

12

1937

SPAWANIE i cięcie metali

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

W tym zeszycie:

Wydajemy nowe
czasopismo spawal-
nicze

Spawanie aluminium
w „górze”

Obliczanie zużycia
elektrod

Spawanie stali nie-
rdzewnych i kwaso-
odpornych

NA OKŁADCE

Naprawa cylindra
maszyny parowej
(opis na str. 242)



RSC
UM

Warszawa

Zgoda 10

telefon 5.60-47

R o k

Zeszyt

Grudzień 1937

OSTRZEŻENIE

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 równoważnościowe z wyrobem oryginalnym

SP. AKC. PERUN

FRANCISZEK WAGNER i S-ka

ZAKŁADY MECHANICZNE i FABRYKA TLENU

założona w 1878

LÓDŹ, 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.

WEŻE gumowe i OKULARY ochronne dla spawaczy.

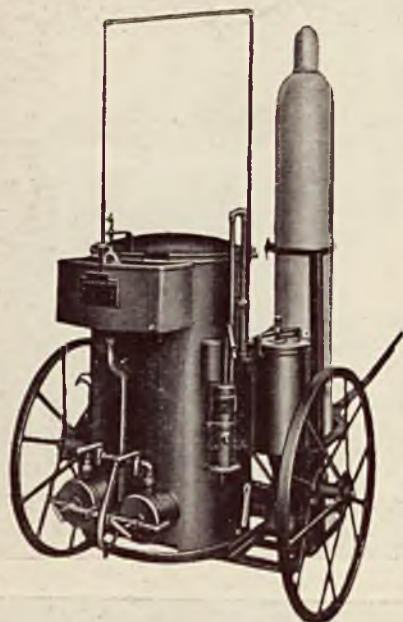
TLEN techniczny i medyczny o 99¹/₂% czystości.

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 wózku

Cenniki ilustrowane i oferty na żądanie.



☙ ☙ ☙
BHH

ELEKTRODY POWLEKANE

BALDON

„HUTA POKÓJ”

ŚLĄSKIE ZAKŁADY GÓRNICZO-HUTNICZE S.A.

KATOWICE

Z KOŃCEM STYCZNIA
OPUŚCI PRASĘ
PIERWSZY ZESZYT
CZASOPISMA

SPAWACZ

DWUMIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY PRAKTYCZNYM ZAGADNIENIOM
———— SPAWANIA ACETYLENOWEGO i ŁUKOWEGO —————

PRENUMERATA 2 ZŁ. ROCZNIE

WYDAWNICTWO
STOW. DLA ROZWOJU SPAWANIA
I CIĘCIA METALI W POLSCE



STOWARZYSZENIE DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIE 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, Welnowiec
Ferrum 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 16.408
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:

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. Wydajemy nowe czasopismo	232	6. Kronika	246
2. Spawanie aluminium metodą „w górę”	233	7. Bibliografia	248
3. Obliczanie zużycia elektrod	235	8. Przegląd prasy technicznej	248
4. Spawanie stali nierdzewnych i kwasoodpornych	239	9. Spis treści rocznika 1937	250
5. Z praktyki spawacza	241		

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.

DÉCEMBRE 1937

Nr. 12

SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Notre nouvelle revue spéciale pour les soudeurs	232	6. Chronique	246
2. La soudure montante à double cordon des tôles d'aluminium	233	7. Bibliographie	248
3. Consommations d'électrodes	235	8. Revue de la presse technique	248
4. La soudure des aciers inoxydables	239	9. Table des matières pour l'année 1937	250
5. La page du soudeur	241		

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, Zgoda 10.

DEZEMBER 1937

Nr. 12

I N H A L T:

	Seite		Seite
1. Unsere neue Zeitschrift für Schweisser	232	5. Aus der Praxis des Schweissers	241
2. Die stehende Doppelraupenschweissung von Alu- minium	233	6. Chronik	246
3. Die Berechnung des Elektrodenverbrauches	235	7. Bücherschau	248
4. Die Schweissung von nichtrostenden und säurebe- ständigen Stählen	239	8. Technische Umschau	248
		9. Inhaltsverzeichnis für das Jahr 1937	250

Wydajemy nowe czasopismo spawalnicze.

Gdy 10 lat temu wydawaliśmy pierwszy zeszyt „Spawania i Cięcia Metali” pisaliśmy w „Słowie wstępnym”, co następuje:

„Stawiając największy nacisk na praktyczną wartość czasopisma, prowadzić będziemy osobny dział ciekawych przykładów zastosowań spawania, jak również dział praktycznych wskazówek dla spawaczy z dziedziny samej techniki różnych metod spawania”.

W założeniu więc czasopismo nasze miało obsługiwać również spawaczy i w tym celu prowadziliśmy od samego początku dział p.t. „Technika spawania”, który pod zmienionym następnie tytułem: „Z praktyki spawacza” miał za zadanie podawać różne informacje i wskazówki charakteru praktycznego, które uzupełniałyby wiadomości nabyte przez spawaczy na kursach spawania i umożliwiałyby im dalsze doksztalcanie się w swoim rzemiośle.

W głównej swej treści jednak czasopismo nasze było i jest przeznaczone dla inżynierów i techników. Wiadomości zawarte w dziale „Z praktyki spawacza” mogły przynieść nieraz korzyść również wyższemu personelowi technicznemu, zainteresowanemu w robotach spawalniczych, — ta grupa naszych czytelników nie więc nie traciła na tym, że pismo było bardziej wszechstronne. Natomiast, zawierając w głównej swej treści materiał zbyt odległy nieraz od zainteresowań spawaczy, czasopismo nasze nie mogło liczyć na większe powodzenie wśród rzemieślników.

Redagowanie czasopisma dla czytelników o bardzo różnym poziomie wykształcenia jest zawsze rzeczą bardzo trudną i mija się z celem, gdyż w żadnej z grup czytelników nie może takie czasopismo znaleźć 100% zainteresowania.

10 lat temu, gdy spawanie nie było tak rozpowszechnione jak obecnie, nie mogliśmy sobie pozwolić na wydawanie osobnego organu dla spawaczy. Obecnie jednak, gdy przez kursy Stowarzyszenia przeszło już 6000 spawaczy, można uważać, że takie pismo może i powinno powstać.

Aby wyraźnie podkreślić charakter nowego organu, dajemy mu tytuł „Spawacz”. Będzie on utrzymany całkowicie na poziomie kulturalnego rzemieślnika i mamy nadzieję, że znajdziemy dostatecznie liczną rzeszę czytelników, dla których warto będzie prowadzić tę pracę. Na

razie czasopismo „Spawacz” będzie wychodziło jako dwumiesięcznik.

Będzie ono poświęcone spawaniu acetylenowemu i spawaniu łukowemu, przy zupełnie równorzędnym traktowaniu obu tych metod, z wyłączeniem jakiegokolwiek reklamy i uprzywilejowania którejkolwiek z metod. Tylko prace o charakterze czysto technicznym, z wyłączeniem propagandy handlowej, będą mogły być w tym piśmie umieszczane.

Mamy nadzieję, że wśród 7—8000 spawaczy znajdziemy choć 10% ludzi, rozumiejących znaczenie kształcenia zawodowego przy pomocy czasopisma i zdających sobie sprawę z osobistych korzyści, jakie tą drogą mogą osiągnąć.

Niska cena prenumeraty — 2 zł. rocznie — umożliwi nawet najgorzej uposażonym spawaczom zapisanie się na listę prenumeratorów „Spawacza”.

Bardzo duże znaczenie dla powodzenia „Spawacza” będzie miało przychylnie ustosunkowanie się doń zarządów fabryk, kierowników i właścicieli warsztatów spawalniczych. Pierwszy zeszyt „Spawacza” będzie rozdawany darmo wszystkim fachowcom, którzy zechcą się zapoznać z jego treścią. Wszyscy kierownicy i właściciele warsztatów, którzy zechcą podać nam swój adres oraz ilość zatrudnionych przez siebie spawaczy, otrzymają odpowiednią ilość egzemplarzy pierwszego zeszytu „Spawacza” do bezpłatnego rozdania.

Przypuszczamy, że kierownicy i właściciele warsztatów, po zaznajomieniu się z treścią „Spawacza”, zrozumieją korzyści, jakie płyną z doksztalcania tą drogą naszych rzemieślników i zechcą przyczynić się do jak najszerszego rozpowszechnienia tego czasopisma. Niejednokrotnie mieliśmy dowody, że nasi rzemieślnicy łakną wiedzy i chętnie czytają odpowiednio redagowaną literaturę, dlatego akcja ta niewątpliwie spotka się z wdzięcznym przyjęciem.

Ze swej strony pozyskaliśmy szereg dobrych praktyków do współpracy i mamy nadzieję, że damy spawaczom w ręce pismo istotnie pożyteczne i zajmujące, przypuszczamy więc, że możemy liczyć na powodzenie nowego organu nie tylko wśród rzemieślników, ale i wśród personelu nadzorczego. Liczymy również na poczytność „Spawacza” w szkołach zawodowych i na kursach doksztalcających rzemieślników - metalowców.

Spawanie aluminium metodą „w górę”.

750 słów+4 rys.+1 tabl.

W prasie technicznej nieraz ukazywały się publikacje, wyjaśniające zalety nowych metod spawania acetylenowego oraz przykłady ich praktycznego zastosowania. Najczęściej jednak publikacje te miały na względzie stosowanie nowych metod wyłącznie do spawania stali, a nie innych metali, co należy tłumaczyć brakiem odpowiedniego materiału doświadczalnego, na podstawie którego można byłoby wykazać zalety tych metod i opracować dane cyfrowe, jako wskazówki do dalszego ich zastosowania w praktyce.

Spawanie aluminium metodą „w górę” przy grubościach materiału spawanego ponad 6 mm, gdy spoinę wykonuje 2 spawaczy, pracujących jednocześnie naprzeciw siebie, zostało w ciągu ostatniego czasu zbadane tak wszechstronnie, że można uważać wszystkie zagadnienia związane z tą sprawą za wyjaśnione. Na podstawie tych doświadczeń można twierdzić, że przy łączeniu aluminium o grubości od 6 do 30 mm spawanie „w górę” jest sposobem najtańszym, najpewniejszym, a zarazem i najłatwiejszym do wykonania.

Przy grubościach blach aluminiowych od 6 do 12 mm, spawanie obustronne (2 spawaczy) można wykonywać bez żadnego przygotowania, t. j. bez ukosowania, bezpośrednio po przecięciu na nożycach i po należytym szczepieniu blach ze sobą albo po ustaleniu ich położenia za pomocą klinów albo uchwytów

Blachy o grubościach 15—30 mm spawa się w ten sam sposób, z tą tylko różnicą, że brzegi należy zukosować na X, tworząc rowki o kącie rozwartości $\delta 0^\circ$ z każdej strony.

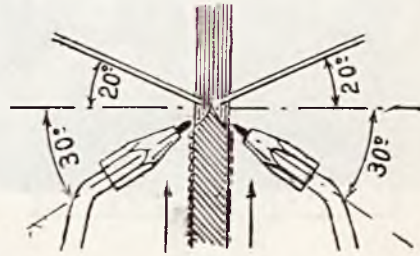
Oczywiście spawanie obustronne może być zastosowane tylko w wypadku, gdy dostęp z obu stron jest możliwy. W większości wypadków warunek ten jest łatwy do spełnienia. Jeśli ma się spawać zbiorniki, przedmioty puste wewnątrz o ścianach płaskich lub wypukłych, metodą spawania „w górę” można zawsze stosować, gdy średnica jest równa lub przekracza 700 mm. W wypadku spawania zbiorników nie zaopatrzonych we włazy, zawsze można wykonać tą metodą spoiny podłużne płaszczy i spoinę kołową jednego z den, podczas gdy przypawanie drugiego dna uskutecznia się już metodą zwykłą.

Przy spawaniu aluminium metodą „w górę” położenie i ruchy palników i drutów są te same, jak przy spawaniu tą metodą blach stalowych (rys. 1). Sama praca jest jednak nieco inna, chociażby z tego powodu, że należy przy spawaniu stosować środki redukujące, jak to się zawsze czyni przy spawaniu aluminium.

Każdy z 2 palników użytych do spawania obustronnego w górę bez ukosowania (6—12 mm grub.) powinien posiadać wydajność 25 ltr/godz. na 1 mm grubości, a przy blachach ukosowanych (12—30 mm grub.) — 30 ltr/godz. W tabeli zamieszczonej poniżej czytelnicy znajdą dane

co do średnicy drutu, szybkości spawania, zużycia materiałów itd. zależnie od grubości spawanego materiału.

Przy spawaniu wąskich odcinków blach aluminiowych, np. podczas ćwiczeń spawaczy na odpadkach blach, wydajność palników należy zmniejszyć o ok. 20%, ponieważ straty ciepłe wskutek przewodnictwa są w tych wypadkach



Rys. 1.

mniej, niż przy spawaniu przedmiotów o dużej masie. Te ćwiczenia, w celu zdobycia wprawy, są dla spawaczy, którzy poprzednio nie spawali tą metodą aluminium, absolutnie niezbędne, jeśli się chce, ażeby wykonanie zamierzonej konstrukcji nie napotykało na żadne trudności.

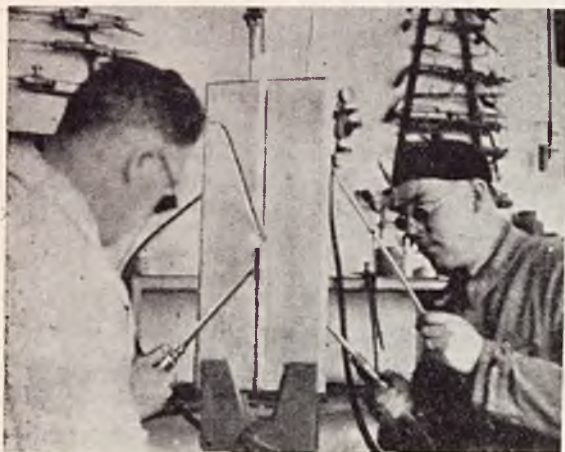
Ażeby doprowadzenie środków redukujących dokonywało się z niezbędną regularnością, lecz bez nadmiaru, trzeba, aby każdy ze spawaczy miał swoje naczynie z proszkiem, umieszczone na podstawce, na odpowiedniej wysokości, w bliskim zasięgu ręki, która prowadzi drut. Przy takim urządzeniu, koniec można zanurzać dość często w proszku, nie przerywając pracy. Przy sposobności można zaznaczyć, że we Francji przeprowadzono doświadczenia z drutami aluminiowymi otulonymi, zawierającymi już w otulinie niezbędny topnik, które dały doskonałe wyniki.

Zharmonizowanie pracy spawaczy odgrywa przy tej metodzie spawania bardzo ważną rolę: niezbędne jest, aby obaj pracowali stale na jednym poziomie, inaczej wykonywanie spoiny natychmiast stanie się utrudnione z powodu wielkiego przewodnictwa cieplnego aluminium. Ponieważ wszelkiego rodzaju poprawki są trudne, wskazane jest, aby spawacze, którzy mają pracować ze sobą, takie ćwiczenia przeprowadzali razem.

Zdjęcie na rys. 2,*) obrazujące wykonanie spoiny metodą „w górę” na paskach blach aluminiowych o grubości 25 mm, wyraźnie przedstawia wzajemne położenie palników i drutów, odpowiednio do schematu z rys. 1. Palniki należy prowadzić bez żadnych ruchów bocznych, lecz tylko równomiernie przesuwać od dołu do

*) Zdjęcia i opis tej metody zostały zaczerpnięte z czas. „Revue de la Soudure Autogène”, N. 284/1937.

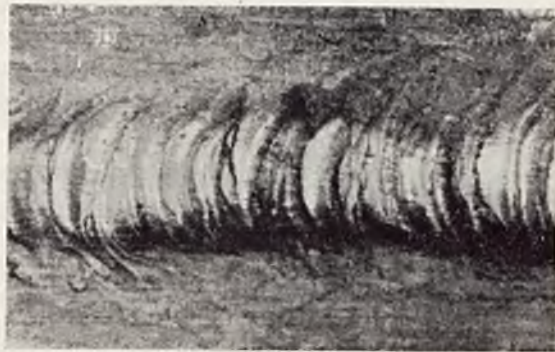
góry, drutem natomiast wykonywa się szybkie ruchy poprzeczne do kierunku spoiny, grzebiąc nim w jeziorku stopionego metalu, ażeby za-



Rys. 2.

spodziewać się lepszej odporności na korozję. Oczywiście otrzymanie dobrych wyników jest uwarunkowane stosowaniem pierwszorzędного spoiwa wysokiej czystości.

