

# 2

1939

# SPAWANIE i cięcie metali

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

## W tym zeszycie:

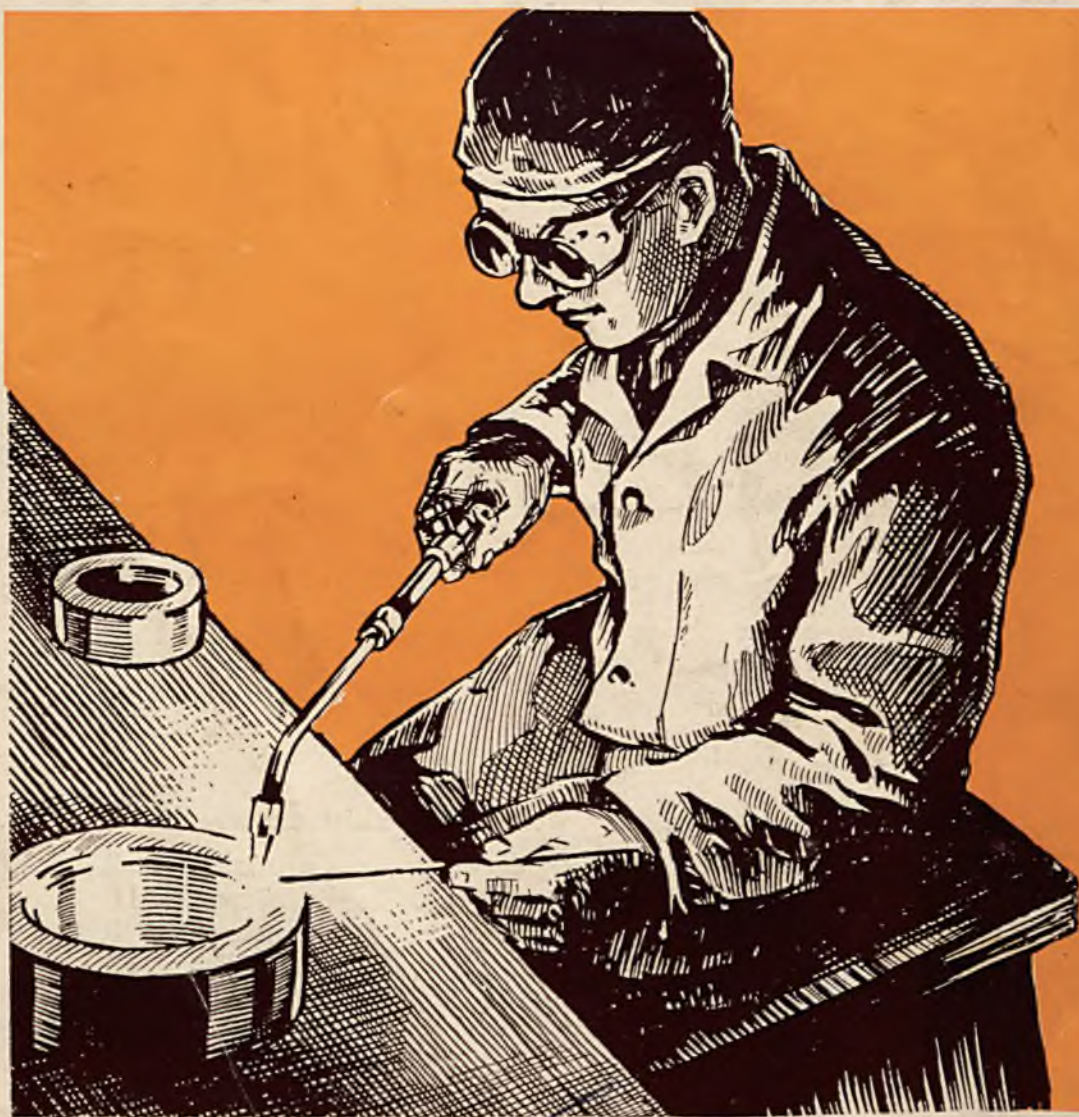
Badania mas poro-  
wanych stosowanych  
do acetyleny rozpu-  
szczonego.

Zastosowania stelli-  
towania w stalow-  
niach.

Zastosowanie spa-  
wania w budowie  
obrabiarek.

## NA OKŁADCE:

Stellitowanie ma-  
trycy.



Warszawa  
Zgoda 10  
telefon 5-60-47

VN  
14.10.39

Rok XII  
Zeszyt 2  
Luty 1939



# ELEKTRODY POWLEKANE BAILDON

## D R U T Y

= D O =

## S P A W A N I A

P O L E C A:

# »HUTA POKÓJ«

ŚLĄSKIE ZAKŁADY GÓRNICZO-HUTNICZE S. A.

K A T O W I C E

S P R Z E D A Ź:

Warszawa, ul. Mazowiecka 7.	Nr. telefonu	699-12
		699-19
Łódź, „Gdańska 162.	„	163-55
Poznań, „Ratajczaka 18.	„	17-77
Katowice, „Zamkowa 3.	„	345-03
Kraków, „Karmelicka 16.	„	145-00

PRZEDSTAWICIELSTWA:

Wilno, E. Ejsurowicz, ul. Wilkomirska 28, tel.	810
Lwów, „Polmontana”, „Podleskiego 8, „	20152
Gdańsk, E. Petrusch, „Olivia, „	45124

# SPAWANIE I CIĘCIE METALI

MIESIĘCZNIK

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU  
SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE.ORGAN POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO  
W DZIALE SPAWALNICTWA

REDAKCJA I ADMINISTRACJA  
ZGODA 10, telefon 5-60-47.  
otwarta w godz. 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> — 15<sup>1</sup>/<sub>2</sub>  
Konto czek. P.K.O. Warszawa 16.408  
PRENUMERATA: 3 zł. kwartalnie.  
Dla Członków stowarzyszeń technicz-  
nych i spawaczy — 2 zł. kwartalnie.  
Zagranicą 4 zł. kwartalnie

Cena zeszytu 1 zł. 25 gr.  
Członkowie Stow. R. S. C. M. otrzy-  
mują czasopismo **bezpłatnie**.

CENY OGŁOSZEŃ:

razy	Ceny jednostkowe w zł.		
	STRONY		
	1	1/2	1/4
1	300	190	120
3	250	155	100
6	210	130	85
12	175	110	70

Członkowie  
wspierający  
otrzymują 20%  
zniżki. Ogłosze-  
nia o posadach  
poszukiwanych  
i zaofiarowanych  
— bezpłatnie.

## TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Badania mas porowatych stosowanych do acetylenu rozpuszczonego . . . . .	22	4. Przykłady napraw . . . . .	37
2. Zastosowanie stellitowania w stalowniach . . . . .	24	5. Kronika . . . . .	38
3. Zastosowanie spawania w budowie obrabiarek . . . . .	32	6. Przegląd prasy . . . . .	39

## SOUDURE AUTOGENE ET DÉCOUPAGE DES MÉTAUX

Revue Mensuelle

L'ORGANE DE L'ASS. POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA SOUDURE  
AUTOGENE ET DU DECOUPAGE DES METAUX EN POLOGNE

Warszawa, Zgoda 10.

FÉVRIER 1939

Nr. 2

## SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Essai des matières poreuses utilisées dans l'industrie de l'acétylène dissous . . . . .	22	4. Travaux de réparations . . . . .	37
2. Applications du stellitage dans les aciéries. . . . .	24	5. Chronique . . . . .	38
3. La soudure dans la construction des machines-outils . . . . .	32	6. Revue de la presse technique . . . . .	39

## SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

MONATSSCHRIFT DES VEREINES FÜR DIE ENTWICKELUNG  
DES SCHWEISSENS UND SCHNEIDENS DER METALLE IN POLEN.

Warszawa, Zgoda 10.

FEBRUAR 1939

Nr. 2

## I N H A L T:

	Seite		Seite
1. Versuche mit hörösen Massen gelöstes Azetylen . . . . .	22	5. Reparaturarbeiten . . . . .	37
2. Stellitauftragschwiessung im Hüttenwesen . . . . .	24	6. Chronik . . . . .	38
3. Schweißen im Maschinenbau . . . . .	32	7. Technische Umschau . . . . .	39



CH. PICARD — Paryż.

620.1 (665.867)  
1000 słów + 3 rys.

## Badania mas porowatych stosowanych do acetylenu rozpuszczonego.

### Rys historyczny.

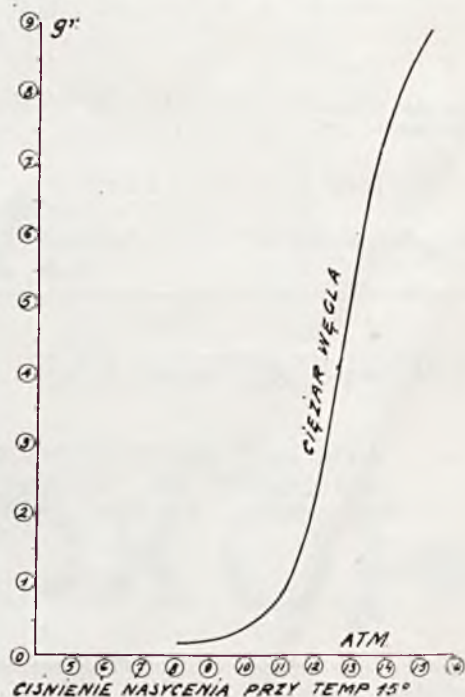
Wytwarzanie acetylenu rozpuszczonego powstało we Francji przed 43 laty. W roku 1896 Georges Claude i Albert Hesse otrzymali pierwszy patent \*) na prawo przechowywania acetylenu sprężonego przy rozpuszczeniu go pod ciśnieniem w pewnych cieczach. Ten wynalazek przyczynił się do szybkiego rozwoju przemysłu acetylenowego, powstrzymywanego przez wypadki, zdarzające się przy używaniu go w stanie płynnym. Mając świeżo w pamięci te właśnie wypadki, przemysł acetylenu rozpuszczonego rozwijał się we Francji pod hasłem bezpieczeństwa. Każdy krok na drodze jego rozwoju był otoczony jak największymi ostrożnościami. Pod czujną opieką uczonych, a w pierwszym rzędzie Berthelot'a i Vieille'a, Henryka Le Chatelier, d'Arsonval'a, Georges'a Claude'a i Picard'a, powstały przepisy na wytwarzanie i użytkowanie acetylenu, zapewniające Francji już od 40 lat regularny rozwój przemysłu, uważanego dotychczas za jeden z najbardziej niebezpiecznych, ze względu na własności acetylenu.

Rozpuszczalność acetylenu w takim rozpuszczalniku jak aceton przedstawia podwójną korzyść: zwiększenie ilości gazu magazynowanego, a przede wszystkim rozpuszczanie się acetylenu w cieple egzotermicznym, przeciwstawiającym się rozkładowi w wypadku zapłonu. Podczas badań określono współczynnik rozpuszczalności acetylenu w acetonie, jego zmiany w funkcji temperatury i odpowiednie zmiany rozszerzalności roztworu.

Staranne i systematyczne badania, dokonywane przez Berthelot'a i Vieille'a, a następnie po porozumieniu z nimi podjęte na nowo przez M. Picard'a w laboratoriach byłej C-ie Française de l'Acétylène Dissous, obecnie Tow. L'Air Liquide, pozwoliły określić, jakie są granice stosunku acetylenu i acetonu, poza którymi ilość acetonu nie wystarcza, aby przeciwdziałać wybuchom acetylenu. Po ustaleniu, że aceton nasycony acetylenem przy 10 atm ciśnienia przeciwstawia się skutecznie rozkładowi gazu, a już pod ciśnieniem 20 atm nie przeciwdziała wybuchowi, zaczęto badać przebieg zjawiska pomiędzy tymi dwiema granicami.

Próba polegała na wywołaniu wybuchu roztworu w bombie i na zważeniu wytworzonego węgla, którego ciężar może służyć do określenia stopnia rozkładania się acetylenu; im bowiem mniejszy jest ciężar wytworzonego węgla, tym większe jest bezpieczeństwo. Zwiększając stopniowo ciśnienie nasycenia przy stałej objętości roztworu, otrzymuje się dla każdego ciśnienia nasycenia pewną ilość gramów węgla; przedstawiono to graficznie na rys. 1. Swierdzono, że do 10 atm. ciśnienia roztwór jest praktycznie obojętny na zapalenie. Około 12 atm acetylen nabiera własności rozkładania się, zaś około 15 atm rozkłada się całkowicie.

Te jednak wyniki laboratoryjne nie mogły być zastosowane w skali przemysłowej bez odpowiednich poprawek. Jeżeli roztwór znajduje się w zwykłym zbiorniku, np. w zwykłym syfonie od wody sodowej, to powyżej cieczy istnieje atmosfera gazowa, utworzona prawie całkowicie przez sprężony acetylen, zaś ilość zawartego w niej acetonu wynosi 1 do 5%, zależnie od wypadku, to znaczy ilość praktycznie znikomą. W tym wypadku acetylen gazowy nie jest pozbawiony zdolności wybuchowych i pod wpływem zapalenia gwałtownie się rozkłada, jeżeli ciśnienie przewyższa kilka atmosfer. Natomiast acetylen rozpuszczony w acetonie praktycznie nie bierze udziału w wybuchu.



Rys. 1. Zdolność rozkładania się roztworu acetylenu w acetonie w zależności ciśnienia nasycenia, wyrażona ciężarem węgla otrzymanego w bombie po wybuchu. Ciśnienie nasycenia przy 15° C.

W celu uniknięcia wybuchów, a także, aby ułatwić obchodzenie się z butlami acetylenowymi, Picard oraz Le Chatelier napełnili zbiorniki masą porowatą. Ta masa porowata unieruchamiała roztwór, uniemożliwiając mu wyciekanie na zewnątrz, niezależnie od położenia zbiornika; przede wszystkim jednak dzięki swoim małym porom, analogicznie do siatki metalowej w lampie górnika, tłumil zapoczątkowany rozkład acetyleny.

Pierwszy materiał porowaty zastosowany w przemyśle składał się z mieszaniny ziemi okrzemkowej, glinki i węgla drobno ziarnistego. Po wypaleniu w temperaturze 1100° otrzymano bardzo porowatą cegłę. Porowatość ta pochodziła z węgla, który spalał się w momencie wypalania. Następnie cegielki określonej wielkości podziurkowano otworkami 1 mm w celu ułatwienia przepływu gazu, po czym umieszczono je w butlach, unierucho-

\*) Patent franc. 257.679 z 30 czerwca 1896.



miwszy azbestem dla uniknięcia jakichkolwiek przesunięć. W ten sposób powstały zbiorniki przenośne, pojemności dochodzącej do 250 ltr. Zastosowanie ich w przemyśle dało tak dobre wyniki, że bardzo szybko zaczęto je stosować w Stanach Zjednoczonych.

Rys. 2 przedstawia przekrój zbiornika zbudowanego w ten sposób. W górnej części butli łatwo można zauważyć przyrząd szczególnego kształtu, w który zaopatrywano wszystkie butle w tym czasie w nieustannej trosce o bezpieczeństwo. Przyrząd ten służył do zatrzymywania ewentualnego rozkładu acetyleny z zewnątrz do środka butli. Składa się on z zespołu puszek wprasowanych jedna w drugą i wypełnionych mialkim piaskiem. Gdy następowało rozkładanie się acetyleny, puszki te rozszerzały się zamykając w ten sposób szczelnie przewód, zanim jeszcze zjawisko zdążyło przejść przez piasek puszek. Sposób ten dawał doskonale wyniki, zarzucano go jednak, gdy przeszło parę lat bez żadnego wypadku uznając samą materię porowatą za wystarczające zabezpieczenie. Jednakże w praktyce masa ta wykazała trzy następujące niedogodności:

- 1) butle acetylenowe otwierane w górnej części dla wypełnienia cegłami, musiały być zaopatrzone w pokrywy, umocowane za pomocą śrub, co mimo wszelkich dołożonych starań powodowało nieszczelności, skąd nieustanne kłopoty;
- 2) cegły, po pewnym czasie pracy proskowały się wewnątrz zbiorników, co stwarzało niebezpieczeństwo wybuchu;
- 3) sposób wytwarzania cegieł, ich dalsze urabianie, oraz umieszczanie wewnątrz zbiorników, obciążały fabrykację wysokimi kosztami.

