

J.101



POLSKI ZJAZD SPAWALNICZY

21-23.IV.1939

ZESZYT ZJAZDOWY

„Spawania i Cięcia Metali”

ELEKTRODY POWLEKANE BAILDON

D R U T Y

= D O =

S P A W A N I A

P O L E C A:

»HUTA POKÓJ«

ŚLĄSKIE ZAKŁADY GÓRNICZO-HUTNICZE S. A.

K A T O W I C E

S P R Z E D A Ź:

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

PRZEDSTAWICIELSTWA:

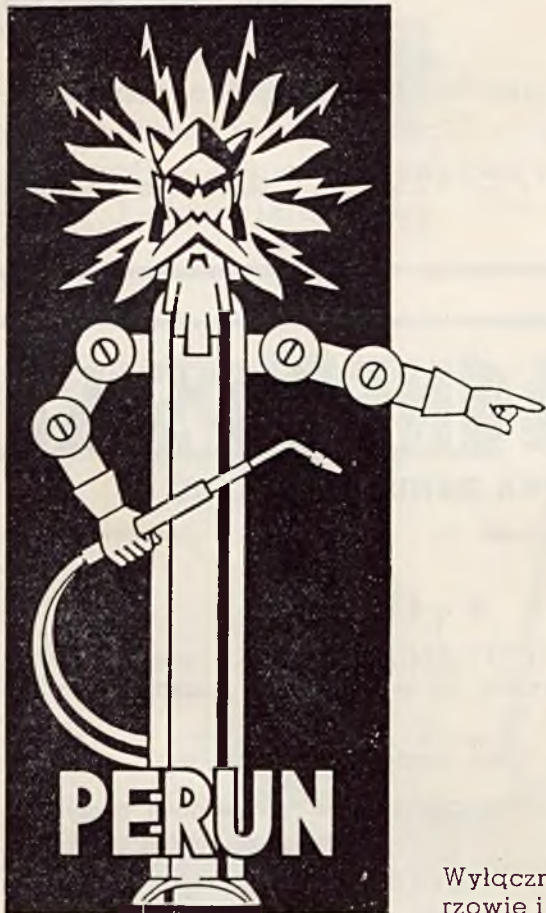
Wilno, E. Ejsurowicz, ul. Wilkomirska 28, tel. 810
Lwów, „Polmontana”, „Podleskiego 8, „ 20152
Gdańsk, E. Pefrusch, „Oliva, „ 45124



SP. AKC. **PERUN**
WARSZAWA, JASNA 1
— TELEFON 5-60-47 —

28 LAT

*pracuje w Polsce nad rozwojem
spawalnictwa oraz produkuje
urządzenia i materiały*



do następn. działów:

SPAWANIE ACETYLENOWE
SPAWANIE ŁUKOWE
CIĘCIE TLENEM
HARTOWANIE POWIERZCHNIOWE
LUTOSPRAWIANIE
NAPAWANIE TWARDYMI METALAMI
STELITOWANIE
METALIZOWANIE NATRYSKOWE

FABRYKI TLENU

WARSZAWA
SKARŻYSKO
BIAŁYSTOK
POZNĄŃ
BYDGOSZCZ
DĄBRÓWKA-MAŁA (G. Śl.)
LWÓW (PERSEKÓWKA)

Wylączna sprzedaż tlenu z Państw. Fabr. Zw. Az. w Chorzowie i Mościcach oraz z fabryki w Knurowie (Skarboferm)

FABRYKI ACETYLENU rozpuszczonego

WARSZAWA
DĄBRÓWKA-MAŁA (G. Śl.)
BYDGOSZCZ



ZJEDNOCZONE ZAKŁADY MATERIAŁÓW WYBUCHOWYCH I AZOTU

SPÓŁKA AKCYJNA
w Łaziskach Górnych.

DYREKCJA: Łaziska-Górne, Górny Śląsk.
TELEFONY: Górn. Sieć Aut. 213-54 i 213-55.
ADRES TELEGRAF.: „Zjednoczone” Łaziska-Górne.

WYTWÓRNIE:

Materiałów Wybuchowych
Łaziska-Górne, st. kol. Brada.

Azotu, tlenu, utwardzalnia olejów
zwierzęcych i roślinnych
Wyry, stacja kol. Łaziska.

Lontów
Jaworzno, st. kol. Jaworzno.

W. FITZNER

Sp. z ogr. odp.

Siemianowice Śl.,
ul. Powstańców 10.
Telefon Nr 233-24.

PRODUKUJE:

Rury płomienne systemu „Fox” —
Kotły parowe i ich części — Kotły na
gaz świetlny systemu „Bamaq” do
centralnych ogrzewań — Rury i inne
wyroby zgrzewane gazem wodnym.

Rurociągi na wysokie ciśnienie —
Rury blaszane, kompensatory — Ru-
ry żebrówce, wężownice — Urządzenia
gospodarki cieplnej.

FRANCISZEK WAGNER i S-ka

ZAKŁADY MECHANICZNE, FABRYKA TLENU I ACETYLENU

założona w 1878

ŁÓDŹ, ul. Żeromskiego 94

telefon 198-29

P o l e c a :

WYTWORNICE ACETYLENU „ACETOR” przenośne na
nóżkach lub przewożne na wózkach, dopuszczone do użyt-
ku przez Min. P. i H.

BUTLE stalowe do tlenu, acetyleny i powietrza.

PALNIKI do spawania i cięcia metali płomieniem acetyleno-
wo-tlenowym.

ZAWORY REDUKCYJNE do tlenu, acetyleny i innych gazów.

WĘŻE gumowe i OKULARY ochronne dla spawaczy.

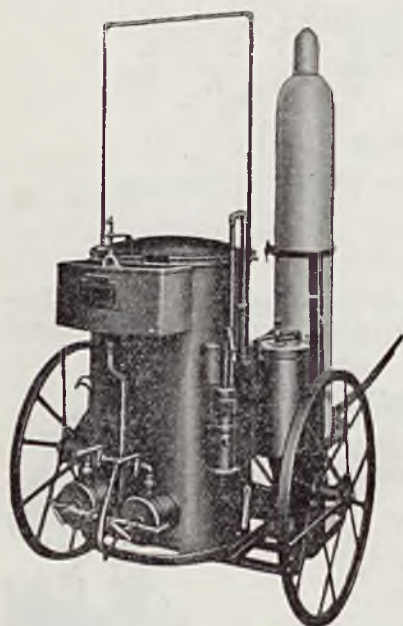
TLLEN techniczny i medyczny o 99 $\frac{1}{2}$ % czystości.

ACETYLEN ROZPUSZCZONY (DISSOUS)

KARBID

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

POCHODNIE ACETYLENOWE „BLASK” do oświetlania
przy robotach nocnych.

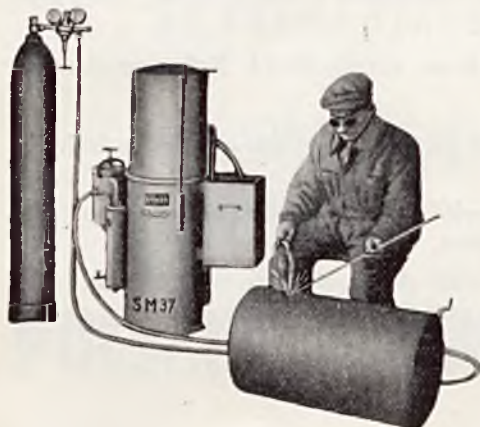


Wytwornica „Acetor” z butlą na wózku

„SAWJA” CZEMPIŃ

FABRYKA TLENU I PRZETWORÓW CHEMICZNYCH
DLA PRZEMYSŁU METALOWEGO

==== właściciel: Inż. A. JEZERSKI ====



PRODUKUJE:

Tlen techniczny i medyczny

Wytwornice acetyleny SM 37, zatwierdz. przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu

Palniki do spawania i cięcia metali

Wentyle redukcyjne do wszelkich gazów

Zawory do butli do gazów sprężonych

Proszki do spawania acetylenowego

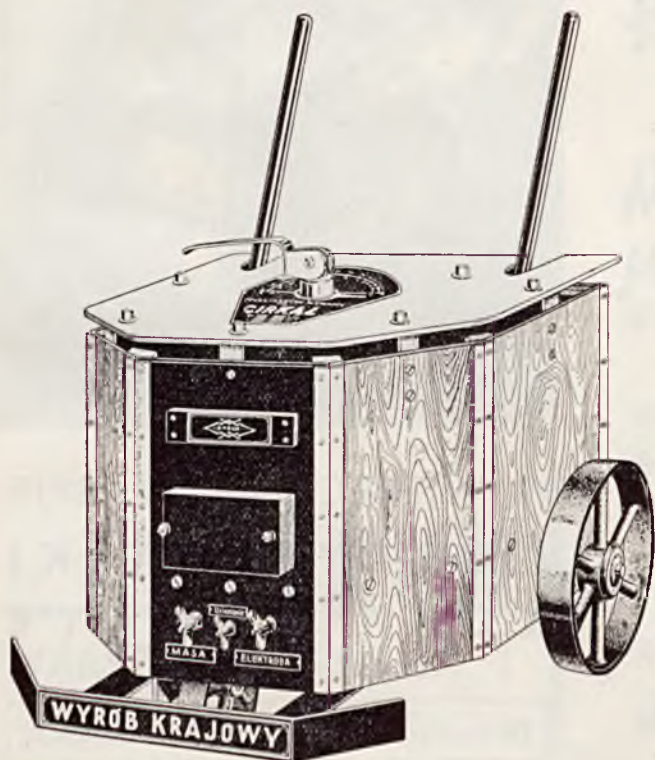
Proszki do nawęglania stali

Lunkerytne wysokotermiczne do stali.

Poza tym poleca wszelkie materiały spawalnicze.

==== Prospekty i cenniki na żądanie ====

CIRKAL TRANSFORMATOR DO SPAWANIA PRĄDEM ZMIENNYM



Typ 1 F jedno- fazowy	Typ 3 F trój- fazowy
-----------------------------	----------------------------

Każdy w 2-ch
wielkościach:
do 300 i 450 Amp.

Regulacja prądu – ciągła (korbka)

ŻĄDAJCIE DEMONSTRACJI
W BIURACH SPRZEDAŻY

==== PERUNA ====

SPÓŁKA AKCYJNA **J. J O H N** w Łodzi

TOKARKI do metali najnowszej konstrukcji 9-ciu typów.

WIERTARKI do metali słupowe i kadłubowe.

PRZEKŁADNIE ZĘBATE i motoreduktory, przekładnie ślimakowe w skrzyniach oliwnych, motoreduktory słupowe do napędu indywidualnego zelektryfikowanych obrabiarek i przekładnie o bezstopniowej zmianie obrotów.

KOŁA ZĘBATE czołowe z zębami frezowanymi prostymi, skośnymi i daszkowymi, oraz koła zębate stożkowe z zębami heblowanymi.

PĘDNIE (transmisje), naprężacze pasów, sprzęgła cierne, kłowe, sprężyste itd. Koła zamachowe.

NAPĘDY PASKAMI KLINOWYMI (texropy).

POSTAWY WALCOWE (mlewniki) typu Miaga i części do nich. Zapasowe walce żeliwno-utwardzone.

GŁADZIARKI (kalandry) różnych typów dla przemysłu włókienniczego i papierniczego. Zapasowe walce z powłoką papierową, jutową, bawełnianą.

KOTŁY ŻELIWNE oryg. Strebela oraz radiatory (grzejniki) do ogrzewań centralnych.

ODLEWY zwykle maszynowe i z żeliwa wysokowartościowego, wytwarzanego metodą bezkoksową, oraz odlewy dla przemysłu chemicznego z żeliwa kwaso-ługo-ogniodpornego.

PIECE ŻELIWNE szybko-grzejne cyrkulacyjne.

BIURA WŁASNE: Warszawa, Kraków, Poznań, Katowce.

MASZYNY DO HARTOWANIA

powierzchni trących

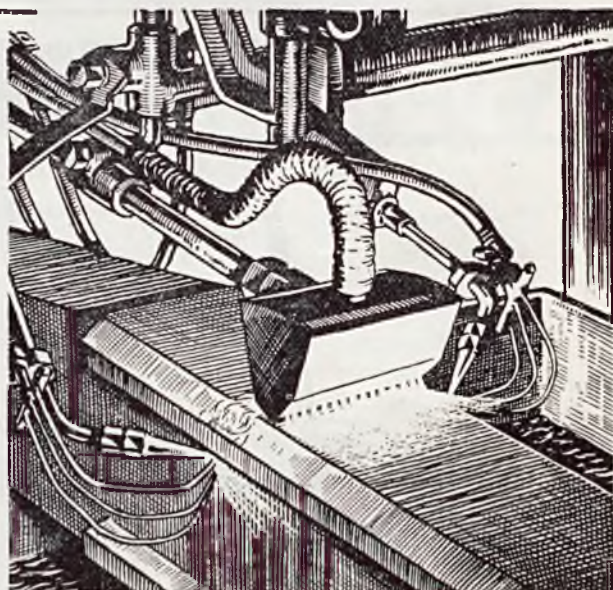
P A L N I K I E M A C E T Y L E N O W Y M

Hartowanie miejscowe
Hartowanie posuwiste
Hartowanie całkowite

SP. AKC. **PERUN**

WARSZAWA, JASNA 1

TEL. 5.60.47



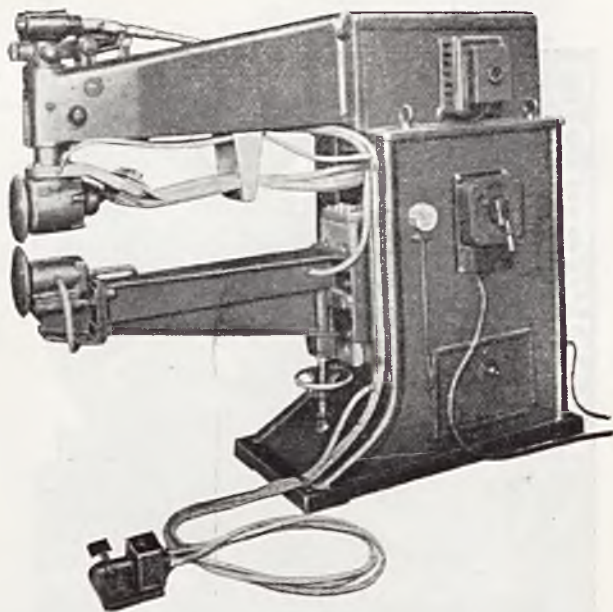
POWIERZCHNIE PŁASKIE
CZOPY i WAŁKI
KOŁA ZĘBATE

Demonstracje w Wytwórni Warszawskiej

ASEA

ZESPOŁY DO ELEKTRYCZNEGO
SPAWANIA ŁUKOWEGO i OPOROWEGO
UZNANE w KRAJU i ZAGRANICĄ
ZA PRZODUJĄCE

DEMONSTRACJE
KOSZTORYSY
FACHOWE PORADY



POLSKIE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE ASEA

Spółka Akcyjna

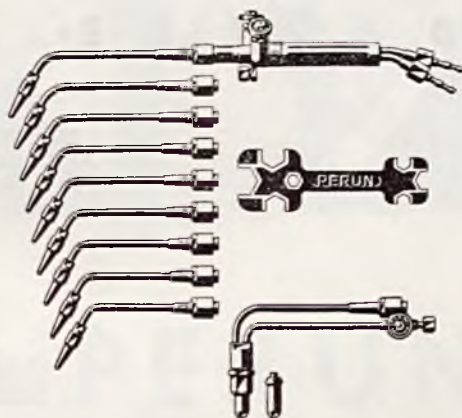
Warszawa, Marszałkowska 137.

Telefon: Centrala 570-40.



STOSUJCIE NOWĄ METODĘ SPAWANIA ACETYLENOWEGO „W GÓRĘ”

SPECJALNY
PALNIK
DO
SPAWANIA
METODĄ
„W GÓRĘ”



NORMUS
MINOR

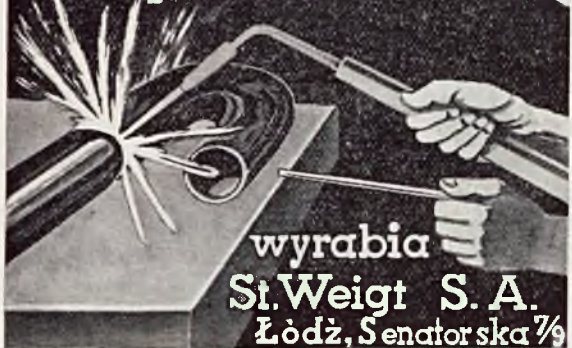
9 końcówek do spawania o wydajności od 10 do 400 litrów acetyleny na godz. Końcówka do cięcia blach 1/2 - 6 mm grubości.

SP. AKC. **PERUN**

WARSZAWA, JASNA 1

tel. 5.60-47

O gwarantowanej
analizie
paleczki
do
spawania
ze
specjalnych
stopów



wyrabia
St. Weigt S. A.
Łódź, Senatorska 7/9

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

W SZELKIE
DRUTY DO SPAWANIA
DO ACETYLENOWEGO

oraz
druty do celów
specjalnych:

BRONZYT
do lutowania
i napawania żeliwa

MANZYT
do napawania miedzi
brazu i stali

STELLIT
do napawania powierzchni
narażonych na zużycie

T O R
do napawania szyn i spawania
stali specjalnych



PAŃSTWOWA WYTWÓRNIA PROCHU

PIONKI

p o l e c a

FERROMIT

do spawania żelaza

Adres telegr.: „Pewupe” Pionki.

Telefon: Radom 10.00.



SPAWARKA ZLICHOWA

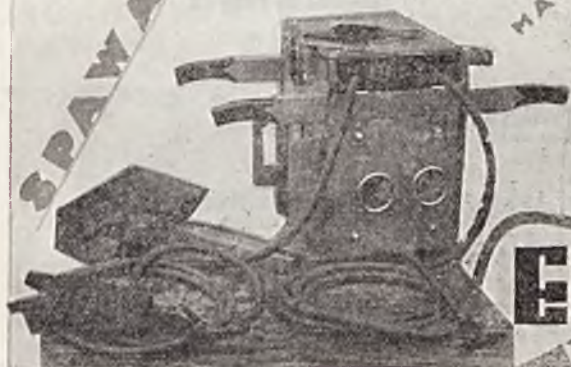
TRANSFORMATOROWA

NOWEGO UDOSKONALONEGO

MAŁA WAGA, MAŁE WYMIARY, TYPU

DOSTĘPNA CENA

ŁÓDŹ



ELEKTROBUDOWA

WYTWÓRNIA MASZYN ELEKTRYCZNYCH
SP. AKC.

UL. KOPERNIKA 56/58 TEL. III 77. 191 77

METALIZOWANIE NATRYSKOWE

to
najskuteczniejsza ochrona
przed działaniem korozji

S P R Z Ę T
i
M A T E R I A Ł Y

d o s t a r c z a

INFORMACJE W NASZYCH
BIURACH SPRZEDAŻY



SP. AKC.

PERUN

WARSZAWA, JASNA 1

TELEFON 5.60-47

Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki, S.A. w Warszawie

Wytwórnia w Pruszkowie

Zakłady Przemysłowe w Porębie

BIURO GŁÓWNE:
Pruszków, ul. Sienkiewicza Nr 19
Telefon 21-34



BIURO WARSZAWSKIE:
ul. Aleje Jerozolimskie Nr 20
Tel.: 693-66 i 693-88

POLECA WŁASNEGO WYROBU:

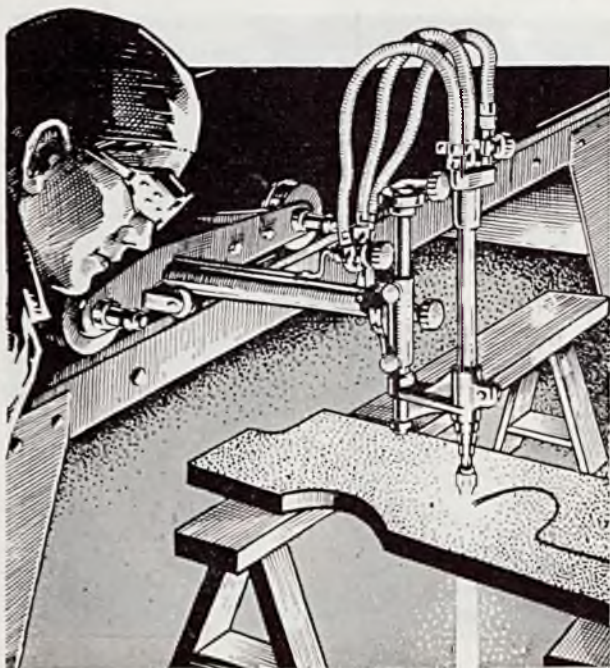
OBRABIARKI DO METALI: tokarki, frezarki, strugarki, szlifierki itd.

NORMALNE NARZĘDZIA DO OBRÓBKI METALI.

PRZYRZĄDY DO FREZOWANIA.

ODLEWY ŻELIWNE: maszynowe, przemysłowe, budowlane oraz specjalne.

Nasze obrabiarki będą reprezentowane na Wystawie Światowej w Nowym Jorku.



OXYTOM

maszyna do cięcia tlenem
wyrobu krajowego

oddaje NIEOCENIONE USŁUGI
W KAŻDYM WARSZTACIE
MECHANICZNYM

Napęd elektryczny
Posuw samoczynny
Prowadzenie elektromagnetyczne po
szablone lub ręczne wg. rysunku
Umocowanie elektromagnetyczne szablo-
nów na stole

Max. grubość cięcia 600 mm
Długość cięcia nieograniczona
Dokładność odróbki do 0,5 mm
Idealnie gładka powierzchnia przekroju

SP. AKC. PERUN
WARSZAWA, JASNA 1

TELEFON 5.60-47

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

MIESIĘCZNIK

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

REDAKCJA I ADMINISTRACJA
Z G O D A 10, telefon 5-60-47,
otwarta w godz. 8¹/₂ — 15¹/₂
Konto czek. P. K. O. Warszawa 16.408
PRENUMERATA: 3 zł. kwartalnie.
Dla Członków stowarzyszeń technicz-
nych i spawaczy — 2 zł. kwartalnie.
Za granicą 4 zł. kwartalnie

Cena zeszytu 1 zł. 25 gr.

Członkowie Stow. R. S. C. M. otrzy-
mują czasopismo bezpłatnie.

CENY OGŁOSZEŃ:

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

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

SPIS RZECZY DO NUMERU ZJAZDOWEGO

	Str.		Str.
1. Pierwszy Polski Zjazd Spawalniczy	2	7. Otwarcie Wyższego Kursu Spawalnictwa dla Inżynierów	35
2. Program Zjazdu	3	8. Z działalności Sekcji Spawalniczej SIMP	38
3. Ku Założeniu Domu i Instytutu Spawalnictwa w Warszawie	5	9. XIII Międzynarodowy Kongres Acetyleny, Spawania i Przemysłów pokrewnych	39
4. Skróty referatów zjazdowych	7	10. Klasyfikacja sposobów łączenia metali za pomocą ciepła	42
5. 1927—1939. Zarys działalności Stowarzyszenia dla Rozw. Spaw. i Cięcia Metali w Polsce	27	11. Klasyfikacja Dokumentacji naukowej Stow. dla R. S. i C. M. oraz organizacja Biblioteki Spawalniczej	45
6. Szkolnictwo zawodowe w spawalnictwie	31		

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.

AVRIL 1939

Edition spéciale

SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Premier Congrès National de la Soudure en Pologne	2	7. Ouverture du premier Cours de Soudure pour les Ingénieurs	35
2. Le programme du Congrès	3	8. Sur l'activité de la Section de Soudure de l'Ass. des Ing. Mec. Polonais	38
3. Vers la création de la Maison et de l'Institut de Soudure à Varsovie	5	9. XIII-e Congrès International de l'Acétylène, de la Soudure Autogène et des Industries qui s'y rattachent	39
4. Résumés des communications au Congrès	7	10. Classification des méthodes de soudure	42
5. 1927—1939. Aperçu sur l'activité de l'Association pour le Développement de la Soudure Autogène et du Découpage des Métaux en Pologne	27	11. Classification de la documentation de notre Association et organisation de la Bibliothèque de Soudure	45
6. L'enseignement professionnel de la Soudure en Pologne	31		

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, Zgoda 10.

APRIL 1939

Sonderausgabe

I N H A L T:

	Seite		Seite
1. Erste Polnische Schweisstagung	2	7. Die Eröffnung des ersten höheren Schweisskurses für Ingenieure	35
2. Das Tagungsprogramm	3	8. Über die Tätigkeit der Schweissektion des Vereins der pol. Maschinenbau-Ing.	38
3. Zur Gründung des Hauses der Schweissttechnik und des Schweissinstitutes in Warschau	5	9. XIII Internationaler Kongress für Acetylen, Autogene Schweissung und Verwandte Industrien	39
4. Zusammenfassungen der Vorträge	7	10. Klassifikation der Schweissmethoden	42
5. 1927—1939. Überblick der Tätigkeit des Vereines für die Entwicklung des Schweissens und Schneidens der Metalle in Polen	27	11. Die Schrifttums-Klassifikation unseres Vereines und die Organisation der Schweiss-Büchersammlung	45
6. Der Schweissunterricht in Polen	31		

PIERWSZY POLSKI ZJAZD SPAWALNICZY

od 21 do 23 kwietnia 1939 r.

zorganizowany przez:

Stow. dla Rozw. Spawania i Cięcia Metali
 Stowarzyszenie Hutników Polskich
 Stow. Inżynierów Mechaników Polskich
 Związek Polskich Inż. Budowlanych
 Związek Polskich Inż. Lotniczych.

SKŁAD KOMITETU ORGANIZACYJNEGO:

Przewodniczący: Prof. Dr Inż. STEFAN BRYŁA
 Wiceprzewodniczący: Inż. ZYGMUNT DOBROWOLSKI (Stow. Inż. Mech. Pol.)
 Sekretarz: Inż. BOLESŁAW SZUPP (Stow. dla Rozw. Sp. i C. M.)
 Członkowie: Inż. ZBIGNIEW LISOWSKI (Zw. Pol. Inż. Lot.)
 Inż. ZYGMUNT MAJEWSKI (Stow. Hutn. Pol.)
 Dr Inż. WENCZESŁAW PONIŻ (Zw. Pol. Inż. Bud.)
 Inż. PIOTR TUŁACZ (Stow. dla Rozw. Sp. i C. M.)

BIURO ZJAZDU

D a t a	A d r e s	czynne w godz.
do 19. IV	Warszawa, Zgoda 10 m. 3 tel. 5-60-47 wewn. 13	9 — 15 18 — 20
20. IV	Stow. Techników, Czackiego 3/5 pokój Nr 2 na II p. tel. 6-09-18	9 — 21
Otwarcie Zjazdu 21. IV przed południem	Politechnika Warszawska przy wejściu do Auli	9 — 13
21. IV po południu	Stow. Techników, Czackiego 3/5	14 — 22
22. IV	Stow. Techników, Czackiego 3/5	9 — 13 ³⁰ 15 — 19 ³⁰
23. IV	Stow. Techników, Czackiego 3/5	10 — 14 16 — 18

Biuro Zjazdu przyjmuje zgłoszenia na udział w Zjeździe, na udział we wspólnej kolacji oraz wydaje materiały zjazdowe.

