

88

1938

**W tym
zeszycie:**

Spawanie lekkich
stopów

Spawanie uzbroje-
nia w konstrukcjach
żelbetowych syste-
mu „Secrom”

Nowy warsztat spa-
wania acetylenowe-
go w Warszawskiej
Szkołe Stow. R. S.
i C. M.

Spawanie w prze-
myśle włókienni-
czym

NA OKŁADCE:

Napawanie lukowe
bandaży parowozo-
wego zestawu ko-
łowego.

RSC
UM

SPAWANIE i cięcie metali

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE



Warszawa

Zgoda 10

telefon 5-60-47

R o k XI

Z e s z y t 8

Sierpień 1938



Dostarczamy
WSZYSTKO

do

spawania acetylenowego
cięcia tlenem
hartowania powierzchniowego
lutowania
napawania twardymi metalami
metalizowania natryskowego

Zwracamy uwagę naszych Odbiorców na

NASZE NOWE PLACÓWKI

TARNÓW – Biuro Sprzedaży dla C. O. P. Wylączna sprzedaż tlenu ze Z. F. Z. A.
w Mościcach.

BIAŁYSTOK – Biuro Sprzedaży. Nowa własna wytwórnia tlenu.

FRANCISZEK WAGNER i S-ka

ZAKŁADY MECHANICZNE, FABRYKA TLENU I ACETYLENU

założona w 1878

ŁÓDŹ, ul. Żeromskiego 94

telefon 198-29

P o l e c a :

WYTWORNICE ACETYLENU „ACETOR” przenośne na nóżkach lub przewoźne na wózkach, dopuszczone do użytku przez Min. P. i H.

BUTLE stalowe do tlenu, acetyleny i powietrza.

PALNIKI do spawania i cięcia metali płomieniem acetylenowo-tlenowym.

ZAWORY REDUKCYJNE do tlenu, acetyleny i innych gazów.

WĘŻE gumowe i OKULARY ochronne dla spawaczy.

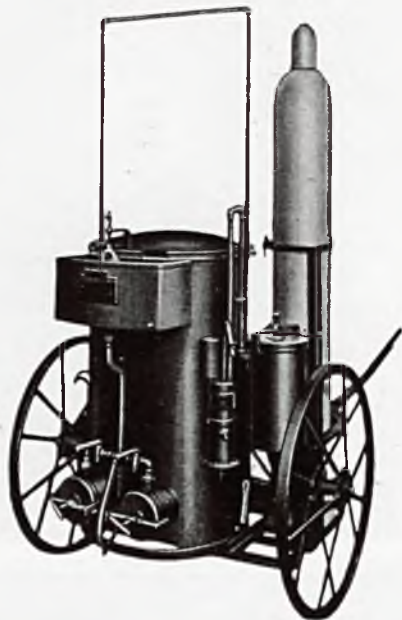
TIEN techniczny i medyczny o 99 $\frac{1}{2}$ % czystości.

ACETYLEN ROZPUSZCZONY (DISSOUS)

KARBID

PAŁECZKI, DRUTY i PROSZKI do spawania płomieniem acetylenowo-tlenowym.

POCHODNIE ACETYLENOWE „BLASK” do oświetlania przy robotach nocnych.



Wytwornica „Acetor” z butlą na wózk

Cenniki ilustrowane i oferty na żądanie.

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
Z G O D A 10, telefon 5-60-47,
otwarta w godz. 8¹/₂ — 15¹/₂
Konto czek. P. K. O. Warszawa 16.408
PRENUMERATA: 3 zł. kwartalnie.
Dla Członków stowarzyszeń technicz-
nych i spawaczy — 2 zł. kwartalnie.
Za granicą 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. Spawanie lekkich stopów	154	4. Spawanie w przemyśle włókienniczym	168
2. Spawanie uzbrojenia w konstrukcjach żelbetowych systemu „Secrom”	162	5. Przykłady napraw	171
3. Nowy warsztat spawania acetylenowego w Warszaw- skiej Szkole Stow. R. S. i C. M.	166	6. Kronika	172
		7. Przegląd prasy	173

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.

AOUT 1938

Nr. 8

SOMMAIRE:

	Page		Page
1. La soudure autogène des alliages légers	154	4. La soudure autogène dans l'industrie textile	168
2. La soudure de barres ronds de béton armé par le procédé „Secrom”	162	5. Travaux de réparation	171
3. La nouvelle installation de soudure autogène dans l'école de l'Association à Varsovie	166	6. Chronique	172
		7. Revue de la presse technique	173

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, Zgoda 10.

AUGUST 1938

Nr. 8

I N H A L T:

	Seite		Seite
1. Schweißen von Leichtmetallen	154	4. Die Autogenschweißung in der Textilindustrie	168
2. Schweißen von Eisenbetoneinlagen nach dem „Se- crom“-Verfahren	162	5. Reparaturarbeiten	171
3. Die neue Azetylschweißanlage der Vereinschule in Warschau	166	6. Chronik	172
		7. Technische Umschau	173

Przypominamy naszym czytelnikom, że w N. 7/38 prosiliśmy o nadsyłanie uwag do

projektu normy oznaczanie spoin na rysunkach,

opracowanego przez Podkomisję Ogólną Komisji Spawania P. K. N.

Czas nagli!

Ostatnie czytanie projektu na pełnej Komisji Spawania P. K. N. odbędzie się w listopadzie b. r.

Prosimy więc o nadsyłanie wszelkich uwag do projektu tej normy.

najpóźniej do 1.XI.1938 r.

Kpt. JÓZEF KOZIARSKI, Inż. E. N. S. A.

Spawanie stopów lekkich. *)

621.791,5:669
3.300 słów+8 rys.

TRUDNOŚCI W SPAWANIU STOPÓW LEKKICH.

Stopy lekkie w odróżnieniu od stopów żelaznych stawiają cały szereg trudności w spawaniu. Trzeba je dobrze znać, by móc im się przeciwstawić. Na podstawie własnego doświadczenia twierdzą, że niektóre stopy lekkie dają lepsze wyniki przy spawaniu od wyników otrzymywanych przy spawaniu stali.

Trudności charakteru ogólnego.

a) Niska temperatura topliwości stopów lekkich.

Metale lekkie jak i ich stopy posiadają jak wiadomo niską temperaturę topliwości (np. glin — 658°, magnez — 651,9°, miedź — 1084°, stal — 1300—1400°). Na pozór niska temperatura topliwości nie powinna stwarzać trudności. A jednak tak jest. Temperatura płomienia acetylenowo-tlenowego, którego głównie używa się do spawania stopów lekkich, jest wysoka (ponad 3000°), a ciepło bardzo skupione. Dlatego niewprawny spawacz nie spostrzeże się nawet, jak już powstanie dziura.

b) Brak zmian barw przejściowych przy podgrzewaniu.

Wszystkie inne metale czy stopy przy podgrzewaniu zmieniają swe zabarwienie. Dzięki temu sygnałowi dość łatwo można poznać chwilę, w której zbliżamy się do topienia metalu i uchwycić samo topienie. Stopy lekkie tej cechy nie posiadają. Barwę swą zmieniają dopiero przy dalszym grzaniu, już po stopieniu. Natomiast przed stopieniem lekko szarzeją (dzięki powstającym tlenkom) i jakby marszczą się. Ale to może pochwylić tylko sprawne oko.

c) Brak stanu ciastowatego (plastycznego) przed stopieniem i rzadkopłynność po stopieniu.

Większość metali i stopów przed stopieniem przechodzi przez jakby pośredni stan skupienia: stają się ciastowate. Prócz tego po stopieniu nie są zbyt rzadkopłynne (prócz miedzi i żeliwa). Dzięki tym własnościom stopiony metal daje się łatwo rozprowadzać i nie wycieka. Metale i stopy lekkie — przeciwnie. Nie posiadają przejściowego stanu skupienia, a stopione są bardzo rzadkopłynne. Dzięki temu łatwo tworzą się dziury.

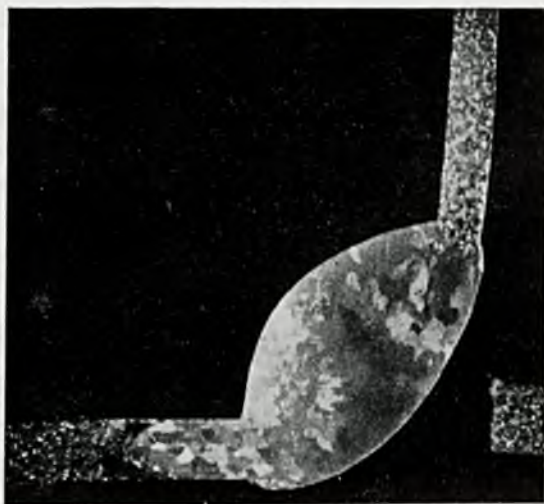
d) Wysokie ciepło właściwe i utajone ciepło topienia.

Metale lekkie, a za nimi i ich stopy posiadają wysokie ciepło właściwe (Al — średnio 0,25, Mg — 0,25, gdy Cu — 0,09, Fe — 0,12) oraz utajone ciepło topienia (Al — 92, Mg — 58, gdy Cu — 43, Fe — 49,35).

e) Wysokie przewodnictwo cieplne.

Metale i stopy lekkie znane są ze swego bardzo wysokiego przewodnictwa cieplnego (Al — 0,51, Mg — 0,38, Fe — 0,16, Cu — 0,92). Dzięki temu głównie stosuje się je do wyrobu tłoków silnikowych.

Wysokie ciepło właściwe i utajone ciepło topienia oraz wysokie przewodnictwo cieplne połączone z niską temperaturą topliwości stanowią dużą trudność w spawaniu metali i stopów lekkich. Aż do czasu stopienia trzeba doprowadzić duże ilości ciepła rozprowadzanego szybko dzięki wysokiemu przewodnictwu po całej masie przedmiotu. W tych warunkach nie trudno, biorąc pod uwagę niską temperaturę topliwości, zrobić dziurę (dla niewprawnego spawacza oczywiście).



Rys. 1. Gruba krystalizacja spoiny blachy glinowej (obok spoiny widoczna rekrystalizacja blachy). (I. T. L.)

f) Duża rozszerzalność cieplna.

Metale lekkie i ich stopy posiadają duży współczynnik rozszerzalności (glin — $23 \cdot 10^{-6}$, magnez — $25 \cdot 10^{-6}$, stopy magnezu — $24 \cdot 10^{-6}$ do $27,1 \cdot 10^{-6}$, stal miękka — $12 \cdot 10^{-6}$, miedź — $17 \cdot 10^{-6}$).

*) Artykuł ten ukazał się w zeszycie 5—6 1938 r. Przeglądu Chemicznego, poświęconym Wystawie Lotniczej we Lwowie.

Oczywiście ta cecha pociąga za sobą duży skurcz odlewniczy (glin — 1,7% do 1,8%, magnez i jego stopy — 1,3%, żeliwo szare — 1%). Ta właściwość jest powodem dużego przyrostu wymiarów spawanego przedmiotu (duże przewodnictwo cieplne jeszcze pogarsza sprawę). Przy stygnięciu zaś całość kurczy się, wobec czego przedmiot staje się siedliskiem naprężeń skurczowych (głównie spoina, która jest metalem lanym i jej okolice). To jest przyczyną wielu kłopotów głównie w stopach odlewniczych a więc bardziej kruchych.

g) Łatwość utleniania.

Znane jest wielkie powinowactwo chemiczne glinu oraz magnezu do tlenu. Toć te dwa metale stosuje się jako jedne z najenergiczniejszych odtleniaczy. Duże ilości wyswobodzonego ciepła przy utlenianiu magnezu sprawiają, że metal ten pali się jasnym, oślepiającym płomieniem.

To właśnie wysokie powinowactwo chemiczne w stosunku do tlenu stanowiło przez dłuższy czas największą przeszkodę w spawaniu metali lekkich i ich stopów. Tlenek glinowy (Al_2O_3) dzięki wysokiej temperaturze topliwości (ok. 3000°) natychmiast po powstaniu zestala się, ale jako cięższy (gęstość 3,75) od glinu (-2,6) nie wpływa na wierzch. Z jednej strony utrudnia to spawanie, z drugiej osłabia spoinę, w której pozostaje wtrysnięty nieskoagulowany tlenek glinowy.

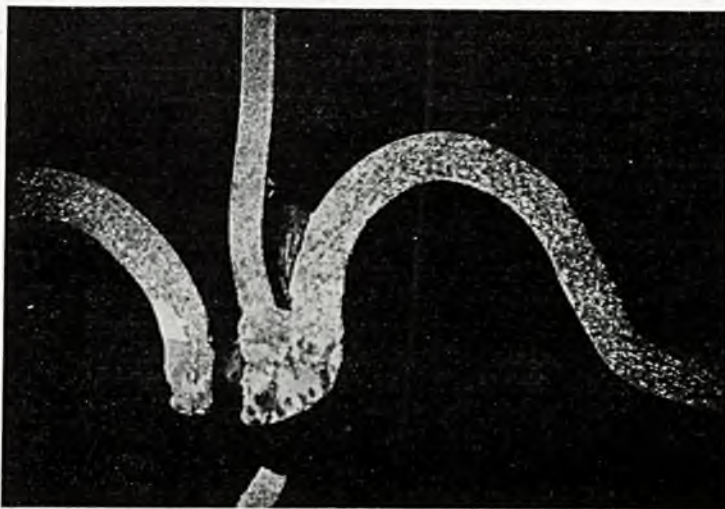
Trudność tę obecnie omija się w ten sposób, że do spawania stosuje się odpowiednie środki (proszki), które po stopieniu izolują stopiony metal od tlenu powietrza i w ten sposób utrudniają utlenianie (głównie przy magnezie i jego stopach) oraz rozpuszczają powstałe tlenki, dając lżejszy gatunkowo stop, który wpływa na wierzch.

h) Skłonność do rekrytalizacji.

Metale lekkie używane do spawania winny być jak najczystsze. Wymagają tego względy na korozję. Wiadomo zaś, że im metal jest czystszy, tym łatwiej przebiega rekrytalizacja. Wiadomo też, że temperatura rekrytalizacji zależy od stopnia zgniotu (im zgniot większy, tym temperatura rekrytalizacji niższa). Dzięki temu zgniot w okolicach spoiny może spowodować grubą krystalizację, a więc kruchość. W wypadku powolnego spawania (długie grzanie) grubej krystalizacji nabiera spoina. Na rys. 1 przedstawiono spojona blachę glinową. Spoina bardzo gruba, a więc długo grzana, posiada grubą krystalizację. Obok spoiny blachy rekrytalizowały (musiały być w stanie zgniotu). Ostry karb pomiędzy spoiną a blachą przyczynił się do pęknięcia w tym miejscu podczas prób zmęczeniowych (z badań Instytutu Technicznego Lotnictwa).

Oczywiście stopy metali lekkich są mniej skłonne do rekrytalizacji, ale zależy to też od stanu fizycznego i chemicznego składników. Jeżeli składniki znajdują się w roztworze, to materiał jest bardziej skłonny do rekrytalizacji. Jak wiadomo, składniki znajdujące się w siatce międzykrystalicznej stawiają niejako opór rozrostowi

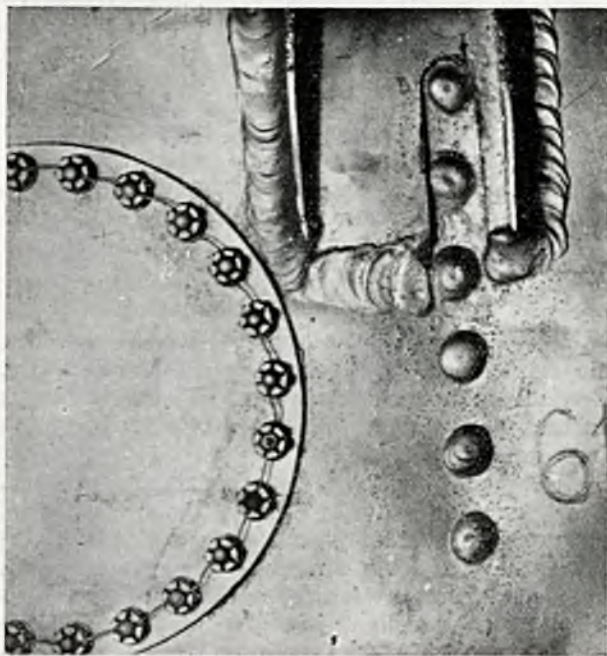
ziarn przy rekrytalizacji. Zatem w pewnych temperaturach, gdy te składniki zostaną albo stopione albo przejdą w roztwór, rekrytalizacja może prze-



Rys. 2. Pęknięcie zbiornika paliwowego z blachy glinowej, spowodowane przypuszczalnie działaniem karbu i rekrytalizacją. (I. T. L.).

biegać bardzo silnie. (Stopy glinu przeważnie zawierają miedź. Ta jako Al_2Cu trudno przechodzi w roztwór, dzięki czemu stanowi naturalny hamulec przed rozrostem ziarn).

Rys. 2 przedstawia pęknięcie zbiornika paliwowego, powstałe przypuszczalnie dzięki działaniu karbu i rekrytalizacji (z badań Instytut. Techn. Lotn.).



Rys. 3. Korozja glinowego zbiornika paliwowego, spowodowana nieobmyciem z resztek proszku po spawaniu. (I. T. L.).

Uważam, że zgniotowi i rekrytalizacji nie poświęca się dość uwagi w spawalnictwie. Dzięki temu spotyka się dużo niepowodzeń (patrz przykład wyżej).

i) Niebezpieczeństwo korozji.