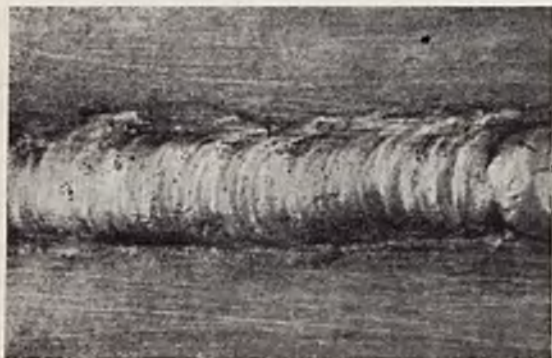
Podkreślić należy również, że przy grubościach blach od 6 do 12 mm spoinę można wykonać bez ukosowania lub jakiegokolwiek innego przygotowania brzegów, co stanowi cenną zaletę metody spawania „w górę” w porówna-



Rys. 4.

pewnić dobre rozprrowadzenie proszku redukującego i stopionego spoiwa.

Rys. 3 i 4 przedstawiają naturalnej wielkości zdjęcia spoin, wykonanych metodą „w górę” na blachach aluminiowych 12 i 15 mm grubości, a więc na blachach niezukosowanych (rys. 3)



Rys. 3.

i na blachach zukosowanych na X (rys. 4). Na podstawie tych zdjęć można stwierdzić, że spoiny są proste i ułożone regularnie. Liczne próby wytrzymałościowe wykazały, że ich własności mechaniczne są również zadowalające.

Jedyny punkt, który dotychczas jeszcze nie jest całkowicie wyświetlony, jest odporność na korozję spoin wykonanych tą metodą w porównaniu do odporności na korozję spoin, wykonanych zwykłą metodą „w lewo”. Jednak, nawet bez wykonywania prób, można prawie z całkowitą pewnością założyć, że odporność na korozję będzie lepsza.

Dotychczasowe badania nad spoinami wykonywanymi metodą „w lewo” wykazały, że dolna powierzchnia spoin (grań) posiada mniejszą odporność na korozję, niż górna powierzchnia (lico); ponieważ przy spawaniu obustronnym „w górę” z obu stron mamy lica spoiny, można

niu ze spawaniem jednostronnym w położeniu poziomym.

Jak widać z powyższego, obustronne spawanie „w górę”, posiadające szereg zalet, jest metodą, która powinna znaleźć szersze praktyczne zastosowanie przy łączeniu blach aluminiowych. W przeciwieństwie do zwykłej metody spawania „w lewo” w położeniu poziomym, spawanie „w górę” przedstawia ponadto tę zaletę, że — jako znacznie łatwiejsze od metody „w lewo” — nie wymaga wysoko wyspecjalizowanych spawaczy, posiadających długotrwałą praktykę w spawaniu aluminium; wystarczy kilka godzin należycie przeprowadzonych ćwiczeń, ażeby każdy spawacz mógł być uważany za specjalistę w tej dziedzinie.

TABELA

Spawanie „w górę” blach aluminiowych nieukosowanych

Grubość blachy mm	Wydajność palnika litr/godz	Średnica drutu mm	Czas wykonania min/m	Szybkość spawania m/godz	Zużycie na 1 m. b			
					Ace-tylen	Tlen	Spoi-wo	Pro-szek
6	150	3	15	4	75	90	45	6
8	200	3	19	3.15	127	150	80	8
10	250	4	24	2.50	200	240	125	12
12	300	4	28	2.10	285	330	180	18

Spawanie „w górę” blach aluminiowych ukosowanych

15	450	5	36	1.65	545	650	280	28
20	600	5	48	1.25	860	1150	500	50
25	750	6	60	1.00	1500	1800	800	80
30	1000	6	75	0.80	2500	3000	1100	110

Obliczanie zużycia elektrod.

621.791.753.001.2.002.73
1250 słów+4 rys.+4 tabl.

Podstawą do obliczania zużycia elektrod jest ciężar stopiwa (materiału stopionego) w spoinie. Ciężar stopiwa G_{st} w gr. wyznaczamy ze wzoru:

$$G_{st} = V \cdot c_g$$

gdzie V — objętość spoiny w cm^3

c_g — ciężar właściwy stopiwa w gr/cm^3 .

Ponieważ

$$V = S \cdot L$$

gdzie S jest przekrój spoiny w cm^2 , a L — długość w cm , więc

$$G_{st} = S \cdot L \cdot c_g$$

Wszelkie wzory do obliczania kosztów ustalamy dla spoiny o dług. 1 m, a więc $L = 100$.

Ciężar właściwy stopiwa przyjmujemy w tej samej wysokości, co do stali miękkiej: $c_g = 7,8 \text{ gr}/\text{cm}^3$. Wstawiając te wartości w wyżej podany wzór, otrzymamy

$$G_{st} = S \cdot 100 \cdot 7,8$$

$$G_{st} = 780 S \quad (1)$$

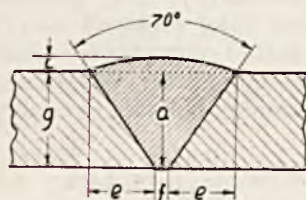
gdzie G_{st} jest ciężarem stopiwa w gr na 1 m. b. a S — przekrój spoiny w cm^2 .

Obliczanie ciężaru stopiwa na 1 m. b. spoiny sprowadza się więc do obliczenia przekroju.

Przekrój spoiny.

Przekrój spoiny czołowej (rys. 1 i 2) zależy od grubości blach łączonych i od sposobu zukosowania brzegów.

Kąt zukosowania waha się między 60° a 90° , ale przeważnie bliższy jest kątowi 60° . Dlatego



Rys. 1.

przyjmujemy kąt 70° , jako normalny kąt zukosowania.

Grubość spoiny a jest dla spoin czołowych (rys. 1 i 2) równa grubości łączonych blach: $a = g$.

Wysokość normalnego nadlewka c dla blach o grubości do 10 mm można przyjąć równy $0,2 a$, a dla blach ponad 10 mm grubości — $0,1 a$. Przyjmiemy więc, że przeciętnie $c = 0,15 a$. Rozstawienie blach łączonych f możemy przyjąć w tej samej wielkości, co c , tj. $f = 0,15 a$.

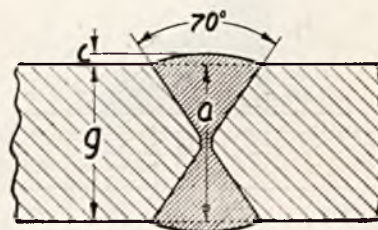
Rzeczywisty przekrój spoiny jest sumą powierzchni trapezu o wysokości a i powierzchni przekroju nadlewka, którą można przyjąć praktycznie równą $\frac{2}{3}$ iloczynu szerokości nadlewka b^*) przez jego wysokość c .

Na podstawie powyższych założeń przekrój spoiny czołowej na V , wyobrażonej na rys. 1, można ująć w następujący wzór:

$$S = \frac{b+f}{2} \cdot a + \frac{2}{3} b \cdot c.$$

Z rys. 1 widzimy, że $b = 2e + f$.

Jeżeli kąt ukosowania równa się 70° , $e = a \text{ tg } 35^\circ = 0,7a$. Ponieważ $f = c = 0,15 a$,



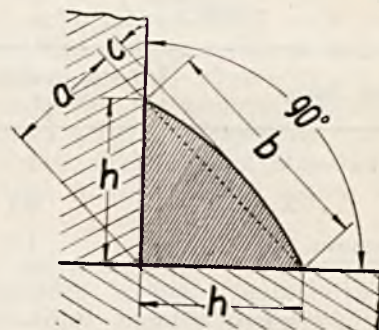
Rys. 2.

więc $b = 1,55 a$ i otrzymujemy na przekrój spoiny wzór uproszczony:

$$S = \frac{1,55 a + 0,15 a}{2} \cdot a + \frac{2}{3} \cdot 1,55 a \cdot 0,15 a = 0,85 a^2 + 0,15 a^2$$

$$S = a^2 \quad (2)$$

Wzór na przekrój spoiny na X o kącie 70° (rys. 2) wyprowadzimy ze wzoru (2), biorąc pod



Rys. 3.

uwagę, że jest on równy podwójnemu przekrojowi spoiny na V , o grubości dwa razy mniejszej ($\frac{1}{2} a$):

$$S = 2 \cdot \left(\frac{a}{2}\right)^2 = 0,50 a^2 \quad (3)$$

Dla spoin zaś pachwinowych (rys. 3 i 4) za grubość spoiny a przyjmuje się wysokość trójkąta równoramiennego wpisanego w przekrój spoiny.

Dla spoin pachwinowych wypukłych (rys. 3)

$$S = \frac{b \cdot a}{2} + \frac{2}{3} b \cdot c = \frac{2 a \cdot a}{2} + \frac{2}{3} 2 a \cdot 0,15 a$$

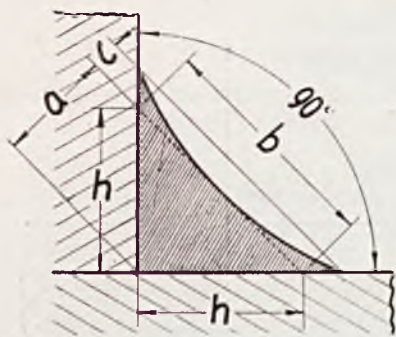
$$S = 1,2 a^2 \quad (4)$$

*) Przez pomyłkę pominięto ten wymiar na rys. 1.

Dla spoin pachwinowych wklęsłych (rys. 4) przyjmujemy wzór ten sam, co dla spoin wypukłych,

$$S = 1,2 a^2$$

powierzchnie nadlewków bowiem mogą być —



Rys. 4.

z dostatecznym przybliżeniem — przyjęte za równe w obu wypadkach.

Wzory 2, 3 i 4 można uogólnić, ustalając wzór jednolity:

$$S = k_1 a^2 \quad (5)$$

gdzie a jest grubość spoiny w cm, k_1 zaś jest współczynnikiem zależnym od kształtu spoiny. Wartości k_1 , wzięte ze wzorów 2, 3 i 4, zestawiane są w tabeli I.

TABELA I.

Rodzaj spoiny	Wartości współczynnika k_1
Spoina czołowa na V	1
„ „ „ X	0,5
„ pachwinowa	1,2

Jeżeli a wyrazimy w mm, a S — w cm^2 , wówczas

$$S (\text{cm}^2) = \frac{k_1}{100} a^2 (\text{mm}) \quad (6)$$

Ciężar stopiwa.

Podstawiając wzór (6) we wzór (1) otrzymamy

$$G_{st} = 780 \cdot \frac{k_1}{100} a^2 = 7,8 k_1 a^2$$

Oznaczając $7,8 k_1$ przez k , otrzymamy

$$G_{st} = k a^2 \quad (7)$$

gdzie G_{st} jest wyrażone w gr, a grubość spoiny a — w mm.

Tabela II przedstawia wartości współczynnika k .

TABELA II.

Rodzaj spoiny	Wartości współczynnika k
Spoina czołowa na V	7,8
„ „ „ X	3,9
„ pachwinowa	9,4

Obliczanie zużycia elektrod na wagę.

Ciężar elektrod, które należy zużyć do wykonania spoiny, jest większy od ciężaru stopiwa, trzeba bowiem uwzględnić straty, jakie zachodzą podczas spawania, a mianowicie:

- spalanie i parowanie metalu,
- rozprysk,
- niedopałki (końce niezużyte).

Ponadto przy elektrodach otulonych należy uwzględnić:

- ciężar otuliny.

Jeżeli po stopieniu G_e (gr) elektrod otrzymamy G_{st} (gr) stopiwa, współczynnik

$$m = \frac{G_e}{G_{st}} \quad (8)$$

jest miarą całkowitych strat na elektrodach. Współczynnik m zależy od rodzaju otuliny (mineralna, roślinna) i jej grubości. Jeżeli np. po stopieniu 1 kg elektrod otrzymuje się — po usunięciu żużla i odprysków — 620 gr stopiwa, $\frac{1000}{620}$ ułożonego użytecznie w spoinie, wówczas dla danego gatunku i danej średnicy elektrod

$$m = \frac{1000}{620} = 1,64$$

Ten sam gatunek elektrod dla innych średnic wykaże inne wartości m , dlatego — chcąc mieć dokładne dane — należy wyznaczyć doświadczalnie m dla wszystkich rodzajów elektrod i wszystkich średnic używanych w danym warsztacie, względnie żądać tych cyfr od wytwórni elektrod.

Przy kalkulacji z grubsza można przyjąć m , jak w załączonej tabeli.

TABELA III.

Rodzaj elektrody	Wartości współczynnika m
gole	1,25
cienko otulone	1,4
średnio otulone i z otuliną spalającą się	1,6
grubo otulone	1,8

Ze wzorów (7 i 8) otrzymujemy

$$G_e = m \cdot G_{st} = m \cdot k \cdot a^2$$

Oznaczając iloczyn $m \cdot k$ przez n , otrzymujemy na ciężar elektrod wzór

$$G_e = n \cdot a^2 \tag{9}$$

gdzie G_e jest wyrażone w gr na 1 m. b. spoiny, zaś a — w mm.

Wartości n , obliczone na podstawie tabeli II i III, dla różnego kształtu spoin i dla różnych gatunków elektrod, są podane w tabeli IV.

TABELA IV.

Wartości współczynnika n .

Rodzaj spoiny	e l e k t r o d y			
	gołe	cienko otulone	śred. otul. i z otul. spajającą się	grubo otul.
Sp. czołowa na V	10	11	12,5	14
„ „ „ X	5	5,5	6,3	7
„ pachwinowa	12	13	15	17

Przy obliczaniu ciężaru elektrod według wzoru (9) i tabeli IV należy pamiętać, że dla spoin pachwinowych a oznacza grubość spoiny, a nie wielkość boku.

Jeżeli wielkość boku spoiny oznaczymy przez h (rys. 3 i 4), to

$$a = 0,7 h$$

$$h = 1,4 a$$

Dla spoin np. 10×10 mm, $a = 0,7 \cdot 10 = 7$ mm, dla spoin 8×8 mm, $a = 0,7 \cdot 8 = 5,6 =$ okrągło 6 mm itd.

Ponieważ grubość a spoiny pachwinowej stanowi to minimum, poniżej którego spawacz nie może zejść, więc naturalne jest, że spawacz w rzeczywistości wykonuje spoinę nieco grubszą, np. o 1 mm lub nawet więcej, aby zabezpieczyć się przed możliwością braku materiału w jakimkolwiek miejscu. Tę okoliczność można również uwzględnić w rachunku, dodając do ilości, obliczonej wg wzoru (9), pewien procent, np. 10% — przy cienkich spoinach, a 5% przy grubszych. Dodatek ten nie potrzebuje być wielki, gdyż we wzorze (9) uwzględniono już nadlewki; jeżeli można liczyć na staranne wykonanie, to ten dodatek jest wogóle zbędny.

Obliczanie zużycia elektrod na sztuki.

Przy obliczaniu zużycia elektrod na sztuki, należy określić ciężar metalu odłożonego użytecznie w spoinie przez stopienie 1 pałeczki.

Istniejące na rynku elektrody są wyrabiane zazwyczaj w średnicach i długościach podanych

w tabeli V; przyjmując, że ciężar właściwy drutu stalowego = 7,85, otrzymamy

$$G_1 = \frac{\pi d^2}{4} \cdot l \cdot 7,85$$

gdzie G_1 — ciężar drutu elektrody w gr

d — średnica w cm

l — długość w cm.

Obliczone według tego wzoru ciężary są zamieszczone w tabeli V.

TABELA V.

Ciężar drutu w gr.