ZNIŻKA KOLEJOWA DLA ZAMIEJSCOWYCH.

Zniżka wynosi 50⁰/₀, tj. osoby wykupujące bilet normalny do Warszawy uzyskują prawo do bezpłatnego przejazdu powrotnego.

WSPÓLNA KOLACJA

odbędzie się w sobotę dnia 22 kwietnia o godz. 20 w Salonach Resursy Kupieckiej, ul. Senatorska 40.

Zebrań towarzyskie w strojach dowolnych. Koszt — 9 zł od osoby.

Zapisy do soboty, dnia 22 kwietnia, do godziny 12 w południe.

WYSTAWA SPAWALNICZA

w Gmachu Stowarzyszenia Techników, ul. Czackiego 3/5 będzie otwarta w godzinach następujących:

piątek, dnia 21. IV godz. 14³⁰ — 22
 sobota, dnia 22. IV godz. 9 — 19
 niedziela, dnia 23. IV godz. 10 — 14

Dla uczestników Zjazdu — wstęp wolny.

PROGRAM

I. POLSKIEGO ZJAZDU SPAWALNICZEGO

21 – 23 KWIETNIA 1939 r.

Czwartek, 20 kwietnia

godz. 19 *Zebranie towarzyskie uczestników Zjazdu w Gmachu Stowarzyszenia Techników Polskich, Czackiego 3/5.*

Piątek, 21 kwietnia

Posiedzenie I

godz. 10 — 12 Posiedzenie plenarne w Auli Politechniki Warszawskiej.

godz. 10⁰⁰

Otwarcie Zjazdu, Wybór Prezydium Zjazdu i Prezydiów Sekcyj.

Referaty:

1. *prof. dr inż. Stefan Bryła*: „Spawanie a gospodarka narodowa”.
2. *dr Alfred Szner*: „Ku założeniu Domu i Instytutu Spawalnictwa w Warszawie”.
3. *inż. Piotr Tułacz*: „Program realizacji Domu Spawalnictwa oraz Instytutu Spawalnictwa w Warszawie”.

godz. 12 — 14³⁰ *Przerwa.*

Posiedzenie II

godz. 14³⁰ — 18 **Obrady Sekcji 1 i Sekcji 2 w Gmachu Stowarzyszenia Techników Polskich, Czackiego 3/5.**

Sekcja 1.

Zagadnienia ogólne.

Sekcja 2.

Urządzenia i materiały.

godz. 14³⁰

1. *prof. dr inż. Stefan Bryła, W-wa*: „Krótki przegląd naprężeń dodatkowych w konstrukcjach nitowanych i spawanych”
2. *inż. Erwin Polak, Chorzów*: „Naprężenia własne w połączeniach spawanych”.
3. *dr inż. Wenczesław Poniż, W-wa*: „Styki spawane”.
4. *prof. dr inż. Stefan Bryła i dr inż. Wenczesław Poniż, W-wa*: „Rozkład naprężeń w spoinach pachwinowych podłużnych”.
5. *Huta Pokój, Katowice*: „Spawane dźwigary szerokostopowe”.
6. *inż. Stanisław Palecki, W-wa*: „Spawanie odlewów żeliwnych i stalowych łukiem prądu stałego”.
7. *inż. A. Bieliński, W-wa*: „Spawanie aluminium łukiem elektrycznym”.
8. *inż. Jan Borowski, Borysław*: „Cięcie i spawanie za pomocą eteryny”.

1. *inż. Józef Koziarski, W-wa*: „Niskie czy wysokie ciśnienie”.
2. *inż. Ryszard Szner, W-wa*: „Urządzenia równoprężne do spawania”.
3. *inż. Zygmunt Dobrowolski, W-wa*: „Nowa metoda spawania łukowego maszynowego”.
4. *inż. Janusz Znamierowski, W-wa*: „Spawanie prądem stałym czy zmiennym?”.
5. *inż. Zbigniew Kopczyński, Łódź*: „W sprawie teorii spawania łukiem elektrycznym”.
6. *inż. August Mystkowski, W-wa*: „Elektrody a materiał konstrukcyjny”.
7. *inż. Stanisław Gayczak, Poznań*: „Przeszkalanie spawacza elektrycznego a wymagania”.
8. *inż. Zygmunt Puławski, W-wa*: „Ochrona oczu przy spawaniu”.

godz. 17³⁰ — 20 *Przerwa.*

Posiedzenie III

godz. 20 — **Wieczór odczytowy, w Gmachu Stow. Techników, połączony ze zwykłym posiedzeniem piątkowym Stowarzyszenia Techników.**

1. *inż. Yves Mercier, Paryż*: „Zastosowanie palnika acetylenowego do hartowania i cięcia szyn”.
2. *prof. dr inż. Gotwald Schaper, Berlin*: „Spawane mosty w Niemczech”.
3. *inż. Nenad Lancos, Belgrad*: „Spawane mosty w Jugosławii”.

Sobota, 22 kwietnia

Posiedzenie IV

godz. 9 — 13³⁰ **Obrady Sekcji 3 w Gmachu Stowarzyszenia Techników.**

Sekcja 3.

Zagadnienia wytrzymałościowe i metaloznawcze. Badania spoin.

godz. 9⁰⁰

1. *inż. Józef Koziarski, W-wa*: „Znaczenie znajomości metaloznawstwa dla spawalnika”.
2. *inż. Piotr Tułacz, Katowice*: „Badania plastyczności stopiwa”.
3. *inż. Józef Pilarczyk, Katowice*: „Własności mechaniczne w temperaturach normalnych i wyższych połączeń niektórych gatunków blach kotłowych wykonanych za pomocą spawania łukowego”.
4. *inż. Stanisław Pilarzki i inż. Kazimierz Luboiński, W-wa*: „Spawanie blach o różnych zawartościach węgla i metody badania połączeń”.

5. inż. *Piotr Tułacz* i inż. *Hławiczka*, Katowice: Określenie warunków wykonania próbnych spoin acetylenowych"
 6. inż. *Walenty Czyrski*, Katowice: „Własności wytrzymałościowe spoin jedno i wielowarstwowych wykonanych za pomocą spawania łukowego”.
 7. inż. *Fryderyk Staub*, Lwów: „Projekt oceny dobroci i klasyfikacji jakości spoiny”.
 8. inż. *Piotr Tułacz* i inż. *Hławiczka*, Katowice: Wpływ temperatury podgrzania na strefę przejściową spoiny łukowej szyny”.
 9. inż. *Jerzy Hanisch-Pacully*, Katowice: „Roentgenografia stosowana do badania połączeń spawanych i zarys innych metod badań nieniszczących”.
 10. inż. *Józef Koziarski*, W-wa: „Badania konstrukcji spawanych za pomocą promieni Roentgena”.
- godz. 13³⁰ — 15³⁰ Przerwa obiadowa.

Posiedzenie V

godz. 15³⁰ — 19³⁰ Obrady Sekcji 4 i 5 w Stowarzyszeniu Techników.

Sekcja 4.

Spawanie w budowie maszyn, zbiorników i kotłów.

godz. 15³⁰

1. inż. *Józef Biernacki*, Skarżysko: „Zastosowanie palnika acetylenowego i łuku elektrycznego w budowie maszyn”.
2. inż. *Mieczysław Jaworek*, Mościce: „Spawanie w budowie aparatury chemicznej”.
3. inż. *Tadeusz Markiewicz*, Nowy Bytom: „Próby elektrycznego spawania kotłów przy wyższych wartościach współczynnika wytrzymałości względnej szwu spawanego”.
4. inż. *St. Skrzyszowski*, Hajduki Wielkie: „Spawanie stali nierdzewnych i kwasoodpornych”.
5. dr *Michał Śmiatowski* i inż. *Kazimierz Luboński*, W-wa: „Badania połączeń spawanych stali kwasoodpornych”.
6. dr inż. *Zenobiusz Kłębowski*, Kielce: „Spawanie jako najracjonalniejsza naprawa pewnych elementów kotłowych wybitnie zginanych”.
7. inż. *Jan Starachowicz*, Białystok: „Spawanie w naprawie kotłów parowozowych”.
8. inż. *Bolesław Szupp*, W-wa: „Zastosowanie nowoczesnych metod spawania acetylenowego przy budowie zbiorników”.
9. inż. *Jan Hillar*, W-wa: „Spawanie w naprawach kotłów parowych”.
10. inż. *Eugeniusz Tuszewski*, W-wa: Organizacja nowoczesnej spawalni, kontrola pracy spawaczy i warsztatowe badania spoin”.

Sekcja 5.

Spawanie w konstrukcjach inżynierskich.

1. prof. dr inż. *Stefan Bryła*, W-wa: „Spawanie w budownictwie przemysłowym”.
2. prof. dr inż. *Stefan Bryła*, W-wa: „Oszczędność na ciężarze konstrukcji spawanych”.
3. inż. *Artur Jahns* i inż. *Władysław Wachniewski* Chorzów: „Z praktyki mostów spawanych w Polsce”.
4. dr inż. *Alfons Chmielowiec*, Lwów: „Kilka problemów w dziedzinie wzmocnienia mostów stalowych metodą spawania”.
5. inż. *Tadeusz Kozłowski*, Ostrowiec: „Konstrukcja stalowa Stoczni Marynarki Wojennej w Gdyni”.
6. inż. *J. Ratyński*, Chorzów: „Korzyści z zastosowania spawania do wież wyciągowych”.
7. inż. *Władysław Wachniewski*, Chorzów: „Spawany schron stalobetonowy”.
8. inż. *Adolf Bańdur*, Chorzów: „Spawanie motażowe hal fabrycznych”.
9. inż. *Zygmunt Widelec*, Chorzów: „Naroża ramowe w wykonaniu spawanym”.
10. *Robert Gotębiowski*, Toruń: „Spawane powłoki stalowe z blachy 2,5 mm jako izolacja mostów, wiaduktów, przepustów żelbetowych, tuneli stacyjnych itp.”.

godz. 20 Wspólna kolacja w Salonach Resursy Kupieckiej, Senatorska 40.
(udział 9 zł, stroje dowolne, oddzielne stoliki).

Niedziela, 23 kwietnia

Posiedzenie VI

godz. 10³⁰ — 13 Posiedzenie plenarne.

godz. 10³⁰

1. prof. inż. *Brillié*, Paryż: „Wyznaczanie stałej topienia, szybkości i mocy topienia elektrod do spawania łukowego”.
2. prof. dr inż. *Iwan Feszczenko-Czopiński*, Katowice: „Procesy metalurgiczne w spawalnictwie”.
3. inż. *Józef Koziarski*, W-wa: „Współpraca między konstruktorem spawalniczym, materiałoznawcą i warsztatem spawalniczym nad zagadnieniami korozji”.
4. dr inż. *Wenczesław Poniż*, W-wa: „Nauczanie spawania na politechnikach”.

Odczytanie i uchwalenie wniosków Zjazdu. Zamknięcie Zjazdu.

W czasie trwania Zjazdu otwarta jest Wystawa Spawalnicza w Stowarzyszeniu Techników Polskich Czackiego 3/5, III p.

Dr Alfred Szner, Warszawa.

Ku założeniu Domu i Instytutu Spawalnictwa w Warszawie*)

W tym momencie, gdy tak licznie tutaj zebrałiśmy, się aby odbyć I-szy Polski Zjazd Spawalnicy, wydaje mi się rzeczą słuszną zobrazować, jakimi drogami doszliśmy do świadomości potrzeby tego Zjazdu — tj. potrzeby wydzielenia spawalnictwa z pośród innych dziedzin obróbki metali, i obradowania tylko nad zagadnieniami tej specjalności — jakimi drogami szedł rozwój spawania w Polsce i co pozostaje do zrobienia w najbliższej przyszłości, aby zapewnić spawalnictwu najbardziej racjonalne podstawy do dalszego rozwoju.

W 1918 r., kiedy spawalnictwo całego świata przeszło zwycięsko okres Wielkiej Wojny, musieliśmy w tym dziale, jak i w wielu działach naszej techniki, tworzyć dopiero podwaliny dla przyszłego rozwoju. W tym czasie spawalnictwo służyło głównie do „sztukowania” zniszczonych przez wojnę i bezczynność urzędów, stopniowo zaczęło przenikać do odradzającego się przemysłu kotlarsko-blaharskiego i okres ten trwał lat kilka, przy czym zużycie tlenu, będące miernikiem wówczas całokształtu spawania, wyglądało bardzo nagle, stanowiło bowiem w pierwszych latach naszej niepodległości zaledwie 3% spożycia obecnego.

Równolegle zaczęła stawać pierwsze kroki nowa metoda spawania — spawanie łukowe, które w międzyczasie powstało, w Polsce jednak nie istniała, praktycznie biorąc, do roku 1923.

Wielkie jednak zalety spawalnictwa, dzisiaj już ogólnie znane, były dostateczną pobudką dla rozbudowy tej dziedziny równolegle z innymi dziedzinami naszej techniki.

Na przeszkodzie do tego rozwoju stał brak odpowiednich sił fachowych, z czego zdały sobie najlepiej sprawę przemysł bezpośrednio zainteresowane w tym dziale, jak przemysł karbidowy i tlenowy i dzięki inicjatywie tej grupy przemysłowej powstał na posiedzeniu organizacyjnym, odbytym 26 września 1927 r. w Katowicach „Związek Polskiego Przemysłu Acetylenowego i Tlenowego”, który następnie zmienił nazwę na „Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce”.

Głównym zadaniem tego Stowarzyszenia było i jest organizowanie szkolnictwa spawalniczego oraz tworzenie odnośnej literatury fachowej. Zadanie to podjęło i zrealizowało 13 firm, które odkładając na bok sprawy konkurencyjne postanowiły zjednoczyć się dla przysporzenia krajowi sił fachowych.

Pierwszy kurs został otwarty w Katowicach dnia 15 lutego 1928 r., przy czym Katowicka Dyrekcja Kolejowa, doceniając znaczenie tej pracowni oświatowej, dała do dyspozycji Stowarzyszeniu niewykorzystaną wówczas salę starej kotłowni.

W końcu tegoż roku Tow. „Perun” dało do dyspozycji Stowarzyszenia salę do ćwiczeń w swej fabryce w Warszawie, a wykłady odbywały się w domu parafialnym przy kościele pod wezwaniem Matki Boskiej Zwycięskiej przy ul. Gro-

chowskiej, na Pradze danym do dyspozycji przez proboszcza tej parafii.

Pierwszy kurs został otwarty 5 listopada 1928 roku.

Od stycznia 1928 r. zaczęto też wydawać czasopismo „Spawanie i Cięcie Metali”, które wychodzi po dzień dzisiejszy. Jedynymi siłami zasilającymi to czasopismo przez długi okres początkowy byli p. Red. Zygmunt Dobrowolski i moja skromna osoba.

Widzimy, że wielki był wysiłek stworzenia tych agend przez tak nieliczne grono firm subsydiujących i jeżeli to dzieło powiodło się, zawdzięcza się to — poza poparciem finansowym członków wspierających — ofiarnej i bezinteresownej pracy Zarządu, Kierownictwa oraz personelu Stowarzyszenia.

Po tym pierwszym heroicznym wprost okresie przystąpiono do organizacji własnej siedziby w Katowicach, która dzisiaj po 12 latach istnienia rozwinęła się w poważną placówkę rozporządzającą nowoczesnie urządzonej spawalnią acetylenową oddzielnym warsztatem do nauki spawania łukowego na 13 stanowisk, salą wykładową i dobrze urządzonej laboratorium mechaniczno-wytrzymałościowym.

Siedzibę katowicką, jakkolwiek znajduje się ona na terenie wynajętym, można uważać za doprowadzoną do należytego poziomu i odpowiadającą swemu zadaniu.

W Warszawie jednak Kursy prowadzone są nadal przy fabryce „Perun” i wobec ruchu fabrycznego można prowadzić tylko kursy wieczorowe, nie można więc prowadzić na raz więcej niż jednego kursu i nie ma możliwości szkolenia spawaczy przysyłanych przez przemysł dla specjalizacji. Życie jednak wymaga jednoczesnego prowadzenia kursów na różnych poziomach, a więc tak dla kursów dziennych jak i wieczorowych.

Należy zaznaczyć, że dzięki współpracy z różnymi organizacjami oświatowymi, Stowarzyszenie prowadzi szereg stałych kursów poza własnymi szkołami.

W tym względzie Stow. współpracuje:

w Województwie Śląskim — ze Śląskim Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym w Katowicach,

w Województwie Krakowskim — z Wojewódzkim Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym w Krakowie,

w Woj. Lwowskim — z Instytutem Przemysłowym dla Małopolski Wschodniej,

w Woj. Warszawskim — z Instytutem Przemysłowo-Rzemieślniczym przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie.

w woj. Poznańskim — z Poznańskim Tow. Kursów Technicznych,

woj. Białostockim — z Izłą Rzemieślniczą.

Dzięki tej współpracy udało się zorganizować Kursy stałe w tych miastach, korzystając z lokali szkół technicznych itp. Firma Perun daje do dyspozycji pomieszczenia szkolne — oprócz Warszawy, w Bydgoszczy, Białymstoku, Skarżysku i Tarnowie.

*) Referat wygłoszony na otwarciu Zjazdu.

Obecnie więc Stowarzyszenie prowadzi 8-m szkół stałych, we wszystkich najważniejszych ośrodkach.

Niezależnie od tego organizowane są kursy lotne, w różnych miejscowościach, w miarę napływu kandydatów, najczęściej przy współpracy z miejscowymi izbami rzemieślniczymi.

Ilości kandydatów na kursy wciąż rosną i trudno już dzisiaj podołać nielicznemu personelowi w rosnących wciąż zadaniach Stowarzyszenia.

Budżet Stowarzyszenia zamykał się w r. 1928 sumą 50 000— zł, w czym świadczenia członków wspierających 40 000— zł, a w roku 1938 sumą zł 110 000—, w czym świadczenia członków wspierających zł 90 000—, a więc w ciągu dziesięciolecia te sumy się podwoiły. Świadczenia więc w gotówce członków wspierających z rokiem bieżącym osiągną poważną sumę przeszło 1 000 000 zł., nie licząc świadczeń w naturze i pracy fachowej swych pracowników. Oceniając te świadczenia nawet według kosztów własnych należy określić je minimalnie jeszcze na 500 000 zł. Świadczy to o wielkim wysiłku tej nielicznej ilości firm i osób, które pokierowały pracami Stowarzyszenia.

Prace wydawnicze Stowarzyszenia polegają w pierwszym rzędzie na wydawaniu miesięcznika „Spawanie i Cięcie Metali”, oraz 2-miesięcznika „Spawacz”, który jakkolwiek wychodzi dopiero 2-gi rok, liczy około 3000 prenumeratorów; poza tym Stowarzyszenie wydało szereg podręczników ogólnych i broszur specjalnych, które uzupełniają działalność czasopism.

Najważniejszym w chwili obecnej zadaniem jest stworzenie własnej siedziby Stowarzyszenia w Warszawie, aby w stolicy Państwa zakres prac Stowarzyszenia nie był ograniczony brakiem należytego pomieszczenia. Najlepszym dowodem tej konieczności jest zainteresowanie się wiedzą spawalniczą nie tylko praktyków, ale i sfer inżynierskich, np. przy organizowaniu Pierwszego Wyższego Kursu Spawania dla Inżynierów, który obecnie się odbywa w Warszawie, zmuszeni byliśmy rozbić terenowo Kurs na trzy miejsca, co naturalnie jest ogromnym utrudnieniem dla prowadzących kurs i słuchaczy. Kurs ten, trwający cały rok, stanowi jednak dla nas bardzo poważne zadanie; duża ilość zgłoszeń jest dowodem, że kurs ten trzeba stale prowadzić, co nas stawia w przykrych konieczności znacznego ograniczenia równocześnie odbywających się kursów dla spawaczy.

Tymczasem życie będzie wymagało właśnie zwiększenia tempa szkolenia spawaczy, dokształcanie bowiem inżynierów, spowoduje niewątpliwie zwiększenie wymagań od spawaczy i konieczność tym bardziej intensywnego ich przeszkalania i specjalizacji. Do tego trzeba byłoby uczelni, która byłaby do dyspozycji cały dzień. Trudno wymagać tego od dzisiejszej szkoły, mieszczącej się w zabudowaniach firmy „Perun”.

Ten stan krytyczny w jakim znajduje się obecnie placówka warszawska, musi bezwzględnie znaleźć rozwiązanie w najbliższym czasie i to jest w interesie wszystkich użytkowników spawania, a więc przemysłu hutniczego i metalowego w najszerszym zakresie.

Jeżeli udało się placówkę w Katowicach roz-

budować, to stało się to dzięki temu, że przemysł górnośląski zainteresował się pracami tej placówki i zadeklarował pewne znaczne subsydia.

Do budowy analogicznej placówki w Stolicy przyczynić się powinien cały przemysł naszego kraju, a przede wszystkim przemysł hutniczy i przemysł metalowy. Przemysł ten dotychczas nie bierze żadnego udziału w pracach Stowarzyszenia, wbrew temu, co się dzieje we wszystkich Państwach Zachodnich, gdzie organizacje spawalnicze korzystają z szerokiego poparcia państwa, władz miejskich, funduszu pracy i całego przemysłu hutniczo-metalowego. Własna placówka w postaci „Domu Spawalnictwa” w Warszawie, umożliwiłaby racjonalne kształcenie wszystkich sił technicznych, potrzebnych w spawalnictwie, poczynając od spawacza, a kończąc na inżynierze, a także umożliwiłaby prowadzenie prac wydawniczych naukowo-badawczych i prac specjalnie zleconych przez przemysł i instytucje publiczne.

Przeładowanie programów wyższych uczelni uniemożliwia wprowadzenie nauki spawalnictwa już w szerszym zakresie do politechnik i dlatego istnienie „Domu Spawalnictwa”, gdzie studenci mogliby uzupełniać swoje wiadomości w tym dziale, np. w czasie wakacyjnych ferii letnich lub zimowych, lub też po skończeniu, na specjalnych kursach wyższych wieczorowych, pozwoliłoby zapełnić tę lukę, którą odczuwamy już dzisiaj i odczuwać będziemy coraz silniej.

Przy tym Domu Spawalnictwa możnaby już bardzo wielkim wysiłkiem finansowym — powołać do życia „Instytut Spawalnictwa”, jako jednostkę autonomiczną o wyższych celach naukowych.

Całość zadania działania Stowarzyszenia zdaje się scharakteryzowałem dostatecznie. Wszyscy Panowie zapewne uznają korzyści, wynikające z pracy Stowarzyszenia i zapewne też godzą się z tym, że własna siedziba w Warszawie w formie „Domu Spawalnictwa” jest niezbędna. Trudno też wymagać, żeby zadanie to spełniła nieliczna garstka firm, skupionych obecnie w Stowarzyszeniu. Podjąć się tego zadania może tylko cały polski przemysł hutniczy i metalowy, do ogółu więc naszego przemysłu zgłaszam w imieniu Stowarzyszenia mój apel o poparcie tych zamierzeń. Przy szerokim zrozumieniu i poparciu tej inicjatywy sprawa ta może być zrealizowana przy niewielkim wysiłku na poszczególne instytucje i zakłady przemysłowe, cały bowiem koszt ogranicza się do sumy ok. 250 000 zł, z czego tylko około zł 100 000 byłoby potrzebne w gotówce w bieżącym roku, a drugie zł 100 000 w roku 1940, reszta zaś mogłaby być uzyskana jako pożyczka długoterminowa. Gdyby Zarząd Miasta udzielił placu pod budowę lub poparł budowę ze środków jakimi rozporządza Fundusz Pracy, jak to miało miejsce ostatnio w Bazylei, to sprawa byłaby jeszcze łatwiejszą do zrealizowania.

Jeżeli wziąć pod uwagę, że samo Stowarzyszenie przeszkoliło w ciągu 11 lat około 10 000 spawaczy — ogólna liczba spawaczy w Polsce powinna wynosić ok. 15 000 — składka więc na założenie „Domu Spawalnictwa” w Warszawie wyniosłaby mniej niż zł 20,— od zatrudnionego

spawacza. Ponieważ trudno liczyć na pomoc małych warsztatów, więc opodatkowanie się przemysłu na ten cel powinno wynosić np. 50 — zł od zatrudnionego spawacza.

Przy subsydium 50 zł od spawacza, potrzebny fundusz zostałby zrealizowany. Czyż to jest niemożliwe?! Byłoby to najprostsze i najszybsze załatwienie sprawy. Rzecz prosta, że w razie przyjęcia tej inicjatywy, powstałby Komitet Budowy „Domu Spawalnictwa”, któryby wraz z Zarządem Stowarzyszenia, dysponował tym funduszem. Miło byłoby mi, gdyby wśród uchwał Zjazdu propozycja ta znalazła swój wyraz.

W przeświadczeniu, że myśl założenia „Domu Spawalnictwa” w Warszawie musi w ten lub inny sposób nabrać realnych kształtów, przygotowaliśmy już konkretny projekt wstępny, z którym w następnym referacie zaznajomi Panów bliżej Dyrektor Stowarzyszenia p. inż. Tułacz.

Sądzę, że te kilka słów o pracach Stowarzyszenia i potrzebie ufundowania „Domu Spawalnictwa” w Warszawie, nie pozostanie tylko na papierze, jako jeden z referatów, lecz znajdzie swe skonkretyzowanie w uchwałach Zjazdu i — daj Boże — w rozpoczęciu w najbliższym czasie budowy.

Skróty referatów Zjazdowych.

Otwarcie Zjazdu. Posiedzenie plenarne.

1.

Prof. dr inż. STEFAN BRYŁA, Warszawa.

Spawanie a gospodarka narodowa.

Celem należycie zorganizowanej gospodarki narodowej jest zaprzęgnąć wszystkie rozporządzalne siły do jak największego wzmocnienia potencjału narodowego w dziedzinie wytwórczości i obrony narodowej. Chodzi więc o uzyskanie maksimum korzyści i wyników przy stosowaniu minimum zużycia energii materiału i czasu. W związku z sytuacją międzynarodową tymbardziej ważne jest możliwie konsekwentne pójście po tej linii.

Zakres zastosowań spawania jest ogromny. Obejmuje niemal wszystkie dziedziny zastosowań metali, a więc konstrukcje budowlane, mostowe, maszyny, kotły, okręty, sprzęty i aparaty wszelkiego rodzaju. Pozwala ono na zaoszczędzenie dużej ilości materiału, czy to przez mniejsze zapotrzebowanie tegoż, czy to przez możliwe wyzyskanie materiału. W samej dziedzinie budowy mostów i konstrukcyj stalowych można albo zaoszczędzić ok. 15% materiału, albo też zbudować o ok. 15% więcej budowli, co przy naszym zaniedbaniu ma tym większe znaczenie, to samo dotyczy innych dziedzin techniki. Należy przełamać konserwatyzm, który staje na drodze racjonalizowania metod pracy, oszczędności i przysposobienia pogołowia technicznego dla celów obrony państwa.

2.

Dr ALFRED SZNERR, Warszawa.

Ku założeniu Domu i Instytutu Spawalnictwa w Warszawie.

Referat ten jest wydrukowany in extenso na str. 5.

3.

Inż. PIOTR TUŁACZ, Katowice.

Program realizacji Domu Spawalnictwa oraz Instytutu Spawalnictwa w Warszawie.

Sekcja 1.

1.

