

10

1937

SPAWANIE i cięcie metali

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

W tym zeszycie:

Cięcie łłenem żeliwa i stali odpornych na korozję

Typowe wady wykonania spoin przy użyciu elektrod powlekanych

Zastosowanie metalizowania natryskowego przy wyrobie grzejników elektrycznych

Środki zabezpieczające wywornice przed zamrożeniem

Spawana pompa odśrodkowa

NA OKŁADCE

Naprawa bloku silnika samochodowego za pomocą spawania acetylenowego



Warszawa
Zgoda 10
telefon 5.60-47

Rok
Zeszyt
Październik 1

O S T R Z E Ż E N I E

Posiadając wyłączne przedstawicielstwo

f. Odam w Paryżu

na sprzedaż w Polsce proszku H A R A K I R I

do spawania aluminium

przestrzegamy przed nabywaniem tego proszku

poza naszymi Biurami Sprzedaży i Składami.



Oryginalny proszek Harakiri, zaopatrzony w etykiety polskie i w znak

ochronny, jak wyżej, można otrzymać

tylko za naszym pośrednictwem.

Istniejące w handlu – poza naszymi Biurami Sprzedaży i Składami –

proszki o nazwie „Harakiri”
jako niewiadomego pochodzenia

nie mogą być równoważycielskie z wyrobem oryginalnym

SP. AKC. PERUN

FRANCISZEK WAGNER i S-ka

ZAKŁADY MECHANICZNE i FABRYKA TLENU

założona w 1878

ŁÓDŹ, ul. Żeromskiego 94

telefon 198-29

P o l e c a :

WYTWORNICE ACETYLENU „ACETOR” przenośne na nóżkach lub przewożne 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.

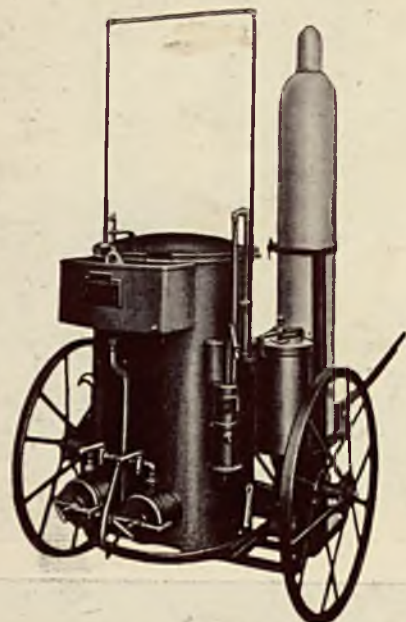
TLEN techniczny i medyczny o 99 $\frac{1}{2}$ % czystości.

ACETYLEN-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.



☙ ☙ ☙
BHH

ELEKTRODY POWLEKANE

BAILDON

„HUTA POKOJ”

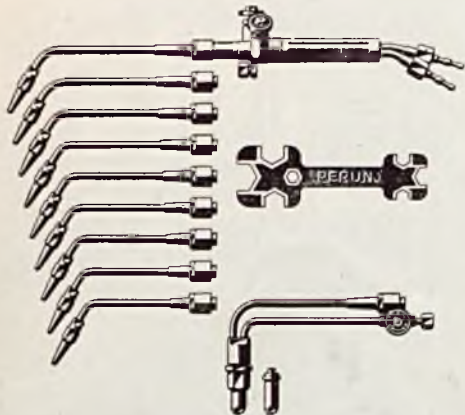
ŚLĄSKIE ZAKŁADY GÓRNICZO-HUTNICZE S.A.

KATOWICE

N O W O Ś Ć !

Palnik NORMUS MINOR

== do spawania i cięcia blach cieńszych ==



przecina blachy
o grubości nawet

==== poniżej 1 mm
nadzwyczaj dokładnie i czysto.

Informacje i pokazy we wszystkich
biurach sprzedaży =====

==== SP. AKC. PERUN

9 końcówek do spawania o wydajności od 10 do 400 litr. acetylenu na godz. Końcówka do cięcia blach $\frac{1}{2}$ - 6 mm grub.



STOWARZYSZENIE DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

CZŁONKOWIE

ZAŁOŻYCIELE

ZJEDN. FABR. ZW. AZOTOWYCH
Chorzów
ZAKŁADY ELEKTRO S. A.
Łaziska Gór.
FR. TOW. AKC. PERUN, S. A.
Warszawa.
ELEKTRYCZNOŚĆ S. A.
Ząbkowice
POLSKIE KOPALNIE SKARBOWE
Chorzów
HUTA POKÓJ, ŚL. ZAKŁ. G. H.
Katowice
KARBID WIELKOPOLSKI
Bydgoszcz

WSPIERAJĄCY

Państwowa Wytw. Prochu, Pionki
Gasaccumulator, Łaziska Górne
Zj. Huty Król. i Laura, Katowice
Autogen, S. A. Wielkie Hajduki
Starachow. Zakł. Górn.-Hutnicze
P. Zakłady Lotnicze, Warszawa
Pierw. Fabr. Lokom., Chrzanów
Zakł. Hohenlohego, Wełnowiec
F e r r u m Sp. Akc., Katowice
Stocznia Gdańska, Zakł. B. Okr.

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

MIESIĘCZNIK

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU
SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA
Z G O D A 10, telefon 5-60-47,
otwarta w godz. 8^{1/2} — 15^{1/2}
Konto czek. P. K. O. Warszawa 16.480
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.		
	S T R O N Y		
	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 posad. po-
szukiw. i zaofiar.
dla Czł. Stow.
— bezpłatnie.

TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Cięcie tlenem żeliwa i stali odpornych na korozję	196	5. Spawana pompa odśrodkowa	206
2. Typowe wady wykonania spoin przy użyciu elektrod powlekanych	199	6. Schron opancerzony ze stali spawanej	207
3. Zastosowanie metalizowania natryskowego przy wyrobie grzejników elektrycznych	203	7. Z praktyki spawacza	208
4. Środki zabezpieczające wytwornice przed zamrażaniem	205	8. Kronika	209
		9. Bibliografia	210
		10. Przegląd prasy technicznej	211

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.

OCTOBRE 1937

Nr. 10

SOMMAIRE:

	Page		Page
1. L'oxy-coupage de la fonte et des aciers inoxydables	196	5. Une pompe centrifuge soudée	206
2. Defauts typiques d'exécution des soudures à l'aide des électrodes enrobées	199	6. Abris blindé en acier soudé	207
3. Application de la métallisation au pistolet dans la fabrication des radiateurs électriques	203	7. La page du soudeur	208
4. Mélanges anticongelants pour les générateurs d'acétylène	205	8. Chronique	209
		9. Bibliographie	210
		10. Revue de la presse technique	211

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, Zgoda 10.

OCTOBER 1937

Nr. 10

I N H A L T:

	Seite		Seite
1. Das Brennschneiden von Gusseisen und von korrosionsbeständigen Stählen	196	5. Geschweisste Zentrifugalpumpe	206
2. Charakteristische Schweißfehler beim Lichtbogenschweißen mit umhüllten Elektroden	199	6. Geschweisster Stahlpanzerschutzraum	207
3. Anwendung der Spritzmetallisation beim Erzeugen von elektrischen Radiatoren	203	7. Aus der Praxis des Schweissers	208
4. Schutzmittel gegen das Einfrieren von Azetylenzeugern	205	8. Chronik	209
		9. Bücherschau	210
		10. Technische Umschau	211

Cięcie tlenem żeliwa i stali odpornych na korozję.

621.791.5 : 669.13
1000 słów+8 rys.

Przecinanie tlenem stali jest szeroko znane i stosowane, natomiast cięcie tlenem żeliwa stosowane jest tylko sporadycznie, aczkolwiek ta metoda mogłaby oddać duże usługi przemysłowi, tym bardziej, że nadaje się ona równie dobrze do przedmiotów o grubości zaledwie kilku milimetrów (rury), jak i o znacznej grubości (formy odlewnicze, korpusy maszyn i t. p).

Cięcie tlenem może znaleźć zastosowanie zarówno przy przeróbkach i naprawach, jak i przy cięciu na złom obiektów zniszczonych.

Technika cięcia za pomocą tlenu żeliwa różni się w stopniu dość znacznym od techniki cięcia stali miękkiej. Przy stali, jak wiadomo, spalanie się żelaza w atmosferze tlenu odbywa się w stanie stałym, w temp. ok. 1000°. Wytworzone tlenki topią się w temp. niższej, niż stal, są więc podmuchem tlenu usuwane z powierzchni stali i proces cięcia posuwa się stopniowo dalej, przy czym płomień podgrzewający służy w ciągu dalszym tylko do przeciwdziałania chłodzącym wpływom strumienia tnącego tlenu oraz do uzupełnienia strat cieplnych, powstających w wierzchnich warstwach przedmiotu przez promieniowanie i przewodnictwo ciepłe metalu.

W wypadku cięcia żeliwa występują 3 niesprzyjające nam okoliczności, a mianowicie:

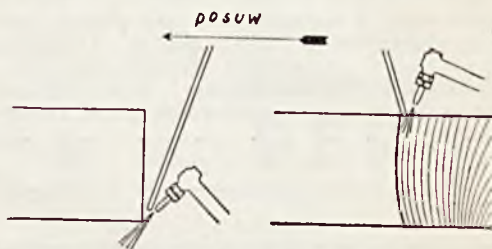
1. grafit — stały składnik żeliwa — utrudnia spalanie się żelaza.
2. spalanie żeliwa rozpoczyna się w temperaturze, przy której żeliwo nie znajduje się już w stanie stałym, a więc nie można ciąć żeliwa w stanie stałym.
3. ta okoliczność nie stanowi sama przez się trudności, gdyż w stanie płynnym żeliwo łatwo się utlenia, natomiast powstające tlenki, posiadając wyższą temperaturę topliwości niż żeliwo, tworzą na powierzchni skorupę ochronną, uniemożliwiającą posuwanie się naprzód procesu utleniania.

Gdybyśmy mieli możliwość doprowadzić żeliwo do temperatury topliwości i jednocześnie topić tworzące się tlenki, to nic nie stałoby na przeszkodzie tak rozpoczęciu się spalania jak i dalszemu jego postępowi. Do tego celu można iść 2-ma drogami. Pierwszy sposób polega na spalaniu w płomieniu większej ilości acetylenu, przy czym można stosować palnik do cięcia z nadmiarem acetylenu w płomieniu, względnie specjalny palnik do cięcia żeliwa¹⁾. Drugi sposób — jest to spalanie dodatkowego żelaza wprowadzonego do kąpieli żeliwa, co można wykonać dwoma metodami: metodą cięcia laną tlenową i metodą cięcia przy użyciu drutu. Pierwsza metoda²⁾ jest stosowana w hutnictwie np. w wielkich piecach do wypalania otworu spustowego, otworów w dyszach żuźlowych i powietrznych, oraz do usuwania skorupy tworzącej się podczas stygnięcia w mieszalnikach surowca i w ka-

dziach, stosowanych przy przewoźnie surowca do stalowni i t. d.

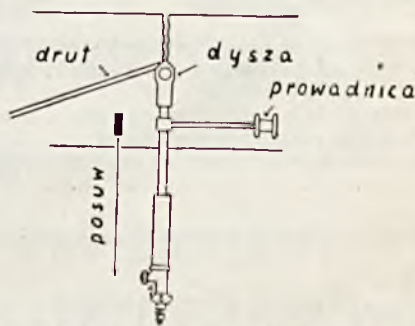
Metoda cięcia przy użyciu drutu, oparta na tej samej zasadzie, weszła do użytku praktycznego dopiero od niedawna. Ponieważ sposób ten może być pożyteczny w wypadkach, gdy żeliwo przecina się tylko dorywczo, a więc nie opłaca się nabywać specjalnych palników do cięcia żeliwa, uważamy za wskazane podać w ciągu dalszym pewne dokładniejsze wskazówki o sposobie postępowania przy cięciu z użyciem drutu³⁾.

Metoda ta, która została zapoczątkowana w St. Zjedn. i ostatnio znalazła szersze rozpowszechnienie również i we Francji, może być stosowana do materiału o dowolnej grubości. Używa się przy tym normalnego palnika do cięcia pod warunkiem jednak, że płomień podgrzewający jest znacznie silniejszy niż potrzebny przy cięciu stali tej samej grubości. Po nagraniu do



Rys. 1. Cięcie żeliwa przy użyciu drutu. Położenie palnika i drutu.

jasnoczerwonego żaru tej części przedmiotu gdzie zamierzamy rozpocząć cięcie, otwiera się kurek regulujący dopływ dodatkowego tlenu, i podstawi się pod strumień tlenu drut żelazny lub stalowy o średnicy 4—8 mm, w zależności od grubości przecinanego materiału. Spalanie się dru-



Rys. 2. Palnik z prowadnicą rolkową.

tu w atmosferze tlenu powoduje wydzielanie się znacznej ilości ciepła, które po części stapia utworzone tlenki, po części zaś pociąga za sobą miejscowe topienie się, a następnie spalanie żeliwa.

Prawidłowy przebieg operacji i jakość otrzymanego cieciska zależą, oczywiście, w znacznym stopniu od regularnego charakteru posuwania się drutu. Pewną wprawę można nabyć już po kilku ćwiczeniach. Rys. 1 wskazuje wzajemne położenie palnika i drutu.

¹⁾ „Spawanie i Cięcie Metali” Nr. 11/1935.

²⁾ „Spawanie i Cięcie Metali” Nr. 5/1929.

³⁾ Opis ten został zaczerpnięty z czasop. „Soudeur—Coupeur”, Nr. 8/1937.

Wskazane jest, zwłaszcza gdy grubość przecinanego materiału jest większa, stosować do prowadzenia palnika przyrząd podany na rys. 2. Ażeby prowadnica nie utrudniała manipulacji drutem, a poza tym ażeby nie została uszkodzona przez odpryskujące tlenki, ustawia się ją w pewnym oddaleniu od linii przecinania.

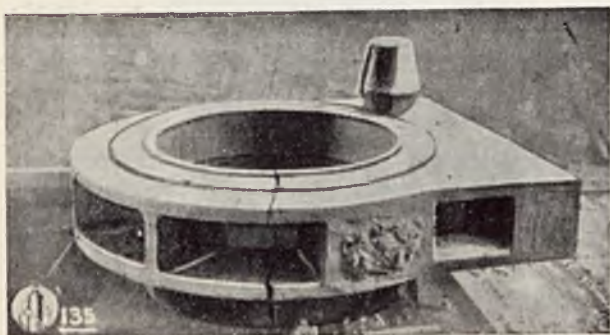
Jeśli podczas pracy — z jakiegokolwiek powodu — otrzymuje się cięcie wadliwe, należy zmniejszyć szybkość posuwu palnika i zwiększyć szybkość ruchów drutem, co powoduje intensywniejsze spalanie się żelaza i silniejszy dopływ dodatkowego ciepła; szczelina wkrótce przyjmuje znowu charakter normalny.