średnica mm	2	2,6	3	3,3	4	5	6	8
	długość mm	350		450				
ciężar gr	8,6	14,6	24,97	30,2	44,4	69,4	99,9	177,6

Nie cała długość elektrody ulega stopieniu, gdyż w szczypcach zostaje koniec niezużyty o dług. 2 do 5 cm. Czasem dłuższy koniec zostaje wyrzucony; np. gdy spoina się skończy, a w szczypcach zostaje niewielki kawałek elektrody, wówczas spawacz — nie chcąc przerywać następnej spoiny zaraz po jej rozpoczęciu — wyrzuca ten kawałek i zakłada nową elektrodę. Przeciętnie można przyjąć, że część niezużyta elektrody wynosi 10%.

Na rozprysk i spalanie trzeba przyjąć dla elektrod otulonych ok. 10%, a dla elektrod gołych ok. 15%. Razem straty na odpadki i rozprysk można przyjąć — bez większej pomyłki — w wysokości 20% dla elektrod otulonych i 25% — dla elektrod gołych. Oczywiście nie bierzemy tu pod uwagę otuliny, gdyż przy obliczaniu ilości elektrod zużytych ciężar otuliny nie ma znaczenia.

Przy założeniach, jak wyżej, ciężar użytecznie odłożonego metalu w spoinie przez stopienie 1 elektrody wynosi, jak wskazuje tabela VI.

TABELA VI.

Ciężar w gr. użytecznie odłożonego metalu przez stopienie 1 elektrody.

Rodzaj elektrody	Ś r e d n i c a mm							
	2	2,6	3	3,3	4	5	6	8
Goła	6,5	10,9	18,7	22,6	32,5	52	75	133
Otulona	6,9	11,7	20	24,2	35,5	55,5	80	142

U w a g a. Długości elektrod — jak w tabeli V.

Jeżeli ciężar stopiwa spoiny o dług. 1 m, wyrażony w gr, oznaczymy — jak uprzednio — przez G_{st} , ciężar stopiwa otrzymanego z 1 elek-

trody, wg tabeli V, przez g , a ilość zużytych elektrod na 1 m spoiny przez N , to

$$N = \frac{G_{st}}{g} \quad (10)$$

Jeżeli wyznaczmy N , obliczenie zużycia elektrod w kg nie przedstawia trudności, gdyż wytwórnie elektrod podają zazwyczaj ciężar 100 lub 1000 sztuk elektrod każdego gatunku.

Przy kalkulacji spoin grubszych sprawa o tyle się komplikuje, że zwykle dolną warstwę wykonywa się cieńszą elektrodą, a następne — grubszą. Wtedy potrzebne są dodatkowe wskazówki, ile elektrod topi się normalnie przy układaniu 1 warstwy elektrodą danej średnicy, stąd obliczamy ciężar dolnej warstwy, a następnie — z ciężaru pozostałej części spoiny — ilość elektrod grubszych.

Przykład.

Obliczyć zużycie elektrod przy spawaniu 1 m. blachy grub. 10 mm, na V, przy założeniu że dolna warstwa zostanie wykonana elektrodą o średnicy 3,3 mm, a następna — elektrodą o średnicy 5 mm. Elektrody średnio otulone.

a) Obliczenie zużycia w kg

Ze wzoru (9), przy $a = 10$ i $n = 12,5$ (tabela IV) otrzymujemy

$$G_e = 12,5 \cdot 10^2 = 1250 \text{ gr} = 1,25 \text{ kg}$$

Koszt elektrod obliczymy, przyjmując za podstawę cenę 1 kg elektrod $\varnothing 5$ mm. Wprawdzie do ułożenia dolnej warstwy użyte będą elektrody o $\varnothing 3,3$ mm, a więc nieco droższe, jednak ich ciężar, w porównaniu do ogólnego ciężaru elektrod, jest niewielki, więc ta różnica w cenie, w kalkulacji zgrubsza, może nie być wzięta pod uwagę.

b) Obliczenie zużycia na sztuki.

Ze wzoru (7), $k = 7,8$ i $a = 10$ mm, otrzymujemy

$$G_{st} = 7,8 \cdot 100 = 780 \text{ gr}$$

Z tabeli VI, dla średnicy 3,3 mm, mamy $g = 24,2$.

Z doświadczenia wiadomo, że do wypełnienia dolnej części rowka, na dług. 1 m, zużywa się ok. 4 szt. elektrod. Ciężar dolnej warstwy wyniesie więc

$$4 \times 24,2 = 96,8 \approx 100 \text{ gr}$$

Pozostała część stopiwa, t. j. $780 - 100 = 680$ gr, zostanie odłożona elektrodą o grub. 5 mm, dla której $g = 55,5$ (tabela VI).

Ilość elektrod — $680 : 55,5 \approx 12$ szt.

Ogółem więc zużycie elektrod wyniesie: 4 szt. $\varnothing 3,3$ mm i 12 szt. $\varnothing 5$ mm.

W katalogu elektrod jednej z firm krajowych znajdujemy, że dla elektrod średnio otulonych pewnego gatunku ciężar 1000 szt. elektrod $\varnothing 3,3$ mm wynosi 42 kg, a $\varnothing 5$ mm — 92 kg. Ciężar elektrod w danym wypadku będzie więc

$$\varnothing 3,3 \text{ mm} : 4 \times 42 \text{ gr} = 168 \text{ gr} = 0,17 \text{ kg}$$

$$\varnothing 5 \text{ mm} : 12 \times 92 \text{ gr} = 1104 \text{ gr} = 1,11 \text{ kg}$$

razem 1,28 kg

Różnica pomiędzy tą ilością, a ilością znaną ze wzoru ogólnego jest, jak widzimy, niewielka i mieści się w ogólnych granicach dokładności tej kalkulacji.

Należy podkreślić na zakończenie, że podane wyżej wzory i cyfry w tabelkach dla spoin czołowych są ważne tylko dla danego kształtu spoin, t. j. dla pełnego ukosowania, pod kątem 70° . Jeżeli ukosowanie jest częściowe, t. j. gdy w dolnej części spoiny pozostają brzegi nieukosowane, objętość spoiny maleje i różnica może wynosić nawet 20 — 25%. Poza tym jasne jest, że gdy kąt ukosowania jest inny niż 70° , również i objętość spoiny się zmienia.

Podając powyższe obliczenia, mieliśmy na względzie nie dostarczenie cyfr do praktycznego stosowania, lecz wskazanie sposobu, w jaki tworzy się odpowiednie tabele zużycia elektrod.

Tabele tego rodzaju, ułożone dla typowych kształtów spoin, używanych przez konstruktorów danej wytwórni i dla grubości najczęściej używanych w produkcji, stanowią duże ułatwienie w kalkulacji kosztów spawania.

Jeżeli — jak można mieć nadzieję — dojdzie do znormalizowania kształtów spoin, będzie można dla spoin normalnych stworzyć tabele, które będą mogły mieć powszechne zastosowanie; w obecnym jednak stanie rzeczy każde z biur kalkulacyjnych musi dla swoich specjalnych warunków układać osobne tablice.

Consommations d'électrodes.

On décrit la méthode de calcul de consommation d'électrodes en poids et en nombre pour les soudures typiques de différentes épaisseurs.

Elektrodenverbrauch.

Es wird die Berechnungsmethode des Elektrodenverbrauchs beschrieben, die das Gewicht und die Anzahl der Elektroden angibt, welche bei typischen Schweißnähten und verschiedenen Materialabmessungen verbraucht werden.

Spawanie stali nierdzewnych i kwasoodpornych.

621.791 : 661.144
1000 słów

Stale nierdzewne i kwasoodporne wg H. Hongardy podzielić można na dwie grupy:

1. Ferrytyczno-martenzytyczne:

- a) Chromowe o zawartości 14% Cr i 0,1 do 0,4% C,
- b) Chromo-molibdenowe, o zawartości 18% Cr; 1,2—1,8% Mo i od 0,1 do 0,9% C.

Do spawania nadają się stale o mniejszej zawartości węgla, a użytkuje się je w stanie wyżarzonym.

2. Austenityczne:

- a) Chromo-niklowe, zawartości 18% Cr i 8% Ni oraz 0,1% C,
- b) Chromo-manganowe, z odpowiednią ilością manganu, zamiast niklu.

Stale te nadają się do spawania.

Skład tych stali uzupełniany jest w miarę potrzeby różnymi dodatkami.

Przy spawaniu stali nierdzewnej i kwasoodpornej dążeniem współczesnej techniki spawalniczej jest osiągnięcie nierdzewności i kwasoodporności w spoinie i strefie przejściowej, co najmniej zbliżonych do własności mechanicznych metalu spawanego.

Już po wojnie światowej zauważono przy pierwszych robotach spawania stali 18/8 Cr — Ni, że w ośrodku kwaśnym następowała silna korozja na spoinie i w strefie przejściowej. Zjawisko to prawie nie występowało w pozostałych częściach spawanego obiektu.

W toku późniejszych badań stwierdzono, jako przyczynę, małą odporność korozyjną karbidków chromu, które w zakresie kryt. temperatur 450° do 900° C, jaka przy spawaniu panuje właśnie w strefie przejściowej, wydzielają się na powierzchni poszczególnych kryształków, na granicach ziaren, tworząc miejsca nieodporne na korozję (korozja międzykrystaliczna).

Niebezpieczeństwo korozji jest tak wielkie, że nadgryziony w ten sposób materiał rozpada się pod działaniem minimalnych sił zewnętrznych.

Im mniej jest w stali węgla w postaci wolnych karbidków, tym odporniejsza jest ona na korozję.

Istnieje wiele sposobów zapobiegania występowaniu karbidków chromu w strefie przejściowej przy spawaniu.

Aby spoina i jej okolice były odporne na korozję, można zagrzać obiekt spawany do temperatury ok. 1100° C i szybko ostudzić, wówczas karbidki rozpuszczają się, a miejsca podatne na korozję znikają. Równoczesne jednak wyżar-

zanie spoin i przedmiotu spawanego oraz studzenie jest możliwe tylko przy małych przedmiotach, przy czym odgrywa tu poważną rolę konstrukcja przedmiotu. Dbać również należy o najkrótszy okres przebywania strefy przejściowej podczas spawania w zakresie kryt. temperatur 450°—900°, gdyż zupełnie uniknąć tego nie można.

Ostatnio poszukiwano sposobów, aby na drodze metalurgicznej zapobiec wydzielaniu się karbidków. W wyniku tych dążeń powstał szereg stali specjalnych z dodatkiem metali: tytanu, niobu, tantal, wolframu i wanadu, jako środków zapobiegających wytwarzaniu się karbidków chromu. Metale te, posiadając większe od chromu powinowactwo do węgla, nie dopuszczają do tworzenia się karbidku chromu, natomiast karbidki tych metali praktycznie nierozpuszczalne pozostają wewnątrz kryształów, a nie na granicy ziaren i tym sposobem nie dają pola do wytwarzania się prądów elektrolitycznych, wywołujących korozję międzykrystaliczną.

Przez doskonalenie się fabrykacji stali i sposobów spawania osiągnięto dziś warunki pełnej odporności na korozję bez potrzeby wyżarzania.

Dr inż. Rasch w „Autogeni Sväreni“ 1936 r. wymienia stale „Anticorro“ AKVS i AKVExtra S wyrobu Huty Poldi jako stale nierdzewne, niewrażliwe na spawanie.

Ze względu na ujawniony skład stali zatrzymam się dłużej na art. inż. I. Ł. Tukaczyńskiego w piśmie „Awtoģiennoje Dielo“ — VIII/37, str. 27.

Skład chemiczny stali — „EJa—1T“ jest następujący: Cr: 18—19%; Ni: 8—9%; C: 0,08—0,12%; Ti: 0,4—0,6%; Si: 0,4—0,6%; S: 0,01%; P: 0,002%. Wytrzymałość 65 kg/mm²; wydłużenie 34—36%.

Jak widzimy, ta stal należy do rzędu stali austenitycznych i wg autora dobrze spawa się łukiem elektrycznym, jak również płomieniem acetylenowo-tlenowym. Jest ona nie tylko odporna na wpływy atmosferyczne, lecz i na szereg chemicznych czynników. Np. w gotującej się mieszaninie 10% H₂SO₄ + 10% CuSO₄ w ciągu 100 godz. strata wynosi ok. 0,06 gr/m²/godz. W mieszaninie 18% HNO₃ + 62% H₂SO₄ + 20% H₂O przy temp. 30°C w ciągu 100 godz. strata wynosi ok. 0,03 gr/m²/godz. Takie wyniki pozwalają zaliczyć tę stal do stali o odporności I stopnia (zupełnie odporna).

Przed przecięciem na próbki 300×350×3 mm, poddano materiał prześwietleniu promieniami Rentgena, przy czym stwierdzono brak — na całej długości spoiny — porów, żuźla i zendry. Wytrzymałość spoiny: 61—67,5 kg/mm².

Próbki po zbadaniu kwasoodporności zginało, przy tym przy kącie zgięcia 180° pęknięć nie było.

Wskazówki dotyczące spawania.

1. Przygotowanie.

Blachy do grubości 3 mm można spawać bez żadnej obawy bez ukosowania, z odstępem między blachami — 1 do 1,5 mm, zaś dla grubości większych od 3 mm ukos jest konieczny, pod kątem 60° z odstępem 1,5 do 2 mm.

2. Materiał dodatkowy.

W wypadku stali „EJa — 1T” niezbędnym materiałem dodatkowym do spawania jest drut ze stali 18/8 z zawartością węgla 0,06% max.

W ogóle w wyborze drutów i elektrod należy stosować się do wskazówek dostawcy stali.

3. Elektroda i jej powłoka.

Przy spawaniu elektrycznym należy używać elektrod tylko powlekanych, aby unikać szkodliwego wpływu tlenu i azotu na spoinę w stanie płynnym.

Wg Tukaczyńskiego dobre wyniki daje powłoka opracowana w Instytucie dla spawania AN — USSR przez inż. W. Diatłowa:

1. Dwutlenek tytanu TiO_2 — 3%.
2. Fluspat $[28,2 CaF_2 + 0,7 SiO_2 + 7,1 (Fe_2O_3 + Al_2O_3)]$ — 36%.
3. Marmur $CaCO_3$ — 48%.
4. Ferrotytan — 8%.
5. Ferrochrom $(1,32 F_2 + 1,68 Cr)$ — 3%.
6. Szkło płynne 8%.

Z braku ferrotytanu użyć można ferromangan (70%). Poszczególne składniki spełniają następujące zadania:

TiO_2 — stabilizuje łuk.

Fluspat — rozrzedza żużel, ułatwia wypływanie gazu na powierzchnię spoiny.

Marmur — użyty zamiast kredy, zmniejsza grubość powłoki, jednocześnie służy jako łącznik.

Ferrotytan — odtlenia.

Ferrochrom — kompensuje wypalający się chrom w czasie spawania.

Szkło płynne — jako środek wiążący.

Powłoka taka nałożona jest jedną warstwą o grubości 0,5 — 0,6 mm, po czym suszy się w pokojowej temperaturze, wreszcie wyżarza się w ciągu 2 godz. w piecu w temp. 150° .

Powłoka do stabilizacji łuku powinna mieć skład następujący: marmur — 50 cz. wag., fluspat — 50 cz. wag., ferromangan — 15 cz. wag., szkło wodne — 78 cm^3 na 500 g suchej masy ($40^\circ Be$) i wody — 70 cm^3 na 500 g suchej masy.

Twarde składniki powłoki winny być starannie zmielone i przesiane (sito 3600 otworów na 1 cm^2). Powłoka nałożona jest dwiema warstwami, przy czym drugą warstwę nakładamy po wyżarzeniu i zupełnym ochłodzeniu pierwszej.

4. Technika spawania.

a) Przy dłuższym działaniu ciepła łuku elektrycznego na stal nierdzewną tworzą się w strefie przejściowej karbidki chromu, obniżające odporność korozyjną.

b) Przy spawaniu acetylenowym z nadmiarem acetyleny, prócz tworzenia się karbidków chromu, spoina staje się twardszą i więcej kruchą, przy czym zachodzi czasem zjawisko częściowego wypalania się materiału. Skutek ten sam, a mianowicie zwiększona podatność do korozji.