Prof. dr inż. STEFAN BRYŁA, Warszawa.

Krótki przegląd naprężeń dodatkowych w konstrukcjach nitowanych i spawanych.

2.

Inż. ERWIN POLAK, Chorzów.

Naprężenia własne w połączeniach spawanych.

Mimo wspaniałego rozwoju spawania istnieją w dziedzinie spawania konstrukcji stalowych zagadnienia, które do dnia dzisiejszego nie zostały dostatecznie rozpoznane i opanowane. Do tych zagadnień należy sprawa naprężeń własnych, względnie skurczowych w połączeniach spawanych.

Stal przechodząc procesy termiczne ulega wewnętrznym przemianom zależnie od wysokości temperatury. Ogrzanie do temperatury:

a) powyżej krytycznej (ok. 700°C) powoduje przemiany własności fizycznej, chemicznej, strukturalnej i wytrzymałościowej. Dwie ostatnie przemiany muszą być szczegółowo rozpatrzone dla wszechstronnego naświetlenia zagadnienia naprężeń własnych.

Ostygnięcie stali ogrzanej powyżej temperatury krytycznej stwarza warunki sprzyjające rozrostowi ziarn stali. Stal o tej strukturze, zależnie od szybkości ochładzania, zawartości węgla itp. nosi rozmaite nazwy, jak perlit, sorbit, martensyt itd. i odznacza się wysoką wytrzymałością przy małej ciągliwości. Mówi się, że stal jest twarda i krucha. Te własności wytrzymałościowe można sztucznie jeszcze polepszyć przez pewne zabiegi jak np. przez hartowanie, to znaczy przez szybkie ochładzanie, albo obróbkę mechaniczną, szczególnie zimną. Ostatnią konsekwencją ochładzania stali całkowicie rozgrzanej powyżej temp. krytycznej są naprężenia skurczowe, na ogół o małej wartości

Ogrzanie stali poniżej temp. krytycznej powoduje większą plastyczność i oczywiście powiększenie objętości stali.

Wykonując spoinę na blasze stalowej zauwa-

zymy, że blacha ulegnie odkształceniu, spowodowanemu jak wiadomo wskutek wszechstronnego skurczenia się partii blach, objętej nałożoną spoiną. Innymi słowy w blasze powstały przestrzenne naprężenia skurczowe, czyli własne, które dla utrzymania równowagi wewnętrznej napięcia, zniekształcają blachę.

W toku dalszych wywodów ustalili się: źródła powstania naprężeń własnych, ich rodzajów i wielkości, znaczenia ich wpływu dla nośności i wytrzymałości połączenia spawanego.

a) Źródła powstania naprężeń i ich rodzaje. Głębokość penetracji ciepła spawanie wynosi wg Martensa obustronnie od osi spoiny nawet kilkanaście centymetrów, zależnie od zdolności przewodnictwa cieplnego elementu stalowego. Ten pas termicznego działania spawania jest okolony niegrzaną i sztywną konstrukcją. Pod wpływem temperatury spawania dąży pas termiczny do rozszerzania się, przy czym napotyka na opór zimnej otaczającej konstrukcji. Pod wpływem tego oporu i z powodu większej plastyczności w stanie ogrzanym pęcznieje, innymi słowy staje się krótszy niż przed spawaniem. Po spawaniu następuje powolne stygnięcie, to znaczy skurczenie się spęczniałego pasa termicznego. W ten sposób powstałe naprężenia nazwiemy — naprężeniami utwierdzeniowymi — które są najważniejszą składową naprężeń własnych.

Drugą składową będą naprężenia, które powstaną, gdyby płynna masa spoiny skurczyła się bez skrępowania, jak odlew stalowy. Ten rodzaj nazwiemy — naprężeniami odlewniczymi.

Trzecim i zarazem ostatnim rodzajem naprężeń własnych są naprężenia oddziaływawcze, które powstają, jeżeli dany element spawany zostaje włączony w całość pewnej konstrukcji.

b) Wielkość i znaczenie naprężeń własnych dla typowych połączeń spawanych, łączonych spoiną X lub V względnie spoiną pachwinową.

W ostatnich latach pracowano dużo nad doświadczalnym, oraz teoretycznym wypośredkowaniem wielkości i kierunku naprężeń własnych. Stwierdzono, że naprężenia własne w styku wykonanym za pomocą spoiny czołowej na X lub V przedstawiają się o wiele korzystniej niż w dźwigarach spawanych spoinami pachwinowymi.

Na podstawie doświadczeń ze spoinami czołowymi wynika, że prawie zawsze mamy do czynienia z naprężeniami własnymi o wielkości nieco większej od granicy płynności materiału macierzystego. Przy tym połączeniu istnieje możliwość wydatnego złagodzenia naprężeń skurczowych dzięki plastyczności blach łączonych.

Współistnienie naprężeń własnych z użytkowymi (wskutek obciążeń zewnętrznych) nie zagraża bezpieczeństwu połączenia stykowego wykonanego za pomocą spoin czołowych, a nawet naprężenia użytkowe mogą zniwelować naprężenie własne. O wiele niekorzystniej, a nawet niebezpieczniej przedstawia się natomiast istnienie naprężeń własnych w połączeniach ze spoinami pachwinowymi np. w dźwigarach dwuteowych.

Reasumując wyniki doświadczeń nad dźwigarami spawanymi za pomocą spoin pachwinowych, należy stwierdzić, że tylko bardzo mała część przekroju poprzecznego dźwigara — mianowicie spoiny pachwinowe wraz ze strefami przyspoinowymi — narażone są na silne rozciąganie. Natomiast znacznie większa reszta przekroju wykazuje niższe naprężenia ściskające.

Z powodu konieczności równowagi wewnętrznych napięć należy wnioskować, że strefy spoinowe posiadać muszą o wiele większą granicę wytrzymałości, niż materiał macierzysty dźwigara. Istotnie wskazuje zmierzona twardość strefy spoinowej na istnienie wytrzymałości nawet do 100 kg/mm². Takie podwyższenie wytrzymałości jest tylko możliwe przy jednoczesnym zmniejszeniu granicy wydłużalności, tzn. że strefa spoinowa jest bardzo mało plastyczna.

Ten zanik własności plastycznej strefy spoinowej może oczywiście pod działaniem pewnych wpływów dążyć do zera, co jest równoznaczne z pękaniem strefy spoinowej. Wpływy podwyższające granicę wytrzymałości przy równoczesnym zmniejszeniu granicy wydłużenia są następujące:

- 1) przemiany strukturalne strefy spoinowej,
- 2) hartowanie strefy spoinowej wskutek szybkiej utraty ciepła w konstrukcji spawanej,
- 3) stale działające rozciąganie w spoinie, leżące powyżej granicy płynności,
- 4) naprężenia przestrzenne w spoinie i strefie przyspoinowej,
- 5) nierówna, pokarbowana powierzchnia spoiny i kratery,
- 6) błędy, oraz pęknięcia w spoinie,
- 7) znaczne zmiany temperatur zewnętrznych.

Wobec stwierdzonej wysokiej wytrzymałości strefy spoinowej jednoczesne działanie naprężeń własnych z użytkowymi jest możliwe bez zastrzeżeń, byleby tylko odkształcenia konstrukcji nie przekraczały zapasów plastyczności strefy spoinowej.

Na końcu poda referent krótki opis projektu specjalnych blach pasowych dla dźwigarów spawanych spoinami pachwinowymi, które pozwolą na polepszenie zdolności plastycznych strefy spoinowej.

3.

Dr inż. WENCZEŚŁAW PONIŻ, Warszawa.

Styki spawane.

4.

Prof. dr inż. STEFAN BRYŁA i dr WENCZEŚŁAW PONIŻ, Warszawa.

Rozkład naprężeń w spoinach pochwinowych podłużnych.

Referat opisuje rezultaty doświadczeń wykonanych z bardzo wielką ilością próbek połączonych przy pomocy spoin pachwinowych podłużnych. Doświadczenia te określają mniej więcej dokładnie rozkład tych naprężeń według linii krzywowych, przy czym maksimum naprężenia występuje na końcach spoin. Do referatu dołączone są liczne wykresy i zestawienia.

5.

HUTA POKÓJ, Katowice.

Spawane dźwigary szerokostopowe.

Dźwigary dwuteowe o szerokiej stopce zyskują sobie dla swych zalet coraz więcej zwolenników. Wykonuje się je zagranicą przeważnie przez walcowanie ich w całości, częściowo także przez spawanie ze specjalnych profilów i blach. W Polsce dotychczas dźwigarów szerokostopowych nie produkowano; produkcja sposobem walcowniczym nie opłacałaby się z powodu dużych kosztów inwestycyjnych; w naszych warunkach wchodzi w rachubę tylko produkcja przez spawanie z odpowiednich części.

Huta Pokój S. A. zamierza podjąć produkcję tych dźwigarów wg systemu inż. Grifflla. System ten polega na przekształceniu normalnego dźwigara dwuteowego o wąskiej stopce na szerokostopowy przez przyspojenie osobno do tego celu walcowanych i dostosowanych nakładek. Np. dźwigar normalny Nr 18, przez przyspojenie stosownych nakładek o szerokości 200 mm, zostaje zamieniony na dźwigar szerokostopowy Nr 20 o wysokości również 200 mm. Dźwigary normalne będzie się do tego celu walcować o nieco grubszej ściance, co łatwo uzyskać przez rozsuniecie walców.

Program produkcji dźwigarów nazwanych HP przewiduje na razie profile od Nr 18 do Nr 30. Porównywanie wartości statycznych dźwigarów HP z podobnymi dźwigarami niemieckimi, wykazuje, że dźwigary HP w stosunku do wagi są wytrzymalsze; również rozkład ciężarów i wytrzymałości poszczególnych profilów HP jest korzystniejszy niż niemieckich.

Dźwigary HP zostały wielokrotnie wypróbowane pod nadzorem prof. Bryły w laboratorium Huty Pokój oraz w laboratorium Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania. Autor opisuje w swoim referacie szereg doświadczeń na zginanie, przeprowadzonych w celu porównania, nie tylko na dźwigarach HP, lecz również na podobnych dźwigarach niemieckich walcowanych oraz na dźwigarach spawanych z blach. Podczas doświadczeń mierzono ugięcia, rozkład naprężeń w stopkach itp., oraz porównano rezultaty z wartościami obliczonymi teoretycznie.

Rezultaty doświadczeń były zupełnie zadowalające, tak że należy stwierdzić, iż dźwigary HP wykazały swą zdatność do wszystkich celów budownictwa stalowego. W szczególności stwierdzono niezbicie, że nie zachodzi zupełnie obawa wyboczenia ścianki dźwigara pod obciążeniem.

Oddzielnie będą przeprowadzone badania na obciążenie dynamiczne.

6.

Inż. STANISŁAW PALECKI, Warszawa.

Spawanie odlewów żeliwnych i stalowych łukiem prądu stałego.

7.

Inż. ANATOL BIELIŃSKI, Warszawa.

Spawanie aluminium łukiem elektrycznym.

Znaczenie aluminium dla przemysłu. Aktualność uruchomienia wytwórni w Polsce — met. inż. Bretsznajdera. Metody spawania — elektrody metalowe i węglowe. Biegunowość. Napięcie i prąd. Gatunki elektrod zagranicznych. Zastosowanie spawania — przykłady. Wytrzymałość. Zalety. Konieczność produkowania elektrod aluminiowych w Polsce.

8.

Inż. JAN BOROWSKI, Borysław.

Cięcie i spawanie metali za pomocą eteryny.

Zadaniem referatu jest zainteresowanie spawalników polskich produktem pochodzenia krajowego, tzw. „eteryną”, która w wielu wypadkach jest skroploną mieszaniną pewnych frakcji gazu ziemnego, mianowicie propanu i butanów, o niskim punkcie wrzenia. Przeciętna wartość kaloryczna eteryny wynosi 24 000 — 27 000 kal/m³, a więc dwa razy więcej niż acetyleny, temperatura płomienia eterynowo-tlenowego wynosi: 2 600—2 900° C. — Proces cięcia wszelkich metali za pomocą eteryny został wypróbowany i dał wyniki w pełni zadowalające. Zyczenie tak eteryny jak i tlenu małe, zaś tylko przy większych grubościach nieco dłuższy niż przy acetylenie.

Specjalnie dobrze nadaje się eteryna do spawania metali kolorowych, o niższym niż żelazo punkcie topliwości. Uzasadnione to jest niższą temperaturą płomienia, co zapobiega przepalaniu materiału. Zostało to potwierdzone licznymi doświadczeniami ze spawaniem stopów miedzi, czystej miedzi i aluminium. Spawanie żeliwa eteryną dało bardzo dobre wyniki. Jeśli chodzi o stal i żelazo, to jedynie przy nieznaczących grubościach uzyskano wynik pomyślny — przy grubościach większych, pierwszeństwo należy oddać acetylenowi.

Rachunek rentowności użycia eteryny wypada bezwzględnie na jej korzyść w porównaniu z acetylenem, bowiem kaloria eteryny kosztuje około trzy razy taniej, niż kaloria acetyleny z wytwórni, zaś dziesięć razy taniej niż kaloria acetyleny rozpuszczonego. Porównanie eteryny z acetylenem rozpuszczonym pod względem transportu i manipulacji butlami wykazuje, że martwy ciężar naczynia jest przy acetylenie dziesięciokrotnie wyższy niż przy eterynie.

Przytoczone daty, zaczerpnięte z literatury rosyjskiej i amerykańskiej, powinny znaleźć potwierdzenie w doświadczeniach, które należy przeprowadzić w fachowych przedsiębiorstwach u nas w kraju, a wówczas nowy produkt użyty do cięcia i spawania metali może przynieść korzyści tak pod względem technicznym jak i rentowności.

Sekcja 2.

1.

Inż. JÓZEF KOZIARSKI, Warszawa.

Niskie czy wysokie ciśnienie.

2.

Inż. RYSZARD SZNERR, Warszawa.

Urządzenia równoprężne w zastosowaniach płomienia acetylenowo-tlenowego.

Zalety gazów równoprężnych. Łatwość regulacji płomienia acetylenowo-tlenowego. Różnica pomiędzy płomieniem nawęglającym a płomieniem utleniającym. Trudność regulacji płomienia utleniającego. Zalety palnika wysokiego ciśnienia w stosunku do palnika niskiego ciśnienia. Palnik równoprężny. Rozregulowanie się płomienia palnika niskiego ciśnienia i skutki tego zjawiska. Stosunek zużycia gazów przy palniku niskiego ciśnienia i przy palniku równoprężnym. Działanie płomienia rozregulowanego na spoiny stali miękkich. Działanie płomienia rozregulowanego przy spawaniu stali stopowych

Inne zalety gazów równoprężnych. Stałość regulacji płomienia. Prace seryjne. Równomierność płomienia (rzadkie „powroty płomienia”). Prosta konstrukcja przyrządów do spawania. Oszczędność na tlenie. Możliwość zastąpienia jąderka miękkiego przez jąderko twarde i odwrotnie.

Urządzenia równoprężniowe. Wyrównywacze ciśnień. Opis i zasada. Palnik równoprężny. Stanowisko pojedyncze równoprężne. Urządzenia równoprężne warsztatowe. Urządzenia do hartowania powierzchniowego. Doprrowadzenie acetyleny a) z butli. b) z wytwornic wysokiego ciśnienia, c) z wytwornic niskiego ciśnienia przy zastosowaniu sprężarki. Przyrządy zapewniające bezpieczeństwo pracy.

Wyniki.

3.

Inż. ZYGMUNT DOBROWOLSKI, Warszawa.

Nowa metoda spawania łukowego maszynowego.

Spawanie systemem „Unimelt” opracowanym w Stanach Zjednoczonych polega na topieniu elektrody gołej pod grubą warstwą topnika sproszkowanego, zasypywanego do spoiny w miarę posuwu elektrody. Zadania topnika. Przebieg operacji oraz struktura stopiwa. Zalety tego systemu. Wydajność. Zastosowania.

4.

Inż. JANUSZ ZNAMIEROWSKI, Warszawa.

Spawanie prądem stałym czy zmiennym i związane z tym zagadnienie stosowania drutu gołego i otulonego.

Zagadnienie stosowania prądu stałego, czy zmiennego w spawalnictwie jest ściśle związane z zagadnieniem używania do spawania drutu gołego lub otulonego, jak wiadomo bowiem, do spa-

wania drutem gołym niezbędny jest prąd stały. Sprawa ta właściwie nie powinna już podlegać dyskusji, gdyż wszystkie badania wytrzymałościowe wykazują niezmierną wyższość stosowania elektrod otulonych. Można stwierdzić, że przy stosowaniu drutów otulonych wytrzymałość na rozciąganie zwiększa się do 50%, granica płynności—do 50%, wydłużenie — do 300%, a udarność — do 1000% w stosunku do drutu gołego. Oznacza to niewspółmierne zwiększenie się wartości mechanicznych spoiny i pozwala na racjonalne jej kalkulowanie. Polepszenie tych wartości wywołane jest specjalnymi składnikami, zawartymi w otulinie, które spełniają różne, wyznaczone im zadania w czasie topienia się drutu i otuliny. Rola otuliny jest potrójna:

1) metalurgiczna, polegająca na ochronie roztopionego metalu przez wydzielające się gazy i roztopiony żużel oraz na wprowadzeniu do roztopionego metalu składników, zastępujących te, których ilość zmniejsza się wskutek wysokich temperatur i związanych z nią reakcji chemicznych.

2) elektryczna, polegająca na wprowadzeniu w skład otuliny składników, które mają niski potencjał jonizacji, a więc tym samym ułatwiają jonizację warstw powietrza między elektrodami, co ułatwia zapłon łuku i stałe, niegasnące palenie się.

3) fizyczna — polegająca na wprowadzeniu do otuliny składników, które wpływają na otrzymanie pewnego określonego fizycznego charakteru żużla, tzn. specjalnej zawiesistości, gęstości, ciężaru właściwego, specjalnych własności przylepności, włoskowatości i napięć powierzchniowych. Od wartości tych zależeć będzie zachowanie się żużla w czasie spawania i kształt spoiny.

Z powyższego, oraz z bardzo licznych dokonanych prób i doświadczeń w różnych krajach wynika, że dzięki zastosowaniu w otulinie specjalnych składników, zapłon łuku i jego palenie się jest tak samo łatwe, przy zasilaniu go tak prądem zmiennym jak i stałym. Z tego widzimy więc, że z punktu widzenia palenia się łuku w wypadku elektrod otulonych nie ma żadnych różnic między stosowaniem prądu stałego lub zmiennego.

Wartości wytrzymałościowe spoiny nie podlegają żadnym zmianom przy zastosowaniu prądu zmiennego, czy stałego dla jednakowych długości łuku tej samej elektrody otulonej. Jedynie tylko w niektórych wypadkach stwierdzono, że udarność zwiększa się nieco przy spawaniu prądem stałym; to zwiększenie jest rzędu 5 — 10%.

Natomiast zastosowanie prądu zmiennego ma jeszcze tę dobrą stronę, że zmusza i przyzwyczaja spawacza do utrzymywania łuku znacznie krótszego, niż przy prądzie stałym, co wpływa bardzo dodatnio na jakość spoiny.

Z punktu widzenia kalkulacji kosztów spawania, należy zauważyć: 1) spawalnice prądu stałego są ok. 100% droższe od spawalnic prądu zmiennego, 2) konserwacja spawalnic prądu stałego jest znacznie kosztowniejsza, gdyż mechanicznie są one bardziej skomplikowane, a liczne części delikatne, jak kolektor, łożyska itd. wymagają starannej obsługi, częstszych napraw i nie

odpowiadają ciężkim warunkom, w jakich spawalnice pracują, a więc także amortyzacja kosztów zakupu spawalnicy na prąd stały musi być rozliczona na okres czasu znacznie krótszy, niż ma to miejsce przy spawalnicach prądu zmiennego. 3) Sprawność spawalnicy prądu stałego jest o ok. 50% gorsza, od spawalnicy statycznej prądu zmiennego, a więc koszt energii zużytej dla spawania będzie znacznie większy, co wpływa ujemnie na ogólny koszt spawania.

W konkluzji spawanie prądem stałym jest zupełnie nieuzasadnione z punktu widzenia technicznego, z wyjątkiem spawania pewnych stali specjalnych i konieczności otrzymania bardzo wysokich wartości udarności, co zresztą należy sprawdzać w każdym poszczególnym wypadku. Natomiast z punktu widzenia instalacji, konserwacji i zużytej energii, prądowi zmiennemu należy dać pierwszeństwo.

5.

Inż. ZBIGNIEW KOPCZYŃSKI, Łódź.

W sprawie teorii spawania łukiem elektrycznym.

Teorie spawania łukowego są przepełnione różnymi rozważaniami bez poważnych uzasadnień, a niekiedy wprost błędnymi wywodami.

Wspomnę tylko, że w jednej z ostatnich książek niemieckich pp. Schimpke i Horn'a, pt. „Elektrische Schweisstechnik”, (Berlin 1935), w części o teorii łuku, są pomieszczone pojęcia charakterystyki wolto-amperowej łuku i charakterystyki wolto-amperowej spawalnicy. Podczas, gdy na pierwszą, jako zjawisko fizyczne, nie mamy żadnego wpływu, druga głównie zależy od konstruktora.

Podobne błędy znajdują się w książce K. Meller'a, pt. „Lichtbogenschweissung”, który przy rozważaniu opadającej hyperbolicznie charakterystyki łuku, wyznaczonej przez p. Ayrton i prostej oporowej (Widerstandgerade), co do której nie daje ściślejszych objaśnień, wywodzi, że na podstawie matematycznej analizy można określić, iż jeden z punktów przecięcia prostej z hyperbolą, dolny — jest stały, drugi zaś, górny — niestały. Dlatego łuk elektryczny może się utrzymywać tylko w dolnym punkcie (P_2).

Otóż matematyczna analiza daje nam w tym wypadku albo dwa pierwiastki rzeczywiste, albo dwa urojone, albo jeden rzeczywisty (przy styczności). O tym, że jeden z pierwiastków jest stały, drugi zaś niestały, można wnioskować na podstawie analizy fizycznej. Zjawisko ustala się na dolnym punkcie P_2 — i wiemy o tym jedynie na podstawie obserwacji. Pani Ayrton, która w czasie swych badań nie mogła mieć oscylografu katodowego, wyznaczyła swą krzywą na podstawie notowań, ustalonych punktów P_2 — to jest tych, w których łuk może się utrzymywać.

Przy zapłonie łuku przez przebicie powietrza przy wysokim napięciu, zjawisko przenosi się momentalnie od górnego punktu P_1 do dolnego P_2 , gdzie się ustala. Przejście ma charakter dynamiczny i może odbywać się wcale nie podług charakterystyki statycznej, wyznaczonej przez p. Ayrton.

Poza tym cały zakres spawania łukiem (od ok. 15 do 500 A) mieści się w tej części charakterystyki, która jest prawie pozioma, oraz zapłon łuku przy spawaniu odbywa się nie przez przebicie powietrza wysokim napięciem, lecz przez zwarcie elektrod i rozsuniecie ich. Dlatego wszelkie wnioski o spawaniu wyciągane z hyperbolicznie opadającej charakterystyki łuku w sposób, podany przez K. Meller'a, nie mają praktycznego znaczenia.

6.

Inż. AUGUST MYSTKOWSKI, Warszawa.

Elektrody a materiał konstrukcyjny.

7.

Inż. GAYCZAK STANISŁAW, Poznań.

Przeszkolenie spawacza elektrycznego a wymagania.

Sprawa przyszłego przeszkalania spawaczy elektrycznych jest bardzo aktualna, gdyż jak dotąd dziedzina ta nie ma żadnego kierunku i jest traktowana indywidualnie. Kursa urządzone przez Stow. Rozw. Cięcia i Spaw. Metali dają spawaczowi tylko podstawowe wiadomości, całe więc przeszkolenie przerzuca się na zakłady zatrudniające spawacza. Należałoby więc coś przedsięwziąć, ażeby tym zakładom ułatwić przeszkolenie.

Przy rozpatrywaniu przeszkolenia rzemieślnika i spawacza dochodzimy do wniosku, że spawanie należy zaliczyć do rzemiosła i spawaczy należałoby przeszkalać przez dłuższy okres czasu — podobnie, jak to się skutecznia z uczniem na rzemieślnika.

Przy porównywaniu wymagań przepisów o spawaniu stalowych konstrukcyj oraz projektu przepisów P. K. N. o spawaniu zbiorników w stosunku do okresowych kontrolnych prób spawaczy dochodzimy do przekonania, że nie mamy tu na celu wykonywać laboratoryjnych prób hutniczych, lecz tylko próby kontrolujące połączenia, wobec tego koszt tych prób powinien być jak najmniejszy. Zalecałoby się znormalizować kształt prób, przez co osiągniemy zmniejszenie kosztów.

Rozpatrując różne czynniki wpływające na dobroć spoiny, dochodzimy do wniosku, że tylko od spawacza i stanu wprawy jego ręki będzie zależała kwalifikacja spoiny i tym samym całego obiektu. To uwydatni się jeszcze więcej przy spawaniu stali typu 18⁸ oraz przy spawaniu specjalnych robót. Stąd wniosek, iż przeszkolenie spawaczy dla ogólnych potrzeb powinno się odbywać w firmach stojących na wysokim poziomie spawalnictwa.

8.

Inż. ZYGMUNT PUŁAWSKI, Warszawa.

Ochrona oczu przy spawaniu i cięciu metali.

Niebezpieczeństwa zagrażające oczom przy spawaniu i cięciu metali acetylenowym i łukowym: rola promieni szkodliwych i niewidzialnych (infraczerwonych, i ultrafioletowych), inne niebezpieczeństwa (metal stopiony, iskry itd.).

Normy i wymagania dla ochron oczu (okularów przyłbic, ekranów i szkieł barwnych).

Ochrona oczu spawacza acetylenowego. Omówienie typów okularów zagranicznych i krajowych.

Ochrona oczu spawacza łukowego. Omówienie przyłbic i ekranów zagranicznych i krajowych oraz otoczenia (parawany, zasłony itd.).

Wieczór odczytowy.

1.

Inż. YVES MERCIER, Paryż.

Zastosowania palnika acetylenowego do hartowania i cięcia szyn.

Hartowanie powierzchniowe styków szyn.

Sposób ten nie jest nowy, ponieważ już Sandberg w roku 1916 zastosował go do szyn tramwajowych, wówczas jednak ta obróbka polegała na nagrzewaniu powierzchni przez przesuwający się wzdłuż szyny palnik, za którym postępował natryskiwacz wodny. W ten sposób otrzymywano jednak zbyt wysokie twardości i szyny miały tendencję do łuszczenia się. Zapobiegano temu przez odsunięcie nieco dalej natryskiwacza, aby uzyskać mniejszy stopień zahartowania.

Ostatnio przystąpiono do nowych prób w tym kierunku i zamiast hartowania całej powierzchni szyny, utwardza się tylko same końce, które ulegają największemu zużyciu.

Aby uzyskać twardość umiarkowaną, Amerykanie ograniczyli naprzód ilość wody chłodzącej, następnie udoskonalili tę metodę, stosując studzenie wodą nagrzaną szyny do chwili, gdy przestanie pokazywać się para, to jest do temperatury 100°, a następnie podgrzewanie powierzchni palnikiem aż do osiągnięcia 350°. Ta metoda, zastosowana do szyn amerykańskich, które zawierają 0,7—0,9 C i 0,5—0,9 Mn daje zwiększenie twardości z 290 do 400 Br.