Aby zapobiec tym niedogodnościom, dokonano nowych badań, dzięki którym wynaleziono specjalny beton składający się z ziemi okrzemkowej, tleno chlorku cynku, azbestu i węgla drzewnego w kawałkach. Ta masa mogła być wprowadzana do butli zrobionych ze zwykłej stali, wszystkim nam dobrze znanej. Butle, napełnioną szczelnie masą, suszono następnie w piecu. W roku 1901 ta masa porowata znalazła zastosowanie w przemyśle pod nazwą ADAA we Francji, a w krótko była ona używana we wszystkich większych państwach. Szwecja jedna z pierwszych ją stosowała, a powszechnie wiadomo jak wielkie korzyści osiągnęło dzięki niej Tow. AGA, mające na nią licencję zarówno na używanie jej w warsztatach, jak i do oświetlania pływaków ostrzegawczych i innych znaków morskich i lądowych. Liczne usługi, jakie oddaje masa ADAA świadczą zarówno o jej wysokiej jakości, jak i o bezpieczeństwie, osiągniętym, dzięki próbom zatwierdzonym przez oficjalne władze we Francji.

**Cel badań mas porowatych.**

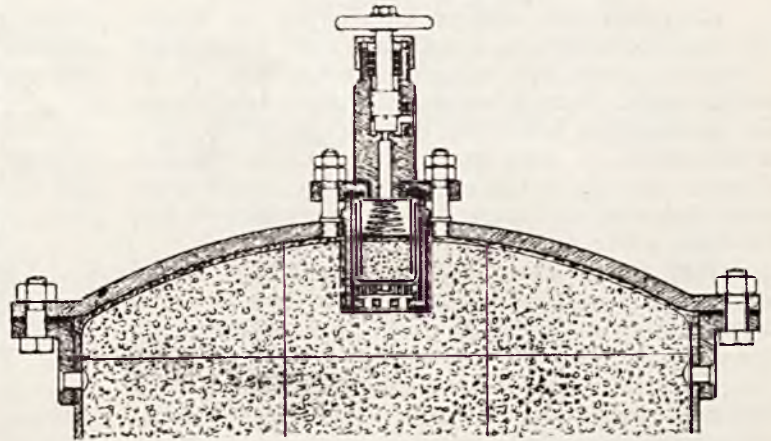
Używanie jakiegis masy porowatej do acetyleny rozpuszczonego jest zatwierdzone we Francji tylko po skrupulatnym jej zbadaniu przez władze, które wykonywują odpowiednie próby.

Te próby mają na celu sprawdzenie własności masy porowatej i warunków napełniania butli, które powinny być dokładnie określone, oraz upewnienie się o skuteczności przeciwdziałania tej

masy w razie wybuchu. Program tych prób ułożony został po przeprowadzeniu długich doświadczeń i badań technicznych przez Państw. Laboratorium Prochów i przez wytwórców mas porowatych.

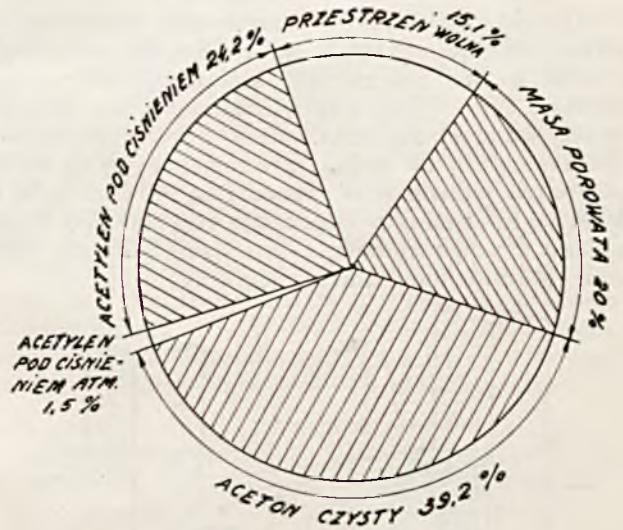
**Sprawdzanie masy porowatej i warunków napełnienia.**

W pierwszym rzędzie bada się własności fizyczne i chemiczne masy porowatej, warunki w ja-



Rys. 2. Zbiornik do acetyleny rozpuszczonego.

kich znajdowała się przed napełnieniem butli, czystość, wilgotność etc, oraz sposób ładowania, który powinien zapewniać dokładne wypełnienie butli, bez pustych miejsc oraz doskonałą jednolitość.



Rys. 3. Bilans napełnienia.

Składniki	Objętość	Ciężar
Masa porowata	20 %	45 %
Acetylen rozpuszczony pod ciśnieniem	24,2 „	16,3 „
Acetylen rozpuszczony pod ciśnieniem atmosferycznym	1,5 „	1 „
Aceton	39,2 „	37,4 „
Próżnia (atmosfera gazowa)	15,1 „	0,3 „
	100	100

Następnie wyznacza się stopień porowatości, oraz sporządza się „bilans butli”, wyrażając w odsetkach pojemności i ciężary różnych części składowych zawartości butli. Ten bilans, którego przykład przedstawiony jest na rys. 3, daje obraz na-



pełnienia butli. Od tego bilansu zależy w istocie bezpieczeństwo, bowiem nasycony acetylenem aceton silnie się rozszerza. Claude i Picard badali następstwa tego rozszerzania się, co pozwoliło dokładnie określić warunki, w których ma się doko-

nywać dozowanie acetonu wprowadzonego do butli oraz określić niezbędną wielkość wolnej przestrzeni, która zabezpiecza przed osiągnięciem niebezpiecznych wartości ciśnienia wewnątrz butli.

(c. d. n.)

## Zastosowania stelliteowania w stalowniach.

2500 słów + 28 rys.

Zużycie części maszyn narażonych na ścinanie oraz narzędzi (z wyjątkiem noży tokarskich i frezów), może być znacznie zmniejszone przez stelliteowanie. Szczególnie w stalowniach, stelliteowanie powierzchni krawędzi ostrych narzędzi, które w zetknięciu ze stalą gorącą, lub zimną ulegają silnemu zużyciu, a także stelliteowanie części urządzeń stalowni, stykających się z przerabianym materiałem, może dać poważne oszczędności.

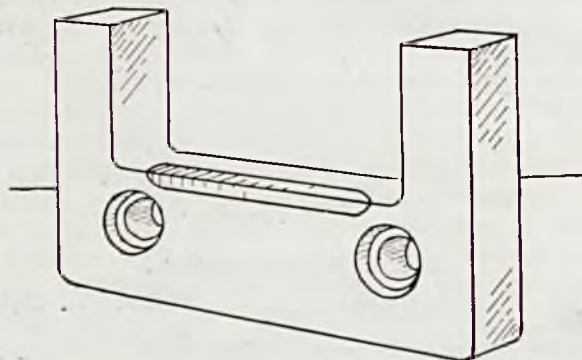
Przy stelliteowaniu każdy poszczególny wypadek może być traktowany indywidualnie, aby otrzymać jak najlepsze wyniki przy minimalnych kosztach.

Wszystkie zastosowania poniżej opisane mogą być wykonane z łatwością za pomocą palnika acetylenowo-tlenowego.

Przy stosowaniu wskazówek niżej podanych, należy jednak już znać ogólne zasady stelliteowania, ogłoszone w Nr 7/1937 tego czasopisma. Na tym miejscu podajemy tylko te szczegóły, które odnoszą się specjalnie do opisanych wypadków.

### Nożyce do obcinania wlewków na gorąco.

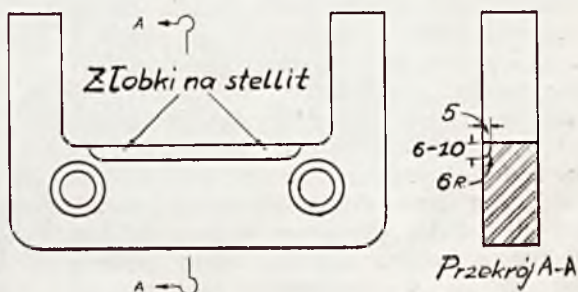
Zwykle na noże do przecinania wlewków na gorąco stosuje się stale specjalne, można jednak używać na ten cel zwykle stali węglowej o zawartości 0,4 — 0,5% węgla, nakładając na krawędziach warstwy stelliteu. Podane poniżej wskazówki odnoszą się do nożyc, przeznaczonych do cięcia na gorąco wlewków o grubości do 100 mm. (rys. 1) Większe lub mniejsze noże mogą również być stelliteowane z powodzeniem, tylko sama długość krawędzi stelliteowanej zmienia się.



Rys. 1.

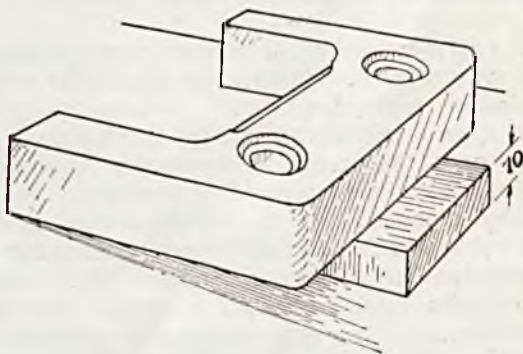
Przygotowanie: Przygotowanie noża polega na wycięciu na krawędzi żłobka o szerokości od 6 do 10 mm, jak to pokazano na rys. 2. To wycięcie może być wykonane za pomocą frezowania lub szlifowania, a wreszcie może być wykonane ręcznym ścinakiem o zaokrąglonym ostrzu. Szerokość żłobka (rys. 2) powinna wynosić ok.

5 mm, przy czym promień zaokrąglenia powinien wynosić przynajmniej 6 mm. Długość żłobka musi być przynajmniej o 25 mm dłuższa, niż szerokość



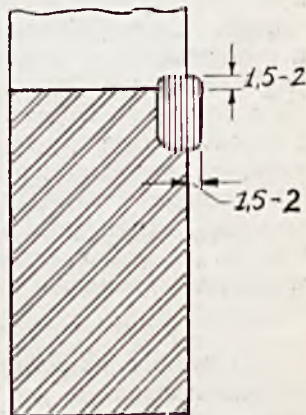
Rys. 2.

obcinanego wlewka. Jeżeli np. maksymalna szerokość wlewków obcinanych na danych nożycach wynosi 100 mm, długość żłobka powinna wynosić 125 mm.



Rys. 3.

Przed nakładaniem stelliteu należy położyć nóż na podkładce, grubości około 10 mm, w ten sposób, jak to zaznaczono na rys. 3, aby rowek był w położeniu pochylonym. Umożliwia to nałożenie warstwy stelliteu z odpowiednim nadmiarem, tak, aby po obróbce można było otrzymać ostrą krawędź. Następnie należy podgrzać nóż płomieniem, uregulowanym normalnie (jak do spawania), do temperatury niebieskiego nalotu.



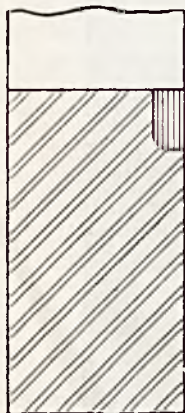
Rys. 4.

Stelliteowanie. Do tego rodzaju robót poleca się stosować zawsze stellite Nr 6, gdyż ten rodzaj stelliteu najbardziej jest odporny na uderzenia oraz na wysoką



temperaturę. Należy stosować pałeczki o grubości 6,4 mm i odpowiednią do tej grubości końcówkę palnika. Pierwsza warstwa nałożenia metalu powinna mieć grubość około 3 mm, a następnie resztę żłobka wypełnia się drugą warstwą, przy czym należy pamiętać, aby był dosteczny nadmiar metalu dla dalszej obróbki.

Aby być pewnym, że po oszlifowaniu ostrze noża będzie dostatecznie czyste, należy się starać, aby warstwa nałożona wystawała przynajmniej o  $1\frac{1}{2}$  mm ponad płaszczyzny przylegające, jak to wskazuje rys. 4.



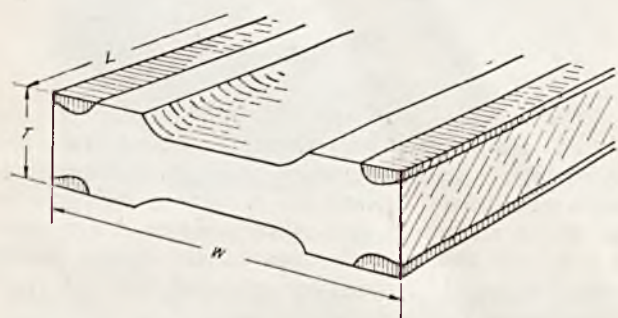
Rys. 5.

Po wykonaniu stellitowania należy włożyć nóż do popiołu, proszku szamotowego, miki itp. materiału izolującego, aby przedmiot powoli ostygł.

Jeżeli nóż jest wykonany ze zwykłej stali węglowej, nie potrzeba stosować żadnej obróbki termicznej, natomiast przy stosowaniu stali stopowej, przy której przewidziana jest obróbka termiczna, należy ją wykonać po stellitowaniu, stosując się w tym względzie do wskazówek wytwórcy. W każdym razie nie można przedmiotu hartować w

wodzie, do tego celu należy używać oliwy, której punkt zapłonu leży powyżej  $370^{\circ}$ .

**Wykańczanie.** Gdy część nastellitowana ostygnie do temperatury pokojowej, należy warstwę nałożoną oszlifować w ten sam sposób, jak się zwykle szlifuje ostrze nożyc, stosując przy tym tarczę według skali Nortona 46M5BE, lub analogiczną, przy czym szybkość obwodowa powinna zawierać się między 850 a 1280 m/min. Można stosować równie dobrze szlifowanie mokre lub suche. Nóż po oszlifowaniu przedstawiony jest na rys. 5.



Rys. 6.

### Nożyce do obcinania na zimno.

Noże, stosowane do obcinania cienkich blach na zimno, mogą być stellitowane również z powodzeniem; jeżeli jednak blachy przecinane będą grubsze od 3 mm, stellitowanie noży już nie jest godne polecenia. Również nie poleca się stellitować noży, stosowanych do cięcia żelastwa.

**Przygotowanie.** Grubość noża, który ma być stellitowany, oznaczona na rys. 6 literą T, powinna być taka sama, jak żądana grubość po wykończeniu. Natomiast szerokość noża, oznaczona na

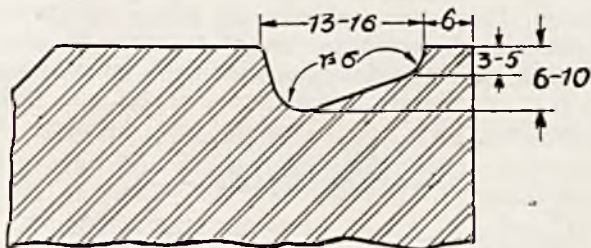
szkicu literą W, powinna być na początku, ze względu na skurcz o ok. 1% większa; również otwory na śruby powinny być wytlaczane lub wywiercane dopiero po operacji stellitowania i po oszlifowaniu, gdyż w przeciwnym razie mogłoby nastąpić odkształcenie tych otworów na skutek skurczu podczas stygnięcia.



Rys. 7.

Pierwszą czynnością jest wycięcie żłobków w miejscach (rys. 7), gdzie ma być nałożony stellit. Głębokość żłobka w najniższym punkcie powinna wynosić 6 do 10 mm, a w najpłytszym miejscu od 3 do 5 mm (rys. 8). Ten kształt żłobka pozwala utrzymać jednakową grubość warstwy w miarę, jak po stępieniu będzie następnie szlifowana. Szerokość żłobka wynosi od 13 do 16 mm.