W obu wypadkach dążyć należy do skrócenia czasu działania łuku czy płomienia na stal, a jednocześnie dbać należy o dobre przetopienie materiału, celem usunięcia tlenków.

Jeśli chodzi o spawanie elektryczne, to zaleca się wprowadzenie odwrotnej biegunowości, która przyspiesza topienie się elektrody, oraz spawanie bez ruchów wahadłowych elektrodą, co pozwala właśnie skrócić czas działania ciepła łuku. Tym sposobem można mieć dobre wyniki tylko przy odwrotnej biegunowości (+ na elektrodzie). Ze względu na odwrotną biegunowość, wykluczone jest spawanie w położeniu pionowym, stąd w miejscach niedostępnych konieczne staje się spawanie acetylenowo-tlenowe, jednak w tym wypadku płomień musi być starannie uregulowany, gdyż przy nadmiarze tlenu spoina pokrywa się tlenkami ciężko topliwymi i uniemożliwia się dalsze spawanie. Zaś przy nadmiarze acetyleny obniża się przez nawęglanie korozyjność spoiny.

Palniki winny być mniejsze niż dla żelaza, gdyż punkt topliwości tych stali leży niżej, przewodnictwo zaś cieplne tych stali stanowi $\frac{1}{3}$ przewodnictwa żelaza. Stąd ciepło płomienia w wypadku stali nierdzewnej bardziej się koncentruje w spoinie.

Dobre i umiejętne operowanie łukiem elektrycznym czy płomieniem acetylenowo-tlenowym umożliwi z całą pewnością osiągnięcie pożądaných wyników.

L I T E R A T U R A .

1. „Autogene Metallbearbeitung” Nr. 13, 1937 r. — artykuł d-ra inż. Hans Hongardy

2. „Awtoģiennoje Dieło”, artykuł inż. J. Ł. Tukaczewskiego. Nr. 8. 1937 r.

3. „Autogenni Svareni” Nr. 7. 1936 r. — artykuł d-ra inż. Adolfa Rasch'a.

Inż. R. Kossowski, SIMP.

Z PRAKTYKI SPAWACZA

Naprawa stojana tłoczni.

Żeliwny stojan prasy, widoczny na zdjęciach, pracował przy znacznych naprężeniach zmiennych, które zapewne wskutek wady materiału spowodowały oderwanie się górnej części, jak to zaznaczono na zdjęciach.

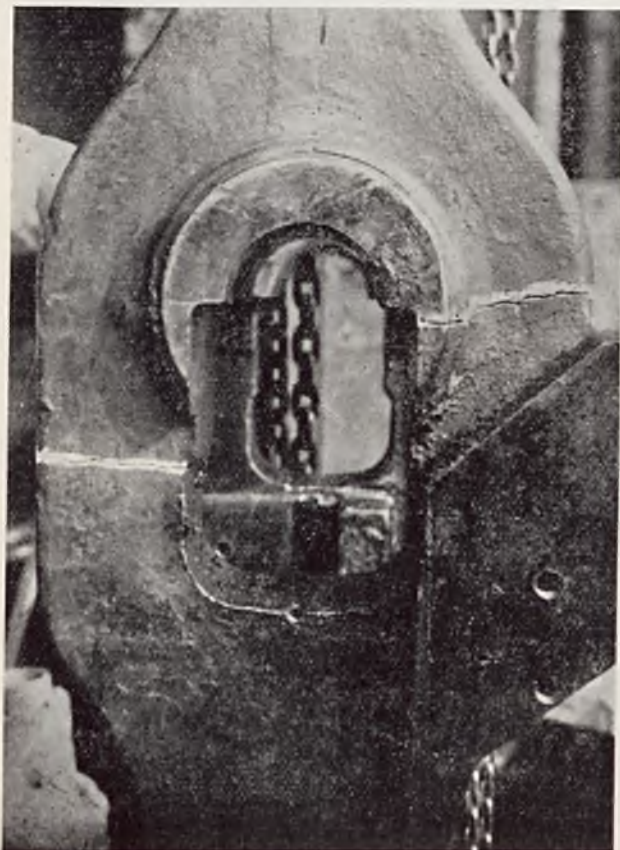
Wysokość stojana wynosiła 1400 mm, szerokość 250 mm, grubość ścian 50 mm, ciężar ok. 500 kg.

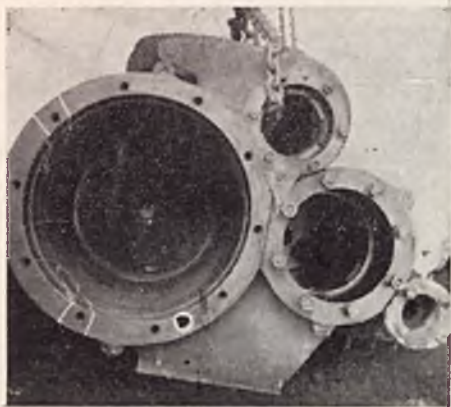
Rozmiary przełomu były: 50×150 i 50×170 mm.

Przed spawaniem krawędzie pęknięć zukosowano na V palnikiem do cięcia żeliwa.

Sam zabieg spawalniczy wykonano, spawając dwoma palnikami jednocześnie bez uprzedniego podgrzewania odlewu na ognisku.

Całkowitą naprawę wraz z przygotowaniem wykonało 2 spawaczy i pomocnik w ciągu 4 godzin, przy czym zużyto materiałów: tlenu 5 m^3 , karbidu 20 kg, pałeczek żeliwnych 12 kg, proszku do żeliwa „Fontol” ok. 0,25 kg. (Z praktyki Warsztatów Spawalniczych S. A. Perun w Warszawie).

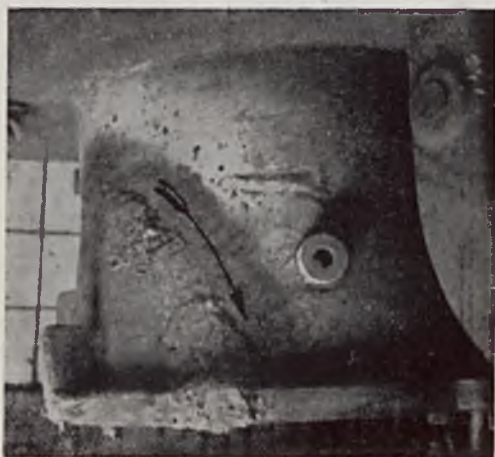




Naprawa cylindra maszyny parowej.

Zeliwny cylinder tłokowej maszyny parowej syst. Stumpfa o wadze 2000 kg, przedstawiony na okładce, ma długość 1500 mm, wewnętrzną średnicę 800 mm, grubość ścianek 45 mm.

Uległ on uszkodzeniu podczas ruchu wskutek urwania się tłoczyska. Można przypuszczać, że tłok, który w maszynach Stumpfa ma bardzo wielką masę (gdyż szerokość jego jest równa połowie skoku), uderzywszy o denko, spowodował pęknięcie ścianek cylindra; pęknięcia, biorące swój początek od śrub pokrywy, posiadały łączną długość 660 mm (grub. 46 mm).



Przed spawaniem zukosowano ścinakiem brzegi pęknięcia na V i podgrzano je lokalnie węglem drzewnym.

Miejsca pęknięte spawano jednocześnie dwoma palnikami w kierunku od środka do krawędzi cylindra tak, jak to jest zaznaczone na zdjęciu strzałką. Taki kierunek układania spoiny miał za zadanie zmniejszyć naprężenia skurczone przy spawaniu do minimum. Ostrożność ta jest bardzo uzasadniona, ponieważ przy tak dużej grubości spoin naprężenia te mogą być bardzo duże. Ponadto wewnętrzną powierzchnię cylindra nadłożono warstwą stopiwa w celu uzyskania zapasu grubości dla późniejszej obróbki przez toczenie.

Po spawaniu, spoiny i sąsiednie miejsca studzono bardzo powoli, również dla uniknięcia naprężeń skurczonych, które mogłyby nawet spowodować powtórne pęknięcie.

Zukosowanie brzegów wykonał ślusarz w ciągu 5 godz.

Spawanie, t. j. właściwą naprawę, wykonali dwaj spawacze z jednym pomocnikiem w ciągu 6 godzin, zużywając materiałów: węgla drzewnego — 30 kg, tlenu — 10 m³, karbidu 36 kg, pałeczek „Żelko” 11 kg, proszku „Fontol” — 0,5 kg. (Z praktyki Wrsztatów Spawalniczych S. A. Perun, w Warszawie).

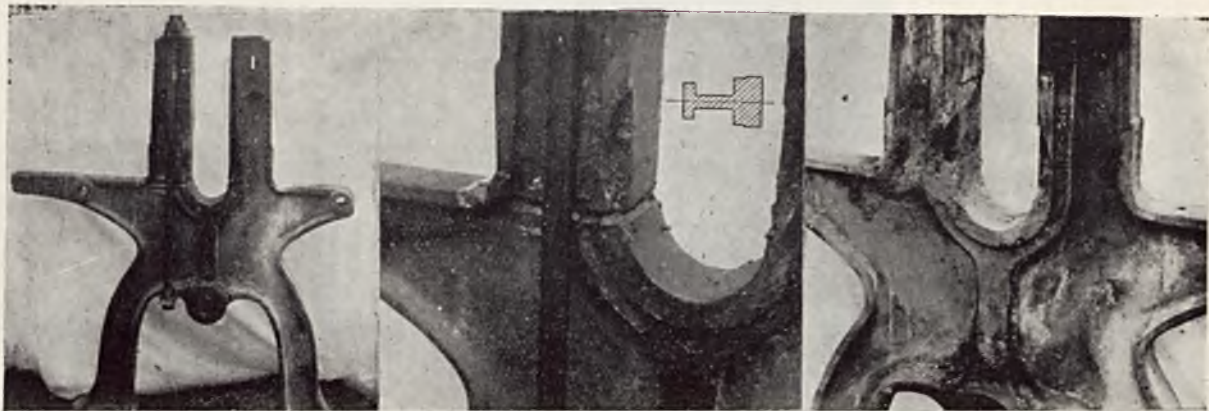
Naprawa stanyiny walcarki.

Stanina walcarki wysokości ok. 1050 mm jest odlewem żeliwnym o wadze ok. 100 kg.

Uszkodzenie powstało przy pracy i polegało na pęknięciu jednego z ramion na długość ok. 370 mm. w sposób widoczny na zdjęciu.

Po dokładniejszym spasowaniu połączono zukosowane brzegi przełomu za pomocą spawania acetylenowego bez uprzedniego podgrzewania na ognisku.

Przygotowania wykonało dwóch ludzi w ciągu 1 godz. Samo spawanie trwało również 1 godzinę i zostało



Przed spawaniem brzegi przełomu zukosowano na szlifierce w miejscach cieńszych na V, w grubszych na X. Następnie część urwaną przytwierdzono do reszty za pomocą śrub dla zachowania właściwego położenia przy spawaniu (zamiast szepiania).

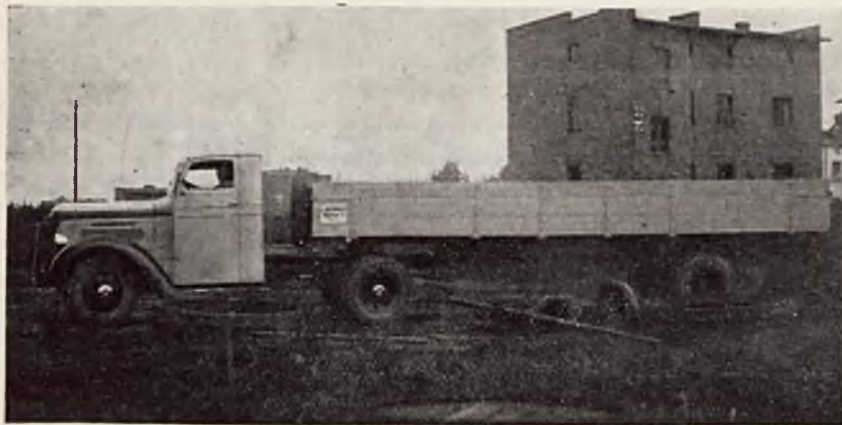
wykonane przez spawacza z pomocnikiem.

Materiałów zużyto: 4 kg karbidu, 1 m³ tlenu, 1,5 kg palczek żeliwnych i 50 gr. proszku do żeliwa „Fontol”. (Z praktyki warsztatów spawalniczych S. A. Perun, w Warszawie).

Zastosowanie spawania przy budowie podwozi samochodowych.

Firma Eryk Schmiede z Bydgoszczy, specjalizując się w budowie podwozi wozów ciężarowych samochodowych

i pociągowych wysoko-tonażowych, spotykała się z regułą z obłuzowaniem się nitów, a następnie zerwaniem się



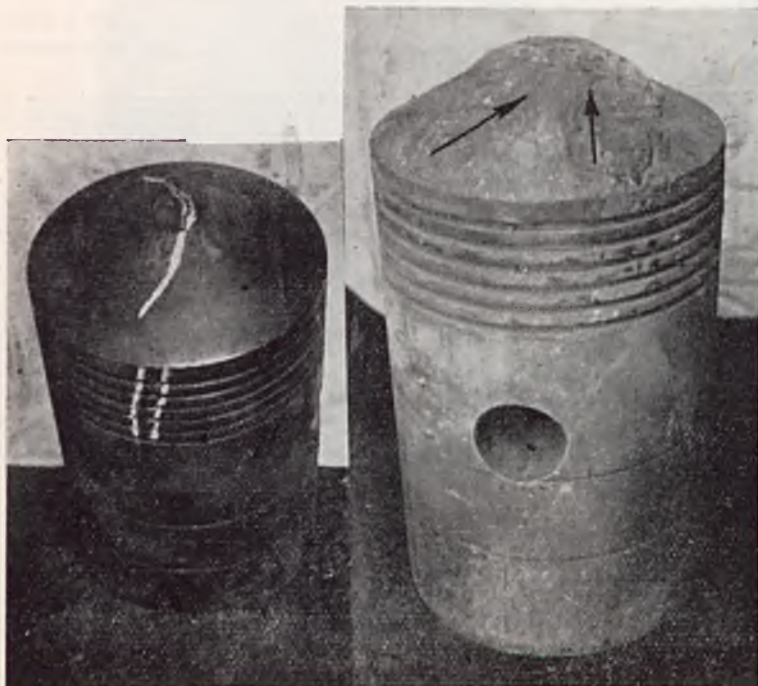
uchwytów trzpieni resorowych. Postanowiono spróbować usunąć tę bolączkę wszystkich kursujących na wyboistych drogach wozów ciężarowych przez zastosowanie spawania tej części, eliminując nity. Wobec nie posiadania dostatecznej praktyki spawalniczej, zwrócono się do firmy Perun w Bydgoszczy, która zademonstrowała na miejscu za pomocą transformatora „Cirkal” spawanie wymienionych części elektrodą marki „Forflex Nr 120”. Doraźne próby wytrzymałościowe na zginanie spawanych elementów wypadły ku zupełnemu zadowoleniu firmy, wobec czego zdecydowano się zastosować spawanie do będącego właśnie w budowie wozu ciężarowego 7-tonnowego. Jak widać z załączonych zdjęć, spawanie w znacznej mierze upraszcza wykonanie samego uchwyty, a ponadto zapewnia mu pożądaną wytrzymałość, gdyż przejechano bez śladu niedomagań 20.000 km.

Przesyłając nam opis tej roboty f. Eryk Schmiede z Bydgoszczy kończy tymi słowami: „Znacznie ekonomiczniejsze od nitowania i wytrzymalsze spawanie powyższych elementów polecić możemy każdemu walczącemu z podobnymi, co my, trudnościami”.

Naprawa tłoka.

Żeliwny tłok silnika spalinowego, widoczny na zdjęciu, waży 85 kg i ma wymiary: wysokość 600 mm, śred-

nicę 300 mm, grubość ścianek bocznych 30 mm, grubość dna 50 mm.



Uszkodzenie, w postaci dwóch pęknięć o łącznej długości 400 mm i grubości 50 mm, powstało przy pracy silnika podczas przeciążenia.