W Europie idzie się raczej w kierunku mniejszych twardości; poza tym specjalnie starania rozwinięto w tym kierunku, aby uzyskać równomierne spadki twardości od powierzchni włąb szyn. Autor podaje opis i rysunek przyrządu inżyniera Henry, który pozwala uzyskać te wyniki przy hartowaniu i odpuszczaniu w ściśle określonych warunkach. Sposób ten pozwala na osiągnięcie dowolnych wyników i jest bardzo dokładny.

Obróbka termiczna otworów na śruby

Doświadczenia wykazują, że bardzo często pęknięcia szyn biorą początek przy otworach na śruby łubkowe; aby przeciwdziałać tym pękaniom, zaproponowano obróbkę metalu w tych miejscach w celu uzyskania struktury sorbitycznej, dzięki której zwiększa się znacznie wytrzymałość przy jednoczesnym zwiększeniu udarności. W tym celu trzeba podgrzewać lokalnie szynę powyżej punktu przemiany A_3 , lecz nie więcej, niż o 50—100°, przy czym konieczne jest bardzo szybkie studzenie. Palnik acetylenowy dobrze nadaje się do tego rodzaju operacji. Autor opisuje specjalny przyrząd do tego celu, zaopatrzony w 2 palniki, które jednocześnie nagrzewają szynę z obu stron. Przyrząd ten jest zasilany gazami przez

instalację równoprężną; praca trwa nie całe 2 minuty. Badania makro- i mikro-graficzne wykazują znaczne polepszenie struktury w strefie obrabianej termicznie, której szerokość wokół otworów wynosi około 15 mm.

Szereg kolei francuskich zastosowało tę metodę i jak dotychczas dała ona dobre wyniki.

Przyrząd do cięcia szyn.

Cięcie szyn jest znane i stosowane wszędzie; nowością w opisywanym przez autora przyrządzie jest jego nadzwyczaj pomysłowa konstrukcja, która pozwala przez obrót nader prostego układu dźwigniowego, przesunąć palnik po określonym torze przy odpowiednim nachyleniu osi palnika — w ten sposób, że przecinanie odbywa się w najbardziej dogodnych warunkach.

Przecinanie szyny o normalnym profilu trwa zaledwie 1½ minuty, przy zużyciu 150 litrów tlenku i 15 ltr. acetylenku.

Powyższe zastosowania palnika acetylenowo-tlenowego do konserwacji torów mogą mieć również znaczenie i w innych gałęziach przemysłu.

2.

Prof. dr inż. GOTWALD SCHAPER, Berlin.

Spawane mosty w Niemczech.

3.

Inż. NENAD LANČOS, Belgrad.

Spawane mosty w Jugosławii.

Sekcja 3.

1.

Inż. JÓZEF KOZIARSKI, Warszawa.

Znaczenie znajomości metaloznawstwa dla spawalnika.

2.

Inż. PIOTR TUŁACZ, Katowice.

Badania plastyczności stopiwa.

Badanie plastyczności stopiwa przeprowadza się dla rozmaitych celów i w rozmaity sposób. Dla bieżącej kontroli fabrykacji elektrod przeprowadza się je na próbkach okrągłych, wytoczonych ze stopiwa, nałożonego w wielu warstwach, przy ściśle określonych warunkach wykonania próbki. Na próbkach tego rodzaju można określić wydłużenie i przewężenie, jakie w warunkach optymalnych dane spoiwo może wykazać.

Plastyczność stopiwa może być również przedmiotem badań, z punktu widzenia jego współpracy z materiałem rodzimym, w połączeniu spawanym. Badania takie będą mogły określić w pewnej mierze stopień spawalności tworzyw, w zależności od odpowiedniego doboru spoiw. W tym wypadku stosuje się dzisiaj próbki okrągłe, o bardzo małych średnicach (2 mm), wytoczone z poszczególnych stref spoiny. Pomiar wydłużenia przeprowadza się na mikro-maszynie prof. Chevenarda. Można tym sposobem wyznaczyć nie-

tylko własności plastyczne samego stopiwa, ale również własności stref przyległych spoin, a więc strefy przegrzanej, znormalizowanej i ew. zrekrytalizowanej. Liczne badania, przeprowadzone przez prof. Portevin'a i dr. Seferiana'a, wykazują znaczne różnice w poszczególnych strefach spoin.

W ostatnim czasie, dla celów odbiorczych, zastosowano do określenia własności plastycznych spoiw płaską próbkę, która w środku spoiny przewiercona jest 2 otworami średnicy 5 mm. Próbka ta, która została wprowadzona ostatnio do szwedzkich przepisów dla kotłów spawanych nosi u nas potoczną nazwę próby „szwedzkiej”. Przy rozerwaniu tej próby mierzy się wydłużenie stopiwa na zowalizowanych otworach. Serie, przeprowadzonych przez nią prób na materiałach rodzimych oraz na spoinach, wykazały jednak, że przy próbie tej otrzymuje się znaczny rozróżnienie wartości wydłużenia, co pozwala przypuszczać, że wydłużenie to zależne jest od szeregu czynników, których wpływ na przebieg próby nie jest dostatecznie zbadany.

Dla odbiorcy i konstruktora wystarcza w zasadzie zbadanie, czy dane stopiwo, wzgl. połączenie spawane posiada własności plastyczne, co najmniej odpowiadające wartościom wymagany. W tym wypadku specjalnie cenną będzie próba zginania połączenia spawanego. Próbę tę przeprowadza się dzisiaj w rozmaity sposób. Niemieckie normy przyjęły próby zginania na trzpieniu, o pewnej średnicy, w stosunku do grubości próbki. Poza tym stosuje się gięcie swobodne próbek, które jednak nie dają żadnych widocznych korzyści, w porównaniu z gięciem na trzpieniu.

Na skutek propozycji prof. Brillie' z Paryża, przeprowadziliśmy cały szereg prób gięcia przymusowego, które różnią się od stosowanych dotychczas systemów tym, że próbka gięta musi przyjąć kształt zaokrąglenia trzpienia, gdyż jest ona na trzpieniu tym zawalcowana. Przy tym systemie można, zależnie od doboru trzpienia, z góry narzucić pewne odkształcenia plastyczne poszczególnym strefom połączenia spawanego, można więc także stwierdzić, czy odkształceniom tym, które przy zadaniach odbiorczych odpowiadać będą wartościom wymagany, spoinie jest w stanie podołać, bez powstania rys, naderwań wzgl. pęknięć.

Dla zbadania własności plastycznych stopiwa możemy zmieniać grubość trzpienia aż do tej wartości granicznej, przy której stopiwo wzgl. połączenie spawane wykażą zarysowania, wzgl. pęknięcia.

Dla celów porównawczych wykonano serię prób gięcia, według norm dotychczasowych, oraz gięcia przymusowego, na specjalnie w tym celu zbudowanym przyrządzie, który pozwala zaginać próbki rozmaitych grubości na trzpieniach o rozmaitych średnicach.

3.

Inż. JÓZEF PILARCZYK, Katowice.

Własności mechaniczne w temperaturach normalnych i wyższych połączeń niektórych gatunków blach kotłowych wykonanych za pomocą spawania łukowego.

4.

Inż. ST. PILARSKI i Inż. K. LUBOŃSKI, Warszawa.

Spawanie blach o różnej zawartości węgla i metody badania połączeń.

Omówiono niektóre rodzaje spawanych konstrukcji i metody stosowane do badań połączeń spawanych.

Przeprowadzono badania 9 blach grubości 5, 10, 20 mm o zawartości węgla od 0,11 do 0,38%. Spawanie wykonano acetylenem i łukiem. Wykonano próby rozciągania, zginania, badania makro- i mikroskopowe oraz pomiary twardości na przekrojach blach.

Celem badań było stwierdzenie stopnia spawalności blach w zależności od grubości blachy, zawartości węgla i metody spawania. W wynikach badań omówiono poszczególne cechy wytrzymałościowe otrzymane z badania blach spawanych w odniesieniu do tychże cech wytrzymałościowych blach w stanie dostarczenia. Badania wykonano na próbkach po uprzednim zestruganiu nadlewków, a to w celu otrzymania wyników dotyczących jednakowych przekrojów blach i spoin.

5.

Inż. TUŁACZ i inż. HŁAWICZKA, Katowice.

Określenie warunków wykonania próbnych spoin acetylenowych.

Stowarzyszenie dla Rozwoju Spaw. i C. Met. wykonuje stale dla rozmaitych celów badawczych i odbiorczych, próby spawania acetylenowego różnych tworzyw rozmaitymi spoinami. Próby te następnie poddaje się badaniom wytrzymałościowym. Jednym z ważnych czynników, wpływających na otrzymane wartości, są warunki wykonania spoiny, które należy możliwie ściśle określić, ażeby zdać sobie sprawę z ich wpływu.

Jak wiadomo, przy spawaniu końcówka palnika zażrzewa się, wskutek czego następuje częściowe rozregulowanie płomienia. Stopień tego rozregulowania zależny będzie od wielu czynników, które wymagają dokładnego oznaczenia. Czynnikiem takimi będą, np. rodzaj palnika, zmiana temperatury końcówki, ciśnienie początkowe acetyleny i tlenu i zmiana tych ciśnień, wskutek ew. nieregularności działania reduktorów itp.

Zależnie od tego, czy się spawa acetylenem niskiego ciśnienia z wytownicy, czy acetylenem rozpuszczonym, czy palnikiem na niskie ciśnienie, czy na wysokie ciśnienie, może zmieniać się zasadniczo przebieg rozregulowania płomienia i mieć bardzo duży wpływ na wartości wytrzymałościowe wykonanych w różnych warunkach spoin. Dla określenia warunków wykonania spoin. przeprowadzono w naszym Stowarzyszeniu cały szereg prób, przy czym mierzono za pomocą termoelementów temperaturę końcówki palnika, mierzono ciśnienie gazów za pomocą czułych manometrów, wzgl. ciągomierzy oraz przeprowadzono pomiary ilości przepływających gazów, za pomocą debitometrów, systemu Rota. Wpływy poszczególnych czynników uwidocznione są na odpowiednich wykresach.

6.

Inż. WALENTY CZYRSKI, Katowice.

Własności spoin jedno i wielowarstwowych wykonanych za pomocą spawania łukowego.

Wykonywanie połączeń za pomocą spawania łukiem elektrycznym i metalowymi elektrodami zazwyczaj sprowadza się do spawania wielowarstwowego. Ma to zawsze miejsce w wypadku łączenia części o grubości ponad 4 — 5 mm; również przy łączeniu ścianek o mniejszych grubościach normalnie daje się od dołu spoinę wyrównawczą, otrzymując w ten sposób spawanie dwuwarstwowo.

Wszelkie tendencje wprowadzenia spawania jednowarstwowego, wzorem spawania acetylenowego, popierane twierdzeniem większej oszczędności na robociznie, zwykle nie znajdują zwolenników wśród technicznego personelu dużych warsztatów, traktującego spawanie elektryczne naukowo i zdającego sobie sprawę z ogromnej odpowiedzialności, jaką obarcza się spoinę połączeniową. Jednakowoż nieraz względy oszczędnościowe biorą górę nad teoretycznymi zasadami, zaprowadza się spawanie jednowarstwowo przy łączeniu ścianek o znacznej grubości, w wyniku czego raz źle spojony obiekt ciągle wraca do napraw, co pociąga za sobą nieraz bardzo wysokie koszty.

Rozwiązanie zagadnienia, jaką ilość warstw należy zastosować przy spawaniu danego połączenia, zależy przede wszystkim od trzech zasadniczych czynników, a mianowicie: 1) gatunku spawanego materiału, 2) rodzaju spawanego obiektu, 3) gatunku stosowanych elektrod.

1) Przy spawaniu niskowęglowej stali (żelaza), gdzie nie ma obawy zbytowego przegrzania spoiny i spawanego materiału, można stosować spawanie grubszymi warstwami, stosując wyższe natężenie prądu i elektrody o większej średnicy; natomiast przy spawaniu stali węglowej i stopowej należy stosować spawanie wielowarstwowo, możliwe cienkimi warstwami, gdyż zarówno stal jak i układana spoina są wrażliwe na przegrzanie, a przegrzane tworzywo jest kruche i mało ciągliwe.

2) Przy spawaniu obiektów narażonych na obciążenia statyczne i to niezbyt wysokie można stosować spawanie jednowarstwowo, względnie spawanie grubymi warstwami. Ewentualne niedospawania, żuźlowe pory i temu podobne błędy spawalnicze są o tyle mniej groźne, gdy zwykle przy obliczaniu grubości spoin stosujemy wysokie współczynniki bezpieczeństwa. O ile natomiast spawany obiekt jest narażony na obciążenia dynamiczne, jak np. mosty, kotły parowe, duże zbiorniki, szkielety wielopiętrowych budynków, hale maszynowe, tabor kolejowy itp., wtedy względnie powinno się stosować spawanie wielowarstwowo, gdyż tylko wtedy mamy gwarancję bezbłędnego wykonania oraz dobrego połączenia każdej spoiny ze spawanym materiałem i poszczególnych spoin pomiędzy sobą. Poza tym ma się pewność, że wielowarstwowa spoina na całym przekroju, za wyjątkiem górnej warstwy, jest jednorodna, bez śladów przegrzania, oraz ciągliwa i elastyczna, w takim stopniu, na jaki pozwala ro-

dzaj użytych elektrod i gatunek spawanego materiału.

3) Zastosowanie do spawania elektrod o grubej otulinie samo przez się narzuca konieczność układania cienkich warstw; natomiast w wypadkach spawania gołym drutem, względnie elektrodą cienko otuloną lub średnio otuloną, można układać znacznie grubsze warstwy. Oczywiście w tym ostatnim wypadku jednorodność spoiny zwykle pozostawia dużo do życzenia.

Reasumując można powiedzieć, że stosunkowo nieduże oszczędności na robociznie przy spawaniu jedno lub grubowarstwowym nie powinny decydować o stosowaniu tego rodzaju spawania, gdyż jakość tych spoin pod każdym względem wyraźnie ustępuje spoinom wielowarstwowym.

7.

Inż. FRYDERYK STAUB, M. S. D., Lwów.

Projekt oceny i klasyfikacji jakości spoiny.

Zagadnienie oceny jakości spoiny w obecnym stanie techniki jest jeszcze nieodstatecznie oponowane. Na określenie jakości składa się szereg prób, stosowanych zarówno przez różnych badaczy jak i przepisanych przez warunki techniczne odbioru spoin.

Propozycje autora idą w kierunku sumarycznego ujęcia wyników poniżej podanych prób:

1. stosunek wytrzymałości na rozciąganie spoiny obrobionej do grubości blachy do wytrzymałości na rozciąganie materiału wyjściowego

$$s = \frac{R_r \text{ sp}}{R_r \text{ bl}} \quad s = 1; 0,95; 0,90; 0,85; 0,80$$

$$C_1 = 2 \quad 4 \quad 6 \quad 8 \quad 10$$

kwalityfikacyjna

2. kąt zgięcia przy próbie technologicznego zginania ustalonej normami:

$$\alpha = 180^\circ \quad 160^\circ \quad 140^\circ \quad 120^\circ \quad 100^\circ$$

$$C_2 = 2 \quad 4 \quad 6 \quad 8 \quad 10$$

3. zanieczyszczenia niemetaliczne spoiny wg danych inż. T. Włodka (publikacje MSD 1935)

	Dd	D	N	W	WW
C_3	1	2	3	4	5

4. wielkość ziarn spoiny mierzona w części spoiny o ziarnach największych:

wielkość ziarn $z = 2000 \quad 5000 \quad 10000 \quad 50000 \quad 500000 \mu^2$
cyfra kwalifikacyjna 1 2 3 4 5

W powyższym ujęciu ogólna cyfra kwalifikacyjna spoiny oblicza się jako suma cyfr poszczególnych prób i wynosi w wypadkach optymalnej spoiny 6, zaś w wypadku najgorszym w tej skali 30.

Powyższa propozycja autora oceny jakości spoiny stanowi tylko pierwszą próbę w tym kierunku. Na podstawie doświadczenia oraz materiału statystycznego należy wyjaśnić znaczenie poszczególnych doświadczeń i prób. Ponadto zachodzi potrzeba zbadania co do zastosowania innych prób dla oceny jakości spoiny.

8.

Inż. TULACZ i inż. HŁAWICZKA, Katowice.

Wpływ temperatury podgrzania na strefę przejściową spoiny łukowej szyny.

W ostatnim czasie spawanie elektryczne stali o wysokiej wytrzymałości posługuje się podgrzewaniem spawanych brzegów za pomocą płomienia gazowego, celem uniknięcia gwałtownych skoków własności wytrzymałościowych z strefach przejściowych spoin.

Wpływ temperatury podgrzania na strefę przejściową spawanych szyn jest interesujący nie tylko z punktu widzenia teoretycznego, jeżeli chodzi o spawanie stali o wysokiej zawartości węgla ale przede wszystkim ze względów czysto praktycznych, gdyż spawanie, wzgl. nakładanie łukiem elektrycznym szyn, może przedstawiać, z powodu niekorzystnych własności stref przejściowych, specjalne niebezpieczeństwo. Stopień tego niebezpieczeństwa zależy będzie również od temperatury, w jakiej spawanie się rozpoczyna, a więc od temperatury początkowej szyny.

Dla zbadania wpływu temperatury szyny na własności strefy przejściowej, wykonano szereg cienkich spoin na główce szyny, z których następnie wykonano przekroje i szlify dla badań mikroskopowych i badań twardości.

9.

Inż. JERZY HANISCH-PACULLY, Nowy-Bytom.

Roentgenografia stosowana do badania połączeń spawanych i zarys innych metod badań nieniszczących.**Roentgenografia.**

Metoda ta polega na wykorzystaniu własności przenikania promieni Roentgena przez metale pokaźnych wcale grubości.

Rzucając wiązkę promieni Roentgena na przedmiot i obserwując za pomocą ekranu świecącego, zauważymy oczywiście, że fluorescencja będzie tym mocniejsza, im słabszy opór natrafia promienie przechodzące przez badany przedmiot.

Tą drogą będzie więc możliwe mniej lub więcej wyraźnie — zależnie od grubości badanego metalu, natężenia i przenikliwości promieni — zabarwiać różnice w grubości, jak również błędy w jednorodności metalu.

Po zastąpieniu ekranu świecącego błoną fotograficzną różnice przejaśnień ekranu wypowiedzą się jako zaczerwienienia.

Aparatura.

W zasadzie każde urządzenie do prześwietlania składa się z:

- a) lampy,
- b) źródła wysokiego napięcia,
- c) urządzenia do łączenia i kontroli,
- d) urządzeń zabezpieczających.

Lampa Roentgena, to dziś niemal wyłącznie rura Coolidgea, zazwyczaj ze szkła. Dzisiejsze normalne lampy stosowane w urządzeniach przenośnych dopuszczają napięcia 250 — 300 kV; na-

tężenie prądu anodowego leży około 2 — 6 MA. Istnieją również lampy wysokosprawne dopuszczające obciążenia do 30 MA przy 250 kV.

Źródła wysokiego napięcia, to zawsze transformatory, przy napięciach powyżej 120 kV w połączeniu z wentylami prostowniczymi i kondensatorami. Agregaty te w zależności od załączenia dają prąd stały pulsujący (np. Seifert Isolux) lub też prąd stale stały (Seifert Isovolt, Siemens Stabilivolt).

Urządzenia do łączenia bywają zazwyczaj skoncentrowane na jednym stoliku. Całość stolika rozdzielczego obejmuje zazwyczaj 1 — 3 instrumenty miernicze, oporniki, automat wyłączający aparaturę w razie przeskoku wysokiego napięcia, przy braku chłodzenia i w wypadku niewłaściwej kolejności załączenia.

Urządzenia zabezpieczające służą:

a) do zabezpieczenia przed promieniowaniem szkodliwym, co polega na ograniczeniu całej wiązki pierwotnej promieni (rozwartości 170°) do wiązki użytkowej o rozwartości 36 — 60°;

b) do ochrony przed wysokim napięciem przez odpowiedni dobór kabli, materiałów izolacyjnych, często też zanurzenie części aparatury w oliwie;

c) do ochrony samej aparatury przed skutkami zwarć przeskoków, braku lub niedostatecznego chłodzenia.

Metoda badania.

Prześwietlanie spoin ma na celu wykrywanie niejednorodności, które występują w charakterystycznych postaciach, jako pory gazowe i drobne żuźle, linie żuźlowe, braki związania, nieprzetopienie grani oraz pęknięcia. Aby temu zadaniu sprostać, obrazy uzyskane promieniami na kliszy fotograficznej muszą być możliwie ostre i kontrastowe, a uzyskane w czasach ekonomicznie znośnych. Ze względu na zdolności obserwacyjne oka doprowadza się negatywy do zaczerwienienia 0,7, gdyż w zakresie tych zaczerwienień oko spostrzeżać najłatwiej małe błędy w spoinie.

Ustalając dane dla prześwietlenia, uwzględnić trzeba następujące czynniki: napięcie anodowe, natężenie dopuszczalne dla lampy, czas naświetlenia, długość ogniskowej, grubość materiału.

Czynniki te ustala się, wychodząc z dwóch założeń:

- A) uzyskać jak najkrótszy czas naświetlenia,
- B) uzyskać jak najlepszą rozpoznawalność błędów.

Założenie A wymaga najwyższego napięcia, najmniejszej ogniskowej, największego natężenia. Założenie B wymaga najniższego napięcia, możliwie długiej ogniskowej, niezbyt wielkiego natężenia. Spełnienie warunków dla A daje obrazy bardzo szybko, ale mdłe i niewyraźne, spełnienie warunków dla B daje obrazy wyraźne, ale wymaga niezmiernie długich czasów naświetlania. Dla ustalenia optymalnych danych przyjmuje się jako ekonomicznie dopuszczalny czas 4 — 15 minut, zależnie od grubości i ceny materiału, oraz okragło 1,5—3% zmiany grubości materiału jako błąd minimalny, posługując się dalej dla wyznaczenia napięcia, ogniskowej i natężenia, tabelami krzywych empirycznie zdobytych.

Optymalne obrazowanie błędów wymaga również zachowania prawidłowych kierunków prześwietlenia. Zasadniczo promień główny wiązki użytecznej winien padać w płaszczyźnie symetrii spoiny. Jeśli zdjęcie takie nasuwa podejrzenia co do wtopienia, wtedy wykonuje się dodatkowo jedno lub dwa stycznie do płaszczyzn ukosowania.

Roentgenografia bardzo wyraźnie wykazuje pory gazowe, linie żuźlowe, nieprzetopienia granicy spoiny, przy dobranym dobrze kierunku również braki wtopienia na ścianach, natomiast jeśli chodzi o małe pęknięcia o rozwarości ok. 0,1 mm, to mogą one uchylć się zupełnie zobrazowaniu.

Tutaj z pomocą przychodzi metoda magnetyczna, którą znamy w całym szeregu odmian aparatywnych. Wszystkie one, za wyjątkiem jednej, nieważnej dla badania spoin, polegają na nasyceniu magnetycznym badanego przekroju lub jego części. W miejscach, gdzie występują niejednorodności, bieg linii magnetycznych zostaje odchyłony, część linii występuje na zewnątrz, stwarzając nad miejscem osłabienia przekroju garb magnetyczny. Otóż ten garb służy do komunikowania obserwatorowi, że pod nim materiał wykazuje błędy. Sposoby, jakimi garb magnetyczny demonstrowuje swą obecność, są w zasadzie dwa: przyciąganie i skupianie opiłków żelaznych lub indukowanie w cewce detekcyjnej prądu, powodującego wychylenie instrumentu mierniczego. Posypywanie badanej spoiny opiłkami żelaza powoduje duże niedogodności, a wskazania bywają nie zawsze dokładne, gdyż tarcie suchych opiłków jest dosyć duże, wskutek czego pod wpływem słabych sił magnetycznych niechętnie przemieszczają się.

Praktyczne badanie spoiny przeprowadza się, magnesując ją za pomocą elektromagnesu podkowiastego lub też za pomocą przepływającego prądu zazwyczaj zmiennego i polewając ją z oliwiarki lub pompki olejem magnetycznym (zawiesina opiłków w oliwie). Metoda ta jest niezwykle czuła na zmiany przewodności magnetycznej i pozwala na wykrywanie rys dla oko uzbrojonego w dobrą lupę niewidzialnych. Pewną trudność stanowi odczytywanie magnetogramów zwłaszcza przy głębiej leżących błędach oraz przy nagłych zmianach przekroju, których obraz magnetyczny może zostać mylnie interpretowany. Niedomaganiem najważniejszym jest małe działanie głębokościowe. W optymalnych wypadkach można było odkryć rysę szerokości 0,1 mm wysokości 3 mm nawet w głębokości 12 mm pod powierzchnią materiału. W normalnym warsztatowym użyciu metody magnetycznej z całą pewnością odkryć będzie można pęknięcia i rysy wychodzące od powierzchni do wnętrza spoiny lub rozpoczynające się niezbyt głęboko pod powierzchnią.

Właściwości metody magnetycznej stanowią bardzo dobre uzupełnienie metody roentgenograficznej, gdyż ze szczególną wyrazistością odkrywa ona drobne rysy, które dla roentgenografii są prawie niedostępne, to też zasadniczo należałoby zawsze kombinować obie metody.

Dalszymi metodami mogącymi mieć pewne znaczenie, to obydwie metody fonetyczne. Pierw-

sza z nich, starsza, to obstukiwanie spoiny młoteczkiem i obsłuchiwanie stetoskopem. Błędy w spoinie zaznaczają się wybitnym osłabieniem i przygłuszeniem dźwięku, w zdrowym materiale czystego Metoda ta może mieć znaczenie przy badaniu prostych kształtów np. rur lub zbiorników. Ogólny hałas w warsztatach spawalniczo-kotlarskich czyni ją jednak nieużyteczną. Ponadto wymaga ona szczególnie doświadczonego personelu o wybitnie wrażliwym słuchu.

Druga metoda fonetyczna znajduje się dziś w stadium embrionalnego rozwoju laboratoryjnego. Zasadą jej to umieszczanie po jednej stronie badanego materiału generatora ultradźwięku np. piezokwarcu w imersji rtęciowej, po drugiej stronie detektora, którym również może być kwarc lub miseczka z benzolem jako interferoskop. Zwartości żuźli, a zwłaszcza pory gazowe, będą osłabiały niezwykle silnie przechodzący ultradźwięk, tak że w miejscach niejednorodnych detektor może wskazać niemal zupełny zanik dźwięku.

Metoda optyczna.

Przy badaniu bardzo dużej ilości spoin, np. w budownictwie okrętowym, (200 m długości okręt ma ok. 500 km spoin) gdzie szybki postęp robót ogranicza bardzo zastosowanie prześwietlenia lub magnetografii, dobrą pomocą okazało się bardzo staranne przeglądanie spoin za pomocą lupy binokularnej o powierzchni 5 — 40-krotnym. Lupa taka umożliwia dzięki plastycznemu widzeniu dostatecznie łatwe odkrywanie drobnych błędów, zwłaszcza pęknięć włoskowych, niedostrzegalnych zazwyczaj dla oka.