Metale i stopy lekkie głównie zanieczyszczane żelazem (jako zupełnie nie rozpuszczającym się) są bardzo wrażliwe na korozję. Głównie wchodzi tu w grę korozja elektrochemiczna. Jak wiadomo przyczyną korozji elektrochemicznej są: różnica potencjałów i elektrolit. Elektrolit jest zawsze (wilgość z bezwodnikiem kwasu węglowego — CO_2).

Różnica potencjału może powstać albo dzięki zanieczyszczeniom albo dzięki różnicy w stanie chemicznym (skład) i fizycznym spoiny (spoina jest lana) albo dzięki różnicom w stanie fizycznym, spowodowanym przez obróbki cieplne powstałe przez miejscowe grzanie przy spawaniu.

Do spawania metali i stopów lekkich do wiązania i rozpuszczania tlenków oraz izolacji stopionego metalu używa się różnych środków chemicznych. Środki te to różne sole częstokroć dające z wodą bardzo silne elektrolity (sole litu, chlorowe itp.). Oczywiście nie usunięte resztki tych środków po spawaniu (mycie) chłoną wilgoć (są na ogół bardzo chłonne) z powietrza i rozpuszczając się dają elektrolit. Przedmiot w krótkim czasie ulega zniszczeniu przez korozję. Jest to specjalnie niebezpieczne dla magnezu i jego stopów. Rys. 3 przedstawia korozję zbiornika paliwowego powstałą dzięki nie usunięciu proszków po spawaniu. Przepuszczalnie w następstwie tego powstało widoczne na rys. 3 pęknięcie (z badań Inst. Techn. Lotn.).

Trudności spawania w odniesieniu do stopów metali lekkich nie obrabianych cieplnie.

W stopach lekkich nie obrabianych cieplnie prócz wyżej wyluszczonej trudności natrafiamy jeszcze na inne, a mianowicie:

a) Usunięcie skutków obróbki plastycznej.

Jeżeli przedmiot był obrabiany plastycznie na gorąco czy zimno, to uzyskał pewien korzystny układ fizyczny (zwykle budowę włóknistą). Dzięki grzaniu podczas spawania korzystny układ włókien może być zniszczony, a w ten sposób obniżone własności wytrzymałościowe.

b) Wypalanie składników.

Jako składniki w stopach lekkich wchodzi różne ciała mniej lub więcej łatwo utleniające się. Oczywiście utlenianie ich powoduje zmiany składu chemicznego i stanu fizycznego, a co za tym idzie — zmiany własności.

W stopach glinu ulegają wypalaniu: magnez, krzem, mangan, cynk; — elektronu: mangan, krzem, cynk. P. Maier¹⁾ podaje, że w stopie Al-Mg o zawartości 7% Mg straty na Mg wynoszą 4%, w stopie Al-Si o zawartości 11,22% Si, po spawaniu bez używania proszków, znalazł krzemu 10,86% (strata ok. 3,2%), a przy używaniu proszków — 11,18% (strata ok. 0,35%). Wypalanie składników głównie przy ich niedużych ilościach (np. w duralu jest krzemu ok. 0,2%, magnezu — 0,5%, manganu — 0,5%) jest szczególnie niekorzystne.

c) Gruba krystalizacja składników stopowych.

W wypadku zbyt długiego grzania składniki stopowe mogą narosnąć w zbyt wielkie ziarna. Jest to oczywiście niekorzystne tak ze względu na wytrzymałość jak i odporność na korozję.

d) Segregacja.

Ponieważ w skład stopów lekkich wchodzi składniki o różnych temperaturach topliwości i o różnej gęstości, może nawet nastąpić podczas spawania segregacja składników. Segregacja może być tym silniejsza, im temperatura grzania jest wyższa i im dłużej przedmiot w niej się utrzymuje.

Trudności spawania w odniesieniu do stopów obrabianych cieplnie.

W stopach lekkich, które swe własności wytrzymałościowe i elektrochemiczne (korozja) zawdzięczają obróbkom cieplnym, występuje jeszcze inna przeszkoda: usunięcie skutków tych obróbek. Jeżeli stop był poddany hartowaniu, to po spawaniu w pewnej odległości od spoiny nastąpi wyżarzenie. Im stopy posiadają składniki bardziej „leniwe”, tj. trudniej zmieniają swój stan fizyczny (np. Al₂Cu który z trudem przechodzi w roztwór i trudno się z niego wydziela), tym skutek wyżarzenia będzie mniejszy. Oczywiście im dłużej będziemy grzali, tym wyżarzenie będzie znaczniejsze. (To jest jedną z najważniejszych przeszkód przy spawaniu stopów typu „duralumin“).

Trudności spawania w odniesieniu do stopów lanych.

W częściach lanych dołącza się jeszcze jedna poważna trudność. Duże przewodnictwo cieplne oraz duży współczynnik rozszerzalności i skurcz odlewniczy powodują silne wahania w wymiarach przedmiotu podczas spawania. Jeżeli przedmiot jest tak zbudowany, że części mogą się swobodnie rozszerzać, to trudności nie spotykamy. Natomiast w wypadku kiedy przedmiot jest bardziej złożony, skurcze nie mogą swobodnie przebiegać i powodują naprężenia. Ponieważ stopy lane są kruche, naprężenia te mogą spowodować pęknięcia.

SPAWANIE.

Wskazania ogólne.

Znając trudności, na jakie natrafiamy przy spawaniu metali lekkich i ich stopów, postaramy się w kilku słowach zapoznać się ze sposobami ich zwalczania.

Będą to sposoby odnoszące się do wszystkich stopów lekkich oraz interesujące tylko niektóre z nich. Zgodnie z tym postaram się podobnie jak trudności uszeregować odpowiednio sposoby przeciwstawiania się im.

a) Dobór palnika.

Sprawa doboru palnika przy spawaniu metali i stopów lekkich jest bardziej skomplikowana niż przy spawaniu np. stopów żelaza. Wiemy, że wydajność palnika jest funkcją liniową grubości spawanego przedmiotu (oczywiście po uwzględnieniu metody i rodzaju spawania). Ta sprawa nie jest tak prosta. W stalach ciepło zużytkowuje się poza podgrzaniem samego miejsca spawanego na podgrzewanie reszty przedmiotu oraz promieniowanie.

¹⁾ „Chimie et Industrie” z września 1937 r. Bulletin Mensuel de Documentation Nr 13/18, wydany przez Office Central et Institut d'Acétylène et de Soudure Autogène.

Straty ciepła spowodowane przez przewodnictwo po pewnym czasie ustają, są one praktycznie niezależne od wymiarów przedmiotu, w pewnej odległości od miejsca spawania metal pozostaje zimny, natomiast straty przez promieniowanie są prawie niezmiennie. Tymczasem przy spawaniu metali lekkich i ich stopów rzecz przedstawia się inaczej. Tu straty ciepła zużytego na ogrzewanie przedmiotu poza spoiną są związane z jego wymiarami. Im grubszy przedmiot, tym musimy stosować proporcjonalnie palnik o większej wydajności. Bo im grubszy przedmiot, tym więcej ciepła odprowadza stop przez przewodnictwo, wobec tego promieniowanie może się odbywać na większej powierzchni. Dlatego jeżeli do spawania na płask blachy glinowej o grubości 1 mm potrzeba palnika o wydajności 60 l acetyl/godz., to przy 10 mm już 1300 l, czyli 130 l acetyl/godz. na 1 mm grub. — Straty przy spawaniu metodą „w górę” są mniejsze (lepsze wyzyskanie ciepła), więc i potrzebna wydajność palnika jest mniejsza. Potrzebna wydajność palnika jest też uzależniona od wymiarów przedmiotu. Im przedmiot jest większy, tym trzeba stosować „większy” palnik. Znane jest też, że palnik odpowiednio dobrany do grubości i wielkości przedmiotu na początku spawania wydaje się „za mały”, a potem „za duży”. Przyczyna jasna.

b) Używanie środków zapobiegających utlenianiu składników lub wiążących i rozpuszczających tlenki.

Łatwe utlenianie składników, wchodzących w skład stopów lekkich, a głównie glinu i magnezu, zmusza do stosowania ochronnych środków. Środki te to: strefa redukująca palnika acetylenowo-tlenowego, własności redukujące spalającego się wodoru przy spawaniu wodorem atomowym oraz różne środki sztuczne, głównie mieszaniny soli pod postacią proszków. Proszki te jednak źle stosowane są bardzo szkodliwe. Nie usunięte lub wtrysnięte w spoinę chłoną wilgoć z powietrza, dając bardzo silny elektrolit (głównie chlorowe sole litu). W następstwie tego występuje silna korozja (rys. 5). Z tego względu trzeba stosować odpowiednie środki, by proszki nie pozostawały w spoinie, skąd usunięcie byłoby niemożliwe. Przede wszystkim zaś trzeba stosować je jak najostrożniej. Nie mam jednak miejsca na głębsze wniknięcie w tę sprawę.

c) Mycie po spawaniu.

Ze względu na szkodliwość pozostawionych proszków po spawaniu trzeba je koniecznie usunąć. Miejsca łatwo dostępne wystarczy umyć ciepłą wodą i szczotką. W miejscach mało dostępnych (zbiorniki) trzeba myć środkami chemicznymi. Jeżeli chodzi o glin i jego stopy, najlepiej używać rozcieńczonego kwasu azotowego (jak wiadomo glin jest odporny na HNO_3). Po wymyciu jednak trzeba przepłukać dobrze ciepłą wodą, by usunąć resztki kwasu. Można też jeszcze potem zneutralizować resztki kwasu przez przemycie roztworem sody żrącej, znów przemyć wodą, a dla pewności jeszcze bardziej rozcieńczonym kwasem azotowym i wodą. Po użyciu nie mogą wystąpić żółtawe plamy (oznaka pozostałości sody).

Do mycia stopów magnezowych nie można używać HNO_3 , bo ten bardzo silnie na nie działa.

Raczej należałoby stosować roztwory NaOH lub KOH (magnez jest odporny na działanie związków alkalicznych). Oczywiście potem trzeba dobrze daną część obmyć.

d) Szybkość spawania.

Ze względu na utlenianie się składników trzeba stopiony metal utrzymywać jak najkrócej pod działaniem ciepła. W stopach obrabianych cieplnie długie grzanie powoduje zupełne wyżarzanie, a więc spadek wytrzymałości. Do tego trzeba dołączyć niebezpieczeństwo segregacji składników, rekrytalizacji oraz grubej krytalizacji spoiny. Z tych względów należy spawać stopy lekkie jak najszybciej.

e) Unikanie zgniotu.

Jak już wyżej wspomniałem, w stopach lekkich, a głównie obrabianych cieplnie istnieje niebezpieczeństwo rekrytalizacji spowodowanej przez zgniot. Dlatego moim zdaniem stopy lekkie (głównie nisko stopowe i o jednolitej budowie, tj. zbliżonej do roztworów stałych) nie powinny znajdować się przed spawaniem w stanie zgniotu. Do spawania winno się używać stopów żarzonych lub ulepszanych cieplnie. Oczywiście nie każdy zgniot jest niebezpieczny. Należałoby jednak przeprowadzić badania nad wpływem stopnia obróbki plastycznej na zimno (zgniotu) na rekrytalizację podczas procesu spawania.

f) Podgrzewanie części lanych.

Poprzednio mówiłem o niebezpieczeństwie pęknięcia przy spawaniu przedmiotów lanych. Oczywiście niebezpieczeństwo to istnieje w tym wypadku, jeżeli części nie mają możliwości swobodnego rozszerzania się. By zapobiec pękaniu należy cały przedmiot podgrzewać. Oczywiście nie można do tego celu używać węgla drzewnego (jak to się stosuje przy spawaniu przedmiotów żeliwnych). Najlepiej używać pieców gazowych lub elektrycznych. Po spawaniu należy bardzo wolno ostudzić. Temperatura grzania oraz sposób studzenia muszą być dostosowane do rodzaju stopu. Chodzi o to, by nie wystąpiły w stopie dzięki długiemu działaniu ciepła przemiany wewnętrzne, które mogą spowodować osłabienie przedmiotu. W pewnych wypadkach zamiast grzać cały przedmiot, można stosować miejscowe silne studzenie (np. w wodzie), by w ten sposób nie dopuścić do rozprzeczania ciepła.

g) Obróbki plastyczne.

Jest rzeczą bardzo pożądaną przekucie spoiny na zimno po spojeniu. Oczywiście odnosi się to do stopów obrobionych plastycznie na zimno lub gorąco. W ten sposób niszczymy grubą krytalizację spoiny i polepszamy własności fizyczne połączenia.

h) Obróbki cieplne.

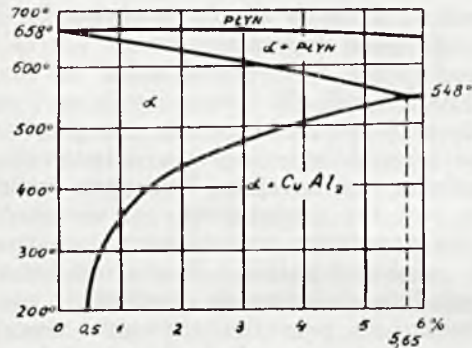
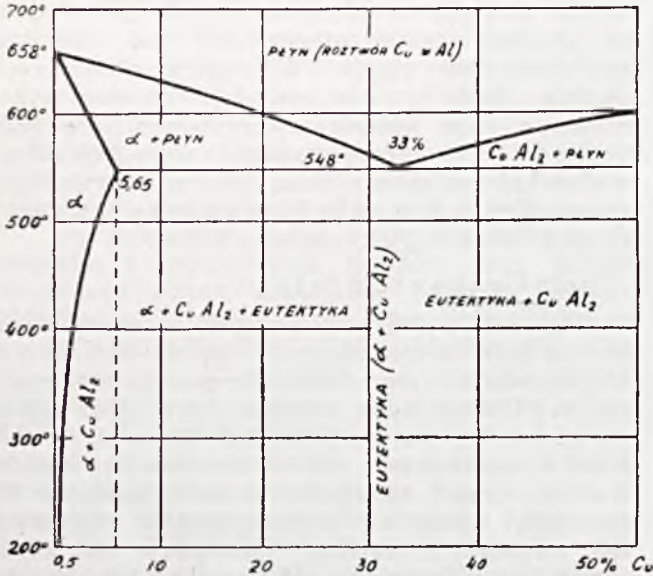
Po spojeniu, a głównie po przekuciu spoiny pożądane jest poddanie przedmiotu obróbce cieplnej. Jeśli nie można inaczej, częstokroć trzeba się zadowolić wyżarzaniem spoiny przy pomocy palnika. Obróbki cieplne są prawie konieczne po spawaniu stopów obrabianych cieplnie.

Spawanie czystego glinu.

Właściwie wszystkie uwagi odnoszące się do spawania glinu zostały wyczerpane wyżej. Tu muszę wspomnieć jeszcze o spoiwie. Zwykle do spa-

choćby pobieżnie wykresowi cieplnemu układu Al-Cu (Rys. 4).

Glin z miedzią daje roztwory graniczne o stężeniu 5,65% w temperaturze eutektycznej (548°) i tylko 0,5% w temperaturze normalnej. Zatem w zakresie od 0,5% Cu do 5,65% w temperaturze normalnej znajduje się wolny Al₂Cu, wydzielony z przesyconego roztworu. Przy stężeniu 33% w Cu istnieje eutektyka o temperaturze topiwości 548°. Dla stężeń 5,65% do 33% Cu istnieje mieszanina roztworu Al₂Cu w Al (postać α) z eutektykiem. Od 33% Cu — mieszanina eutektyki z Al₂Cu.



Rys. 4. Układ glin-miedź (według Dix i Richardson, uzupełniony dodatkowym opisem autora).

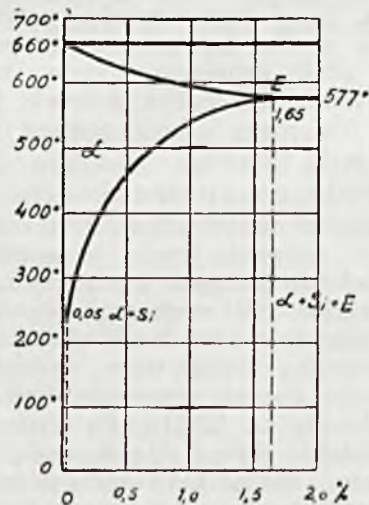
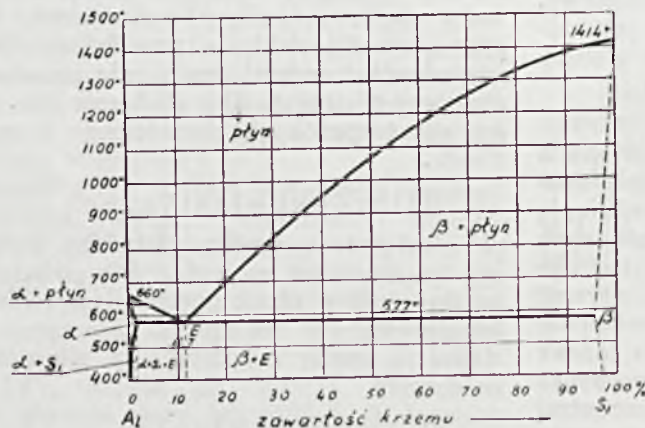
wania glinu używa się spoiwa też z czystego glinu. Moim zdaniem nie jest to wskazane. Spoina z czystego glinu daje zwykle grubą krystalizację, a więc jest krucha. Raczej należałoby stosować stopy glinu z krzemem. Spoina takie mają niższą temperaturę topiwości, a stopione są rzadkoplątne. Prócz tego znana jest zdolność stopów Al-Si do zmieniania. (O tym powiem kilka słów przy omawianiu spawania stopów Al-Si).

