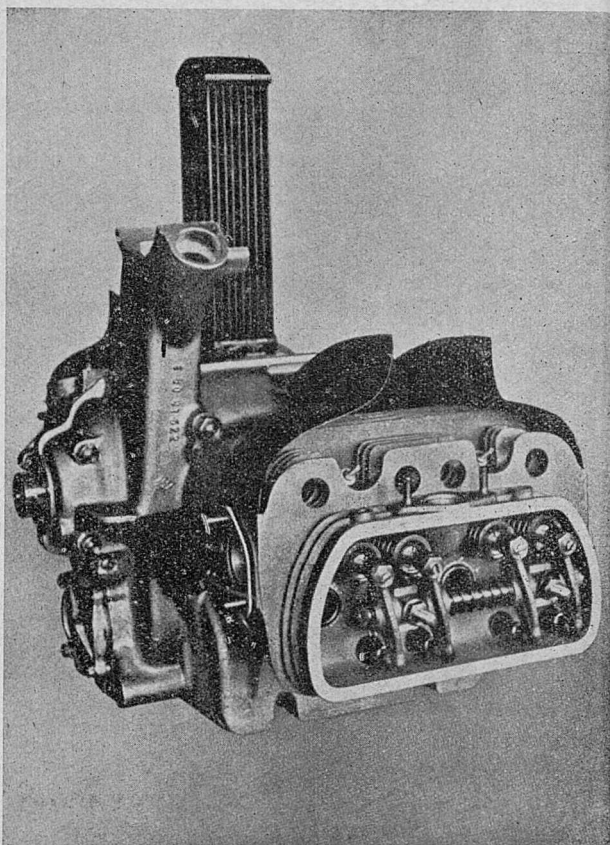
nica napędzane są wspólnym paskiem trapezowym od kółka pasowego osadzonego na końcu wałka rozrządczego. Estetycznie wykonana obudowa wentylatora skierowuje strumień powietrza na cylindry. Obudowa jest niesymetryczna, gdyż wewnątrz niej (z lewej strony patrząc od tyłu wozu) umieszczona jest chłodnica oleju o budowie podobnej do chłodnicy wodnej. Obiegowe chłodzenie oleju okazało się konieczne pomimo silnie uźebrowanego dna karteru, ze względu na umieszczenie silnika z tyłu wozu, gdzie chłodzenie jest o wiele mniej intensywne, a głównie ze względu na konieczność długotrwałej pracy silnika przy mocy maksymalnej w czasie szybkiej jazdy na autostradach, bez obawy przekroczenia temperatury krytycznej oleju. Silnik pozbawiony jest rozruchu ręcznego, gdyż wał wykorbiony nie posiada wylotu na zewnątrz, a zakończony jest w kadłubie. Takie rozwiązanie może dostarczyć poważnych kłopotów w razie exportu tych wozów do krajów o niskich temperaturach w okresie zimowym. Zużycie paliwa jest małe, wg źródeł niemieckich, przy szybkości wozu 68 km/godz. wynosi 6 l/100 km, a przy szybkości 90 km/kodz. — 7 l/100 km. W skład bloku pędnego poza silnikiem wchodzi sprzęgło, dyferencjał i skrzynka biegów. Sprzęgło jest suche jednotarczowe, a skrzynka bie-



Rys. 2. Podwozie samochodu KdF (widoczne rozmieszczenie poszczególnych części wozu).

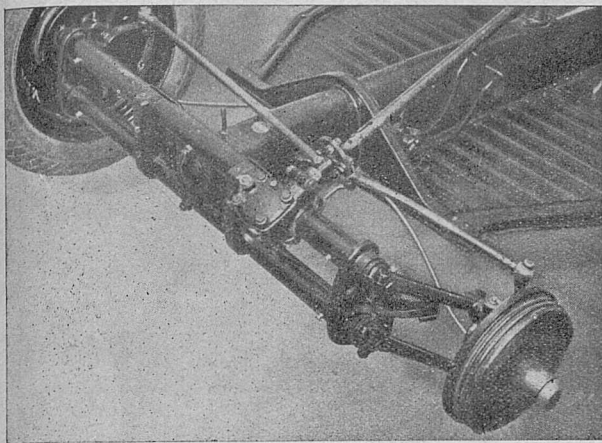


Rys. 3. Silnik samochodu KdF (widoczny dwudzielny karter, cylindry i głowice, przymocowane ściągaczami).

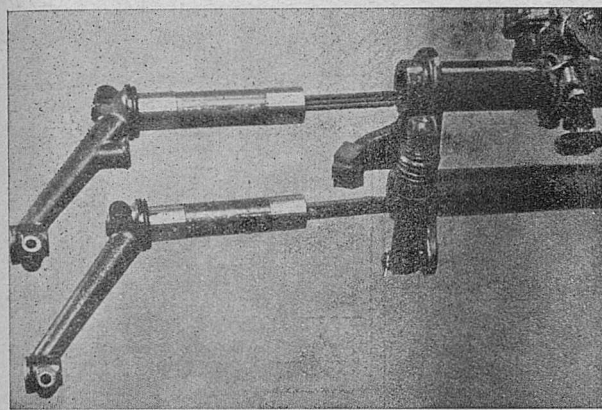


Rys. 4. Silnik samochodu KdF (na silniku widoczna chłodnica oleju).

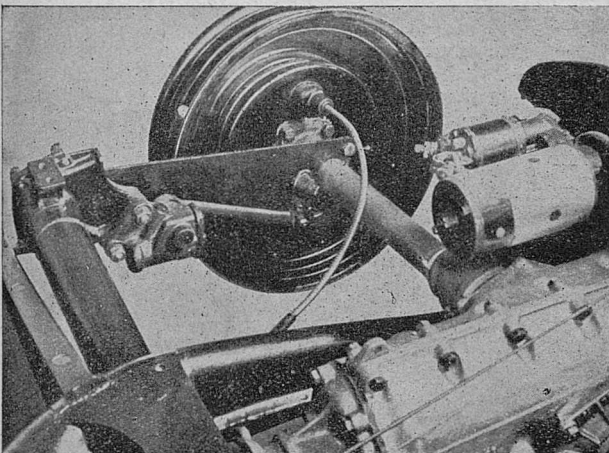
gów posiada 4 biegi wprzód i bieg wsteczny. Bieg 3 i 4 są biegami cichymi. Czwarty bieg jest skonstruowany jako nadbieg. Koła przednie i tylne posiadają zawieszenie niezależne i uresorowane za pomocą drążków skrętnych. Koła przednie zawieszone są na dwóch skośnych ramionach. Z przodu ramy przypawane są dwie rury poprzeczne, równoległe jedna nad drugą. W rurach tych umieszczono pręty skrętne, ciekawie tym, że każdy z nich składa się z 3 prętów o przekroju prostokątnym. Pręty unieruchomiono są w środku, a na ich końcach umocowano ramiona kół. Pręty skrętne oczywiście odciążane są od gięcia przez ułożyskowanie ramion w przypawanych rurach. Dzięki zastosowaniu dwóch drążków skrętnych dla każdego koła uzyskujemy rozkład pracy na dwa ramiona i przez to odpowiednie zmniejszenie ich przekrojów. Napędzane koła tylne, rozwiązane jako „oś łamana”, resorowane są dwoma okrągłymi drążkami skrętnymi umieszczonymi także w rurze przypawanej w poprzek wozu i unieruchomionymi w środku wozu. Zawieszone są one na wahaczach równoległych do osi wozu, wykonanych z blachy i ulegających przy skokach koła pewnym małym sprężystym odkształceniom. Wahacze te służą jednocześnie jako drążki reakcyjne, przenoszące siłę pociagową na ramę. Tak do zawieszenia przodu jak i tyłu zastosowano amortyzatory hydrauliczne f-my „Fichtel-Sachs”, przy czym z przodu użyto amortyzatorów teleskopowych. Amortyzatory te są



Rys. 5. Zawieszenie kół przednich i układ kierowniczy samochodu KdF.



Rys. 6. Zawieszenie kół przednich samochodu KdF (widoczne drążki skrętne, złożone z trzech pretów i ułożyskowanie ramion w przypawanych rurach).



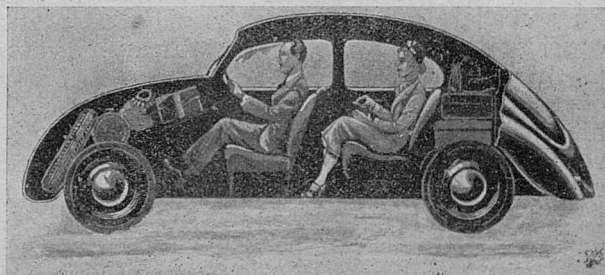
Rys. 7. Zawieszenie koła tylnego samochodu KdF.

zbyt małe i budzą poważne zastrzeżenia. Hamulec ręczny i nożny (mechaniczne) działają na wszystkie koła. Rama centralna rurowa przeknięta jest poprzeczkami, do których przymocowano prasowaną blachę podłogową. W układzie kierowniczym nie dano nic nowego. Jest to kierownica ślimakowa. Najmniejszy promień skrętu wynosi około 5 m. Nadwozie wykonane jest w dwóch odmianach: jako karetka dwu-

drzwiowa i jako karetka z miękkim dachem odsuwany. Jest to wóz 4-osobowy, jednak z trudem można by umieścić 5-tą osobę. Nadwozie ładnie rozwiązane posiada dobrą opływowość, niewykorzystane przestrzenie sprowadzone są do minimum. Z tyłu wozu po podniesieniu osłony dostajemy się do silnika z przodu po podniesieniu maski do koła zapasowego, zbiornika paliwa i bagażu. Za tylnym siedzeniem znajduje się dodatkowe miejsce na bagaż. Nadwozie na nierównej nawierzchni silnie dudni. Można nasunąć pytanie: dlaczego wóz ten nie otrzymał nadwozia samoniosącego, które przy tak olbrzymiej serii w jakiej wóz ten ma być wykonywany byłoby tańsze i lepsze. Tłumaczyć to należy przede wszystkim możliwościami zastosowania tego wozu, a mianowicie mówi się obecnie wyraźnie o tym, że KdF będzie mógł spełniać lepsze zadania w czasie wojny. Podwozie tak rozwiązane (z ramą) pozwoli zawsze na dowolne rozwiązanie nadwozia. Poniżej podajemy kilka charakterystycznych wielkości wozu:

Rozstaw osi	2400 mm
Rozstaw kół tylnych	1250 mm
Rozstaw kół przednich	1290 mm
Prześwit nad ziemią	220 mm
Cieżyż własny wozu	650 kg
Gumienie	4,5 × 16

Dużym sukcesem jest osiągnięcie tak małego ciężaru (650 kg) wozu. Dzięki umieszczeniu silnika z tyłu uzyskano korzystny rozkład ciężarów: 43% ciężaru przypada na przód, 57% na tył, co wpływa korzystnie na dobre trzymanie się drogi. Szybkość maksymalna dochodzi do 100 km/godz. w najlepszych warunkach drogowych. Dzięki dobremu rozwiązaniu nadwozia uzyskano stosunkowo małe zużycie mocy na pokonanie oporów powietrza (wg danych niemieckich przy szybkości 100 km/godz. około 8,5 KM pochłaniają opory toczenia, a 15 KM opory powietrza). Nadwozie odznacza się poza tym dobrą widocznością. Na desce rozdzielczej z zegarów mamy tylko szybkościomierz i licznik kilometrów — reszta to lampki kontrolne (ciśnienia oleju, natężenia prądu). Wóz wyróżnia się nadzwyczaj skromnym wyposażeniem i wykończeniem. Ciemny szaroniebieski kolor, skromne obicia i zupełny brak chromu oto szczegóły, które od razu rzucają się w oczy. Wyniki prób prototypów tych wozów nie dają pełnego obrazu ich wartości użytkowej, nie wiadomo bowiem jakby się zachowały te same wozy w gorszych warunkach drogowych.