Charakterystyka cięcia w zależności od grubości przecinanego żeliwa, t. j. średnice dyszy, średnice drutu i t. d., oraz zużycie tlenu na 1 cm² przekroju, a drutu na 1 m² przekroju są podane w tabeli.

Grubość przedmiotu mm	Średnica dyszy mm	Ciśnienie tlenu atm	Średnica drutu mm	Szybkość cięcia m/godz. a	Z u ż y c i e	
					tlenu litr/cm ² b	drutu na m/m ² c
50	2,0	4	4	3	5	10
100	2,5	5	5	2,25	6	12
150	2,5	6	6	1,75	6,5	13
200	2,5	7	6	1,60	7	14
250	3,0	8	7	1,50	7,25	15
300	3,0	9	8	1,30	7,5	16
350	3,0	10	8	1,20	8	17

W wypadku cięcia części mniejszej długości wpływ nagrzewania i rozpoczęcia procesu cięcia jest bardzo wielki, ponieważ one mogą trwać dość długo i to tym dłużej im grubość materiału jest większa. Należy więc wtedy przy kalkulacji zmniejszyć liczby w rubryce *a* i zwiększyć je w rubrykach *b* i *c*. Wydajność pracy jest również mniejsza, jeżeli przecinane przedmioty są pokryte grubszą warstwą farby lub tlenków.

Na rys. 3, 4 i 5 podano kilka przykładów cięcia żeliwnych przedmiotów przy użyciu drutu. Rys. 3 przedstawia żeliwne łożysko czopowe podnośnika; grubość cięcia wahała się pomiędzy



Rys. 3. Żeliwne łożysko czopowe podnośnika przecinane przy użyciu drutu.

120 a 250 mm. Na rys. 4 i 5 widzimy części rozcinanej formy odlewniczej o ciężarze 58 ton; grubość przecinanych części wynosiła od 280 do 450 mm.

Dobre wyniki cięcia żeliwa przy użyciu drutu mogą wskazywać na możliwość zastosowania tej metody cięcia również i przy innych metalach



Rys. 4. Część rozcinanej formy odlewniczej o ciężarze 58 t. Grubość cięcia — 450 mm.

żelaznych. Widzieliśmy wyżej, że użycie drutu dostarcza niezbędną ilość kalorii ciepła do stąpienia tlenków żelaza, tworzących warstwę ochronną ponad stopionym żelazem; można więc



Rys. 5. Cięcie ścianki formy odlewniczej z rys. 4 grubości 280 mm.

przypuszczać, że ten sam zabieg okaże się skutecznym i przy cięciu stali nierdzewnych, t. j. w wypadkach, gdy powstałe tlenki chromu i niklu również układają się pomiędzy żelazem a strumieniem tlenu.

Rzeczywiście, doświadczenia prowadzone w tym kierunku zostały uwieńczone powodzeniem i obecnie tą metodą posługują się przy przecinaniu stali specjalnych w ten sam sposób, jak przy cięciu żeliwa.

Zakłady Shawinigan Chemicals np. postępują tak przy przecinaniu nadlewów ze stali nierdzewnej 18/8, t. j. zawierającej 18% chromu i 8% niklu. Stosuje się przy tym zwykły osprzęt do cięcia materiału średniej grubości, z tą jedynie różnicą, że palnik jest zaopatrzony w specjalne urządzenie do regulowania dopływu tlenu, aby można było pracować posługując się tylko jedną ręką. Średnice dysz wynoszą 1,5—2,0 mm przy grubościach do 75 mm i od 2,5 do 3,0 mm przy grubościach większych.

Ciśnienie tlenu nastawia się na ok. 8,5 atm przy grubościach do 75 mm i na 10—11 atm przy większej grubości materiału, a następnie spawacz reguluje palnik tak, ażeby przy otwartym dopływie tlenu otrzymać płomień normalny lub z bardzo nieznacznym nadmiarem acetylenu. Palnik trzyma się w prawej ręce, podczas gdy w ręce lewej trzyma się drut ze zwykłej miękkiej stali o średnicy 4 mm. Przy rozpoczęciu cięcia podgrzewa się płomieniem palnika koniec drutu, ustawiony w punkcie, gdzie zamierzamy zacząć ciąć, przy czym oś dyszy palnika jest skierowana możliwie wzdłuż drutu, a jąderko



Rys. 6. Cięcie przy użyciu drutu nadlewu ze stali nierdzewnej 18/8.

płomienia podgrzewającego znajduje się w odległości 2—3 cm od końca drutu. Drut jest utrzymywany w żądanym kierunku za pomocą urządzenia, umocowanego na palniku.

Gdy tylko osiągnięto odpowiednią temperaturę, otwiera się dopływ tlenu, strumień którego wyrzuca na wlewkę płynne tlenki stopione wskutek spalania się drutu, dzięki czemu tlen ma dostęp do dalszych warstw stali nierdzewnej i powoduje jej spalanie. Wytwarza się szczelina o szerokości ok. 1,0—1,5 cm wystarczającej, aby można było, w razie potrzeby, wprowadzić w rozcięcie koniec palnika i drutu stalowego celem łatwiejszego przecięcia środkowej części nadlewu.

W opisany sposób przecina się na zimno nadlewy średnicy 150—225 mm w ciągu ok. 18 min. przy zużyciu 5—6 m drutu i 8—10 litr. tlenu na 1 cm². Wykonanie tejże pracy przy przedmiotach w stanie jeszcze ciepłym jest łatwiejsze i oszczędniejsze.

Na rys. 6 i 7 jest przedstawione przecinanie przy użyciu drutu nadlewu ze stali 18/8. Widok rozciętego nadlewu jest widoczny na rys. 8.

We Francji sposób cięcia stali nierdzewnych i kwasoodpornych przy użyciu drutu jest stosowany w licznych zakładach. Jako przykład można przytoczyć doświadczenie przeprowadzone w jednej stalowni w okręgu Loire: przecinało



Rys. 7. Cięcie nadlewu z rys. 6 — widok boczny.

się stale nierdzewne, w których zawartość chromu wahała się w granicach od 14 do 24%, o przekroju prostokątnym w dwóch wypadkach (80×180 mm) i okrągłym (o średnicy 110 i 135 mm)—w dwóch innych wypadkach. Wszystkie cztery próbki przecięto z jednakową łatwością, przy stosowaniu palnika, dysza którego posiadała średnicę 3,0 mm. Ciśnienie tlenu wynosiło 3 atm przy cięciu próbek o grubości 80 i 110 mm



Rys. 8. Powierzchnia przecięta nadlewu z rys. 6 i 7.

i 5 atm—przy próbkach 135 i 180 mm; średnica używanego przy cięciu drutu — 6mm. Przy pracach tych zauważono, że korzystniej było, aby drutem operował pomocnik spawacza, a poza tym—że lekkie podłużne ruchy palnikiem przyspieszają usuwanie tlenków. Przeciętne zużycie tlenu w 4 omawianych wypadkach wyniosło 3,08 litr. na cm² powierzchni cięcia.

FLORIAN PRZYBYŁEK, Warszawa

621.791.753
1750 słów+29 rys.

Typowe wady wykonania spoin przy użyciu elektrod powlekanych.

Wstęp.

W praktyce spoiny łukowe w rzadkich tylko wypadkach nie wymagają poprawek i uzupełnień. Błędy przy spawaniu łukowym zdarzają się stosunkowo częściej niż przy spawaniu acetylenowym. Dzieje się to dlatego, że przy układaniu spoin łukowych nagrzewanie i topienie metalu występują zawsze jednocześnie, podczas gdy przy spawaniu palnikiem obie te czynności mogą być rozdzielone i regulowane niezależnie jedna od drugiej. Np. czasem wystarczy tylko unieść palnik, żeby nie wytopić dziury; również nadmiar założonego materiału daje się najczęściej rozprowadzić palnikiem. Przy spawaniu łukowym, każde przerwanie łuku przerywa również pracę, a rozprowadzenie materiału bez jego dodawania jest tutaj niemożliwe.

Dlatego to bez poprawek i uzupełnień obywają się jedynie drobne, seryjne roboty warsztatowe o krótkich spoinach.

Przyczyny wad.

Wady spoin łukowych spowodowane są różnorodnymi przyczynami. Mogą one wynikać z charakteru i rozmiaru robót, jak np. spawanie bardzo złożonych konstrukcji okrętów, wagonów, autobusów, olejowych kadzi do transformatorów wielkiej mocy i t. p., albo są następstwem zbyt dużego pośpiechu przy niewłaściwym systemie wynagradzania spawaczy.

Najczęściej jednak są one skutkiem niedbalstwa i nieświadomości spawaczy oraz nie dość ostrej i ściślej kontroli robót. Łatwo z powyższego wynioskować, że główną rolę przy zwalczaniu błędów spawania ma do spełnienia kierownictwo warsztatu i organy nadzorcze.

Sprawa rozpoznania błędu nie jest zbyt łatwa. Oczywiście fachowiec w dziedzinie spawania może zupełnie dokładnie i niezawodnie błąd spostrzec i określić. Trudno jednak przy wykonywaniu kontroli spoin zatrudniać wybitnego, drogo opłacanego fachowca. Samo życie nas uczy, że kontrolę może wykonywać każdy, nawet początkujący technik, byleby tylko jasno zdawał sobie sprawę z istoty i wielkości błędu. Do tego jednak niezbędna jest możliwie najdokładniej ujęta definicja błędów spawania.

Określenie spoiny prawidłowej.

Wobec nieograniczonej różnorodności wad łatwiej nam będzie określić spoinę prawidłową, niż wadliwą. Wszystkie odchylenia od spoiny prawidłowej będziemy uważali za błąd, a jego wielkość określimy stopniem odchylenia od ustalonej normy.

Na zasadzie powyższych rozumowań uważamy, że: „spoina prawidłowa jest to taka spoina, która spełnia warunki

wytrzymałościowe, ekonomiczne i estetyczne“. Definicja ta dotyczy jedynie samej spoiny, bez uwzględnienia możliwych błędów przy projektowaniu połączeń spawanych, przy założeniu, że materiał elektrody jest bez zarzutu. Jeżeli np. spawa się gołym drutem, spoina może zawierać różne wady, pochodzące z niewłaściwego tworzywa, których tu nie rozpatrujemy.

Ograniczamy się jedynie do omówienia błędów, mogących powstać przy układaniu spoin elektrodami powlekanymi dobrego gatunku, ponieważ wymagania jakie się stawia połączeniom spawanym są obecnie tak wysokie, że do przeważnej większości robót spawanych tylko takie elektrody mogą być użyte.

Blżej zainteresowanych błędami spawania elektrodami gołymi odsyłamy do artykułów omawiających to zagadnienie w naszym czasopiśmie w nr. 2 i 3 z roku 1936.

W zrozumieniu podanego wyżej określenia spoina spełnia warunki wytrzymałościowe, o ile faktyczne jej wymiary i materiał zdołają przenosić obciążenia określone przez projektującego.

Warunki ekonomiczne są spełnione, jeżeli rzeczywisty wymiar spoiny nie przekracza dostatecznego wymiaru, określonego w projekcie, a czas spawania nie przekracza czasu określonego przez należyłą kalkulację. Zrozumiałe jest, że nadmiar ułożonego stopiwa zwiększa koszt materiałów; układanie tego nadmiaru zwiększa zużycie energii cieplnej oraz robociznę.

Warunki estetyczne są spełnione, jeżeli spoina ma kształt regularny, posiada równomierne fale i nie jest zeszczonea poprawkami.

Wady, z powodu których spoina nie spełnia wymaganych warunków, dadzą się podzielić na szereg rodzajów, które poniżej przytaczamy.

Wady zmniejszające wytrzymałość spoin.

1. Wadliwe zaczynanie i zakończenie spoin. Szczególnie często w spawaniu łukowym występuje brak dobrego rozpoczęcia i zakończenia spoin (rys. 1). Bezpośrednim tego powodem może być stosowanie za grubych elektrod w stosunku do grubości materiału lub za duża gęstość prądu¹⁾.

W obu wypadkach jeziorko jest bardzo płynne, co zmusza spawacza do szybkiego posuwu i nie pozwala mu na chwilowe jego zwolnienie, konieczne dla dobrego zakończenia spoiny. Z drugiej strony pośpiech (dla którego spawacz prawdopodobnie użył elektrody większej średnicy czy też dużego prądu) nie pozwala mu na

1) Gęstość prądu $\frac{I}{q}$ = natężenie prądu w amperach, / przekrój elektrody w mm², innymi słowami: gęstość prądu jest to ilość amperów przypadająca na każdy mm² przekroju elektrody.

zaczekać aż koniec spoiny ostygnie, aby ją prawidłowo zakończyć. Śpiesząc się w dalszym ciągu, spawacz zapomina ten uzupełnić.

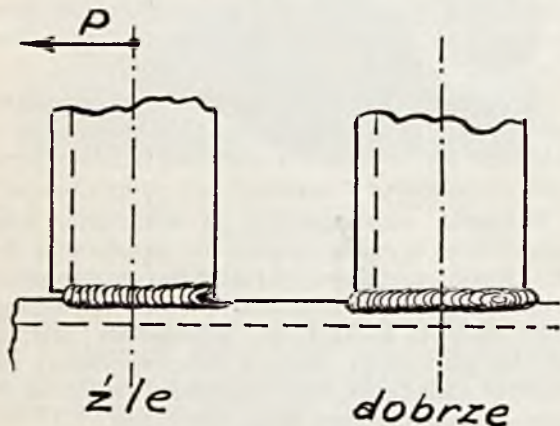
Jeżeli teraz robota jego nie została skontrolowana, a braków nie usunięto, to mogą one stać się przyczyną wielu przykrych niespodzianek.

Tymczasem przy dobrej woli i odrobinie staranności można nawet tym samym prądem i w tym samym czasie wykonać zakończenie spoiny prawidłowo (rys. 2).

W celu uniknięcia błędów należ, przy układaniu cieńszych spoin, przeskoczyć łukiem w odległości ok. 10 mm od końca spoiny na sam jej koniec i dokończyć ją w kierunku przeciwnym — tak, ażeby krater był odległy od końca o kilka do kilkunastu mm, jak na rys. 3.