Opierając się na tym wykresie można od razu orzec, że stopy o zawartości 5,65%, tj. dające roztwory stałe, będą się najlepiej spawały, a to ze względu na nieobecność niżej topliwej eutektyki.

Eutektyka ta, topiąc się wcześniej od roztworu α, rozluźnia spoiwość pomiędzy ziarnami. Wobec tego grzany głównie niejednostajnie (przy spawaniu) materiał łatwo pęka.

W skład proszków do spawania wchodzi zwykle sole sodu, które mogą powodować zmienianie (modyfikację). Dzięki zaś zmienieniu otrzymujemy spoinę drobno ziarnistą, bardziej ciągliwą, odporną na korozję.

Oczywiście zawsze musimy dążyć do tego, by materiał był drobnoziarnisty i jak najbardziej jednolity. Najłatwiej będzie to uzyskać przy sto-



Rys. 5. Układ glin-krzem (według Dr M. Hansen „Der Aufbau der Zweistofflegierungen” uzupełniony dodatkowym opisem autora).

Spawalność stopów Al-Cu.

By móc lepiej zrozumieć zdolność do spawania stopów glinu z miedzią, przyjrzyjmy się

pach bardzo ubogich w Cu, bo ziarna w zakresie pomiędzy liquidusem a solidusem mają mało czasu na narastanie (przy zawartości 5,65% Cu róż-

ca temperatur pomiędzy liquidusem a solidusem wynosi już ok. 100°). Oczywiście im spawanie będzie szybciej przeprowadzone, a stop krócej grzany w wysokiej temperaturze, tym mniej wydzieli się na obwodach ziarn Al_2Cu (z przesyconego roztworu). W tym miejscu metal będzie miał budowę bardziej zbliżoną do metalu zahartowanego.

Stopy o zawartości Cu ponad 5,65% spawają się trudniej ze względu na coraz większe ilości eutektyki.

Stopy ponad 15% Cu nie znajdują większego zastosowania, wobec czego nie interesują nas.

Jako spoiwa należy używać stopu o tym samym względnie zbliżonym składzie chemicznym. W razie braku takiego — ze stopu Al-Si (patrz spawanie czystego glinu).

Spawanie stopu glinu z krzemem.

Chcąc się zorientować co do możliwości spawania stopów glinu z krzemem, przyjrzyjmy się znów wykresowi cieplnemu Al-Si (rys. 5).

Nie bawiąc się zbyt w omawianie wykresu podobnego w swej budowie do wykresu cieplnego układu Al-Cu możemy stwierdzić, że własności spawalnicze stopów glinu z krzemem są podobne do własności stopów glinu z miedzią. Mają one jednak jedną bardzo ważną (głównie stopy bliskie eutektyki, 10—14% Si) zaletę: dają się łatwo zmieniać (modyfikować).

Najbardziej znanym stopem z tej rodziny jest stop o zawartości 12—13,5% Si, tzw. „Silumin” (lub bardziej złożony „Alpax” o składzie: Si — 10,5—12,5%, Zn — 0,1%, Cu — 0,1%, Mg — 0,2%, Fe — 0,6%, Al — reszta).

Silumin posiada (po zmienienu) bardzo ciekawe własności: stosunkowo wysoką wytrzymałość, wydłużenie i twardość, trwałość (wytrzymałość na zmęczenie) oraz dobrą „lejność”.

Jednym z najlepszych zmieniaaczy, stosowanym do „Siluminu” jest sód lub jego sole. Dodanie pewnej ilości tego zmieniaacza tuż przed odlaniem powoduje zmniejszenie, które polega na rozdrobieniu ziarn oraz przesunięciu eutektyki do 14% Si. Mimo, że normalnie „Silumin” (12—13,5% Si), znajduje się po stronie Si (po prawej stronie eutektyki), gdzie się już wolne ziarna β (czy też czystego krzemu), to po zmienienu — po stronie Al.

Dzięki tej własności stopy Al-Si dają się dobrze spawać i to przy większej zawartości Si. W proszkach używanych do spawania znajdują się sole sodu, a te, jak wiadomo, wywołują zjawisko zmieniania.

Trzeba też podkreślić, że krzepnięcie stopu odbywa się prawie w tej samej temperaturze, dzięki temu ziarna nie mają czasu na narastanie.

Dlatego w wypadku gdy nie znamy dobrze składu stopu glinowego poleca się stosować spoiwo ze stopu Al-Si.

Spawanie stopów typu duraluminium.

a) Charakter stopów.

Stopy te zawierają:

Cu	— 0—5,5%
Si	— 0,2—1,0%
Mn	— 0—1,2%
Mg	— 0,2—2,0%
Al	— reszta

Jako zanieczyszczenie najczęściej spotyka się żelazo.

Swoje wysokie własności wytrzymałościowe i odporność na korozję zawdzięczają obróbce plastycznej na zimno (zgniotowi) oraz następującym po tym obróbkom cieplnym (hartowanie i starzenie).

b) Postacie składników.

Ze względu na skład chemiczny stopów typu duralumin winno się omówić trzy zasadnicze układy:

glin	— miedź,
glin	— Mg_2Si ,
glin	— mangan.

Jednak zbyt rygorystyczne opieranie się na wykresach cieplnych mogłoby doprowadzić do błędnych wniosków. Na przykład: za przyczynę starzenia się stopów tego typu uważamy wytrącenie się z przesyconego roztworu stałego składnika Al_2Cu . Starzenie to w stopach Al-Cu występuje dopiero w temperaturze około 140°. W temperaturach normalnych starzenie praktycznie nie zachodzi. Tymczasem w stopach, które zawierają składnik Mg_2Si (a więc typu duralumin) starzenie występuje już w normalnych temperaturach. Nawet grzanie w temperaturze powyżej 100° nie jest dopuszczalne (głównie ze względu na korozję).

Niemniej nie będzie rzeczą szkodliwą poobieżne choćby przyjrzenie się pojedynczym wykresom cieplnym składników, wchodzących do stopów typu duraluminium.

Układ glin — miedź został już omówiony poprzednio.

Układ glin — mangan (rys. 6).

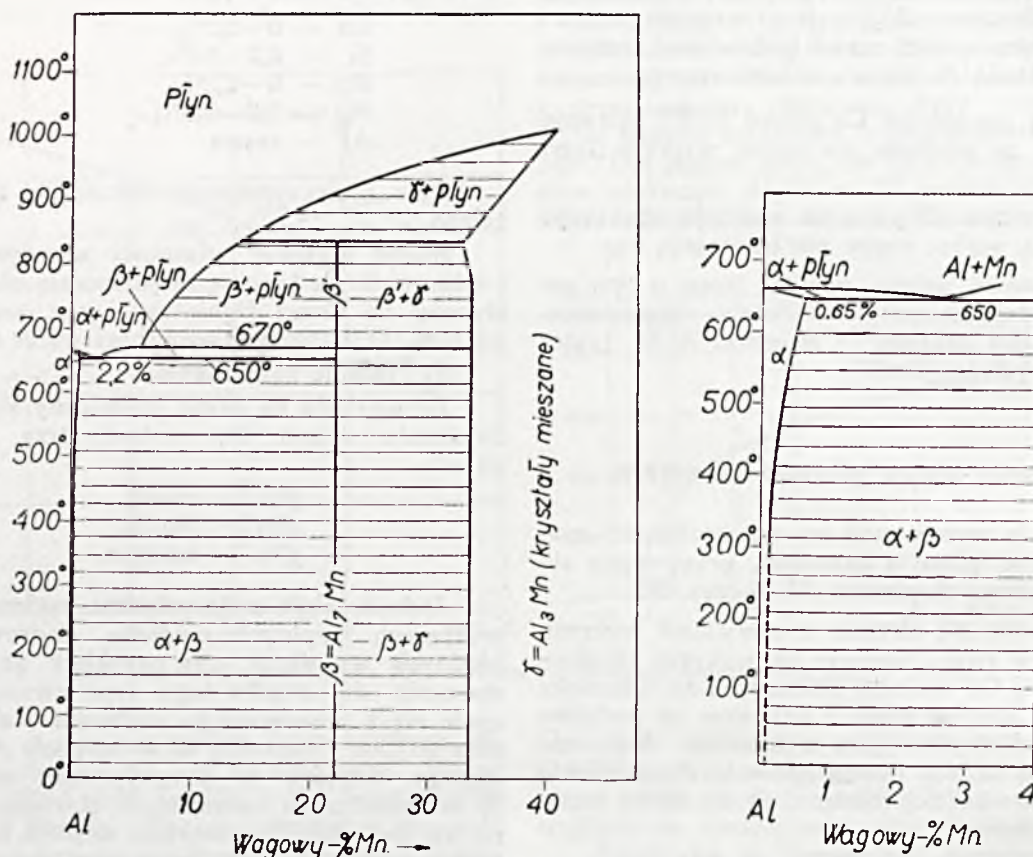
Ponieważ ilości manganu wchodzące w skład tego typu stopów są niewielkie (do 1,2%), interesuje nas tylko część wykresu najbliższa Al. W tych ilościach mangan występuje albo w postaci roztworu Al_7Mn w Al (niektórzy badacze podają Al_3Mn lub Al_5Mn) oraz wolnych ziarn Al_7Mn , wytrąconych z przesyconego roztworu. Ilości Al_7Mn w roztworze są, praktycznie rzecz biorąc, znikome. Ze względu na to, że temperatury topliwości w tym zakresie są bardzo zbliżone do temperatury topliwości czystego glinu oraz małej ilości manganu, można uważać, że mangan nie wpływa w sposób znaczący na spawalność stopów glinu.

Inaczej winna się przedstawiać rzecz ze składnikiem Mg_2Si (rys. 7).

Tu największa ilość rozpuszczonego składnika Mg_2Si wynosi 1,6% w temperaturze eutektycznej 580°. Natomiast w temperaturze normalnej za ledwie 0,6%. Po zahartowaniu z przesyconego roztworu wydziela się (podczas starzenia) drobnutkie ziarenka Mg_2Si . By stop był odporny na

korozję, ziarenka te winny być jak najdrobniejsze i jak najbardziej rozsiane. Tymczasem w temperaturze powyżej 100° ziarna te dążą do skupiania

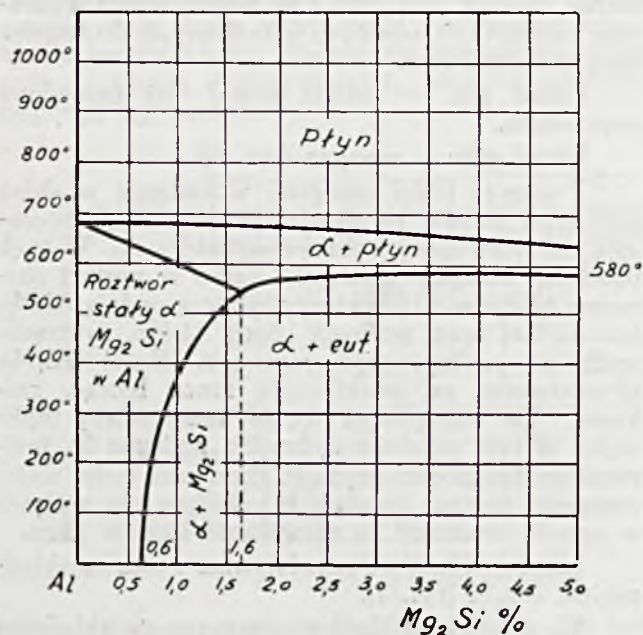
temperaturze (500°) ilość rozpuszczonego Mg_2Si wynosi 1,4%, co odpowiada zawartości $Mg-0,5\%$. Reszta pozostaje jako powolne ziarna. Dlatego



Rys 6. Układ glin-mangan (według Dr inż. V. Fuss „Metallographie des Aluminiums und seiner Legierungen”).

się i narastania. Z drugiej strony stopy typu duralumin nie znoszą grzania powyżej 500°. W tym wy-

w stopach tego typu niechętnie przekracza się ilości 0,5% Mg .



Rys. 7. Układ glin- Mg_2Si (częściowy: po stronie Al).

padku występuje segregacja składników, a co za tym idzie spadek wytrzymałości. Jednak w tej

Temperatura topliwości eutektyki wynosi za ledwie 580°, a więc jest niższa od temperatury topliwości glinu o 78°. Przy ogrzewaniu eutektyka wcześniej się topi. Odwrotnie przy studzeniu późno krzepnie, mając czas na skupianie się.

Ze względu na spawanie należałoby raczej ograniczać ilość Mg , a więc i Mg_2Si , ponieważ przy miejscowym podgrzewaniu wcześniej topiąca eutektyka może powodować pęknięcia przedmiotu.

Podczas spawania oczywiście skutki obróbek cieplnych zostają w mniejszym lub większym stopniu usunięte. Wprowadzie składnik Al_3Cu , którego przeprowadzenie w roztwór jest koniecznym warunkiem zahartowania, jest dość „leniwy”, ale nie w obecności Mg_2Si . Najłabsze miejsce po spojeniu znajduje się w pewnej odległości od spoiny, gdzie efekt wyżarzania był zupełny (temperatura żarzenia duraluminu wynosi 380°—400°). Natomiast bliżej spoiny, gdzie stop był podgrzany do temperatury hartowania (ok. 500°), wytrzymałość nie spada. Grzanie przy spawaniu powoduje jeszcze segregację składników (Mg_2Si), wypalanie itp.

Z tych względów przyjmuje się, że stopy tego typu są niespawalne. Nie jest to zupełnie słuszne. Powodzenie spawania zależy od:

1. Szybkości spawania (by stop miał jak najmniej czasu na zmiany wewnętrzne: segregację, wydzielenie dużych ziarn Al_2Cu i Mg_2Si).

2. Użycia odpowiednich środków zapobiegających wypalaniu i segregacji składników.

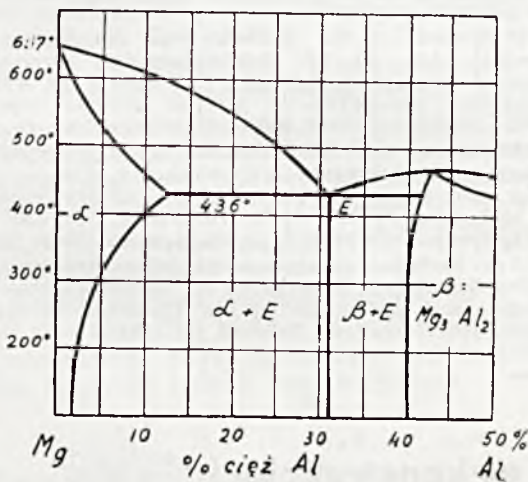
Oczywiście jest rzeczą wskazaną po spojeniu przekucie spoiny na zimno oraz danie obróbki cieplnej (hartowanie i naturalne starzenie).

Spawanie innych stopów glinu.

Jak się spawają inne stopy, a głównie bardziej złożone jak „Y”, „RR” itp., nie jestem dobrze zorientowany. Wiem, że stop „Y” lany daje dość dobre wyniki. Obecność żelaza i niklu winna utrudniać spawanie. Natomiast obecność tytanu w stopach „RR” winna spawanie ułatwiać (tytan występuje jako zmieniacz). Nie widzę jednak żadnej specjalnej trudności w spawaniu stopów lanych, natomiast należy sądzić, że stopy obrabiane plastycznie (kute, prasowane) spawają się trudno (podobnie jak stopy typu duralumin).

Spawanie stopów magnezu.

Podstawowym składnikiem stopów magnezu poza samym magnezem jest glin. Wykres cieplny układu magnez-glin przedstawia rys. 8.



Rys. 8. Układ magnez-glin.

Granica rozpuszczalności glinu w magnezie wynosi w temperaturze eutektycznej 436° ok. 12%. Natomiast w temperaturach w normalnych — różni badacze różnie podają.

Opierając się na poprzednich wywodach należy stwierdzić, że stopy o mniejszym procencie glinu winny się lepiej spawać. Stopy te jednak muszą być wrażliwe na rekrystalizację. W stopach o większej zawartości glinu występuje nisko topliwa eutektyka (436°). Ponieważ temperatura topliwości czystego magnezu wynosi $651,9^\circ$, różnica temperatur topliwości pomiędzy najniższą a najwyższą wynosi 215,9! Wobec tego stopy o większej ilości glinu, tj. te w których ten występuje w postaci eutektyki, są niespawalne.

Jest zawsze pożądane, by po spojeniu podać spoinę lekkiemu przekuciu oraz wyżarzeniu. Stopy obrabiane cieplnie winny być (podobnie

jak stopy typu duralumin) po spojeniu też obro-bione cieplnie.

Wszystkie inne uwagi, odnoszące się do używania środków izolujących stopiony metal i rozpuszczających tlenki, znajdują tu pełne zastosowanie. (Trzeba stosować te środki umiejętnie, by nie spowodować zapalenia stopu).

Muszę jednak podkreślić szczególną doniosłość zabezpieczenia stopów magnezu przed korozją. Tu nie wystarczy już mycie mechaniczne spoiny (jak w stopach glinu). Mycie sposobami chemicznymi jest konieczne. Według I. G. Farben-industrie najlepszym środkiem do mycia po spawaniu jest kwaśny roztwór dwuchromianu potasowego (zakwaszonego kwasem azotowym) lub roztwór wodny dwuchromianu potasowego $K_2Cr_2O_7$. Poza myciem zabiegi te wytwarzają silnie przylegającą warstwę tlenków. Następnie przedmiot trzeba polakierować.

SPAWANIE ELEKTRYCZNE I ZGRZEWANIE.