Rys. 8. Rozmieszczenie siedzeń w samochodzie KdF.

Technik-mechanik EDWARD KAWECKI

PRZYZRĄDY DO WYROBU ZWIJANYCH I DZIURKOWANYCH RUREK MOSIĘŻNYCH NA TŁOCZNIACH

Do wykonywania krótkich, zwijanych i dziurkowanych rurek z blachy mosiężnej o grubości 1 mm (rys. 1) wykonane zostały trzy przyrządy na tłocznie, pracujące pewnie i ekonomicznie.

Przebieg wykonywania pokazany jest na rys. 2 i nie wymaga dodatkowych wyjaśnień.



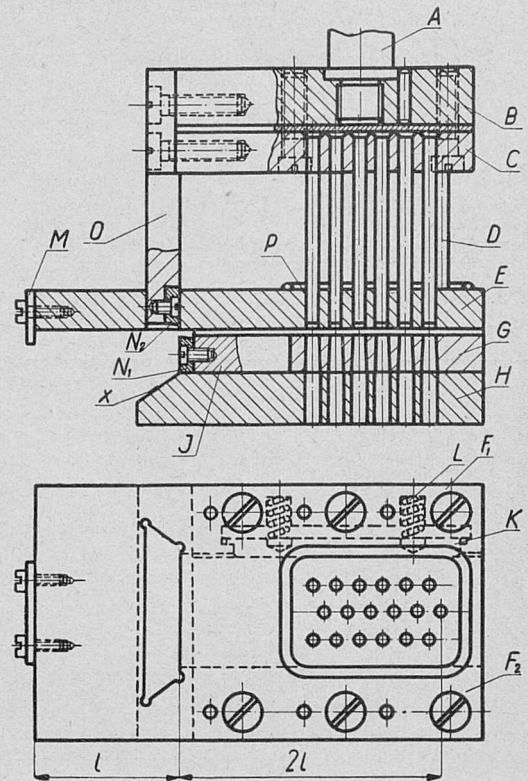
Rys. 1.
Przedmiot.

Operacje dziurkowania i obcinania materiału są wykonywane jednocześnie w dwutaktowym przyrządzie typu skrzynkowego wg rys. 3. Przyrząd w pierwszym takcie wycina otwory dziurkaczami D , zaś w drugim takcie obcina nożami N_1 i N_2 taśmę na ustaloną długość przez płytkę oporową M . Robotnik wsuwa najpierw taśmę

Karta operacyjna wykonania rurki z blachy mosiężnej			
Lp	Treść operacji	Szkic	Uwagi
1	dziurkowanie		przyrząd wg rys. 3
2	obcinanie		
3	wyginanie		przyrząd wg rys. 4
4	zawijanie		przyrząd wg rys. 5
5	bębnowanie	usuwanie zadziórów	bęben
6	wykańczanie	trawienie	

Rys. 2. Przebieg operacyjny wykonania.

niedługo po za nóż N_1 i po pierwszym skoku suwaka tłoczni, przesuwa taśmę do płytki oporowej M . Pierwsze dwie (lub trzy) odcięte płytki z taśmą są z błędami, na skutek braku otworów; odcinanie dalszych postępuje sprawnie i nie wymaga udziału wykwalifikowanych robotników. Wobec dużej tolerancji wysokości rurki wykonywanej zastosowana została do wyrobu taśma o szerokości 42—0,5. Wykorzystanie więc materiału wynosi prawie 100%, nie licząc kilku sztuk na straty wynikłe przy rozpoczęciu i zakończeniu odcinka płytek z kręgu taśmy wy-

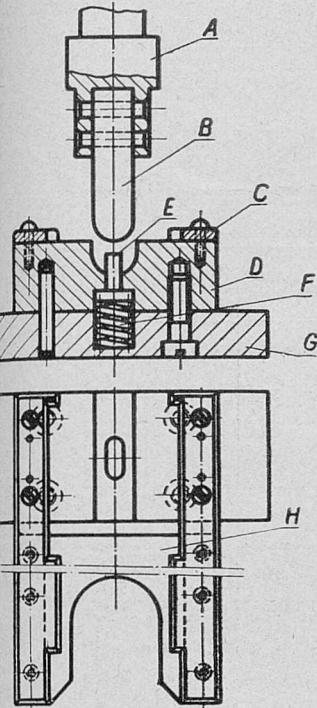


Rys. 3. Przyrząd do dziurkowania i obcinania taśmy.

M — płytkę oporową,
 A — czop,
 B — płyta czopowa,
 C — płyta tłocznikowa,
 D — tłoczniki-dziurkacze,
 E — płyta przewodnikowa,
 F_1 — listwa dociskowa,
 F_2 — listwa prowadząca,
 G — płyta tnąca,
 H — podstawa,
 J — wkładka,
 K — listwa,
 L — sprężyna dociskająca F ,
 N_1 i N_2 — nóż stały i ruchomy,
 O — obsada noża ruchomego,
 P — ramka z drutu przylutowana do E ,
 wkręty i kołki cyl.

starczającego na kilkaset sztuk. Celem zaoszczędzenia kosztownego materiału na części pracujące (tnące) wykonano wymienne noże N_1 i N_2 i zastosowano wkładkę J . Wokół dziurkaczy na płycie prowadzącej przylutowano szczelnie ramkę P , która ma na celu gromadzenie oleju do smarowania tłoczników, zapobiegając rozlewaniu cennego smaru po stole tłoczni. Listwa dociskowa F_1 stale dosuwa taśmę do listwy prowadzącej F_2 . Sprężyny L biegną w wywierceniu przez części E i G lub J , opierając się o listwę K ; ten sposób odciskania jest prosty i daje dobre wyniki w pracy. Przyrząd jest mocowany łapami, opierającymi się na gó-

rze skrzynki przyrządu. Ścięcie α ułatwia zsuwanie się odciętych płytek i odsuwanie ich do przyrządu.

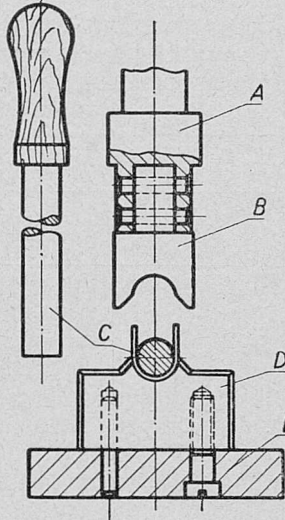


Rys. 4.
Przyrząd do wyginania.

- A — czop,
- B — tłocznik,
- C — listwy prowadzące,
- E — wypychacz,
- F — sprężyna wypychacza
- G — podstawa,
- H — półeczka magazynka, nity i wkręty.

Przykład do wyginania, pokazany na rys. 4, posiada wypychacz E półfabrykatu. Półeczka H przykręcona na przedłużeniu listew prowadzących C służy do podsuwania wyginanych płytek pod tłocznik i zabezpiecza robotnika przed ew. okaleczeniem. Na półeczce H , która tworzy łącznie z wycięciami rowkowymi w listwach C

magazynek mieści się kilka płytek. Podsuwanie płytek wyginanych pod tłocznik powoduje jednocześnie zepchnięcie półfabrykatu z przyrządu. Zastosowanie półeczki przyspiesza znacznie pracę.



Rys. 5.
Przyrząd do zawijania.

- A — czop,
- B — zawijak — tłocznik,
- C — trzpień z rączką,
- D — podtłocznik,
- E — podstawa, nity i wkręty.

Zawijanie rurki odbywa się na przyrządzie wg rys. 5. W wygiętą na kształt U płytkę dziurkowaną wkłada się trzpień C i umieszcza się całość na podtłoczniku D . Tłocznik B powoduje zawinięcie rurki wokół trzpienia stalowego. Gotową rurkę zciąga się z trzpienia i poddaje operacjom wykańczającym.

Operacje 3 i 4 możnaby było połączyć w jednym przyrządzie lecz za tym nie przemawia wysoki koszt takiego przyrządu.

E. K.

O PIERWIASTKACH CHEMICZNYCH

Otoczająca nas materia składa się z różnorodnych ciał, istniejących w stanie gazowym, ciekłym lub stałym. Jedne z tych ciał są *pierwiaszkami chemicznymi*, a więc ciałami najprostszymi, nie dającymi się już na bardziej proste rozłożyć, inne połączeniami pierwiastków, czyli tzw. *związkami chemicznymi*.

Celem niniejszego artykułu jest wyjaśnienie i usystematyzowanie niektórych wiadomości o pierwiastkach, o których tak często się mówi zarówno w podręcznikach technicznych, jak też i w artykułach, pojawiających się w „Mechaniku”.

Pierwiaszki chemiczne oznaczane są umownymi symbolami przy pomocy liter alfabetu łacińskiego. Dla wyrażenia symbolu posługujemy się bądź pojedynczymi dużymi literami (np. K, N, S itd.), bądź też dwiema literami: dużą i małą (np. Au, As, Be itd.). Wyrażony literami symbol nie tylko określa pierwiastek pod względem jakościowym; lecz oznacza jednocześnie jego ciężar atomowy, czyli podaje cyfrę wyrażającą, ile razy atom danego pierwiastka jest cięższy od atomu najlżejszego pierwiastka, ja-

kim jest wodór. Ciężar atomu wodoru przyjęty więc został za jednostkę pomiaru ciężarów różnych atomów. Jeśli jako przykład weźmiemy symbol $Na = 23$, to będziemy rozumieli nie tylko, że mamy do czynienia z atomem pierwiastka, zwanego sodem, ale ponadto, że atom sodu jest 23 razy cięższy od atomu wodoru (symbol wodoru $H = 1$).

Pojęcie atomu opieramy na *hipotezie o skończonej podzielności materii*. Teoria ta głosi, że jeśli pewną ilość pierwiastka, np. żelaza podzielimy na dwie części, otrzymane połówki znowu na dwie części itd., to podziału tego nie będziemy mogli wykonywać nieskończenie długo, lecz będziemy musieli zatrzymać się na małych cząsteczkach, które już dalej podzielić się nie dadzą bez przekształcenia materii, a które to cząsteczki nazywamy *atomami* (po grecku: niepodzielne).

Nowoczesne pojęcia o budowie materii podważyły znacznie wartość *teorii atomowej*. Teoria ta jednak do dzisiaj jest podstawą nauk chemicznych.

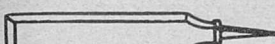
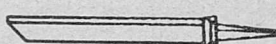
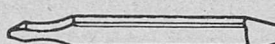
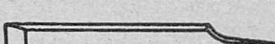
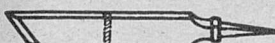
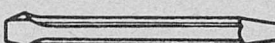
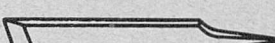
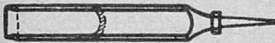
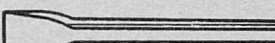
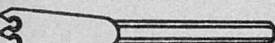
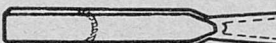
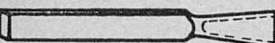
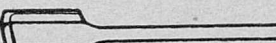
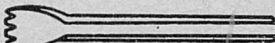
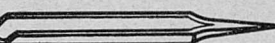
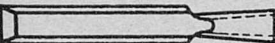
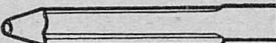
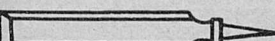
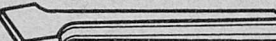
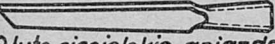
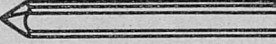
Istnieje około 100 różnych pierwiastków dotychczas określonych i zbadanych. Atomy tych pierwiastków, łącząc się między sobą w *drobiny*, czyli *molekuły* tworzą olbrzymie ilości najróżnorodniejszych *związków chemicznych*. Odkładając do następnego artykułu omówienie tych ciał złożonych, podamy poniżej tablicę z wyliczeniem symboli najważniejszych *pierwiastków chemicznych*. Tabela ta będzie zawie-

rać ponadto cyfry, oznaczające *ciężary atomowe* pierwiastków, a prócz tego ich *ciężary właściwe* (dla ciał stałych i ciekłych), wzgl. *gęstości* (dla ciał gazowych). Nie mając na widoku celów ściśle naukowych, w tablicy podajemy wartości przybliżone, zarówno ciężarów atomowych, jak i ciężarów właściwych (*gęstości*) pierwiastków.