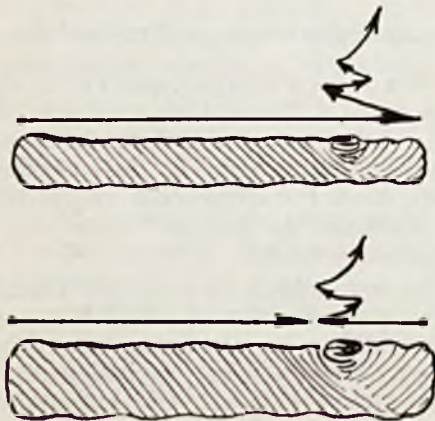
Układając spoiny grubsze lub wielowarstwowe, często lepiej jest na kilkanaście milimetrów przed zakończeniem przerwać łuk, poczekać aż krater skrzepnie i dokończyć spawania w kierunku przeciwnym, jak na rys. 4.

O ile jest duża ilość spoin, dobrze jest zostawić spoiny niedokończone aż do zupełnego



Rys. 1 i 2. Niewłaściwe i właściwe rozpoczynanie i zakończenie spoin.

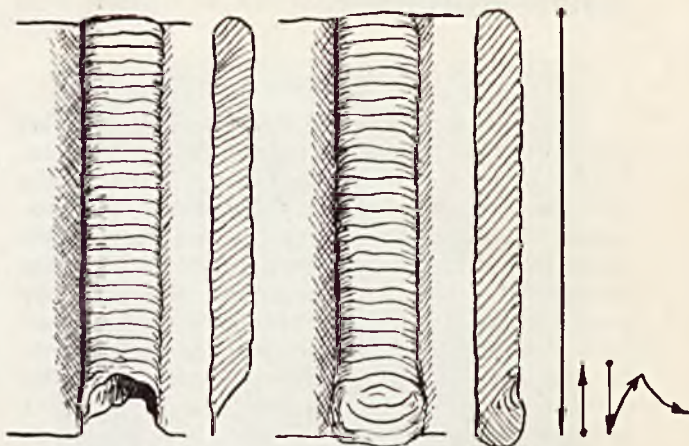
ich wystygnięcia. Następnie — po ułożeniu ostatniej z nich — wrócić do pierwszej, odbić żużel i wykonać zakończenie jak wyżej.



Rys. 3 i 4. Zakończenie spoin cieńszych (jednowarstwowych) i grubszych (wielowarstwowych).

Przy spoinach pionowych (rys. 5) należy spawać prawie do końca, następnie zakończyć, zapalając i gasząc łuk kilkakrotnie, jak na rys. 9.

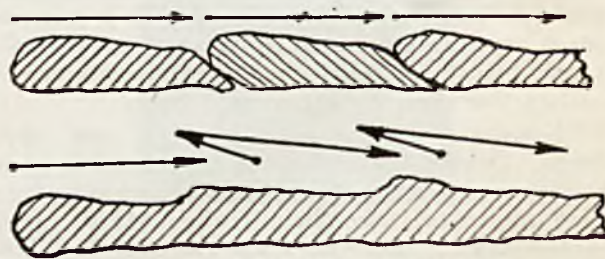
Spoiny długie, zwłaszcza jednowarstwowe, mają jeszcze jedną dość często spotykaną wadę. Polega ona na złym połączeniu ze sobą części



Rys. 5. Wadliwie zakończona spoina pionowa.
Rys. 6. Prawidłowe zakończenie spoiny pionowej.

spoin, ułożonych przez poszczególne elektrody (rys. 7). Wady te występują ze szczególną jasnością przy spoinach szczelnych i mocnych, np. w zbiornikach na naftę i oleje pod ciśnieniem, gdzie spoiny przeciekają właśnie w wymienionych miejscach.

Wada ta pochodzi stąd, że zanim spawacz zdąży z kleszczy wyrzucić niedopałek i założyć następną elektrodę oraz ponownie zajarzyć łuk, to krater zdąży już ostygnąć, a żużel na nim stwardnieć. Jeśli teraz spawacz dalszy ciąg spoiny zacznie układać poczynając od zimnego krateru, to nie uzyska on należytego połączenia wskutek braku wtopienia (zanim podłoże dojdzie do stanu dostatecznej płynności, jezior-



Rys. 7 i 8. Wadliwe (u góry) i prawidłowe nawiązywanie poszczególnych spoin w długim połączeniu.

ko nawiązanej spoiny przesunie się już dalej). Po wystygnięciu początek następnej gąsienicy odstaje od krateru poprzedniej i tworzy szczelinę, przez którą mogą się później przesączać zawartości zbiorników, zwłaszcza ciecz o dużej lepkości (wiskoza).

Wady takiej można uniknąć przez rozpoczęcie spoiny nieco dalej (kilka do kilkunastu mm) za kraterem i powrót do krateru, skąd można już układać spoinę we właściwym kierunku, jak na rys. 8. Dzięki zajarzeniu łuku poza miejscem rozpoczęcia spawania, mamy możliwość na miejsce to skierować łuk już ustalony.

2. Pęknięcie spoin.

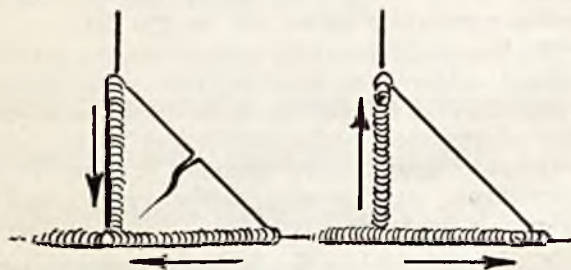
Pęknięcie spoiny jest widocznym skutkiem wyzwolonych naprężeń, wywołanych skurczem po ostygnięciu. Naprężenia te mogą mieć swe siedlisko zarówno w samej spoinie, jak i w materiale przyległym, przy czym zająć mogą trzy wypadki:

a) Spoina jest słabsza niż przyległy materiał—naprężenie wyzwała się w spoinie i powoduje jej pęknięcie.

b) Spoina ma wytrzymałość większą niż przyległy materiał, ale nie została z materiałem należycie połączona przez odpowiednie wtopienie—naprężenie wyzwała się w strefie przejściowej i powoduje pęknięcie między materiałem i spoiną.

c) Spoina ma przekrój dostateczny (wytrzymałość) i dostateczne wtopienie—naprężenie wyzwoła się w materiale łączonym i tutaj nastąpi pęknięcie.

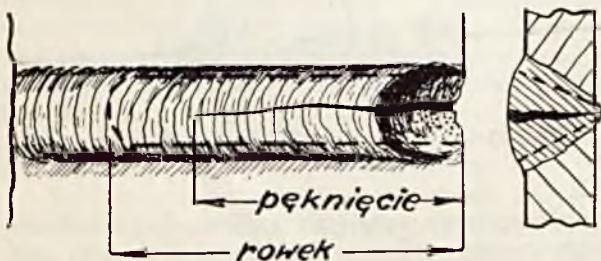
Może zdarzyć się jeszcze pęknięcie materiału daleko poza ułożoną spoiną, spowodowane skurczem w całym układzie np.: wskutek niewłaściwego kierunku spawania, jak na rys. 9. Właściwy kierunek spawania podany jest na rys. 10. Wypadek ten jednak nie odnosi się do wad spoin, które w niniejszym artykule



Rys. 9 i 10. Niewłaściwy i właściwy kierunek układania spoin ze względu na naprężenia w układzie spawanym.

omawiamy, lecz raczej do ogólnych błędów spawania, które będziemy rozpatrywać osobno.

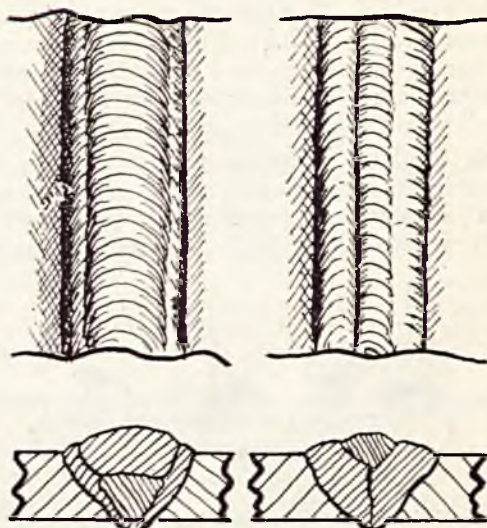
W pierwszym wypadku spoina może mieć za mały przekrój w stosunku do przekroju łączonych elementów, albo też przy jej układaniu został użyty za wielki prąd w stosunku do gru-



Rys. 11. Pęknięcie w spoinie i sposób przygotowania do naprawy.

bości elektrody. Nadmierna gęstość prądu za nadto upłynnia stopiwo, przez co ono się niewspółmiernie rozszerza. Przy stygnięciu zachodzi zjawisko odwrotne; stopiwo kurczy się odpowiednio do stopnia pęcznienia i to najczęściej powoduje pęknięcie spoiny. Materiał przyległy nie doznaje tych zmian w równym stopniu, ponieważ nie ulega on tak bezpośredniemu wpły-

wowi łuku co stopiwo. Świadczy o tym najlepiej fakt, że rysa bierze początek i jest szersza od strony podstawy trójkąta wpisanego w prze-



Rys. 12 i 13. Właściwa i niewłaściwa naprawa pękniętej spoiny.

krój spoiny, gdzie masa przekroju jest największa, a zatem procesy pęcznienia i skurczu występują z największą siłą (rys. 11).

Wypadek drugi zachodzi wtedy, gdy spawamy przy niedostatecznej gęstości prądu, albo przy niewykonywaniu elektrodą odpowiednio obszernych ruchów poprzecznych, t. zw. szycia. Powoduje to przylepienie się spoiny do krawędzi (zgrzanie) i w wielkim stopniu osłabia połączenie, które pęka pod działaniem niewielkiej nawet siły (skurcz, wstrząs, gięcie i t. p.).

Trzeci wypadek zachodzi, jeżeli materiał został przegrzany przez ułożenie zbyt grubej spoiny, zwłaszcza jednowarstwowej i przy użyciu za dużej gęstości prądu.

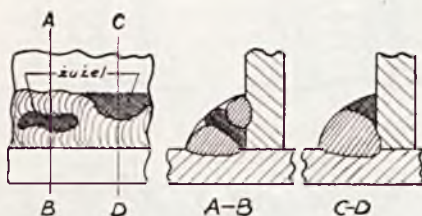
We wszystkich wypadkach pęknięć należy poprawkę wykonać po uprzednim wycięciu rowka o długości nieco większej niż rysa i spoić na nowo jak na rys. 12, a nie jak na rys. 13.

3. Gniazda żużla i dziury. Są to często spotykane wady w spawaniu łukowym, zwłaszcza elektrodami grubopowlekanymi, dającymi gęsty i ciężki żużel. Wady te, chociaż są tylko właściwe spawaniu łukowemu, nie wynikają jednak z jego istoty. Są one wynikiem niedostatecznej wprawy w odgarnianiu płynnego żużla podczas układania spoiny. Stosunkowo rzadko gniazdo żużlowe powstaje niezależnie od spawacza; zdarzyć się to może w wypadku układania od razu bardzo grubych warstw stopiwa elektrodą o płytkiej gardzieli¹⁾, dającej żużel o gęstości bardzo zbliżonej do gęstości płynnego metalu. Płytko gardziel nie pozwala płomieniowi łuku wywierać na odgarniany żużel dość silnego parcia, które jest niezbędne do odpięrania napływającego na jeziorko żużlu.

¹⁾ Gardziel jest płytka wtedy, jeżeli powłoka elektrody topi się jednocześnie ze stopiwem, lub gdy opóźnienie w jej topieniu się jest niedostateczne.

Ponadto elektroda może mieć jeszcze wadę niezależną od składu otuliny, a polegającą na tym, że podczas spawania tworzy się na początku elektrody wąs wskutek nierównomiernego topienia się powłoki. Wąs ten nie pozwala na utrzymywanie krótkiego łuku (co ma duże znaczenie przy spawaniu na pionie i na suficie) i na odpowiednie nim kierowanie (płomień łuku jest odchylany od osi elektrody w bok).

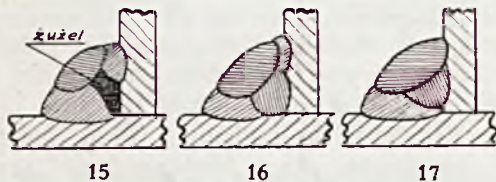
Bez względu na przyczynę powstania, żużel w spoinie tworzy miejsce niebezpieczne, szczególnie w spoinach szczelno-mocnych (rys. 14). Należy przeto błędy takie nadzwyczaj skrupu-



Rys. 14. Gniazda żużlowe w nieumiejętnie układanych spoinach elektrodami mocno żużlującymi.

latnie poprawiać, lecz nie przez łątanie dziury sposobem przedstawionym na rys. 15, jak to nieraz bardzo nierozsądnie czynią spawacze.

Najpierw trzeba z gniazda wybić lub wydłubać żużel, a resztki wydmuchać dla otrzymania zupełnie czystej jamki. O ile jamka jest głęboka, dobrze jest ją nieco poszerzyć dla uzyskania dobrego dostępu do jej dna. Tak przygotowaną jamę zapełniamy stopiwem, stosując elektro-



Rys. 15. 16 i 17. Przykład wadliwego poprawiania spoiny z gniazdem żużlowym (rys. 15) i poprawki wykonane prawidłowo (rys. 16 i 17).

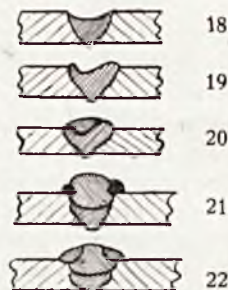
dę co najmniej o jeden stopień cieńszą, niż elektroda pierwotna, przy większej, niż normalnie na daną elektrodę, gęstości prądu (np. 20%). Zwiększony prąd ma ułatwić wtopienie się w najczęściej już wystygłe podłoże (rys. 16 i 17).

4. Niewypełnienie stopiwem spoiny jest również wadą (rys. 18 i 19), gdyż spoina ma wtedy niedostateczny przekrój. Wady tej należy unikać nawet w wypadku, kiedy spoina ma być później zdlutowana lub zeszlifowana. Nadlewki jest zawsze niezbędnym zapasem przekroju (wytrzymałości) na wypadek jakiegś niedokładności w wykonaniu spoiny.