Sposobem pozwalającym na wykrywanie później powstających np. przy montażu naprężeń, jest powlekanie spoin elementów konstrukcyjnych lakierem mocno przylegającym a kruchym, który pod wpływem nieznacznych odkształceń pęka. Łączące się rysy warstwy lakieru wskazują na prostopadłe do nich występujące naprężenia.

Zaznaczyć wypada jeszcze dwie metody, które, już nie w całym tego słowa znaczeniu, są nieniszczącymi.

Metoda Schmucklera polega na wygryzaniu odpowiednim stożkowym frezem otworu w spoinie, na którego ścianach możemy po natrawieniu bardzo wyraźnie zobaczyć głębokość wpalania błędy w grani, żuźle w spoiwie itp.

Pobieranie próbek wiertłem rurowym pozwala na wykonanie prób mechanicznych z materiału spoiny uzyskanego w formie czopków, które mimo swych małych wymiarów w odpowiedniej maszynie mikromechanicznej dają zupełne zadowalające wyniki.

10.

Inż. JÓZEF KOZIERSKI, Warszawa.

Badania konstrukcji spawanych za pomocą promieni Roentgena.

1. Wstęp — znaczenie badania konstrukcyj, zainteresowanie metodą badania przy pomocy promieni Roentgena, sprawa zakresu stosowalności tej metody.

2. Podstawy badania konstrukcji spawanych, badania konstrukcji w poszczególnych stadiach jej wykonywania, możliwości zastosowania promieni Roentgena do badań konstrukcji w tych stadiach, możliwości segregowania obrazów roentgenowskich pod względem ilościowym, mierniki przenikania wg wzorców amerykańskich i niemieckich.

3. Badanie poszczególnych rodzajów usterek w połączeniach przez spawanie, zastosowanie promieni Roentgena od badania każdej z tych usterek. Obiektywna wartość tych badań.

4. Wpływ grubości badanych elementów na rezultaty badań promieniami Roentgena, — granice napięć prądu stosowanych przy badaniu Roentgenem, w zależności od grubości elementów badanych, oraz granice krańcowe. Wartość rezultatów badań w zależności od grubości elementów badanych.

5. Możliwości rozszerzania wniosków, osiągniętych przy pomocy badania Roentgenem — niewielka ilość doświadczeń w tej dziedzinie, możliwość zwiększenia zakresu wnioskowania w miarę większej ilości doświadczeń — kwestia doświadczenia badaczy możliwości rozwoju segregowania ilościowego doświadczeń.

6. Wnioski ogólne — wartości obiektywne, metody badania Roentgenem, możliwości rozwoju metody, wartość porównawcza w stosunku do innych metod, sprawa kosztu badań przy pomocy Roentgena, stan badań tą metodą w Polsce.

Seksja 4.

Spawanie w budowie maszyn, zbiorników i kotłów.

1.

Inż. JÓZEF BIERNACKI, Skarżysko.

Zastosowanie palnika acetylenowego w budowie maszyn.

Prócz licznych zastosowań spawania i cięcia w budowie maszyn, palnik acetylenowy znalazł w tej dziedzinie jeszcze inne zastosowanie nie mniej ważne i liczne. W pierwszym rzędzie należy wymienić hartowanie powierzchniowe, stosowane na coraz szerszą skalę w licznych fabrykach maszyn. Pozatym palnik acetylenowy może być stosowany jako źródło ciepła do obróbki cieplnej różnych części maszyn, a więc do hartowania i odpuszczania.

Wreszcie należy wymienić dość liczne wypadki stosowania palnika do prostowania ew. zginania, skracania lub wydłużania wymiarów linjowych części maszyn, montażu i demontażu maszyn.

W odczycie swoim podam przykłady różnych zastosowań palnika wraz z postrzeżeniami z praktyki a mianowicie:

1) Zastosowania spawania, lutowania i napawania: a) przy wyrobie korpusów i części maszyn zamiast odlewów, b) przy wyrobie części maszyn ze stali, c) przy naprawach części zużytych i uszkodzonych, d) przy wyrobie uchwytów i różnych pomocy warsztatowych.

2) Zastosowanie cięcia tlenem: a) przy wyrobie części maszyn, b) do przygotowania materiału do dalszej obróbki c) jako operacji pomocni-

czej przy kuciu, d) do obróbki niektórych przedmiotów zamiast skrawania.

3) Zastosowania hartowania powierzchniowego: a) do wyrobu części maszyn ze stali, b) do wyrobu części maszyn z żeliwa, c) do wyrobu niektórych narzędzi.

4) Zastosowania różne: a) przykłady prostowania wałów, b) przykłady skracania długości lub rozstawień, c) przykłady demontażu wciśniętych lub zatartych części.

2.

Inż. MIECZYSLAW JAWOREK, Mościce.

Spawanie w budowie aparatury chemicznej.

Doniosłe znaczenie spawania dla przemysłu chemicznego uzasadnione jest tym, że ta metoda łączenia metali spełnia lepiej wszystkie stawiane jej żądania niż wszystkie inne. Żądania te uzasadnione są warunkami pracy aparatury chemicznej, która musi znosić wysoką temperaturę, już to ciśnienie, a przede wszystkim wykazywać odporność na korozję. Aby zadość uczynić tej ostatniej właściwości, stosuje się szereg materiałów w zależności od charakteru i agresywności czynników chemicznych i ich reakcji. Ponieważ spawanie do pewnego stopnia zmienia strukturę tworzywa w najbliższej okolicy spoiny, a spoina również ma inną strukturę niż tworzywo rodzime, często czynniki chemiczne wywierają odmienny wpływ na tę zmienioną budowę tworzywa niż na tworzywo właściwe. Korozja w ten sposób wywołana ma częściej charakter międzykrystaliczny.

Wśród tworzyw do budowy aparatury chemicznej pierwsze miejsce zajmuje żelazo zlewne, gdy nie mamy czynników agresywnych. Spawanie stosowane jest prawie we wszystkich wypadkach: do najwyższych ciśnień, do temperatury 400-500° oraz tam, gdzie występuje słaba korozja powierzchniowa przy niewysokich ciśnieniach lub międzykrystaliczna wodorowa. W innych wypadkach korozji międzykrystalicznej (w wodorotlenkach, azotanach) należy stosować spawanie austenityczne lub specjalnie odporne tworzywo.

Do budowy aparatury na czynniki agresywne stosowana jest austenityczna stal kwasoodporna chromoniklowa. Spawanie tej stali jest konieczne, gdyż inne metody łączenia nie mogą mieć zastosowania z powodu specjalnie trudnego uszczelnienia. Przy spawaniu elektrycznym uzyskuje się pod każdym względem dobre połączenia. Słabą stroną tej stali jest silna skłonność do korozji międzykrystalicznej pod wpływem spawania, której staramy się zaradzić przez stosowanie stali niewrażliwej na żarzenie.

Odmianą stali austenitycznej jest stal ognioodporna chromoniklowa, trudniej spawalna od kwasoodpornej.

Do stali ognioodpornych zaliczamy ferrytyczne stale chromowe, które przy niskiej zawartości C — tworzą gatunek stali nierdzewnych. Stale te spawają się trudno, a następstwa spawania są przykre, gdyż otrzymujemy spoiny twarde, tworzywo zaś przy spoinie rekrystalizuje i w pracy koroduje.

Tworzywem zastępczym dla stali kwasoodpornych chromo-niklowych są stale chromo-man-

ganowe dobrze spawalne lecz wykazujące silniejszą korozję międzykrystaliczną od poprzednich, której dotychczas nie zdołano zapobiec.

Zastępczym tworzywem są również blachy platerowane metalami odpornymi na korozję, których spawanie stanowi oddzielną technikę.

Z pośród innych metali należy wymienić aluminium stosowane do specjalnych celów, jak stężony kwas azotowy, azotany i inne.

Spawanie glinu jest znane, jednak spoiny często wykazują korozję.

Polecane jest systematyczne i gruntowne przekucie spoiny, co polepsza ich odporność na korozję.

Innym metalem stosowanym w szczególnych wypadkach jest ołów. Spawany wodorem daje spoiny bezwzględnie równowartościowe z tworzywem rodzimym. Często stosuje się ten metal do homogenicznego pokrywania żelaza.

Inne metale jak: miedź, metal Monel, nikiel, — używane w poszczególnych wypadkach, są ogólnie spawane acetylenem.

Poszczególne metody spawania mają swój zakres stosowania, i tak:

a) Spawanie acetylenowe stosuje się do wszystkich połączeń rur żelaznych do najwyższych ciśnień, cienkich blach żelaznych i kwasoodpornych, podłużnych połączeń innych elementów konstrukcyjnych, ponadto do spawania miedzi, aluminium, żeliwa (to ostatnie przy możliwości ogrzania).

b) Spawanie elektryczne stosuje się do grubszych blach żelaznych, do tworzywa kwaso- i ognioodpornego oraz blach nierdzewnych, do metalu Monela, niklu, żeliwa skorodowanego powierzchniowo itd.

c) Spawanie atomowe poleca się szczególnie do cienkich blach kwaso- i ognioodpornych.

d) Spawanie wodorowe stosowane jest do łączenia aluminium i ołowiu.

Warsztatowa kontrola spoin jest dwójaka: powierzchniowa i na szczelność. Kontrolę szczelności przeprowadza się przy pomocy wody, sprężonego powietrza i nafty.

3.

lnż. TADEUSZ MARKIEWICZ, Nowy Bytom.

Próby elektrycznego spawania kotłów przy wyższych wartościach współczynnika wytrzymałości względnej szwu spawanego.

Duży postęp w dziedzinie spawania elektrycznego oraz możliwość należytej kontroli spoin bez ich niszczenia spowodował rozszerzenie jego zastosowania również i w dziedzinie produkcji kotłów parowych.

Jako zalety kotłów w wykonaniu spawanym należy przytoczyć:

możność nadania ciągłości kształtów,

możność użycia blach cieńszych, gdyż w obliczeniu nie uwzględnia się osłabienia blach przez otwory na nity, jak w kotłach nitowanych,

możność łączenia blach o tak dużej grubości, jakich w nitowaniu w ogóle nie można brać pod uwagę.

Przepisy budowy kotłów w całym szeregu państw zezwalają od dawna na wykonywanie ko-

tłów spawanych elektrycznie, przy współczynniku wytrzymałości względnej połączenia spawanego $= 0,9$. Natomiast w Polsce obowiązujące przepisy zezwalają jedynie na budowanie kotłów małych, spawanych elektrycznie, których iloczyn ciśnienia roboczego w atmosferach i powierzchni ogrzewanej w m^2 nie przekracza 2, i to przy uwzględnieniu współczynnika $z = 0,5$.

Przystępując do wykonania kotłów parowych spawanych elektrycznie uwzględnić trzeba należyty dobór materiału i elektrod, przygotowanie materiału do spawania, sposób wykonania spawania, obróbkę termiczną, wreszcie przeprowadzenie należytej kontroli tak w czasie wykonywania spawania, jak i po jego ukończeniu.

Przy wykonaniu dwóch próbnych kotłów spawanych elektrycznie, których wykonanie oraz osiągnięte wyniki poniżej zostały podane, wszystkie wyszczególnione warunki były dokładnie uprzednio zbadane i przestrzegane.

Dla porównania wyników obróbki termicznej jeden z kotłów poddany został wyżarzaniu normalizacyjnemu przy temperaturze 950° .

Kotły o wymiarach średn. 1000 i $L = 1950$ mm wykonane były z blachy kotłowej grubości 20 mm i obliczone zostały na ciśnienie $p = 29$ atm. przy założeniu współczynnika $z = 0,9$.

Płaszcz walczaka na końcach miał przypawane blachy próbne, z których wykonano następnie próbki wytrzymałościowe spoin.

Walczaki spawane były elektrodami Huty „Baildon” czerwono-białymi.

Wszystkie spoiny prześwietlane były promieniami Roentgena, dając na zdjęciach wyniki pozytywne.

Próby wytrzymałościowe spoin na rozerwanie, gięcie i udarność, oraz badania metalograficzne nie wykazały żadnych niedopuszczalnych błędów wykonania.

Walczaki po ich wykończeniu poddane zostały próbie ciśnienia aż do rozerwania.

Próbie wykonano za pomocą pompy wodnej ręcznej; ciśnienie kontrolowane było za pomocą dwóch manometrów, z których jeden był manometrem kontrolnym, wydłużenia mierzone były w pięciu miejscach obwodu kotła.

Rozerwanie kotła nieżarzonego nastąpiło przy ciśnieniu 154 kg/cm^2 , pęknięcie nastąpiło ponad spoiną podłużną w odległości 135 mm; maksymalne wydłużenie na obwodzie wyniosło 502 mm $= 16\%$; przewężenie blachy w miejscu rozerwania wyniosło 32%.

Kocioł wyżarzony rozerwany został przy 164 kg/cm^2 ciśnienia, również w znacznej odległości od spoiny. Wydłużenie maksymalne na obwodzie wyniosło 525 mm $= 16,7\%$; przewężenie blachy w miejscu rozerwania wyniosło 12%.

W czasie próby ciśnienia aż do rozerwania, spoiny i materiał nie wykazały żadnych rys ani pęknięć — zbiorniki były zupełnie szczelne.

Powyżej przytoczone doświadczenia oraz otrzymane wyniki wykazały całkowitą pewność pracy tych kotłów pod ciśnieniem, i to pewność taką, jakiej kocioł nitowany nie mógł by nigdy zapewnić, ze względu na swą nieszczelność.

Ze względu na należyte przygotowanie techniczne w dziedzinie spawania oraz ze względu na

istniejące wyposażenie warsztatów w urządzenia spawalnicze i urządzenia kontrolne, wreszcie ze względu na kwalifikacje personelu technicznego, można bez żadnych obaw wprowadzić ten dział produkcji w Polsce, po opracowaniu odpowiednich przepisów.

4.

Inż STANISŁAW SKRZYSZOWSKI, Hajduki Wielkie.

Spawanie stali nierdzewnych i kwasoodpornych.

Zagadnienia, z którymi spotykamy się przy spawaniu stali nierdzewnych i kwasoodpornych są ściśle związane z własnościami tych stali, których charakterystykę podajemy poniżej. Ograniczamy się przy tym do stali stosowanych szerzej w Polsce.

poddać obróbce termicznej usuwającej naprężenia, a spawanie przeprowadzać w stanie zmiękczonym. Spawanie stali tej grupy posiada małe zastosowanie.

2) Grupa ferrytyczna spawa się dobrze, zwłaszcza elektrycznie przy użyciu elektrod z tego samego materiału, lub ochromoniklowanych. Spawanie elektryczne nie nawęglą spoiny i oddzieliwa termicznie na wąski tylko pas materiału wzdłuż spoiny.

3) Stale austenityczne są najłatwiej spawalne zwłaszcza elektrycznie, podobnie jak stale grupy poprzedniej. Wadą stali E i G jest korozja międzykrystaliczna, występująca często w wąskim pasie wzdłuż spoiny. Zahartowanie blach, czy przedmiotów spojonych do temp. ok. 1100°C zapobiega powstawaniu korozji. Stale F nie wykazują tej niedogodności.

Cienkie blachy ze stali grupy 2-ej i 3-ej o gru-

Oznaczenie	Skład chemiczny	Struktura metalogr.	Cecha odporności na korozję	Własności charakterystyczne
A	0,4 — 0,5% C ok. 13% Cr	Perlityczna	Nierdzewiejąca na powietrzu	Stal twarda, silnie hartująca się, nie rdzewieje w stanie polerowanym
B	0,2 — 0,3% C ok. 13% Cr	Perlityczno-Ferrytyczna	jak A.	Stal miększa, słabiej hartująca się zresztą jak A
C	ok. 0,1% C 13 — 16% Cr	Ferryt.	Odporna na rdzewienie i słabsze odczyn. chemiczne	Stal miękka, całkiem lub prawie nie hartująca się. Polerowanie nie konieczne
D	ok. 0,1% C " 20% Cr	Ferryt.	jak C, poza tym ognioodporna w temp. 1050° C	Nie utwardza się przez hartowanie ogrzanie do wyższych temperatur powoduje gruboziarnistość i kruchość
E	ok. 0,1% C " 8% Ni " 18% Cr („ 2,5% Mo)	Austenit	Wysoka kwasoodporność bez polerowania	Zmiękcza się przez hartowanie, b. ciągliwa, ogrzanie do temp. 500 — 900° powoduje korozję międzykrystaliczną i pogorszenie własności mechanicznych
F	jak E ok. 0,4% Ti	Austenit	jak E	Jak E. Korozja międzykrystaliczna nie występuje
G	ok. 0,2% C " 20% Ni " 22% Cr	Austenit	jak E, poza tym ognioodporna w temp. do 1250°C	Jak E.

Poza tym przewodnictwo elektryczne i ciepłe stali A — D jest 3 — 4, a stali E — G nawet 5 — 7 razy mniejsze, niż zwykłej stali węglistej. Wreszcie stale E — G wykazują duży skurcz odlewniczy i dużą rozszerzalność cieplną.

Do łączenia stali nierdzewnych i kwasoodpornych stosuje się metody: 1) spawanie łukowe, 2) acetylenowe, 3) atomowe i 4) zgrzewanie elektryczno-oporowe. Z podanych powyżej własności tych stali, jak również z praktyki spawalniczej wynikają następujące wnioski odnośnie do ich spawalności, oraz najodpowiedniejszych metod spawania:

1) Stale perlityczne są najtrudniej spawane. Spawanie acetylenowe należy uznać za najodpowiedniejsze, gdyż przy tej metodzie najłatwiej uniknąć zahartowania materiału spawanego, oraz związanej z tym kruchości i skłonności do pęknięć. Należy również o ile możliwości przedmiot spawany

bości poniżej 1½ — 2 mm, spawać należy acetylenem (płomień obojętny) lub lepiej spawaniem atomowym. Zgrzewanie elektryczne daje również dobre wyniki.

Wskazówki praktyczne odnośnie do spawania elektrycznego. Spawanie wykonuje się tylko przy pomocy elektrod otulonych z tego samego lub przynajmniej podobnego materiału, najczęściej prądem stałym. Elektrode załącza się na biegun dodatni. Stosowanie natężenia prądu jest mniejsze o ok. 25%, niż przy spawaniu zwykłych stali węglistych, szybkość spawania jest natomiast większa.

Przy wykonaniu spoin należy zwrócić uwagę na wielką gęstopłynność stali kwasoodpornych oraz na duże naprężenia skurczowe. Wreszcie duże znaczenie dla późniejszej odporności na korozję posiada dokładne usunięcie żużla ze spoiny.

5.

Dr MICHAŁ ŚMIAŁOWSKI i inż. KAZIMIERZ LUBOŃSKI —
Warszawa.

Badania połączeń spawanych stali kwaso- odpornych.

6.

Dr inż. Z. KLĘBOWSKI, Kielce.

Spawanie — jako najracjonalniejsza napra- wa pewnych elementów kotłowych wybitnie zginanych.

Ogólna jest opinia, iż do naprawy kotłów w miejscach podlegających zginaniu, nie powinno się stosować spawania — nawet elektrycznego. Opinia ta jest popierana obawą wprowadzenia do naprawianego elementu jakichkolwiek zaburzeń w ciągłości cech charakteryzujących naprawiany element jak na przykład zgrubienie wskutek napawania, wprowadzenie materiału elektrody o własnościach sprężystych, różnych od własności materiału macierzystego, zmiany strukturalne wywołane spawaniem w materiale macierzystym w najbliższym sąsiedztwie granicy spoiny itp. Ze zjawiskiem tym należy się liczyć głównie wówczas, jeżeli omawiany element poddany jest obciążeniem zmiennym lub raptownie rosnącym.

W niniejszym referacie autor omawia te elementy kotłowe, którym — wskutek trudności liczbowego opanowania przez konstruktora warunków, w jakich będą pracowały — nie jest się w stanie nadać najodpowiedniejszego kształtu. Też elementy te, dopiero podczas pracy kotła podlegając odkształceniom trwałym, osiągają kształty najodpowiedniejsze dla warunków ich pracy. Ponieważ odkształcenia te są częściowo trwałe, częściowo sprężyste, to odnośne elementy posiadają inne kształty i wymiary, gdy są od reszty kotła odłączone, a inne gdy są zmontowane z kotłem. Kształty i wymiary obserwowane w pierwszym przypadku nazwał autor kształtami „optymalnymi”, w którym zaś „naturalnymi”. Te zaś kształty i wymiary, które nadał elementom konstruktor — „konstrukcyjnymi”.

Wymiary i kształty naturalne obserwowane w kotle ostudzonym, są więc pośrednie pomiędzy optymalnymi i konstrukcyjnymi. Podczas pracy kotła następują ustawiczne drobne zmiany w kształtach i wymiarach poszczególnych elementów. W elementach, które poddane zostały odkształceniom trwałym przy przejściu od kształtów i wymiarów konstrukcyjnych do optymalnych, względnie naturalnych, zmiany te zachodzą w materiale, który uprzednio poddany był zgniotowi. W miejscach tych powstają z początku drobne pęknięcia, które się stopniowo zwiększają przy jednoczesnym współdziałaniu wyzerających czynników wody zasilającej.

Jeżeli w ten sposób uszkodzony element wymienimy na nowy o kształtach konstrukcyjnych, to w nowym elemencie uszkodzenia powtarzają się jak w elemencie odrzuconym.

Jeżeli miejsce uszkodzenia naprawimy przy pomocy racjonalnie wykonanego spawania, to naprawiony element posiada kształty optymalne (względnie naturalne) i wówczas już drobne wahania podczas pracy kotła w kształtach i wymiarach elemen-

tu naprawionego odbywają się w nowym materiale (stopiwo), który nie poddany był uprzedniemu zgniotowi, jak to zachodziłoby w nowym elemencie, któryby musiał przejść od kształtów i wymiarów konstrukcyjnych do optymalnych.

Autor od końca 1933 r. do chwili obecnej stosuje naprawy odnośnych miejsc spawaniem elektrycznym. Do początku 1936 r. naprawionych miejsc w wyżej opisany sposób było 36 w 17-tu kotłach, z których żadne do obecnej chwili nie zawiodło, wówczas gdy niektóre ze zmienionych takich elementów w międzyczasie na nowe, już obecnie wymagają zmiany lub naprawy.

Omawiane elementy naprawiane w ten sposób pod kierunkiem autora są następujące:

1) W kotłach lokomobilowych z wyciągalnym systemem rurowym (naprawy dokonywano w stanie kształtów optymalnych): nagniecenie przedniego kołnierza płomienicy.

2) W kotłach płomienicowych (naprawy dokonywano w stanie kształtów naturalnych): Naderwanie na wyobleniu płaszczowym den, nagniecenie na wyobleniu płomienicowym den i nagniecenie na wyobleniu dzwon płomienicowych przy połączeniach Adamsona.

Spawanie było wykonywane na „V” lub „X”, przy czym starannie zostawało całkowicie usuwane umyślnie skutecznie nadpawanie.

Naprawy powyższe autor stosował na skutek swego wyczucia dobrych wyników.

Na podstawie obecnie już posiadanego doświadczenia, autor przychodzi do wniosku, iż naprawa w wyżej opisany sposób tych elementów kotłowych — wybitnie zginanych, jest na ogół korzystniejsza niż wymiana elementu na nowy.

7.

Inż. JAN STARACHOWICZ, Białystok.

Spawanie w naprawie kotłów parowo- zowych.

Zasadniczą wadą kotłów parowozowych jest duża sztywność stojaka, niejednakowe wydłużanie się w czasie pracy blach skrzyni ogniowej i blach zewnętrznych stojaka oraz znaczna trudność w oczyszczaniu kotłów z osadu i kamienia kotłowego. Na skutek tych wad uszkodzenia stojaka grupują się z zasady w załamach blach i między otworami na zespórki w skrajnych rzędach. Przeprowadzanie napraw związanych z rewizją wewnętrzną kotła jest kosztowne, gdyż połączone jest z dużym demontażem, jak wyjęcie kotła z podwozia; nierzadko również zachodzi potrzeba wyjęcia skrzyni ogniowej celem dostania się do uszkodzonych blach zewnętrznych stojaka. Naprawa w wielu wypadkach — gdy stosujemy nakładki na uszkodzone załamy blach zewnętrznych — jest błędna, gdyż zupełnie niepotrzebnie usztywnia załamy, które w założeniu konstrukcyjnym winny być elastyczne. Od metod naprawczych będziemy zatem wymagali, aby związane były z możliwie małym demontażem; poza tym wymagamy, aby wolne były od błędów szkodliwego usztywniania załamów. Pod tym kątem widzenia rozpatrując naprawy — związane z najbardziej typowymi uszkodzeniami — dochodzimy do przekonania, że spawanie w wielkiej mierze rozwią-

zuje zagadnienie w sposób doskonały, a nawet w pewnych wypadkach — jak np. przy naprawie blach uszkodzonych wyżarciami — jest jedynym możliwym sposobem naprawy. Niemniej jednak należy zaznaczyć, że są wypadki, gdzie nieumiejętnie zastosowane spawanie może kryć w sobie nie spodzianki uszkodzeń wtórnych. Poza tym nie należy stosować spawania bezkrytycznie; przeprowadzenie kalkulacji choćby zgrubnej jest zawsze pożądane.

O ile spawanie miedzianych blach paleniskowych połączone jest z pewnymi trudnościami, jak konieczność dostępu do blach z obu stron, względnie stosowanie podkładki z rowkiem — to przy spawaniu żelaznych skrzyń ogniowych nie spotykamy się z tego rodzaju trudnościami; spoina może być tutaj wykonana jednostronnie — co stanowi wielką zaletę i stwarza dużą dogodność przy przeprowadzaniu naprawy. Ta właśnie duża łatwość w spawaniu palenisk żelaznych, jak i znaczne postępy w produkcji specjalnych blach kotłowych, każe przypuszczać, że paleniska żelazne wyprą w przyszłości — wraz ze wzrostem ciśnienia roboczego i budową coraz większych jednostek kotłowych — paleniska miedziane. Dla rozwoju spawalnictwa przy naprawie kotłów parowozowych jest niezbędne oparcie się na czynniku doświadczalnym — do czego służyć mogą kotły skreślane z inwentarza; poza tym przepisy naprawcze winny iść w parze z uzyskanymi zdobyczami w dziedzinie spawania.

8.

Inż. BOLESŁAW SZUPP, Warszawa.

Zastosowanie nowoczesnych metod spawania acetylenowego przy budowie zbiorników.

Spawanie łukowe rozwijało się w tempie bardzo nierównomiernym. Spawanie acetylenowe natomiast, w oparciu o niezaprzeczone zalety płomienia acetylenowo-tlenowego, przechodzi w drodze stałej ewolucji do coraz szerszych zakresów zastosowania. Pewne trudności przy spawaniu acetylenowym stanowiły przeważnie sprawy związane z utrzymaniem dobrych wyników przy spawaniu coraz grubszych materiałów. Odpowiednio do nowopowstałych potrzeb tworzono nowe metody spawania, dbając jednocześnie o udoskonalenie sprzętu spawalniczego.

W ten sposób przechodziło się od najwcześniej stosowanej metody spawania „w lewo” poprzez spawanie „w prawo” do nowoczesnej metody spawania „w górę”, główne zalety której polegają na całkowitym przetopieniu brzegów łączonych, zmniejszeniu odkształceń pod wpływem skurczu oraz na dobrym wykorzystaniu odtleniających własności płomienia acetylenowo-tlenowego. Poza tym pod względem ekonomicznym metoda „w górę” jest najkorzystniejsza.