Zestawienie najczęściej spotykanych pierwiastków chemicznych

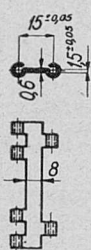
L. p.	Nazwa pierwiastka	Symbol	Ciężar atomowy	Stan fizyczny	Ciężar właściwy w g/cm ³ ciał stałych i cieczy	Gęstość względna (w stos. do powietrza) ciał gazowych
1	Wodór	H	1,0	gaz		0,07
2	Hel	He	4,0	"		0,28
3	Lit	Li	6,94	ciało stałe	0,53	
4	Bor	Bo	10,82	"	2,5	
5	Węgiel	C	12,0	"	węgiel bezpostaciowy 1,5—1,9 grafit 2,1—2,3 diament 3,5	
6	Azot	N	14,0	gaz		0,967
7	Tlen	O	16,0	"		1,105
8	Fluor	F	19,0	"		1,265
9	Neon	Ne	20,2	"		0,69
10	Sód	Na	23,0	ciało stałe	0,97	
11	Magnez	Mg	24,3	"	1,74	
12	Glin	Al	27,0	"	2,69	
13	Krzem	Si	28,1	"	2,3	
14	Fosfor	P	31,0	"	{ fosfor biały 1,8 fosfor czerw. 2,35	
15	Siarka	S	32,06	gaz		2,42
16	Chlor	Cl	35,46	ciało stałe	2,06	
17	Potas	K	39,1	"	0,86	
18	Wapń	Ca	40,1	"	1,54	
19	Tytan	Ti	47,9	"	4,5	
20	Wanad	V	50,9	"	5,8	
21	Chrom	Cr	52,0	"	6,8	
22	Mangan	Mn	55,0	"	7,8	
23	Zelazo	Fe	55,8	"	7,8	
24	Nikiel	Ni	58,7	"	8,8	
25	Kobalt	Co	59,0	"	8,8	
26	Miedź	Cu	63,6	"	8,9	
27	Cynk	Zn	65,4	"	7,2	
28	Arsen	As	75,0	"	5,7	
29	Selen	Se	79,0	ciecz	4,8	
30	Brom	Br	79,9	ciało stałe	3,14	
31	Stront	Sr	87,6	"	2,6	
32	Cyrkon	Zr	91,2	"	6,5	
33	Molibden	Mo	96,0	"	10,0	
34	Srebro	Ag	107,9	"	10,5	
35	Kadm	Cd	112,4	"	8,6	
36	Cyna	Sn	118,7	"	7,3	
37	Antymon	Sb	121,7	"	6,7	
38	Jod	J	126,9	"	4,9	
39	Bar	Ba	137,4	"	3,7	
40	Cer	Ce	140,1	"	6,8	
41	Tantal	Ta	180,1	"	16,6	
42	Wolfram	W	184,0	"	19,1	
43	Osm	Os	191,5	"	22,48	
44	Iryd	Jr	193,1	"	22,5	
44	Platyna	Pt	195,2	"	21,4	
45	Złoto	Au	197,2	"	19,3	
46	Rtęć	Hg	200,6	ciecz	13,55	
47	Tal	Tl	204,4	ciało stałe	11,9	
48	Ołów	Pb	207,2	"	11,3	
49	Bismut	Bi	209,0	"	9,8	
50	Rad	Ra	226,0	"	—	
51	Uran	U	238,1	"	18,7	

DŁUTA oraz NOŻE TOKARSKIE do DREWNA

RDSa  Dłuto stolarskie płaskie Sztamajza, rzezak, ucinak	RDDe  Dłuto ciesielskie gniazdowe z obsadą spiczastą Przysiek, gniazdek, lochbajtel	RDKd  Dłuto kamieniarskie wpustniak Nutownik	DNTa  Nóż tokarski płaski prosty Majseł
RDSc  Dłuto stolarskie płaskie proste Skośniak, kosak	RDDf  Dłuto ciesielskie grzbietak z obsadą tulejkową Rykbajtel	RDKe  Dłuto kamieniarskie brzeźniak Bejcyk	DNTb  Nóż tokarski płaski skośny Majseł, kosak
RDSd  Dłuto stolarskie żłobak Holajza, piesznia, dtubacz	RDDg  Dłuto ciesielskie grzbietak z obsadą spiczastą Rykbajtel	RDKf  Dłuto kamieniarskie wązkie Szlak	DNTc  Nóż tokarski płaski spiczasty
RDS e  Dłuto stolarskie do zawias Krajmesel	RDDh  Dłuto ciesielskie żłobak z obsadą tulejkową Holajza	RDKg  Dłuto kamieniarskie szerokie Szulerak	DNTa  Nóż tokarski płaski półokrągły
RDDa  Dłuto ciesielskie płaskie z obsadą tulejkową Bajtel, sztechajza, rzezak, dtubak wcinak	RDDk  Dłuto kołodziejskie Soszka kołodziejska, fuerajza	RDKh  Dłuto kamieniarskie gra-gradzina	DNTe  Nóż tokarski żłobkowy Rura tokarska, dtubacz, rera
RDDb  Dłuto ciesielskie dziubak Strugacz, sztechajza	RDKa  Dłuto kamieniarskie odbijak dłutowy	RDKk  Dłuto kamieniarskie groszkownik dłutowy	DNTf  Nóż tokarski przecinak Sztymajseł
RDDc  Dłuto ciesielskie dziubak z obsadą spiczastą Strugacz, sztechajza	RDKb  Dłuto kamieniarskie szczeliniak	Podane nazwy i symbole są zgodne z Polskimi Normami klasyfikacji i znakowania inwentarza narzędziowego. Normy te są obecnie wydawane przez Polski Komitet Normalizacyjny; obejmują one klasyfikację i symbolikę całego inwentarza narzędziowego, który w normach tych podzielony został na 5 działów, W tabelicy niniejszej podano dalszy ciąg narzędzi należących do grupy „D”- „Dłuta, przycinaki, przebijaki i td.” działu „R”- „Narzędzia i pomoce ręczne” oraz narzędzia należące do grupy „N”- „Noże” działu „D”- „Narzędzia do mechanicznej obróbki drewna”. Terminy gwarowe i niewłaściwe podano w oddzielnych prostokątach pod nazw. poprawn.	
RDDd  Dłuto ciesielskie gniazdowe z obsadą tulejkową Przysiek, gniazdek, lochbajtel	RDKc  Dłuto kamieniarskie szpicak (groń)	Przedruk powyższych wyciągów z Polskich Norm dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Warszawa, Rakowiecka 4	

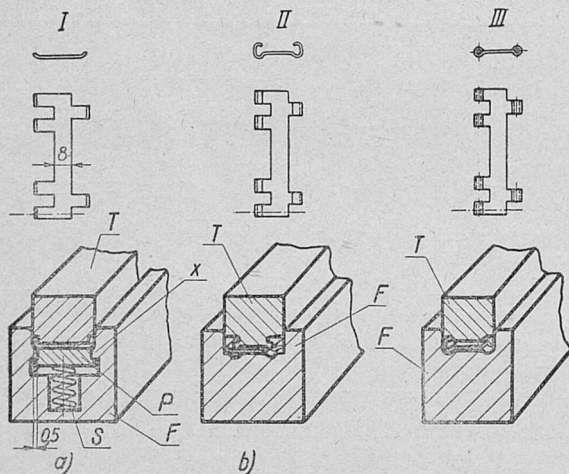
POMYSŁY I WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE

PRZYRZĄDY DO ZAWIJANIA OCZEK W ZAWIASACH



Przyrządy służące do zawijania na tłocznikach oczek w zawiasach (rys. 1) z blachy, przedstawione schematycznie na rys. 2 a-c, cechuje poza prostotą konstrukcji niezawodność działania i dokładność pracy w granicach żądanych tolerancji¹⁾.

Przy wykonywaniu operacji pierwszej (rys. 2a), polegającej na lekkim wygięciu języczków półwytworu („zapoczątkowaniu promieni”), szczególną uwagę musimy zwrócić na symetryczność wygięcia, gdyż jest to ważne dla dalszych operacji²⁾. Z tego to powodu zastosowano przytrzymywacz (dociskacz) półwytworu, składający się z płytki *P* i sprężyn *S* (rys. 2a). W płytce *P* znajduje się rowek *r* o szerokości 8 mm, ustalający położenie wyginanej zawiaski. Występy *x* o szerokości 0,5 mm zapewniają równoległe zsuwanie się półwytworu.



W przyrządzie służącym do drugiej operacji (rys. 2b) znajduje się również taki sam rowek o tym samym przeznaczeniu. Półfabrykat zdejmujemy po danej operacji przez poziome zsuwanie go z tłocznika *T*.

Przyrząd trzeci (rys. 2c) zawija ostatecznie oczka zawiaski.

Warunkiem zachowania wymiarów tolerowanych przedmiotu jest stosowanie blachy o stałej grubości do wyrobu zawiasek. Zmiana grubości materiału powoduje zwiększenie lub zmniejszenie otworu oczka w odwrotnym kierunku do zmiany grubości blachy.

¹⁾ Tolerancję wykonania, podaną na rysunku 1, możemy otrzymać tylko wówczas, gdy grubość blachy będzie odpowiednio dostosowana do średnicy oczka.

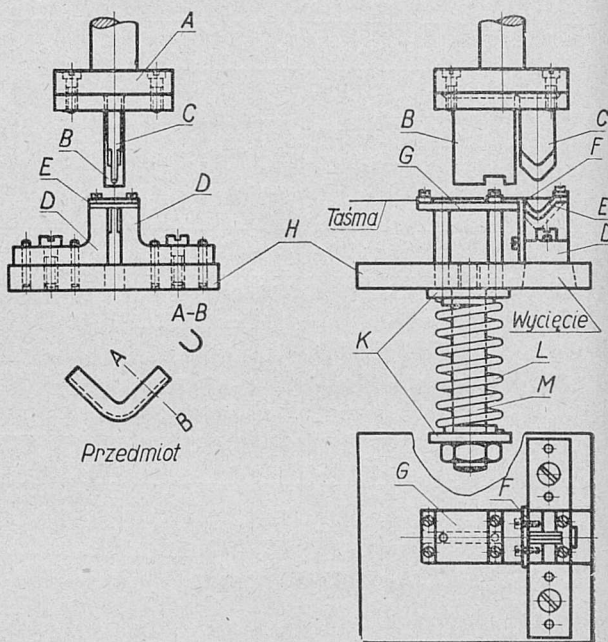
²⁾ Operację tę moglibyśmy wykonać równocześnie z wycinaniem półwytworu, jednakże połączenie tych dwu operacji w jedną uniemożliwia osiągnięcie wymaganych tolerancji.

Należy pamiętać, aby siła nacisku tłoczników była odpowiednia. Zbyt duży nacisk może spowodować zgniot materiału; zbyt słaby nacisk wpływa ujemnie na dokładność wykonania przedmiotu.