Brak stopiwa w można łatwo poprawić (technicznie łatwo, ale nieekonomicznie) przez nałożenie gąsienicy odpowiedniej grubości (rys. 20), przy czym za normę uważamy nadlewki o wysokości 20—25% a , gdzie a jest to wysokość trójkąta wpisane go w przekrój spoiny.

5. Nadgryzione brzegi spoin łukowych tworzą się wtedy, gdy podczas spawania nie wykonywano elektrodą odpowiednich ruchów.

Przez to niema pożądanego łagodnego przejścia od przekroju materiału łączonego do przekroju spoiny, a w miejscu przejściowym usadawia się żużel, tworząc karb (rys. 21), który wydatnie zmniejsza wytrzymałość spoiny, zwłaszcza gdy pracuje ona na zginanie. Brak ten



Rys. 18 i 19. Spoiny o niedostatecznym przekroju (niedostateczny stopiwa).

Rys. 20. Spoina z „brakiem stopiwa” uzupełniona nadlewkiem.

Rys. 21. Spoina z „nadgryzionymi brzegami” powstała wskutek niewykonywania elektrodą ruchów poprzecznych.

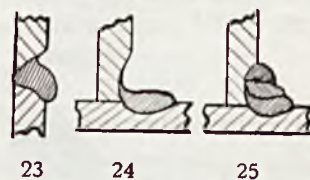
Rys. 22. „Nadgryzione brzegi” w spoinie poprawione nadlewkami.

usuwa się stosunkowo dużym nakładem pracy, dlatego że z obu stron spoiny trzeba ułożyć wąskie paseczki stopiwa jak na rys. 22.

Nadgryzienia brzegów spoiny zawsze można uniknąć, odgarniając żużel do tyłu przez intensywne wykonywanie ruchów poprzecznych. Przy elektrodach słabo żużlujących należy wykonywać zygzaki, przy średnio żużlujących — półksiężycy, przy mocno żużlujących — ruchy wklęsłe w kształcie litery U.

6. Podcięcie. Wada zwana przez spawaczy „podcięciem” polega na zmniejszeniu przekroju łączonych części oraz na utworzeniu tym samym karbu obok połączenia, analogicznie do opisanego w p. 5 „nadgryzania” brzegów.

Wypadek podcięcia przedstawiony na rys. 23 i 24 powstaje, o ile podczas spawania elektroda nie była trzymana w płaszczyźnie prostopadłej



Rys. 23 i 24. Wada spoin zwaną „podcięciem”.
Rys. 25. Prawidłowy sposób naprawy podcięcia spoiny.

do płaszczyzny położenia spoiny. Tego rodzaju błędu można uniknąć, trzymając elektrodę we właściwym położeniu.

Podcięcia te powstają przeważnie skutkiem utrzymywania zbyt długiego łuku i nieprzestrzegania ruchów właściwych wykonywaniu przedstawionego rodzaju spoin.

Do tej wady łatwo niedopuszczyć przez odpowiednie poruszanie elektrodą i utrzymywanie krótkiego łuku.

Wszystkie przytoczone w punkcie 6 błędy poprawić można jedynie przez wypełnienie karbu wąską spoinką, jak na rys. 25.

7. Brak przetopienia (rys. 26) i przyklejenie (rys. 27) powstaje zawsze przy niedostatecznej ilości ciepła, doprowadzanego do



Rys. 26. Brak przetopienia.

Rys. 27. Brak przetopienia i częściowe przyklejenie od spodu.

podłoża spoiny. Może się to zdarzyć przy zbyt małej gęstości prądu w elektrodzie, (rys. 26), albo jeżeli użyto za cienkiej elektrody w sto-



Rys. 28 i 29. Brak dostatecznej wytrzymałości na zgięcie u spoin źle przetopionych i częściowo przyklejonych.

sunku do grubości łączonych elementów, dając na elektrodę zbyt duży prąd (rys. 27).

W obu wypadkach wada jest poważna, gdyż w miejscu połączenia od spodu spoiny istnieje karb, który zagraża połączeniu przy takim działaniu siły, jak na rys. 28 i 29.

Wad wyżej wskazanych można łatwo uniknąć, stosując elektrody właściwej grubości, odpowiednią gęstość prądu i właściwy posuw.

W drugiej części niniejszego artykułu, rozpatrzemy błędy innych rodzajów.

(c. d. n.)

Défauts typiques d'exécution des soudures effectuées à l'aide des électrodes enrobées (à suivre)

L'auteur classe ces défauts en trois groupes, suivant qu'ils enfreignent aux exigences: 1) de la résistance, 2) de l'économie, 3) de l'esthétique. Dans la première partie de cette étude, on discute les défauts compromettant la résistance, et notamment: soudures mal commencées ou mal terminées (fig. 1—6), collage entre les couches successives (fig. 7—8), fissures (fig. 9—13), inclusions des scories et soufflures (fig. 14—17), manque du métal d'apport (fig. 18—20), caniveaux (fig. 21—25), collage et manque de pénétration (fig. 26—29).

Charakteristische Schweissfehler beim Lichtbogenschweissen mit umhüllten Elektroden.

Der Verfasser teilt die Schweissfehler in drei Gruppen ein, welche den Anforderungen der Festigkeit, der Wirtschaftlichkeit und der Ästhetik entsprechen.

In dem ersten Teil der Abhandlung werden die Festigkeitsfehler besprochen und nämlich: Schweissnähte, die schlecht angefangen oder geendet wurden (Abb. 1—6), schlechtes Schweißen aufeinanderliegender Schichten (Abb. 7—8), Rissen (Abb. 9—13), Schlackeneinschlüsse und Poren (Abb. 14—17) Mangel an Zusatzwerkstoff (Abb. 18—20), Verminderung der Werkstoffstärke (Abb. 21—25) und schlechtes Durchschweißen (Abb. 26—29).

Zastosowanie metalizowania natryskowego przy wyrobie grzejników elektrycznych.

621.793.7
500 słów + 4 rys.

W czasopiśmie francuskim „Revue de l'Aluminium et de ses applications” znajdujemy interesujący artykuł o zastosowaniu metalizowania natryskowego w wyrobieniu grzejników elektrycznych. Ze względu na szerokie możliwości jakie posiada metalizowanie natryskowe w tej dziedzinie, podajemy w skróceniu treść tego artykułu.

Jak zapewne większości naszych czytelników wiadomo, przyczepność pomiędzy aluminium a szkłem, odpowiednio do tego celu przygotowanym, jest dość dobra. Przypominamy, że szkło można przygotować do metalizowania w trojaki sposób, a mianowicie: przez oczyszczenie powierzchni ługiem od mogących znajdować się na niej śladów tłuszczu, przez pokrycie powierzchni cienką warstwą szkła wodnego, wreszcie—można powierzchnię opiaskować. Przy wyrobieniu grzejników elektrycznych zalecałyby się raczej pierwsze dwa sposoby.

Na tak przygotowanej powierzchni warstwa aluminium trzyma się dość dobrze, tworząc cienką folię, której opór elektryczny jest około 10 razy większy od oporu folii tej samej grubości wykonanej z czystego metalu. Zwiększenie się oporu aluminium po przejściu przez pistolet należy tłumaczyć zawartością tlenków. Szkło od strony niepometalizowanej ma wygląd zwierciadła, warstwa metalu zaś jest matowa, o powierzchni drobnoziarnistej.

Grzejniki elektryczne wykonane przy pomocy metalizowania na szkłe pracują przy stosunkowo niskiej temperaturze, przenosząc jednak ciepło do otoczenia nie tylko za pośrednictwem przewodni-

ctwa, ale również przez promieniowanie, co łatwo można stwierdzić, zbliżywszy się do takiego aparatu na odległość około 50 cm, przy czym bardzo wyraźnie odczuwa się promieniowanie ciepła.

Płyty używane do grzejników winne być wykonane ze szkła specjalnego, niepekającego na skutek szybkich zmian temperatury, występujących przy włączaniu i wyłączaniu prądu.

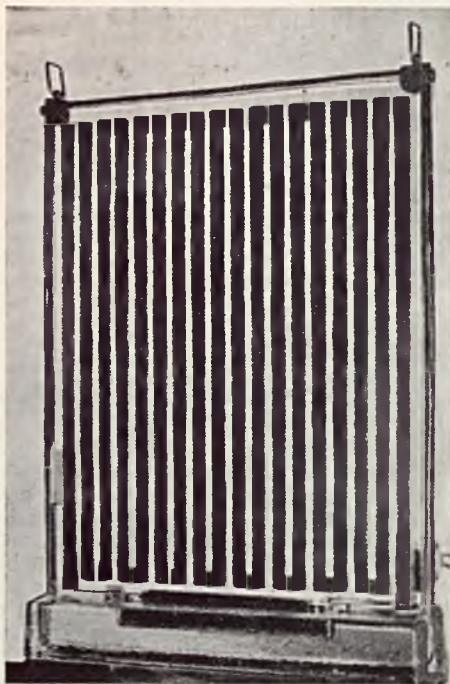
Aluminium natryśnięte zachowuje się w pracy bardzo dobrze, gdyż opór jego ulega niewielkim zmianom. Po 1000 godzin pracy opór jego maleje około 10⁰/₀, po 3000 godzin—o 12⁰/₀, jak wykazały doświadczenia przeprowadzane z ekranami grzejnymi.

Temperatura powierzchni grzejników alumino-szklanych w miejscach najcieplejszych nie przekracza 150° C. Przy bardzo wielkich powierzchniach grzejnych stosuje się temperatury niższe, a mianowicie około 30° np. przy posadzkach ogrzewanych elektrycznie.

Moc grzejników wynosi około 30—40 W na decymetr kwadratowy powierzchni grzejnej.

W ostatnich latach poczęto stosować t. zw. „ogrzewanie kryte”, które polega na ogrzewaniu ścian, sufitów i podłóg przy pomocy ciepłej wody o niewysokiej temperaturze (60°) rozprowadzanej węzownicami umieszczonymi pod tynkiem ścian lub sufitów na dużych płaszczyznach, przy czym okazało się, że sposób ten daje doskonałe wyniki, pomieszczenie bowiem grzane w ten sposób posiada bardzo równomierny rozkład temperatury. Grzejniki elektryczne wykonane na wielkich powierzchniach szklanych przy po-

mocy metalizowania mają tutaj znakomite zastosowanie, dając taki sam efekt przy znacznie łatwiejszym wykonaniu i prostszej obsłudze.



Rys. 1. Grzejnik ze szkła niełamliwego, zawierający pasek aluminiowy długości ok. 9 m, wykonany za pomocą metalizowania natryskowego. Temp. ok. 130°.

Poniżej przytaczamy za „Revue de l'Aluminium et de ses applications” kilka przykładów wykonanych grzejników elektrycznych.



Rys. 2. Ekran grzejny o długości paska oporowego 8,2 m. Moc prądu — 700 W, temp. : 120 — 150°.

Na rys. 1 przedstawiono grzejnik o wymiarach 50×40 cm, wykonany z dwóch płyt ze specjalnego szkła niełamliwego „Sekurit”. Na każdej

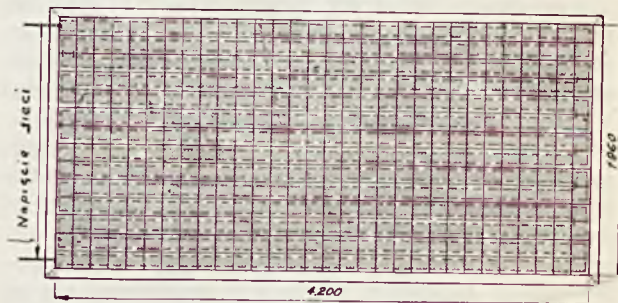
z płyt znajduje się taśma oporowa z natryśniętego aluminium długości 864 cm i szerokości 15 mm, ułożonej w postaci linii łamanej. Płyty umieszczone są w wspólnej ramie stronami metalizowanymi do siebie, przez co uniemożliwiono dotyknięcie warstwy znajdującej się pod napięciem.



Rys. 3. Ogrzewanie elektryczne biura, umieszczone w posadzce.

Taśmy obydwu płyt połączone w szereg na napięciu 110 V, przy czym całość zużywa moc około 900 W. W naszych warunkach lepiej byłoby zaopatrzyć każdą płytę w taśmę o większej długości i mniejszej szerokości tak, by każda płyta mogła pracować na napięciu 110 V; łącząc wtedy płyty w szereg lub równolegle, można stosować radiator taki na napięcia 220 lub 110 V. Temperatura najcieplejszych miejsc radiatora wynosi ok. 130°.

Na rys. 2 widzimy ekran grzejny posiadający wygląd bardziej dekoracyjny. Jest to grzejnik wykonany na jednej płycie; taśma oporowa ułożona w postaci arabesek posiada długość 820 cm i szerokość 10 mm. Moc grzejnika wynosi 700 W



Rys. 4. Schemat ułożenia posadzki z rys. 3. Długość paska oporowego—55 m, szerokość 9 cm, moc—1200 W, temp.—30°.

przy napięciu pracy 110 V. Wymiary płyty szklanej wynoszą 80×50 cm. Temperatura powierzchni ekranu wynosi 120 — 150°.

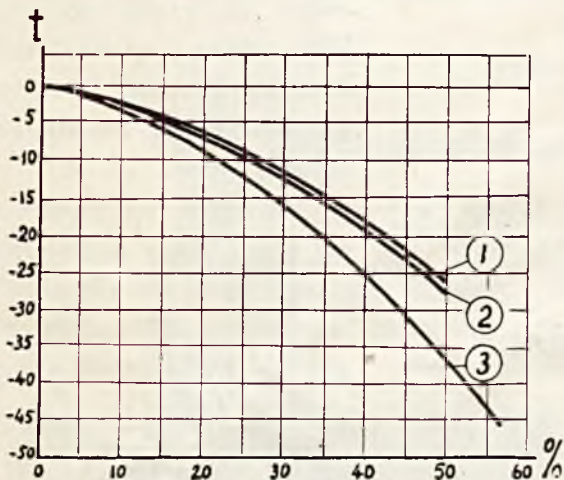
Na rys. 3 wreszcie uwidoczniło się wnętrze biura, wyposażonego w ogrzewanie elektryczne, umieszczone w posadzce, wykonane ze specjalnych płytek szklanych, zaopatrzonych od dołu w pokrycie aluminiowe. Posadzka składa się z 420 płytek połączonych w szereg na napięcie robocze 110 V. Wymiary posadzki wynoszą 1960×4200 mm. Długość powstałego w ten sposób paska oporowego wynosi 55 m, szerokość 90 mm. Moc grzejna 1200 W. Temperatura posadzki utrzymuje się na wysokości 30°, pozwalając na otrzymanie temperatury pomieszczenia między 18 a 20°. Na rys. 4 uwidoczniło się schemat ułożenia posadzki.