Do spawania przygotowano tłok przez zukosowanie brzegów pęknięć na V palnikiem do cięcia żeliwa i przez podgrzanie dna na ognisku z węgla drzewnego.

Naprawę wykonano spawając jednocześnie dwoma palnikami, przy czym spoiny układano w kierunku od brzegów do środka dna. Po spawaniu starano się o powolne stygnięcie tłoka, ażeby uniknąć szkodliwych naprężeń skurcznych.

Ukosowanie i podgrzewanie zabrały pomocnikowi spawacza 2,5 godz.

Właściwa naprawa, t. j. zabieg spawalniczy, trwała 1,5 godz. i była wykonana przez 2 spawaczy z jednym pomocnikiem.

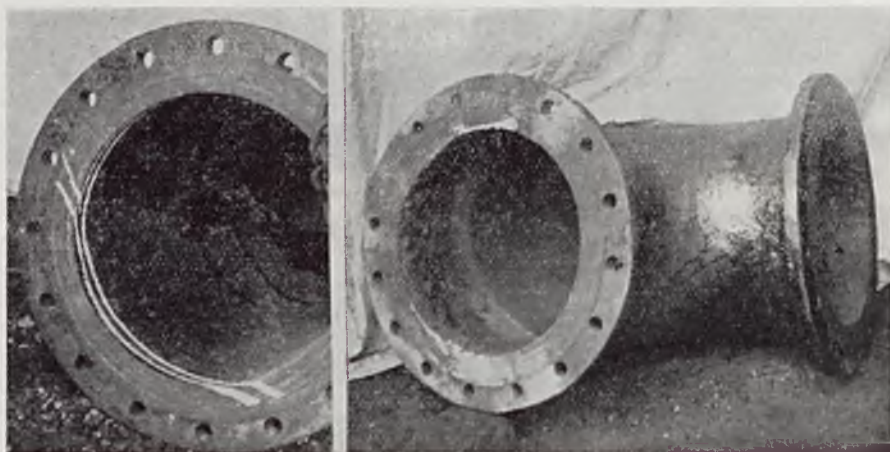
Przy naprawie zużyto: 20 kg węgla drzewnego, 1,5 m³ tlenu — 6 kg, karbidu — 3 kg pałeczek „Żelko” i 100 g proszku „Fontol”. (Z praktyki Warsztatów Spawalniczych S. A. „Perun” Warszawa).

Naprawa rury żeliwnej.

Żeliwne kolano przewodu wodociągowego ma średnicę 450 mm, długość 1300 mm, grubość ścianki 35 mm i waży 150 kg.

podgrzewał, drugi układał spoinę. Po wykonaniu połączenia całe kolano stygło powoli.

Przygotowanie do naprawy, t. j. ukosowanie, zajęło 4



Przy skręcaniu śrubami od rury odpętl kolnierz na długości 400 mm.

Przed spawaniem zukosowano ścinakiem brzegi pęknięcia na X.

Naprawę wykonano dwoma palnikami. Jeden spawacz

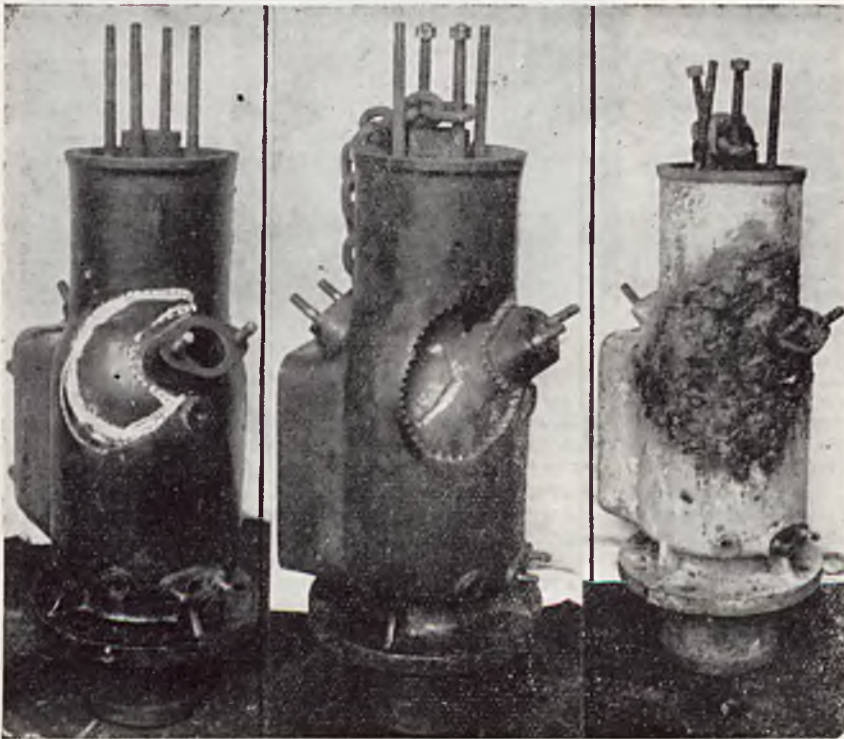
godziny i było wykonane przez pomocnika spawacza.

Spoiny wykonali razem dwaj spawacze w ciągu 2 godzin zużywając: tlenu — 2,5 m³, karbidu—10 kg, pałeczek „Żelko”—5 kg, proszku „Fontol” 100 g (Z praktyki Warsztatów Spawalniczych S.A. Perun Warszawa).

Naprawa sprężarki silnika Diesela.

Widoczna na zdjęciu sprężarka powietrzna do wstrzykiwania ropy w silniku „Diesel” jest odlewem żeliwnym wagi 80 kg, wysokości 820 mm, średnicy 250 mm, grubości ścianek 7 mm.

Uszkodzenie powstało podczas pracy skutkiem wypadnięcia klina. Naciśnięty tłokiem klin spowodował pęknięcie wewnętrznej ścianki na długości 300 mm i grubości 7 mm.



Dla dokonania naprawy trzeba było wyciąć w zewnętrznym płaszczu otwór umożliwiający dostęp do pęknięcia, jak to widać na zdjęciu. Pęknięcie zukosowano ścinakiem na V. Całość podgrzano na ognisku.

Naprawę wykonano, spawając najpierw wewnętrzne pęknięcie, a następnie wstawiono w otwór w płaszczu łąkę i znowu pospawano.

Przygotowania zajęły 2 ludziom ok. 7 godz., z czego 4 godziny przypadło na wiercenie i wycinanie otworu w płaszczu, ok. 1 godz. na ukosowanie i 2 godz. na podgrzewanie.

Spawanie wykonał spawacz z pomocnikiem w ciągu 6 godzin.

Do naprawy razem z przygotowaniem zużyto: węgla drzewnego 30 kg, tlenu 3,5 m³, karbidu 14 kg, pałeczek „Żelko” 6 kg i proszku „Fontol” ok. 250 gr. (Z praktyki Warsztatów Spawalniczych S. A. Perun w Warszawie).

Naprawa koła zamachowego.

Koło zamachowe silnika tartaczanego, widoczne u dołu na zdjęciu, służy do rozpędu oraz do podnoszenia i poruszania pił tartaczanych.

Żeliwne koło ma średnicę 170 mm i waży ok. 700 kg.

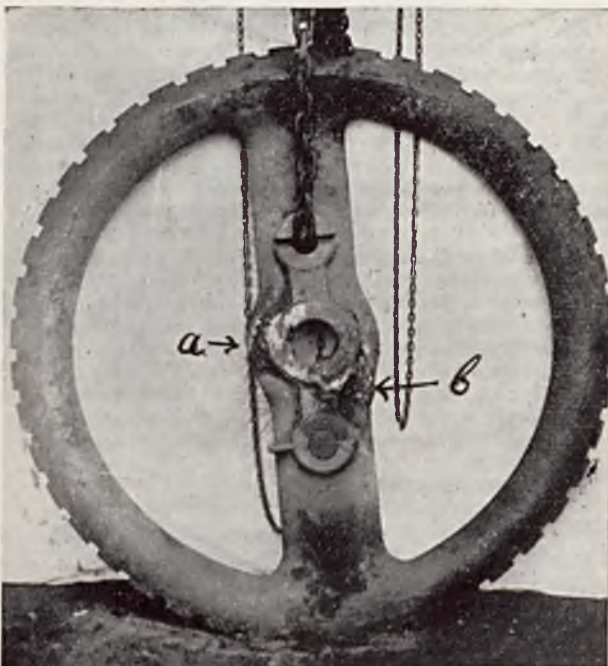
Piasta tego koła pękła podczas pracy na całej grubości w miejscach zaznaczonych na fotografii literami a i b.

Miejsce pęknięte o wymiarach 200 × 300 mm podgrzano na ognisku, następnie z jednej strony zukosowano palnikiem i pospawano. Potem koło obrócono i znowu zukosowano oraz pospawano z drugiej strony. Zabieg ten miał na celu ściśle zachowanie pasowania, oddzielonych od siebie wskutek pęknięcia, połówek piasty.

Właściwa naprawa nie nastęrczała zbytnich trudności. Natomiast studzenie po spawaniu wymagało bardzo delikatnych zabiegów, ażeby zapobiec prawdopodobnemu pęknięciu skutkiem skurczu. W tym celu naprawione miejsce pozostawiono w ognisku i przyprószono popiołem, ażeby mogło stygnąć bardzo powoli razem z ogniskiem.

Przygotowanie do spawania zajęły 3 ludziom około 3 godzin czasu.

Zabieg spawalniczy wykonało 2 spawaczy i 1 pomocnik w ciągu 6 godzin, używając do naprawy: 30 kg węgla drzewnego, 6 m³ tlenu, 20 kg karbidu, 10 kg pałeczek „Żelko”, 0,25 kg proszku do żeliwa „Fontol”. (Z praktyki Warsztatów Spawalniczych Sp. Akc. Perun w Warszawie).



KRONIKA

40-letni jubileusz prof. dr. inż. Andrzeja Pszenickiego.

W dn. 22 listopada b. r. w auli Politechniki Warszawskiej odbył się obchód 40-letniej działalności profesora A. Pszenickiego, znakomitego specjalisty w dziedzinie konstrukcji stalowych, zwłaszcza mostów kolejowych i drogowych.

W obchodzie jubileuszowym wzięli udział liczni przedstawiciele wyższych zakładów naukowych, instytucji rządowych i prywatnych, oraz młodzież akademicka. Cykl przemówień rozpoczął prof. dr J. Zawadzki, Rektor Politechniki, który w pięknych słowach przypomniał zasługi jubilatą na polu rozwoju techniki.

Następnie przemawiali: minister oświaty prof. W. Świątosławski, wice-minister komunikacji inż. J. Piasecki, prof. A. Wasiułyński — w imieniu Akademii nauk technicznych, płk Arczyński — w im. Wojska Polskiego, prof. W. Paszkowski — w im. Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych, inż. Straszewicz — w im. Naczelnej Organizacji Inżynierskiej, prof. S. Bryła — im. Komitetu jubileuszowego i inni.

Jubilat, któremu wręczono księgę pamiątkową i kilka dyplomów honorowych, ze wzruszeniem dziękował za okazane objawy życzliwości.

W celu lepszego przedstawienia sylwetki Jubilata podajemy kilka charakterystycznych dat biograficznych.

Andrzej Pszenicki urodził się 29 listopada 1869 r. w ziemi Piotrkowskiej. W roku 1894 ukończył wydział matematyczny Uniwersytetu Petersburskiego, a po ukończeniu w roku 1898 Instytutu Inżynierów Komunikacji w Petersburgu, poświęca się całkowicie mostownictwu i zyskuje w ciągu blisko ćwierćwiekowej pracy w Rosji na tym polu okazały dorobek w postaci szeregu projektów największych mostów wykonanych w tym kraju w okresie 1900—1919.

W r. 1915 obejmuje katedrę mostów w Żeńskim Politechnicznym Instytucie w Petersburgu, a w r. 1916 — katedrę w Instytucie Inżynierów Komunikacji.

W latach 1919—1921 prof. Pszenicki doprowadził do porządku szereg mostów zniszczonych podczas wojny w Estonii i wykonał projekt mostu żelaznego przez rzekę Narowę w Narwie. W tym czasie został wybrany i zaproszony na objęcie katedry budowy mostów na Politechnice Ryskiej w charakterze profesora zwyczajnego.

Od r. 1921 roku prof. Pszenicki jest profesorem zwyczajnym katedry budowy mostów na Politechnice Warszawskiej. W r. 1923 został wybrany na członka czynnego Akademii Nauk Technicznych. W latach 1929 — 1932 A. Pszenicki piastuje godność Rektora Politechniki Warszawskiej.

Za czasów Polski niepodległej według projektów prof. Pszenickiego, a częściowo i pod Jego kierownictwem wykonano szereg bardzo poważnych budowli inżynierskich, jak np. konstrukcja Dworca Głównego w Warszawie, most drogowo-kolejowy przez Wisłę w Płocku i in.

Literatura techniczna wzbogaciła się, dzięki pracom prof. Pszenickiego, w szereg poważnych publikacji; w dziedzinie spawania należy zacytować pracę, napisaną wspólnie z dr F. Szelańskim, p. t. „Badania pewnych połączeń spawanych”, która — poza „Przeglądem Technicznym” — została ogłoszona również w języku niemieckim w IV tomie publikacji Kongresu Konstrukcyjnego Mostowych i Inżynierskich (Zurych, 1936). B. S.

Szkolnictwo

Kurs spawania dla inżynierów i techników P. K. P.

W dniach od 6 października do 17 listopada r. b. Oddział Katowicki Stowarzyszenia prowadził specjalny kurs spawania i cięcia metali dla inżynierów i techników Katowickiej Dyrekcji Kolejowej.

Cwiczenia i wykłady odbywały się, pod kierunkiem p. dyr. Tułacza, w szkole spawania w Katowicach. Kurs

obejmował 30 godzin wykładów oraz 42 godz. ćwiczeń praktycznych. Poza tym na kursie przeprowadzono demonstrację trudniejszych robót spawalniczych.



Uczestnicy kursu dla inżynierów P. K. P.

W kursie brali udział naczelnicy, inżynierowie oraz technicy, według poniższego zestawienia.

z wydziału mechanicznego	„	5
„ wydziału technicznego	„	5
„ warsztatów głównych	„	3
„ parowozowni głównych	„	3
„ oddz. oraz odcinków drogowych	„	8
„ wydziału zasobów	„	1

Razem słuchaczy 25

Wykłady specjalnie uwzględniały spawanie w kolejnictwie, a więc w warsztatach oraz na torach.

Odczyt w Łodzi.

Na skutek zaproszenia Łódzkiego Cechu Ślusarzy Chrześcijańskich p. inż. B. Szupp wygłosił w dn. 4 grudnia b. r., w związku z Walnym Zgromadzeniem Członków Cechu, odczyt p. t. „Nowoczesne metody spawania acetylenowego”, ilustrowany przezroczkami, który wzbudził duże zainteresowanie wśród licznych (około 100 osób) słuchaczy.

IV Międzynarodowy Kongres Szynowy w Düsseldorfie 1938.

W związku z IV Międzynarodowym Kongresem Szynowym otrzymaliśmy okólnik Nr. 1, podpisany w imieniu Komitetu Organizacyjnego przez dr. inż. O. Petersena, członka Zarządu Związku Niemieckich Hutników, treści następującej:

Podczas końcowych obrad Międzynarodowego Kongresu Szynowego w Budapeszcie w 1935 r. zostało uchwalone, że następny kongres odbędzie się w 1938 r. w Düsseldorfie. Koleje Rzeszy i Związek Niemieckich Hutników, którym powierzono prace przygotowawcze do przyszłego kongresu, proponują, aby kongres odbył się w drugiej połowie września 1938 r.

Ponieważ w Budapeszcie również było postanowione, że wszystkie referaty na IV kongres powinny być wydrukowane w takim terminie, ażeby mogły być doręczono uczestnikom najpóźniej na 3 miesiące przed otwarciem kongresu, niezbędne jest aby teksty referatów były nadesłane do Komitetu Organizacyjnego przed 1 czerwca 1938 r.