L. N.

PRZYRZĄD DO WYKONYWANIA KĄTOWNIKÓW OCHRONNYCH

Opisany przyrząd, przystosowany do pracy na tłoczni mimośrodowej, wykonywa w jednym takcie gotowy przedmiot z taśmy mosiężnej o grubości 0,3 mm i szerokości 3,5 mm.



- A — Głowica przyrządu.
- B — Obcinak górny.
- C — Tłocznik kształtujący.
- D — Szczęki kształtujące.
- E — Prowadnica.
- F — Obcinak dolny.
- G — Stolik prowadzący i podnoszący taśmę.
- H — Podstawa.
- K — Podkładki.
- L — Sprężyna wyrzutnika.

Kolejność operacji jest następująca:

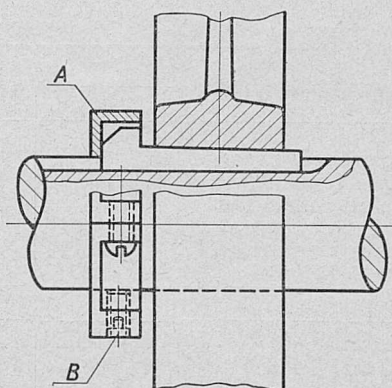
Obcinak *B*, dłuższy od tłocznika *C*, przy skoku w dół obcina na wymaganą długość taśmę. Po obcięciu następuje kształtowanie. Obcięty kawałek taśmy jest prowadzony i ustalony przez prowadnicę *E* na szczękach kształtujących *D*. W dalszym ciągu skoku w dół następuje wyginanie taśmy w formie *U*. W dolnej swej części obie szczęki są rozchylone dla umożliwienia opadania gotowego przedmiotu. W tym miejscu podstawa *H* zaopatrzona jest w prostokątne wycięcie. Stolik prowadzący *G* prowadzi i podnosi taśmę.

(Werkstoff und Betrieb 1936. S. 163).

E. K.

OSŁONA ZABEZPIEZAJĄCA ŁBY KLINOWE

Przepisy bezpieczeństwa wymagają, aby wszelkie wystające części (jak łby klinów, itp) przy kołach pasowych, sprzęgłach, były bądź schowane, bądź też w inny sposób osłonięte.



Jedna z firm angielskich wprowadziła osłonę bezpieczeństwa dla łbów klinów, w postaci pierścienia ochronnego. Pierścień ten może być całkowity lub też dzielony.

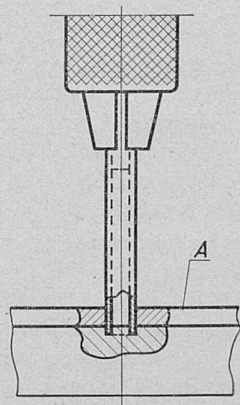
Rysunek pokazuje taki pierścień w wykonaniu dzielonym. Pierścień A dociskiem zagłębionej śruby B jest zabezpieczony przeciw posuwaniu się w kierunku wzdłużnym.

(„Machinery”, 1938, str.325).

W. G.

WYKONANIE OTWORU W STALI HARTOWANEJ

Otwory w stali hartowanej wykonywa się podobnie jak w szkłe. Wykonujemy najpierw płytę pomocniczą A ze stali niehartowanej o grubości około 6 mm z otworem o średnicy odpowiadającej średnicy otworu, który ma być wy-



konany w przedmiocie hartowanym; następnie płytę pomocniczą A z przedmiotem skręcamy razem, ustawivszy odpowiednio otwór pomocniczej płyty w żądanym położeniu.

Przedmiot wraz z płytą A ustawiamy na wiertarce i w otwór wprowadzamy rurkę miedzianą o średnicy zewnętrznej odpowiadającej otworowi w płycie, a o grubości ścianki około 0,8 mm. Drugi koniec tej rurki jest zamocowany w uchwycie wiertarskim, oczywiście rurka musi być odpowiednio zakończona, żeby w uchwycie nie została zgnieciona.

Nadajemy rurce miedzianej ruch obrotowy jednocześnie dając odpowiedni nacisk poosiowy i zasilając obficie powierzchnię trącą materiałem ściernym (proszkiem szlifierskim) zmieszany z oliwą lub smarem.

W ten sposób wycinamy w przedmiocie otwór o żądanej średnicy.

Jako przykład podaję, że otwór o $\Phi 12$ mm w płycie o grubości 41 mm w stali węglowej hartowanej był wykonany w czasie 3 godzin. Jako materiał ścierny użyto Nr 80 Aloxite zmieszany z łojem. Szybkość rurki miedzianej — 600 obr./min.

Przeciętnie czas wykonania otworów w stali chromowej hartowanej jest dłuższy o 60% w stosunku do stali węglowej.

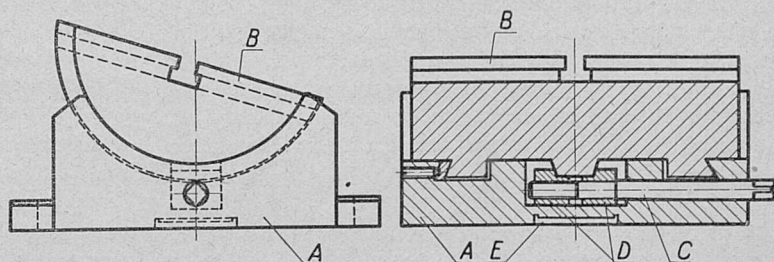
(A. Schuneman, „The Machinist” v. 82).

T. R.

PRZECHYLNA PŁYTA MOCUJĄCA.

Konstrukcja przechylnej płyty mocującej pokazanej na rysunku pozwala na obrabianie przedmiotów zamocowanych na niej pod kątem od $0 \div 60^\circ$. Osadzając ten przyrząd na stole obrotowym (okrągłym) uzyskamy możliwość dodatkowego obracania w płaszczyźnie o 360° .

W podstawie A prowadzona jest właściwa płyta mocująca B z podłużnym i poprzecznym rowkiem. Unieruchamiamy położenie płyty mocującej, ściągając szczęki D śrubą C. Centrowanie przyrządu ułatwia wytoczenie E.



(Winter. „Werkstatt und Betrieb”, r. 1937, str. 214).

E. K.

GOSPODARKA NARODOWA

ZAGADNIENIA EKONOMICZNE — BOGACTWA NATURALNE — WYTWÓRCZOŚĆ — HANDEL

Inż.-mech. BRONISŁAW MOROZOWSKI

NIEMIECKI SAMOCHÓD LUDOWY „KdF”, JAKO ZAGADNIENIE
GOSPODARCZE I PROPAGANDOWE

W ostatnich latach wśród najszerszych warstw automobilistów bardzo dużym powodzeniem cieszyły się wzmianki i opisy techniczne *niemieckiego samochodu ludowego*, który rzekomo miał być największą rewelacją w historii rozwoju przemysłu samochodowego lat ostatnich.

Obok pism technicznych, które z natury rzeczy przytaczały wzmianki względnie opisy techniczne tego wozu, cała prasa codzienna rozpisywała się szeroko w superlatywach o samochodzie przeznaczonym dla ludu, czerpiąc informacje z zagranicznych pism najczęściej niemieckich lub też wprost z biura propagandy. To bezkrytyczne przekazywanie wiadomości, szerzonych tendecyjnie przez organy propagandy nie pozostało bez echa. Stwarzały one pozory rzeczy, zakrojonej na miarę genialną; w rzeczywistości jednak nie przekraczały ram starannie przemyślanej koncepcji przy zastosowaniu szeregu znanych i wypróbowanych rozwiązań.

Niemiecki samochód ludowy miał służyć nie tylko jako pojazd dla najszerszych warstw społecznych, ale jako czynnik zjednoczenia klas, jakie się wytworzyły w narodzie w dotychczasowych ramach rozwoju motoryzacji Niemiec. Wóz ten ma być częściową rekompensatą ofiar, które naród niemiecki musiał ponieść na rzecz panującego reżimu. Na terenie międzynarodowym miał służyć jako jeszcze jeden z dowodów „genialności” narodu niemieckiego. Sama nazwa wozu „KdF” skrót „Kraft durch Freude” — „Siła przez radość” oznacza nazwę organizacji narodowo-socjalistycznej, która ma za zadanie napęlić najszerze warstwy narodu niemieckiego radością, a przez to i siłą.

Zarówno sama myśl stworzenia samochodu ludowego, jak i jego najogólniejsza koncepcja nie jest udziałem organizacji „Kraft durch Freude”, bowiem Ford po raz pierwszy stworzył ideę tego wozu, a zrealizowanie jej potwierdził 25-milionowy samochód tego samego typu, wyprodukowany przez jego zakłady.

Najistotniejsze jednak pytanie, które niewątpliwie zadaje sobie każdy czytelnik jest: czy naprawdę wóz ten będzie samochodem ludowym i gdzie się kryje tajemnica jego stosunkowo niskiej ceny?

Aby odpowiedzieć na to pytanie, należy poddać analizie dotychczasowe koszty utrzymania wozu, mniej więcej tej samej klasy. Niżej przedstawiona tabelka pozwala na zorientowanie się w wielkości kosztów, związanych z utrzymaniem samochodu w Niemczech w ciągu jednego roku.

Tabelka ta niedostatecznie obrazuje wydatki, gdyż przy normalnej kalkulacji po uwzględnieniu amortyzacji wozu w wysokości 20% ceny kupna oraz oprocentowaniu kapitału w wysokości 5%, nawet przy cenie wozu 1200 RM — koszt jednego kilometra jazdy znacznie wzrasta i przy przebiegu rocznym 10,000 km wynosi 12 fenigów, a przy 20,000 — 9 fenigów.

K o s z t y	Przebieg roczny	
	10,000 km.	20,000 km.
Ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej RM	90	90
Częściowe autokasko (zwrot kosztów na wypadek kradzieży i pożaru) RM	40	40
Garaż RM	90	90
RM	220	220
Paliwo RM	320	640
Olej RM	24	48
Ogumienie RM	100	200
Naprawy i konserwacje RM	150	300
Koszty roczne RM	814	1408
Średni koszt miesięczny RM	68	107
Koszt jednego km fenigów	8,1	7,0

Przy rozpatrywaniu tej kalkulacji należy uwzględnić raczej przebieg 10.000 km, który jest bardziej miarodajny wówczas, gdy wóz więcej służy dla przyjemności, niż użytku praktycznego. Koszt jednego kilometra dla wozu ludowego przedstawiać się będzie korzystniej, a to dlatego, że składki ubezpieczeniowe są niższe i wóz ma zużywać mniejsze ilości paliwa. Jednak przy uwzględnieniu dotychczasowych cen paliwa, oleju, opon i wyjątkowej ceny garażu, jaką mają płacić przyszli właściciele tego pojazdu — cena jednego kilometra jazdy wyniesie ok. 6,98 feniga, co stanowi średnio 58 RM miesięcznie.

Znając wrodzoną oszczędność narodu niemieckiego można przypuszczać, że mimo wszystko wóz ten nie znajdzie dostatecznej ilości dobrowolnych nabywców, na jaką liczą władze organizacji „Kraft durch Freude”. Nie zapominajmy bowiem, że Niemcy już teraz cierpią w pewnym stopniu na brak paliwa i że nie należy spodziewać się wkrótce radykalnej niżki jego ceny. Z wyżej przytoczonej kalkulacji wynika, że koszt utrzymania wozu miesięcznie przekracza trzykrotnie ratę, jaką należy płacić za nowy wóz, a przecież raty zostały przystosowane do możliwości finansowych większości nabywców i mają być regulowane wtedy, kiedy nabywca, nie będąc posiadaczem wozu nie jest jeszcze obciążony kosztami jego utrzymania. Widzimy stąd, że bardziej istotne (jak zwykle), są koszty utrzymania wozu, niż cena jego nabycia.