Środki zabezpieczające wytwornice przed zamarznięciem.

Zabezpieczenia instalacji acetylenowych przed zamarznięciem jest zgadnieniem znanym oddawna, zwłaszcza w krajach o temperaturach zimowych tak niskich, że korzystanie z acetylenu wytwarzanego w wytwornicach sprawia trudności z powodu zamarzania wody.

Istnieje sporo ciał chemicznych, dodanie których do wody obniża temperaturę jej zamarzania, wynik ostateczny zależy jednak w dużej mierze od rodzaju ciała i od koncentracji mieszaniny czy roztworu.

W wypadku zastosowania środków tego rodzaju do wytwornic acetylenowych konieczna jest przede wszystkim skuteczność działania, t. j. możliwie większe obniżenie temperatury wody, przy której w niej zaczynają wytwarzać się kryształki lodu, i jednocześnie możliwie mniejszą zawartością środka w roztworze; prócz tego środek ten powinien być tani, niepalny, nielotny,



Rys. 1. Wykres temperatury zamarzania roztworu wodnego
1 — gliceryny
2 — spirytusu
3 — glikolu etylenowego

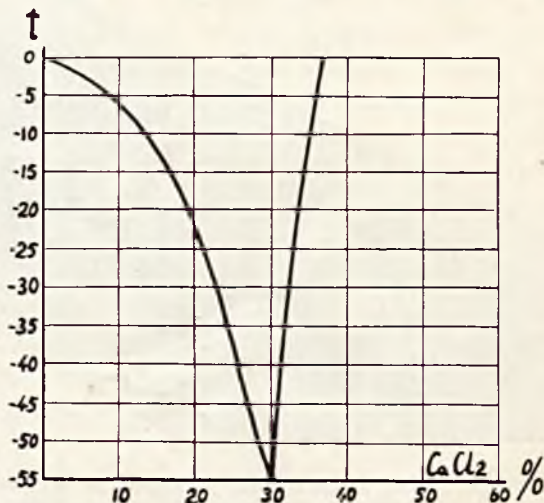
nie działać szkodliwie na metale i poza tym nie rozpuszczać w sobie acetylenu w stopniu większym niż czysta woda.

Ze środków chemicznych dotychczas znanych największe zastosowanie znalazły gliceryna i chlorek wapnia, które dodawano do wytwornic i bezpieczników wodnych.

Tak chlorek wapnia jak i gliceryna czynią zadość prawie wszystkim wyżej podanym warunkom, lecz chlorek wapnia wywołuje silniejszą korozję niż woda, gliceryna zaś jest stosunkowo droga. Należy jednak zaznaczyć, że korozyjne działanie chlorka wapnia na metal wytwornicy zostaje po części osłabione przez wapno, które pokrywa metalowe ścianki zbiorników.

Ostatnio stosuje się nowy środek przeciwko zamarzaniu: glikol etylenowy. Środek ten początkowo znalazł zastosowanie w przemyśle samochodowym, może jednak być stosowany również i przy instalacjach acetylenowych¹⁾. Jest on cał-

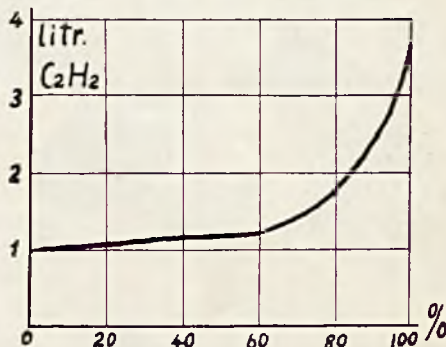
kowicie rozpuszczalny w wodzie i posiada następującą charakterystykę: temperatura topności — 12,3° C; t-ra wrzenia + 197,2° C; ciężar gatunkowy przy 15° C — 1,117. Roztwory glikolu



Rys. 2. Wykres temperatury zamarzania roztworu wodnego chlorku wapnia.

etylenowego nie powodują silniejszej korozji metali niż czysta woda, cena zaś jest niższa niż gliceryny.

Porównawcze zestawienie obniżania temperatury zamarzania wody pod wpływem działania domieszki gliceryny, spirytusu, glikolu etyleno-



Rys. 3. Rozpuszczalność acetylenu w zależności od koncentracji roztworu glikolu etylenowego.

wego (rys. 1) i chlorku wapnia (rys. 2) są uwidoczniona na wykresach ułożonych według Curme'a i Jounge²⁾ oraz Roozeboom'a.

Według doświadczeń p. A. Leroy¹⁾, rozpuszczalność acetylenu w glikolu etylenowym jest prawie taka sama, jak w wodzie czystej, nawet przy koncentracji roztworu do 50% objętościowej zawartości glikolu etylenowego (rys. 3). Środek ten można więc bez obawy przed złymi skutkami stosować przy instalacjach acetylenowych.

B. S.

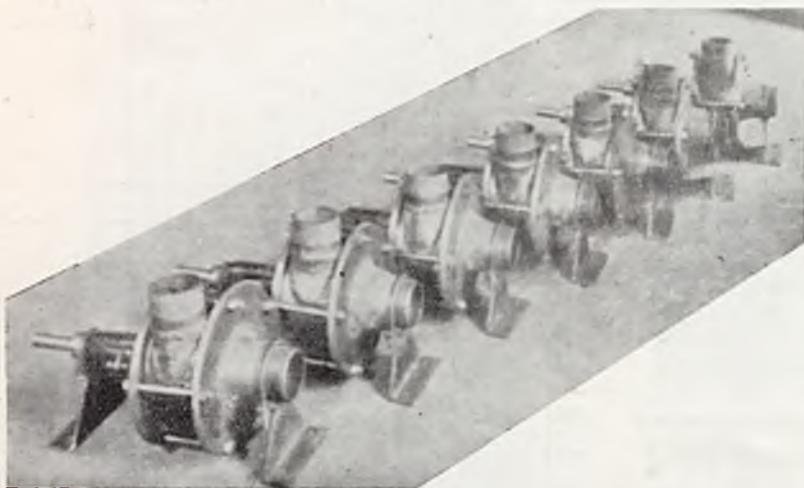
¹⁾ Revue de la Soudure Autogène, marzec 1937

²⁾ Industrial and Engineering Chemistry, 1925, 17, 1117.

Spawana pompa odśrodkowa.

Jednym z ważniejszych względów, dla których często stosuje się spawanie zamiast wykonywa-

jeśli nie ma dostatecznie wielkiej produkcji. Nie trzeba też zapominać o tym, że część wykonana z blachy za pomocą spawania i cięcia jest znacznie lżejsza i wytrzymalsza, niż odlew.

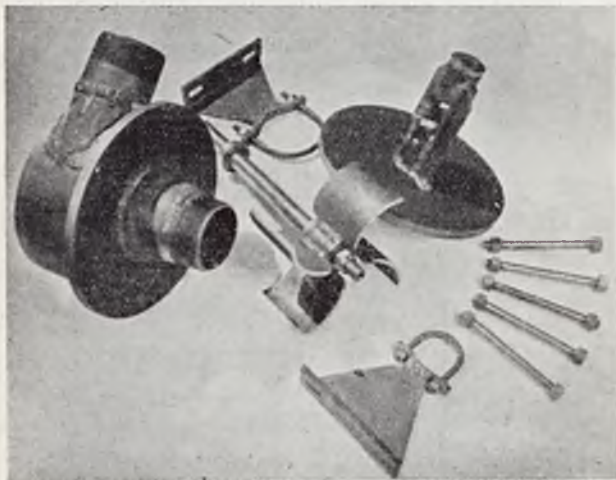


Rys. 1. Widok szeregu pomp wykonanych wyłącznie za pomocą spawania acetylenowego i cięcia tlenowego.

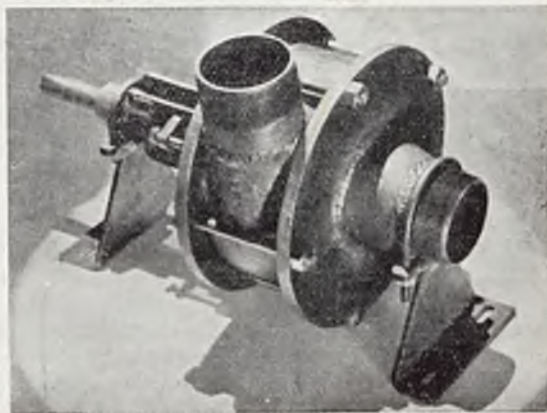
nia odlewów, jest krótki termin fabrykacji i możliwość obycia się bez dokładnych rysunków. Bardzo często materiały potrzebne do wyrobu

Pompy odśrodkowe, przedstawione na rys. 1, są jednym z przykładów celowo zastosowanej konstrukcji spawanej acetylenem. Pompy te przeznaczone są do pompowania roztworu sody. Zostały one wykonane za pomocą cięcia tlenem i spawania acetylenowego; na części składowe, które widzimy na rys. 2, składają się grubsze i cieńsze kawałki blach, kawałki rur, wałek i śruby.

Wirnik wykonany został w ten sposób, że do wałka przypawano odpowiednio wygięte, wycięte z blachy łopatki. Wlot i wylot dla płynów został utworzony za pomocą 2 kawałków rur średnicy 5 mm; 2 pokrywki o średn. 30 cm zo-



Rys. 2. Części składowe pompy.



Rys. 3. Pompa spawana po wykonaniu.

są w magazynach, gdyż do spawania bierze się blachy i rury. Jeżeli stosuje się odlewy, trzeba naprzód robić dokładne rysunki, aby można było przygotować modele, a to wszystko kosztuje dużo czasu i pieniędzy, i zupełnie się nie opłaca,

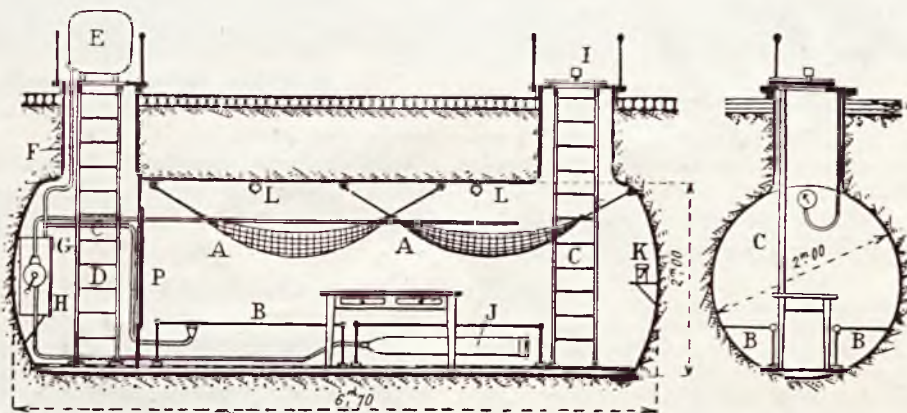
stały wycięte w grubej blasze; podstawki zostały wykonane w nader prosty sposób z blachy i pręta okrągłego.

W wyniku zastosowania spawania otrzymano konstrukcję bardzo prostą, taną i solidną.

Schron opancerzony ze stali spawanej.

Schron ten pomysłu inż. Benoist (Francja) jest zasadniczo schronem podziemnym zabetonowanym. Jest on skonstruowany jako zbiornik cylindryczny, przypominający kształtem kocioł parowy. Zbudowany jest całkowicie ze stali o wysokiej wytrzymałości, spawanej łukiem elektrycznym. Wymiary jego są tak zaprojektowane, aby mógł być transportowany w częściach na wagonach lub ciężarowych samochodach. Model najmniejszy może być transportowany w całości, modele większe transportowane są w częściach, które na miejscu są łączone za pomocą spawania.

Schron normalnej wielkości \varnothing 2 mtr., przedstawiony na rysunku, ma długość 6,70 mtr. Zaopatrzone jest on w dwie studnie wejściowe, zamykane klapami. Przez te wejścia zstępuje się do komory D, zaopatrzonej w ochronny z blachy (nie zaznaczone na rysunku) przeciwko rozpryskom pocisków. Studnie wejściowe mogą być przedłużane, w razie potrzeby, przez dołączenie elementów na miejscu budowy.



Wnętrze schronu jest zaopatrzone w ławki i hamaki lub prycze; może on pomieścić stale 10 osób, z których 8 w stanie leżącym, a czasowo może pomieścić 20 osób stojących lub leżących.

Model mniejszy o tej samej średnicy ma długość 4,60 m, zaopatrzone jest w 1 studnię i komorę wejściową. Może on służyć za schron stale dla 4 osób. Przeznaczony jest dla placówki obserwacyjnej lub dla dowództwa.

Dla ułatwienia transportu oba typy są zaopatrzone w haki do podnoszenia i kołyski ułatwiające ustawienie na platformach pojazdów, na ziemi, lub w głębi rowu w czasie montowania pod ziemią.

Jeden z końców tego schronu może być wykonany jako skład zamknięty na żywność, materiały wojenne lub jako ustęp.

Schron może być wkopany na dowolnej głębokości i zanurzony w masywie z betonu.

Jest zrozumiałe, że jeżeli studnie znajdują się na poziomie ziemi, cały teren nad schronem powinien być

pokryty warstwą kamieni, kawałków wapna, uzbrojony lub nie belkami żelaznymi lub szynami ułożonymi blisko siebie.

W zasadzie ludzie wewnątrz schronu żyją w nim tak, jak w łodzi podwodnej, zupełnie izolowani od zewnętrznej atmosfery. W tym celu schrony są zaopatrzone w butle z tlenem lub w butle ze sprężonym powietrzem, oraz w urządzenie do regeneracji powietrza według znanych sposobów. Chociaż ten system wymaga wymiany butli, jest on daleko korzystniejszy od wentylacji z oczyszczaniem zakażonego powietrza, należy się bowiem spodziewać, że w przyszłej wojnie będą stosowane gazy jeszcze nieznanne, do absorbowania których schron może nie posiadać odpowiednich środków.

Jednakże schron jest również zaopatrzone w wentylator ssący o napędzie elektrycznym i nożnym (w wypadku przerwania dopływu prądu), który ssie albo czyste powietrze z dużej wysokości przez komin blaszany, albo też powietrze zakażone z małej wysokości, oczyszczane

następnie na odpowiednich filtrach. Należałoby zapewnić sobie oba sposoby zaopatrywania się w powietrze, gdyż rury ssące i wylotowe dla powietrza mogą być przez bombardowanie zniszczone.