Dość często spotyka się w publikacjach prasowych, że stopy lekkie dobrze spawają się elektrycznie. Osobiście jestem temu sposobowi przeciwny. Uważam, że najlepiej do spawania metali lekkich i ich stopów nadaje się palnik acetylenowo-tlenowy, ponieważ:

1. posiada strefę redukującą,
2. przez odpowiednie pochylanie palnika można zmieniać ilość doprowadzonego ciepła, czego nie można uzyskać przy spawaniu elektrycznym-łukowym,
3. można spoiwem mieszać stopiony metal, umożliwiając lepsze przetopienie i wypływanie rozpuszczonych lub związanych tlenków.

W pewnych wypadkach (stopy wyżej stopowe) dobre rezultaty daje spawanie przy pomocy wodoru atomowego. Spawanie przy pomocy wodoru atomowego ma wszystkie zalety płomienia acetylenowo-tlenowego i łuku elektrycznego. Nad tym pierwszym ma tę przewagę, że daje wyższą temperaturę, a więc zezwala na szybsze spawanie (krótsze grzanie). Niestety palnik do spawania wodorem atomowym jest jeszcze narazie zbyt ciężki i niewygodny. To utrudnia manewrowanie płomieniem, co przy spawaniu metali i stopów lekkich jest konieczne.

W ostatnich czasach zaczyna się z pewnym powodzeniem stosować też zgrzewanie elektryczne. Zgrzewanie daje niezłe wyniki przy zgrzewaniu blach. Działanie ciepła jest bardzo krótkie, wobec tego nie może nastąpić utlenienie. (Oczywiście pod warunkiem, że zgrzewane powierzchnie będą dobrze oczyszczone).

ZAKOŃCZENIE.

Ten krótki przegląd nie daje pełnego obrazu zagadnień spawalności metali lekkich i ich stopów. Starłem się podać raczej te rzeczy, które interesują chemika. By spawalnictwo mogło cieszyć się zasłużonym powodzeniem, spawaczowi muszą podać mocną rękę metaloznawca i chemik. A w spawaniu metali lekkich i ich stopów chemicy mają bardzo dużo do powiedzenia. Na nich czeka

jeszcze opracowanie lub udoskonalenie odpowiednich środków zabezpieczających przed utlenianiem, segregacją, środków rozpuszczających tlenki i uzupełniających wypalone składniki.

Środki te winny odpowiadać następującym warunkom:

1. Posiadać temperaturę top. niższą o 50° do 100° od temperatury topliwości stopu.
2. Posiadać odpowiednią rzadkość, by dobrze chronić metal przed utlenianiem.
3. Wiązać łatwo tlenki i dawać z nimi lekkie stopy, łatwo wypływające na wierzch.
4. Nie dawać trujących związków.
5. Być jak najmniej chłonny.
6. Utrudniać segregacje składników.
7. Zastępować wypalone składniki.
8. Wykazywać dużą przyczepność w stanie stopionym lub rozpuszczonym w wodzie lub innym środku.
9. O ile możliwe nie dawać z wodą elektrolitu wywołującego korozję.
10. Dawać się łatwo usuwać po spawaniu.
11. Nie ulegać zepsuciu przy przechowywaniu.

Będę bardzo rad, jeśli te moje nieuczzone wywody zachęca kogoś z Czytelników do pracy nad zagadnieniami spawalniczymi. A raczej nie pracy, lecz współpracy z metaloznawcami, zajmującymi się sprawami spawania i spawaczami.

Soudure autogène des alliages légers.

L'auteur s'occupe d'abord des difficultés qu'on rencontre dans la soudure autogène des alliages légers, en les classant par catégories: difficultés de caractère général, difficultés qu'on rencontre en soudant des alliages légers qui ne subissent pas de traitements thermiques, et difficultés concernant les alliages légers subissant ces traitements thermiques. Outre les difficultés mentionnées ci-dessus, on rencontre encore l'abaissement des propriétés physiques se produisant surtout dans les alliages renfermant du cuivre comme constituant („la paresse de Al_2Cu “).

Dans la soudure des alliages légers fondus, on rencontre encore le danger de la cassure dû à la retraite (gêné dans la plupart des cas par l'allongement très petit du métal).

Dans la seconde partie de son article, l'auteur expose quelques moyens à l'aide desquels on doit parer à ces difficultés. Il discute le choix de la puissance du chalumeau (la question n'est pas aussi simple que dans le cas des aciers), l'utilisation des poudres décapantes, le lavage après la soudure, la vitesse de la soudure, l'écroutissage, le préchauffage des pièces fondues, le martelage de la soudure et le traitement thermique.

Ensuite, il passe en revue la soudabilité des alliages Al-Cu, Al-Si, du type „duralumin“, „Y“, „RR“ et ceux de magnésium. Enfin, l'auteur explique pourquoi on doit donner la priorité à la soudure autogène au chalumeau ou à l'hydrogène atomique sur la soudure à l'arc.

L'auteur termine son article par un appel aux chimistes de prêter leur concours aux soudeurs.

Schweissen von Leichtmetallen.

Der Verfasser beschreibt am Anfange seiner Abhandlung die Schwierigkeiten die bei dem Schweissen von Leichtmetallen auftreten und teilt sie in einige Kategorien ein: Schwierigkeiten allgemeiner Art; Schwierigkeiten die man beim Schweissen von solchen Legierungen antrifft, welche keine Wärmebehandlung erfahren haben, und Schwierigkeiten beim Schweissen von Legierungen, welche durch Wärmebehandlung verbessert wurden. Ausser der bezeichneten Schwierigkeiten kommen auch Verminderungen von physikalischen Eigenschaften vor, was besonders bei Legierungen, welche als Zusatz Kupfer enthalten (die „Trägheit“ des Al_2Cu), vortritt.

Beim Schweissen von Gusslegierungen steht man ausserdem der Gefahr von Spannungsrissen infolge der Schrumpfung gegenüber, da die Dehnungen dieser Legierungen meistens sehr gering sind.

Im zweiten Teil des Artikels stellt der Verfasser die Hilfsmittel dar, die zur Bekämpfung der besprochenen Schwierigkeiten erforderlich sind. Er bespricht die Wahl der Brennergrösse (diese Frage ist nicht so leicht zu lösen, wie beim Schweissen von Stahl), den Gebrauch von Schweisspulver, das Abwaschen der Schweissnaht, Arbeitsgeschwindigkeit, Abhämmern, Vorwärmen von Gusstücken u. s. w.

Im weitem wird ein Ueberblick über die Schweissbarkeit der Legierungen Al-Cu, Al-Si, Duralumin, „Y“, „RR“ und der Legierungen mit Magnesium angegeben. Zum Schlusse erklärt der Verfasser, warum man beim Schweissen von Leichtmetallen die autogene Schweissung der Lichtbogenschweissung vorziehen soll und richtet an die Chemiker den Ruf den Schweissttechnikern ihren Beistand zu leisten.

Inż. ZYGMUNT DOBROWOLSKI.

Nowy sposób spawania uzbrojenia w konstrukcjach żelbetowych.^{*)}

621.791.59 : 72
1250 słów+5 rys.+3 tabl.

Zwykły sposób łączenia wkładek okrągłych w konstrukcjach żelbetowych przez ułożenie obu końców obok siebie na długości np. $l = 30 d$, owiązanie ich drutem oraz zagięcie obu końców na kształt haków — daje dobre wyniki, w stosunku jednak do spawania posiada szereg wad, a mianowicie:

1) wskutek mimośrodowości prętów łączonych tworzą się momenty dodatkowe, które zmniejszają wytrzymałość konstrukcji,

2) wskutek konieczności nasunięcia końców na siebie zwiększa się ogólne zużycie żelaza,

3) wskutek zwiększenia objętości uzbrojenia następuje niepożądane zwiększenie objętości oszalowania, a więc zbyteczne zwiększenie ilości drzewa i betonu.

*) Referat zgłoszony na IV Zjazd Inżynierów Budowlanych, wrzesień 1938.

Spawanie prętów, pozwalając na uniknięcie tych niedogodności, jest więc niewątpliwie korzystniejsze pod względem technicznym. Aby jednak ta metoda łączenia mogła uzyskać rozpowszechnienie i zadowolnić tak konstruktorów, jak i organa nadzorcze, należało wprzód opracować taką metodę spawania, która — dając połączenie o wytrzymałości równej przynajmniej wytrzymałości elementów łączonych — nie podwyższałaby jednocześnie kosztów budowy w porównaniu do uzbrojenia niespawanego.

Wytrzymałość.

Uzyskanie obecnie połączeń o 100% wytrzymałości nie przedstawia żadnych trudności, nawet przy stosowaniu zwykłych spoiw używanych do robót bieżących. Przy zwiększeniu bowiem średnicy spoiny o 10%, niewielkie niedokładności w materiale spoiny w postaci pęcherzyków, wtrąceń żuźla itp. są dostatecznie skompensowane przez

20%-owe zwiększenie przekroju. Przy stosowaniu spoiw krajowych wyższego gatunku uzyskanie nawet wytrzymałości 45 — 50 kg/mm² nie przedstawia trudności. Ponieważ pręt spawany, rozciągany aż do zerwania, pęka poza miejscem spawania, wydłużenia pręta spawanego nie jest mniejsze niż pręta niespawanego. Pod względem ciągliwości materiał w spoinie niewątpliwie ustępuje walcowanemu tworzywu pręta, ale w granicach odkształceń sprężystych wydłużenia są takie same, jak metalu rodzimego.

Zagadnienia więc pewności połączenia spawanego nie powinno nastroczać żadnych wątpliwości.

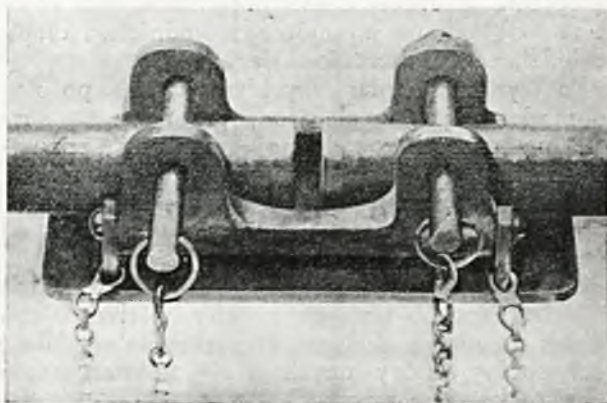
Przygotowanie prętów do spawania.

Poszukiwanie najprostszego i najtańszego sposobu przygotowania do spawania prętów okrągłych trwa od zarania spawania aż do dnia dzisiejszego. Początkowo wyobrażano sobie, że dla uzyskania dobrych wyników trzeba końce łączone obrabiać na stożek (rys. 1, szkic 1). Rychło jednak okazało się, że ścinanie końców (ukosowanie) na płasko, na V lub na X (szkic na 2 i 3), dzięki łatwiejszemu wykonaniu dają lepsze technicznie wyniki, a ponadto ukosowanie na płasko jest bez porównania tańsze. Spawanie na X pozwala ponadto zaoszczędzić prawie połowę materiału i czasu, w porównaniu do spawania na V, choć przygotowanie jest kosztowniejsze. Wadą połączenia na X jest konieczność obracania pręta podczas spawania, w celu dobrego wykonania spoiny i uzyskania odpowiedniego zgrubienia. Powoduje to konieczność spawania prętów na budowie przed umieszczeniem ich w oszalowaniach. W ten sposób np. były spawane wkładki w szeregu konstrukcyj żelbetowych, wykonanych ostatnio w Polsce.

Można również stosować spoinę na K (szkic 4), w tym wypadku koszty przygotowania jeszcze się zmniejszają, gdyż ograniczają się do jednego końca, spawanie jednak jest trudniejsze.

obróbka jest również kłopotliwa, a zużycie materiału większe niż przy podwójnym U (większa szerokość rowka).

Przy doborze najbardziej celowego kształtu spoiny należy dążyć do jak największego uproszczenia przygotowywania końców do spawania, bowiem — jakimkolwiek sposobem ta obróbka byłaby uskuteczniiona, musi być bardzo dokładnie wykonana, ponieważ każde uchybienie powoduje albo trudności przy spawaniu (przy zbyt skąnym



Rys. 2. Forma do spawania wkładek metodą „Secrom”.

zukosowaniu), albo zwiększenie ilości spoiwa i czasu spawania (przy zbyt wielkich wymiarach rowka). Dlatego sposób spawania wkładek, opracowany i opatentowany przez franc. Tow. „Secrom”¹⁾, przy którym w ogóle końców się nie ukosuje, stanowi znaczny krok naprzód. Przy tym systemie rozsuwa się nieco końce łączone i tworzy się spoinę „na I” (rys. 1, szkic 6).

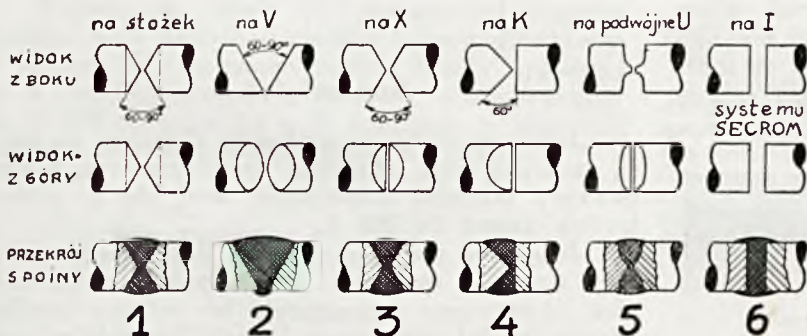
Jak wiadomo, tego rodzaju spoiny, przy jednostronnym spawaniu, można uzyskiwać jedynie na grub. max. 5 mm. Jak więc postępować, aby uzyskać połączenie na I również przy spawaniu znacznie większych grubości, np. 30 mm? Tow. Secrom stosuje w tym celu specjalne formy z miedzi, których zadaniem jest podtrzymanie płynnego metalu u dołu spoiny (rys. 2). Po spojeniu w formie dolnej części prętów, wykończenie reszty połączenia nie nastrocza trudności.

Spawanie wkładek systemem „Secrom”.

Na pręty, rozsunięte od siebie na odległość równą 0,3 średnicy pręta, nakłada się formę i zamocowuje się ją za pomocą wtyczek.

Forma powinna być nachylna do poziomu pod kątem 40—45°. W dolnej części formy wyłożony jest rowek, w którym odpowiednie zgrubienie spoiny o dokładnym kształcie samo się „odlewa”. Analogiczne zgrubienie spoiny w górnej części połączenia wykonywa się następnie ręcznie bez specjalnych trudności.

¹⁾ Société d'Etudes pour la Construction et la Réparation des Ouvrages Métalliques. Eksploatację tego patentu na Polskę posiada f. „Perun”.



Rys. 1. Różne sposoby łączenia na styk prętów okrągłych: 1 — spoina czółowa „na stożek”; 2—na V; 3—na X; 4—na K; 5—na podwójne U; 6 — na I.

Ostatnio rozpowszechniają się w technice spawalniczej połączenia na pojedyncze lub podwójne U. Zaletą łączenia na podwójne U (szkic 5) jest jeszcze mniejsze zużycie materiału i czasu spawania niż przy spawaniu na X, natomiast obróbka jest nieco kłopotliwsza i konieczne jest obracanie pręta, jak przy spoinie na X. Spoina na pojedyncze U pozwala wprawdzie na jednostronne spawanie, ale

Do prętów cieńszych (do 18 mm) stosuje się spawanie acetylenowe, a do grubszych—spawanie łukowe.

Aby uzyskać dobre przetopienie, przy spawaniu łukowym stosuje się natężenia nieco silniejsze niż normalnie: przy użyciu elektrody ϕ 4 mm — 150 do 160 A, a elektrody ϕ 5 mm — 175 do 185 A.

To natężenie może się wydawać nieco za wysokie dla elektrod tej średnicy, jednak jest ono niezbędne nie tylko w celu uzyskania dobrego przetopienia w dolnej części połączenia, lecz również ze względu na wysokie przewodnictwo ciepła miedzi, z której zrobiona jest forma.

Po wykonaniu pierwszych warstw, np. po stopieniu pierwszych 2 elektrod, przerywa się spawanie, na przeciąg ok. jednej minuty i pozwala się spoinie ostygnąć, aby uniknąć zapadania się brzegów i zniekształcania się połączenia, co mogłoby nastąpić, gdyby spawac metal zbyt silnie nagrzał.

Zgrubienie w górnej części spoiny powinno być w ten sposób wykonane, aby wielkość jego była jak najwięcej zbliżona do nadlewka w dolnej części spoiny, który uzyskuje się automatycznie dzięki rowkowi w formie.

Na większych budowach powinno się posiadać kilka form, aby spawac mogło jednocześnie kilku spawaczy, przy tym trzeba mieć formy różnych wielkości, dostosowane do różnych średnic prętów. Pomocnik przygotowuje jedno lub kilka połączeń naprzód, zakładając formy na odpowiednio rozsunięte końce prętów, i po spawaniu je zdejmuję. Zakładanie i zdejmowanie formy odbywa się bardzo szybko za pomocą wtyczek. Ze względu na powolne stygnięcie form, korzystniej jest chłodzić je przez zanurzenie w wiadrze z wodą. Jeden pomocnik może z łatwością obsługiwać 2 — 3 spawaczy.

Elektrody.

Pierwszym warunkiem niezbędnym dla uzyskania pomyślnych wyników przy spawaniu systemem „Secrom” jest stosowanie elektrod, które w połączeniu dają metal o wytrzymałości przynajmniej równej wytrzymałości metalu pręta, co można sprawdzić, poddając odcinki spawane próbie na rozrywanie.