Powyższe wymiary zostały wzięte z praktyki i odnoszą się do noży o wymiarach ok.  $30 \times 150 \times 4000$  mm. Po wykonaniu żłobka wszelkie zanieczyszczenia w postaci wiórków, tłuszczu itp. powinny być starannie usunięte; następnie ostrze zakłada się w przyrząd tak, aby miejsce do nakładania było w położeniu poziomym. Przyrząd, przedstawiony na rys. 9, jest zaopatrzony w zaciski, które utrzymują nóż w położeniu płaskim. Odległość między zaciskami nie powinna przenieść 250 mm. Jeżeli nóż jest silnie zamocowany w przyrządzie, odkształcenia są ograniczone do minimum. Jeżeli nóż jest stellitowany z obu stron, odkształcenia wywołane przez nagrzewania z jednej strony są następnie w znacznym stopniu zmniejszone przez ogrzewanie ze strony przeciwnej. W wypadku, jeżeli tylko jedna strona jest stellitowana, najlepiej jest umocować nóż w przyrządzie, przedstawionym na rys. 10. W tym wypadku nóż otrzymuje wygięcie wstępne, które ma na celu zrównoważenie odkształcenia wskutek stellitowania.



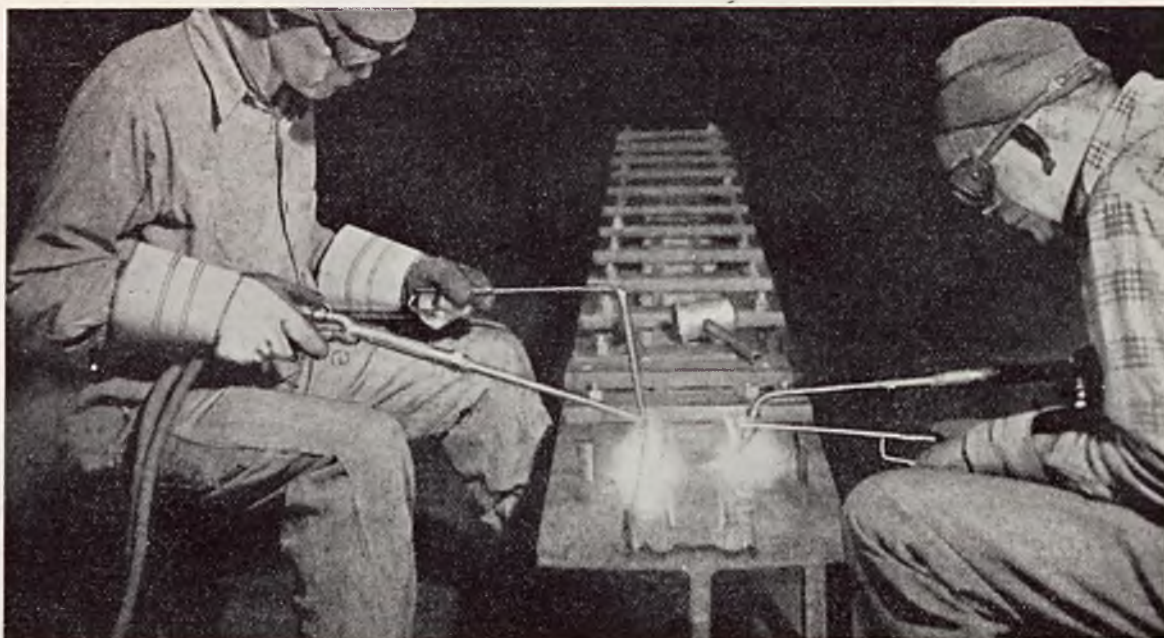
Rys. 8.

Wielkość wygięcia zależy od wymiarów noża i od rodzaju stali i może być określona tylko z doświadczenia. Im większa jest grubość noża, a im mniej węgla zawiera stal, tym mniejszych odkształceń należy oczekiwać. Jeżeli wygięcie zostało dobrane odpowiednio, nóż po uwolnieniu z uchwytów powraca ściśle do kształtu prostego. W tym celu należy stosować podgrzewanie



palnikiem o płomieniu normalnie uregulowanym, który przesuwa się równomiernie przed miejscem napawanym.

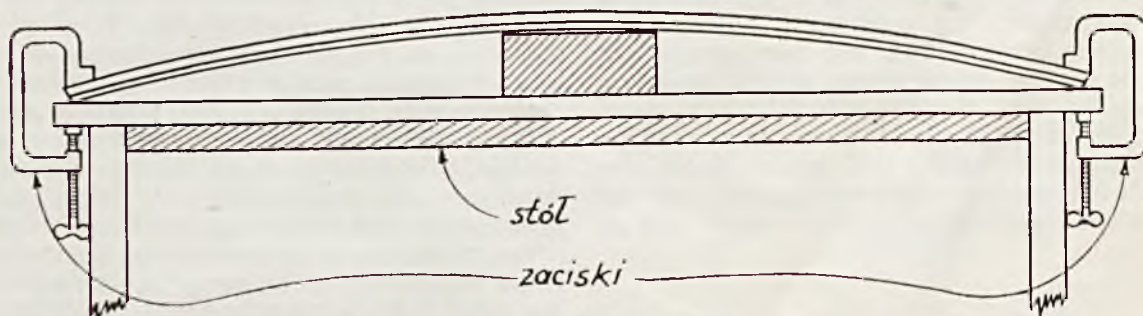
aby po oszlifowaniu otrzymać ostrą krawędź. Jak widać to na rys. 9, napawanie obu końców noża można wykonywać jednocześnie. W miarę posu-



Rys. 9.

Stellitowanie. Wypełnianie rowka stelitom uskuteczni się całkowicie za jednym prze-

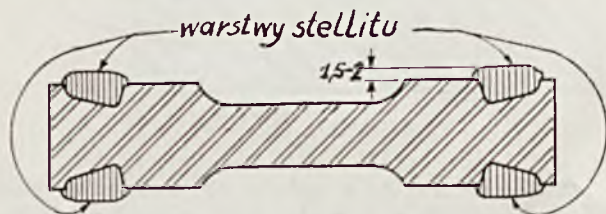
wania się pracy, usuwa się najbliższy zacisk i przekłada się go na miejsce już napawane.



Rys. 10.

ściem palnika. Stosuje się stelit Nr 6 o grubości 7,9 mm. Przy tym nakłada się metal w zwykły sposób na powierzchnię, doprowadzoną do stanu „pocenia się”, stosując odpowiedniej wielkości końcówki o płomieniu z nadmiarem acetylenu. Należy przywiązywać dużą uwagę do łączenia się

Po nałożeniu jednej strony noża, pozwala mu się ostygnąć do temperatury pokojowej bez zluźniania zacisków; dopiero po pełnym ostygnięciu zaciski są zluźnione, nóż obraca się na drugą stronę i w taki sam sposób napawa się drugą stroną noża. Na rys. 11 przedstawiony jest nóż po stelitowaniu w stanie surowym.



Rys. 11.

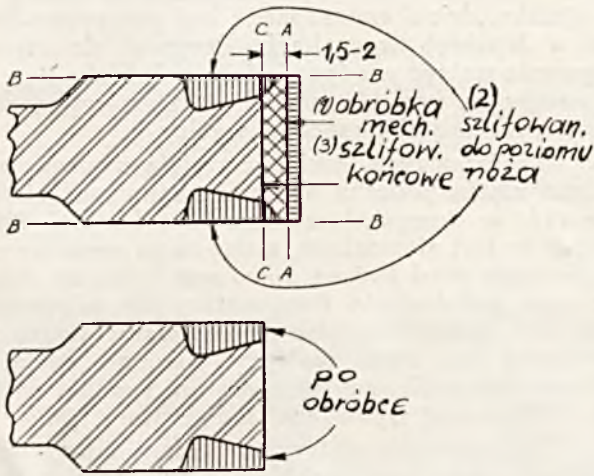
stellitu z metalem rodzimym na dnie rowka. Jak to było podane w poprzednim przykładzie, należy warstwę stellitu nałożyć z pewnym nadmiarem,

Wykańczanie. Po ukończeniu stellitowania należy naprzód obrobić brzeg noża do linii A-A, jak wskazuje rys. 12. Obróbka ta jest doprowadzona tak daleko, aby pozostało jeszcze do obrobienia  $\frac{3}{4}$  — 1 mm.

W następnej operacji oszlifowuje się warstwę nastellitowane równo z powierzchnią noża B-B, do tej czynności stosuje się tarcze Nortona 60G8BE, lub analogiczne, przy szybkości obwodowej 850 do 1300 m/min. Takie same tarcze i te same szybkości stosuje się przy ostatniej operacji, która polega na doprowadzeniu krawędzi noża do linii C-C.



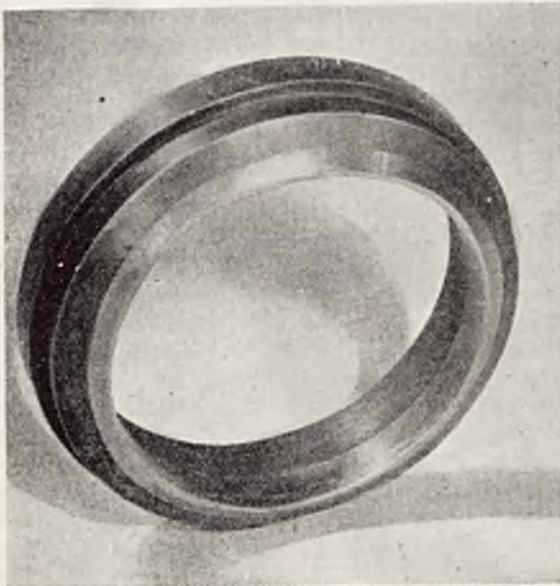
Podczas szlifowania powinno się stosować płyn chłodzący, aby uniknąć rzucania się noża. Kształt noża po wykończeniu przedstawiony jest na rys. 12.



Rys. 12.

**Stellitowanie matryc, pracujących na gorąco.**

Trwałość matryc, stosowanych do tłoczenia i wycinania na gorąco, może być znacznie prze-



Rys. 13.

dłużona przez stellitowanie powierzchni pracujących. W ten sposób można uzyskać bardzo poważne oszczędności na kosztach matryc.

Matryce te są stosowane w tak rozmaitych wielkościach i kształtach, że trudno jest podać tutaj dokładne wskazówki stellitowania dla każdego gatunku matryc. Dla przykładu opiszemy stellitowanie matryc o najprostszych kształtach — matrycy pierścieniowej stosowanej naprzykład przy wytłaczaniu denek (rys. 13). Na podobieństwo opisanego przykładu, przeprowadza się stellitowanie różnych matryc, stosowanych do wycinania i wytłaczania.

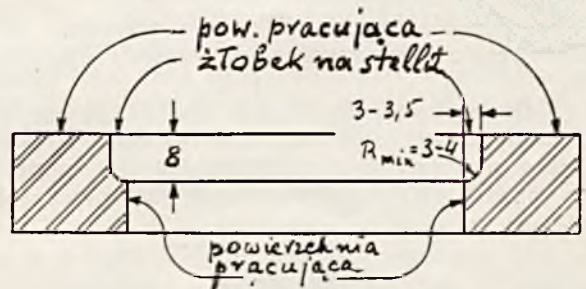
Przeważnie matryce są wykonywane ze stali stopowej; w większości wypadków stale te mogą być z powodzeniem stellitowane, szczególnie, gdy nie wymagają po napawaniu obróbki termicznej.

Doskonałe wyniki otrzymuje się przy stellitowaniu matryc ze stali, zawierającej 0,4 — 0,5% węgla, lub ze stali o tej samej zawartości węgla, a zawierającej ponadto 1,0 do 1,5% niklu.

Przy stosowaniu stellitowania matryc, można uzyskać duże oszczędności, używając na matryce zwykłych stali węglowych, zamiast stali specjalnych. W tym wypadku od stali wymaga się tylko odpowiedniej wytrzymałości, aby warstwa nałożonego stellite na powierzchniach pracujących miała odpowiednio solidne oparcie w materiale.

**Przygotowanie.**

Jako pierwszą operację należy wykonać żłobek na powierzchni pracującej, który następnie wypełnia się stellite. W wypadku matrycy o kształcie zwykłego pierścienia, stosowanej do tłoczenia, rowek powinien mieć kształt taki, jak oznaczono na rys. 14.



Rys. 14.

W wypadku stellitowania matryc o bardziej skomplikowanych kształtach (rys. 15), żłobek pod warstwę stellite wykonuje się w ten sam sposób.

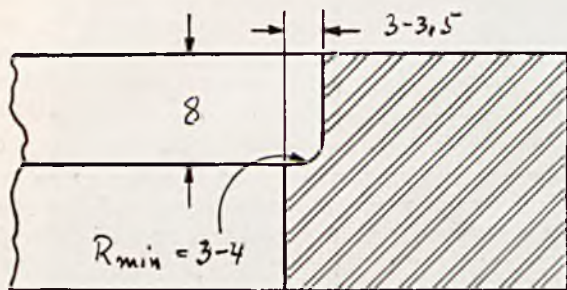
Przed przystąpieniem do napawania powinno się sprawdzić, czy wszystkie pracujące krawędzie mają regularny żłobek o kształtach pokazanych



Rys. 15.



na rys. 16. Żłobek ten można wykonać za pomocą skrawania lub szlifowania. Należy pamiętać, jako regułę ogólną, że głębokość żłobka musi być największa w kierunku największych naprężeń;

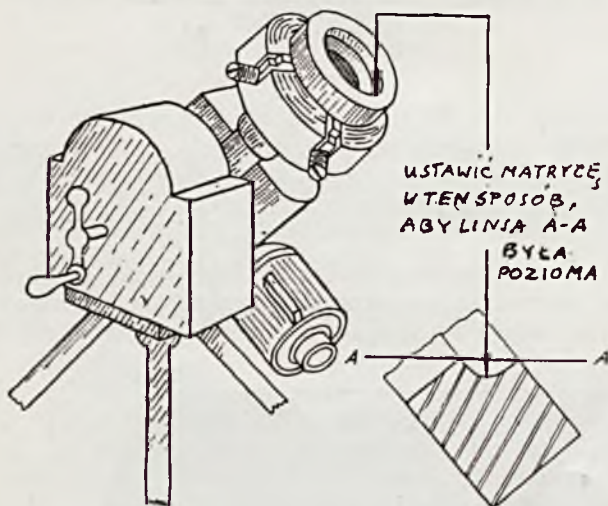


Rys. 16.

zwykle stosunek wysokość do szerokości wynosi 2,5 : 1, u matrycy, stosowanej do wytłaczania materiałów do 1,5 mm grubości, rowek powinien wynosić 3 — 3,5 mm, a głębokość rowka około 8 mm. Matryce do pracy na grubszym materiale powinny mieć rowki odpowiednio głębsze i szersze, szerokość jednak nie powinna nigdy przenosić 6 mm, głębokość 16 mm. Wewnętrzny kąt żłobka powinien być zawsze zaokrąglony promieniem przynajmniej 3 mm. Gdyby ten kąt był pozostawiony bez zaokrąglenia, trudno byłoby uzyskać w nim dobre połączenie między stellite i materiałem rodzimym, gdyż — zanim wierzchołek kąta mógłby być doprowadzony do odpowiedniej temperatury — ściany rowka musiałyby ulec stopieniu, co jak wiadomo przy napawaniu jest niedopuszczalne. Zaokrąglenia wewnętrznych kątów żłobka są więc absolutnie konieczne.

Po obrobieniu żłobka, należy starannie usunąć wszelkie zanieczyszczenia, wiórki itp. obce ciała.