W każdym wypadku, chociaż schron jest zupełnie szczelny, należy zachować w nim małe nadciśnienie, aby zabezpieczyć się przed doświeciem powietrza zakażonego w czasie otwierania wejścia przy wchodzeniu i wychodzeniu ze schronu.

Jak widać z powyższego opisu, schron tego rodzaju zabezpiecza jednocześnie przed pożarem, eksplozją, gazami trującym, a nawet mikrobami.

Nawet w wypadku gdy brakowałoby czasu na zakopanie go do ziemi, położony prosto na ziemi, już stanowiłby dobrą ochronę, wyjąwszy oczywiście wypadek trafienia go wprost przez pocisk.

Schron ten, dzięki swej całkowitej szczelności, może być ułożony nawet w terenach bagnistych.

Z PRAKTYKI SPAWACZA

Naprawa 4-cylindrowego bloku do silnika samochodowego.

Widoczny na fotografii blok żeliwny 4 cylindrowego silnika samochodowego „Adler” starszego typu waży ok. 70 kg i ma wymiary 800x400x500 mm.

niejących już oddawna naprężeń wewnętrznych w żelwie.

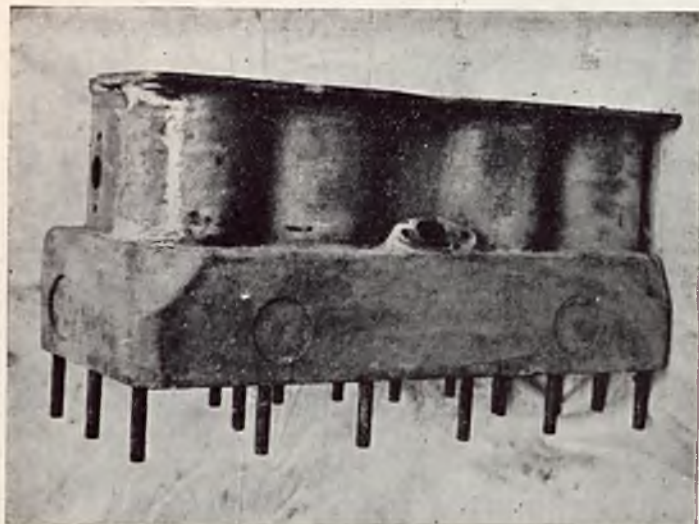
Przygotowanie do spawania było o tyle trudne, że trzeba było sporządzić łąkę żeliwną o takiej samej krzywiznie co ścianka cylindra (ścianki wybitej brakowało). Łać przygotowano z rury żeliwnej odpowiedniej średnicy i grubości ścianki.

Cały blok przed spawaniem został podgrzany na ognisku. Krawędzi łączonych nie ukosowano — zostawiono tylko odpowiedniej szerokości odstęp między krawędzią łąki i otworu.

Wszystkie przygotowania zabrały 3 godz. czasu i zostały wykonane przez spawacza i pomocnika.

Naprawę wykonał spawacz z pomocnikiem w ciągu 6 godz. w sposób następujący: na nagrzanym bloku spojono najpierw 6 rys, układając spoiny w kierunku otworu, następnie wstawiono łąkę i przypawano ją bez większych trudności. Wewnętrzną powierzchnię cylindra w miejscu naprawionym nadlano do odpowiedniej grubości dla otrzymania gładkiej powierzchni cylindra po wytoczeniu.

Do naprawy zużyto łąkę żeliwną, 30 kg węgla drzewnego, 2,5 kg pałeczek żeliwnych, 0,25 kg proszku do żeliwa, 5 kg karbidu i 1,5 m³ tlenu. (Z *praktyki Warsztatów S. A. Perun, Warszawa*).



W jednym z końcowych cylindrów wyrwana została ścianka, tworząc otwór 250x200 mm w ściance grub. 7 mm. Ponadto naokoło otworu rozchodziło się promienisto 6 pęknięć.

Przyczyna uszkodzenia jest bliżej nieznaną, prawdopodobnie ścianka pękła przy wybuchu, ale skutkiem ist-

Naprawa prasy.

Widoczna na fotografii stanina prasy wysokość 600 mm i ciężaru ok. 90 kg pękła przy pracy, prawdopodobnie skutkiem przesunięcia się matrycy.

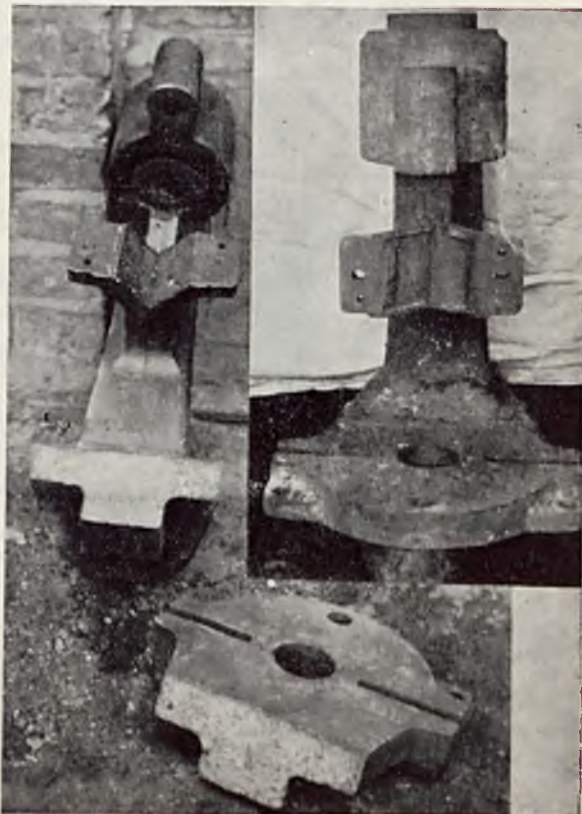
Część pękniętą (pęknięcie grub. 40 i 80 mm, dług. 280 mm) szczepiono prowizorycznie palnikiem i podgrzano na ognisku. Następnie palnikiem do cięcia zukosowano krawędzie z jednej strony do połowy przekroju i spojono je, używając pałeczek żeliwnych.

W ten sposób zapewniono sobie dobre dopasowanie części i zachowanie właściwych wymiarów.

Nie wyjmując przedmiotu z ogniska, obrócono go i powtórzono tę samą operację z przeciwnej strony.

Przygotowania zabrały 2 ludziom 1,5 godz. czasu.

Operację spawania wykonał spawacz z pomocnikiem w ciągu 3,5 godz., zużywając materiału: 20 kg węgla drzewnego, 16 kg karbidu, ok. 6 m³ tlenu (łącznie z cięciem), 5 kg pałeczek żeliwnych i 200 g proszku do żeliwa (Z *praktyki Warsztatów S. A. Perun, Warszawa*).



KRONIKA

Szkolnictwo

44 kurs spawania w Warszawie.

W dniu 16 października b. r. został zakończony 44 normalny kurs spawania w Warszawie. Z ogólnej liczby 43 uczestników kursu do egzaminu stanęły 41 osoby, z których 34 zdało egzamin z wynikiem dodatnim.



Uczestnicy 44 kursu spawania w Warszawie.

W skład Komisji Egzaminacyjnej wchodził pp: Z. Rudzki — Dyrektor Instytutu Przemysłowo-Rzemieślniczego w Warszawie, inż. H. Jastrzębowski z f. „Perun”, oraz inż. B. Szupp — Kierownik kursu.

Spawanie na XI Zjeździe Inżynierów Mechaników.

W dniach 9 — 12 października br. w Warszawie odbył się XI Zjazd Inżynierów Mechaników, w którym wzięło udział ok. 400 uczestników. Wygłoszono ok. 60 referatów, z tego 8 referatów na plenum, resztę w Sekcjach fachowych, których było 5: energetyczno-konstrukcyjna, warsztatowa, metaloznawcza, wojskowo-techniczna i spawalnicza.

Na posiedzeniu Sekcji Spawalniczej przewodniczył p. inż. Z. Dobrowolski, pióro trzymał p. inż. J. Hillar.

W Sekcji Spawalniczej zostały wygłoszone następujące referaty: p. inż. W. Czyrski — Zmiany strukturalne i wytrzymałość w strefie przejściowej stali węglowych spawanych łukiem elektrycznym, p. inż. P. Tułacz — Zagadnienia badań wytrzymałościowych połączeń spawanych, p. inż. Z. Dobrowolski — Nowości w dziedzinie wypalania palnikiem rys na stalowych półfabrykach walcowanych, p. inż. B. Szupp — Konieczność utworzenia Instytutu Spawalniczego i jego zadania.

Referatów tych nie streszczamy, gdyż referat p. inż. Czyrskiego został wydrukowany w № 9, referaty pp. inż. Tułacza i Dobrowolskiego będą wydrukowane w najbliższych numerach, zaś referat p. inż. Szuppa w najważniejszej swej treści znajdują czytelnicy w artykule drukowanym w n/czasopiśmie w zeszytach specjalnym, wydanym z okazji X-lecia n/Stowarzyszenia p. t. „Instytut spawalniczy i jego pierwsze zadania”.

Ponieważ referaty pp. inż. Czyrskiego i Tułacza dotyczyły tematów wytrzymałościowych i w dyskusji często omawiano je wspólnie, podajemy więc w streszczeniu odrazu całość tej dyskusji.

P. kpt. Koziarski zwrócił uwagę, że próby omawiane przez p. inż. Czyrskiego dotyczyły tylko blach grubych, natomiast spawanie cienkich blach wymaga innego podejścia, a właśnie stale stopowe wysoko wytrzymałościowe są specjalnie stosowane w lotnictwie, gdzie tylko profile

cienkościenne są używane. Również zwracał uwagę, że badania statyczne nie decydują o wartości spoiw, lecz badania wytrzymałościowe na zmęczenie. Nie powinniśmy się sugerować wynikami badań statycznych i pomimo trudności, jakie przedstawiają próby zmęczeniowe, należy z nich rezygnować. Próby na udarność opisane w referacie p. Czyrskiego nie stoją w żadnym stosunku do prób na zmęczenie, a często są z nimi w sprzeczności. Również ciągliwość i mała twardość materiału nie jest miarą jego dobroci w pracy, gdyż np. stale azotowane o wysokiej twardości i bardzo małym wydłużeniu doskonale pracują na zmęczenie.

P. inż. Ciołkosz podnosi, że próba dynamiczna, czyli przez uderzenie, nie będzie dawała wskazówek jak będą się zachowywały elementy spawane w pracy. Dopiero zmęczeniowa może dać pewne wskazówki i to — o ile można — wykonana na samym przedmiocie spawanym.

P. inż. Dobrowolski wyraża wątpliwość, czy próby wydłużenia, opisane przez p. inż. Czyrskiego, obejmujące raczej materiał rodzimy, gdyż grubość strefy przejściowej w stosunku do przekroju próbki jest niewielka, mogą być miarodajne.

P. inż. Czyrski w odpowiedzi wyjaśnia, że we wnioskach swego referatu nie opierał się na próbach na udarność, lecz tylko na próbach na rozerwanie i wydłużenie, przy tym te ostatnie obejmowały strefę przejściową. Jeżeli te próby nie dają bardzo ścisłych wyników, to jednak — łącznie z próbami metalograficznymi — umożliwiają uzyskanie poglądu na wytrzymałość połączeń i na razie musimy na nich poprzestać.

P. inż. Szperling zapytuje p. inż. Tułacza, czy celowo pominął w swoim referacie próby na udarność, na co prelegent odpowiedział, powołując się na poprzednią dyskusję, że próby na udarność są bardzo mało miarodajne i mniej dają niż próby statyczne, które bądź co bądź stoją zawsze w pewnym stosunku do prób na zmęczenie.

Obaj prelegenci wyrazili zgodną opinię, że chociaż w dzisiejszej praktyce jesteśmy zmuszeni opierać się na próbach statycznych, to jednakże należy dążyć do wykonywania raczej prób na zmęczenie i to w warunkach, w jakich połączenia istotnie pracują, przy tym charakteryzowanie samego spoiwa w oderwaniu od materiału rodzimego jest niewłaściwe, gdyż w każdym wypadku powinny być uwzględnione oba materiały; poza tym próby powinny dotyczyć różnych grubości materiału.

W dyskusji nad celowością typowej próby na rozerwanie dotychczas stosowanej, obaj prelegenci doszli do zgodnego wniosku, że próba t. zw. szwedzka (z otworami wierconymi w spoinie) jest najodpowiedniejsza, próba ta zastępuje również próbę t. zw. laną, to jest samego stopiwa, która tak bardzo jest kwestionowana w obecnym czasie.

P. inż. Rzewuski, zwracając uwagę na możliwości polepszenia spoin przez wyżarzanie, uważa, że powinno się uwzględnić ten zabieg ulepszający przy charakteryzowaniu różnych spoiw, rozszerza to bowiem zakres spawalności na niektóre materiały, które bez wyżarzania należałoby uważać za niespawalne.

W dyskusji nad referatem p. inż. Dobrowolskiego omawiającym oczyszczanie półfabrykatów walcowanych za pomocą palnika, na zapytanie p. inż. Czyrskiego prelegent wyjaśnia, że stale ognioodporne i kwasoodporne, które z natury rzeczy nie dają się ciąć płomieniem acetylenowo - tlenowym, nie mogą być także tą metodą opalane.

Po referacie p. inż. Szuppa o Instytucie Spawalniczym wywiązała się bardzo żywa dyskusja, w jakim kierunku należy skoncentrować wysiłki naszych organizacji spawalniczych, czy na tworzenie Instytutu, czy też kursów dla inżynierów, przy tym zgodzono się, że kursy tego rodzaju powinny obejmować na początek ok. 60 godz. wykładów i tyleż zajęć praktycznych, a z biegiem czasu rozwinąć się w Wyższą Szkołę Spawania, na wzór paryskiej Szkoły.

Jako wnioski do uchwalenia przez Plenum Zjazdu, Sekcja Spawalnicza wysunęła dwa dezyderaty:

1. XI Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich wyraża pogląd, że sprawę utworzenia Polskiego Instytutu

Spawalnictwo należy uważać za jedną z pilnych konieczności.

2. Równoległe z tym należy natychmiast przystąpić do zorganizowania regularnego szkolenia kadr inżynierskich wyspecjalizowanych w spawalnictwie.

Na końcowym posiedzeniu plenarnym Zjazdu oba te wnioski zostały uchwalone.