Rys. 3. Próbką spawana, zerwana poza spoiną.

Przedstawiona na rys. 3 próbka została zerwana w dużej odległości od miejsca spawania. Jest to świadectwem, że połączenie posiada większą wytrzymałość niż sam pręt spawany, który w tak dużej odległości od połączenia nie mógł, oczywiście, ulec niepożądanemu osłabieniu wskutek spawania.

Drugim warunkiem jest stosowanie elektrod otulonych dających mało żużla, który powinien łatwo wypływać z metalu topionego, bez tworze-

nia w nim gniazd i wtrąceń niemetalicznych, osłabiających wytrzymałość połączenia. W celu sprawdzenia, czy dane elektrody odpowiadają temu warunkowi i czy wykonanie jest właściwe, można wykonać zdjęcia makrograficzne przekroju połączenia.



Rys. 4. Makrografia spoiny na I. wykonanej metodą „Secrom”.

Rys. 4 przedstawia zdjęcie makrograficzne połączenia spawanego, wykonanego w odpowiedni sposób. Otrzymanie tego rodzaju zdjęć jest bardzo łatwe, należy tylko dokładnie oszlifować przekrój i wytrawić odpowiednim czynnikiem.

Grubość elektrod stosowanych przy grubościach prętów od 20 do 50 mm, oraz ilość elektrod normalnej długości (45 cm) zużywanych na 1 połączenie, podane są w tabeli I.

TABELA I

ϕ wkładki mm	Grubość elektrody mm	Natężenie prądu w A.	Ilość elektrod na 1 połączenie
20	4	150—160	2 $\frac{1}{2}$
25	4	„	3
30	4	„	3 $\frac{1}{2}$
35	5	175—185	4
40	5	„	5
45	5	„	6
50	5	„	7

Spawalnice.

Jeżeli na budowie można się dołączyć do sieci, najlepiej jest stosować transformatory, które powinny posiadać dostateczną moc, aby na elektrodzie dawać do 200 A.

Jeżeli nie ma prądu na budowie, wówczas należy stosować spawanie acetylenowe lub spawalnice elektryczne zaopatrzone we własne źródło energii (silniki benzynowe, Diesel). Spawalnice powinny być łatwo przewożne i zabierać jak najmniej miejsca, aby bez trudności mogły być przesuwane z miejsca na miejsce na samej budowie.

Kalkulacja kosztów.

Koszty spawania łukowego, przy stosowaniu tej samej średnicy elektrod, są prawie proporcjonalne do objętości spoiny. W celu porównania zamieszczamy tabelę II, w której podane są objętości spoiny przy ukosowaniu na V, na X i na I

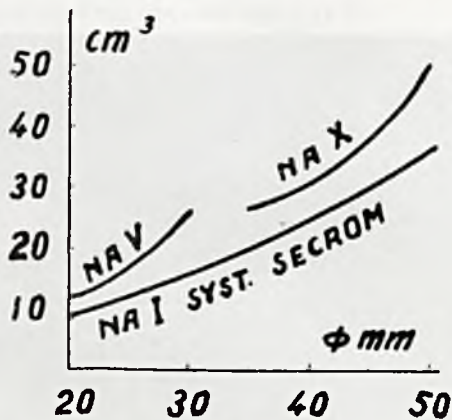
(system „Secrom“), przy tym uwzględniono tu również objętość normalnie stosowanych zgrubień (nadlewków). Cyfry te są wzięte z praktyki.

TABELA II

Objętość spoiny w cm³ (łącznie ze zgrubieniem normalnie stosowanym)

Ø prętów mm	Ukosowanie		
	na V	na X	na I
20	12		9
25	17		12
30	26		16
35		26	20
40		30	25
45		38	30
50		50	36

W celu uzmysłowienia oszczędności, jakie się uzyskuje przy spawaniu na I, cyfry tabeli II ujęto w wykres (rys. 5).



Rys. 5. Objętość spoin na V, na X i na I, łącznie ze zgrubieniem, dla różnych średnic.

Poniżej w tabeli III zestawiono elementy niezbędne do kalkulacji kosztów spawania²⁾ wkładki Ø 30 mm. W I kolumnie podano koszty spawania na X, według danych z budowli, gdzie wykonano 22.000 połączeń³⁾, a w II kolumnie — elementy kosztów spawania na I, systemem „Secrom“.

²⁾ Dane te otrzymano z f-y „Perun“.

³⁾ Bondy, The Welding Engineer N. 7, 1937.

TABELA III

	Spoina Ø 30 mm	
	na X	na I (syst. Secrom)
Robocizna min.	30*)	15
Elektrody Ø 4 mm szt.	6.5	3.5
Prąd**) Kwh	1,625	1

*) łącznie z ukosowaniem.

**) spawalnica transformatorowa.

Należy zaznaczyć, że rzeczywisty czas spawania wkładki Ø 30 mm wynosi 10 minut; w tabeli III zwiększono ten czas o 50%, licząc się z trudnymi warunkami na budowie.

Znając ceny jednostkowe, można z tabeli III obliczyć koszt wykonania połączenia Ø 30 mm, co daje pojęcie o ekonomiczności tej metody.

Na zakończenie należy zaznaczyć, że szkolenie spawaczy do łączenia prętów uzbrojenia systemem „Secrom“ trwa 10 dni do 2 tygodni. Po upływie tego czasu spawacz wykonuje już połączenia z dostateczną wytrzymałością. Oczywiście przed przystąpieniem do pracy, spawacze muszą być odpowiednio przeegzaminowani przez przedsiębiorcę.

Soudure des barres ronds de béton armé par le procédé „SECROM“

L'auteur décrit d'abord l'assemblage des barres de béton armé par recouvrement, usage consacré par l'expérience, explique tous ses inconvénients en faisant ressortir les avantages des assemblages soudés bout-à-bout. En passant en revue les différents modes de préparation des extrémités des barres, l'auteur décrit en détail le nouveau procédé syst. „Secrom“, qui n'exige aucun chanfreinage et finit son article par des données permettant d'établir le prix de revient d'assemblages de barres employés couramment.

Schweissen von Eisenbetoneinlagen nach dem „Secrom“-Verfahren.

Der Verfasser beschreibt die gewöhnliche Art von Eisen-einlagenverbindungen, weist auf ihre Nachteile hin und bespricht die Vorteile der geschweissten Verbindungen. Nach dem Besprechen von verschiedenen Vorbereitungsarten beim Schweissen von Rundeisen, wird das Secrom-Verfahren, welches keine Vorbereitungen erfordert, näher beschrieben. Am Ende des Artikels werden einige Grundzahlen, welche die Bestimmung de Selbstkosten der Schweißarbeiten ermöglichen, angeführt.

4-ty zeszyt dwumiesięcznika „SPAWACZ“ opuścił prasę.

44 str. druku, 40 rysunków.

Zeszyty okazowe — bezpłatnie.

Prenumerata
roczna

2 zł

Nowy warsztat spawania acetylenowego w Warszawskiej szkole Stow. R. S. i C. M.

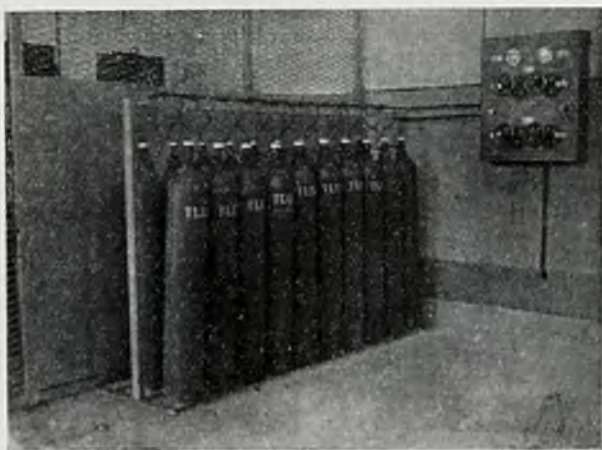
621.791(07)
500 słów — 6 rys

Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, jak wiadomo, wstąpiło w tym roku w 2-gie dziesięciolecie swego istnienia i swej działalności. Kursy spawania i cięcia metali prowadzone przez Stowarzyszenie również mają już swoją 10-cioletnią historię, 1-szy bowiem kurs w Katowicach był rozpoczęty dn. 14 lutego, a w Warszawie — 5 listopada 1928 r.



Rys. 1. Fragment warsztatu acetylenowego.

W Nr 12/1928 r. „Spawania i Cięcia Metali” można przeczytać notatkę o tym, że na pierwszy warszawski kurs spawania zgłosiło się „aż” 18 uczniów. Czyta się o tym nie bez wzruszenia, zwłaszcza jeśli wziąć pod uwagę, że obecnie słuchacze zapisują się na nasze kursy na szereg miesięcy naprzód.



Rys. 2. Baterie butli tlenowych.

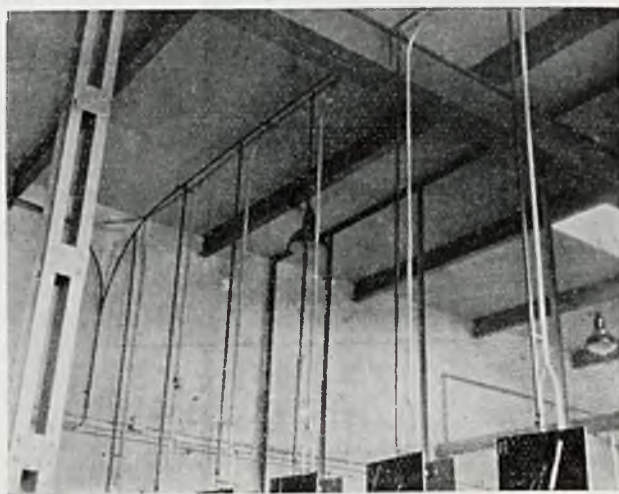
Z biegiem czasu i wzrostem ilości słuchaczy warsztaty szkolne, które S. A. „Perun” oddała do dyspozycji kursów przy swojej warszawskiej fabryce, nie mogły już tak dobrze odpowiadać swemu przeznaczeniu, jak podczas kursów początkowych.

Dotyczyło to zwłaszcza warsztatu spawania acetylenowego, który w ostatnich latach był już zbyt szczupły co do rozmiarów, a więc i co do

ilości stanowisk spawalniczych. Poza tym sama instalacja wykonana w 1928 r. również już nieco odbiegała od typu nowoczesnej spawalni acetylenowej. A jednak w tym trochę ciasnym i trochę zakopconym lokalu odbyły swoje ćwiczenia uczestnicy 50-ciu kolejnych kursów spawania przeprowadzonych w Warszawie. Jeśli w przybliżeniu liczyć, że w każdym kursie uczęszczało 25 słuchaczy, to w ścianach tego skromnego warsztatu ok. 1250 osób stawiało swoje pierwsze kroki na drodze życia spawalniczego, a z nich nie jeden przeżył tu gorzkie chwile niepowodzeń i przyjemne wzruszenia pierwszych udanych prób i doświadczeń.

Uczestnicy następnego, 51-go kursu spawania odbywali zajęcia praktyczne ze spawania acetylenowego już w innym, nowym warsztacie (rys. 1) urządzonym przez S. A. „Perun” dla potrzeb kursów w sposób całkowicie nowoczesny.

Nowy warsztat posiada 20 stanowisk spawalniczych, pomyślanych w ten sposób, że każdy z uczestników kursu, przechodząc codzien na inne



Rys. 3. Fragment sieci rurowciągów.

stanowisko, ma możliwość zaznajomienia się z różnymi sposobami zaopatrzenia stanowiska w gazy oraz z różnymi typami palników. Na ogół przyjęto system centralnych instalacji gazowych, co dotyczy zarówno tlenu, jak i acetyleny, które są doprowadzone do spawalni za pomocą rurowciągów.

Tlen doprowadza się do 17 stanowisk z 2 baterii butliowych (rys. 2) ustawionych w pomieszczeniu obok, przy czym butle są zasilane gazem przez rurowciąg bezpośrednio z wytwórni tlenu. Z ramp butliowych tlen przepływa rurowciągiem (rys. 3) przez elektryczny podgrzewacz do centralnego reduktora i idzie następnie — przez reduktory sieciowemu — do palników.

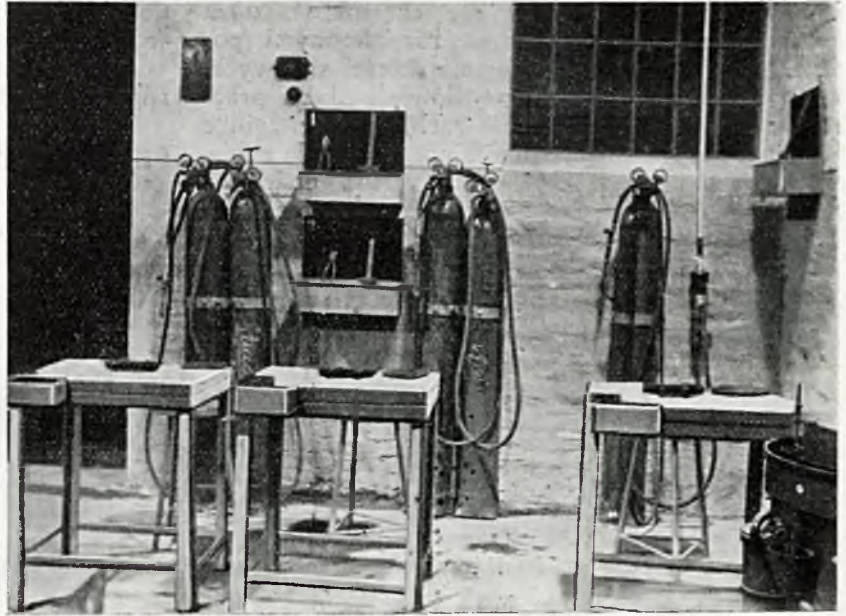
Acetylen przechodzi ze stałej wytwórniczy, za instalowanej w wytwórni acetyleny rozpuszczonego, przez licznik, a następnie przez centralny bezpiecznik (rys. 4) i sieć rurowciągów (rys. 3) do bezpieczników sieciowych i dalej do palników na poszczególnych stanowiskach.

Jak powiedziano poprzednio, w ten sposób zasila się gazami 17 stanowisk spawalniczych, które różnią się między sobą tylko tym, że są zaopatrzone w palniki niskiego ciśnienia różnych typów, między innymi również w 3 palniki Normus-Minor. Pozostałe 3 stanowiska (rys. 5) są zainstalowane tak, że na jednym uczeń pracuje palnikiem niskiego ciśnienia tlenem z butli i acetylenem z instalacji, a na dwóch innych — palnikami wysokiego acetylenem rozpuszczonym i tlenem z butli. Przy codziennej zmianie stanowiska każdy z uczniów zostaje więc obznajmiony z obchodzeniem się ze sprzętem spawalniczym przy różnych sposobach zasilania palnika gazami i przy różnych typach palników.

Wysoka widna sala warsztatowa jest poza tym zaopatrzona w odpowiednio mocny wentylator elektryczny, a w celu oświetlenia — w 4 duże lampy rtęciowe.

Lekkie stoły spawalnicze (rys. 6), nieco mniejszych niż zwykle wymiarów, są wyłożone cegłami szamotowymi i posiadają naczynka do wody oraz półeczki dla oszczędzaczy gazów. Każde stanowi-

projektów i pod kierownictwem p. inż. R. Sznera, przy czym wszystkie rurociągi instalacyjne, stoły

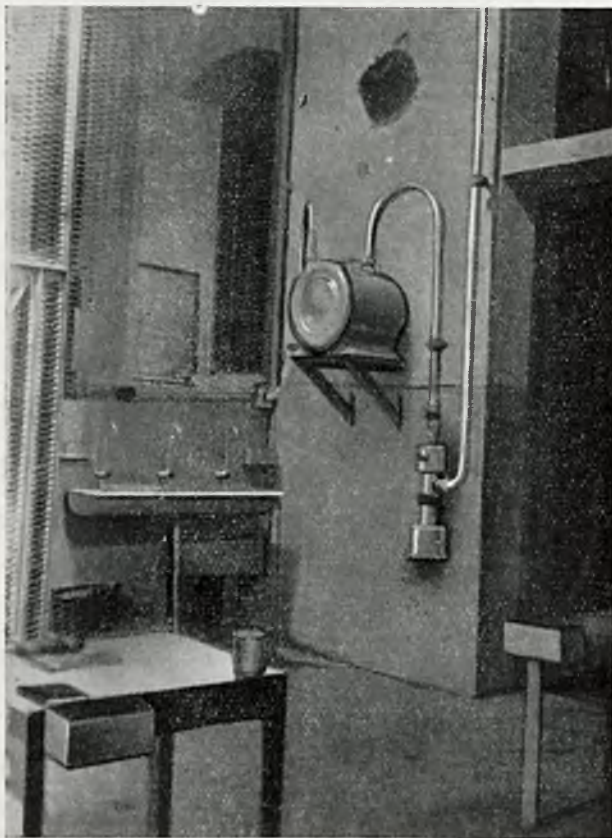


Rys. 5. Stanowiska spawalnicze zasilane gazami z butli.

spawalnicze, stołki itd. są oczywiście zaprojektowane jako spawane.