Choć cena jest tylko pozornie rewelacyjna, służy ona Propagandzie za podstawę reklamy sukcesów gospodarki partyjnej i pokrywania jej braków na innych odcinkach. Zapominamy bowiem o stosunkach amerykańskich, gdzie w porównaniu do poziomu płac za tę samą cenę można nabyć samochód tej klasy, co 8-cylindrowy Ford, którego wyższość w stosunku do K.d.F. nie może ulegać wątpliwości. Uwzględniając przy tym, że wóz ten będzie produkowany przez fa-

brykę nie obciążoną kosztami amortyzacji i w tak olbrzymiej serii, przy stosunkowo niskich stawkach robotniczych, dochodzimy do wniosku, że cena ta jest raczej za wysoka niż za niska.

Usprawiedliwienia jej należy szukać w wysokościach cen płaconych przez Niemcy za surowce importowane i w ogólnych trudnościach gospodarczych, w jakich się znalazła III-cia Rzesza.

Sprzedaż wozów ludowych oparta jest na zupełnie innych podstawach, niż dotychczas spotykane. Bardziej charakterystyczne punkty z warunków nabycia przytoczone są poniżej:

1) Wniosek na sprzedanie wozu K.d.F. zostaje wydany przez odpowiedni urząd organizacji N.S. „Kraft durch Freude”.

2) Transakcje kupna załatwia się wyłącznie przez nabywanie odpowiednich znaczków oszczędnościowych i wklejaniu ich do karty oszczędnościowej, co jest jedynym dowodem wpłacenia rat. Pierwszą kartę oszczędnościową, po uprzednim wypełnieniu zgłoszenia wydaje po opłaceniu 1 RM przedstawiciel organizacji na fabrykę lub urząd, w którym zainteresowany pracuje.

3) Karty oszczędnościowe są imienne i nie mogą być przelane na inne osoby.

4) Raty należy wpłacać tygodniowo, przy czym najniższa stawka wynosi 5 RM. Dozwolony jest też zakup za gotówkę, jednak tylko za pośrednictwem marek oszczędnościowych. Natychmiastowa dostawa przy kupnie za gotówkę jest wykluczona.

5) Każdy wóz przy opuszczeniu fabryki zostaje obowiązkowo ubezpieczony na przeciąg 2-ch lat. Ubez-

pieczenie obejmuje odpowiedzialność cywilną i auto-kasko (pokrywanie strat wynikłych z uszkodzeń, pożaru, kradzieży wozu). Koszt ubezpieczenia na ten okres wynosi 200 RM i pokrywany jest oczywiście przez nabywcę w ramach systemu oszczędzania, tak, że właściwie cena limuzyny wynosi 1190 RM + koszty transportu. Przy wozie ze zwijanym dachem dochodzą dodatkowe opłaty w wysokości 60 RM. Warto przy tym zaznaczyć, że dotychczasowa cena najtańszego wozu wynosiła 1450 RM (bez ubezpieczenia). Auto-kasko nie obejmuje kosztów napraw błotników i reflektorów, tj. elementów najczęściej ulegających uszkodzeniom.

6) Sumy wpłacone na kupno wozu nie podlegają oprocentowaniu.

7) Zgubienie lub zniszczenie karty oszczędnościowej nie jest uwzględniane, tzn., że oszczędności uprzednio wpłacone na kartę zgubioną lub zniszczoną nie podlegają zwrotowi ani zaliczeniu na nową. Zasadniczo nie można się wycofać z zamówionego wozu. Jeżeli w drodze wyjątku wycofanie zamówienia zostanie wycofane, to organizacja N.S. K.d.F. zatrzymuje 20% wpłaconych oszczędności.

8) Wnioski na pozwolenie nabycia wozu mogą być odrzucone bez podania motywów.

9) Sprawy dostawy wozu załatwia się w odpowiednich okręgach administracyjnych związanych z miejscem zamieszkania nabywcy. Poszczególnym okręgom przysługują odpowiednie kontyngenty.

Warto też wspomnieć, o warunku charakteryzującym społeczne nastawienie władz partii, a wymagającym aprobowanego podpisu męża na deklaracji zgłoszenia chęci kupna wozu składanej przez żonę.

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI POLSKIEGO HUTNICTWA ŻELAZNEGO W KWIECNIU 1939 R.

W stanie wytwórczości głównych działów hutniczych w kwietniu rb. nie nastąpiły większe zmiany w porównaniu z marcem rb. Według danych Naczelnej Organizacji Hutnictwa Żelaznego wytwórczość surowki zwiększyła się o 2.128 t, czyli o 1,9%, natomiast zmniejszyła się wytwórczość stali surowej o 7.361 t, czyli o 4,1%, wyrobów walcownianych o 7.238 t, czyli o 6,2% i rur o 1.975 t, czyli o 18,1%. Niewielka zniżka produkcji w niektórych działach spowodowana została mniejszą liczbą dni pracy (24 wobec 27 w marcu rb.).

W porównaniu z kwietniem ub. r. wytwórczość hut w miesiącu sprawozdawczym znacznie wzrosła i tak: surowki o 36.953 t (o 48%), stali surowej o 45.000 t (o 35,4%), wyrobów walcownianych o 21.865 t (24,7%) i rur o 2.100 t (o 30,8%).

Rozmiary wytwórczości poszczególnych działów hutnictwa, charakteryzują następujące zestawienie (w tonach):

	r. 1938	r. 1939		Różnica	
	Kwiec.	Marzec	Kwiec.	tony	%
Surówka . . .	76.934	111.759	113.887	+ 2.128	+ 1,9
Stal	127.000	179.361	172.000	— 7.361	— 4,1
Wyroby walc. .	88.456	117.558	110.320	— 7.238	— 6,2
Rury	6.826	10.901	8.926	— 1.975	— 18,1

Zamówienia krajowe.

Ogólna ilość zamówień przydzielonych hutom do wykonania przez Syndykat Polskich Hut Żelaznych w miesiącu kwietniu wynosiła 62.263 t, w porównaniu zatem z miesiącem poprzednim (46.320 t) nastąpił poważny wzrost, wynoszący 15.943 t, tj. 34,4%. Wzrost ten spowodowany został ożywieniem obrotów na krajowym rynku żelaznym.

Największy wzrost zamówień wykazał przemysł o 7.740 t (50,6%), samorządy o 1.357 t (do 1.387 t) oraz rząd o 5.078 t (do 9.845 t). Zamówienia handlu lekko wzrosły i wyniosły 26.422 t (w marcu rb. 25.833 t). Przemysł budowlany zwiększył swe zamówienia o 512 t.

Eksport wyrobów hutniczych wyniósł w kwietniu rb. 35.270 t, a więc zaznaczył się spadek o 6.482 t, czyli o 15,3% w porównaniu z marcem rb. Wzrosły wysyłki żelaza na drut o 609 t, czyli o 20%, szyn o 135 t, czyli o 7,8% oraz rur o 257 t, czyli o 5,9%.

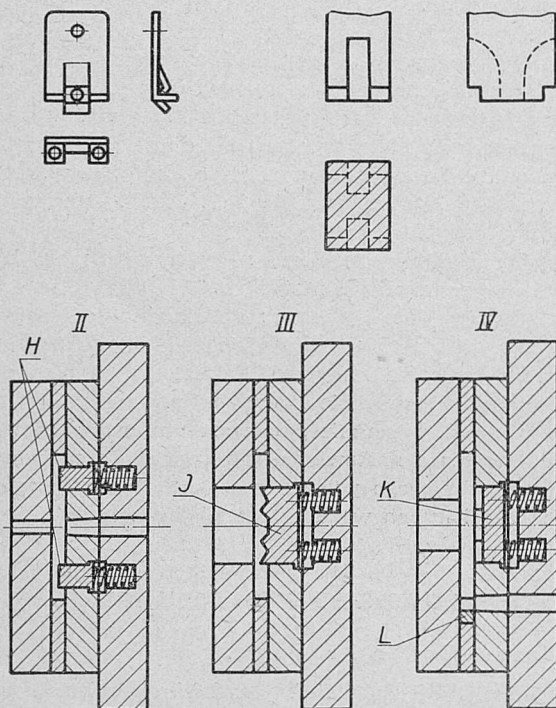
Zmniejszyły się natomiast wysyłki pozostałych wyrobów, a szczególnie półwyrobu walcowanego, żelazo-manganu, żelaza prętowego, kształtowego i blach.

W porównaniu z miesiącem kwietniem ub. r. eksport wyrobów hutniczych wzrósł o 15.446 t, czyli o 77,9%.

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

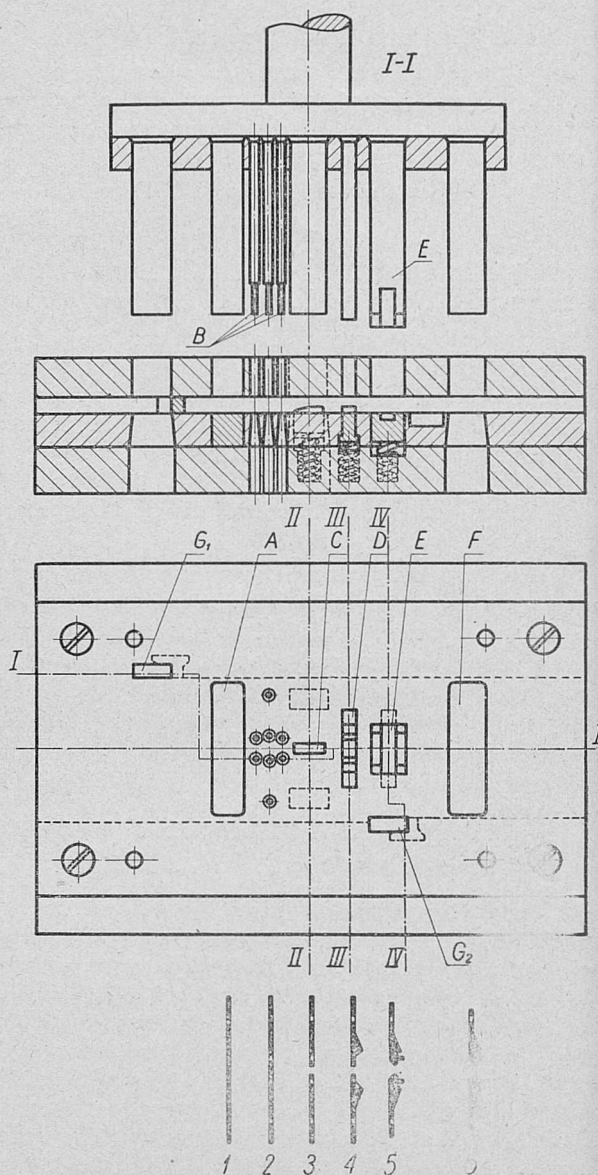
WIELOTAKTOWY PRZYRZĄD DO WYROBU ELEKTRYCZNEGO ZACISKU SPRĘŻYNOWEGO

Przyrząd pokazany i opisany niżej wykonywa jednocześnie dwa zaciski sprężynowe, wykonaniu których odpowiada jeden suw roboczy tłoczni. Przedmiot wykonywany jest z twardej mosiężnej taśmy o grubości 0,3 mm. Kolejność przebiegu pracy pokazana jest na rysunku na liniach, odpowiadających położeniu poszczególnych tłoczników i dodatkowo opisana.