Napawanie szyn na kolejach węgierskich.

W roku zeszłym na kolejach węgierskich napawano tytułem próby zużyte krzyżownice, przy tym 5 krzyżownic zostało napawanych palnikiem acetylenowym, a 1 krzyżownica — łukiem elektrycznym. Roboty te zostały wykonane bez wyjmowania krzyżownic z toru.

Po 7 miesiącach pracy napawanych krzyżownic komisja, złożona z przedstawicieli Kolei Węgierskich oraz przedstawicieli węgierskiej fabryki tleny Vulkan, która te próby wykonała, zbadała stan tych krzyżownic i wydała bardzo pochlebną opinię o napawaniu za pomocą palnika acetylenowego. Zużycie krzyżownic napawanych acetylenem wynosiło od 0,5 — 0,3 mm, natomiast krzyżownica napawana łukiem elektrycznym wykazała zużycie 6 — 9 mm i silne uszkodzenia, pochodzące z łuszczenia się i odpryskiwania materiału.

Do napawania acetylenowego stosowano drut Tor oraz drut Altor. Drut Tor jest wyrabiany w Polsce, drut Altor zaś jest analogicznym drutem wyrabianym we Francji.

W protokóle, zestawionym po oględzinach przez wyżej wspomnianą komisję, czytamy dosłownie co następuje: *Szyny boczne w krzyżownicach t. zw. angielskich są wymieniane zazwyczaj po 2, a najwyżej 3 latach, a normalne zużycie tych szyn gdy są nowe wynosi w pierwszym roku 9 mm, przy gęstości ruchu 6000 — 7000 osi dziennie.*

Biorąc pod uwagę, że okres 7 miesięcy pracy krzyżownic badanych obejmował miesiąc jesienne, gdy ruch pociągów węglowych jest bardzo silny, wyniki wykazane przez krzyżownice napawane za pomocą metody acetylenowo-tlenowej oraz przy użyciu metali dodatkowych Tor i Altor są pod względem zużycia bardzo dobre.

Obuda 7 maja 1937 r.

Podpisani:

Za dyrekcję Kolei Węgierskich: *Tovadar Wagner, J. dr. Nemesdy Vendel Vitay, Geza Devai i Istvan Forgarassy.*

Za firmę Vulkan: *Antal Vogl i Imre Vogl.*

40-letni jubileusz akademika E. O. Patona

W jednym z ostatnich zeszytów (8/37) miesięcznika „Awtogiennoje Dieło” znajdujemy wiadomość o jubileuszu 40-letniej działalności naukowej, pedagogicznej i praktycznej akademika E. O. Patona, długoletniego (1905-1930) zycz. profesora katedry mostów na Kijowskiej Politechnice, ostatnio, od roku 1929, Członka Akademii Nauk U. S. S. R.

Prof. E. O. Paton jest w polskich sferach technicznych znany jako wybitny specjalista w dziedzinie budowy mostów dzięki jego pierwszorzędnym podręcznikom (Mosty drewniane, Mosty żelazne, Szkice mostów i t. d.).

Mniej natomiast znane jest, że poczynając od roku 1929 Akademik E. O. Paton — po bliższym zaznajomieniu się z zaletami spawania pod względem racjonalizacji produkcji oraz oszczędności na materiale i robociznie — z całym impetem swojej niespożytej energii oddaje się za prowadzeniu spawania w konstrukcjach mostowych, budownictwie maszynowym, budowie statków i t. d.

W tym że 1929 roku Akademik E. O. Paton organizuje przy Akademii Nauk U. S. S. R. Laboratorium Spawania Elektrycznego, przekształcone w roku 1933 w Instytut Spawania Elektrycznego, dyrektorem którego Ak. E. O. Paton jest dotychczas. Poza tym, w roku 1936, Jubilat bierze aktywny udział w zorganizowaniu Wydziału Spawalnictwa przy Kijowskim Industrialnym Instytucie.

W utworzonych przez Ak. E. O. Patona instytucjach przeprowadzono, pod jego bezpośrednim kierownictwem, szereg poważnych doświadczalnych i teoretycznych prac, dotyczących wytrzymałości połączeń spawanych, racjonalizacji kształtów konstrukcji spawanych, badania wpływu skurczu, automatyzacji prac spawalnictwa, technologii spawania i t. d.

Notując wydatną działalność Ak. E. O. Patona w spawalnictwie, wyrażamy nadzieję, że niestrudzony Jubilat jeszcze w ciągu długich lat będzie mógł z pożytkiem oddawać się ukochanej pracy.

Statystyka wypadków pracy, jako podstawa akcji zapobiegawczej.

(Komunikat Inst. Spraw. Społecznych).

W Stanach Zjednoczonych, po wprowadzeniu obowiązku ubezpieczenia robotników, towarzystwa ubezpieczeniowe, działając zresztą we własnym interesie — w celu możliwego ograniczenia liczby i stopnia wypadków, a tym samym zmniejszenia sum wypłacanych odszkodowań — zaczęły udzielać daleko idących ulg przedsiębiorstwom, które wprowadziły u siebie odpowiednio zabezpieczenia i zorganizowały kontrolę wypadków oraz wykazały się zmniejszeniem wypadkowości w ciągu określonej ilości lat. Oszczędności na samych składkach, nie licząc korzyści, wynikających ze zrjonalizowania produkcji, zachęciły przedsiębiorców do tworzenia wydziałów bezpieczeństwa i wprowadzenia udoskonaleń ochronnych. Oszczędności z tego tytułu, naprzykład w przemyśle stalowym, wyniosły w St. Zjedn. w ciągu ostatnich pięciu lat ok. 5 miliardów dolarów. Dodamy dla orientacji, że wysokość stawki podstawowej, regulowana zasadniczo zależnie od stopnia niebezpieczeństwa w danym przemyśle, może być zmniejszona zależnie od wyników obserwacji prowadzonej w danym zakładzie w okresie 3—5 lat.

Podobnie i u nas ustawa z dn. 28 marca 1933 r. o ubezpieczeniach społecznych stwarza podstawę do obniżania lub podwyższania wymiaru składek w zależności od warunków bezpieczeństwa i higieny w zakładzie pracy.

Nie na drodze przymusu, ani nakazu, lecz przez wykazanie istotnych korzyści z wprowadzenia racjonalnych metod bezpieczeństwa i higieny stwarza się sprzyjające warunki dla rozwoju akcji w zakładach pracy, zachęca się do niej całe grupy wytwórcze.

Pociągnęło to za sobą konieczność prowadzenia szczegółowej analizy wypadków pod względem ich przyczyn i częstotliwości. Analiza ta, oparta o możliwie ścisłą statystykę, musi być prowadzona przez instytucję ubezpieczeniową i równoległe przez zainteresowane zakłady pracy, w celu przyspieszenia wyników obserwacji i jednocześnie realizowania korzyści materialnych za dokonane wysiłki. Statystyka powinna odgrywać rolę wskaźnika, rolę tę musi spełniać szybko i zrozumiale, w przeciwnym bowiem razie staje się zestawieniem szeregu cyfr, na zbieranie których marnuje się czas. Statystyka prowadzona przez instytucję ubezpieczeniową i kontrolowana przez obszerne dane zbierane przez same zakłady pracy — musi operować pewnymi całościami zjawisk, nie analizując wypadków według dużej liczby przyczyn a ograniczając się do ujmowania ich w odrębne grupy, odpowiadające podziałowi, według którego materiał opracowywany jest przez przedsiębiorstwa.

Stosując podobną metodę, można bez trudu stworzyć racjonalną kontrolę co najmniej 65 — 70% wypadków, a tym samym stworzyć podstawę do odpowiedniej polityki składek, która może doprowadzić do szybkiego zmniejszenia liczby wypadków i obciążeń, wynikających z tego tytułu dla życia gospodarczego.

BIBLIOGRAFIA

Mieczysław Tomkiewicz „Tarcze szlifierskie” Nakładem Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich, W-wa, 1937 r., str. 107, rys. 19.

Wydawnictwo to jest jednym z serii wydawnictw „Biblioteki Technicznej SIMP” w dziale warsztatowym. Jest to pierwsza obszerna praca na ten temat w literaturze polskiej, tym większa więc zasługa autora, że zadał sobie trud opublikowania materiałów zebranych w czasie swojej wieloletniej praktyki.

W pierwszej części swej pracy autor omawia tarcze szlifierskie, a więc materiały stosowane do wyrobu tarcz, ich własności (twardość, ziarnistość, struktura, kształty), podaje przy tym nomenklaturę tarcz i udziela szeregu wskazań o obchodzeniu się z tarczami (zamocowywanie tarcz, obciążanie, chłodzenie i t. pl).

W części drugiej została omówiona praca tarczy szlifierskiej, a więc prędkości obwodowe tarcz i szlifowanych przedmiotów, posuw podłużny i poprzeczny, szlifowanie wykończające, oraz zamiezczone dane dotyczące ilości wiórów skrawanych przy szlifowaniu, zużywania się tarczy, wyznaczania oporu szlifowania i mocy zużywanej. W końcu omówiono techniczne i ekonomiczne warunki szlifowania oraz kalkulację kosztów.

Praca ta powinna się znaleźć w każdym warsztacie mechanicznym.

„Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali”. Wydawnictwo czasopisma „Bezpieczeństwo i Higiena Pracy”, W-wa, 1937 r. Format 12 × 17 cm. Str. 40. Cena 50 gr.

Broszura powyższa została wydana jako odbitka ze specjalnego numeru czasopisma „Bezpieczeństwo i Higiena Pracy” (Nr. 9 — 10, 1937 r.) poświęconego temu zagadnieniu.

W szeregu artykułów omówione zostały warunki, jakie powinny być spełnione, aby praca spawaczy była całkowicie bezpieczna dla nich i otoczenia; wielkie znaczenie, jakie w tym względzie posiadają obowiązujące przepisy i rozporządzenia urzędowe oraz konieczność stosowania ich w praktyce, zostało tu należycie podkreślone, a treść tych przepisów dokładnie omówiono i skomentowano.

Publikacja ta została wydana przy współpracy Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, które w ciągu swej 10-letniej działalności za pośrednictwem swego czasopisma, specjalnych wydawnictw oraz wykładów na kursach spawaczy wiele już zdziało w kierunku uświadomienia spawaczy i nadzoru technicznego o konieczności przestrzegania warunków bezpieczeństwa.

Spawanie uchodzi za pracę niebezpieczną, gdyż niektóre jego elementy działają żywo na wyobraźnię (łatwopalność acetyleny, wysokie ciśnienie tlenu, oślepiające światło łuku, operowanie prądem, wysokie temperatury), statystyka jednak wykazuje, że są to pozory, gdyż ilość wypadków w tym dziale — w stosunku do ilości osób zatrudnionych — jest bez porównania mniejsza niż np. w przemyśle drzewnym lub transportowym, które wydają się mniej niebezpieczne. Wykazując, że stosowanie elementarnych i zupełnie nieskomplikowanych przepisów zapewnia całkowite bezpieczeństwo i ochronę zdrowia tak obsługi jak i otoczenia, publikacja ta powinna się przyczynić do rozwiania legendy o niebezpieczeństwie spawania, która do dzisiejszego dnia pokutuje wśród sfer technicznych i utrudnia rozwój spawania. Szczególniej na tym cierpi spawanie acetylenowe, choć nie jest ono wcale mniej bezpieczne od spawania łukowego.

Jak zaznacza dr. A. Szner w „motto”, umieszczonym na czole tej publikacji, pełne bezpieczeństwo pracy, tak w spawaniu jak i na każdym polu działalności technicznej, jest podstawowym warunkiem najwyższej sprawności pracy. Nie tylko więc względy humanitarne, ale i względy techniczne - ekonomiczne przemawiają za tym, aby przemysł poświęcił zagadnieniu bezpieczeństwa jak największą uwagę.

Wydanie specjalnej broszurki, omawiającej całość zagadnień bezpieczeństwa, nasuwających się w pracy spawalniczej, zostanie niewątpliwie powitane z uznaniem przez kierowników wytwórni i warsztatów spawalniczych, gdyż ułatwi im zapoznanie się z całokształtem tych zagadnień i wydanie odpowiednich zarządzeń w celu osiągnięcia pełnego bezpieczeństwa osób pracujących pod ich nadzorem.

PRZEGLĄD PRASY ZAGRANICZNEJ

Spawanie łukowe przy budowie parowozów i wagonów dla Tow. Kolejowego L. M. S. Autor przytacza szczegóły konstrukcji 73 parowozów, podając wykonanie części spawanych, jak również 35 wagonów towarowych o nośności 12 tonn. Jeden z tych ostatnich wagonów był podany próbie wykojenia przy szybkości 24 km na godzinę i następnie 56 km na godzinę; za drugim razem w 2 spoinach pokazały się rysy. *The Welder*, styczeń 1937 r.

Przykłady konstrukcji spawanych obrabiarek. Opisuje się spawaną podstawę maszyny do cięcia tlenem. Autor porównuje tę konstrukcję z dawniejszą maszyną, która zawierała tylko części lane. *T. Z. für Praktische Metallbearbeitung*, luty 1937 r.

Spawalnicze nowości techniczne na targach w Lipsku. Opis różnych nowych urządzeń, wystawionych na targach w Lipsku: liczne urządzenia i transformatory do spawania, wytwornice wysokiego ciśnienia, wytwornice o suchym wapnie pokarbidowym, maszyny do spawania łukowego, maszyny do przecinania specjalnych profili. *T. Z. für Praktische Metallbearbeitung*, luty 1937 r.

Bezpieczniki działające bez zamknięcia wodnego. Podaje się opis urządzeń zabezpieczających przed powrotem płomienia, przeznaczonych do zabezpieczenia zwłaszcza butli z acetylenem rozpuszczonym i wogóle zbiorników zawierających gazy palne. *Autogene Metallbearbeitung*, luty 1937 r.

Metalizowanie aluminium. Opisuje się sposoby postępowania przy metalizowaniu za pomocą pistoletu. Stosuje się dęt z czystego aluminium lub stopów aluminium. Przy naczyniach kuchennych jest to postępowanie korzystniejsze niż cynowanie. Dalej podaje się przykłady zastosowania w rozmaitych gałęziach przemysłu: mleczarstwo, przemysł chemiczny, dekoratorstwo, gazownictwo i t. d. *Industrial Gases*, grudzień 1936 r.