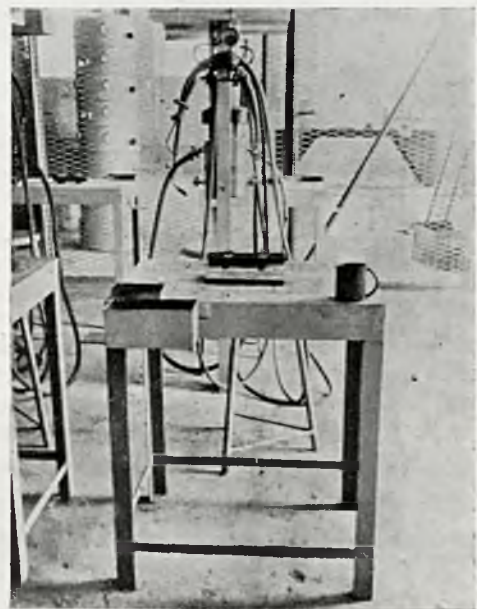
W przyszłym roku budowlanym urządzenia Szkoły mają być uzupełnione nowym warszatem spawania łukowego oraz salą wykładową.

Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali składa na tym miejscu S. A. „Perun“



Rys. 4. Licznik i bezpiecznik na sieci acetylenowej.

ska spawalnicze jest poza tym zaopatrzone w ścienną szafkę na narzędzia. Prace wykonano według



Rys. 6. Stanowisko spawalnicze zasilane gazami z sieci rurociągowych.

szczerze podziękowanie za tak piękny sposób uczenia X-lecia prowadzenia przez Stowarzyszenie kursów spawania w Warszawie.

B. S.

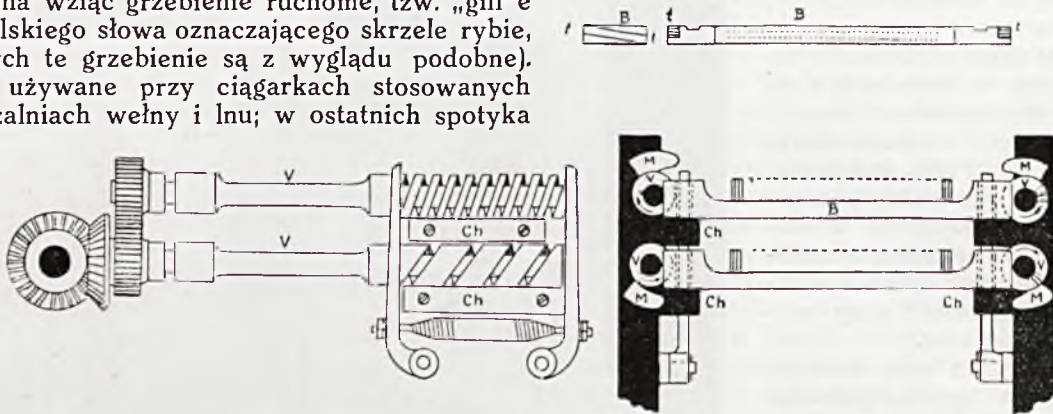
Spawanie w przemyśle włókienniczym.*)

1000 słów+17 rys.

W warsztatach naprawczych zakładów włókienniczych przeprowadza się częstokroć, poza napawaniem części żeliwnych rozpatrzonymi poprzednio, również i napawanie części stalowych, które omówimy nieco szczegółowiej. Jako przykład można wziąć grzebienie ruchome, tzw. „gill”e (od angielskiego słowa oznaczającego skrzydło rybie, do których te grzebienie są z wyglądu podobne). Są one używane przy ciągarkach stosowanych w przędzalniach wełny i lnu; w ostatnich spotyka

najeżona cienkimi igłami, które zmuszają włókna do układania się w jednym kierunku, a mianowicie w kierunku ogólnego ruchu.

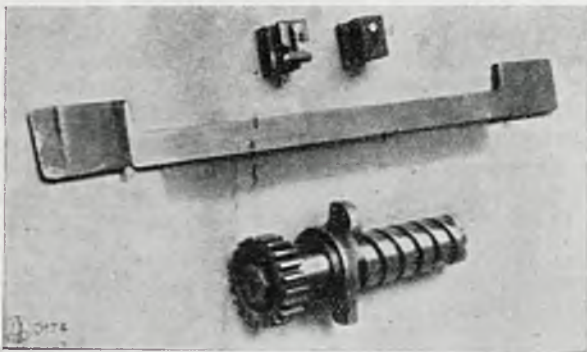
Całość urządzenia składa się z większej ilości różnych części, między innymi z kilku — zwykle



Rys. 81. Schemat działania grzebieni, przeznaczonych do wyciągania włókien lnianych lub wełnianych.

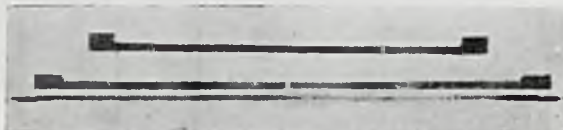
się je również przy taśmiarkach i wrzecioniarkach, które — pomiędzy innymi — używa się również do wyciągania. Wyciąganie takie, któremu poddaje się włókna wychodzące z czesarek, ma na celu przepuszczać jedno włókna pomiędzy innymi, wypro-

stalowych — grzebieni B, (rys. 81) zaopatrzonych w igły. Grzebienie te przesuwa się po poziomych prowadnicach „ch” w kierunku poprzecznym wskutek obrotu dwóch śrub „V” posiadających kwadratowy gwint, w którym siedzą stopki „t”



Rys. 82. Grzebienie oraz śruba z młoteczkami stosowane w przędzalnictwie lnianym. Stopki grzebienia oraz młoteczki śrub napawano Alchromem.

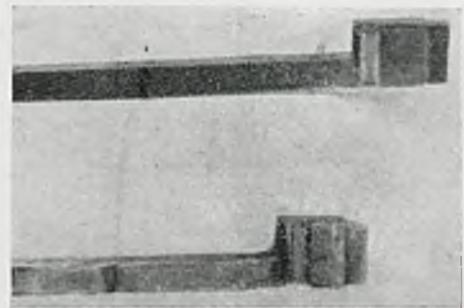
stowywać je i układać równoległe. Włókna lniane albo wiązka wełny przechodzi pomiędzy dwoma parami rowkowanych cylindrów, poruszających się różną szybkością tak, że obroty drugiej pary są



Rys. 83. Grzebienie do przędzenia lnu.

nieco przyspieszone w porównaniu z obrotami pary pierwszej.

Pomiędzy obu parami cylindrów porusza się z nieco mniejszą szybkością pewna płaska część



Rys. 84. Stopki grzebieni przedstawionych na rys. 83

grzebieni. W końcowych punktach przebiegu poziomego grzebienie zwalniają włókna, dlatego że przesuwa się w kierunku pionowym pod działaniem ciężaru własnego oraz wskutek uderzenia 2 młoteczków „M” i opuszczają się niżej, osiadając



Rys. 85. Śruby napędowe grzebieni z rys. 83. Dwie śruby o małej szybkości ruchu — dla wyciągania włókien; śruba o dużej szybkości — dla powrotnego ruchu grzebieni.

na innej parze prowadnic, tzw. prowadnic powrotnych. Stopki grzebieni chwytają inną parę śrub, które odprowadzają je z powrotem do punktu początkowego ruchu, gdzie odpowiednia para mło-

*) Ciąg dalszy artykułu z Nr 7/1938 r.
Le Soudeur-Coupeur, 6/1937 r.

teczków podnosi grzebienie do góry i cykl ruchów zaczyna się od początku. Szybkość obrotu śrub jest stosunkowo znaczna, znaczne też są zużycia młoteczków i stopek grzebieni. O ile miejsca zużyte nie są w porę naprawione, może się zdarzyć, że grzebień źle zazębia się ze śrubą i spowoduje wyłamanie gwintu. Poza tym uderzenie grzebieni o prowadnicę wywołuje również zużycie tych ostatnich. Mamy więc do czynienia z 4 rodzajami napawania: 1. stopek grzebieni; 2. młoteczków; 3. gwintu śrub; 4. prowadnic.

Na rys. 82 przedstawiono grzebień oraz śrubę z jej młoteczkami napawane Alchromem. Miejsce



Rys. 86. Prowadnica grzebieni po napawaniu.

napawane, tj. stopki grzebienia oraz młotki, poddano następnie szlifowaniu i doprowadzono w ten sposób do odpowiednich wymiarów. Zastosowanie Alchromu znacznie przedłuża okres pracy tych części bez konieczności ich badania lub naprawy.

Grzebienie stosowane w przędzalniach lnu są zwykle nieco dłuższe niż używane w przędzalniach wełny. Kilka przykładów tych grzebieni widzimy na rys. 83, na rys. 84 — przykłady stopek, a na rys. 85 — śruby napędowe. Gwint tych śrub napawa się albo stalą półtwardą, albo stalą Tostic, dzięki czemu unika się konieczności obróbki napawanych części za pomocą szlifierki. Na rys. 86 widzimy wreszcie prowadnice napawane w ten sam sposób.



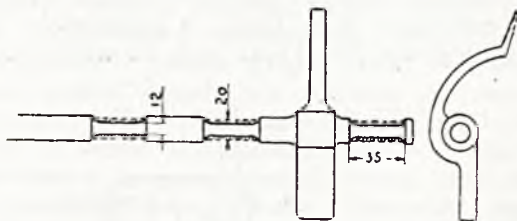
Rys. 87. Młoteczki wycięte za pomocą palnika ze stali twardej, a następnie obrobione mechanicznie i termicznie.

Ażeby zakończyć rozpatrywanie gill'ów, należy jeszcze podać kilka wskazówek co do sposobów fabrykacji młoteczków podnoszących grzebienie. Młoteczki wykonywane przez jedną przędzalnię lnu we własnym zakresie wycina się z grubsza ze stali twardej za pomocą palnika do cięcia, a następnie — po doprowadzeniu do dokładnych wymiarów — poddaje obróbce termicznej. Na rys. 87 podano zdjęcia 2 typów młoteczków do grzebieni otrzymanych w opisany wyżej sposób.

Po zaznajomieniu się z częściami maszyn stosowanych w przędzalnictwie, rozpatrzmy teraz napawanie części należących do urządzeń tkackich.

Wiązy wałów napawa się stosując stale posiadające pewną wytrzymałość na ścieranie, tj.

stale półtwarde lub — co jest jeszcze lepsze — stale Tostic. Na rys. 88 np. przedstawiono drążek



Rys. 88. Drążek bidła krosna tkackiego. Na rysunku są widoczne miejsca napawane stalą Tostic.

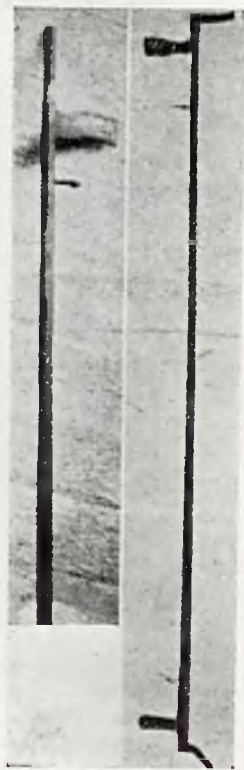
bidła krosna tkackiego: drążki te, mające długość od 1,4 do 2,3 m zależnie do szerokości krosna, ma-



Rys. 89. Różne części krosna tkackiego (od góry do dołu):
1. Dźwignia sprzęgłowa napawana po uszkodzeniu stalą Tostic.
2. Oś napędowa napawana stalą Tostic.
3. Oś napędowa; czopy osi napawane stalą Tostic.
4. Popychacze (dwie drobne części na lewo) napawane Alchromem.

ją na końcach 3 wiązy, które w czasie dość krótkim ulegają zużyciu. Napawa się je seryjnie, wtedy gdy w danym warstwie naprawczym zbiera się odpowiednia ilość np. 10 sztuk. Poniżej podajemy kilka liczb, dotyczących napawania omawianej części w 6 miejscach. Rodzaj metalu rodzimego — stal miękka; średnica napawanych części — 20 mm; wydajność palnika — 350 l; metal stosowany przy napawaniu — stal Tostic — 300 g; zużycie tlenu — 260 l; czas pracy brutto — 55 min, napawanie — 40 min.

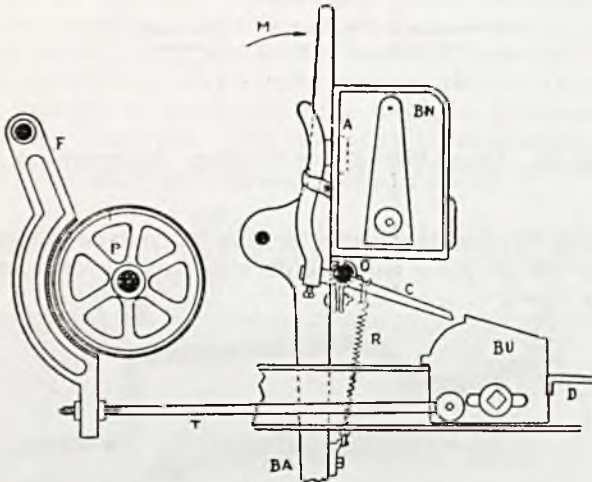
Część Nr 3 na rys. 89 jest osią wahacza, dolny czop której został napawany stalą Tostic. Dwa małe przedmioty (rys. 89 Nr. 4) są to popychacze używane przy trączkach bagnetywych (p. rys. 49 w Nr 4/38) wchodzące w skład tego zespołu, do którego należy koło wahacza (rys. 55 — Nr 5/38), naprawione za pomocą lutospawania, jak to zostało omówione poprzednio. Popychacze, które otrzymują uderzenie od palca utwierdzonego na tym kole i dlatego są na-



Rys. 90 — 91. Drążki hamulcowe: same drążki napawano stalą Tostic, a pieski — Alchromem.

rażone na szybkie zużycie, napawa się Alchromem.

Poza tym widzimy na rys. 89 jeszcze dwie inne części napawane stalą Tostic, a mianowicie dźwignię sprzęgłową (Nr 1) oraz inną oś wahacza.



Rys. 92. Schemat urządzenia bezpieczeństwa na wypadek nieodpowiedniego ustawienia się czółenka (krosna z grzebieniami wystającymi).

Szereg innych części krosen tkackich napawa się, stosując Alchrom, jak np. drążki hamulcowe (rys. 90 i 91), pieski których są w ten sposób na dłuższy czas uodpornione na zużycie. Same zaś drążki napawa się stalą Tostic.



Rys. 93. Piesek krosna z grzebieniami wystającymi

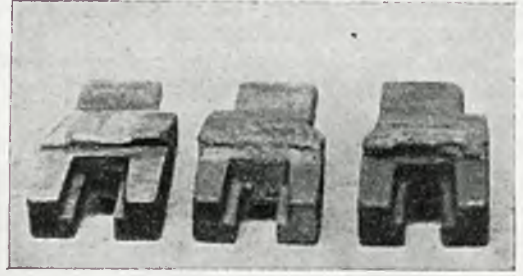
Oprócz tego w skład krosen tkackich wchodzi jeszcze znaczna ilość różnych części wymagających okresowego napawania z racji rodzaju ich pracy: są to pieski, płaszki i noże. Jako materiału



Rys. 94. Piesek krosna z grzebieniami ruchomymi, napawany żeliwem.

do napawania używa się żeliwa do części żeliwnych i Alchromu do części stalowych lub z żeliwa kujnego.

Pieski spotyka się w licznych urządzeniach zabezpieczających; w dalszym ciągu opiszemy dla przykładu działanie jednego z takich urządzeń, zatrzymującego krosna, gdy czółenko nie całkowicie weszło do swego gniazda.



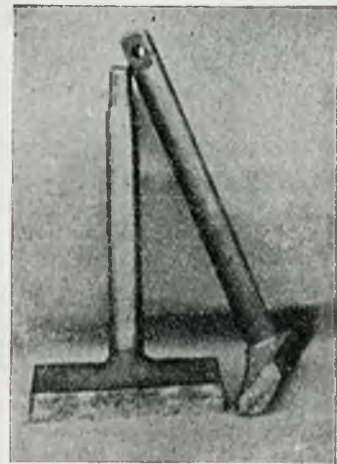
Rys. 95. Pieski napawane Alchromem.

Na rys. 92 uwidoczniiony jest schemat takiego urządzenia. Bidło „BA” krosna tkackiego jest połączone z dźwignią C, obracającą się około osi O



Rys. 96. Płaszki napawane Alchromem.

i utrzymywanej zwykle w swoim zasadniczym położeniu za pomocą sprężyny R. Gdy czółenko weszło do swego gniazda BN, to odchyła na zewnątrz



Rys. 97. Nóż sterowy, napawany żeliwem.

drewnianą część A, która podnosi dłuższy koniec dźwignię C do góry. Bidło BA może wtedy przesuwac się w kierunku strzałki M, przy czym dźwignienka C nie zetknie się z pieskiem BU. Krosno działa wtedy normalnie.

Jeśli, na odwrót, czółenko nie weszło do gniazda, wtedy dźwigięka C pozostaje opuszczona na dół, styka się z piaskiem i przesuwają ją w prawo. Ten ruch piaska przekazuje się na część D i dalej na mechanizm wyłączający, podczas gdy jednocześnie drążek T przyciska hamulec F i zatrzymuje w ten sposób ruch krosna.

Rys. 93 przedstawia piaska tego rodzaju zatrzymującego krosno, gdy tylko czółenko nie wchodzi do swego gniazda. Napawa się oczywiście tę część piaska, która styka się z dźwigięką.

Piaski tego rodzaju są stosowane przy krosnach o grzebieniach wystających, używanych przy tkaniu materiałów ciężkich. Przy materiałach cieńszych używa się grzebieni ruchomych, które mogą się nieco odchylić, ażeby nie powodować uszkodzeń w wypadku, gdy czółenko nie wróciło dokładnie na swoje miejsce; przy tego rodzaju krosnach urządzenia hamulcowe są skonstruowane inaczej. Na rys. 94 przedstawiono piaska tych urządzeń, napawanego po zużyciu żeliwem. Rys. 95 podaje szereg piasków o nieco odmiennych kształ-

tach, wykonanych z żeliwa kujnego, które zostały napawane Alchromem.