Małe matryce, do 75 mm średnicy mogą nie być podgrzewane przed napawaniem. Większe matryce powinny być podgrzewane do temperatury około 450°. Podgrzewanie to najczęściej



Rys. 17.

przeprowadza się w piecach, otwartych w części górnej, wykonywanych dorywczo z cegieł i podgrzewanych gazem.

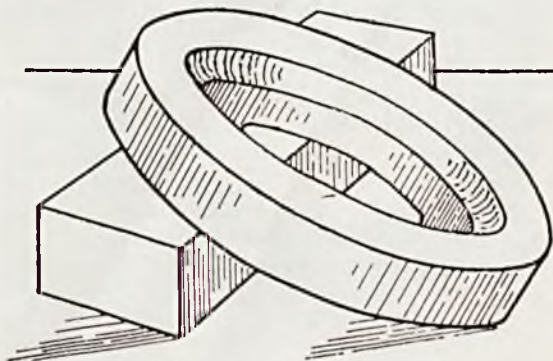
Przy większych matrycach wskazane jest umieszczenie matrycy w specjalnym przyrządzie, który umożliwi odpowiednie ustawienie matrycy i obracanie jej. W tym wypadku napawanie może się odbywać bez zdejmowania matrycy z ogniska, dzięki czemu może być przeprowadzone w lepszych warunkach. Przyrząd do utrzymywania matryc w odpowiednim położeniu, przedstawiony na rys. 17, może być łatwo wykonany ze starych części samochodowych.

Jeżeli matryca musi być wyjęta z pieca, powinno się ją podczas operacji napawania utrzymywać w temperaturze możliwie bliskiej 450°. Jeżeli to jest niemożliwe, matryca po częściowym napawaniu musi być na nowo wsadzona do pieca w celu podniesienia temperatury do odpowiedniej wysokości. Ponowne podgrzewanie stygnącej w czasie napawania matrycy powinno nastąpić w tym momencie, gdy temperatura spadnie o 100 do 200° poniżej wymaganej temperatury 450°.

Utrzymywanie matrycy w stałej temperaturze podczas napawania zapobiega nierównomiernemu kurczeniu się warstwy napawanej i metalu rodzimego, które może wywołać wichrowanie się i pęknięcie matrycy.

### Stellitowanie.

Po nagraniu matrycy do 450°, można przystąpić do stellitowania. Przedmiot należy utrzymać w takim położeniu, aby stopiony stellite był dobrze podtrzymywany przez metal rodzimy w miejscu napawania. Jeżeli matryca nie może być utrzymywana w przyrządzie, należy ją ustawić w położeniu pochyłym na stole, opierając ją np. na cegle, jak to wskazuje rys. 18, w ten sposób, aby



Rys. 18.

część żłobka, którą w danym momencie wypełnia się stellite, znajdowała się w położeniu poziomym.

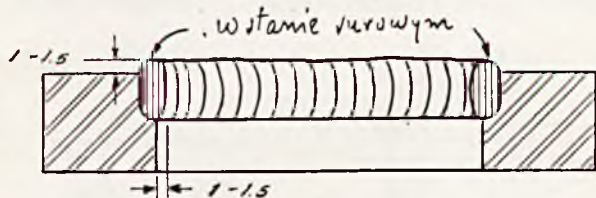
Do napawania matrycy powinny być stosowane pałeczki ze stellitu Nr 6 o średn. 4,8 mm lub 6,4 mm.

Operacja stellitowania polega na dokładnym wypełnieniu żłobka metalem topionym w palniku płomienia acetylenowego. Przede wszystkim należy pamiętać o tym, aby płomień był z odpowiednim nadmiarem acetyleny i aby metal był układany tylko na powierzchni doprowadzonej do stanu „pocenia się”. Należy przy tym uważać, aby warstwa miała grubość wystarczającą do późniejszej obróbki, dlatego warstwa stellitu powin-



na wystawać nad powierzchnię matrycy o 1 — 1,5 mm (rys. 19).

W tych warunkach po obróbce otrzymuje się powierzchnie pracujące odpowiednio gładkie i o ostrych krawędziach.



Rys. 19.

Przy większych matrycach, gdy zółbek jest głębszy, może zachodzić konieczność nałożenia metalu w dwóch warstwach. Jeżeli jednak jest to możliwe, należy napawanie wykonywać za jednym przejściem palnika. Należy starać się o ile to jest możliwe, aby pałeczka stellitu miała dostateczną długość do wykonania całego napawania bez żadnej przerwy, przy bardzo równomiernym posuwie i stałym dopływie metalu.

Np. do wypełniania zółbka o przekroju  $9,5 \times 5$  mm i długości 30 cm, ilość potrzebnego stellitu wynosi około 0,16 kg. Ponieważ do trzymania pałeczki w ręku potrzebna jest długość 25 cm, a do nałożenia 0,16 kg potrzeba około 53 cm pałeczki o średn. 6,4 mm, całkowita długość pałeczki musi wynosić 78 cm.

Przerywanie napawania w celu zmiany pałeczki wywołuje nierównomierne nagrzewanie, co prowadzi do rzucania się, odkształceń i pęknięcia warstwy napawanej.

Po nałożeniu całego obwodu i po dojściu do punktu, z którego rozpoczęto napawanie, należy z wielką starannością dokonać połączenia początku i końca warstwy nałożonej. W tym celu należy roztopić warstwę już nałożoną w punkcie początkowym na długości około 20 mm, aby uzyskać dobre stopienie się metalu, po czym należy bardzo powoli odsuwać płomień od warstwy napawanej, aby uniknąć zbyt szybkiego stygnięcia i wytwarzania się pęcherzy, które po oszlifowaniu mogłyby się ujawnić na powierzchni, jako drobniałkie zagłębienia na podobieństwo ukłuc szpilką.

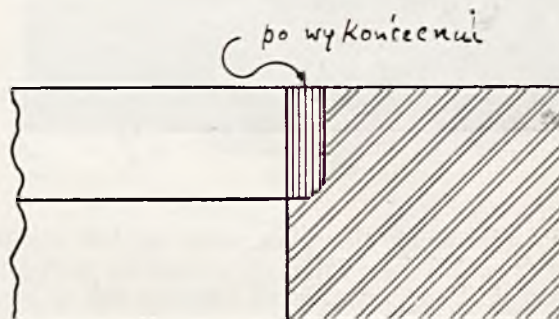
### Stygnięcie.

Po nałożeniu stellitu, należy obracać matrycę w przyrządzie, przesuwając palnikiem po nałożonej warstwie. Nie należy topić warstwy nałożonej, lecz podgrzewać ją stale wokoło w sposób możliwie równomierny, aż do osiągnięcia stałej temperatury matrycy. Celem tej operacji jest doprowadzenie warstwy napawanej i przyległego materiału rodzimego do równomiernej temperatury, wynoszącej około 760 — 820°, aby podczas stygnięcia kurczenie się metalu nie wywołało naprężenia pomiędzy stelitami i materiałem rodzimym. Po takim zagrzaniu matrycy, należy pozwolić jej ostygnąć w piecu, dokładnie zamkniętym i osłoniętym, lub umieścić ją w skrzyni, wypełnionej wapnem sproszkowanym lub mika.

### Obróbka.

Po ostygnięciu matrycy do temperatury pokojowej, może być ona poddana wykończeniu przez oszlifowanie. W przeważnych wypadkach warstwa stellitu na pracującej powierzchni matrycy może być oszlifowana na szlifierkach płaskich. Do tego celu należy stosować tarcze 50-G8BE według skali Nortona, lub inne tego samego gatunku, przy stosowaniu szybkości obrotowej 850 — 1280 m/min. Boczne powierzchnie matryc mogą być szlifowane również w ten sam sposób, w jaki szlifuje się matryce ze stali hartowanej. W wypadku jednak mniejszych powierzchni należy stosować tarcze 386-K według skali Nortona, a do większych średnic tarcze 1960-L.

Naturalnie, inne tarcze, podobnego gatunku mogą być też użyte. Szybkość obwodowa szlifowania powinna się zawierać w tych samych granicach, jak podane wyżej dla obróbki powierzchni pracującej.



Rys. 20.

Przy szlifowaniu matryc o kształcie złożonym, które wymagają ręcznych szlifierek, typ tarczy powinien być taki sam, jak wyżej wymieniono. Na rys. 20 wskazano, jak ma wyglądać w przekroju warstwa napawana po obróbce.

### Tłoczniki do pracy na gorąco.

Tłoczniki do wycinania na gorąco, napawane są w analogiczny sposób, jak matryce (rys. 21). Napawanie stelitami tłoczników, pracujących na gorąco, daje na ogół lepsze wyniki, niż stellitowanie tłoczników pracujących na zimno, ale nie mniej tłoczniki do wycinania blach na zimno o grubości do 1,5 mm, mogą być z powodzeniem stellitowane.

Jako metalu rodzimego do wykonywania tłoczników, można używać stal węglową o zawartości węgla 0,40 do 0,50%, lub stal stopową o składzie takim, jak dla matrycy, pracujących na gorąco, który został wyżej podany.

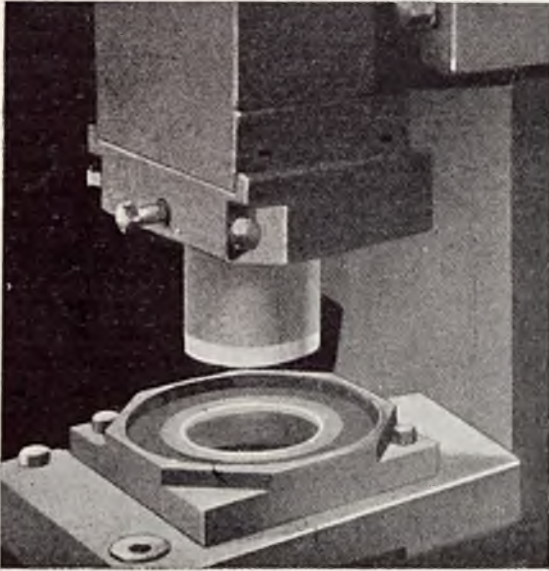
### Przygotowania.

Przygotowanie tłocznika do stellitowania polega na zukosowaniu krawędzi tnących w celu otrzymania powierzchni stożkowej lub na wykonaniu zółbka (przy większych średnicach). Krawędź tnąca tłocznika o mniejszej średnicy może być poprostu ścięta pod kątem 45°, jak to wskazuje rys. 22 (z lewej strony).

Tłoczniki, stosowane do grubszych robót, powinny być obrobione, jak wskazuje szkic prawy na



rys. 22. Kształt żłobka powinien być podobny, jak dla nożyc pracujących na gorąco (rys. 14), z tą różnicą, że głębokość w rzadkim wypadku przekosi 3 mm.

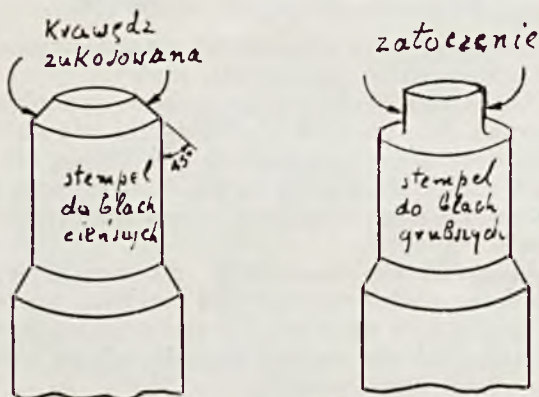


Rys. 21.

Po obrobeniu tłoczniaka, może on być stellitowany (rys. 23) bez dalszych czynności przygotowawczych. Podgrzewanie na ognisku lub w piecu w tym wypadku jest zbędne, wystarczy podgrzewanie za pomocą palnika.

#### Prowadnice w walcowniach stali.

Wszelkie prowadnice w maszynach do walcowania stali mogą być z dobrym skutkiem stellitowanie we wszystkich prawie wypadkach spotykanych w praktyce.



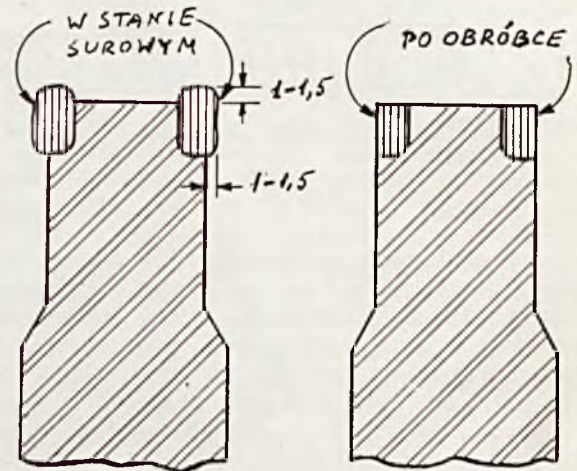
Rys. 22.

Nadzwyczaj silne ścieranie i opalenie prowadnic przez rozżarzone sztuki walcowane powoduje bardzo szybkie niszczenie zwykłej stali, z której prowadnice są wykonane. Jeżeli na powierzchniach narażonych najczęściej na zdzieranie nałożyć się warstwę stellitu, prowadnice mogą pracować bez porównania dłużej i okres czasu między dwoma szlifowaniami zwiększa się kilkakrotnie. Stellitowanie

należy stosować tylko do prowadnic stalowych, a nie do prowadnic z żeliwa.

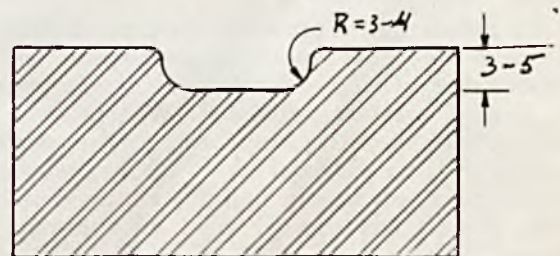
#### Przygotowanie.

Wzdłuż powierzchni prowadnicy, w której występuje największe zużycie, wykonywa się żłobek



Rys. 23.

o kształcie przedstawionym na rys. 24. Żłobek ten wykonywa się za pomocą skrawania lub szlifowania. Miejsce do wykonania żłobka określa się bardzo łatwo przez odpowiednie skontrolowanie stanu powierzchni zużytej prowadnicy. Zazwyczaj wykonuje się żłobek o głębokości od 3 do 5 mm, przy tym rogi powinny być zaokrąglone promieniem przynajmniej 3 mm. Przekrój typowego żłobka przedstawiony jest na rys. 24. Po



Rys. 24.

dokładnym oczyszczeniu rowka z wiórków, oliwy itp. zanieczyszczeń, można przystąpić do stellitowania.

Napawanie prowadnic odbywa się bez uprzedniego podgrzewania w piecu; podgrzewanie płomieniem w miarę posuwania się operacji stellitowania zupełnie w tym wypadku wystarcza.

#### Stellitowanie.

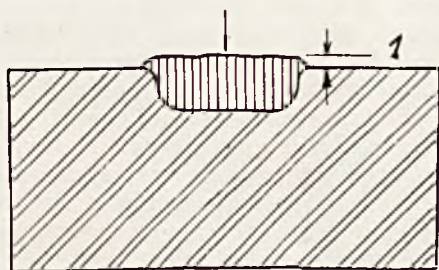
Stellitowanie polega na wypełnieniu żłobka metalem przy użyciu pałeczek Stellitu Nr 1 o  $\varnothing$  6,4 lub 7,9 mm, topiąc je w płomieniu palnika acetylenowego. Warstwa nałożona musi nieco wystawać nad powierzchnię prowadnicy. Nadlewek o wysok. ok. 1 mm jest wystarczający. Po wypełnieniu żłobka prowadnicę pokrywa się arkuszami azbestu lub materiałem izolującym, jak proszek wapienny lub mika, aby stygnięcie war-



stwy nałożonej odbywało się powoli. Nałożona warstwa w surowym stanie jest przedstawiona na rys. 25.