Metoda spawania „w górę” daje doskonałe wyniki nie tylko przy spawaniu stali, lecz również i przy spawaniu miedzi i aluminium.

9.

Inż. JAN HILLAR, SIMP, Warszawa.

Spawanie w naprawach kotłów parowych.

Spawanie coraz szerzej znajduje zastosowanie w budowie i w naprawach kotłów parowych. Każda naprawa musi być tak wykonana, by stopień bezpieczeństwa naprawionej części kotła był dostatecznie duży. Duża ilość uszkodzeń, które bez spawania wymagałyby długiej i kosztownej naprawy, dadzą się spawaniem szybko i tanio wykonać. Nieodzownym jednak warunkiem dobrej naprawy jest odpowiednie przygotowanie i doświadczenie spawacza.

Napawanie wyżarc. Napawanie u nas jest szeroko stosowane na walczakach i płomienicach i ma ono podwójne zadanie: powstrzymać dalszy postęp korozji i podnieść wytrzymałość.

Spawanie pęknięć. Na wyobleniach den kotłów występują często uszkodzenia w postaci pęknięć na części obwodu. W takich wypadkach wycina się miejsce pęknięte w kształcie rowka, w którym układa się spoiny. Nadlewki spoiny należy zeszlifować do grubości blachy, aby materiał spoiny współpracował z materiałem rodzimym.

Wpawanie łat. Części blach, zawierające znaczniejsze uszkodzenia w postaci barizo głębokich wyżarc, rozwarstwień itp., są wycinane i w to miejsce wpawane są odpowiednio przygotowane łatki z nowych blach.

Kotły, których naprawa bez spawania byłaby zbyt kosztowna i które wskutek tego byłby nieużywane, względnie pocięte na złom, dzięki tańszej naprawie za pomocą spawania, opłaca się doprowadzić do stanu dalszej używalności. Względ ten jest ważny, szczególnie dla naszego przemysłu, który posiada znaczny odsetek starych kotłów.

10.

Inż. EUGENIUSZ TUSZEWSKI, Warszawa.

Organizacja nowoczesnej spawalni, kontrola pracy spawaczy i warsztatowe badanie spoin.

Z małego warsztatu naprawczego, posługującego się palnikiem acetylenowo-tlenowym i łukiem elektrycznym, wyrósł, na terenie jednej z naszych hut, duży warsztat konstrukcyjny, sprzęgnięty z nowoczesną spawalnią, którego produkcja spawalnicza zewnętrzna, w ciągu ostatnich kilkunastu lat, wzrosła z 0% do 99%.

Produkcja odbywa się w czterech dużych halach, zaopatrzonych w niezbędne urządzenia transportowe, maszynowe i spawalnicze w ogóle, a w maszyny do cięcia tlenem i automat do spawania łukowego w szczególności. Dookoła warsztatu rozmieszczono: zakład acetylenowy, zakład tlenowy, zakład rengenograficzny, narzędziownię, malarnię, biuro rozdzielcze, biuro warsztatu itd. Prócz tego spawalnia może korzystać z pracowni: wytrzymałościowej, metalograficznej i chemicznej huty.

Załogę spawalni stanowią: spawacze łukowi (ca 60% całej załogi), przecinacze (20%), spawacze gazowi (15%) i obsługa (5%).

Nadzór nad spawaczami pełnią przodownicy (ca 1% w stosunku do całej załogi), kontrolerzy (1,5%) i mistrzowie (1,5%).

Wychowaniem i szkoleniem spawaczy zajmują się instruktorzy (0,5%), a nad całością czuwa kierownictwo spawalni (1%).

Zamawianiem materiałów, opracowywaniem procesów produkcji, kalkulacją robocizny itp. zajmuje się wydział przygotowania produkcji, który przesyła do biura rozdzielczego spawalni: rysunki z wykazem materiałów, karty zleceń iowe materiałowe, karty dyspozycyjne, karty robocze, kopię zamówienia, umowę i harmonogram produkcji warsztatowej i montażowej.

Planowaniem produkcji warsztatowej zajmuje się kierownictwo warsztatu.

Z chwilą rozpoczęcia produkcji przygotowane materiały przesuwają się, jak gdyby na taśmie, przechodząc przez poszczególne procesy produkcji tak długo, dopóki zamówienie nie będzie w całości ukończony.

Praca spawaczy odbywa się na podstawie otrzymanych z biura rozdzielczego kart roboczych, które po ukończeniu pracy i odnotowaniu na nich zużytych pracogodzin są z powrotem zwracane.

Jeżeli kalkulacja jest za niska, wystawia się albo kartę reklamacyjną, albo kartę dopłatową, która sygnalizuje swoim kolorem czerwonym organom kontrolującym pewne zaburzenie w przebiegu produkcji.

Karty robocze służą za podstawę do obliczania zarobków spawaczy.

Na drobne roboty spawalnicze karty robocze wystawia bez kalkulacji biuro rozdzielcze spawalni.

Karty robocze dla spawalni doświadczalno-badawczej wystawia in blanco wydział przygotowania produkcji.

Zdolność produkcyjna spawalni w znacznej mierze zależy od doboru, wykształcenia i selekcji spawaczy. Dlatego spawalnia przy pomocy własnych instruktorów wychowuje i kształci spawaczy, specjalizując ich w zależności od potrzeb spawalni.

Próby spawaczy poddawane są badaniom makroskopowym, rentgenograficznym i wytrzymałościowym, a wyniki badań, ocenę i klasę spawacza wpisuje się do specjalnej karty kwalifikacyjnej.

Same umiejętności nie wystarczają jednak spawaczowi do wykonania spoiny, należy mu przydzielić do użytkowania wszystkie narzędzia spawalnicze główne i pomocnicze oraz materiały dodatkowe najwyższej jakości.

Wydajność i jakość pracy spawaczy kontroluje się w czasie spawania i po ukończeniu spawania. Wyniki pracy spawaczy zapisuje się w warsztatowym dzienniku spawania.

Mistrzowie spawalni muszą dopilnować wstępnych przygotowań do spawania, ustalić zmianę wymiarów spawanych elementów, wskazać kolejność spawania, rozmieścić spawaczy z równoczesnym ustaleniem kierunków spawania itd., a kontrolerzy zwracają baczną uwagę: na ilość warstw spoiny, na rodzaj i średnice elektrod, na siłę prądu, na długość łuku, na szybkość spawania, na

dokładne czyszczenie układanych warstw spoiny, na kratery itd.

Odnosnie spawaczy gazowych: na właściwą moc palnika, ciśnienie tlenu, czystość acetylenu, szybkość spawania, materiały dodatkowe itd.

W spawalni produkcyjnej wprowadzono dodatkową kontrolę wydajności pracy spawaczy za pomocą kontrolowania ilości niedopałków elektrod.

Warsztatowe badanie spoin przeprowadza się przede wszystkim in statu nascendi, a następnie dopiero przez badanie zewnętrzne i wewnętrzne spoin gotowych.

Badania zewnętrzne polegają na wykrywaniu wad na powierzchni spoin gołym okiem lub lupą, na sprawdzaniu wymiarów spoin i na przybliżonym określeniu ich wytrzymałości na rozciąganie na podstawie pomiarów twardości spoin.

Do badania wewnętrznego spoin służą metody niszczące i nieniszczące spoiny.

Do metod niszczących pośrednich zaliczamy badania wytrzymałościowe spoin próbnych, wzorcowych i doświadczalnych oraz badania metalograficzne; do metod bezpośrednich — przede wszystkim badania miejscowe spoin, przez ich nawiercanie aparatem Schmucklera oraz rozrywanie wyprodukowanych przedmiotów spawanych w rozrywalni, albo w spawalni, jeżeli rozrywanie przeprowadzamy ciśnieniem wodnym.

Do metod nie niszczących zaliczamy badania szczelności spoin za pomocą nafty, ciśnienia wodnego i ciśnienia sprężonego powietrzem, badania metodami: dźwiękową, oporową, elektromagnetyczną (magnetograficzną), optyczną — których spawalnia zupełnie nie stosuje — i rentgenograficzną, w szerokim zakresie stosowaną w spawalni.

Sekcja 5.

1.

Prof. dr inż. STEFAN BRYŁA, Warszawa.

Zastosowanie spawania w budownictwie przemysłowym.

Konstrukcje stosowane w budownictwie przemysłowym muszą w wybitnym stopniu stosować się do wymogów produkcji, dlatego też w tym dziale budownictwa widzimy ogromną różnorodność kształtów konstrukcyjnych. Spawanie prócz znanych korzyści pod względem ekonomicznym przedstawia jeszcze i tę korzyść, że pozwala na bardzo szerokie dostosowanie się do wymaganych kształtów. Dlatego też zastosowanie spawania rozwinęło się tutaj ogromnie w Polsce. Dowodem tego są prawie wszystkie stalowe konstrukcje C. O. P.

Referat omawia następnie szereg przykładów i kończy się odpowiednimi wnioskami.

2.

Prof. dr inż. STEFAN BRYŁA, Warszawa.

Oszczędność na ciężarze konstrukcji spawanych.

3.

Inż. ARTUR ZYGMUNT JAHNS i inż. WŁADYSŁAW WACHNIEWSKI, Chorzów.

Z praktyki mostów spawanych w Polsce.

1) Praktyka mostów spawanych w Polsce wykazuje niedość gruntowną znajomość techniki spawalniczej u projektujących. Dalszy rozwój i postęp w spawaniu mostów może być osiągnięty przez umożliwienie lub przymus odbycia przez projektujących co najmniej 3 miesięcznej praktyki warsztatowej, przez ścisłą współpracę projektującego z warsztatem lub wytwórnią podczas opracowania projektu, oraz przez stały kontakt z wytwórniami i instytucjami fachowymi celem śledzenia stanu i postępu techniki spawalniczej.

2) Główne postulaty techniki spawalniczej w odniesieniu do mostów. Wpływ obciążenia dynamicznego. Najkorzystniejsze spoiny czołowe, niekryte. Szkodliwość nadmiaru i zagęszczenia spoin. Zbyt duże ilości styków nie dają realnych korzyści gospodarczych. Spoiny przerywane — ich wady. Grubość spoin w zależności od grubości łączonych elementów.

3) Główne postulaty konstruowania elementów mostowych i ich połączeń. Mosty blachownicowe: styki pasów, styki środników, żebra usztywniające, żebra podporowe, przekroje blachownic, przekroje specjalne. Mosty kratowe: przekroje prętów ściskanych i rozciąganych i nawierzchnie mostów spawanych.

4) Wykonanie warsztatowe i montażowe mostów spawanych wymaga specjalnej sumienności zarówno przygotowania jak i samego spawania.

Dobór elektrod przeprowadzać należy nie tylko pod kątem widzenia własności, wytrzymałościowych, lecz również kształtu spoiny.

Obróbka mechaniczna niektórych spoin po wykonaniu. Kolejność wykonania spoin. Przygotowanie i wykonanie odpowiedzialnych spoin czołowych. Przyrządy specjalne do spawania. Kontrola spoin i spawaczy.

5) Przykłady spawanych mostów kolejowych i drogowych w Polsce.

4.

Inż. dr ALFONS CHMIELOWIEC, Lwów.

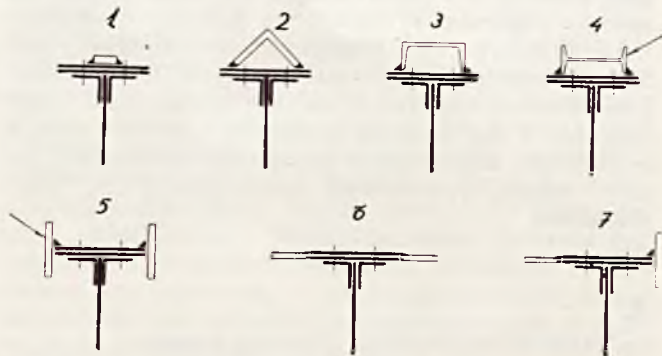
Kilka problemów w dziedzinie wzmacniania konstrukcyj metodą spawania.

Rozpatrzmy:

1) Pas górny mostu otwartego. 2) Wzmocnienie pręta kratownicy z obciążeniem i bez. 3) Wzmocnienie połączenia pręta w węźle. 4) Porównanie dwuteownika, wzmocnionego z belką blaszana.

1) W moście otwartym pas górny wymaga zwykle zwiększenia przede wszystkim momentu bezwładności I_y względem osi pionowej. Z 7 sposobów (rys. 1 — 7), najlepsze są pod tym względem 5, 6 i 7. Ale sposób 5 (podobnie jak i 4) stanowi niebezpieczny, z uwagi na rdzę, zbiornik dla wody i śmieci. Żadne otwory tu nie pomogą (zatkają się). Sposób 6 zmniejsza szerokość użyteczną mostu. Najczęściej jest to niedopuszczalne. Pozostaje więc sposób 7 (kombinacja 5 i 6), tj. dwa płaskowniki wzmacniające, poziomy i pionowy,

których środki ciężkości leżą w jednym poziomie, a środek wspólny leży na osi $y - y$. Oś ta nie jest już osią symetrii, ale nie przestaje być główną osią bezwładności.



2) Niechaj dla pewnego pręta belki kratowej będzie

- G siła od ciężaru stałego,
- P najw. siła od ciężaru ruchomego,
- F_0 dotychczasowy przekrój (netto),
- ΔF przekrój wzmacniający (dodatkowy) w przypadku odciążenia,
- $\Delta F'$ w przypadku opuszczenia rusztowań,
- σ_g naprężenie od ciężaru stałego,
- σ_p najw. naprężenie od ciężaru ruchomego.

Pręt niech będzie z żelaza spawalnego (kute-go) o naprężeniu dopuszczalnym $0,9 k$

$$\text{to } \sigma_g + \sigma_p = 0,9 k. \dots (1)$$

Nazwijmy $A = \frac{P}{G}, \quad U = \frac{0,9 k F_0}{G}$,

$$\text{to } \frac{\Delta F}{F_0} = \frac{1 + A}{U} - 1, \quad \frac{\Delta F'}{F_0} = \frac{A}{U - 1} - 1,$$

$$\frac{\Delta F'}{\Delta F} = \frac{U}{U - 1}$$

Dla $A = 70 : 30$ i $G = 0,4 k F_0 \quad \Delta F' = 1,8 \Delta F$

więc opuszczenie rusztowań daje stratę 80% na materiale wzmacniającym. Gdybyśmy zamiast wg (1) projektowali wg: $0,9 p = \sigma_g + 36 p$, gdzie $p =$ granica plastyczności, to w przykładzie powyższym dla $p = 2,4 k \Delta F' = 1,227 \Delta F$, więc strata tylko 22,7%. $\frac{\Delta F}{F_0}$ w obu razach to samo. Dla prętów smukłych ściskanych jest obojętne, czy je wzmacniamy na rusztowaniu, czy bez, gdyż siła krytyczna $P = \frac{3,14^2 \cdot EI}{l^2}$ nie zależy od rozkładu naprężeń, byle tylko była centryczna.

3) Jeśli najw. siła osiowa w pręcie jest S , zaś siła jaką przenieść mogą nity bez przekroczenia naprężeń dopuszczalnych $S_n < S$, to należy połączenie pręta z węzłem wzmocnić spoiną, obliczoną na siłę $S_s = S - 0,6 S_n$.

4) W pewnym konkretnym przypadku, przy tej samej wysokości podstawowej 55 cm belka nitowana jest o ok. 14% cięższa od spawanej. Belka spawana zaś tyle waży co dwuteownik wzmocniony. Ale ilość spoin w dwuteowniku jest prawie

2 razy mniejsza niż w blachownicy. Siła bowiem ścinająca jest proporcjonalna do przekroju nakładek, a ten jest w blachownicy większy niż w dwuteowniku. Wprawdzie koszt 1 kg dwuteownika jest większy niż płaskownika, ale oszczędność na spoinie napewno przeważa na korzyść dwuteownika. Dopiero przy większych wysokościach niż 55 cm może się blachownica opłacić, dwuteowników bowiem większych nie ma. Znając cenę 1 cm³ (czy też 1 cm o danej grubości) spoiny można w każdym konkretnym przypadku sprawdzić, co jest tańsze, dwuteownik wzmocniony, czy blachownica.

5.

Inż. TADEUSZ KOZŁOWSKI, Ostrowiec Kielecki.

Konstrukcja stalowa Stoczni Marynarki Wojennej w Gdyni.

Kadłubownia i trasernia są głównymi budynkami Stoczni Marynarki Wojennej. Kadłubownia jest budynkiem trzynawowym o jednej kondygnacji (wymiary budynku w rzucie poziomym: 105 × 60 m), trasernia zaś jednonawowym i jednopiętrowym (o wymiarach w rzucie poziomym: 80 × 25,2 m). W obu budynkach zarówno główna konstrukcja nośna, jak i szkielet ścian oraz okna zostały wykonane ze stali. Wypełnienie ścian stanowi mur z cegły.

Główną częścią konstrukcji stalowej obu budynków są spawane ramownice, w kadłubowni trójprzęsłowe, w traserni jednoprzęsłowe i jednopiętrowe. Przekroje ramownic są dwuteowe, spawane z blach. Wymiary przekrojów nóg i rozpór ramownic są duże. Grubość blach w pasach dochodzi do 33 mm, środników zaś do 15 mm. Pasy ze środnikami połączono spoinami pachwinowymi ciągłymi. Styki montażowe, konieczne ze względu na duże wymiary ramownic, wykonano jako nitowane. Styki warsztatowe wykonano spawane (spoiny czołowe). Węzły narożne skrajnych nóg ramownic kadłubowych zostały wykonane w sposób pozwalający na poszerzenie budynku do 5-ciu naw. Słupy ram spoczywają na przegubowych łożyskach, wykonanych z odlewów stalowych. Ramownice główne stężone są pomiędzy sobą tężnikami, będącymi również ramownicami spawanymi z blach. Na rozporach ramownic oparte są płatwie, zaprojektowane i wykonane jako belki ciągłe. W kadłubowni są to blachownice spawane, w traserni zaś belki walcowane wysokich profili. Tory podsuwnicowe, zaprojektowane również jako ciągłe blachownice spawane, spoczywają na wspornikach nóg ramownic głównych. Wsporniki mają przekrój skrzynkowy o trzech środnikach. Konstrukcja szkieletów ścian została wykonana z dwuteowników i ceowników.

Zarówno konstrukcja ścian, jak i belki podsuwnicowe zostały usztywnione w kierunku poprzecznym przez poziome kratownice płaskie i przestrzenne, założone w poziomach dachu i belek podsuwnicowych. Kratownice te przenoszą na konstrukcję główną parcie wiatru na ściany i siły boczne od suwnic.

Budynki są oświetlone przy pomocy okien w ścianach oraz świetlików dachowych systemu

Wema. Do wymiany powietrza służą przewietrzniki w oknach, otwierane przy pomocy specjalnych urządzeń oraz w kadłubowni wywietrzniki statyczne na dachu.

Ciężar głównej konstrukcji stalowej wynosi 11,57 kg/m³ objętości budynku kadłubowni i 17,24 kg/m³ budynku traserni.

Do wykonania konstrukcji użyto stali znakowanej 0,15 W.

Konstrukcję kadłubowni i części wykonały Zakłady Ostrowieckie, większość zaś konstrukcji traserni — Huta Pokój. Montaż całości konstrukcji obu budynków wykonały Zakłady Ostrowieckie. Większość okien i bram wykonała i zmontowała Stocznia Gdynia.

Konstrukcja została wykonana na podstawie projektu inż. S. Barszczewskiego, częściowo jednak przerobionego przez Biura Techniczne Zakładów Ostrowieckich i Huty Pokój.

6.

Inż. J. RATYŃSKI, Chorzów.

Korzyści z zastosowania spawania do wież wyciągowych.

7.

Inż. WŁADYSŁAW WACHNIEWSKI, Chorzów.

Spawany schron stalobetonowy.

Dwa zasadnicze postulaty budownictwa, którym powinna czynić zadość konstrukcja stalowa schronu:

- 1) należyte zabezpieczenie stali od korozji,
- 2) zabezpieczenie schronu od wilgoci pochodzącej z opadów atmosferycznych lub wody podskórnej.

Opis techniczny schronu stalobetonowego.

Konstrukcja schronu oparta jest na zasadzie współpracy stali z betonem. Elementem konstrukcyjnym jest płyta betonowa, której uzbrojeniem służy blacha. Przyczepność blachy do betonu uzyskana jest za pomocą płaskowników przymocowanych do blachy zgrzeinami punktowymi i zabetonowanych w płycie. Płaskowniki te łączone z blachą tworzą żebra kratowe usztywniające blachę podczas transportu, montażu i betonowania, w ten sposób blacha służy jednocześnie szalowaniem. Wyniki prób wytrzymałościowych zgrzein punktowych. Dwie alternatywy schronu. Wady i zalety schronu.

8.

Inż. ADOLF BAŃDUR, Chorzów.

Spawanie montażowe hal fabrycznych.

O ile przy wykonywaniu konstrukcji hal fabrycznych w warsztacie spawanie poczyniło olbrzymie postępy, stwarzając nowe typy rozwiązań konstrukcyjnych i powodując obniżenie kosztów wykonania tych hal w stali, to na montażu tych hal prawie zupełnie zignorowano spawanie.

Należy zbadać przyczyny tego stanu. Mogą tu zachodzić dwie ewentualności:

- 1) Spawanie montażowe nie daje specjalnych korzyści.

2) Nie uznaje się spawania jako pewnego połączenia montażowego.

Korzyści spawania na montażu należy rozpatrywać z punktu widzenia:

a) kosztów przygotowania konstrukcji do połączenia, czyli składowania,

b) kosztów samego spawania,

c) korzyści statycznych: zmniejszenie przekrojów, a za tym zmniejszenia wagi, zwiększenia sztywności połączeń itp.

d) czasu wykonania montażu spawanego.

Ad a). Koszty składowania nie są większe przy konstrukcji spawanej na montażu niż przy konstrukcji nitowanej.

Na razie wchodzi w rachubę tylko składowanie przy pomocy śrub montażowych.

Zastosowanie szepiania elementów konstrukcji przy pomocy spoin na razie się nie opłaca.

Ad b). Koszt spawania montażowego zależy od kosztów otrzymania prądu do spawania, kosztów personelu do spawania, kosztu elektrod. Obecnie spawanie montażowe hal fabrycznych jest tańsze od nitowania tylko wtedy, gdy mamy do dyspozycji tani prąd z sieci. Zespoły pędzone silnikami, zwłaszcza benzynowymi dają prąd bardzo drogi (około 3 razy droższy niż z sieci — przy normalnie spotykanych cenach prądu sieci i obecnej cenie materiałów pędnych). Przewozić transformatory lub zespoły do spawania opłaca się tylko przy montażu większych obiektów.

Koszt personelu do spawania będzie nieco niższy niż do nitowania.

Ad c). Na ogół w większości wypadków możemy wykonać styki montażowe w takich miejscach, gdzie z powodu małych momentów mamy przekroje niewyzyskane i osłabienie ich przez otwory na nity nie odgrywa roli.

Jeżeli jednak przy konstrukcjach poważniejszych (większe rozpiętości, obciążenia) przekroje będą bardziej wykorzystane, to tylko przy pomocy spawania możemy uniknąć potrzeby powiększania przekrojów (ze względu na osłabienie otworami nitów). Lokalne wzmacnianie przekrojów w miejscu połączenia nie jest rozwiązaniem dobrym tak pod względem estetycznym jak i konstrukcyjnym.

Należy dążyć (badania, doświadczenia), aby wykonywać styki montażowe bez nakładek, co specjalnie przy halach fabrycznych może mieć miejsce, ponieważ nawet przy 90 czy 95%-wej wytrzymałości połączenia spawanego zawsze możemy styk ten przesunąć — tam gdzie są nieco mniejsze siły i momenty i obejść się bez nakładek.

Nawet przy dokładnym dostosowaniu przekrojów do sił i momentów, ze względów konstrukcyjnych przekroje nie będą zmieniane zbyt często i będą miejsca niewyzyskane całkowicie aż do naprężeń dopuszczalnych.

Nakładki komplikują stany naprężeń w połączeniu spawanym i niepotrzebnie powiększają ciężar.

Dużą oszczędność na wadze da spawanie na montażu belek ciągłych (płatwi) i właściwie tylko przy pomocy spawania możemy wykorzystać ich dodatnie cechy.

Najważniejszą zaletą konstrukcji montowanej przy pomocy spawania będzie zwiększeniem jej sztywności.

Ad) d). Najszybszym montażem będzie montaż całkowicie śrubowany i pod tym względem montaż nitowany i spawany muszą ustąpić. Natomiast montaż spawany, nie trwa dłużej niż nitowany, zależy to zresztą od ilości spawaczy postawionych do danej pracy. Skrócenie czasu spawania można wydatnie zmniejszyć przez zastosowanie specjalnych rusztowań dla spawaczy szybko montowanych i demontowanych na miejscu spawania. Dalej trzeba skrócić do minimum czas nieużyteczny spawacza przez dodanie mu pomocnika, któryby wykonywał czynności pomocnicze przy spawaniu — przeciąganie kabli, donoszenie elektrod, zmienianie natężenia prądu w spawalnicy na polecenie spawacza.

Przy dobrych warunkach spawania można nawet czas montażu skrócić.

Należy jeszcze poruszyć sprawę dobroci wykonanych spoin na montażu. Przy dobrym zaprojektowaniu spoin, wygodnych rusztowaniach do spawania, dobroć spoin montażowych nie powinna być gorsza niż spoin warsztatowych. Należy też pomyśleć o dogodnym badaniu spoin montażowych, a więc o przenośnej lekkiej aparaturze Roentgena lub innych urządzeniach.

W końcu należy wspomnieć o ważnej cesze montażu spawanego, a mianowicie: jego bezhałaśliwości. Pod tym względem może on się równać tylko z montażem śrubowanym.

W referacie będzie dany przegląd poszczególnych typów połączeń montażowych, — spawanych i porównanie ich z nitowanymi, przegląd kosztów spawania montażowego w porównaniu z nitowaniem itp.

9.

Inż. ZYGMUNT WIDELEC, Chorzów.

Naroża ramowe w wykonaniu spawanym.

Naroża ramowe jest zazwyczaj prętem krzywym o dużej krzywiznie lub też prętem o osi załamanej. Dlatego też naroża musi być obliczane jako pręt krzywy, gdyż założenie liniowego rozkładu naprężeń, daje duże różnice z rzeczywistym stanem rzeczy (badania dr inż. Kayser'a i Herzog'a w Darmstadt).

Przy uwzględnieniu zakrzywienia pręta i rozkładu hyperbolicznego naprężeń — jego nośność maleje. Nadto w prętach o przekroju dwuteowym występuje wyginanie poprzeczne pasów i stąd naprężenia dodatkowe w dalszym ciągu osłabiające wytrzymałość pręta. Nadto pasy oddziałują na środek, ściskając go. Dla usztywnienia środka oraz należytego podparcia pasów dajemy w narożach ramowych usztywnienia.