Wielokrotny przyrząd do wyrobu elektrycznych zacisków sprężynowych:

- A — tłocznik i matryca do wybijania napisów,
- B — sześć dziurkaczy i odpowiadające im otwory w płycie tnącej,
- C — dziurkacz prostokątny,
- D — tłocznik wcinający i wyginający języczek środkowy przedmiotu,
- E — tłocznik wcinający i zaginający języczki boczne przedmiotu,
- F — tłocznik wycinający z taśmy gotowe przedmioty,
- G₁ i G₂ — noże boczne, przedni i tylny, za którymi znajdują się wcisnięte listwy prowadzące zderzaki hartowane L,
- H — dwa podnośniki na sprężynach spiralnych, służące do podnoszenia taśmy dla przesunięcia jej nad matrycą J,
- J — matryca na sprężynach do wyginania języczka środkowego,
- K — wypychacz na silnych sprężynach do przytrzymywania i usuwania z płyty tnącej zagiętych języczków bocznych przedmiotu,



L — zderzaki taśmy (patrz G₁ i G₂).

Przebieg operacji:

- 1 — wybijanie napisów,
- 2 — dziurkowanie,
- 3 — wycinanie otworu prostokątnego rozcinającego, wykonywane jednocześnie dwa przedmioty,
- 4 — wcięcie i wygięcie środkowego języczka przedmiotu,
- 5 — wcięcie i zagięcie bocznych języczków przedmiotu,
- 6 — wycięcie i usunięcie z taśmy gotowych przedmiotów.

Przedmioty podczas kolejnych operacji 1 ÷ 5 znajdują się w taśmie i dopiero tłocznik F wycina je z taśmy.

Noże boczne G_1 i G_2 mają ogólnie znaną konstrukcję i znane przeznaczenie. Nóż boczny G_1 przeznaczony jest dla wyzyskania początku taśmy, G_2 dla wyzyskania końca taśmy. Hartowane kamienie zderzakowe z jaskółczym ogonem, wcisnięte są w listwy prowadzące i ograniczają skok przesuwanej taśmy w przyrządzie. Tłocznik C ma długość równą długości noży bocznych G_1 i G_2 , dzięki czemu zabezpieczamy się

przed przeszkodami wynikłymi z pozostawienia tego tłoczniaka w taśmie podczas przesuwania materiału. Tłocznik D jest na mniejszych zewnętrznych bokach zaokrąglony, aby przy wykonywaniu języczków środkowych nie nastąpiło odcięcie materiału od taśmy. Zakończenie tłoczniaka E pokazane jest dodatkowo na rysunku po lewej stronie u góry.

(Bosse, „Werkstatt und Betrieb”, rok 69, Nr. 9/10).

E. K.

BIBLIOGRAFIA

KSIĄŻKI NADEŚLANE

Dr inż. L. Krauze „POLITYKA SUROWCOWA A OBRONA PAŃSTWA” Warszawa, 1939. Nakładem Towarzystwa Wojskowo-Technicznego. Format 210×148. Stron 112. Cena zł 3,50.

Dr Zdzisław Meliński „GOSPODARKA OBRONY NARODOWEJ ITALII” Warszawa, 1939. Nakładem Towarzystwa Wojskowo-Technicznego. Format 210×148. Stron 132. Cena zł 3,50.

Inż. Gustaw Hensel „ELEKTROTECHNIKA W ZADANIACH, CZĘŚĆ I: PRĄD STAŁY”, Wydanie trzecie. Warszawa, 1939. Nakładem Towarzystwa Kursów Technicznych. Format 210×148. Stron VIII 130. Cena zł 4,20.

„SŁOWNIK POLSKICH WYRAZÓW TECHNICZNYCH z podaniem ich znaczenia i równoznaczników w językach obcych: KOMUNIKACJE LĄDOWE”. Projekt opracowany przez Komisję Polskiego Słownictwa Technicznego Akademii Nauk Technicznych. Warszawa, 1939. Nakładem Wydawnictw Technicznych Ministerstwa Komunikacji. Format 297×210. Stron 143.

CZASOPISMA NADEŚLANE

„AUTO” Nr 5/39 w artykule wstępnym J. Czerepowieckiego omawia zagadnienie niemieckiego samochodu ludowego KdF, wokół którego wytworzył się propagandowo-dyletancki nastrój, utrudniający rzeczową ocenę tego, niewątpliwie na dużą skalę rozpoczętego, przedsięwzięcia. Bol. Andrzejewski w artykule „Autorytety potwierdzają alarmy” zajmuje się sprawą eksploatacji bogactw naftowych Polski i stworzeniem programu zaopatrzenia kraju w paliwa płynne, co jest szczególnie ważne wobec stale zwiększającego się ich spożycia, przekraczającego bieżącą produkcję. Tenże sam autor w innym artykule omawia nasze wydatki na motoryzację w 1937 r., które osiągnęły wysokość 150 milionów złotych. Inż. R. Nowakowski zamieszcza sprawozdanie z salonu samochodowego na XVIII Targach Poznańskich, wraz ze szczegółową tablicą, zawierającą charakterystyki i ceny samochodów osobowych, wystawionych na Targach. S. Andrzejewski podaje opis samochodów, napędzanych gazem generatorowym. Obszerny ten zeszyt zamykają opisy wycieczki samochodowej do Budapesztu i II wiosennej jazdy konkursowej Automobilklubu Polski.

„BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY” Nr 3—4 zawiera m. in. artykuły: inż. Z. Puławski „Ochrona pędni i maszyn”, „Bezpieczeństwo i higienia przy spawaniu i cięciu metali”, inż. K. K. Borkowski „Wskaź-

niki do wykrywania trujących gazów i par”, „Zapobieganie pożarom w zakładach wytwórczych”, „Zbiorowe urządzenia sanitarno-higieniczne”, „Wymagania higieny pracy w zakresie doboru krzeseł roboczych”.

Nr 3/39 „DZIENNIKA URZĘDOWEGO MIN. W. R. i O. P.” zawiera m. in. postanowienia Ministra W. R. i O. P. z dnia 7 marca 1939 r. o tymczasowych programach nauki w szkołach dokształcających zawodowych: mechanicznej obróbki metali, odlewniczo-modelarskich i ślusarsko-mechanicznych.

„GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA” Nr 5/39 zawiera m. in. artykuły: inż. J. Kozłowski i inż. W. Szczepkowski „Rurociągi drewniane”, J. Banel „O możliwościach i trudnościach przenoszenia wartości wodomierza na drodze elektrycznej”.

„GOSPODARKA WODNA” Nr 2/39 zawiera m. in. artykuły: inż. E. Romański „Rozwój niemieckiej sieci dróg wodnych i uwagi w stosunku do naszych poczynąń w tej dziedzinie”, prof. dr inż. K. Pomianowski „Problem kanalizacji Wisły”. Trzeci z rzędu artykuł inż. K. Dębskiego jest poświęcony zagadnieniu ruchu materiału zawieszonego i wleczonego przez wody w korycie Wisły. Jak widzimy redakcja „Gospodarki Wodnej”, zgodnie z zapowiedzianym na rok bieżący programem, wiele uwagi poświęca kapitalnemu dla naszej gospodarki zagadnieniu regulacji Wisły.

„HUTNIK” Nr 5/39 zawiera m. in. artykuły: L. Bieliński „Piece przemysłowe na tegorocznych Targach Lipskich”, A. Jałowiecki „Położenie europejskiego przemysłu hutniczego”.

„INŻYNIER KOLEJOWY” Nr 5/39 zawiera szereg referatów, wygłoszonych na XVII Zjeździe Polskich Inżynierów Kolejowych (4—7 czerwca 1939 r.) i poświęconych zagadnieniom gospodarki Polskich Kolei Państwowych.

„LOT i OPLG POLSKI” Nr 5/39 zawiera m. in. następujące artykuły: „VIII Międzynarodowy Zjazd Szybowników w Polsce”, „Niemcy w powietrzu”, „Bazy śródziemnomorskie”, „Siły powietrzne wielkich demokracji”, „Podwozie” oraz artykuł o balonach z cyklu „Historia żeglugi powietrznej”.

„MORSKIE WIADOMOŚCI TECHNICZNE” Nr 5/39 zawierają artykuły: inż. A. Migurski „Jaka stocznia potrzebna jest Polsce”, „Nowe motorowce S. A. „Żegluga Polska”: Oksywie i Rozewie”. „Polska maszyna okrętowa”, inż. M. Rakowski „Współczesny napęd okrętowy”.

„POLITYKA POLSKA” Nr 86-87/39 zawiera m. in. artykuły: Stan. Lauterbach „Chodzi o najwyższy wysiłek finansowy społeczeństwa na rzecz Obrony Państwa”, Cz. Różański „Pogotowie przemysłu — Urucho-

mienie produkcji wojennej w przemyśle cywilnym", *J. Stecki* „Przygotowanie rolnictwa do wojny”, *Stan. Wyrobisz* „Finansowanie wojny”.

— Nr. 88/39 zawiera poza artykułem *prof. G. Cas-sela* „Warunki rozwoju społeczeństwa” szereg aktualnych notatek ekonomicznych.

„PRZEGLĄD CHEMICZNY” Nr 5/39 zawiera IV serię artykułów, poświęconych rozwojowi przemysłu chemicznego w XX-leciu Polski Odrodzonej oraz szereg referatów, wygłoszonych na Zjeździe Korozyjnym w Katowicach dnia 10.XI.1938 r.

„PRZEGLĄD BEZPIECZEŃSTWA PRACY” Nr 5/39 zawiera m. in. następujące artykuły: „Konferencja przedstawicieli przemysłu w sprawie czasów pracowniczych”, *W. Adamiecki* „Nauka o człowieku w programach szkół zawodowych”, inż. *S. Filipkowski* „Problem zabezpieczenia pras mechanicznych”, dr inż. *S. Micewicz* „Wypadkowość i wiek zatrudnionych”; pozatem przykłady, pomysły i udoskonalenia z zakresu bezpieczeństwa pracy, opisy wypadków itp.

„PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY” Nr 9/39 zawiera m. in. artykuły: *prof. inż. R. Podoski* „Rozwój trakcji elektrycznej oraz nowoczesne poglądy na celowość jej zastosowania”, „Dwudziestolecie Związku Elektrowni Polskich”.

„PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY” Nr 10, o imponującej objętości 136 stron druku, zawiera szereg referatów, jakie mają być wygłoszone na XI Walnym Zgromadzeniu Stowarzyszenia Elektryków Polskich na Śląsku, w dniach od 18 do 20 czerwca br. Referaty te zostały podzielone na następujące grupy: elektryfikacyjną, górniczo-hutniczą, przemysłową, trakcyjną i szkolnictwa elektrotechnicznego. Poza artykułami specjalnymi, interesującymi specjalistów-elektryków, na uwagę zasługują artykuły: inż. *P. Dombke* „Śląsk Zaolziański pod względem elektryfikacji”, inż. *I. E. Kozłowski* „Zagadnienia gospodarcze przy przesyłaniu energii elektrycznej”, inż. *A. Kowalski* „Organizacja ruchu elektrycznego w dużym zakładzie”, inż. *D. Kowalczewski* „Rzut oka na przemysł aparatów prądu silnego w Polsce”, inż. *S. Borkowski*, inż. *P. Mosiewicz*, inż. *T. Mickiewicz*, inż. *W. Protasiewicz* „Urządzenia elektro-sygnałacyjne produkcji krajowej”, *prof. inż. R. Podoski* „20 lat trakcji elektrycznej w Polsce”, inż. *St. Plewako* „Wpływ elektryfikacji węzła warszawskiego na przewozy pasażerów podmiejskich”, inż. *A. Bedyński* „Obecny stan szkolnictwa elektrotechnicznego w Polsce i widoki jego rozwoju na przyszłość”. Do zeszytu tego dołączono zeszyt 9—10 „Przeglądu Radiotechnicznego” oraz Nr 4/39 „SPRAWOZDAŃ I PRAC POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO”.