**Obróbka.**

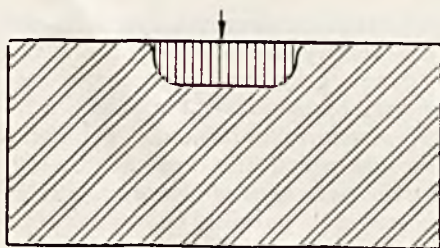
Postellitowane przewodnice są wykańczane w ten sam sposób, jak przewodnice ze zwykłej stali,



Rys. 25.

zazwyczaj przez szlifowanie. Do szlifowania należy stosować tarcze 50-G8BE w skali Nortona, lub analogiczne, przy tym szybkość obwodowa szlifowania powinna zawierać się pomiędzy 850 a 1280 m/min.

Przekrój warstwy napawanej po wykończeniu przedstawia rys. 26.



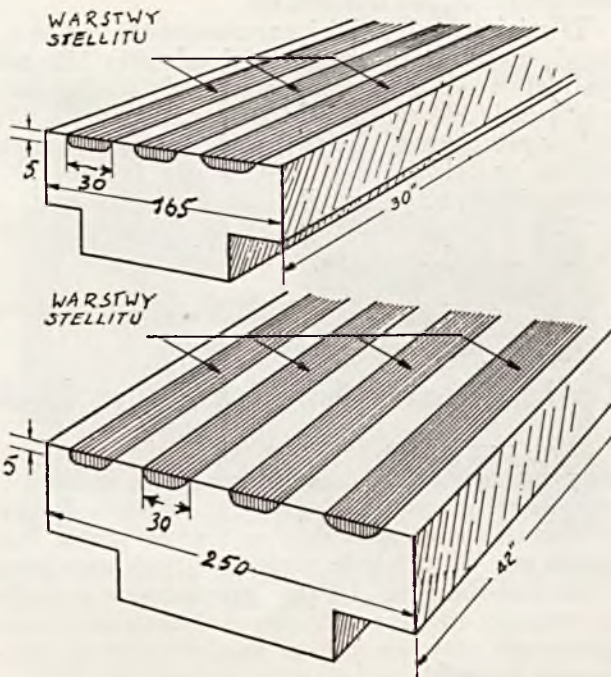
Rys. 26.

**Młoty do prostowania.**

Młoty stosowane w walcowniach do prostowania różnych stali kształtowych ulegają dość szybkiemu zużyciu powierzchniowemu, które może dochodzić do 0,5 mm. I w tym wypadku stelliteowanie powierzchni oddaje duże usługi, przedłużając znacznie żywot młotów.

równoległych podłużnych żłobków na powierzchni tych młotów, wypełnia się je stellite. Na większych młotach wykonuje się 4 żłobki o głębokości 5 mm i szerokości 30 mm, zaś na mniejszych młotach wystarczają 3 żłobki o tych samych wymiarach.

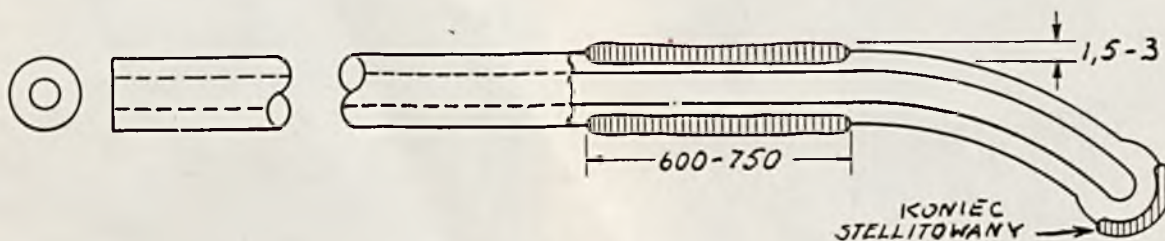
Po wykonaniu żłobków o odpowiednio zaokrąglonych kątach i po ich oczyszczeniu, pod-



Rys. 27.

grzewa się młoty w odpowiednich piecach gazowych do temperatury ciemno czerwonego żaru. Podgrzewanie to należy przeprowadzić powoli, aż do chwili, gdy cały młot osiągnie równomierną temperaturę. Po nałożeniu żłobków metalem, postellitowane sztuki powinny bardzo powoli stygnąć i w tym celu zasypuje się je całkowicie sproszkowanym wapnem lub mika. Jeżeli powierzchnie warstw nałożonych są względnie gładkie, można się obyć bez dodatkowej obróbki.

Na rys. 27 zilistrowane są młoty obu wielkości po ukończonej operacji stelliteowania.



Rys. 28.

W Stanach Zjednoczonych, skąd bierzemy ten opis, młoty stosowane są przeważnie w dwóch wielkościach: jedne o szerokości ok. 25 mm i długości ok. 1100 mm, drugie — o szerokości 165 mm i długości 760 mm.

Operacja stelliteowania jest bardzo podobna do uprzednio opisanego stelliteowania przewodnic maszyn walcowniczych. Po wykonaniu szeregu

**Stelliteowanie pogrzebaczy do pieców gazowniczych.**

Stelliteowanie pogrzebaczy, chłodzonych wodą, stosowanych w piecach wytwarzających gaz, zapobiega w sposób skuteczny zbyt szybkiemu ich zużyciu. Stelliteuje się zwykle końce pogrzebaczy, a także miejsce, które najbardziej narażone jest



na działanie żaru. Przed stellitowaniem na końcu pogrzebacza wykonuje się wgłębienie o głębokości 3 — 4 mm, jak to wskazuje rys. 28.

Do napawania stosuje się pałeczki Stellitu Nr 1.

Podgrzewanie w tym wypadku jest zbyteczne. natomiast po napawaniu należy chronić napawaną warstwę przed zbyt szybkim stygnięciem. Warstwy nałożonej nie obrabia się.

W miejscu najbardziej narażonym na żar obtacza się pogrzebacz na długości od 600—750 mm i na głębokości 3—4 mm, a następnie wgłębienie to wypełnia się metalem, topiąc pałeczki Stellitu Nr 1 w płomieniu palnika acetylenowego. Zamiast Stellitu, w celu zmniejszenia kosztu tej operacji, można stosować pałeczki Hascrom.

Warstwa napawana pozostaje w surowym stanie bez żadnej dodatkowej obróbki.

Na tym szeregu przykładów kończymy opis zastosowań stellitowania w stalowniach. Oczywiście te kilka przykładów nie wyczerpują wszystkich możliwości korzystnego stosowania tej metody napawania, z którymi spotyka się hutnik w swej codziennej praktyce. Należy tylko mieć to w pamięci, że wszędzie, gdzie metal poddany jest tarcia i opalaniu, gdzie żrące gazy i płomień, przy jednoczesnym zdzieraniu, wywołują korozję i nadmiernie szybkie niszczenie na powierzchni urządzeń, zazwyczaj bardzo kosztownych, napawanie stellitem pomimo dość wysokiej ceny tego metalu, okazuje się nader ekonomiczne. Należy też nie zapominać, że stellitowanie wymaga zupełnie innego operowania palnikiem, niż przy spawaniu, uprzednie więc wyszkolenie spawacza jest koniecznym warunkiem powodzenia w tego rodzaju robotach.

## Zastosowanie spawania w budowie obrabiarek.

500 słów + 18 rys.

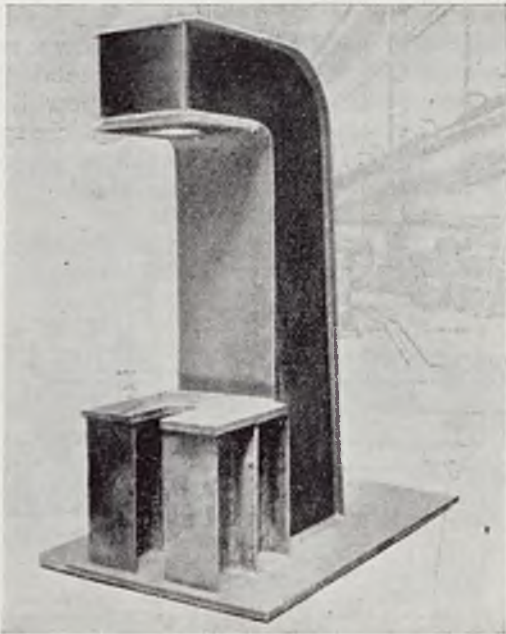
W zeszycie 12/38 r. n. czasopisma omówiliśmy w artykule pt. „Spawanie w budownictwie maszynowym” w ogólnych zarysach korzyści zastosowania spawania w budownictwie maszynowym. W artykule niniejszym, zaczerpniętym z *Soudeur-Coupeur* 7/1938, przytaczamy przykłady różnego rodzaju spawanych konstrukcji maszynowych stosowanych w najrozmaitszych dziedzinach techniki.

Rozpocniemy od obrabiarek. Do pierwszych kadłubów maszyn, przy budowie których konstruktorzy zastosowali nowe zasady produkcyj-

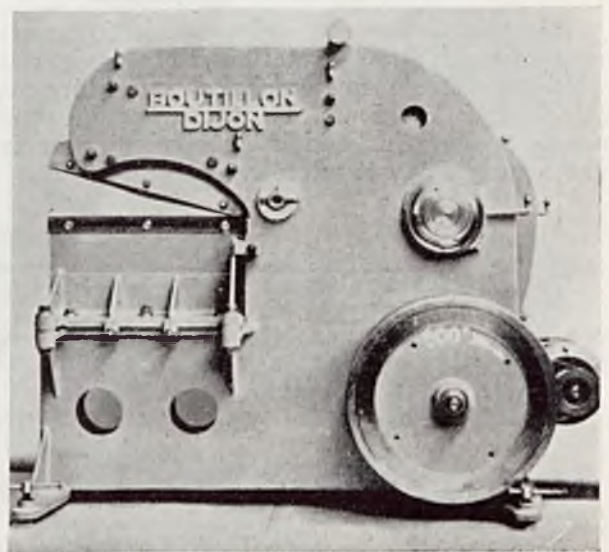
prasy hydraulicznej, przedstawionej na rys. 1, zbudowanej przez T-wo „La Mécano-Soudure”. Zdjęcia zamieszczone dalej w większej części ilustrują obrabiarki wyżej wymienionej obszernej grupy.

Nożyce uwidocznione na rys. 2, o mocy 15 t, wykonano z blachy 20 mm-owej. Na rys. 3 przedstawiono przebijarkę za pomocą której można w blasze 6 mm otrzymać otwory do średn. 15 mm. Kadłub tej maszyny składa się z blach 30 mm. Należy zwrócić uwagę na części głowicy, dźwignię, oraz stempel, którego koniec został zahartowany za pomocą palnika na wysokości 15 mm.

Rys. 4 przedstawia nożyce przecinające arkusze blachy grubości do 12 mm. Kadłub nożyc jest zaopatrzone we wzmocnienia z blachy 40 mm.



Rys. 1. Spawany kadłub prasy hydraulicznej. (La Mécano-Soudure).



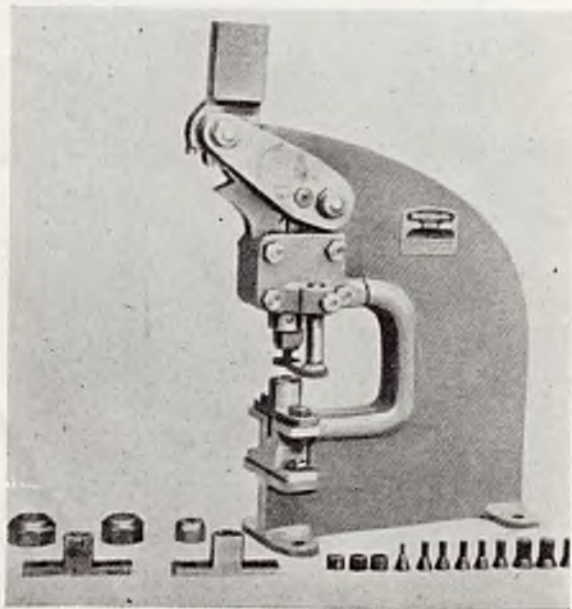
Sys. 2. Nożyce wyr. Etablissements Boutillon.

ne, należą obrabiarki używane przy robotach kotlarskich, prasy, nożyce, przebijarki itd. Kadłuby wszystkich obrabiarek są w zasadzie wykonywane w ten sam sposób co kadłub

Przebijarkę o mocy 100 t, dającą otwory 35 mm w blasze grubości 18 mm, widzimy na rys. 5. Kadłub tej obrabiarki wykonany z blachy 40 mm, jest wzmocniony żebrami wewnętrznymi.

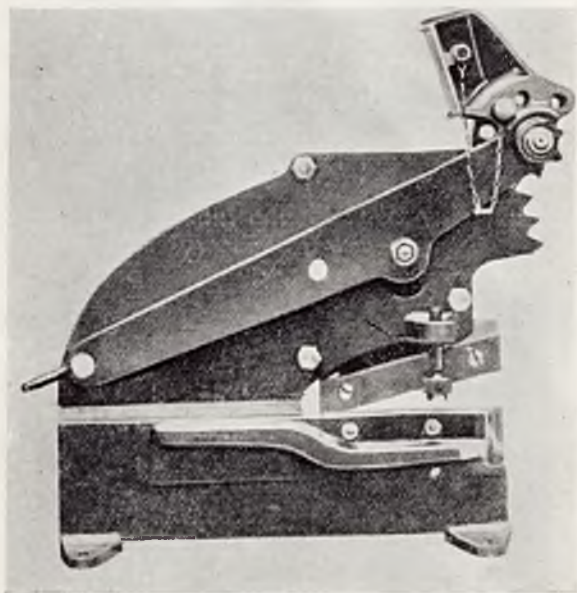


Napisy firmowe widoczne na zdjęciu, a poza tym liczne dźwignie wykonano, stosując cięcie tlenem. Dzięki specjalnym kształtom na maszynie tej można obrabiać blachy długości do 2 m.



Rys. 3. Przebijarka wyr. f. Boutillon.

Rys. 6 podaje zdjęcie nożyc uniwersalnych z blachy grubości 62 mm, przecinających kątowniki  $100 \times 100$  mm oraz blachy do 18 mm i przebijających otwory średn. 26 mm w blachach 13 mm.



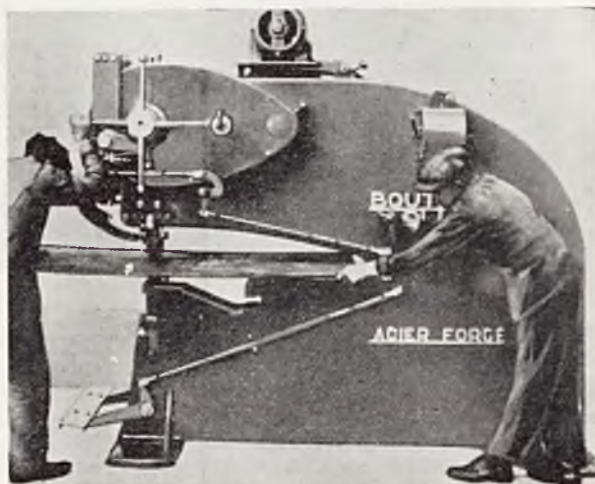
Rys. 4. Nożyce innego typu, wyr. f. Boutillon.

Dalsze zdjęcia przedstawiają kilka konstrukcji niemieckich firm, a mianowicie:

walce do zaginania, prasę 150 t, do zaginania blach długości 3,05 m, względnie do 4,5 m,

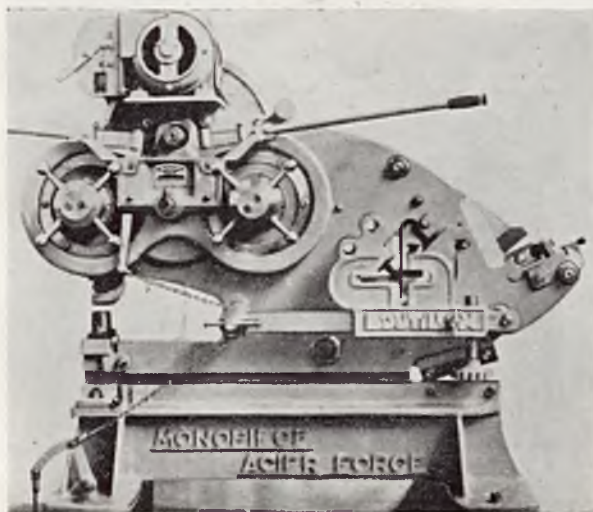
nożyce, prasę do gięcia, prasę mimośrodową.