Noże i płaszki stanowią części składowe różnych mechanizmów sterujących, opuszczających i podnoszących pewne grupy nitów, zależnie od tkanego wzoru. Zasada ich działania jest następująca: nóż — odpowiednio szeroki, aby mógł pociągać jednocześnie wszystkie płaszki — porusza się wahadlowo z tą samą częstotliwością, jaką posiadają zasadnicze ruchy krosna. Specjalny mechanizm doprowadza do noża jedną lub kilka płaszek, które powinny być wprowadzone w ruch z wyłączeniem pozostałych tak, że nóż w ruchu swoim porusza tylko wybrane płaszki. Uderzenie, które ma miejsce przy zaczepieniu płaszek powoduje oczywiście po pewnym czasie dosyć wyraźne zużycie, które najlepiej usunąć przez napawanie zarówno noża jak i płaszek.

Na rys. 96 widzimy 2 płaszki napawane Alchromem, a na rys. 97 — dwa żeliwne noże napawane żeliwem.

d. c. n.

Przykłady napraw

Naprawa cylindra maszyny parowej.

Widoczny obok na zdjęciu cylinder maszyny parowej jest odlewem żeliwnym wagi 750 kg, wysokości 900 mm, szerokości 400 mm i grubości ścianek średnio 30 mm.

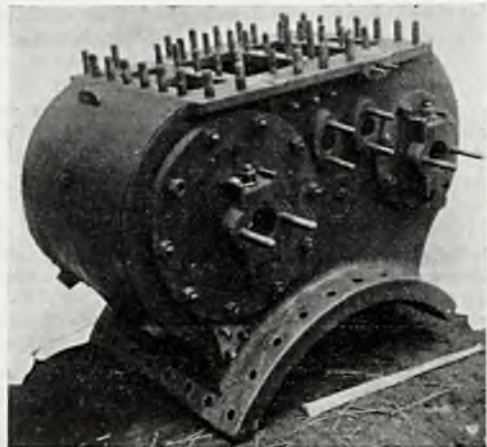
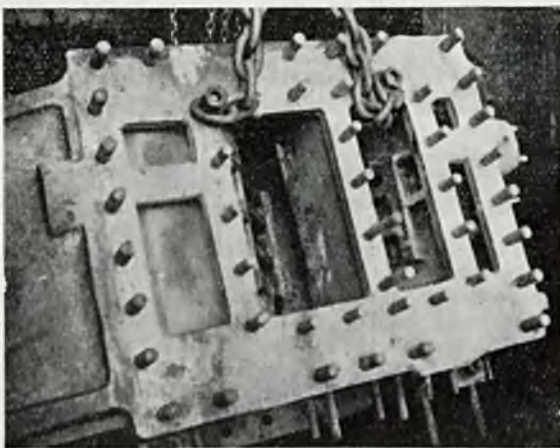
Prawdopodobnie skutek złej obsługi i konserwacji, cylinder popękał w 5 miejscach. Łączna długość pęknięć wynosi 800 mm.

Przed naprawą podgrzano cylinder w ognisku z węgla drzewnego i zukosowano brzegi pęknięć, kierując strumień czystego tlenu na podgrzany do czerwonego żaru materiał.

Przygotowane, tj. zukosowane krawędzie, pospawano palnikiem acetylenowym o wydajności ok. 3000 litr acet/godz. Spoiny układano w dowolnym kierunku i w dowolny spo-

no stygnięcie, pozostawiając cylinder w ognisku, które gasło i stygło bardzo powoli, pozwalając na równomierny skurcz wolny od naprężeń.

Przygotowania do spawania spotrzebowały 160 kg węgla drzewnego, oraz zabrały czasu 1 godz. pomocnikowi i 0,5 godz. spawaczowi.



Do właściwego spawania, które wykonało 2 spawaczy na zmianę z jednym pomocnikiem w ciągu 4 godz., zużyto 32 kg karbidu, 9,5 m³ tlenu, 8 kg pałeczek Żelko i 0,5 kg proszku do żeliwa.

Dzięki naprawie za pomocą spawania zaoszczędzono kilka tysięcy złotych, gdyż nowy cylinder kosztowałby ponad 5000 zł, a termin wykonania wynosiłby co najmniej pół roku, natomiast naprawa kosztowała 550 zł, a razem z obróbką ok. 1000 zł i trwała razem z obróbką i montażem ok. 2 tygodni. (*Z praktyki Warsztatów Spawalniczych S. A. Perun, Warszawa.*)

sób, ponieważ cały cylinder był dobrze podgrzany, co dało gwarancję, że wszelkie spęczenia i skurcze znajdą ujście w plastycznym materiale. Po spawaniu umyślnie opóźnio-

KRONIKA

Walne Zgromadzenie Niemieckiego Stowarzyszenia Acetylenowego (D. A. V.) i Niemieckiego Związku Spawania i Cięcia Metali (V. A. M.) w Brunświku.

Niemieckie Stowarzyszenie Acetylenowe i Niemiecki Związek Spawania i Cięcia Metali zorganizowały w dniach od 15 do 18 września b. r. w Brunświku wspólne roczne Walne Zgromadzenie, w ramach którego odbyło się zebranie publiczne poświęcone obchodowi 40-lecia działalności Niemieckiego Związku Acetylenowego (D. A. V.).

Zebranie publiczne było jednocześnie posiedzeniem odczytowym obu związków, do zadań których należą przeprowadzanie badań z dziedziny teorii i praktyki zastosowania karbidu, acetylenu oraz spawania i cięcia metali, jak również dążenie do dalszego rozwoju ich zastosowań w życiu technicznym i przemysłowym.

D. A. V. stara się sprostac tym celem drogą organizowania naukowych posiedzeń, oraz popierania prac badawczych, co uskuteczniła m. in. również przez utrzymanie własnej placówki badawczej, która wykonuje na polecenie Ministerstwa Gospodarki Narodowej wspólnie z Chemiczno-Technicznym Instytutem w Berlinie urzędowe badania instalacji do wytwarzania acetylenu oraz inne prace w zakresie swej specjalności. Streszczenie tych obecnie tak ważnych prac podaje sprawozdanie Dyrektora D. A. V. i V. A. M., które z okazji Walnego Zgromadzenia ukaało się w związkowym czasopiśmie „Autogene Metallbearbeitung” p. t. „40 lat działalności Niemieckiego Stowarzyszenia Acetylenowego („40 Jahre Deutscher Acetylenverein”).

Niemiecki Związek Spawania i Cięcia Metali prowadzi na 92 placówkach rozsianych po całej Rzeszy, pomiędzy nimi w 3 dużych zakładach badawczych i naukowych, w Berlinie, Duisburg i Halle — działalność zmierzającą tak do techniczno-naukowego, jak i do czysto praktycznego popierania dalszego rozwoju spawania. Pod względem techniczno-naukowym na pierwszy plan wysuwają się należyte ujęcie nowych wiadomości z teorii i praktyki i odpowiednie ich rozpowszechnianie za pomocą odczytów, porad, demonstracji i publikacji. Techniczno-praktyczna strona prac Związku znajduje swój wyraz w planowym szkoleniu fachowców, począwszy od inżynierów i personelu kierowniczego i kończąc na rzemieślnikach. Ta tak ważna strona działalności Związku jest oparta na świadomości, że najlepszą drogą popierania spawania i cięcia metali jest praktyczne nauczanie.

Z okazji 40-lecia Niemieckiego Stowarzyszenia Acetylenowego Zarząd naszego Stowarzyszenia przesłał życzenia pomyślności.

Na tym obchodzie i zjeździe nasze Stowarzyszenie było reprezentowane przez dyr. n. Stow. p. inż. P. Tułacza i p. redaktora Z. Dobrowolskiego.

51 kurs spawania w Warszawie.

W czasie od 1.8 do 30.8 1938 odbył się 51 kurs spawania i cięcia metali w Warszawie przy udziale 47 słuchaczy. Do egzaminu na podstawie prób spawania dopuszczono 46 słuchaczy.

Egzamin odbył się w Instytucie Przemysłowo — Rzemieślniczym w Warszawie przed Komisją Egzaminacyjną w składzie: p. Z. Rudzki — Dyr. Inst. Przem., p. inż. Z. Dobrowolski i p. inż. R. Sznerr z S. A. Perun oraz p. inż. Szupp — Kierownik kursu.

Egzamin z wynikiem dodatnim zdało 36 słuchaczy.

Bezpieczeństwo Pracy.

Wzorcownia Urzędów Ochronnych i Poradnia Bezpieczeństwa Pracy.

(Komunikat Inst. Spraw Społecznych Nr 6, 1938).

We wszystkich krajach, w których przeprowadzana jest akcja walki z wypadkami i chorobami zawodowymi, znajdują się muzea bezpieczeństwa pracy, w których przedstawiane są wzorowe zabezpieczenia maszyn, środki ochrony osobistej, jak maski, okulary, odzież ochronna, przybory ratownicze i urządzenia higieniczne dla robotników.

W Polsce oddawna dawał się odczuwać brak podobnej instytucji, a tym bardziej w ostatnich czasach, gdy akcja bezpieczeństwa pracy osiągnęła tak szybki rozwój. Luka ta została ostatnio zapełniona, gdyż oto z inicjatywy Minister-

stwa Opieki Społecznej, przy poparciu finansowym Zakładu Ubezpieczeń Społecznych w r. ub. powołano do życia Wzorcownię Urzędów Ochronnych i Poradnię Bezpieczeństwa Pracy. Uruchomiona przewidywano już na wiosnę 1937 r. została ona uroczystie zainaugurowana przez p. Ministra Opieki Społecznej w czasie obrad Kongresu Bezpieczeństwa Pracy w kwietniu br.

Instytucja ta jest fundacją Zakładu Ubezpieczeń Społecznych. Będąc ze względów praktycznych związana organizacyjnie z Muzeum Techniki i Przemysłu w Warszawie, posiada ustrój autonomiczny: swój statut, budżet, zarząd i dyrekcję. Z jednej strony jest ona czymś w rodzaju muzeum bezpieczeństwa pracy, z drugiej strony zajmuje się także badaniami i zaleceniem urzędów technicznych z zakresu bezpieczeństwa pracy. Ponadto jest jakby biurem techniczno-doradczym, udzielającym porad z zakresu techniki bezpieczeństwa pracy wszystkim zainteresowanym czynnikom, tj. zarówno organizacjom i instytucjom, jak i firmom prywatnym. Wzorcownia udziela porad handlowych, w jakich firmach, po jakiej cenie i w jakiej jakości dany artykuł z zakresu urządzeń ochronnych jest do nabycia. Współpracuje ona w akcji wydawniczej z zakresu bezpieczeństwa pracy i w urzędzeniu kursów z Instytutem Spraw Społecznych.

Będąc instytucją stosunkowo młodą, Wzorcownia jednak rozporządza już bogatą biblioteką dzieł i czasopism specjalnych, oraz warsztatem, gdzie uruchomione są najbardziej typowe rodzaje maszyn do obróbki drzewa i metali, wzorowo zabezpieczone. Poza tym posiada bogatą kolekcję krajowych i zagranicznych urządzeń ochronnych, a wreszcie sztab inżynierów specjalistów z różnych gałęzi przemysłu.

Opierając się na życzliwym przyjęciu, jakiego doznaje Wzorcownia ze strony przemysłu, należy mieć nadzieję, że zadania sobie nakreślone będzie spełniać w coraz szerszym zakresie.

Pracodawca kontroluje stan rowerów, na których robotnicy przyjeżdżają do fabryki.

(Komunikat Instytutu Spraw Społecznych Nr 6, 1938).

W wielu zagranicznych zakładach pracy można się spotkać z dowodami prawdziwej troski ze strony pracodawcy o zdrowie robotnika oraz o zabezpieczenie go przed wypadkami. Czasopismo wiedeńskie „Die Sozialversicherung” przytacza przykład takiej dbałości o bezpieczeństwo robotnika nie tylko w czasie pracy w zakładzie, lecz także w drodze z pracy i do pracy, podczas której zdarza się, jak wiadomo wiele wypadków. Jedną z większych fabryk austriackich przeprowadziła mianowicie w godzinach pracy kontrolę rowerów, na których robotnicy przyjeżdżają do fabryki. — wróciła uwagę przede wszystkim na stan hamulców. Drobne uszkodzenia zostały naprawione od ręki, tam zaś, gdzie nie można było od razu braków usunąć, umieszczono kartkę z napisem, jakiego rodzaju naprawa jest w danym przypadku potrzebna. Niejeden z robotników zdziwił się, gdy po ukończeniu pracy znalazł na swym rowerze kartkę z napisem: „hamulec trzeba odnowić”. „w przednim kole brakuje 3 sprych” itp. Należy przypuszczać, że napomnienia te wywarły pożądaną skuteczną przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa codziennych przejazdów rowerowych do zakładu pracy.

Nowe wydawnictwa Instytutu Spraw Społecznych.

(Komunikat Inst. Spraw Społecznych, Nr 6, 1938).

„Ciała trujące i szkodliwe dla zdrowia” — N. W. Łazariew i P. I. Astrachancew. Str. 380.

Słowo „zatrucie” wywołuje zwykle w naszej wyobraźni obraz człowieka wijącego się z bólu. Tak bywa jednak przy zatruciach ostrych, których zdarza się naogół niewiele. Natomiast masowo zdarzają się zatrucia tzw. chroniczne, czyli małymi ilościami substancji trujących, lecz zdarzające się dosyć często w czasie pracy, w drodze do pracy lub nawet w mieszkaniu. Zatrucia chroniczne są groźne, bo przebiegają w taki sposób, iż objawy ich są mało widoczne, albo też tego rodzaju, że chory i otoczenie snują najrozmaitsze przypuszczenia dotyczące przyczyn choroby, lecz nie podejrzewają zatrucia. Co więcej i lekarzom rozpoznanie zatrucia sprawia częstokroć wiele trudności.

W literaturze naszej brak było dotychczas publikacji, poświęconej tej sprawie. Obecnie ukazuje się nakładem Instytutu Spraw Społecznych książka pt. „Ciała trujące i szkod-

liwo dla zdrowia" będąca tłumaczeniem pracy dwóch autorów rosyjskich N. W. Łazariewa i P. I. Astrachancewa, którzy zebrali wyniki badań naukowych nad działaniem ciał trujących na organizm człowieka, przeprowadzanych w krajach zachodnio-europejskich, ZSSR i USA. Przekładu dokonał dr inż. St. St. Bąkowski. Tom I, wydany obecnie zawiera na 380 stronach opisy działania związków nieorganicznych. Książka ta jest obfitym zbiorem wskazań, z których korzystają mogą wszyscy, pragnący zaczerpnąć wiadomości z dziedziny toksykologii.

Pierwszy Polski Kongres Techników.

W dniach 11—13 listopada 1938 r. odbędzie się w Warszawie Pierwszy Polski Kongres Techników, organizowany przez Naczelną Organizację Stowarzyszeń Techników R. P. (NOST).

Obrady Kongresu toczyć się będą pod wysokim protektoratem Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, prof. Ignacego Mościckiego i Pana Marszałka Polski Edwarda Śmigłego-Rydza.

Hasło Kongresu Techników jest następujące: „Przez zorganizowany świat techniczny do realizacji planu gospodarczego Polski”.

Zadaniem Kongresu jest naświetlenie roli technika, jako gospodarczego realizatora we wszystkich przejawach jego działalności zawodowo-społecznej; technicy jako zorganizowane środowisko, członkowie najszerzej pojętego świata pracy, kierownicy i organizatorzy o szerszej świadomości gospodarczej oraz technicy jako ludzie o umysłowości pionierskiej.

Koszt udziału w Kongresie wynosi 7 zł.

Koszt Księgi Kongresowej, zawierającej referaty wygłoszone na Kongresie, z uchwałami i sprawozdaniem z Kongresu wyniesie 3 zł. (przy zamówieniu, nadesłanym równocześnie ze zgłoszeniem uczestnictwa w Kongresie).

Koszt Księgi Kongresowej bez uczestnictwa w Kongresie będzie wynosił 6 zł.

O udziale w Kongresie należy zawiadomić „kartą zgłoszenia” do dnia 1 listopada 1938 r. pod adresem: Komitet Organizacyjny I Polskiego Kongresu Techników, Warszawa-Śródmieście, ul. Wiejska 1 m. 40 tel. 8.09-81.

Uczestnicy Kongresu otrzymają zniżki kolejowe oraz tanie kwatery.

Każdy zgłaszający swoje uczestnictwo w Kongresie otrzyma bezpłatnie Przewodnik Kongresowy, zawierający bliższe informacje i program Kongresu.

BIBLIOGRAFIA

Inż. Bolesław Szupp—Podręcznik Spawania Acetylenowego. Część I—Materiały i Urządzenia. Nakładem Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce. Warszawa 1938. Format 225 × 150. Stron 141. Rys. 83. Cena Zł. 5.—

W polskiej literaturze technicznej już od dłuższego czasu odczuwano brak podręcznika spawania, napisanego w sposób tak popularny, aby był dostępny dla szerokich warstw rzemieślniczych, które w ostatnich czasach wykazują wielkie zainteresowanie się spawaniem.

Brak takiego wydawnictwa dawał się szczególnie odczuwać w szkolnictwie zawodowym i przy prowadzeniu kursów dokształcających dla rzemieślników-metalowców w dziedzinie spawania.