„PRZEGLĄD ORGANIZACJI” Nr 5/39 zawiera m. in. ciąg dalszy artykułu *W. van Gogha* „Zasady organizacji w przedsiębiorstwie” oraz opis urządzeń i maszyn biurowych, wystawionych na ostatnich Targach Lipskich.

„PRZEGLĄD MECHANICZNY” Nr 9/33 zawiera m. in. artykuły: inż. *W. Wilkoszyński* „O niektórych zagadnieniach głębokiego tłoczenia”, *T. Szlaski* „Frezowanie obwiedniowe i narzędzia do tego celu”. W dziale sprawozdawczym na uwagę zasługuje artykuł o rozwoju ceramiki metalurgicznej.

„PRZEGLĄD TECHNICZNY” Nr 10/39 zawiera artykuły: *St. Bryła* „Spawanie a gospodarka narodowa”, inż. *Z. Multan* „Nowoczesne budowle mostowe”, „Kolej elektryczna Kraków — Zakopane”. Do zeszytu tego dołączono Nr 4/39 „WIADOMOŚCI TOWARZYSTWA WOJSKOWO-TECHNICZNEGO” i Nr 1/39 czasopisma „GEODETA”.

— Nr 11/39 zawiera artykuły: dr inż. *M. Wojciechowski* „Od alembiku do kolumny Poddębniaka — Szkic historyczny rozwoju metod destylacji i rektyfikacji”, inż. *A. Pauly* „Ratowanie załóg i kadłubów okrętów podwodnych”. Do zeszytu tego dołączono Nr 5/39 „PRZEGLĄDU ODLEWNICZEGO” i Nr 5/39 „PRZEGLĄDU PIŚMIENICTWA WOJSKOWO-TECHNICZNEGO”.

„PRZYRODA i TECHNIKA” Nr 5/39 zawiera m. in. artykuły: *B. Geritz* „Z techniki odlewania rur żeliwnych”, *L. Mistat* „Ostatnie zdobycze techniczne w dziedzinie znaków żeglugowych”.

„SPAWACZ” Nr 2/39 zawiera następujące artykuły: „Spawanie w przemyśle rowerowym”, inż. *B. Szupp* „Instalacje acetylenowe i ich obsługa”, *W. Wyreński* „Łuk elektryczny, jako narzędzie pracy spawacza”, przykłady napraw spawalniczych oraz stałe rubryki: Skrzynka pocztowa, Rzeczy ciekawe, Kronika, Wesoły spawacz i dział rozrywkowy.

„SPAWANIE I CIĘCIE METALI” Nr 3/39 zawiera m. in. spis szeregu ciekawych zastosowań spawania w budowie obrabiarek oraz przepisy Instytutu Spawania w Paryżu, dotyczące kwalifikowania spawaczy acetylenowych i łukowych.

„TECHNIK” Nr 6/39 zawiera następujące artykuły: inż. *M. Głodo* „Młyny na pył węglowy”, inż. *W. Tomaszewski* „Materiały ogniotrwałe”, mgr. *W. Hein* „Konieczność mobilizacji polskich wynalazców”, inż. *E. Brill* „Wynalazczość w rozwoju samochodu”.

„TECHNIKA CIEPLNA” Nr 5/39 zawiera następujące artykuły: inż. *S. Kruszewski* „Gospodarka węglowa w Niemczech”, inż. *K. Łuczko* „Nowsze tendencje w budowie kotłów parowych”, inż. *S. Kołodziejczyk* „Zagadnienia korozji w ogrzewnictwie”.

„TECHNIKA SAMOCHODOWA” Nr 5/39 zawiera następujące artykuły: inż. *Z. Rytel* „Wystawa, jako sprawdzian rozwoju i postępu konstrukcji”, inż. *K. Podhorski-Okotów* „Walka o rynki zbytu”, inż. *B. Lesmann* „Silniki samochodowe i stałe na XIX Międzynarodowych Targach Poznańskich”, mgr. *St. Bagiński* „Pomocniczy przemysł samochodowy”, inż. *Z. Grzonkowski* „Przemysł pomocniczy elektro-samochodowy”, inż. *Br. Morozowski* „Polski przemysł motocyklowy”, inż. *J. Obrebski* „Samowystarczalność pod względem tworzyw i półwytworów”.

„WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNE” — czasopismo dla elektryków-praktyków, Nr 5/39 zawiera m. in. artykuły: inż. *Stan. Bładowski* „Przewody elektryczne odporne na wysokie temperatury”, inż. *T. Kuliszewski* „Elektromagnetyczne przyrządy pomiarowe” (dok.), „Oświetlenie Muzeum Sztuki Nowoczesnej w Paryżu”.

Ukazał się Nr 5/39 „WIADOMOŚCI URZĘDU PA-TENTOWEGO”.

RZECZY CIEKAWE

NAJSTARSZE NARZĘDZIA I ICH ROZWÓJ

I. Człowiek jako twórca.

Postęp i technika — czymże byłyby te słowa bez ich twórcy, człowieka. Tylko on jeden spośród stworzeń na ziemi wykazał potęgę swego umysłu i zasłużył na miano pana tego świata.

Nauki jednak o człowieku, zwłaszcza antropologia i jej pokrewna archeologia, długo były kopcuszkami, zanim zdołały się usamodzielnąć.

Jeszcze w końcu zeszłego stulecia różne „kłopotliwe” panowały poglądy, np. uczony francuski, *L. Ma-nouvrier* wychodził z założenia, że antropologia jest jedynie częścią zoologii, a społeczeństwo ludzkie można traktować na równi ze społecznością mrówek, pszczół itp. Niemiec, prof. *R. Martin* rozpatrywał człowieka tylko „jako osobnika zoologicznego gatunku „*Homo*”.

Już jednak grecki filozof i twórca nauk przyrodniczych, *Arystoteles* (384 — 322 przed Chr.), który pierwszy nie wykluczył człowieka spośród zwierząt, lecz objął go nazwą: „*zoon*”, przyznał zarazem i znakomicie określił zasadnicze cechy, różniące ludzi od zwierząt. Są to: a) duży mózg w porównaniu do masy ciała; b) pionowa postawa i chód wyprostowany; c) mowa członkowana.

Poglądy powyższe nie uległy większej zmianie aż po wiek XIX. W tym to czasie archeologia, nauka o materialnych wytworach człowieka przedhistorycznego i odtwarzająca na tej podstawie całokształt jego życia, ustaliła w swych dociekaniach pewnik kapitalnego znaczenia. Oto zjawienie się gatunku *Homo* oznacza właściwie nową erę w dziejach starej ziemi. Tylko bowiem człowiekowi stale towarzyszy narzędzie, wyłączny jego wynalazek i jakby cecha wybitnie rozpoznawcza. Posiłkując się narzędziami człowiek zaczął zmieniać oblicze ziemi: powstaje nowy, sztuczny świat na obraz myśli ludzkiej.

II. Narzędzie i jego kształt.

Materialne skutki twórczej działalności człowieka, powstałe w odległych prawiekach, ukazują się dziś raz po raz na światło dzienne dzięki przypadkowym odkryciom, bądź systematycznym wykopaliskom archeologów. Odkopane zabytki w postaci narzędzi, broni, ozdób lub przedmiotów kultu wykazały dzięki bada-

niom, zwłaszcza prof. *Oskara Monteliusa*, że można je uporządkować w pewne szeregi rozwojowe, mające chronologiczne uzasadnienie. Dziś dla wykazania rozwoju pewnych form posiłkujemy się *metodą* tzw. *typologiczną*, zapoczątkowaną w r. 1880 przez wyżej wspomnianego szwedzkiego archeologa. Stał on na słusznym stanowisku, że forma prymitywniejsza poprzedza zaawansowaną, rozwiniętą. *Montelius* też stwierdził, że np. dla epok od neolitu począwszy w górę, a więc dla kultur już przeważnie osiadłych, najważniejszą rolę odgrywała *siekiera*.

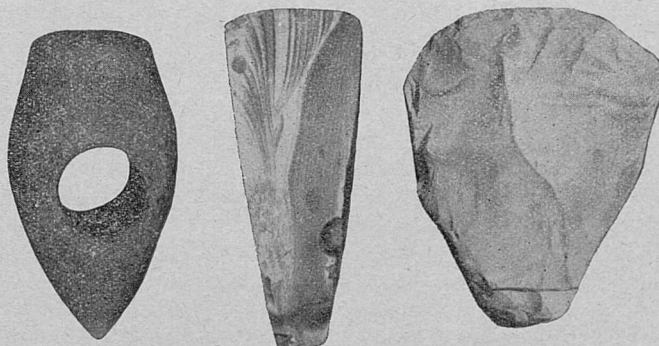
Pierwszym najlepiej nadającym się materiałem do wyrobu siekier był krzemień.

Możliwość wglądu w ocenę wieku siekiery i rozwoju jej form dała analiza zjawisk morfologicznych, mianowicie materiału i formy.

Forma — to techniczne ułatwienie pracy, a więc udoskonalenie tyła i ostrza. Początkowo ostrza i tylce były niegładzone. Stopniowanie chronologiczne przedstawia się tak: 1) starsze ostrza — niegładzone, prymitywne; 2) młodsze ostrza — gładzone i o cienkim obuchu; 3) całe siekiery gładzone i o grubym obuchu.

Dopiero w środkowym okresie neolitu zjawiają się *topory*, różniące się od siekier tym, że były wyrabiane nie z krzemienia (pomijam tymczasem topory z rogów jelenia i łosia), a ze skał przeważnie krystalicznych i były zaopatrzone w otwór do obsadzenia trzonka. Wykorzystanie innego materiału mniej nadającego się do obróbki niż krzemień, stało się możliwe właśnie dzięki zastosowaniu gładzenia, szlifowania kamienia. Ze swej strony topory zostały uszeregowane na typy przez szwedzkiego archeologa, *Aberga*. Szczegółowiej jednakże zostaną omówione tak siekiery jak i topory w osobnym rozdziale, tu zostały tylko wspomniane przykładowo. Najpierw poświęcimy więcej miejsca umówieniu sprawy surowców, używanych do wyrobu narzędzi przedhistorycznych w epoce kamienia, w ep. brązu itd. Specjalnego też rozdziału wymagać będzie ciekawa technika obróbki krzemienia, mało znana szerszemu ogółowi.

Magister Ursinus.
(D. c. n.).



Rys. 1. Rys. 2. Rys. 3.
Rys. 1 — siekiera z krzemienia, niegładzona, o węższym obuchu — $\frac{1}{3}$ w. n.; Rys. 2 — siekiera z krzemienia, gładzona; Rys. 3 — topór kamienny; $\frac{1}{5}$ w. n.

K R O N I K A

POLSKA NA WYSTAWIE MIĘDZYNARODOWEJ W NOWYM JORKU



Fragment posagu króla Władysława Jagiełły, dłuta Stanisława K. Ostrowskiego.

Dnia 30 kwietnia b. r. Prezydent Stanów Zjednoczonych A. P. Roosevelt dokonał inauguracji światowej wystawy w Nowym Jorku, urządzonej pod hasłem „Świat jutra”.

Dzień ten stanowi 150 letnią rocznicę objęcia urzędowania przez Jerzego Washingtona, człowieka niepospolitego charakteru i woli, nieustraszonego bojownika o niezawisłość polityczną Stanów Zjednoczonych i pierwszego ich Prezydenta. Jego olbrzymi posąg, dominujący nad wystawą, stanowi symbol szlachetnych dążeń w walce o wolność i właściwy wyraz kultury.

Wystawa, mająca na celu zobrazowanie postępu ludzkości, zakrojona jest na miarę dotąd niespotykaną. Miasto Nowy Jork, na terenie którego podobną imprezę organizowano po raz pierwszy, starało się prześcignąć wszystko, co dotychczas w tej dziedzinie spotykano.