Jednym z głównych powodów coraz szerszego stosowania przy budowie kadłubów maszynowych stali walcowanej zamiast żeliwa jest znacznie większa sztywność ustroju, którą w ten sposób można osiągnąć.



Rys. 5. Przebijarka do otworów do 35 mm w blachę do 18 mm. (Et. Boutillon).

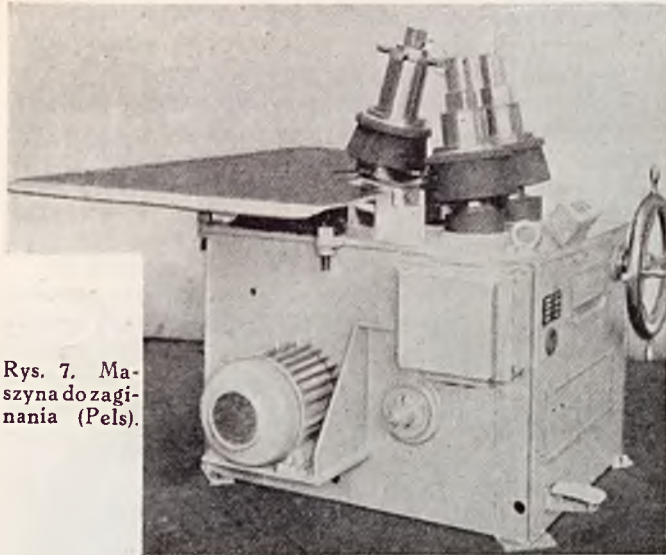
Od obrabiarek wymaga się, aby — przenosząc działanie stosunkowo dużych sił — ulegały możliwie małym odkształceniom. Sztywność, charakteryzująca dany metal, zależy od jego współczynnika sprężystości, który określa w gramach siłę niezbędną, aby otrzymać wydłużenie o 1 mm pręta długości 1 m o przekroju poprzecznym



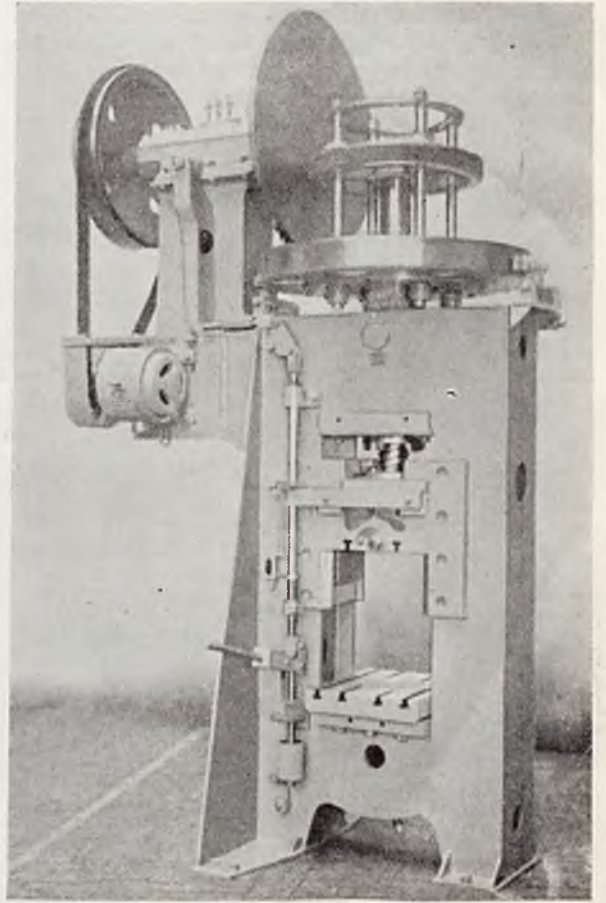
Rys. 6. Przebijarka — nożyce uniwersalne. (Boutillon).

1 mm<sup>2</sup>. Współczynnik sprężystości stali (20 000 kg/mm<sup>2</sup>) jest ok. 2 razy większy niż żeliwa (10 000 kg/mm<sup>2</sup>). Konstrukcja ze stali jest więc przy tej samej grubości 2 razy sztywniejsza niż żeliwna i dlatego stosowanie stali przy budowie

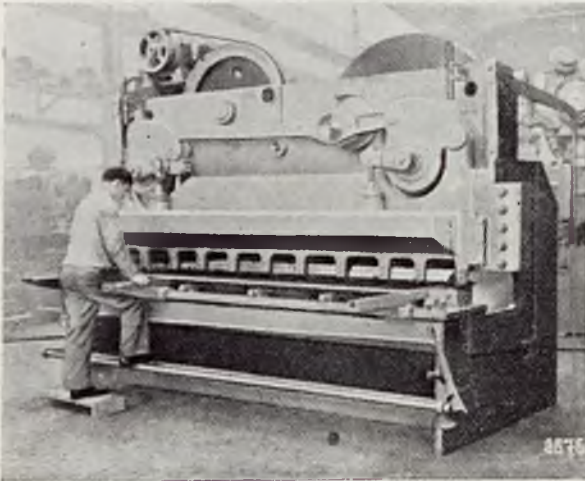




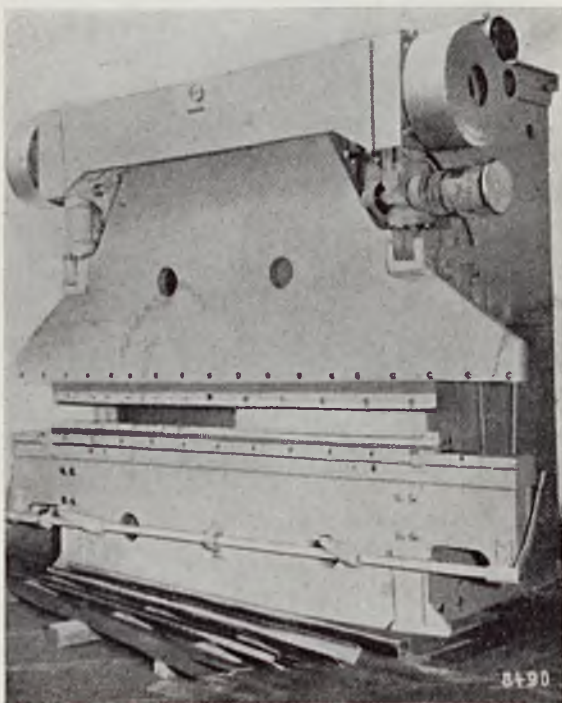
Rys. 7. Maszyna do zaginania (Pels).



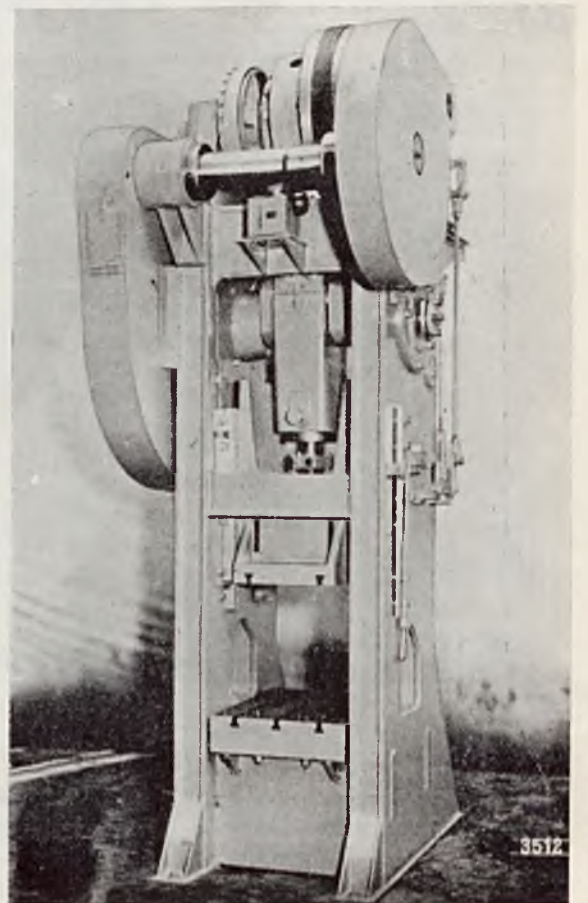
Rys. 10. Prasa do zaginania (Pels).



Rys. 8. Nożyce (Pels).



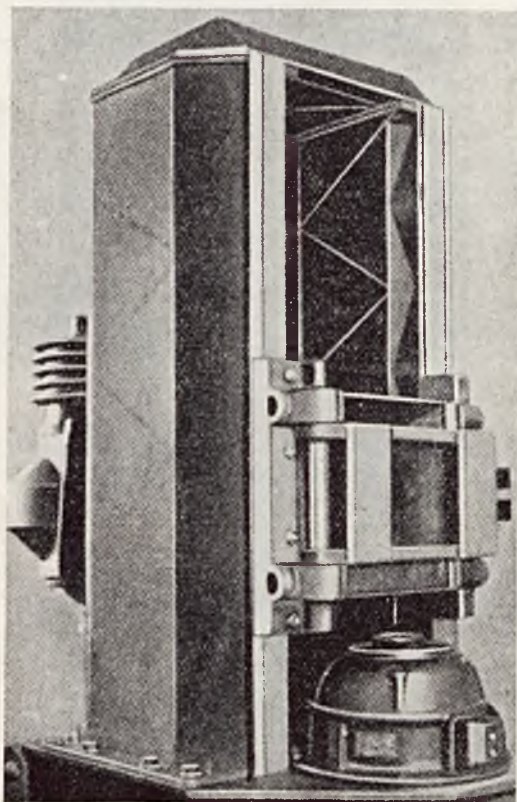
Rys. 9. Prasa o mocy 150 t. (Pels).



Rys. 11. Prasa mimośrodowa (Pels).

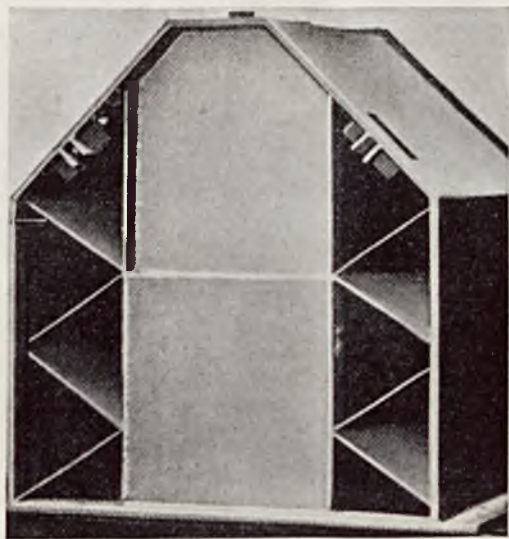


kadłubów takich obrabiarek jak prasy, przebijarki i inne, narażonych na działanie znacznych sił, jest nader wskazane.



Rys. 12. Szlifierka. Prowadnica pionowa (wg. Elektroschweissung).

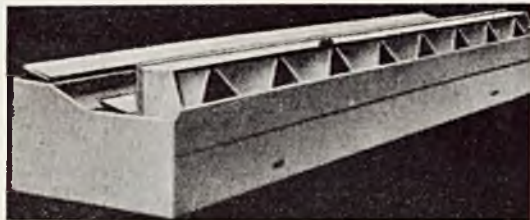
Poza sztywnością statyczną należy przy obrabkach brać pod uwagę również sztywność dynamiczną, ponieważ w maszynach tych zawsze powstają



Rys. 13. Szlifierka. Konstrukcja trójkątowa kadłuba (wg. Elektroschweissung).

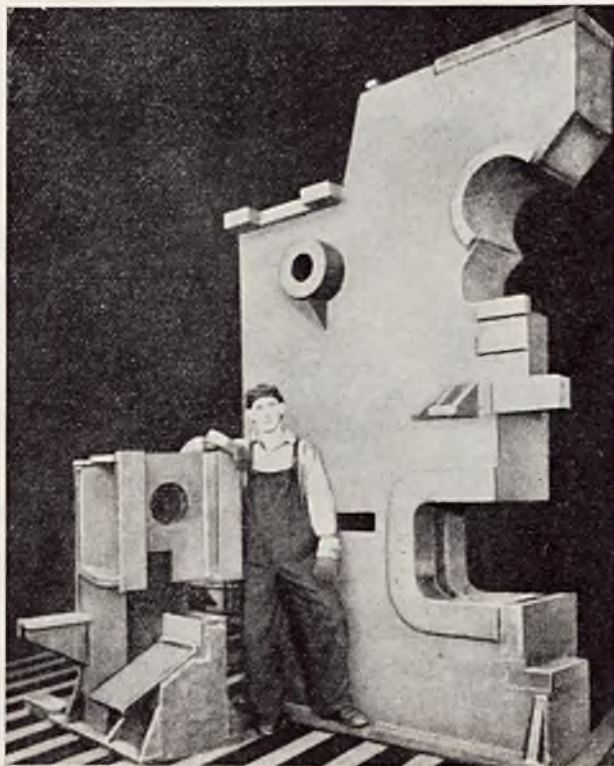
drgania, które mogą ulec wzmocnieniu czy też osłabieniu. Zdolność ustroju do osłabienia drgań, jest właśnie jego sztywnością dynamiczną.

Prace doświadczalne przeprowadzone w ciągu ostatnich lat w Niemczech wykazały, że w maszynach wykonanych ze stali drgania amortyzują się znacznie lepiej niż w maszynach żeliwnych. Wychodząc z tego założenia zbudowano kilka szlifierek o kadłubach z blachy 3 mm, które działają bez odczuwalnych drgań. Obrabiarki te, naj-



Rys. 14. Szlifierka. Rama pozioma (wg. Elektroschweissung).

ważniejsze części których uwidoczniło na rys. 12, 13 i 14, posiadają dość znaczną moc: tarcza o średnicy 600 mm jest napędzana za pomocą silnika 26 KM. Rys. 12 przedstawia pionową kolumnę, wzdłuż prowadnic której przesuwa się zespół silnik-tarcza.



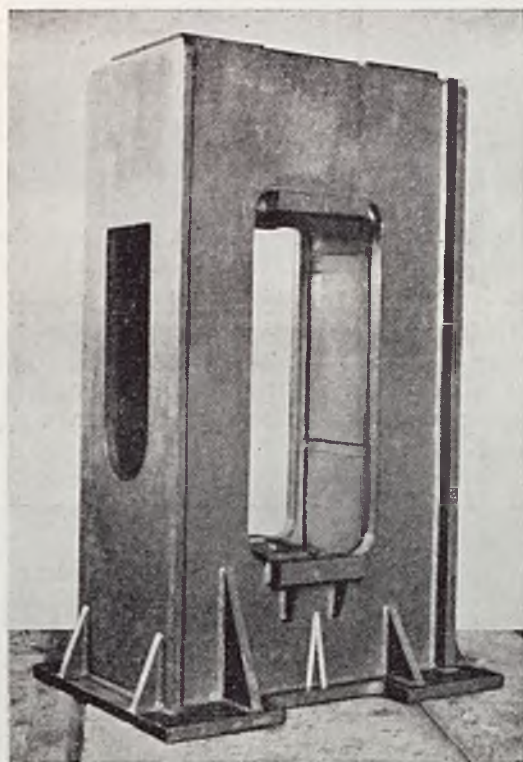
Rys. 15. Dwa kadłuby nożyc gilotynowych (Dorman. Long Cy).