Stosownie do uchwał powziętych w Budapeszcie prace IV Kongresu Szynowego mają obejmować następujące główne tematy:

- I. Zagadnienia ogólne.
- II. Zużycie szyn kolejowych.
- III. Kruchość. Naprężenie wewnętrzne. Starzenie się szyn.
- IV. Doświadczenia eksploatacyjne.
- V. Zagadnienia konstrukcyjne.
- VI. Zagadnienia spawania szyn.

Szczegóły dotyczące programu prac IV Międzynarodowego Kongresu Szynowego będą ogłoszone w odpowiednim czasie.

Osoby pragnące wziąć udział w Kongresie mogą załatwić wszelkie formalności z tym związane przez nasze Stowarzyszenie. Oddział w Warszawie (Zgoda 10).

Zatrucia przy spawaniu.

W Nr. 10/37 czasopisma „Samml. v. Verglt.” ukazał się artykuł, streszczony następnie w Nr 11 „Obrony Przeciwlotniczej i Przeciwgazowej”, o śmiertelnym zatruciu spawacza tlenkami azotu.

Treść tej notatki jest następująca:

„Po pracy, wykonywanej przez dwóch robotników przy spawaniu wewnątrz małego kotła, jeden z nich śmiertelnie zachorował. Ponieważ niedawno opisano w literaturze dwa podobne wypadki zatrucia i stwierdzono, że przyczyną ich były tlenki azotu, w danym wypadku podejrzenia zwrócono również w tym kierunku. Do kotła, w którym pracowali obaj robotnicy, doprowadzono świeże powietrze, ale w sposób wadliwy, tak że nie oczyszczało ono całego wnętrza kotła, a obejmowało swym opływem tylko jednego robotnika, któremu istotnie nic złego się nie stało. Spawanie trwało tylko 5 minut, jednak w tym czasie powstały tak duże ilości tlenków azotu, że jeszcze na drugi dzień przebywanie w kotle było niemożliwe. Robotnik po wykonaniu spawania, przebywał w kotle około 2,5 godziny. Początkowo nie wystąpiły żadne objawy zatrucia. Dopiero po 24 godzinach zatruty poczuł się ogólnie niedobrze i skarżył się na uczucie zimna w głowie. Mimo to jednak w domu piłował i rąbał drzewo. W godzinę po rozpoczęciu pracy nagle padł na ziemię i zmarł wśród silnego charczenia.

Na sekcji stwierdzono silny obrzęk płuc; barwa krwi była niezmieniona, ciemna; poza tym nie znaleziono zmian w innych narządach wewnętrznych. Obraz płuc, jak po zatruciu fosgenem. W krwi nie stwierdzono ani tlenku węgla, ani methemoglobiny.

Autor podkreśla typowy dla tlenków azotu długotrwały okres utajenia, kończący się nagłym ostrym obrzękiem płuc i śmiercią. Oczywiście, w danym wypadku ciężka praca fizyczna gwałtownie przyspieszyła śmierć.

Autor podkreśla konieczność używania odpowiednich masek przy pracy nad spawaniem, tym bardziej, że podobne wypadki zatrucia są coraz częstsze”.

W treści tej notatki opuszczono bardzo ważny szczegół, a mianowicie, że zatrucie nastąpiło podczas spawania łukowego.

Niednokrotnie zwracaliśmy uwagę na konieczność dobrego wietrzenia zamkniętych przestrzeni, w których odbywa się spawanie, jak kotłów, zbiorników i t.p., szczególnie gdy te przestrzenie są niewielkie, jak to miało miejsce w opisanym wypadku.

Twierdzenie autora tej notatki, że przy spawaniu powinno się używać masek, jest oczywiście niesłuszne, gdyż w normalnych warunkach pracy warsztatowej o zatruciu tlenkami azotu mowy być nie może; ta uwaga dotyczyć jedynie może spawania w małych przestrzeniach zamkniętych, jeżeli nie można zapewnić spawaczowi dopływu świeżego powietrza.

Wytwarzanie się tlenków azotu w łuku elektrycznym jest zjawiskiem znanym, dlatego np. ozonizatory, tj. aparaty wytwarzające ozon przez wyładowania elektryczne w powietrzu, nie doznały rozpowszechnienia, a najnowsze aparaty tego typu są zasilane czystym tlenem. Stwierdzono bowiem, że wraz z ozonem wytwarzają się tlenki azotu, szkodliwe dla zdrowia. W opisie urządzenia do wytwarzania powietrza górskiego pomysł p. Prezydenta I. Mościckiego, który swego czasu został podany w prasie technicznej, również znajdujemy wzmiankę, że początkowo w tym urządzeniu stosowano ozonowanie powietrza, jednak po zbadaniu, stwierdzono wytwarzanie się tlenków azotu, ozonowanie więc zostało zaniechane.

Wpływ oświetlenia na wydajność i bezpieczeństwo pracy

Kom. Inf. Inst. Spraw. Społ.

Zwiedzając jedną z naszych fabryk, pewien amerykańsin, przebywający w Polsce jako doradca organizacyjny, oświadczył, mniej więcej, co następuje: „Wy, Polacy jesteście dość dziwni ludzie — nie umiecie wykorzystać tych dóbr, które przyroda daje darmo. Na przykład światło, w warsztatach waszych jest przeważnie ciemno, liczba okien jest nie wystarczająca, a te, które są, najczęściej są

brudne”. Dyrekcja fabryki, w której wypowiedziano te znamienne słowa, uznać je musiała za słuszne i dała rozporządzenie, aby tam, gdzie to było technicznie możliwe — okna powiększyć, bądź przebić nowe, wszystkie zaś — kazała umyć.

Stwierdzić należy istotnie, że na ogół sprawa należytego oświetlenia warsztatów pracy, jakkolwiek równie ważna z punktu widzenia wydajności pracy, jak i jej bezpieczeństwa, traktowana jest w przemyśle po macoszemu i to nie tylko u nas, ale i w ojczyźnie owego doradcy organizacyjnego, i wszędzie na szerokim świecie. Bo w wielu krajach może przypomnienie o myciu okien jest zbędne, lecz doradca nasz zdawał się nie pamiętać o wymownej statystyce opracowanej na zasadzie danych amerykańskich, która wykazuje, że 24% wszystkich wypadków przy pracy wywołanych jest pośrednio lub bezpośrednio skutkiem wadliwego oświetlenia. Według badań angielskich liczba wypadków przy sztucznym oświetleniu narasta na ogół o 25%, w niektórych zaś zakładach daleko więcej, np. w dokach o 51% lub w przemyśle włókienniczym o 46%.

W szczególności o ile chodzi o stounek upadków wskutek wadliwego lub niedostatecznego oświetlenia, liczby te są jeszcze większe — w przemyśle włókienniczym 76%, w odlewniach 98%, w dokach 99%. Badania przeprowadzone przez National Electric Light Association wykazują, że na lipiec, w którym dni są najjaśniejsze, przypada najmniejsza liczba wypadków, natomiast największa na styczeń. Niedostateczność oświetlenia jest zwłaszcza wielka w korytarzach i na klatkach schodowych.

W numerze styczniowym angielskiego „Bulletin of Hygiene” znajdujemy ciekawy opis doświadczenia, dokonanego z robotnikami, zatrudnionymi przy dopasowywaniu drobnej części do precyzyjnego aparatu elektrycznego, które wymagało wielkiej uwagi i dokładności. Praca wykonywana była w odległości 15 — 20 cm od oczu, wymagając dużego przystosowania i zbieżności wzroku. Robotnicy oplacani byli od sztuki i pracy przez dłuższy czas nie przerywali, zauważono wszakże, iż często odrywali się na bardzo krótkie okresy czasu, aby dać choć chwilowy odpoczynek zmęczonym oczom.

Wykonanie jednego przedmiotu zabierało w tym czasie około 40 minut, a wskaźnik pracy wynosił 1.59 na robotnika i godzinę. Przez polepszenie oświetlenia tła, na którym znajdował się przedmiot, oraz unormowanie okresów wypoczynku, wskaźnik pracy podniósł się do 1.9 na robotnika i godzinę. Zwiększyła się również precyzja wykonania. Gdy przed tym komisja odbiorcza odrzucała 26.9% przedmiotów, po wprowadzeniu ulepszeń, cyfra ta spadła do 10.7%.

Przy sposobności omawiania tego zagadnienia na ostatnim zjeździe bezpieczeństwa pracy w Oxfordzie zwrócono uwagę na umiejętność stosowania kolorów do malowania ścian. Wskazano np., że siła rewerberacji od malowiska wynosi zaledwie 10 — 20%, podczas gdy jasno kremowy daje 76%, a złocisty 80%.

Ciepły posiłek przed pracą czynnikiem bezpieczeństwa

Kom. Inf. Inst. Spraw. Społ.

Jak często przypadek może naprowadzić na doskonałe pomysły w kierunku poprawy warunków wydajności bezpieczeństwa pracy, dowodzi przykład podany w ostatnim numerze angielskiego czasopisma „Industrial Welfare”. Kierownik jednego z większych zakładów przemysłowych uznał za wskazane wobec szerzącej się epidemii grypy wydawać przed przystąpieniem do pracy ciepły posiłek w postaci filiżanki kakao z biskopciem, mając na widoku zwłaszcza tych pracowników, którzy odbywają dłuższą drogę. Wydając wszakże to zarządzenie, przemysłowiec, nie chcąc by praca mogła ucierpieć skutkiem choćby krótkiej zwłoki, postawił warunek, aby pragnący korzystać z posiłku przybywali do fabryki o pięć minut wcześniej.

I cóż się okazało? Wielu pracowników skwapliwie skorzystało z ofiarności kierownictwa, lecz że jednocześnie większość z nich zazwyczaj przybywała do zajęcia na ostatnią chwilę, a często z opóźnieniem i tym samym podlegała ciągłym wypadkom wskutek zdenerwowania — fili-

żanka kakao nauczyła ich punktualności, wobec czego gdy niebezpieczeństwo grypy minęło, postanowiono nadal wydawać śniadania, nawet w porze letniej tym bardziej, że jak się przekonano koszt śniadania w zupełności równoważy większą wydajność pracy.

Zmiana czasu pracy w wielkich ośrodkach miejskich

Kom. Inf. Inst. Spraw. Społ.

Stwierdzono od szeregu lat, a zwłaszcza ostatnio wobec znacznej poprawy koniunktury gospodarczej, iż w miarę rozbudowy miast środki lokomocji w godzinach rozpoczęcia i zakończenia pracy okazują się niedostateczne. Aby temu zaradzić w wielu zakładach przemysłowych postanowiono zmienić rozkład zajęć w ten sposób, aby pracownicy przyjeżdżali i odjeżdżali partiami co 10 minut. System ten, między innymi, doskonale został przyjęty przez pracowników Zakładów Siemens'a w Berlinie, zatrudniających z górą 76.000 ludzi, zamieszkałych w promieniu kilkunastu a nawet kilkudziesięciu kilometrów od fabryki.

BIBLIOGRAFIA

Załączniki do Międzynarodowych Norm Karbidowych.

Stała Międzynarodowa Komisja Acetyleny i Spawania opracowała i opublikowała w postaci powielanego maszynopisu (20 str. i 4 plansze rysunków) załączniki do Międzynarodowych Norm Karbidu.

Broszura ta — poza szczegółowym omówieniem sposobów pobierania próbek i przeprowadzania analizy — zawiera:

1. opis oraz rysunki techniczne aparatu do kontroli ziarnistości karbidu, opracowanego przez Centralne Biuro Acetyleny i Spawania w Paryżu;

2. opis i rysunki aparatu Caro do określenia wydajności karbidu, opracowanego przez Niemiecki Związek Acetylenowy;

3. opis i rysunki aparatu do określenia wydajności karbidu, opracowanego przez Szwajcarski Związek Acetylenowy oraz

4. opis i rysunki aparatu do określenia wydajności karbidu, opracowanego przez francuskie Centralne Biuro Acetyleny i Spawania.

Omawianą broszurkę można zamówić w naszym Stowarzyszeniu.

Technologie de la Soudure Autogène et du Découpage au Chalumeau. Str. 110, rys. 117. Nakład: L'Oxydrique Internationale S. A. Liège.

Literatura techniczna wzbogaciła się w dziedzinie spawania acetylenowego nowym podręcznikiem dobrze opracowanym, starannie wydany i zaopatrzone w liczne rysunki ilustrujące tekst. Treść podręcznika została podzielona na następujące rozdziały:

1. Zasady spawania acetylenowego i cięcia tlenem.

2. Urządzenia do spawania acetylenowego i cięcia.

3. Zasadnicze własności metali i stopów.

4. Technika spawania stali węglowych.

5. Spawanie innych, poza stalami węglowymi, metali i stopów.

6. Technika cięcia tlenem.

7. Inne zastosowania płomienia acetylenowego.

Ze względu na dość ograniczony rozmiar książki (110 str.) niektóre zagadnienia mogły być omówione tylko pobieżnie, tym niemniej jako treściwy przegląd zagadnień spawania acetylenowego i cięcia tlenem w nowoczesnym ujęciu, stanowi ona cenne źródło informacji dla osób interesujących się spawaniem.

Jak powstaje żelazo i stal. Format A₃, objętość 51 str., 45 fotografii i wykresów. Nakład. Poradnia Stosowania Żelaza — Katowice, Lompy 14.

Wydana ostatnio pod powyższym tytułem broszura, opisująca w przystępnej formie wytwarzanie żelaza i stali oraz poszczególne etapy ich produkcji od surowca aż do gotowych wyrobów, ma na celu uzupełnienie braku, jaki istniał dotąd w polskiej literaturze popularno — technicznej z powyższej dziedziny. Treść broszury, ujęta z punktu widzenia zainteresowań najszerszych warstw czytelników, nadaje się do użytku ogółu, szkolnictwa, kupiectwa, rzemiosła itp. Dwa ostatnie rozdziały omawiają znaczenie

przemysłu stalowego w gospodarstwie narodowym oraz zastosowanie stali w różnych dziedzinach techniki i życia codziennego.

„Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Schweißens und Schneidens mit Sauerstoff und Azetylen. XII Folge. Wydawnictwo Carl Marhold Halle A. S. str. 116, rys. 329, tabeli 30.

Nowy XII rocznik wydawnictwa, poświęconego najnowszym zdobycjom praktycznym i teoretycznym w dziedzinie spawania acetylenowego i cięcia tlenem, posiada jak zwykle bogatą i różnorodną treść, obficie ilustrowaną za pomocą licznych zdjęć, wykresów, rysunków i tabel. Na zawartość książki składają się 19 artykułów w opracowaniu 23 autorów pod ogólną redakcją dr W. Rimarskiego. Z poruszonych zagadnień w nieco szerszych ramach są potraktowane: stosowanie spawania w kolejnictwie, austenityczne spoiwa przy spawaniu stali nieaustenitycznych, rozważania i wskazówki co do spawania żełwnych części maszyn, spawanie aluminium i jego znaczenie w budowie aparatury chemicznej i inne.

Wydawnictwo to, jako przegląd prac badawczych w spawalnictwie przeprowadzonych w Niemczech w ciągu 1937 roku, należy polecić uwadze wszystkich osób interesujących się rozwojem tej dziedziny techniki.

„W. I.” — Wydawnictwo Wspólnoty Interesów Górniczo-Hutniczych. S. A. Katowice. Nr. 1. 1937 r. str. 30, rys. 33.

Polska literatura techniczna wzbogaciła się o nowy dwumiesięcznik pod nazwą „W. I.”. Celem wydawnictwa jest stałe informowanie polskiego społeczeństwa technicznego, za pomocą artykułów poświęconych różnym działom techniki, o zamierzeniach i pracach Wspólnoty Interesów.

Pierwszy zeszyt, obficie ilustrowany zdjęciami i rysunkami, wydany w formie nader estetycznej, pozwala szerokim rzeszom technicznym an zapoznanie się z ustrojem i działalnością tego największego polskiego koncernu przemysłowego (92% akcji w ręku polskim).