Badanie nad cięciem stali za pomocą tlenu. Jest to obszerna praca przedstawiona na zebraniu Instytutu Spawalniczego 10 lutego 37 r. Autor rozważa wpływ struktury wewnętrznej metali na przebieg cięcia, oraz wpływ różnych składników: C, Mn, Si, Ni, Cu, Mb, Tg, P, S. W końcu podaje własności powierzchni ciętych. *Welding Industry*, luty 1937 r.

Spawanie zbiorników pod ciśnieniem. Jest to pierwsza część referatu, przedstawionego w dn. 9 marca br. Instytutowi Inż. Cywilnych, w którym autor przeprowadza porównanie połączeń nitowanych i połączeń spawanych na zbiornikach pracujących pod ciśnieniem. Dalej przytacza się angielskie specyfikacje materiałów kotłowych i porównanie różnych przepisów. *Welding Industry*, marzec 1937 r.

Podstawy obliczania spawanych ram maszynowych. Autor wylicza ogólne charakterystyczne cechy ram maszynowych i następnie przytacza liczne zalety ram spawanych. W ciągu dalszym podaje się obliczenia ram spawanych oraz porównywa własności spawanych stali w porównaniu z innymi materiałami, znajdującymi zastosowanie przy wykonywaniu ram maszynowych. *Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs*, styczeń — luty 1937 r.

Korpusy motorów Diesla, wykonane za pomocą spawania. W krótkim zarysie historycznym podaje się rozwój stosowania motorów Diesla do napędu statków, osiągnięty w znacznym stopniu dzięki stosowaniu spawanych korpusów motorowych. Następnie autor przytacza liczne zdjęcia spawanych korpusów i wskazuje, w jaki sposób one były projektowane i wykonywane. *Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs*, styczeń — luty 1937 r.

Ukosowanie za pomocą palnika acetylenowego. Pomiedzy licznymi zastosowaniami cięcia tlenem w przemyśle ukosowanie brzegów wzbudza specjalne zainteresowanie Autor rozpatruje możliwości opracowania przepisów technicznych, dotyczących ukosowania mechanicznego, następnie zaś omawia przyczyny niepowodzeń i sposoby, stosując które można niepowodzeń tych uniknąć. *Soudeur — Coupeur*, kwiecień 1937 r.

Wpływ spawania na projektowanie maszyn i techniki warsztatową. Jest to streszczenie odczytu, wygłoszonego podczas rocznego zebrania Międzynar. Zw. Acetyl. w St-Louis, w którym autor podaje ogólne poglądy na stosowanie spawania łukowego i cięcia tlenem przy budowie korpusów maszyn. *La Machine Moderne*, kwiecień 1937 r.

Wpływ ciepła łuku elektrycznego na własności metali przy spawaniu stali węglistych. Autor artykułu wykazuje, że jest rzeczą niemożliwą otrzymać jednolitą twardość w materiale rodzimym, jeśli spoiny wykonywa się jedną warstwą. Przy spawaniu kilkuwarstwowym następuje pewne ulepszenie materiału stopiwa wskutek drobniejszej struktury ziarn. Zawartość węgla w wysokości 0,25% należy uważać za najwyższą granicę, przy której można mówić o doskonałej spawalności materiałów. *Laschtechnik*, styczeń 1937.

Spawalność metali żelaznych i innych. Autor dzieli poszczególne, zwykle stosowane metale, które można łączyć za pomocą spawania lub napawać, stosując łuk elektryczny, na metale których napawanie wymaga specjalnej techniki i na metale, przy których stosowanie łuku jest utrudnione. Dla każdego z nich autor podaje odpowiednie sposoby pracy i wymienia specjalne własności spoin, na nich wykonanych. *Electric Welding*, kwiecień 1937 r.

Stosowanie spoiw, nadających spoinie strukturę austenityczną. Autor podaje ogólny zarys stosowania tych spoiw do spawania stali austenitycznych lub nieaustenitycznych i zaznacza, że Krupp posiada patenty na spawanie stali nieaustenitycznych. Stosowanie tych spoiw pozwala uniknąć konieczności obróbki termicznej po spawaniu. Następnie autor przytacza kilka zastosowań tego postępowania przy naprawach i przy produkcji, wskazując między innymi na to, że w wypadku rurociągów korzystniej jest stosować spawanie acetylenowe przy grubościach do 10 mm, a spawanie łukowe — przy grubościach wyższych. *Autogene Metallbearbeitung*, 1 maj 1937 r.

Spawanie acetylenowe przy budowie samochodów i wozów przyczepnych. Autor wykazuje, przytaczając schematyczne rysunki ogólnych konstrukcji i szczegółów połączeń, możliwość wykonywania za pomocą spawania acetylenowego przyczepki wozów samochodowych o nośności od 500 — 1000 kg. *Autogene Metallbearbeitung*, 1 maj 1937 r.

Wpływ rodzaju prądu elektrycznego na własności spoin. W artykule rozpatruje się w sposób dosyć ogólny względne zalety lub wady stosowania prądu stałego i zmiennego przy spawaniu łukowym. Sprawę oszczędności, bezpieczeństwa, stałości łuku i mechanicznych własności spoin badano przeprowadzając znaczną ilość dowodzeń. *Elektroschweissung*, kwiecień 1937 r.

Przyczynki do badania spawalności bronzów aluminiowych. Jest to dalszy ciąg artykułu opublikowanego w nr. marcowym. Autor na podstawie doświadczeń stwierdza niezbędność środków odtleniających, zaznacza jednak przy tym, że nie można w tym celu stosować proszków, używanych tak przy spawaniu aluminium, jak i miedzi. *Elektroschweissung*, kwiecień 1937 r.

Spawanie stali różnych wytrzymałości. Podaje się wyniki badań spoin, wykonanych na stalach węglistych o zawartości węgla pomiędzy 0.11 — 0.68%. Metody spawania stosowane podczas tych badań były następujące: spoiny łukowe wykonano stalowymi elektrodami rdzeniowymi z 1.5% Mn, stalowymi elektrodami austenitycznymi Ni — Cr o grubej powłoce; przy spawaniu acetylenowym stosowano spoiwa zawierające około 1% Cr i 0.2% Mo. *T. Z. für Praktische Metallbearbeitung*, kwiecień 1937 r.

Oporowe spawanie aluminium, punktowe i liniowe. Ogólnie rozpatrywanie sprawy regulacji prądu przy spawaniu za pomocą urządzeń termojonicznych. Opis maszyny do spawania liniowego. Mikrograficzne zdjęcia spoin punktowych i liniowych na duraluminium i hydranilium. *T. Z. für Praktische Metallbearbeitung*, kwiecień 1937 r.

Wytrzymałość stopów, zawierających nikiel, przy niskich temperaturach. Opisuje się kolejno: nikiel, monel, stopy żelazo - nikiel i chromo - żelazo - nikiel, stal o słabej zawartości Ni i Cr, żeliwa o zawartości Ni. Spawanie stali o małej zawartości Ni jest potraktowane pobieżnie. *V. D. I.*, kwiecień 1937 r.

Spawanie grubych blach aluminiowych. Wyniki badań dotyczące tego zagadnienia są następujące: najlepszą strukturę otrzymuje się przy spawaniu acetylenowym metodą „w górę” po zukosowaniu blach na X. Spoiny, wykonane w położeniu poziomym za pomocą łuku elektrycznego lub palnika acetylenowego po zukosowaniu blach na V posiadają strukturę o większej ziarnistości. Odporność na korozję jest jednakowa tak przy spawaniu łukowym, jak i przy spawaniu acetylenowym. *V. D. I.*, kwiecień 1937 r.

Spawanie i cięcie na wystawie w Lipsku. Artykuł zawiera przegląd nowości z dziedziny spawania i cięcia, wystawionych na Targach lipskich. Szczegółowiej opisuje się wytwornice z suchym wapnem pokarbidowym. *Autogene Metallbearbeitung*, 5 kwiecień 1937 r.

Radiograficzne badanie spoin. Autor artykułu daje do ustalenia trzech głównych typów wad spoin: porowatość, pęknięcia i brak przetopienia. Następnie zaznacza w jaki sposób należy kierować wiązką promieni X i podaje napięcia, które stosuje się przy określeniu którejkolwiek z oznaczonych wyżej wad. *The Welding Industry*, kwiecień 1937 r.

O spawaniu cynku. Wylicza się trudności napotykane przy spawaniu cynku: niski punkt wrzenia, parowanie, tworzenie się tlenków, Autor radzi stosować nowy środek odtleniający, składu którego nie podaje. *Autogene Schweisser*, kwiecień 1937 r.

Lutospawanie stalowych rur. Autor wskazuje na zalety tej metody, stosowanie której jest na porządku dziennym w Ameryce, Niemczech i Francji, i zaznacza że jest pożądane, ażeby lutospawanie rur stalowych znalazło i w Austrii także rozpowszechnienie, na jakie zasługuje. *Zeitschrift des A. I. A. V.*, kwiecień 1937 r.

Spawanie szyn. W artykule wyszczególnia się różnego rodzaju urządzenia stosowane przy utrzymywaniu torów kolejowych (napawanie końców szyn) za pomocą palnika acetylenowego, następnie opisuje się palniki jedno - dwu i trzypłomienne i wskazuje się zalety każdego z nich oraz metody pracy. Szczegółowo omawia się poza tym przebieg prac przy napawaniu szyn. *The American Welding Society Journal*, kwiecień 1937 r.

Spawanie acetylenowe cienkich blach. Po wyliczeniu wszystkich czynników wpływających na otrzymanie dobrej, wytrzymałej i pięknej spoiny, autor omawia nowoczesną technikę spawania cienkich blach i korzyści płynące ze stosowania specjalnych urządzeń przy wykonywaniu prac. *The American Welding Society Journal*, kwiecień 1937 r.

Lutospawanie cylindrów parowozowych na linii P. O. Midi. Autor wykazuje zalety lutospawania przy wszelkiego rodzaju naprawach cylindrów parowozowych, uważając za główną dogodność fakt, że większość prac naprawczych można wykonać bez rozbiórki i uprzedniego nagrzewania. Liczne przykłady napraw są opisane i ilustrowane za pomocą zdjęć. *Soudeur - Coupeur*, maj 1937 r.

Cięcie pod wodą. Zasady cięcia pod wodą. Pierwsze praktyczne zastosowanie w 1926 r. przy ratowaniu łodzi podwodnej 351, zatopionej na głębokości 45 m. Przecinanie ścianek szczelnych, na głębokości 10 m, mogło być prowadzone z szybkością 30 szt. na godzinę, co odpowiada 20 m. b. cięcia na godzinę, przy grubości 9,5 mm. *The American Welding Society Journal*, kwiecień 1937 r.

Utwardzanie stali za pomocą napawania. Autor w sposób bardzo szczegółowy opisuje zabiegi, niezbędne przy utwardzaniu stali tą metodą. Objasnienia są tak dokładne, że dają spawaczowi możliwość wykonywania tego rodzaju prac nawet w wypadku, gdy poprzednio nimi się nie zajmował. *Oxy - Acetylene Tips*, kwiecień 1937 r.

Majster — kalkulator spawalniczy

kilkanaście lat praktyki w b. poważnym
przedsiębiorstwie, zmieni posadę.

Łask. zgłoszenia do Administracji „Spawania i Cięcia Metali”, Warszawa, Zgoda 10.

STOCZNIA GDAŃSKA

ODDZIAŁ BUDOWY MASZYN ELEKTRYCZNYCH

TEL.: 23441 – GDAŃSK – ADR. TELEGR.: STOCZNIA
PRZEDSTAWICIELSTWA W POLSCE:
WARSZAWA-ŁÓDŹ - KATOWICE - LWÓW-POZNAŃ

PRZETWORNICE SPAWALNICZE

DO SPAWANIA ŁUKOWEGO

250 AMP. | Stałe przewoźne, 2-kołowe i
280 AMP. | 4-kołowe, z silnikami prądu sta-
350 AMP. | łęgo i trójfazowego, z silnikami
spalinowymi na benzynę lub ropę.
2000 AMP. | Na kilka spawañ równocześnie.

TRANSFORMATORY SPAWALNICZE

250 AMP. | stałe i przewoźne dla dołączenia do
500 AMP. | wszelkich napięć prądu trójfazowego.

TRANSFORMATORY

PRĄDNICZKI

SILNIKI

[dla wszelkich
napięć
i każdej mocy.]

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 Sznerer: Podręcznik Spawania i Cięcia Metali przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego. Tom I. Materiały i Urządzenia 334 str. 152 rys., 2 tabl. Cena 2 zł. 25 gr.

Dr. Alfred Sznerer 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 kotłarstwie, 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. 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 zapomocą 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 Cięcia 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

C E N T R A L A

WARSZAWA, JASNA 1

TELEFON 5.60-47

SP. AKC.



BIURA SPRZEDAŻY

WARSZAWA, SKARŻYSKO-KAMIENNA,
ŁÓDŹ, POZNAŃ, BYDGOSZCZ,
DĄBRÓWKA MAŁA (GÓRNY ŚLĄSK),
KRAKÓW, LWÓW, BORYSŁAW

8

W Y T W Ó R N I P E R U N A

ROZMIESZCZONYCH W NAJWAŻNIEJSZYCH OŚRODKACH PRZEMYSŁOWYCH

PRODUKUJE:

T L E N ^{TECHNICZNY}
_{MEDYCZNY}

A C E T Y L E N
R O Z P U S Z C Z O N Y

A Z O T

P O W I E T R Z E
S P R E Ż O N E, C I E K Ł E

S P A W A L N I C E
E L E K T R Y C Z N E

E L E K T R O D Y
W 1 6 R O D Z A J A C H

A P A R A T Y
I U R Z A D Z E N I A D O T L E N O T E R A P I I
I O B R O N Y P R Z E C I W G A Z O W E J

C Z Ę Ś C I T Ł O C Z O N E
Z M E T A Ł I K O L O R O W Y C H



W Y T W O R N I C E

A C E T Y L E N O W E

P A L N I K I

D O S P A W A N I A I C I Ę C I A

R E D U K T O R Y

Z A W O R Y

D O B U T L I N A G A Z Y

M A S Z Y N Y

D O C I Ę C I A T L E N E M

D R U T Y i P R O S Z K I

D O S P A W A N I A A C E T Y L E N E M

W S Z E L K I C H M E T A Ł I

R E F L E K T O R Y

I P O C H O D N I E

A C E T Y L E N O W E

W Y R O B Y K R A J O W E

NA SKŁADZIE DO NATYCHMIASTOWEJ DOSTAWY

ŻĄDAJCIE W NAJBLIŻSZYM BIURZE SPRZEDAŻY OFERT I DEMONSTRACJI