Należy zwrócić uwagę na żebra usztywniające, tworzące trójkąty, wykonane za pomocą spawania z blach 3 mm. Ten sam rodzaj konstrukcji widzimy na rys. 13 przedstawiającym dolną część kadłuba, oraz na rys. 14 — zdjęcie podstawy kadłuba, po której przesuwa się wózek z obrabianym przedmiotem.

W ciągu dalszym są przedstawione konstrukcje angielskie. Rys. 15 podaje kadłuby 2 nożyc



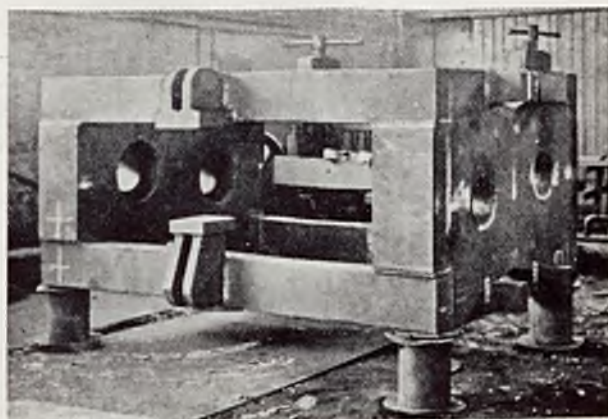
o ciężarze 5,5 i 1 t. Większy z nich stanowi część potężnych nożyc, w skład których wchodzi dwa przedstawione na zdjęciu kadłuby, podczas gdy mniejszy należy do innego rodzaju nożyc, przecinających materiały niewielkich wymiarów. Na rys. 16 widzimy kadłub prasy mechanicznej i ciężarze 8,5 t; na rys. 17 jedną z 4 nóg młota praro-



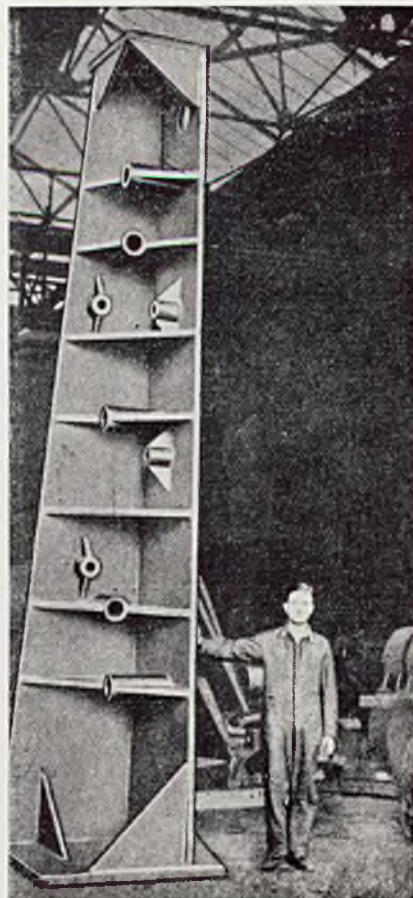
Rys. 16. Kadłub prasy mechanicznej. Ciężar 8,5 t.  
(Dorman Long Cy).

wego o oryginalnym układzie żeber usztywniających. Konstrukcja tego rodzaju, chociaż jest narażona na działanie bardzo dużych sił, nie wykazała żadnych odkształceń lub ugięć. Z dalszych konstrukcyj angielskich (rys. 18) podajemy jeszcze kadłub prasy hydraulicznej, bardzo solidnej budowy, składający się ze ścianek grub. 30 cm, połączonych za pomocą 4 stojaków o przekroju  $15 \times 25$  cm.

(d. c. n.)



Rys. 18. Kadłub prasy hydraulicznej. Grubość ścian 30 cm.



Rys. 17. Jedna z nóg młota parowego. Ciężar 4,5 t.  
(Dorman Long Ly).

Zamiejscowi uczestnicy

**I. Polskiego Zjazdu Spawalniczego**

otrzymują

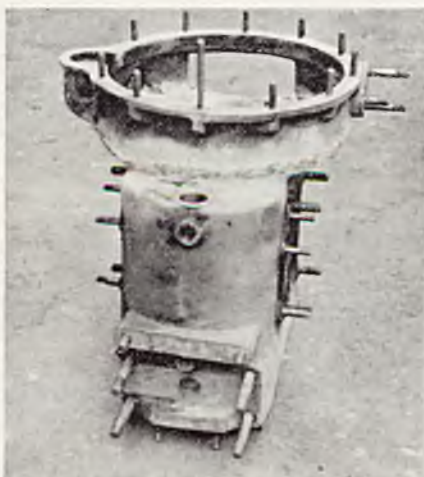
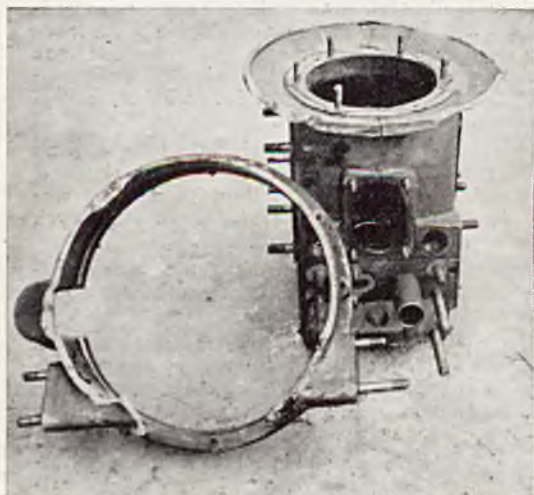
**50% zniżkę kolejową**

Prosimy o wczesne zgłaszanie uczestnictwa do Biura Zjazdu

**Warszawa, Zgoda 10 m. 3, tel. 560-47 wewn. 13**

Udział w Zjeździe 10 zł.; dla członków Stow. technicznych — 5 zł, dla Stud. Polit. — 3 zł,  
Wpłacać na konto P. K. O. Nr. 10033.

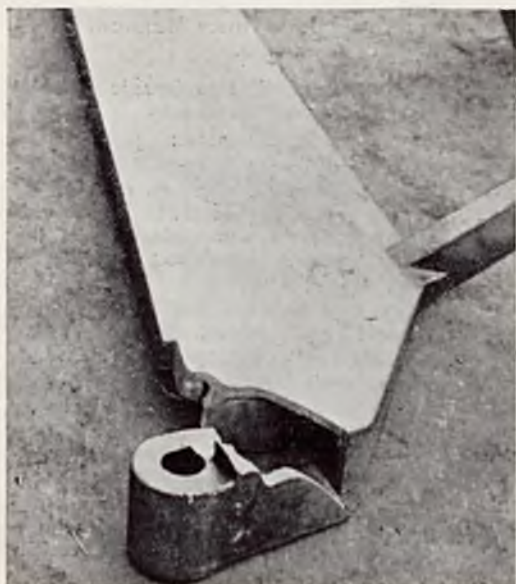
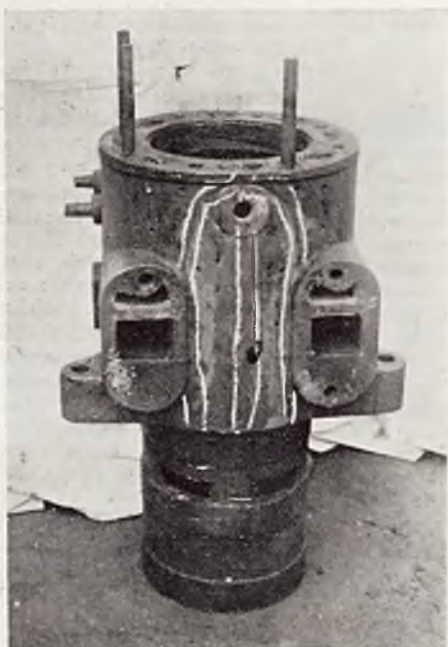




## Naprawy odlewów żeliwnych za pomocą palnika acetylenowego.

U góry całkowicie urwany kołnierz został — po odpowiednim zukosowaniu pękniętych brzegów — przypawany palnikiem.

Na prawo — skomplikowane potrójne pęknięcie cylindra zostało naprawione z powodzeniem, przy całkowitym podgrzaniu w ognisku.



Spawanie urwanego ucha stanowi robotę stosunkowo łatwą, gdyż nagrzana palnikiem część ma łatwość kurczenia się, bez wywoływania niebezpiecznych naprężeń. Dlatego całkowite nagrzewanie przed spawaniem jest w tym wypadku zbędne. (Z praktyki Warsztatów Naprawnych Sp. Akc. Perun w Warszawie).



## KRONIKA

### Szkolnictwo.

#### 56 Kurs spawania w Warszawie.

W dniu 3 lutego br. odbył się egzamin teoretyczny dla uczestników 56 kursu spawania i cięcia metali, prowadzonego w Warszawie przez Warszawski Oddział n. Stowarzyszenia przy współudziale Instytutu Przem.-Rzem., w Warszawie w czasie od 2 do 30 stycznia br.

Z ogólnej liczby 40 słuchaczy dopuszczonych do egzaminu teoretycznego 39 stanęło do egzaminu przed Komisją Egzaminacyjną w składzie: p. Z. Rudzki — Dyr Inst. Przem. p. inż. H. Jastrzębowski — z f. Perun i p. inż. B. Szupp — kierownik kursu. 31 absolwentów zdało egzamin z wynikiem dodatnim.

#### 58 Kurs spawania w Katowicach.

W dniach od 16 stycznia do 15 lutego br. Oddział Katowicki n. Stowarzyszenia przeprowadził wspólnie ze Śląskim Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym 58 kurs spawania w Katowicach.

Nauka odbywała się w 4-ch grupach. Na skutek egzaminu, przeprowadzonego w dniach od 17 do 19 lutego, kurs powyższy ukończyło 181 absolwentów.

#### Kurs informacyjny dla Inżynierów Stow. Dozoru Kotłów.

W dniach od 9 do 14 stycznia rb. Oddział Katowicki n. Stowarzyszenia przeprowadził w Katowicach — na zlecenie Warszawskiego Stowarzyszenia Dozoru Kotłów — informacyjny kurs spawania i cięcia metali dla inżynierów. Zajęcia trwały 8 godzin dziennie. Program nauki obejmował cykl wykładów oraz ćwiczenia spawania acetylenowego i elektrycznego.

Na kurs uczęszczało 14 inżynierów, zatrudnionych w Stowarzyszeniu Dozoru Kotłów: w Warszawie, Lublinie, Łodzi, Wilnie, Białymstoku, Bielsku, Dąbrowie Górniczej, Borysławiu i we Lwowie. Kurs powyższy zakończony został wycieczką, zorganizowaną przez p. Dyr Tułacza do „Huty „Pokój” w Nowym Bytomiu.

#### Kursy spawania w C. O. P.

Katowicki Oddział Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali ma zamiar w roku bieżącym przeprowadzić kilka KURSÓW SPAWANIA I CIĘCIA METALI na terenie C. O. P.

Kurs trwa 4 tygodnie. Program kursu obejmuje spawanie acetylenowe i elektryczne. Nauka (1 godzina teorii i 2 godziny ćwiczeń praktycznych dziennie) odbywać się będzie codziennie w godzinach rannych lub popołudniowych, zależnie od czasu jakim dysponują kandydaci.

Opłata za kurs wynosi zł 54.—, wraz z kosztami egzaminu i świadectwa. Przy wpisie należy wpłacić zł 10.—, tytułem I-ej raty, II-gą ratę w wysokości zł 25.— przy rozpoczęciu kursu, a resztę tj. zł 19.— przed egzaminem.

Na kurs przyjmowani są kandydaci wszystkich zawodów metalowych, którzy ukończyli 18 rok życia.

Uczestnicy kursu, którzy będą dojeżdżać koleją, prawdopodobnie będą mogli korzystać z miesięcznych biletów szkolnych, o ile nie przekroczyli 30 lat.

Kursy organizowane będą przy współpracy naszego Stowarzyszenia z Instytutami Rzemieślniczo-Przemysłowymi Woj. Krakowskiego i Lwowskiego.

Terminy rozpoczęcia kursów zostaną ustalone po nadesłaniu dostatecznej ilości zgłoszeń dla każdej miejscowości. Kursy przewidziane są w Tarnobrzegu, w Mielcu, w Rzeszowie i w Krośnie.

### Działalność odczytowa.

#### Odczyt o spawaniu stopów lekkich.

W dn. 6. II. br. w Stowarzyszeniu Inżynierów Mechaników Polskich w Warszawie odbył się odczyt p. inż. kpt. J. Koziańskiego pt. „Spawanie stopów lekkich”.

Prelegent omówił przede wszystkim trudności, jakie spotyka się przy spawaniu stopów lekkich, a mianowicie:

niska temperatura topliwości, brak zmiany barwy przy podgrzewaniu, brak stanu ciastowatego przed stopieniem i rzadkość kopylności po stopieniu, wysokie ciepło właściwe i utajone ciepło topnienia, wysokie przewodnictwo cieplne, duża rozszerzalność cieplna, łatwość utleniania, skłonność do rekryształizacji i niebezpieczeństwo korozji.

W stopach lekkich nieobranych cieplnie obserwujemy ponadto trudności wskutek usuwania korzystnych skutków obróbki plastycznej, wypalania składników podczas spawania, tworzenia się grubej krystalizacji składników stopowych i występowania nieraz segregacji składników.

W stopach obrabianych cieplnie występuje jeszcze jedna wada, a mianowicie: strata korzystnych skutków obróbki wskutek nagrzewania podczas spawania.

W odniesieniu do stopów lanych dochodzą ponadto trudności związane z dużym skurczem, jaki występuje podczas stygnięcia po spawaniu, które w tych stopach, z natury dość kruchych, łatwo wywołują pęknięcia.

Po wyliczeniu wszystkich tych trudności i dokładnym ich zilustrowaniu cyfrowym, prelegent podał najpierw w formie ogólnej jak należy postępować, aby te trudności zwalczać. Wskazówki te, dotyczące spawania tak aluminium, jak i jego stopów, obejmują: dobór palnika, używanie środków zapobiegających utlenianiu się składników oraz wiążących i rozpuszczających tlenki, mycie po spawaniu, szybkość spawania, zagadnienie zgniotu, podgrzewanie części lanych, wreszcie — sprawę obróbek plastycznych i cieplnych.

Następnie prelegent przeszedł do szczegółowego omówienia spawania metali lekkich: czystego aluminium, stopów z miedzią, z krzemem, stopów typu duraluminium, wreszcie stopów magnezowych.

Przy ustalaniu optymalnych warunków spawalności tych metali, prelegent opierał się przede wszystkim na wykresach termicznych tych stopów, co jest jedynym racjonalnym podejściem do tych zagadnień. Jako potwierdzenie wniosków wyprowadzonych z analizy wykresów termicznych, prelegent pokazał szereg ciekawych zdjęć mikro i makrograficznych.

Również bardzo szczegółowo zostało omówione zagadnienie korozji, które w odniesieniu do stopów lekkich posiada szczególnie wielkie znaczenie; poza tym używanie przy spawaniu jako topników soli alkalicznych, które w razie niedokładnego obmycia z tych proszków przedmiotu spawanego, mogą być powodem silnych korozji, komplikuje jeszcze to zagadnienie.

Prelegent na szeregu przezroczy pokazał interesujące przykłady z korozji, wyniki wskutek złej konstrukcji i zanieczyszczenia spoin proszkami.

Ten nader interesujący odczyt, który zgromadził ok. 200 osób, z powodu późnej pory nie został właściwie całkowicie ukończony, a ponadto nie odbyła się dyskusja, która niewątpliwie mogłaby przynieść duże korzyści zainteresowanym. Wobec tego na jednym z zebrań poniedziałkowych w marcu nastąpi wygłoszenie II części referatu oraz dyskusja nad całością.

#### Instytut popierania wynalazków przy Muzeum Techniki i Przemysłu.

Naczelnym zadaniem Instytutu jest popieranie polskiej wynalazczości dla dobra gospodarki narodowej.