Największy kłopot sprawił organizatorom wybór odpowiedniego miejsca na wystawę. Postanowiono wykorzystać błotniste tereny na Long Island. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych środków technicznych oraz zatrudnieniu wielkiej ilości robotników udało się dokonać dzieła osuszenia i uporządkowania tego zaniedbanego terenu, stanowiącego dotychczas miejsce zwózki śmieci z całego miasta, w ciągu niezwykle krótkiego czasu wynoszącego 190 dni.

Udział w Wystawie wzięły 32 stany amerykańskie oraz 62 państwa i narody.

Polska, której pawilon był jednym z niewielu na czas przewidziany wykończonych, starała się pokazać swój bogaty dorobek kulturalny i techniczny w możliwie zwięzły i jasny sposób. Ogólna ilość starannie dobranych eksponatów wynosi około 11 tysięcy.

W doborze i opracowaniu eksponatów z dziedziny nauki i techniki wzięło żywy udział Muzeum Techniki i Przemysłu w Warszawie, przygotowując dwa komplety tablic dla Sali Nauki oraz dla Sali Przemysłów Szczytowych.

SÓL. Polskie kopalnie w Wieliczce pochodzą z czasów przedhistorycznych. Zasoby soli starczą na tysiące lat. Całkowita produkcja soli jadalnych, przemysłowych i nawozowych łącznie — do 500.000 ton rocznie. Rzeźba Św. Kingi z historycznej kopalni w „Wieliczce”, znanej ze swej malowniczości i uroku, podziwianej przez turystów całego świata. Zabytkowa tężnia solanki naturalnej w Ciechocinku.

(Jedna spośród serii 14 tablic, przygotowanych przez Muzeum Techniki i Przemysłu w Warszawie dla Sali „Przemysłów Szczytowych” Pawilonu Polskiego w N. Jorku. Powierzchnia tabl. 9 m kw.).





HUTNICTWO ŻELAZA I CYNKU. Polskie wyroby żelazne i stalowe są wywożone do 96 krajów. Rurociągi turbiny pracują w U.S.A., Kanadzie, Brazylii, Chinach, Australii i wielu innych krajach. W Brazylii, Argentynie i Chile leży na torach 100.000 ton polskich szyn. Produkcja cynku i kadmu — 5-te miejsce na świecie.

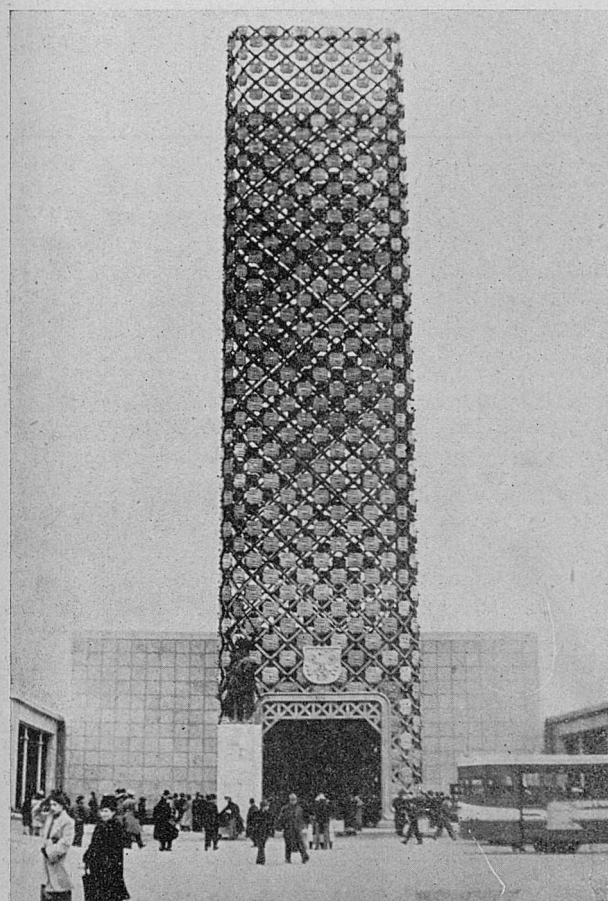
(Jedna spośród serii 14 tablic, przygotowanych przez Muzeum Techniki i Przemysłu w Warszawie dla Sali „Przemysłów Szczytowych” Pawilonu Polskiego w N. Jorku. Powierzchnia tabl. — 9 m kw.).

Urządzenie „Sali Nauki”, o powierzchni 200 m. kw. jest całkowicie dziełem Muzeum. Wykonano dla tej sali 13 tablic o wymiarach 3,25 m. kw. Omawiają one kolejno: „Matematykę”, „Astronomię”, „Fizykę”, „Promionotwórczość”, „Chemię”, „Przyrodę”, „Medycynę”, „Aeronautykę”, „Inżynierię”, „Archeologię”; tablice honorowe poświęcone są: „Królom Polski”, „Prezydentom Polski”, trzecia zawiera motto, odzwierciedlające znaczenie nauki polskiej dla świata cywilizowanego.

Dla „Sali Przemysłów Szczytowych” wykonało Muzeum 14 wielkich tablic plastycznych, o wymiarze po

9 m. kw.; omawiają one tematy następujące: „Węgiel”, „Sól”, „Hutnictwo Żelaza i Cynku”, „Przetwórstwo Metali”, „Elektrotechnika”, „Chemikalia”, „Szkło i Ceramika”, „Cukier”, „Spirytus”, „Nasiona”, „Włókno”, „Drewno”, „Papier”, „Wyroby Mięsne”. Każda z nich zawiera oprócz dokumentacji, ujętych w formę współczesnej grafiki, lapidarne napisy (slogany) dające syntezę danej dziedziny.

Zespoły tablic, dają ciekawy i barwny obraz udziału Polski w światowym dorobku cywilizacyjnym.



Front Pawilonu Polskiego na Wystawie Nowojorskiej.



Fragment uroczystości otwarcia Pawilonu Polskiego przed pomnikiem Króla Władysława Jagiełły.

Z SALI ODCZYTOWEJ.

ŚWIAT INŻYNIERSKI WSPÓŁPRACUJE Z DROBNYM PRZEMYSŁEM I RZEMIOSŁEM

Dnia 19 maja br. inż. Wł. Dowbor i mgr. St. Ginter mówili temat: „Świat inżynierski współpracuje z drobnym przemysłem i rzemiosłem”.

W zagajeniu odczytu Przewodniczący, inż. Z. Słomiński, b. Prezydent m. Warszawy, zwrócił uwagę na coraz większe zainteresowanie zagadnieniami gospodarczymi w świecie inżynierskim, o czym świadczy chociażby program Kongresu Inżynierskiego (N. O. I.) we Lwowie, a następnie podkreślił brak jeszcze nadal znajomości życia gospodarczego, terenu działalności i form organizacyjnych pracy, o których to formach na terenie śląskim informują Prelegenci dzisiejszego odczytu, obrazując działalność na terenie drobnego przemysłu i częściowo rzemiosła Zjednoczenia Polskich Inżynierów Katolików na Śląsku.

Jako pierwszy Prelegent przemawiał inż. Dowbor, który, po omówieniu ideowych podstaw zagadnienia, przedstawił współpracę, a właściwie dopiero próby współpracy, świata inżynierskiego na terenie woj. śląskiego z drobnym przemysłem. Współpraca ta przejawia się w formie pewnego rodzaju opieki i pomocy ze strony powołanej do tego celu „Poradni techniczno-handlowej”, dla celowej organizacji drobnych warsztatów przemysłowych, które tej opieki, jak dotychczas, nie posiadają. Na wstępie Prelegent podaje cały szereg przykładów pozytywnych wyników pomocy technicznej drobnym warsztatom ze strony „Poradni”, omawia sposoby współpracy pomiędzy wielkim prze-

mysłem i drobnymi warsztatami oraz trudności, jakie ta współpraca napotyka.

Mgr. St. Ginter mówił na temat działalności handlowej „Poradni”. Przejawia się ona w organizacji:

1) sprzedaży fabrykatów, 2) zakupu surowców i 3) kredytu inwestycyjnego i produkcyjnego drobnym warsztatom.

Poza tym „Poradnia” udziela porad handlowych, przychodzi z pomocą drobnym warsztatom w załatwianiu wszelkiego rodzaju formalności skarbowych, celnych itp., pośredniczy pomiędzy drobnym warsztatem a wielkim przemysłem.

W zakończeniu Prelegent podkreśla, że na Śląsku współpraca świata inżynierskiego i handlowego odbywa się w zgodzie i harmonii.

W dyskusji inż. Wóycicki porusza możliwości powołania tego rodzaju organizacji na gruncie warszawskim, i jest zdania, że praca w tym kierunku napotka na znaczne trudności. Wyraża poza tym wątpliwości, czy produkty drobnych warsztatów znajdą zbyt obecnie oraz pogląd, że drobne warsztaty należy zakładać raczej dalej od miast, co wydatnie mogłoby się przyczynić do podniesienia dobrobytu wsi.

Inż. J. Falkiewicz podkreśla potrzebę tego rodzaju pracy i przedstawia podobne poczynania drobnego przemysłu metalowego, uwieńczone pomyślnym wynikiem, na terenie Warszawy oraz omawia działalność Huty Pokój i Starachowic w organizacji drobnych warsztatów na terenie Zagłębia Staropolskiego.

Poza tym w dyskusji poruszono sprawę maszyn dla drobnego przemysłu, sieć poradni dla rzemiosła, podkreślając potrzebę organizacji drobnego przemysłu i rzemiosła.

TREŚĆ 6 ZESZYTU:

	Str.		Str.
O MATERIAŁY DO KRONIKI!	219	Techn.-mech. E. Kawecki „Przyrządy do wyrobu związanych i dziurkowanych rurek” . . .	248
Inż.-mech. K. Ochęduszek „Zasadnicze wiadomości o kołach zębatych walcowych z zębami śrubowymi	220	J. M. „O pierwiastkach chemicznych”	249
Inż.-mech. Jan Obrębski „Uwagi o obróbce cieplnej narzędzi”	225	POLSCY MECHANICY MÓWIĄ PO POLSKU	
Inż. Wł. Pasternak „Obróbka cieplna stali narzędziowych stopowych” (ciąg dalszy) . . .	229	Tablica dłut oraz noży tokarskich do drewna . . .	251
Inż.-mech. Jan Król „Podstawowe wiadomości o odlewach i modelach odlewniczych” (dokończenie)	233	POMYSŁY I WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE	252
Inż.-mech. Jan Dworski „Dobór właściwej szybkości skrawania przy toczeniu i struganiu”		GOSPODARKA NARODOWA	
Część III (dok.)	235	Inż.-mech. Br. Morozowski „Niemiecki samochód ludowy KdF, jako zagadnienie gospodarcze i propagandowe”	254
Techn.-mech. H. Tracz „Konstrukcje spawane” (dokończenie)	238	„Sprawozdanie z działalności polskiego hutnictwa żelaznego w kwietniu 1939 r.”	255
Józef Szrejder, st. kalkulator „Kalkulacja czasu frezowania gwintów”	242	PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH	256
Inż.-mech. T. Rumel „Niemiecki samochód ludowy KdF”	245	BIBLIOGRAFIA	257
		RZECZY CIEKAWE	
		Magister Ursinus „Najstarsze narzędzia i ich rozwój”	259
		KRONIKA	260
		Z SALI ODCZYTOWEJ.	

Miesięcznik wydawany przy współudziale **Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych**

Wydawca: **Stow. Inżynierów Mechaników Polskich**. Redaktor odp.: inż. Adam Tadeusz Troskoleński

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. PKO 22.408 Przedpłata kwart. zł. 2.50

Redakcja otwarta codziennie (z wyj. sobót) od godz. 18 do 19 min. 30. Tel. 638-97. Cena zeszytu zł. 1.—