PRZEGLĄD PRASY ZAGRANICZNEJ

Przyczepki samochodowe wykonane za pomocą spawania acetylenowego. Autor bada w sposób bardzo dokładny budowę przyczepki samochodowych za pomocą spawania acetylenowego przy stosowaniu teowników, kątowników i ceowników, walcowanych lub też otrzymanych przez odpowiednie wyginanie blach, przy czym zaznacza, że ten ostatni sposób jest najkorzystniejszy ze względu na zmniejszenie ciężaru kształtowników. *Autogene Metallbearbeitung*, czerwiec 1937 r.

Wpływ grubości spoiny na wytrzymałość połączeń krzyżowych. Na podstawie licznych prób na rozrywanie połączeń krzyżowych, przeprowadzonych podczas prób spawaczy odpowiednio do normy DIN 4100 w pewnych dużych zakładach przemysłowych, stwierdzono, że względna wytrzymałość połączenia zmniejsza się w miarę powiększenia grubości spoiny ponad pewną normę. Autor tłumaczy tę okoliczność wielkością przetopienia, mniejszą przy grubych spoinach niż przy cieńszych. *Elektrische und Eisen*, czerwiec 1937 r.

Odkształcenia. Autor opisuje, podając szczegóły wykonania krzyw przy zbiornikach cylindrycznych w jaki sposób udało się uniknąć odkształceń przez specjalnego rodzaju ukosowanie brzegów. dopawanie prowizorycznych podpórek w celu utrzymania krzywy w należyłym położeniu przed spawaniem i t.d. *The Welder*, maj 1937 r.

Spawanie cienkich blach niklowych i ze stali nierdzewnej. Autor poleca stosowanie spawania w lewo przy użyciu środków odtleniających przy blachach niklowych o grubościach poniżej 2 mm, spawanie w prawo — przy grubościach większych. Celowe jest przy tym stosowanie dodatkowego płomienia redukującego. Przy blachach ze stali nierdzewnych poleca się stosowanie spawania w lewo przy użyciu środków redukujących dla grubości do 2 mm, spawanie zaś w prawo bez środków redukujących przy grubościach większych. *Der Auto-gen-Schweisser*, czerwiec 1937 r.

Spawane konstrukcje stalowe. W artykule są podane szczegóły konstrukcyjne spawanej hali warsztatowej o długości 193 m, szerokości 18,3 m i wysokości wahającej się pomiędzy 9,2 a 11,3 m. Spawane słupy są rozstawione w odległości 6,1 m. Przy konstrukcji stosowano kształtowniki handlowych profili i w spawane płaskowniki usztywniające. *The Welder*, maj 1937 r.

Krytyka sposobów kontroli spoin. Artykuł ma za zadanie wyjaśnić zasadnicze błędy popełniane przy stosowaniu różnych metod kontroli spoin. Autor dzieli błędy tego rodzaju na trzy grupy: błędne ukształtowanie próbek, błędy w sposobie wykonania prób i w końcu błędy w interpretacji wyników. Podane są liczne przykłady tego rodzaju błędów przy próbach na rozciąganie, zginanie, uderzenie, zmęczenie i t. d. *Arco s*, marzec 1937 r.

Przeróbka mostu podnoszonego. Opisuje się przeróbki przeprowadzone przy moście podnoszonym o wadze ok. 1100 t w Austruwell w pobliżu Anvers. Ponieważ części obrotowe mostu zostały zużyte wskutek obciążenia podczas pracy, należało je zamienić nowymi. Zastosowanie spawania przy tej poważnej pracy pozwoliło uniknąć znacznych trudności i przerw w nawigacji. *Arco s*, marzec 1937 r.

Nowe zastosowanie spawania acetylenowego w budowie samochodów. Podczas ostatniego salonu samochodowego w Brukseli dwa zakłady: Feyens d'Anderghem i Demati w Ixelles wystawiły eksponaty, których podwozia i szkielety zostały wykonane ze spawanych rur. Zakłady Feyens opracowały mały samochód ciężarowy mocy 12 KM, podwozie którego składa się z dwóch podłużnic wykonanych z rur stalowych o przekroju owalnym, z krzyżulca i poprzecznik rurowych, przy czym wszystkie te części są ze sobą pospawane.

Zakłady samochodowe Demati wybudowały wóz, podwozie którego i szkielet są wykonane ze stalowych rur o przekroju prostokątnym, a wszystkie połączenia są wykonane wyłącznie za pomocą spawania acetylenowego. *La Technique de la Soudure et du Découpage*, marzec—kwiecień 1947 r.

Spawanie i odlewnictwo. Autor wychodzi z założenia, że każdy proces techniczny powinien być zastosowany tam, gdzie daje najlepsze wyniki, tak z punktu widzenia techniki, jak i ekonomii. Posługując się kilku przykładami wykazuje, że spawanie nie zawsze jest rozwiązaniem tańszym od wykonania danego przedmiotu jako odlew. Przytoczony w artykule wykres daje koszt własny w dolarach przedmiotu lanego i przedmiotu spawanego, jako funkcję ilości wykonywanych przedmiotów, *The Welder Engineer*, maj 1937 r.

Wytrzymałość spoin na uderzenie przy wysokich i niskich temperaturach. Artykuł jest bardzo poważną pracą wykazującą wpływ temperatur na wytrzymałość na uderzenie spoin łukowych i acetylenowych. Badano stale węgliste o zawartości C od 0,02 do 0,15% z domieszką w pewnym wypadku od 2 do 3,5% Ni. Spoiwo i elektrody również składały się ze stali o małej zawartości C i od 2 do 3,1% Ni. *La Metallurgia Italiana*, maj 1937 r.

Zjawiska metalurgiczne zachodzące przy spawaniu łukowym. Jakość metalu stopionego łukiem jest zależna od ilości N_2 i O_2 , które zawiera spoina. Autor bada możliwości ochrony metalu przed szkodliwymi wpływami tych czynników. Wskazuje przy tym, jak tlen przenika do metalu w postaci domieszek do żużla, roztworu FeO i t. d. *Awto gennoje Dzieło*, marzec 1937 r.

Maszyny do spawania acetylenowego. Autor opisuje maszyny do spawania acetylenowego i podaje ich wydajność jako funkcję grubości spawanego materiału. W ciągu dalszym podkreśla się znaczenie wydajności tych maszyn i wskazuje na korzyści, jakie przemysł może osiągnąć z szerszego ich stosowania. *Awto gennoje Dzieło*, marzec 1937 r.

Prace i badania V. A. T. w latach 1936/37. Celem robót i badań w V. A. T. w roku 1936 było udoskonalenie fabrykacji osprzętu, badanie inżynierów, procesu mieszania się gazów i t. d. Autorzy zaznaczyli przy końcu, że program na rok 1937 zawiera badania różnych zagadnień dotyczących skraplania i oczyszczania gazów, wytrzymałości połączeń spawanych z duraluminium przy niskich temperaturach, palnik do cięcia i inne. *Awto gennoje Dzieło*, marzec 1937 r.

Wyglądanie spoin na stali nierdzewnej. Artykuł ma na uwadze głównie stal 18/8, lecz poza pewnymi wyjątkami podane wskazówki mogą być zastosowane również do innych stali nierdzewnych. Gdy przewidywana jest obróbka spoin, należy w zasadzie dążyć do tego, aby nadmiar grubości był minimalny. Spawanie acetylenowe daje pod tym względem lepsze wyniki niż łukowe. Autor opisuje rodzaj szlifierek najlepiej nadających się w tym celu oraz różne środki niezbędne przy wyglądaniu. *Oxy-Acetylene Tips*, maj 1937 r.

Ciekawe zastosowanie cięcia tlenem. Przy pomocy bardzo prostej maszyny zaopatrzonej w palnik do cięcia można było obniżyć do połowy koszt własny wyrobu ostrzy noży. Ponieważ metal rożymy składał się ze stali o zawartości C poniżej 0,08%, uprzednie nagrzewanie było przy tym zbędne. *Oxy-Acetylene Tips*, maj 1937 r.

Spawanie stali nierdzewnych. 1. Inż. Tukaczyński w „Awto gennoje Dzieło”, Nr. 8, 1937 r. omawia obszernie antykorozyjną stal „EJa—ST” o składzie Cr: 18—19%; Ni: 8—9,7%; C: 0,08—0,12%; Ti: 0,4—0,6%; Si: 0,4—0,6%; P: 0,002%, ($R_r = 65 \text{ kg/mm}^2$; $A=34-36\%$) oraz warunki dobrego jej spawania łukiem elektrycznym i płomieniem acetylenowo-tlenowym. Autor podaje skład powłoki elektrod do spawania tej stali oraz skład samego drutu.

2. Inż. dr. Adolf Rasch w „Awto gennoje Svareni”, Nr. 7, 1937 r. omawia spawanie acetylenowe chromoniklowych stali nierdzewnych, kwasoodpornych i ognioodpornych. W szczególności uwzględnia stal o zawartości 16—30% Cr i 8—40% Ni plus inne dodatki (Ti, Va, Wi t. p.), i wykazuje wpływ różnych czynników na odporność na korozję połączeń spawanych.

Wymieniając stale Anticorro, AKVS i AKV Extra S, wyroby Huty Poldi, autor zaznacza, że mogą one być użyte bez wyżarzania.

Korozja metali. Na początku wyświetla się istotę korozji, przytaczając zasadniczy jej przebieg. Następnie omawia się szczegółowo znaczenie domieszek zawartych w metalu i roztworów powodujących korozję. W ciągu dalszym autor podaje różne sposoby walki z korozją i opisuje wpływ spawania na odporność na korozję. *Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs*, marzec — kwiecień 1937 r.

Budowa i naprawa za pomocą spawania cylindrów parowozowych. Autor przytacza powody, dla których Francuskie Koleje Państwowe zdecydowały się na stosowanie spawania nie tylko przy naprawach, lecz również i przy budowie cylindrów parowozowych, w granicach oczywiście części stalowych. Liczne rysunki i zdjęcia wyjaśniają przebieg budowy i szczegóły konstrukcji. *Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs*, marzec — kwiecień, 1937 r.

Badanie składu metalu natryskiwanego. Autor streszcza zasadnicze warunki niezbędne dla otrzymania dobrych wyników natryskiwania (przygotowanie powierzchni, dobór metalu natryskiwanego, sposób wykonania powłoki itd.). Na podstawie badań mikrograficznych udowadnia się wyższość stosowania drutu nad natryskiwaniem proszkiem. *Le Métalliseur*, kwiecień 1937 r.

Kilka zastosowań natryskiwania. Zdjęcia, zaopatrzone w krótkie opisy, przedstawiają części drzwi metalowych natryskiwanych ołowiem, a następnie drzwi w pawilonie U. R. S. S. na Wystawie Międzynarodowej w Paryżu natryskiwane studalem, słup kratowy o wys. 38 m, maszty metalowe wys. 16 m natryskiwane cynkiem, gipsowe elementy dekoracyjne natryskiwane studalem, części schodów na stacji Trocadero paryskiej kolei podziemnej natryskiwane brązem. *Le Métalliseur*, kwiecień 1937 r.

Stosowanie spawania przy wykonywaniu obrabiarek. Po wyszczególnieniu zalet stosowania stali walcowanych zamiast żeliwa: 7 razy większa wytrzymałość na rozciąganie, zmniejszenie czasu trwania robót, zbędność modeli itd., autor rozpatruje poszczególne fazy wykonywania obrabiarek za pomocą spawania: cięcie blach, sprawdzenie wymiarów, dopasowanie części, szczipanie, spawanie, obróbka spoin. Artykuł zawiera zdjęcia różnych części wiertarek, wykonywanych za pomocą spawania i cięcia, oraz szereg szkieletowych rysunków, przedstawiających typowe połączenia, które można polecać. *J. A. W. S.*, czerwiec 1937 r.

TREŚĆ ROCZNIKA X

ZA ROK 1937

		Nr	Str.		Nr	Str.
O. OGÓLNE.						
00. Historia Spawania.						
000	Spawanie łukowe metali i łodzie podwodne przepowiedziane w polowie XVI w. przez Nostradamusa	9	190			
001	Spawalnictwo w służbie drogowej PKP	8	157			
003	Biografie					
	Odnaczenie p. Prezesa dr A. Sznera	6	126			
	Zaszczytne wyróżnienie prof. S. Bryły Elihu Thomson, 1853—1937 r.	6	126			
	40-letni jubileusz akademika E. O. Patona	7	150			
	Jubileusz p. Józefa Ziemkiewicza	10	210			
	40-letni jubileusz prof. dr in. Andrzeja Pszenickiego	11	229			
		12	246			
01. Bibliografia.						
	Klasyfikacja dokumentacji naukowej naszego Stowarzyszenia oraz organizacja Biblioteki i Czytelni Spawalniczej Przegląd prasy i wydawnictw — w każdym zeszycie	1	17			
02. Działaln. Stow.						
021.	Działalność Stowarzyszeń Krajowych.					
	Polsko-Niemiecki Dzień Spawania w Warszawie	4	83			
	Sprawozdanie z działalności Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce za rok 1936 i program działalności na rok 1937	5	94			
	Sprawozdanie z posiedzenia Zarządu i Komisji Rewizyjnej Stow. dla R. S. i C. M. w Polsce	5	103			
	Sprawozdanie z dorocznego Walnego Zgromadzenia Stow. dla R. S. i C. M. w Polsce	5	103			
	Ogólnopolski Zjazd inżynierów i Jubileusz P. T. P. we Lwowie	5	104			
	Polsko-Niemiecki Dzień spawania	5	105			
	Polsko-Niemiecki „Dzień Spawania” w Warszawie 26—27 kwietnia 1937 r.	6	111			
	Pierwszy Polski Kongres Inżynierów	6	127			
	Komunikat Komitetu Organizacyjnego Pierwszego Polskiego Kongresu Inżynierów	8	171			
	Zarząd Stowarzyszenia dla R. S. i C. M.	9	193			
	Pierwszy Ogólnopolski Zjazd Inżynierów we Lwowie	9	193			
	Spawanie na XI Zjeździe Inżynierów Mechaników	10	209			
	X-lecie Stow. dla Rozwoju Spaw. i Cięcia Metali w Polsce	spec.	16			
022	Działalność Stow. Zagranicznych.					
	Konkurs na prace z dziedziny spawania łukowego	5	100			
	Walne Zgromadzenie Niemieckiego Stow. Acetylenowego oraz Związku Autogenicznej obróbki Metali	8	171			
	Sprawozdanie z posiedzenia Stałej Międzynarodowej Komisji Acetylenu i Spawania	11	230			
	IV Międzynarodowy Kongres Szynowy w Düsseldorfie 1938	12	246			
03. Przepisy i normy.						
	Program prac normalizacyjnych w dziedzinie spawania	2	28			
	Projekt Polskiej Normy oznaczania spoin na rysunkach technicznych	2	30			
	Sprawozdanie z posiedzenia Podkomisji Ogólnej Komisji Spawania P. K. N.	2	43			
	Rozwój spawania i prawodawstwo spawalnicze	6	108			
	Wpływ prawodawstwa spawalniczego na rozwój spawania	spec.	11			
04. Hygiena i bezpieczeństwo.						
	Wybuchy w spawalniach metali	7	150			
	Jaka praca jest najniebezpieczniejsza	9	194			
	Srodki zabezpieczające wytornice przed zamazaniem	10	205			
	Statystyka wypadków pracy, jako podstawa akcji zapobiegawczej	10	210			
06. Szkolnictwo.						
	O konieczności tworzenia kadr inżynierów-specjalistów w dziedzinie spawania	1	2			
	Konkurs na stypendium Sp. Akc. „Perun” dla inżyniera pragnącego odbyć studia w Wyższej Szkole Spawania w Paryżu	5	91			
	Polski Instytut Spawalniczy	7	130			
	Aktualne zagadnienia w szkolnictwie spawalniczym	7	132			
	Kursy spawania i cięcia metali	7	146			
	Instytut Spawalniczy i jego pierwsze zadania	spec.	9			
Sprawozdania z kursów i pokazów.						
	Kurs Spawania w Poznaniu	1	19			
	Kurs Spawania w Brześciu n/Bugiem	1	19			
	44 kurs spawania w Katowicach	2	43			
	39 kurs spawania w Warszawie	3	63			
	Kurs i pokazy spawania w Toruniu	3	63			
	45 kurs spawania w Katowicach	4	83			
	40 kurs spawania w Warszawie	4	83			
	XIV kurs spawania we Lwowie	4	84			
	Pokazy filmowe Instytutu Spraw Społecznych	4	84			
	Kursy spawania w Państwowej Wyższej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda oraz w Państwowej Szkole Technicznej Lotniczej i Samochodowej	6	126			
	46 kurs spawania w Katowicach	6	126			
	Poranek filmowy w Katowicach	6	126			
	VII kurs spawania w Krakowie	6	126			
	Kursy spawania acetylenowego i łukowego w Poznaniu	6	126			
	41 kurs spawania w Warszawie	6	127			
	42 kurs spawania w Warszawie	7	150			
	Międzydyrekcyjny kolejowy kurs spawania w Bydgoszczy	8	173			
	47 kurs spawania w Katowicach	8	173			
	48 kurs spawania w Katowicach	9	193			
	43 kurs spawania w Warszawie	9	193			
	44 kurs spawania w Warszawie	10	209			
	IX kurs spawania w Bydgoszczy	11	229			
	49 kurs spawania w Katowicach	11	230			
	Kurs spawania dla inżynierów i techników P. K. P.	12	246			
07. Targi i Wystawy.						
	XI Targi w Katowicach	2	43			
	Targi Techniczne i Kongres Inżynierów we Lwowie	6	27			