Dostatecznie gęsty rozstaw usztywnień w narożu spawanym i dobre związanie usztywnień z pasami pozwala nie liczyć się z wyginaniem poprzecznych pasów naroża, a więc i z naprężeniami od zginania poprzecznego pasów, które to naprężenia bywają większe od naprężeń głównych (rozciągających lub ściskających). W rezultacie spawane naroża przy tym samym przekroju pręta

(pod względem pola i momentu wytrzymałości) są mocniejsze, niż naroża nitowane. Nadto usztywnienia spawane (płaskowniki) są lżejsze niż nitowane (kątowniki). Robocizna jest prostsza i tańsza przy narożach spawanych. Ponadto w narożach spawanych, jak we wszystkich spawanych konstrukcjach, mamy zysk, z powodu niepotrącania otworów na nity.

W rezultacie naroże ramowe spawane jest od nitowanego znacznie lżejsze, a w wykonaniu warsztatowym również tańsze.

Naroże ramowe o pasach łamanych. Jako przykład naroże ramy z profili walcowanych. Duża ilość dodatkowych części (nakładki, kątowniki, podkładki) w nitowanym narożu, a proste wykonanie naroża o łamanych pasach sposobem spawania. Oszczędność na wadze i robociznie przy wykonywaniu naroży spawanych o załamanych pasach.

Naroże ramowe jest bardzo ważnym elementem ustroju nośnego. Kontrola jego wykonania ma duże znaczenie. Stąd przewaga wykonania spawanego, gdzie wszystkie spoiny naroża łatwo skontrolować.

Przegląd wykonanych ostatnio w Warsztatach Przetwórczych naroży ramowych i ich charakterystyka.

10.

BOLESŁAW GOŁĘBIEWSKI, Toruń.

Spawane powłoki żelazne z blachy 2,5 mm grub., jako izolacja mostów, wiaduktów, przepustów, żelbetowych tuneli stacyjnych itp.

Stosowanie asfaltu jako materiału izolacyjnego. Jego wady. Trudności zagadnienia izolacji. Rozwiązanie tego zagadnienia przez zastosowanie blach żelaznych spawanych. Wykonanie powłoki żelaznej na moście na linii Sopoty — Gdańsk. Technika spawania blach izolacyjnych. Dotychczasowe wyniki w praktyce.

Końcowe posiedzenie plenarne.

1.

Prof. BRILLIÉ, Paryż.

Wyznaczanie stałej topienia, szybkości i mocy topienia elektrod do spawania łukowego.

Po raz pierwszy w roku 1930 wprowadzono ciekawe bardzo pojęcie topliwości na elektrody, jako wielkości charakterystycznej, niezależnej praktycznie od średnicy elektrody, zależnej natomiast od rdzenia jej i od natury otuliny oraz w bardzo niewielkim stopniu od rodzaju prądu spawania. Jaką stałą topliwości określa się ilość metalu w gramach do natężenia prądu 1 A w ciągu 1 min., a więc stała topliwości jest charakterystyczna dla danego typu elektrody. Badania niemieckie wykazały, że wartość ta położona jest między 0,12 — 0,27 g/A/min., a badania francuskie podają 0,11 — 0,23 g/A/min. Pojęcie to jednak nie uogólnia się, ponieważ wynika ono z badań laboratoryjnych, a praktycznie w warunkach warsztatowych zależałoby raczej na posiadaniu cy-

fry odpowiadającej nie ilości stopionego metalu w zależności od natężenia, ale ilości metalu odłożonego w zależności od energii zużytej.

Badania nad wyznaczeniem wielkości charakteryzujących topienie elektrod, wymagają staranności, gdyż te wielkości zależą od licznych zmiennych, których pomiar jest trudny.

W celu wyeliminowania wyników przypadkowych, które mogą sprowadzić do fałszywych wniosków, należy wyznaczyć te charakterystyki na podstawie krzywych otrzymanych na zasadzie bardzo dużej ilości badań, jeżeli chodzi o stałą topliwości, to należy wyznaczyć te wielkości z krzywych czasu topienia w zależności od natężenia prądu. Nie można porównywać czasu topienia przy tym samym natężeniu, a tylko przy tej samej mocy, gdyż dla tego samego natężenia możemy mieć różne napięcie na końcach łuku w zależności od jego długości, a więc i moc będzie różna. Ponieważ napięcie na końcach łuku stale zmienia się w zależności od ciągłych zmian długości jego spowodowanych drganiem ręki spawacza.

Pomiar napięcia na końcach łuku, który ma pierwszorzędne znaczenie, powinien być dokonywany za pomocą przyrządów samozapisujących, lub za pomocą woltomierzy termicznych, gdyż tylko te przyrządy pozwalają wyznaczyć przeciętne napięcie podczas badania.

Również natężenie powinno być w ten sam sposób rejestrowane.

W badaniach porównawczych, jakość, masa blachy, stan powierzchni i sposób spawania powinny być identyczne. Regulacja spawalnicza powinna być w ten sposób przeprowadzona, aby topienie elektrod odbywało się przy tych samych mocach łuku. W tych warunkach różnice czasu topienia dwu różnych elektrod są przeważnie znikome w porównaniu do innych czynników, wpływających na koszty własne spawania. Zresztą w wypadku wyraźnej różnicy w czasie topienia można zawsze wyrównać czas topienia przez odpowiednią regulację spawalniczą.

2.

Prof. dr inż. FESZCZENKO-CZOPIWSKI, Huta Baildon, Katowice.

Procesy metalurgiczne w spawalnictwie.

Spawalnictwo elektryczne przerzuciło cały ciężar odpowiedzialności za wynik uskutecznienia się reakcji metalurgicznych na otulinę, zaś spawalnictwo acetylenowe korzysta przeważnie z gołych drutów. Ta ostatnia droga okazała się niezupełnie wystarczająca i obecnie spostrzega się tendencje do wykorzystania w spawalnictwie acetylenowym również drutów cienko powlekanym.

Zagadnienie potęgowania, ułatwiania i przyspieszania reakcji fizyko-chemicznych, uszlachetniających stopiwo i spoinę, jest w spawalnictwie zagadnieniem pierwszorzędym. Wysiłki „kierowania” tymi procesami, oparte na zasadach metalurgii teoretycznej, są bardzo skuteczne. Już w obecnym stadium reakcje te zostały w dużej mierze wyjaśnione, a częściowo i opanowane nawet w tak specyficznych warunkach, jak kolej-

ność wypełniania spoin małymi dawkami stopiwa oraz krótki odstęp czasu między stopieniem elektrody, a skrzepnięciem stopiwa. O ile do niedawna spawalnictwo szło drogą intuicji, o tyle obecnie wysuwają się śmiało pomysły odnośnie możliwości rzeczywistego „kierowania” procesem spawania. Zwykle metody kontroli metaloznawczej kładą w ręce spawacza wszechwładny oręż dla poprawienia błędów i zastosowania doświadczeń laboratoryjnych w pracy warsztatowej.

Tworzy się więc specjalna metalurgia spawania, która czerpie metody i sposoby postępowania z fizyko-chemicznych podstaw ogólnometalurgicznej wiedzy, lecz wysegregowanych w specjalnie spawalniczym kierunku. Bierze ona na siebie odpowiedzialność za postępowanie fizykochemiczne w płynnym stopiwie, wskazuje pewne drogi odnośnie kierowania reakcji odtleniania, odgazowywania, uspokojenia, oczyszczenia i uszlachetnienia płynnego tworzywa do optimum, „przy-

gotowuje” poza tym płynne stopiwo do drobnziarnistego skrzepnięcia i „kieruje” biegiem tego skrzepnięcia. Oprócz tego zostały wykorzystane zasady obróbki cieplnej; wiadomo nam, co się dzieje w przyległych do spoiny strefach, a tym samym znane są rzeczywiste środki zapobiegawcze, w celu zneutralizowania szkodliwych objawów (rozrostu ziarn, rekrystalizacji, wydzielania się).

3.

Inż. JÓZEF KOZIARSKI, Warszawa.

Współpraca pomiędzy konstruktorem spawalniczym, materiałoznawcą i warsztatem spawalniczym nad zagadnieniami korozji.

4.

Dr inż. WENCZESŁAW PONIŻ, Warszawa.

Nauczanie spawania na politechnikach.

1927 – 1939

Zarys działalności Stow. dla Rozw. Spaw. i Cięcia Met. w Polsce.

Za datę powstania Stowarzyszenia należy uważać dzień 26 września 1927, w którym w Katowicach odbyło się zebranie organizacyjne przy udziale przedstawicieli następujących zakładów: Fran. Tow. Akc. „Perun” (p. dyr. A. Szner), Centralne Biuro Karbidowe (p. dyr. Pobóg-Krasnodębski), Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie (p. dyr. Stattler), Modrzejowskie Zakłady Górniczo - Hutnicze (p. dyr. Stankiewicz), Fabryka Gazów Przemysłowych „Gaz” w Trzebini (p. Domański), Pomorska Fabryka Tlenu w Bydgoszczy (p. Dziembowski), Poznańska Fabryka Tlenu i Gazów „Gaz” (p. Dziurzyński), Zakłady „Elektro” w Łaziskach Górnych (p. Golling), Zjednoczenie Fabryk Gazów Przemysłowych w Wełnowcu (p. dyr. Postułka), Fr. Wagner i S-ka w Łodzi (p. Römer), Tow. Gazów Przemysłowych w Wełnowcu „Igas” (p. Berenstein), oraz Fabryka Gazów Przemysłowych „Gaz” we Lwowie (p. Wucke).

Z biegiem czasu niektóre z zakładów tych przestały istnieć albo też — łącząc się z innymi — uległy likwidacji. Głównymi filarami n. Stowarzyszenia są jednak nadal: Zjednoczone Fabryki Zw. Azotowych w Chorzowie, Zakłady „Elektro” w Łaziskach Górnych i Tow. Akc. „Perun”, a grono to zostało następnie uzupełnione przez Sp. Akc. „Elektryczność” w Zabkowicach, Polskie Kopalnie Skarbowe w Chorzowie, Hutę Pokój w Katowicach i Karbid Wielkopolski w Bydgoszczy.

Opierając swój byt głównie na subsydiach członków - założycieli, Stowarzyszenie korzysta z poparcia grupy członków wspierających, do której należą: Państwowa Wytwórnia Prochu (Pionki), Gasaccumulator (Łaziska-Górne), Wspólnota Interesów (Katowice), Gazy Śląskie, sp. z ogr. odp. (Wielkie Hajduki), Starachowickie Zakłady Górniczo - Hutnicze, Państwowe Zakłady Lotnicze (Warszawa), Pierwsza Fabryka Lokomotyw

(Chrzanów), Zakłady Hohenlohego (Wełnowiec), Ferrum, Sp. Akc. (Katowice), Fr. Wagner i S-ka (Łódź) i inn.

Spośród osób, które od początku brały udział w organizowaniu Związku Polskiego Przemysłu Acetylenowo - Tlenowego, przemianowanego następnie na Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, niektóre, wycofując się z tego działu przemysłu, przestały naturalnym biegiem rzeczy brać udział we władzach Stowarzyszenia, jednak większość osób wchodzących do pierwszego Zarządu, do dzisiejszego dnia bierze żywy udział w kierowaniu pracami Stowarzyszenia. Do tego grona należy w pierwszym rzędzie dr. Alfred Szner, dyr. Tow. „Perun”, który od samego początku aż do dnia dzisiejszego piastuje godność Prezesa Stowarzyszenia, p. inż. Stattler, dyr. Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych oraz p. inż. Jerzy Pobóg-Krasnodębski, dyr. Centralnego Biura Karbidowego; grono to zostało w dalszym ciągu uzupełnione szeregiem osób, jak prof. dr. Stefan Bryła, dyr. J. Gosiewski, dyr. J. Dangel, inż. K. Wretowski (Huta Pokój) i inni.

Pierwszym dyrektorem Stowarzyszenia był p. inż. Zygmunt Dobrowolski, a po kilku miesiącach stanowisko to objął dotychczasowy dyr. Stow. p. inż. Piotr Tułacz. Kierownikiem Oddziału Warszawskiego przez szereg lat był p. inż. Józef Biernacki, który następnie przeszedł do przemysłu; przez ostatnie 4 lata Oddział Warszawski pozostaje pod kierownictwem p. inż. Bolesława Szuppa.

Redakcja wydawnictw periodycznych Stowarzyszenia, tj. miesięcznika „Spawanie i Cięcie Metali” oraz dwumiesięcznika „Spawacz” przez cały czas spoczywa w rękach p. inż. Zygmunta Dobrowolskiego.

Jak widać z powyższego, w składzie osobowym Zarządu jak i kierownictwa Stowarzyszenia zachodziły niewielkie zmiany, a okoliczność ta

niewątpliwie w wysokim stopniu przyczyniła się do tego rozwoju, który osiągnęło Stowarzyszenie w ciągu XI-lecia swego istnienia.

Budżet Stowarzyszenia, które — jak wspomniano wyżej — utrzymuje się ze składek swych członków założycieli, stale wzrasta. Gdy w roku 1928 budżet ten zamykał się cyfrą ok. 50.000 zł., to w r. b. wynosi ok. 125 000 zł.

Jeśli wziąć pod uwagę, że przez cały czas istnienia n. Stowarzyszenia świadczenia członków założycieli i wspierających wyniosły przeszło 830.000 zł., to wtedy można zdać sobie sprawę z wielkości wysiłku przemysłu na odcinku wspierania rozwoju spawalnictwa.

Zadania Stowarzyszenia.

Główne zadania Stowarzyszenia zostały określone w Statucie Stowarzyszenia w sposób następujący:

Celem Stowarzyszenia jest wszechstronny rozwój wszelkich metod spawania i cięcia metali w Polsce. Stowarzyszenie dąży do osiągnięcia tego celu środkami następującymi:

a) przez udzielanie porad fachowych swoim członkom,

b) przez przeprowadzanie prac badawczych w swoim zakresie, oraz przez inicjowanie i popieranie prac badawczych poza Stowarzyszeniem,

c) przez gromadzenie wszelkiego rodzaju materiału informacyjnego z dziedziny spawania, tak charakteru naukowego, jak i praktycznego, w celu udzielania informacji i orzeczeń,

d) przez zakładanie i popieranie fachowych szkół i kursów spawania, oraz przyczynianie się do wprowadzenia nauki spawania do wszelkich szkół technicznych,

e) przez wydawanie fachowych czasopism i prac naukowo-technicznych z dziedziny spawania, przez propagowanie tej dziedziny techniki w prasie, urządzenie odczytów, wykładów i przez współudział w fachowych zjazdach i wystawach,

f) przez współpracę z właściwymi czynnikami przy opracowywaniu wszelkiego rodzaju przepisów i norm, odnoszących się do spawania i urządzeń spawalniczych.

Ciasne ramy artykułu niniejszego nie pozwalają na wszechstronne omówienie całokształtu działalności Stowarzyszenia za ubiegły okres. Omówimy więc pokrótce tylko najważniejsze dziedziny, jak:

1. Szkolnictwo,
2. Działalność wydawnicza,
3. Działalność odczytowa,
4. Praca nad normalizacją i przepisami,
5. Służba doradcza i informacyjna,
6. Współpraca z pokrewnymi instytucjami w kraju i zagranicą.

Szkolnictwo.

Szkolnictwo omawiamy w artykule osobnym na str. 31.

Wydawnictwa.

Czasopismo „Spawanie i Cięcie Metali”. Od pierwszej chwili powstania Stowarzy-

szyszenia wydaje miesięcznik pt. „Spawanie i Cięcie Metali”, poświęcony sprawom spawalnictwa.

Rozchodząc się w ilości ok. 1000 egz., jest ono łącznikiem ze światem przemysłowym i naukowo-technicznym i stanowi stałą kronikę Stowarzyszenia. Materiał nagromadzony w formie artykułów w ciągu jedenastu lat przedstawia duży dorobek naukowy we wszystkich dziedzinach tak rozległego stosowania spawania.

O wartości czasopisma świadczy zainteresowanie zagranicznej prasy, która niejednokrotnie przedrukowuje artykuły ze „Spawania i Cięcia Metali”.

Czasopismo od początku wychodzi pod redakcją p. inż. Zygmunta Dobrowolskiego, ponadto w pracy redakcyjnej, szczególnie w pierwszych latach, brał żywy udział sam Prezes Stowarzyszenia, dr Alfred Szner.

Aczkolwiek pismo istnieje już 12-y rok i objętościowo stale rośnie, tym niemniej ilość oryginalnych artykułów na temat polskich prac z dziedziny spawalnictwa nie stoi w żadnym stosunku do ważności spawania w przemyśle, ani do zainteresowania, z jakim spawanie powinno się spotykać w świecie technicznym.

Gdyby choć część działających w Polsce zakładów techniczno-przemysłowych i warsztatów, w których spawanie znalazło zastosowanie, chciało dzielić się z nami opisami i wynikami ciekawych prac, czasopismo nasze mogłoby pracować jeszcze wydajniej i przynosić jeszcze więcej pożytku i korzyści społeczeństwu technicznemu.

W ramach niniejszego artykułu trudno szczegółowo omówić dorobek naszego czasopisma za ubiegły, prawie 12-letni okres istnienia. Program zainteresowań i prac nimi objętych ilustruje może najlepiej klasyfikacja dokumentacji spawalniczej naszego Stowarzyszenia, zamieszczona osobno w niniejszym zeszycie ¹⁾. Przeszło 200 pozycji, które zawiera ta klasyfikacja, świadczy o różnorodności zagadnień, omawianych przez czasopismo.

Czasopismo „Spawanie i Cięcie Metali”. Jest to dwumiesięcznik, który w r. 1939 wszedł dopiero w drugi rok swego istnienia, tym niemniej posiada już 2600 prenumeratów płatnych.

Nakład 3 000 egz. format A 5; każdy zeszyt zawiera artykuły z teorii i praktyki spawania łukowego i acetylenowego, dział kroniki, skrzynkę pocztową, porady fachowe, rzeczy ciekawe, dział humorystyczny i rozrywki umysłowe. Czasopismo prowadzi liczną korespondencję ze swymi czytelnikami. Niska cena prenumeraty — 2 zł rocznie — uprzyjemnia to pismo każdemu.

Wydawnictwa książkowe. Zupełny brak literatury fachowej w języku polskim, dawał się wielce we znaki w początkach rozwoju Stowarzyszenia, dlatego też od samego początku Stowarzyszenie rozwija swą działalność wydawniczą.

W roku 1929 Stowarzyszenie wydaje dla użytku inżynierów i techników Tom I „Podręcznika Spawania i Cięcia Metali przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego”, obejmujący „Materiały i Urządzenia”, pióra dr A. Sznera a w r. 1932 — Tom II, obejmujący „Technikę Spawania”, pióra dr Sznera i inż. Dobrowolskiego; w r. 1934 wydano zeszyt I tomu III, tego wydawnictwa,

w którym omówiono zastosowanie spawania w kotłarstwie, ogrzewnictwie i kanalizacji. Wydawnictwo to powstało ze stałe umieszczanych artykułów w organie Stowarzyszenia.

Dla uczniów kursów prowadzonych przez Stowarzyszenie wydano w r. 1931 „Kurs spawania i cięcia metali w pytaniach i odpowiedziach”, opracowany przez p. inż. A. Jahnsa. Po wyczerpaniu opublikowane zostało w r. 1937 II wydanie, a w r. 1938 — III wydanie tej broszurki, znacznie powiększone i uzupełnione przez p. inż. B. Szuppa.

W r. 1938 ukazuje się I tom „Podręcznika Spawania Acetylenowego”, pióra inż. B. Szuppa, omawiający „Materiały i Urządzenia”.

W r. 1933 Stowarzyszenie wydaje „Album konstrukcji spawanych — Część I „Spawanie Autogeniczne”, opracowany przez inż. P. Tułacza, poprzedzony obszernym wstępem, stanowiącym treściwy podręcznik dla konstruktorów i warsztatowców.

Powyższy wykaz uzupełnia broszura prof. S. Bryły p. t. „Przepisy projektowania i wykonywania stalowych konstrukcji spawanych w budownictwie” oraz 2 broszury inż. Z. Dobrowolskiego „Cięcie metali za pomocą tlenu” i „Spawanie w ogrzewnictwie” oraz praca inż. L. Drehera „Wiadomości podstawowe z dziedziny metalografii żelaza i stali”.

Oczywiście największe trudności w akcji wydawniczej wynikają ze szczupłych środków oraz trudności znalezienia osób, które mogłyby się podjąć opracowania podręczników. Zdane na szczęście siły swego personelu, Stowarzyszenie w swej akcji wydawniczej boryka się z wielkimi trudnościami i nie może niestety dorównać w tym względzie przodującym krajom Zaochodu, jak Francja, Niemcy i Anglia lub Sowiety. W porównaniu jednak do innych krajów, nasza działalność wydawnicza w dziedzinie spawania przedstawia się dość korzystnie.

Odczyty i pokazy filmowe.

W ciągu swej dotychczasowej działalności n. Stowarzyszenie urządziło w całym kraju około 260 odczytów i pokazów filmowych.

Polski film p. t. „Napawanie krzyżownic na torach kolejowych za pomocą płomienia acetylenowo-tlenowego” został zakupiony przez szereg krajów, które pragnęły korzystać z naszych pionierskich prac na tym polu.

Poza tym Stowarzyszenie posiada 6 filmów, sprowadzonych z zagranicy i zaopatrzonych w polskie napisy, a mianowicie:

1. Higiena i bezpieczeństwo pracy — (film francuski, długość 300 m),
2. Spawanie acetylenowe w przemyśle szwajcarskim — (film szwajcarski, długość ok. 1900 m),
3. Spawanie acetylenowe — film austriacki długość 500 m),
- 4) Hartowanie powierzchniowe palnikiem acetylenowym — (film francuski, długość ok. 240 m),
5. Napawanie twardymi metalami — (film amerykański, długość ok. 160 m).
6. Cięcie maszynowe (film francuski, długość ok. 400 m).

Ogółem więc Stowarzyszenie posiada ponad 3500 metr. filmów naukowo-technicznych.

Prace nad normalizacją i przepisami w dziedzinie spawalnictwa.

Stowarzyszenie bierze czynny udział w pracach specjalnej komisji Polskiego Komitetu Normalizacyjnego dla opracowania przepisów zastosowania spawania we wszystkich dziedzinach.

Od kilku lat weszły w życie przepisy urzędowe, dotyczące urządzeń acetylenowych, składających się z 4 rozporządzeń ministerialnych, przy opracowaniu których Stowarzyszenie współdziałało bardzo intensywnie w latach ubiegłych.

Przepisy M. S. Wewn., dotyczące obliczania i projektowania konstrukcji spawanych w budownictwie, wydane w r. 1933, jak również i ostatnio wydane przepisy o wytwarzaniu i użytkowaniu butli na gazy pod ciśnieniem, były opracowane również przy współdziałaniu Stowarzyszenia. Ostatnio prace nad przepisami o spawaniu zbiorników na parę wodną pod ciśnieniem posunęły się znacznie naprzód i można oczekiwać szybkiego ich ukończenia.

Oddawna oczekiwane normy znakowania spoin zostały już zatwierdzone i obecnie są wydawane przez P. K. N.

Dążąc do usystematyzowania prac normalizacyjnych w dziedzinie spawania, Stowarzyszenie opracowało ogólny program tych prac, który był drukowany w Spawaniu i Cięciu Metali, Nr 2, 1937 r.

Służba doradcza i informacyjna.

Jednym z zasadniczych zadań Stowarzyszenia jest udzielanie zarówno poszczególnym osobom i właścicielom drobnych zakładów, jak i przedsiębiorstwom technicznym, instytucjom publicznym i państwowym informacji i wskazówek, związanych z zastosowaniem spawania oraz sprzętem spawalniczym.

W ciągu swojej działalności Oddziały n. Stowarzyszenia przeprowadziły w tym kierunku nader obfitą korespondencję i wielokrotnie brały, w osobach swych przedstawicieli, udział w konferencjach i ekspertyzach w najszerszym zakresie stosowania spawania.

Poza tym, Oddział Katowicki Stowarzyszenia, posiadający laboratorium wytrzymałościowe i urządzenia do badań metalograficznych, przeprowadza na żądania instytucji i firm różnego rodzaju badania i doświadczenia.

Współpraca z instytucjami naukowo-technicznymi.

Stowarzyszenie współpracuje stale przy organizowaniu kursów spawania, odczytów, demonstracji filmowych itp. z lokalnymi instytucjami dokształcania technicznego, a mianowicie:

na terenie Województwa Śląskiego — ze Śląskim Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym w Katowicach.

w Województwie Krakowskim — z Wojewódzkim Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym w Krakowie,

w Woj. Lwowskim — z Instytutem Przemysłowym dla Małopolski Wschodniej,

w Woj. Warszawskim — z Instytutem Przemysłowo-Rzemieślniczym przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie,

w Woj. Pomorskim — z firmą „Perun” w Bydgoszczy,

w Woj. Poznańskim — z Poznańskim Tow. Kursów Technicznych,

w Woj. Łódzkim — z Łódzkim Tow. Kursów Technicznych,

w Woj. Białostockim — z Białostockim Tow. Kursów Technicznych.

Na podstawie porozumienia ze Stowarzyszeniem Inżynierów Mechaników Polskich, Sekcja Spawalnicza S. I. M. P. korzysta z biblioteki i czytelni Warszawskiego Oddziału n. Stowarzyszenia. Tym sposobem Stowarzyszenie utrzymuje łączność z inżynierami spawalnikiemami, zgrupowanych w Sekcji Spawalniczej SIMP.

Współpraca na terenie międzynarodowym.

Stowarzyszenie, jako członek Stałej Międzynarodowej Komisji Acetyleny i Spawania w Paryżu, do którego należą 23 kraje, bierze udział w organizowaniu międzynarodowych kongresów spawania.

Przedstawicielami do tej Komisji z ramienia Stowarzyszenia są: pp. dr A. Sznerr, dyr Statler, inż. P. Tułecz i inż. Z. Dobrowolski.

W ciągu ostatnich 10 lat odbyły się 3 kongresy międzynarodowe: w Zürichu (1930), w Rzymie (1934) i w Londynie (1936). Najbliższy Kongres odbędzie się w Monachium, w dn. 2 — 6 października, jeśli oczywiście względy polityczne na to pozwolą (Kongres ten już raz został oddłożony).

Prace polskie, referowane na tych kongresach, cieszyły się wielkim powodzeniem; dość powiedzieć, że gdy na ostatnim kongresie w Londynie postanowiono najlepsze prace odznaczyć medalami, jeden z trzech medali został przyznany p. inż. Tułaczowi za pracę pt. „Wyniki badań laboratoryjnych i zastosowania praktycznego złącza szynowego konstrukcji polskiej, spawanego acetylenem”. Również prace p. inż. Dobrowolskiego na temat doświadczeń polskich z napawaniem szyn i krzyżownic, przedstawione na kongresie w Rzymie i Londynie, wzbudziły wielkie zainteresowanie, w tej dziedzinie bowiem Polska wyprzedziła wszystkie kraje europejskie.

W roku 1935 Stowarzyszenie bierze czynny udział w Międzynarodowym Kongresie Szynowym w Budapeszcie, na którym odbył się swego rodzaju konkurs na złącza spawane, gdyż na kilka miesięcy przed tym złącza zgłoszone przez różnych wynalazców były badane laboratoryjnie oraz wbudowane w tor kolejowy koła Budapesztu w celu przekonania się o ich wartości w praktyce. Próby te wykazały pierwszeństwo polskiego złącza szynowego konstrukcji inż. P. Tułacza. Złącza te zostały tytułem próby zastosowane w Austrii i na Węgrzech. W Polsce wykonano już

przeszło 12 000 styków spawanych systemem inż. Tułacza.