Cel ten Instytut realizować będzie przez:

1. Wyszukiwanie we współpracy z czynnikami rządowymi, samorządowymi oraz przemysłem, rzemiosłem, rolnictwem, handlem oraz na podstawie innych źródeł zagadnień technicznych, wymagających wysiłku wynalazczego oraz zainteresowywanie nimi rzesz polskich wynalazców.
2. Badanie zgłaszanych pomysłów pod względem ich wartości technicznej i gospodarczej, praktycznej użyteczności oraz ocena uprawnień patentowych.
3. W wypadkach zasługujących na specjalne wyróżnienie okazywanie pomocy w uzyskiwaniu ochrony prawnej i organizowaniu wytwórczości dla potrzeb rynku.
4. Utrzymywanie współpracy z instytucjami i zakładami naukowymi, badawczymi, laboratoriami, pracowniami doświadczalnymi, pojedynczymi fachowcami oraz zakładami przemysłowymi przy realizowaniu wyżej podanych punktów 1, 2 i 3.



W celu skierowywania zasługujących grup wynalazków na realne tory twórczej pracy będziemy ich informować drogą wydawanych przez Instytut Pop. Wynalaz. komunikatów o najbardziej poszukiwanych i pożądanych przez przemysł oraz różne instytucje — ulepszeniach technicznych i wynalazkach. Jednocześnie Instytut prosi osoby zainteresowane o przesyłanie swych pomysłów ewent. wynalazków (patentowanych i niepatentowanych) bezwarunkowo z załączeniem opisów i rysunków wraz ze znaczkami pocztowymi na odpowiedź.

## PRZEGLĄD PRASY ZAGRANICZNEJ

**Spawanie ram rowerowych.** Zakłady Cleveland Welding Co w Cleveland (Ohio, St. Zjedn. Am, P.) produkują w dużych ilościach ramy rowerowe, dzięki zastosowaniu pewnej odmiany zgrzewania oporowego. Przy tym postępowaniu zw. metodą Hart'a końce rur są przed spawaniem wzmocnione w ten sposób, że jeden koniec rury na długości 25—30 mm zostaje rozszerzony, a do tego rozszerzenia wstawia się koniec drugiej rury wyżłobiony powierzchnie. Połączenie zostaje następnie wprowadzone do matrycy, w której rura zewnętrzna pod naciskiem wraca do początkowej średnicy rury, ściskając jednocześnie wyżłobiony koniec rury wewnętrznej i tworząc doskonałe połączenie pod względem mechanicznym i elektrycznym. Łączenie ram rowerowych składających się z tego rodzaju rur wzmocnionych wykonuje się za pomocą specjalnej maszyny, wywierającej nacisk w granicach 1—2 t przy mocy 150—250 KVA.

Metoda Hart'a daje połączenie nadzwyczaj czyste, bez skaz zewnętrznych, nie wymagające żadnego wykończenia. *La Machine Moderne*, maj 1938.

**Aluminium jako metal posiadający duże znaczenie w spawalnictwie.** Po omówieniu rozwoju produkcji aluminium, autor opisuje przygotowanie blach do spawania oraz różne metody prac spawalniczych. W dalszej części artykułu zawiera tabelę podającą charakterystyczne własności fizyczne aluminium w zestawieniu z innymi metalami i stopami, własności mechaniczne połączeń spawanych oraz właściwe i niewłaściwe sposoby przygotowania materiału do spawania. Artykuł jest zaopatrzony w szereg zdjęć, przedstawiających spawane przedmioty aluminiowe. *Autogene Metallbearbeitung*, maj 1938.

**Elementarne zasady wykonywania konstrukcji spawanych.** Artykuł ma za zadanie nauczyć rzemieślnika, początkującego w spawalnictwie, wykonywania przede wszystkim najprostszycych połączeń spawanych. Jako zasadniczą wskazówkę podaje się, że połączenia powinny być zawsze jak najmniej skomplikowane, a poza tym — że spoiny należy umieszczać tak, aby były narażone tylko na normalne działania sił, wielkość których dałoby się łatwo określić.

Następnie na licznych rysunkach szkicowych — podaje się kilka odmian pewnych klasycznych typów połączeń spawanych. *T. Z. für Praktische Metallbearbeitung*, maj 1938.

**Spawanie stali 37.** Autor przypomina pewne niepowodzenia przy wykonywaniu konstrukcji spawanych, które przeważnie dają się wyłumaczyć stosowaniem stali 52, i zaleca zastąpienie tej stali stałą 37, posiadającą dużą ciągliwość i będącą typową stałą spawalną. Stal 37, o małej zawartości węgla (poniżej 0.10%) daje wydłużenie do 30%, wykres zaś jej wydłużenia pozwala stwierdzić, że po przekroczeniu granicy sprężystości, metal może wydłużyć się jeszcze o 1.2 — 1.5% bez powiększenia naprężeń. Zastosowanie tej stali w konstrukcjach spawanych, znajduje więc w tej okoliczności całkowite uzasadnienie. *Metallurgie*, maj 1938.

**Dźwigary Boyd'a wykonywania za pomocą przecinania tlenem i spawania.** Wykonywanie dźwigarów o średniku ażurowym polega na przecinaniu środka dźwigara normalnego wzdłuż linii łamanej i następnym spawaniu rozciętych części. W ten sposób otrzymuje się dźwigar większej wyso-

kości, a więc większej wytrzymałości, bez powiększenia jego ciężaru. Przy powiększeniu np. wysokości o 50% sztywność dźwigaru zwiększa się o ok. 250%. Sposób ten, znajdujący obszerne zastosowania, ma być chroniony przez zgłoszenie patentowe, co nie wydaje się prawdopodobne. *The Welding Industry*, maj 1938.

**Parowiec „Patricia”.** Artykuł zawiera kilka danych co do zastosowania spawania przy budowie nowego statku „Patricia”, wykonanego przez „Smith's Dock Co”. Spawanie łukowe było stosowane przy wykonaniu kadłubów i podstaw silników, budowie kabin, różnych części pokładu itd. *The Welding Industry*, maj 1938.

**Spawanie elektronu.** Grupa stopów, znanych pod nazwą przemysłową elektron, składa się z szeregu stopów o zawartości 2 — 11% aluminium, pewnej ilości takich składników jak cynk i mangan, podczas gdy resztę stanowi magnez. Ciężar gatunkowy ich jest o ok. 40% niższy od ciężaru gatunkowego stopów aluminiowych, używa się je w postaci odlewów lub też wyrobów walcowanych lub kutych. Autor podaje kilka wskazówek co do spawania tych stopów i zaznacza m. in., że należy palnik o płomieniu z b. nieznacznym nadmiarem acetyleny prowadzić ruchem postępowym naprzód nie wykonując żadnych ruchów pionowych lub poprzecznych. Po spawaniu blachy powinny być przekute w temperaturze 275—325° i następnie dokładnie oczyszczone. *The Welding Industry*, maj 1938.

**Spawanie aluminium i metali Monel'a za pomocą łuku elektrycznego.** Autor zaznacza, że przy łukowym spawaniu aluminium znajdują dość częste zastosowanie grubootulone elektrody, zawierające do 5% krzemu. W ciągu dalszym podaje się charakterystykę prądu używanego przy blachach różnej grubości, oraz szybkość wykonywania pracy. Zawarte w artykule szkice wskazują na sposób przygotowania krawędzi i ich wzajemne położenie przy różnych grubościach spawanego materiału, przy czym zaleca się stosowanie podkładek z miedzi. Tego samego rodzaju wskazówki podaje się dla spawania metalu Monel'a. *The Welding Industry*, maj 1938.

**Utrzymanie i naprawy w przemyśle samochodowym.** Spawanie acetylenowo-tlenowe jest w szerokiej mierze stosowane w przemyśle samochodowym przy łączeniu najrozmaitszych metali jak: stале, brąz, aluminium, otów itd., przy czym zależnie od okoliczności postępuje się według zasad właściwego spawania czy też lutospawania. Autor wylicza w ciągu dalszym różne części, które mogą być napawane za pomocą lutospawania, opisuje dalej spawanie poszczególnych części i w końcu podaje kilka wskazówek co do zastawiania płomienia acetylenowo-tlenowego przy nagrzewaniu w celu późniejszego prostowania itd. Artykuł zawiera poza tym tabelę, która — poza wyliczeniem części nadających się do naprawy za pomocą spawania — podaje również ich skład oraz najodpowiedniejsze spoiwa. *Oxy-Acetylen Tips*, kwiecień 1938.

**Centralne instalacje do spawania prądem zmiennym.** Autor podkreśla doskonałe wyniki — zarówno pod względem ekonomicznym jak i właściwości spoin — otrzymywanych za pomocą instalacji składającej się z 12 stanowisk spawalniczych, zasilanych trójfazowym transformatorem o mocy 300 KVA przy napięciu 460 V na uzwojeniu pierwotnym i 80 V na wtórnym. Każda faza jest połączona z 4 stanowiskami, na których można regulować napięcie w granicach 60—80 V a natężenie — od 60 do 600 A. Łatwość pracy jest podobno również nadzwyczajna, jak i wyniki techniczne. *The Welding Engineer*, kwiecień 1938.

**Spawanie cienkich blach prądem o małym natężeniu.** Nieraz słyż się — twierdzi autor — że przy spawaniu cienkich blach konieczny jest prąd o wysokim napięciu i małym natężeniu. W rzeczywistości niezbędne są małe granice wahań natężenia prądu a nie wysokie napięcie. Innymi słowy — pożądana jest, w celu otrzymania lepszych wyników — ażeby krzywa Volt-Amper była możliwie stroma. *The Welding Engineer*, kwiecień 1938.





# ZEISS

## MIKROSKOP DO BADANIA SPOIN

potrzebny w każdej fabryce konstrukcyj żelaznych zbiorników, przy budowie mostów, okrętów itp.  
Wygodny uchwyt w pobliżu środka ciężkości.  
Duże pole widzenia przy 16-krotnym powiększeniu.  
Oświetlenie osobną żarówką 6 lub 8 woltową.  
Prąd z sieci lub z osobnej przenośnej baterii.

BEZPŁATNE INFORMACJE

w firmie **Carl ZEISS Jena**  
lub

W GENERALNYM PRZEDSTAWICIELSTWIE NA POLSKĘ,

## Inż. WŁADYSŁAW LEŚNIEWSKI

WARSZAWA 22, AL. NIEPODLEGŁOŚCI 210, TEL.: 8-16-06, 8-16-46  
KATOWICE, KOŚCIELNA 6, TEL. 320-45  
POZNAŃ, SŁOWACKIEGO 22, TEL. 77-85



## URZĄDZENIA MATERIAŁY i PRZYBORY

DO *spawania acetylenowego,  
spawania łukowego,  
cięcia tlenem,  
lutospawania,  
hartowania  
powierzchniowego,  
stellitowania,  
metalizowania*

produkuje w kraju i dostarcza

**SP. AKC. PERUN**

WARSZAWA, JASNA 1

TEL. 5-60-47



**SP. AKC. PERUN**  
WARSZAWA, JASNA 1  
TELEFON 5.60-47

W S Z E L K I E  
**DRUTY** DO SPAWANIA  
ACETYLENOWEGO

oraz  
druty do celów  
specjalnych:

**BRONZYT**  
do lutospawania  
i napawania żeliwa

**MANZYT**  
do napawania mosiądzu  
brązu i stali

**STELLIT**  
do napawania powierzch-  
ni narażonych na zużycie

**T O R**  
do napawania szyn i spa-  
wania stali specjalnych







# Szklła ochronne ATHERMAL

## O SPECJALNYM SKŁADZIE CHEMICZNYM

całkowicie chronią  
wzrok spawacza przed  
szkodliwym działaniem  
promieniowania łuku

**SP. AKC. PERUN**  
WARSZAWA, JASNA 1

*Dr Alfred Szner:* **Podręcznik Spawania i Cięcia Metali** przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego. Tom I. Materiał i Urządzenia 334 str. 152 rys., 2 tabl. Cena 2 zł 25 gr.

*Dr Alfred Szner i inż. Zygmunt Dobrowolski:* **Podręcznik Spawania i Cięcia Metali**. Tom II. Technika Spawania. 273 str. 163 rys.

Cena 2 zł 25 gr.

Tom III. Zeszyt I. Zastosowania. Spawanie w kolarstwie, ogrzewnictwie i kanalizacji. 241 stron 175 rys.

Cena 2 zł 25 gr.

**Uwaga:** Cena za 2 tomy - 4.-  
za 3 tomy - 5.50

*Inż. Bolesław Szupp:* **Podręcznik spawania acetylenowego**. Część I. Materiały i urządzenia. 114 stron, 83 rys. Cena 5 zł

**Kurs spawania i cięcia metali w pytaniach i odpowiedziach**. Wydanie III, 70 str. Cena 1 zł

**Zbiór przepisów dotyczących wytwornic acetylenowych i karbidu**. 28 stron Cena 1 zł 50 gr

*Dr inż. Stefan Bryła:* **Przepisy projektowania i wykonywania stalowych konstrukcji spawanych w budownictwie**. Wydanie II, 56 str., 29 rys. Cena 2 zł 50 gr

*Dr Inż. Stefan Bryła:* **Metody badania spoin** 38 stron 25 rys. Cena 1 zł

*Inż. Piotr Tułacz:* **Atlas konstrukcji spawanych**. Część I. Spawanie Autogeniczne. 51 stron, 111 tablic. Cena 20 zł

*Inż. J. Zubko:* **Elektryczne zgrzewanie oporowe**. Cena 75 gr

*Inż. Zygmunt Dobrowolski:* **Cięcie metali za pomocą tlenu**. 196 stron, 139 rys. Cena 1 zł 50 gr

*Inż. Zygmunt Dobrowolski:* **Spawanie w ogrzewnictwie**. 38 stron, 74 rys. Cena 1 zł

*Inż. Bolesław Szupp:* **Naprawa dzwonów kościelnych za pomocą spawania** (Spaw. I C. M. Nr. 12, 1936) Cena 1 zł

*Inż. Leon Dreher:* **Wiadomości podstawowe z dziedziny metalografii żelaza i stali**. Cena 1 zł

**Lutospawanie** - najnowsza metoda łączenia metali za pomocą płomienia acetylenowego. 73 str., 60 rys. Cena 1 zł 50 gr.

## WYDAWNICTWA

**STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE**

## STAŁE POPOŁUDNIOWE KURSY SPAWANIA I CIĘCIA METALI

Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali

Adres kursu	Zgłoszenia należy kierować p. a.
Warszawa, Grochowska 301 (fabryka Perun)	Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, Warszawa, Zgoda 10
Katowice, Zamkowa 20 (Huta Marta)	Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, Katowice, Zamkowa 20
Lwów, Bourlarda 5 (Instytut Przemysłowy)	Kierownictwo kursów spawania i cięcia metali, Sp. Akc. „Perun” Lwów, Pełczyńska 32
Bydgoszcz, Puławska 18 (fabryka Perun)	Kierownictwo kursów spawania i cięcia metali, Sp. Akc. „Perun” Bydgoszcz, Gdańska 34
Poznań, Bergera 5 Wyższa Szkoła Budowy Maszyn	Poznańskie Towarzystwo Kursów Technicznych, Poznań, Bergera 5
Łódź, Żeromskiego 115 Państwowa Szkoła Włókiennicza w Łodzi	Łódzkie Towarzystwo Kursów Technicznych, Łódź, Żeromskiego 115
Skarżysko-Kamienna Obywatelska 23 (fabryka Perun)	Kierownictwo kursów spawania i cięcia metali, Sp. A.c. „Perun” Skarżysko-Kam., Obywatelska 23
Białystok, Orzeszkowej 15a (fabryka Perun)	Kierownictwo kursów spawania i cięcia metali, Sp. Akc. „Perun” Białystok, Orzeszkowej 15a





ELEKTRODY  
„ALFLEX“