Nowowydana I część Podręcznika Spawania Acetylenowego uzupełnia tę lukę, podając czytelnikom niezbędne wiadomości dotyczące materiałów i urządzeń stosowanych przy spawaniu acetylenowym.

Dalsze części tego wydawnictwa obejmą: część II — technikę spawania acetylenowego, a część III — cięcie metali oraz inne zastosowania płomienia acetylenowo-tlenowego.

Należy się spodziewać, że nowe wydawnictwo Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce spotka się z takim samym zainteresowaniem sfer technicznych, jak i inne wydawnictwa Stowarzyszenia.

Stal w budownictwie. Format 115/165 Str. 173, 125 rysunków 80 tabel. Cena 1,50 zł. nakł. „Poradnia stosowania żelaza” Katowice, Lompy 14.

Nakładem Poradni Stosowania Żelaza ukazało się ostatnio wydawnictwo „Stal w budownictwie” (jako odbitka

z odpowiednich rozdziałów Kalendarza Przeglądu Budowlanego). Książka ta, przeznaczona dla użytku szerokiego ogółu sfer budowlanych i szkolnictwa technicznego, zawiera najważniejsze dane, niezbędne dla projektujących budowle nadziemne i konstrukcje stalowe.

W części pierwszej omówiono różne rodzaje stali budowlanych, ich wytwarzanie, badania i próby odbiorcze, a następnie podano podział wytworów walcowanych znajdujących się w handlu i ich warunki sprzedaży. Pożytecznym uzupełnieniem tego rozdziału jest opis sposobów ochrony stali i konstrukcji stalowych przed działaniem rdzy.

W dalszej części wydawnictwa podano zasady projektowania i obliczenia konstrukcji stalowych oraz obowiązujące przepisy, przy czym osobno omówiono poszczególne elementy składowe budowli, a więc połączenia, belki, słupy, dachy, schody, okna i drzwi, a wreszcie szkielet budynku.

Tabele wytworów stalowych używanych w budownictwie, zamieszczone na końcu książki, zamykają wydawnictwo w praktyczną całość. Znajdują się tu tabele kształtowników walcowanych i giętych z blach, tabele rur, blach zwyczajnych i ocynkowanych, oraz tabele siatek, drutu i gwoździ stalowych.

Wydawnictwo to, zaopatrzone obficie w rysunki, zestawienia cyfrowe i tabele, jest praktycznym i pożytecznym podręcznikiem budownictwa stalowego, przydatnym dla wszystkich zainteresowanych w budownictwie.

PRZEGLĄD PRASY KRAJOWEJ

Spawana krypa ropowa. W pierwszej połowie kwietnia b. r. na Stoczni Gdańskiej zostało ukończona budowa krypy bunkrowej „Polmin I”, przeznaczonej do magazynowania większej ilości ropy i olejów smarnych oraz dowożenia ich na statki przebiewające w porcie Gdyni lub stojące na redzie. Przy zasadniczych wymiarach: długość całkowita — 46 m, szerokość na wręgach — 7,9 m, wysokość boczna — 3,7 m oraz zanurzenie w stanie załadowanym — 3 m nośność krypy jest obliczona na ładunek ropy 530 t, smarów 20 t, oraz bunkier własny (ropa i węgiel do kotła) — 30 t. Krypa napędu własnego nie posiada, zainstalowany zaś kocioł służy do wytwarzania pary, za pomocą której uruchamia się kilka pomp ropowych i wodnych.

Kadłub krypy jest całkowicie spawany z blach stalowych Siemens-Martina o grubości od 10 — 7 mm, posiada mocne wręgi oraz wzdłużniki i jest przedzielony siedmioma poprzecznymi przegrodami wodoszczelnymi, oraz przegrodą wzdłużną w zbiornikach ropowych. Utworzono w ten sposób 6 komór ropowych, przedział ze zbiornikami na olej smarny, przedział pompowy, kotłowy i komory zderzeniowe, przednią i tylną. Przy kotłowni znajdują się boczne zbiorniki na 15 ton oleju do ogrzewania kotłów i poprzeczna komora na węgiel.

Krypa została zbudowana pod nadzorem i kontrolą Bureau Veritas prawie wyłącznie z materiałów pochodzenia krajowego. Inż. W. Morgulec. Morskie Wiadomości Techniczne. Marzec — czerwiec 1938.

Przewody rurowe a obrona kraju. Autor artykułu zaopatrzonego w szereg zdjęć, opisuje swoje doświadczenia przeprowadzone nad pojedynczymi rurami żeliwnymi i stalowymi, a poza tym również i nad odcinkami rurociągów co do odporności ich na wpływ działań wojennych. Z punktu widzenia spawalnictwa interesujące są wyniki co do wytrzymałości złącz spawanych rur stalowych poddanych badaniom: okazało się, że pomimo deformacji rurociągu spowodowanej wybuchem spawane złącza pozostały nienaruszone. Przeprowadzona następnie próba wodna, podczas której ciśnienie podwyższano stopniowo do 100 atm, wykazała, że uszkodzony rurociąg stalowy nie stracił na swej przydatności. Inż. K. Wierzchlejski. W. I. lipiec 1938.

Zabezpieczenie pracy przy wywołowaniu zbiorników i naczyń. Autor artykułu zaznacza na początku, że pracownicy zatrudnieni przy wywołowaniu naczyń i zbiorników są narażeni na pewne niebezpieczeństwa, a następnie opisuje przebieg pracy przy kilku typowych wypadkach wywołowania oraz środki ostrożności, które przy ich wykonywaniu należy zastosować. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy. Lipiec-sierpień 1938 r.

PRZEGLĄD PRASY ZAGRANICZNEJ

Badanie elektrod. Podaje się wyniki prac badawczych nad elektrodami, przeprowadzanych w ciągu całego roku w jednym z niemieckich laboratoriów kolejowych. Artykuł zawiera tabele charakterystyk połączeń spawanych wykonanych przy stosowaniu elektrod, odpowiadających specyfikacji niemieckich kolei, która obejmuje 7 rodzajów elektrod do konstrukcji i 3 do napawania. Każda z charakterystyk poszczególnych elektrod jest przedstawiona w postaci krzywej. *Autogene Metallbearbeitung*, 1 października 1937.

Spawany most na Szprewie. Autor przedstawia sprawozdanie z doświadczeń i obserwacji poczynionych przy budowie mostu na Szprewie. Most ten, o ciężarze 1000 t, wykonany jako całkowicie spawany ze stali St 52, posiada długość 135 m i szerokość 28 m. W celu zmniejszenia naprężeń skurczowych spawanym częściom nadano odkształcenia odwrotne, mające zneutralizować siły skurczu. Podaje się szczegóły twykorania spoin stopek i środków dźwigarowych. *Elektroschweissung*, październik 1937.

Maszyny do spawania elektrodami węglowymi. Opisuje się urządzenia produkcji A. E. G. dla spawania elektrodami węglowymi. Głowica maszyny nadaje się do stosowania elektrod o średnicach od 6 do 16 mm i prądu o natężeniu do 800 A. Stabilizację łuku uzyskuje się w sposób magnetyczny. Jezioro stopionego metalu jest chronione przed wpływem tlenu i azotu z powietrza za pomocą specjalnej pasty, którą można przed spawaniem pokrywać części łączone lub też zaopatrywać w pastę maszynę, która w miarę postępu spawania sama wydziela niezbędną ilość. *T. Z. für Praktische Metallbearbeitung*, wrzesień 1937.

Instalacja ślizgawki w Coliseum w Londynie. Wymiary ślizgawki wynoszą 15×18 m. Stalowe rury instalacyjne średnicy 38, 76 i 100 mm, mające ogólną długość ok. 8 km, są połączone za pomocą spawania acetylenowego. *Industrial Gases*, jesień 1937.

Syntetyczny kauczuk produkowany z acetyleny. Artykuł zawiera ogólne uwagi związane z tematem oraz ujęty w skrócie opis procesu. W stanach Zjedn. niedawno uruchomione zakłady wytwarzają 40 t kauczuku na godzinę; w Niemczech spodziewają się osiągnąć produkcję w wysokości 20.000 t rocznie; w Rosji produkcja w roku 1936 miała wynosić 40.000 t. *Industrial Gases*, jesień 1937.

Spawanie acetylenowe przy budowie rurociągów parowych. W zakładach przemysłowych Verrietoise we Francji wybudowano ostatnio sieć rurociągową, o ogólnej długości 13 km, przeznaczoną do doprowadzenia pary do poszczególnych warsztatów. Rurociąg ten, wykonany całkowicie za pomocą spawania acetylenowego, składa się z odcinków rur stalowych (stal Siemens-Martin) długości 12—15 m, średnicy 250 i 300 mm, grubości ścian 6,5 i 9 mm, połączonych spoinami czołowymi. Przy wykonywaniu spoin stosowano wewnętrzne podkładki z cienkiej blachy, ażeby uniknąć przeciekania spoiwa do wewnątrz. *La Technique de la Soudure et du Découpage*, lipiec — sierpień 1937.

Seryjna produkcja ram rowerowych. W zakładach Arnold Schwinn & Co, w Chicago, wykonuje się w sposób seryjny całkowicie spawane ramy rowerowe z rur grubości 1,22 mm ze stali zawierającej 0,07—0,08 C.

W każdej ramie znajduje się 18 spoin acetylenowych, 2 lutospoiny i 4 zgrzeiny stykowe. Każdy łańcuch produkcyjny składa się z 3 robotników i wykonywa 57 ram w ciągu 8 godz. dnia roboczego. *The Welding Engineer*, wrzesień 1937 r.

Łączenie rur za pomocą spawania. Autor artykułu wykazuje korzyści i opisuje sposoby stosowania kształtek mających za zadanie ułatwić budowę spawanych rurociągów instalacyjnych. Po podkreśleniu konieczności wykonywania kształtek łącznikowych z metalu o dobrej spawalności, autor podaje wskazówki co do techniki spawania tych kształtek

z rurami stalowymi handlowego gatunku. *Bulletin de la Société des Ingenieurs Soudeurs*, sierpień—październik 1937.

Spawanie acetylenowe kotłowych blach o niewielkiej zawartości specjalnych składników. Jest to poważna rozprawa naukowa, w której autor podaje wyniki swoich badań nad spawalnością kotłowych blach ze składnikami Mn—Si i Mo—Cu, oraz rur z zawartością Cu—Mo i Cr—Mo. Próby mechaniczne wykonywano dla każdego rodzaju materiałów z obróbką termiczną po spawaniu, lub też bez obróbki. Wnioskiem ogólnym z tych badań jest, że spawanie acetylenowe może dać w omawianej dziedzinie doskonałe wyniki. *Autogene Metallbearbeitung*, 15 października 1937.

SPAWACZ

z praktyką, będący jednocześnie palaczem kotłowym i obeznany z silnikami spalinowymi, poszukuje pracy. Miejscowość obojętna.

Zgłoszenia do Administracji „Spawania i Cięcia Metali”.

TECHNIK - MECHANIK

warsztatowiec z kilkuletnią praktyką w spawalnictwie — zmieni posadę.

Zgłoszenia do Administracji „Spawania i Cięcia Metali”.

Zdolny drużynowy

KOTLARZ - KOWAL - SPAWACZ

z długoletnią praktyką i pierwszorzędnymi referencjami poszukuje pracy w Warszawie.

Zgłoszenia do Administracji czasopisma.

SPAWACZ - ŚLUSARZ

z kilkuletnią praktyką poszukuje pracy.

Zgłoszenia do Administracji „Spawania i Cięcia Metali”.

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 WKŁADEK

W KONSTRUKCJACH
ŻELBETOWYCH
SYSTEMEM

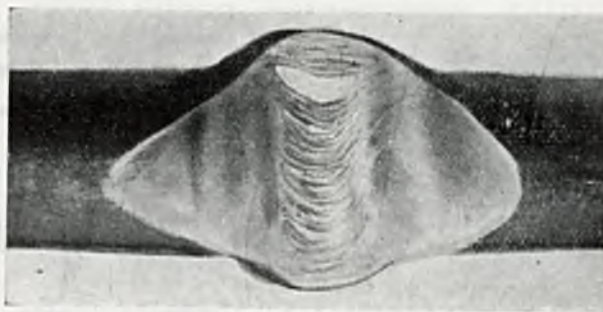
SECROM

PATENT FRANCUSKI
EKSPLOATACJA NA POLSKĘ:

SP. AKC. **PERUN**

WARSZAWA, JASNA 1

TELEFON 5-60-47



Makrografia przekroju połączenia.

bez specjalnego przygotowania
końców prętów łączonych

OBNIŻA KOSZTY

○ **50%**

DO SPAWANIA I LUTOWANIA

TYLKO
ŚWIATOWEJ MARKI
PORO
BRACIA
MIEDŹ



DRUTY I ELEKTRODY
DO SPAWANIA WSZELKICH METALI

ZAKŁADY PRZEMYSŁU METALOWEGO
BRACIA SZAJN SPAKC. BĘDZIN

DRUTY

do
SPAWANIA
ACETYLENOWEGO

BRONZYT

do lutowania
i napawania żeliwa

MANZYT

do napawania mosiądzu
brązu i stali



WYROBY
KRAJOWE



PERUNA

ELEKTRODY OTULONE

w 18 gatunkach

Już opuścił prasę

PODRĘCZNIK SPAWANIA ACETYLENOWEGO

pióra inż. BOLESŁAWA SZUPPA

Część I – Materiały i urządzenia

Wydawnictwo Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce

Cena zł. 5.– Dla prenumeratorów „Spawacza” – 4 zł.

SPRAWOZDANIE z XII Międzyn. Kongresu Spawania w Londynie 1936 r.

6 tomów
74 referatów
1566 stron

Cena
zł. 71

Do obejrzenia w Stowarzyszeniu

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

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 kalarstwie, ogrzewnictwie i kanalizacji. 241 stron 175 rys. Cena 2 zł. 25 gr.

Uwaga: Cena za 2 tomy – 4.–
za 3 tomy – 5.50

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

Inż. Bolesław Szupp: Podręcznik spawania acetylenowego. Część I. Materiały i urządzenia. Cena 5 zł. –

Inż. Zygmunt Dobrowolski: Cięcie metali zapomocą 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. J. Zubko: Elektryczne zgrzewanie oporowe. Cena 75 gr.

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

Kurs spawania i cięcia metali w pytaniach i odpowiedziach. Wydanie II. 48 str. Cena 1 zł.

Lutospawanie – najnowsza metoda łączenia metali zapomocą płomienia acetylenowego (Spawanie i Cięcie Metali Nr. 1 i 2, 1936).

Cena 1 zł. 50 gr.

Przepisy urzędowe dotyczące spawania acetylenowego, wraz z objaśnieniami (Spaw. i C. M. Nr. 9 i 12, 1934 i Nr. 8 i 12, 1935).

Cena 2 zł. 50 gr.

Projekt norm oznaczania spoin na rysunkach technicznych (Spaw. i C. M. Nr. 2, 1937).

Cena 1 zł. 25 gr.

WYDAWNICTWA

STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU
SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

NOWE ELEKTRODY OBCISKANE



SERII **ALFLEX**

wyróżniają się

dokładnym zcentrowaniem drutu
i otuliny, doskonałym przyleganiem
otuliny do drutu na całej długości

przez co osiąga się

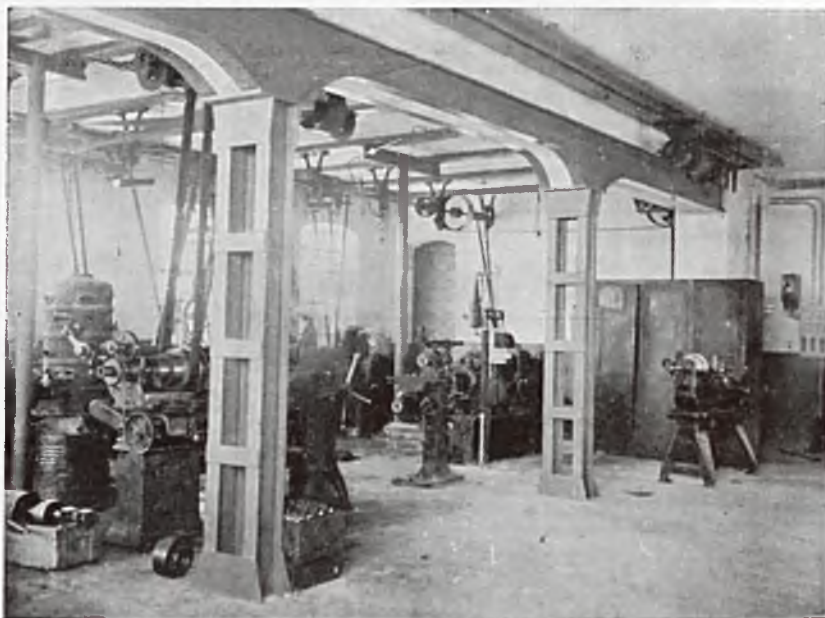
NAJLEPSZE WARUNKI UTRZYMYWANIA ŁUKU I SPAWANIA

- ALFLEX A** — do robót zwykłych bieżących
- ALFLEX T** — specjalnie do spoin pachwinowych
- ALFLEX K48** — wysoka wytrz. $R_r = 45 - 50 \text{ kg/mm}^2$ $A_5 = 24 - 28\%$
- ALFLEX C50** — wysoka wytrz. $R_r = 50 - 55 \text{ kg/mm}^2$ $A_5 = 25 - 30\%$
specjalnie na obciążenia dynamiczne

WYSOKIE GATUNKI
ELEKTROD SERII

ALFLEX

dopuszczone są do spawania konstrukcji, zbiorników i kotłów przez Lloyds Register of Shipping i Biuro Veritas



SP. AKC. **PERUN**