	Nr	Str.		Nr	Str.	
1. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE.			7. ZASTOSOWANIE SPAWANIA W PRODUKCJI.			
11. Spawanie acetylenowe.			70. Ogólne.			
112	Napawanie acetylenowe narzędzi i części maszyn Spawalnictwo w służbie drogowej PKP.	7 8	137 157	Spawanie w walce z marnotrawstwem 10 lat spawania w Polsce w obrazach	spec. spec.	6 24
13. Badania naukowe.			71. Kolejnictwo.			
130	O znaczeniu tzw. metalurgii kierowanej w spawalnictwie i jego dalszym rozwoju	5	86	711	Spawanie stali St 52 w świetle najnowszych prac	6 115
131	Wiadomości podstawowe z dziedziny metalografii żelaza i stali Zmiany strukturalne i wytrzymałościowe w strefie przejściowej stali węglowych spawanych łukiem elektrycznym	1 9	12 176	711	Puste profile spawane w zastosowaniu do lekkich konstrukcyj	8 154
132	Puste profile spawane w zastosowaniu do lekkich konstrukcyj	8	154	713	Szyna prosta, długości 1100 m, spawana acetylenem	1 7
14. Kontrola spawania.			72. Kollarstwo.			
141	Typowe wady wykonania spoin przy użyciu elektrod powlekanych Próba na szczelność przy pomocy oleju	10 4	199 79	722	Budowa kotłów parowych w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn.	1 19
16. Kalkulacja kosztów.			73. Ogrzewnictwo i kanalizacja.			
	Suwak spawalniczy	4	84	731	Spawanie w kościelnych instalacjach ogrzewniczych	11 222
	Charakterystyka różnych metod spawania	11	214	733	Spawany rurociąg do sprężonego powietrza na 8 atm.	3 52
	Obliczanie zużycia elektrod.	12	237	74. Konstrukcje inżynierskie.		
17. Organizacja spawalni.			7413			7421
	Spawanie w walce z marnotrawstwem	spec.	6	Hala targowa w Katowicach	3	46
2. SPAWALNOŚĆ METALI.			7421			7421
210	Zmiany strukturalne i wytrzymałościowe w strefie przejściowej stali węglowych spawanych łukiem elektrycznym	9	176	Projekt nowego mostu przez Wisłę w W-ie	5	104
211	Spawanie stali St 52 w świetle najnowszych prac	6	115	Spawanie stali St 52 w świetle najnowszych prac	6	115
212	Spawanie stali nierdzewnych i kwasoodpornych	12	235	Spawana kładka w Kaletach	8	164
24	Spawanie antikorodalu	2	27	75. Budownictwo maszynowe.		
	Spawanie aluminium metodą „w górę”	12	233	752	Spawanie w budowie obrabiarek	2 40
3. URZĄDZENIA I PRZYRZĄDY.			759			759
311	Środki zabezpieczające wytwornice przed zamrożeniem	10	205	Spawana pompa odśrodkowa	10	206
315	Sprzęt warsztatowy z rur spawanych acetylenem	4	70	76. Samochody i samoloty.		
4. MATERIAŁY.			761			762
450	O znaczeniu tzw. metalurgii kierowanej w spawalnictwie i jego dalszym rozwoju	5	86	Opis zbudowanych w kraju samochodów o konstrukcji spawanej	4	66
452	Zmiany strukturalne i wytrzymałościowe w strefie przejściowej stali węglowych spawanych łukiem elektrycznym	9	176	762	Naprawa samolotów przy pomocy spawania	1 4
5. TECHNIKA SPAWANIA.			77. Przemysł obronny.			
510	Charakterystyka różnych metod spawania	11	214	776	Schron opancerzone ze stali spawanej	10 207
520	Spawanie łukiem w pozycji udogodnionej	3	60	776	Znaczenie spawania w przygotowaniu obrony kraju i w czasie wojny	spec. 2
593	Lutospawanie zbiornika z blachy tombakowej	4	82	79. Rzemiosło.		
520	Typowe wady wykonania spoin przy użyciu elektrod powlekanych	10	199	79	Sprzęt warsztatowy z rur spawanych acetylenem	4 70
6. CIĘCIE.			8. ZASTOSOWANIE SPAWANIA W NAPRAWACH.			
633	Przyrząd do wypalania otworów w szynach za pomocą palnika acetylenowego	5	89	80. Ogólne.		
65	Cięcie tlenem żeliwa i stali odpornych na korozję	10	196	80	10 lat spawania w Polsce w obrazach	spec. 24
684	patrz 65			81. Kolejnictwo.		
685	patrz 633			811	Naprawa korby parowozowej	11 228
				813	Rozwój spawania acetylenowego w Polsce w konserwacji torów kolejowych	7 144
					Spawalnictwo w służbie drogowej PKP.	8 157
					Napawanie szyn na kolejach węgierskich	10 210
				83. Ogrzewnictwo i kanalizacja.		
				833	Naprawa rury żeliwnej	12 999
				85. Budownictwo maszynowe.		
				850	Naprawa wału korbowego	1 18
					Naprawa koła	2 42
					Naprawa żeliwnego koła zębatego za pomocą lutospawansa	3 62
					Naprawa złamanego wału	5 102

	Nr	Str.		Nr	Str.
8511 Naprawa bagnetu maszyny parowej . . .	8	169	861 Naprawa obsady przednich widełek motocykla „Charley” . . .	8	167
Naprawa cylindra maszyny parowej . . .	12	242	861 Naprawa skrzynki biegów . . .	8	168
Naprawa wału kafara . . .	9	191	861 Naprawa karтеру aluminiowego . . .	8	169
8512 Naprawa głowicy silnika gazowego . . .	1	18	861 Naprawa samochodowej skrzynki biegów . . .	9	191
Spawanie głowicy silnika Diesla . . .	2	41	861 Naprawa aluminiowego karтеру 8 cylindrowego silnika samochodowego . . .	10	192
Naprawa głowicy silnika gazowego . . .	4	82	861 Naprawa 4-cylindrowego bloku do silnika samochodowego . . .	10	208
Naprawa głowicy silnika gazowego . . .	5	101	861 Naprawa aluminiowego karтеру samochodowego . . .	11	228
Naprawa głowicy silnika Diesla . . .	6	122	Zastosowanie spawania przy budowie podwozi samochodowych . . .	12	243
Naprawa tłoka . . .	6	123	862 Naprawy samolotów przy pomocy spawania . . .	1	4
Naprawa osłony koła zamachowego . . .	6	123			
Naprawa głowicy silnika gazowego . . .	6	124			
Naprawa tłoka silnika gazowego . . .	6	124			
Naprawa cylindra silnika gazowego . . .	6	125			
Naprawa wału korbowego . . .	8	170			
Naprawa głowicy silnika Diesla . . .	8	170			
Naprawa tłoka . . .	12	244			
8515 Naprawa pompy wodnej . . .	5	101			
8515 Naprawa pompy . . .	5	102			
Naprawa zaworów . . .	11	226			
852 Naprawa ram pras i nożyc . . .	4	81			
Naprawa prasy . . .	6	125			
Naprawa prasy . . .	10	208			
Naprawa matrycy . . .	9	192			
Naprawa pokrywy cylindra prasy hydraulicznej na 300 atm . . .	11	227			
852 Napawanie matrycy . . .	11	227			
Naprawa stojana tłoczni . . .	12	241			
Naprawa staniny walcarki . . .	12	243			
86. Samochody i samoloty.					
861 Naprawa karterów aluminiowych . . .	2	42			
Naprawa silników samochodowych . . .	4	80			
Naprawa bloku samochodowego . . .	6	122			
Naprawa korby koła rozpędowego samochodu . . .	7	149			
9. RÓŻNE (poza spawaniem) ZASTOSOWANIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ SPAWALNICZYCH					
			923 Zastosowanie metalizowania natryskowego przy wyrobie grzejników elektrycznych . . .	10	208

Inne zastosowania.

873 Naprawa walca do farb drukarskich . . .	2	41
883 Naprawa koła zębatego do kieratu . . .	2	41
888 Naprawa pokrywy maszyny młyńskiej . . .	2	42
Naprawa beczek po spirytusie i benzynie itp.	8	171
888 Naprawa rury żeliwnej . . .	7	149
889 Naprawa młynka . . .	8	168

Spis rzeczy według autorów

	Nr	Str.		Nr.	Str.
<i>Bryła St.</i>			<i>Kreissig Ernest.</i>		
Hala targowa w Katowicach . . .	3	46	Puste profile spawane w zastosowaniu do lekkich konstrukcyj . . .	8, 9	154, 185
Spawana kładka w Kaletach . . .	8	164	<i>Nowak Tad.</i>		
<i>Czaykowski Stan.</i>			Spawalnictwo w służbie drogowej PKP . . .	8	157
Spawany rurociąg do sprężonego powietrza na 8 atm . . .	3	52	<i>Przybytek F.</i>		
<i>Czyrski W.</i>			Spawanie łukiem w pozycji udogodnionej . . .	3	60
Zmiany strukturalne i wytrzymałościowe w strefie przejściowej stali węglistych spawanych łukiem elektrycznym . . .	9	176	Sprzęt warsztatowy z rur spawanych acetylenem . . .	4	70
<i>Dobrowolski Z.</i>			Próba na szczelność przy pomocy oleju . . .	4	79
Szyna prosta, długości 1100 m. spawana acetylenem . . .	1	7	Typowe wady wykonania spoin przy użyciu elektrod powlekanych . . .	10, 11	199, 223
Program prac normalizacyjnych w dziedzinie spawania . . .	2	28	<i>Sznerr A. i Dobrowolski Z.</i>		
Znaczenie spawania w przygotowaniu obrony kraju i w czasie wojny . . .	spec.	14	Opis zbudowanych w kraju samochodów o konstrukcji rurowej spawanej . . .	4	66
<i>Dreher Leon.</i>			<i>Sznerr A.</i>		
Wiadomości podstawowe z dziedziny metalografii żelaza i stali . . .	Nr 1, 3 i 4, str. 12, 55, 75		Rozwój spawania i prawodawstwo spawalnicze . . .	6	108
<i>Feszczenko-Czopiński I.</i>			<i>Szupp B.</i>		
O znaczeniu tzw. metalurgii kierowanej w spawalnictwie i jego dalszym rozwoju . . .	5	86	O konieczności tworzenia kadr inżynierów specjalistów w dziedzinie spawania . . .	1	2
<i>Grygotowicz A.</i>			Projekt nowego spawanego mostu przez Wisłę w Warszawie . . .	5	104
Przyrząd do wypalania otworów w szynach za pomocą palnika acetylenowego . . .	5	89	Polski Instytut Spawalniczy . . .	7	130
<i>Kossowski R.</i>			Instytut Spawalniczy i jego pierwsze zadania . . .	spec.	9
Spawanie stali nierdzewnych i kwasoodpornych . . .	12	239	<i>Tulacz P.</i>		
<i>Koziarski J.</i>			Aktualne zagadnienia w szkolnictwie spawalniczym . . .	7	132
Naprawy samolotów przy pomocy spawania . . .	1, 2	4, 22	<i>Zeyen K. L.</i>		
			Spawanie stali St 52 w świetle najnowszych prac . . .	6	115

ZNIŻKA

60%

Cena 3 zł.

„Album spawanych konstrukcyj Gmachu P. K. O. w Warszawie” – to nie zwykła publikacja pamiątkowa – to podręcznik zawierający szereg ciekawych rozwiązań

najróżnorodniejszych konstrukcyj budowlanych spawanych

oraz pracę prof. Bryły, bogato ilustrowaną o **projektowaniu i obliczaniu konstrukcyj**

Aby uprzystępnąć kształcącej się młodzieży nabywanie tego podręcznika, obniżyliśmy cenę ze zł. 7,50 na zł. 3.–

Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali,
Warszawa, Zgoda 10, tel. 5.60-47.

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, Pelczyńska 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 Sznerr: 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 Sznerr 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 konstrukcyj 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 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 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

WARSZAWA, JASNA 1
TEL. 5.60-47

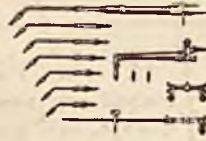


Warszawa, Skarżysko-Kam.,
Dąbrówka Mała (G. Śląsk), Trze-
bina, Lwów, Poznań, Bydgoszcz

WYRABIA W KRAJU WSZELKIE URZĄDZENIA I MATERIAŁY
DO SPAWANIA ACETYLENOWEGO I ŁUKOWEGO



PALNIK „NORMUS”
DO SPAWANIA I CIĘCIA



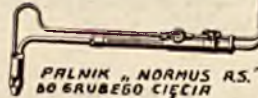
PALNIK „REX”
DO SPAWANIA I CIĘCIA



PALNIK „MIKROS”
DO CIENKOCIENNEGO SPAWANIA



PALNIK HUTNICZY



PALNIK „NORMUS RS.”
DO GRUBEGO CIĘCIA



PALNIK „PYROKOPT”
DO ŻELIWA



PALNIK DO CIĘCIA POD WODĄ



WYTWORNICA „PROGAZ”
NA WÓZKU



WYTWORNICA
„PROGAZ”
N: 1, 2, 3



REDUKTOR DO
WSZELKICH DRZWI



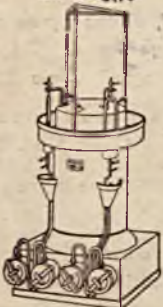
REDUKTOR DO ACETYLENU



REDUKTOR
MIKROMETRYCZNY



ZAPALNIK
DO BUTLI



WYTWORNICA
„PROGAZ” N:4



REFLEKTOR
I POCHODNIA
ACETYLENOWE



RĘKAWICE



OKULARY



PROSZKI I PASTY



DRUTY DO SPAWA-
NIA ACETYLENOWE-
60



PRZYBORY DO SPAWANIA
ŁUKOWEGO



PODGRZEWCZ DO
TLENU



ZBIERACZE DO TLENU
I ACETYLENU



SPAVALNICA „PERAL”



TRANSFORMATOR
„PETRANS”



UCHWYT DO
ELEKTROD



ELEKTRODY
„PERUN”

BIURA SPRZEDAŻY i SKŁADY:

Białystok, Częstochowska 4
Bielsko, 3-go Maja 27
Borysław, 11 Listopada 2
Bydgoszcz, Gdańska 34
Chorzów I, Wolności 42
Częstochowa, N. M. Panny 5
Dąbrówka Mała (k/Katowice)

Gdynia, Starowiejska 3
Grudziądz, 23 Stycznia 14
Katowice, Mickiewicza 44
Kraków, Batorego 17
Lwów, Pelczyńska 32
Łódź, Kilińskiego 85
Poznań, Marszałka Focha 4

Radom, Żeromskiego 27
Skarżysko-Kam., Obywatelska 23
Sosnowiec, 3-go Maja 11a
Tarnowskie Góry, Krakowska 10
Warszawa, Jasna 1
Warszawa, Leszno 101
Wilno, Zawalna 45