Równocześnie wielkie powodzenie zyskało napawanie krzyżownic oraz stosowanie palnika acetylenowego do najrozmaitszych robót w konserwacji torów — tak że spawacze Stowarzyszenia niejednokrotnie wyjeżdżali zagranicę, jak np. do Niemiec, Austrii, Węgier i Łotwy, aby demonstrować stosowane w Polsce metody pracy.

Stosunki z naszymi sąsiadami, zadzierzgnięte na terenie Międzynarodowych kongresów, umożliwiły urządzenie w roku 1937 polsko-niemieckiego „Dnia Spawania”, którego celem była wymiana poglądów na temat ujednostajnienia prób połączeń spawanych. Przy tej okazji goście niemieccy wygłosili szereg interesujących odczytów na różne tematy z dziedziny spawalnictwa.

W roku następnym (1938) odbyły się polsko-francuskie „Dnie Spawania” w Paryżu, które miały na celu wyjaśnić na szeregu posiedzeń dyskusyjnych i odczytowych zagadnienie spawania zbiorników i kotłów oraz zagadnienie badań mas porowatych do acetyleny rozpuszczalnego. W konferencjach tych wzięły udział najwybitniejsze osobistości z fachowych kół francuskich*).

Uwagi końcowe.

Krótki ten przegląd prac naszych świadczy o tym, jak pojmuje Stowarzyszenie swe zadania i jak realizuje je w życiu. Pomimo bardzo wydatnych obciążeń, jakie przemysł karbidowo-tlenowy przyjął dobrowolnie na siebie, opodatkowując się dość poważnie na cele Stowarzyszenia, zakres pracy, leżącej przed Stowarzyszeniem w dziedzinie spawalnictwa jest tak wielki, że coraz trudniej się sprostać tym zadaniom temu szczeremu gronu osób, które mogły być zaangażowane do tej pracy przez Zarząd Stowarzyszenia.

W szeregu artykułów, zamieszczonych w tym zeszycie, przedstawiono jak najogólniej prace jakie czekają Stowarzyszenie, aby utrzymać spawalnictwo na należytych poziomach i dotrzymać kroku zagranicy w postępach na tym polu, dokładając swoją część do ogólnoludzkiego dobroku w tej dziedzinie. Przygotowanie kadr technicznych dla wypełnienia zadań, oczekujących polski przemysł w dziedzinie spawalnictwa, jest przynajmniej równie ważnym i trudnym zadaniem, jak zapewnienie sobie odpowiednich surowców i urządzeń. Przemysł, użytkujący spawanie, niewątpliwie zdaje się sprawę z wielkiej pomocy, jaką przedstawia długoletnia praca Stowarzyszenia nad przygotowaniem dla niego kadr wyższego i niższego personelu technicznego. Przynajmniej więc, że możemy sobie rościć nadzieję, iż zainteresowany przemysł metalowy — na wzór innych krajów — zechce współpracować ze Stowarzyszeniem, co pozwoliłoby rozszerzyć ramy naszej działalności i spełnić w jak najkrótszym czasie poważne zadania, które stoją przed nami w dziedzinie spawalnictwa.

*) Spawanie i Cięcie Metali Nr 6 i 7. 1938.

Inż. B. SZUPP — Warszawa.

Szkolnictwo zawodowe w spawalnictwie.

Jednym z głównych zadań Stowarzyszenia według statutu jest popieranie rozwoju spawania przez zakładanie fachowych szkół i kursów spawania oraz przyczynianie się do wprowadzenia nauki spawania do wszelkich szkół technicznych.

Do spełnienia tego zadania Stowarzyszenie od samego początku swego istnienia przywiązywało największą uwagę i konsekwentnie dążyło do poszerzania tej ważnej gałęzi swej działalności.

Prace Stowarzyszenia na terenie szkolnictwa zawodowego można podzielić, stosownie do podstawowego zadania, na dwa kierunki, a mianowicie na:

1. Zakładanie i przeprowadzanie kursów spawania,
2. Wprowadzenie nauki spawania do szkół technicznych.

Rozpatrzmy w ciągu dalszym każdy z tych kierunków działalności Stowarzyszenia z osobna.

A. Kursy spawania.

Rodzaje kursów.

Kursy spawania prowadzone przez Stowarzyszenie samodzielnie, względnie wspólnie z Instytutami Rzemieślniczo-Przemysłowymi czy też Towarzystwami Kursów Technicznych, dzielą się na następujące kategorie:

I. Kursy spawania i cięcia dla początkujących.

Kursy te, które obejmują podstawowe wykształcenie zarówno teoretyczne jak i praktyczne w spawaniu acetylenowym i elektrycznym, są przeznaczone dla rzemieślników-metalowców.

Ukończenie kursu spawania i cięcia metali dla początkujących odpowiada zawodowemu przygotowaniu uczestnika do stopnia pomocnika spawacza, a przy odbytej rocznej praktyce w wykonywaniu samodzielnych prac spawalniczych — do stopnia spawacza praktykującego.

II. Wyższe kursy spawania.

- a) acetylenowego,
- b) elektrycznego.

Kursy te przeznaczone są dla spawaczy, którzy ukończyli kursy spawania i cięcia metali dla początkujących i przeszli co najmniej dwuletnią praktykę przy samodzielnym wykonywaniu robót spawalniczych w przemyśle.

Ukończenie wyższego kursu spawania odpowiada przygotowaniu uczestnika do stopnia zawodowego spawacza acetylenowego lub elektrycznego.

III. Kursy specjalne.

jak np.: kurs spawania w lotnictwie,
kurs spawania dla służby utrzymania nawierzchni kolejowej,
kurs spawania metali kolorowych,
kurs spawania kotłów, zbiorników, rurociągów itp.,

są organizowane czy to na żądanie odpowiednich instytucji lub zakładów, czy też przy zgłoszeniu odpowiedniej ilości uczestników.

IV. Kursy dla inżynierów i techników.

noszą charakter kursów informacyjnych i są prowadzone odpowiednio do programu kursów dla początkujących przy wyższym poziomie wykładów teoretycznych.

V. Wyższe kursy spawalnictwa dla inżynierów.

Kursy te, zapoczątkowane w r. b. w Warszawie i trwające cały rok akademicki, obejmują spawalnictwo w bardzo szerokim zakresie i mają za zadanie przygotować specjalistów wszechstronnie obznajmionych ze wszystkimi dziedzinami spawania. W program tych kursów wchodzi 175 godzin wykładów teoretycznych i 175 godzin zajęć praktycznych.

Rozmieszczenie kursów.

Kursy wymienione pod p. I, III i IV Stowarzyszenie przeprowadza albo we własnych stałych uczelniach, zorganizowanych przy Oddziałach Stowarzyszenia, jako kursy stałe, albo też jako kursy lotne organizowane sporadycznie w większych ośrodkach przemysłu metalowego lub w większych zakładach.

Kursy wymienione w p. II i V, tj. wyższe kursy, odbywają się w Oddziałach Stowarzyszenia w Katowicach i w Warszawie.

Stale kursy spawania są prowadzone:

1. w Katowicach, wspólnie ze Śląskim Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym.
2. w Warszawie, wspólnie z Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym,
3. w Łodzi, wspólnie z Tow. Kursów Technicznych,
4. we Lwowie, wspólnie z Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym,
5. w Bydgoszczy, wspólnie ze S. A. „Perun”,
5. w Poznaniu, wspólnie z Tow. Kursów Technicznych,
7. w Skarżysku-Kam., wspólnie ze S. A. „Perun”,
8. w Białymstoku, wspólnie z Białostockim Tow. Kursów Technicznych i ze S. A. „Perun”.

Stale kursy spawania odbywają się w Katowicach i w Warszawie w ciągu całego roku z przerwami jedynie w okresach świątecznych i wakacyjnych. W pozostałych miejscowościach kursy odbywają się okresowo w miarę napływających zgłoszeń na poszczególne rodzaje kursów.

Ażeby bliżej scharakteryzować rozwój działalności Stowarzyszenia na polu szkolnictwa fachowego, podamy poniżej parę słów o urządzeniach w tych szkołach spawania.

Urządzenia szkół spawania.

Katowice.

Pierwsze miejsce zarówno pod względem urządzeń jak i ilości prowadzonych kursów zajmuje szkoła spawania w Katowicach.

Oddział Katowicki n. Stowarzyszenia od 1936 roku mieści się w oddzielnym budynku, gdzie są rozlokowane biura Oddziału, laboratorium wytrzymałościowe oraz szkoła spawania.

Szkoła składa się z dużej sali wykładowej, w której może swobodnie zmieścić się do 100 osób, warsztatów do spawania acetylenowego i lu-



Rys. 1. Fragment spawalni łukowej szkoły spawania w Katowicach.

kowego oraz warsztatu mechanicznego. W roku 1937 wykończono budowę pomieszczenia dla stałej wytwornicy acetylenowej, ofiarowanej Stowarzyszeniu przez S. A. „Perun”. Obecnie szkolny warsztat acetylenowy jest zasilany acetylenem ze stałej wytwornicy przez rurociąg okrężny. Dla

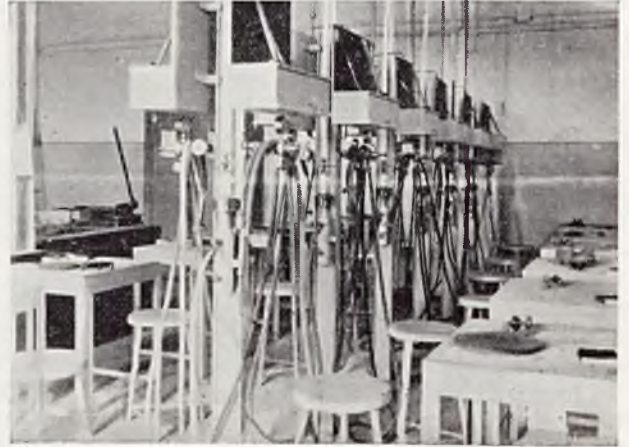


Rys. 2. Widok na stanowiska spawalnicze od strony wewnętrznej.

tlenu zainstalowano również okrężny rurociąg zasilany z podwójnej baterii na 12 butli tlenowych.

W ostatnim czasie w szkole zainstalowano nowy warsztat szkolny dla spawania łukowego na 13 stanowisk. Na rys. 1 przedstawiono widok środkowej części sali warsztatowej z oddzielnymi stanowiskami do spawania zaopatrzonymi w za-

stony wysokości 2 m, przypominające olbrzymie zasłony ręczne do spawania łukowego. Nad każdym stanowiskiem znajduje się przewód rurowy, odprowadzający wszystkie opary, jakie powstają przy spawaniu, szczególnie przy stosowaniu grubo otulonych elektrod. Po prawej stronie widzi- my na rys. 1 stanowisko podwójne, które służy



Rys. 3. Fragment spawalni acetylenowej szkoły spawania w Warszawie.

zarazem jako stanowisko pokazowe. Stanowisko zaopatrzone jest ze wszystkich stron w duże okienka ze szkła ochronnego „Altermal”, dzięki czemu uczniowie mogą obserwować ćwiczenie pokazowe, przeprowadzane przez instruktora z zewnątrz kabiny bez używania zasłon ręcznych. Rys. 2 podaje widok na stanowiska spawalnicze od strony wewnętrznej. Podłoga całego warsztatu jest wykonana z kostek sosnowych napuszczonych oliwą ze względu na dobrą izolację, ściany zaś są wymalowane na kolor jasno-zielony, który najlepiej pochłania płomień pozafiałkowy.

Dzięki wyżej opisanym inwestycjom warsztaty szkolne w Katowicach przedstawiają się —



Rys. 4. Sala wykładowa szkoły spawania w Skarżysku-Kamiennej.

pod względem urządzeń — wzorowo i w niczym nie ustępują najlepiej urządzonego warsztatom szkolnym w państwach zachodnich.

W a r s z a w a.

Lokale, w których Warszawski Oddział n. Stowarzyszenia prowadzi kursy spawania, miesz-

czą się w budynkach fabrycznych S. A. „Perun“, która poczynając od 1928 r. — a więc już od 10 lat — oddała te lokale do wykorzystania na potrzeby szkoły spawania. W roku zeszłym S. A. „Perun“ urządziła dla potrzeb kursowych całkowicie nowoczesny warsztat spawania acetylenowego (rys. 3).



Rys. 5. Fragment spawalni acetylenowej szkoły w Skarżysku Kamiennej.

Nowy warsztat posiada 20 stanowisk spawalniczych pomyślanych w ten sposób, że każdy z uczestników kursu, przechodząc co dzień na inne stanowisko, ma możliwość zaznajomienia się z różnymi sposobami zaopatrzenia stanowiska w gazy oraz z różnymi typami palników. Na ogół przyjęto system okrężnych instalacji gazowych, co dotyczy zarówno tlenu jak i acetyleny, które są doprowadzane do spawania za pomocą rurociągów. Warsztat szkolny dla spawania acetylenowego Warszawskiej szkoły może być uważany za urządzony wzorowo i chociaż instalacja jest przeznaczona dla celów szkolnych, to jednak wiele szczegółów może być z wielkim pożytkiem zastosowane również w przemysłowych warsztatach spawalniczych.

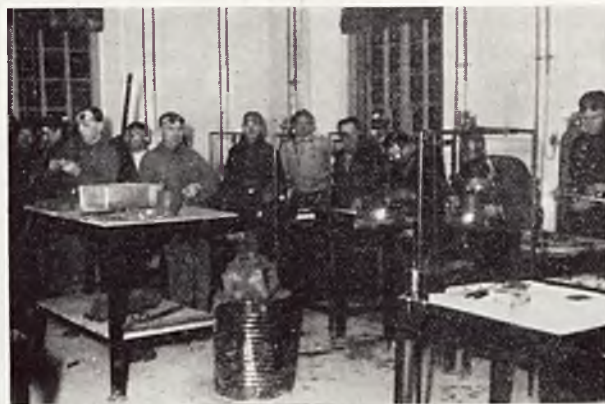


Rys. 6. Sala wykładowa szkoły spawania w Białymstoku.

Skarżysko-Kamienna.

W miejscowości tej, z racji położenia jej w północnej części Centralnego Okręgu Przemysłowego, odbywają się coraz częściej normalne kursy spawania i cięcia metali, które stopniowo przybierają charakter kursów stałych. Stosownie do

powstałych potrzeb S. A. „Perun“ urządziła przy swojej wytwórni szkołę spawania, kilka fragmentów podają rys. 4 i 5. Na pierwszym z nich przedstawiono salę wykładową, a na drugim — część warsztatu do spawania acetylenowego. Urządzenia warsztatowe noszą na razie charakter pro-



Rys. 7. Spawalnia acetylenowa szkoły w Białymstoku.

wizoryczny, w najbliższej jednak przyszłości szkoła w Skarżysku będzie posiadać oddzielny budynek dla nowoczesnie urządzonych warsztatów szkolnych.

Białystok.

Najnowszą placówką szkolną, którą dysponuje n. Stowarzyszenie jest szkoła spawania w Białymstoku przy fabryce S. A. „Perun“. Szkoła posiada dobrą salę wykładową (rys. 6) zaopatrzoną w spawane ławki szkolne, nowoczesnie urządzone warsztat do spawania acetylenowego (rys. 7) z centralnym zasileniem stanowisk spawalniczych w acetylen z wytwornicy oraz w tlen z baterii tlenowych i niewielki warsztat do spawania łukowego (rys. 8) na 2 na razie stanowiska.



Rys. 8. Fragment spawalni łukowej szkoły w Białymstoku.

Łódź, Poznań.

Stają charakter noszą również kursy spawania i cięcia metali prowadzone przez Towarzystwa Kursów Technicznych w Poznaniu i Łodzi (rys. 9). Kursy spawania w tych miejscowościach odbywają się w lokalach państwowych szkół

(Poznań), albo też we własnych lokalach Tow. Kursów Technicznych (Łódź), dlatego też w bliższe omówienie urządzeń tych szkół wchodzić nie będziemy.

Bydgoszcz, Lwów.

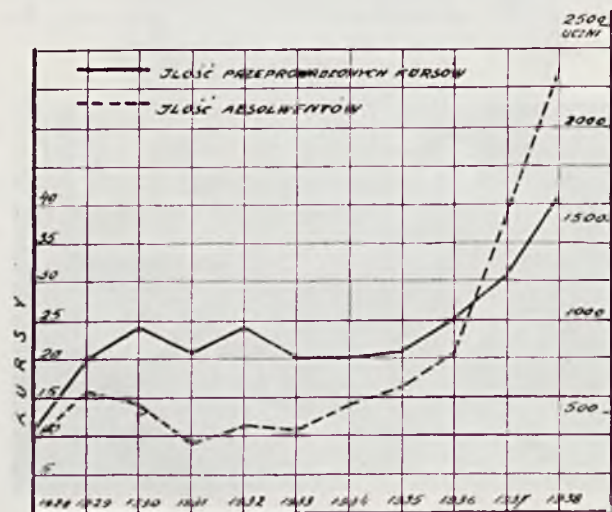
W obu tych miastach Kursy są urządzone w lokalach fabrycznych f-my Perun przy tym ilość stanowisk acetylenowych wynosi 12 — 15, a elektrycznych 3 — 4, zależnie od ilości uczniów.



Rys. 9. Spawalnia łukowa Łódzkiego Tow. Kursów Technicznych.

Kursy lotne.

Lotne kursy spawania odbywają się w różnych miejscowościach całej Polski w miarę miejscowych potrzeb, przy czym w pewnych ośrodkach kursy są przeprowadzane stosunkowo regularnie, co najmniej raz do roku, w innych



Rys. 10. Wykresy ilości kursów i ilości uczestników w latach 1928 — 1938.

zaś — noszą charakter zupełnie sporadyczny. Regularne kursy lotne są organizowane np. w Krakowie wspólnie z Woj. Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym, w Dąbrowie Górniczej — wspólnie z Tow. Kursów Technicznych i in.

Sporadyczne kursy lotne przeprowadzono w ciągu ostatniego roku np. w Ostrowcu Świętokrzyskim, w Wodzisławiu k/Rybnika, w Pionkach (Państwowa Wytwórnia prochu), w Nowym-Sączu, w Różnowie, w Gdyni, w Borystawiu, w Tarnowie i in.

Statystyka kursów spawania.

Rok 1928 był pierwszym rokiem prowadzenia kursów, jednak już w tym okresie — zasadniczo organizacyjnym — zorganizowano 11 kursów na których wyszkolono 372 absolwentów (rys. 10).

Następny 1929 rok jest rokiem pełnej działalności Stowarzyszenia. W okresie dobrej koniunktury gospodarczej napływ na kursy jest bardzo liczny, świadczący najlepiej o tym, jak wielką była potrzeba zorganizowania tych kursów. Stowarzyszenie przeprowadziło w tym roku 20 kursów i wyszkoliło 603 uczestników.

Od roku 1930 wstępujemy w okres kryzysu gospodarczego, ilość przeprowadzonych kursów i absolwentów waha się tylko nieznacznie.

Rok 1934 przynosi poprawę frekwencji; w roku 1935 mamy największą z dotychczasowych ilość przeprowadzonych kursów (22) i absolwentów (659).

W dalszych latach wykresy ilości kursów i uczestników pną się stromo w górę. W 1936 roku, jak podaje sprawozdanie z działalności n. Stowarzyszenia, możemy odnotować 25 przeprowadzonych kursów przy 820 absolwentów; w roku 1937 — 31 kursów przy 1569 absolwentów; w roku zaś 1938 — rekordowe jak dotychczas liczby — 42 kursów i 2409 absolwentów.

Ogólna ilość przeprowadzonych kursów w ciągu 11 lat działalności Stowarzyszenia wyniesie 260, a ilość uczestników — 9 125.

Są to cyfry, jak na nasze stosunki wcale pokażne, świadczące o doniosłej roli prac Stowarzyszenia zarówno dla przemysłu metalowego jak i dla szerokich warstw rzemieślniczych. Zasługuje na podkreślenie fakt, że absolwenci kursów stosunkowo łatwo — dzięki znajomości spawania — znajdują zajęcie, o ile przed ukończeniem kursu byli bez pracy.

B. Wprowadzenie nauki spawania do szkół technicznych.

Od samego początku swego istnienia Stowarzyszenie dążyło do zainteresowania sfer kierowniczych różnego rodzaju zakładów szkolnych spawaniem i do wprowadzenia nauki spawania w program nauczania.

I. Wyższe uczelnie techniczne.

Akademia Górnicza w Krakowie wprowadziła już od szeregu lat naukę spawania w program normalnych zajęć w Wydziale Hutniczym. Spawanie jest wykładane w ciągu całego roku akademickiego. Wykłady zlecone prowadzi p. dyr Tułacz, ćwiczenia praktyczne — p. K. Kunik.

Na Politechnice Lwowskiej również od szeregu lat w przerwie międzysemestralnej odbywały się wykłady teoretyczne i zajęcia

praktyczne ze spawania. Wykłady prowadził p. dyr P. Tułacz, ćwiczenia — p. Wł. Fick.

Na Politechnice Warszawskiej odbył się w 1935/1936 r., cykl wykładów spawania prowadzonych przez p. inż. Z. Dobrowolskiego.

Z innych zakładów naukowych należy wymienić Wyższą Szkołę Państwową Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda oraz Państwową Szkołę Techniczną — Lotniczą i Samochodową w Warszawie, które przy wspólnym warsztacie szkolnym posiadają specjalny warsztat spawalniczy. W latach 1936 i 1937 wykłady teoretyczne w tych szkołach prowadził p. inż. Z. Dobrowolski, zajęciami zaś praktycznymi kierował p. inż. B. Szupp. W późniejszych latach Szkoły prowadzą naukę spawania w zakresie własnym.

Państwowa Wyższa Szkoła Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu również posiada warsztaty spawalnicze, w których szkoli swoich słuchaczy w dziedzinie spawania.

II. Średnie szkoły techniczne.

Szereg średnich szkół państwowych i prywatnych w ciągu ostatnich lat wprowadziło naukę spawania w program swych zajęć normalnych.

Spośród szkół tego rodzaju można wymienić: Państwową Szkołę średn. techn. kolej. w Warszawie, Gimnazjum Mechaniczne w Brześciu n/Bugiem i in.

III. Niższe szkoły techniczne.

W niższych szkołach technicznych — charakteru szkół rzemieślniczych — spawanie z biegiem czasu znajduje coraz szersze pole zastosowania. Ponieważ szkoły rzemieślnicze przeważnie dysponują stosunkowo skromnymi zasobami pieniężnymi, mogą sobie najczęściej na razie pozwolić tylko na niewielkie urządzenia spawalnicze, przeważnie do spawania acetylenowego.

W miarę dalszej stabilizacji stosunków eko-

nomicznych i utrwalania się stanu koniunkturalnego w przemyśle, zwłaszcza zaś w przemyśle metalowym, należy się spodziewać obfitszego zaopatrzenia materialnego niższych szkół technicznych, które wtedy będą mogły zaopatrzyć się w większe instalacje spawalnicze zarówno dla spawania acetylenowego jak i łukowego.

Spośród szkół rzemieślniczych, które obecnie już stosują spawanie można wymienić Państwową Szkołę Rzemieślniczo-Przemysłową oraz 1 i 2 Miejską Szkołę Rzemieślniczą w Warszawie, Szkołę Przemysłowo-Budowlaną w Kazimierzu Dolnym, Szkołę Rzemieślniczą w Lublinie, Państwową Szkołę Rzemieślniczo-Przemysłową im. Staszica w Siedlcach, Państwową Szkołę P. M. S. w Sarnach. i in.

Całokształt działalności Stowarzyszenia w dziedzinie szkolenia zawodowego trudno ująć w tak krótkim przeglądzie, w którym można scharakteryzować tylko główne kierunki działalności. Łączy się ona również z działalnością wydawniczą n. Stowarzyszenia, które obecnie — tak samo jak przed laty — zasilają szerokie sfery ludzi dokształcających się w spawalnictwie w podręczniki, broszury, czasopisma itd., obejmujące wszystkie zastosowania spawania. Szczupłe ramy niniejszego artykułu — który zresztą miał inne sprawy na celu — nie pozwalają wejść w dokładniejsze rozpatrzenie tych spraw.

Na zakończenie pozwalamy sobie wyrazić nadzieję, że chwilą powstania Domu Spawalnictwa, a w związku z tym i Instytutu Spawalnictwa w Warszawie, można będzie ująć zawodowe szkolenie w spawaniu w jeszcze lepiej ujęte ramy organizacyjne i postawić tę sprawę na tak wysokim poziomie, na jakie ona ze względu na jej wagę dla krajowego przemysłu i techniki zasługuje.

Otwarcie Wyższego Kursu Spawalnictwa dla Inżynierów.

W dniu 13 lutego r. b. w lokalu Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich odbyła się inauguracja Wyższego Kursu Spawalnictwa dla Inżynierów.

Konieczność zorganizowania kursu na wyższym poziomie, o programie dość obszernym, aby absolwenci tego kursu mogli być rzeczywiście nazywani wykwalifikowanymi inżynierami - spawalniami była od dawna podnoszona na zebraniach technicznych i w prasie. W „Spawaniu i Cięciu Metali” drukowaliśmy w tej sprawie szereg artykułów, które były wyrazem opinii sfer zainteresowanych w tej sprawie *).

*) inż. B. Szupp: „O konieczności tworzenia kadr inżynierów — specjalistów w dziedzinie spawania” (Nr 1, 1937) i „Polski Instytut Spawalniczy” (Nr 7, 1937); inż. P. Tułacz: „Aktualne zagadnienia w szkolnictwie spawalniczym” (Nr 7 1937). „Instytut Spawalniczy i jego pierwsze zadania” (zesz. spec. X, 1937) oraz dr A. Sznerr: „O potrzebach spawalnictwa i konieczności założenia Domu Spawalnictwa” (Nr 11, 1938).

Z inicjatywy Sekcji Spawalniczej SIMP na XI Zjeździe Inżynierów Mechaników Polskich, który odbył się w Warszawie w październiku 1937 r., zapadła uchwała zorganizowania w najbliższym czasie Wyższego Kursu Spawalnictwa dla Inżynierów. Po tym Zjeździe Sekcja Spawalnicza, która jak wiadomo grupuje tak inżynierów z SIMP jak i ze Stow. dla Rozw. Spaw. i C. M., przystąpiła niezwłocznie do opracowania programu tego Kursu. Prace przygotowawcze trwały cały rok 1938 — tak, że dopiero w tym roku można było przystąpić do jego realizowania.

Opracowany program oraz Regulamin Kursu został zatwierdzony przez Zarząd Stow. dla Rozw. Spawania i Cięcia Metali i Stow. Inż. Mech. Polskich, przy czym do prowadzenia spraw Kursu wyłoniony został Patronat, do którego weszli z ramienia Stow. dla R. S. i C. M. p. prezes dr Alfred Sznerr jako przewodniczący Patronatu, p. prof. dr inż. Stefan Bryła i p. inż. Zygmunt

Dobrowolski, a z ramienia SIMP—p. inż. Stanisław Ciecierski.

Organizacja Kursu na odpowiednio wysokim poziomie została ułatwiona dzięki poparciu Władz Wojskowych, które dały do dyspozycji Kursu laboratoria Szkoły Podchorążych Lotnictwa Grupy Technicznej dla przeprowadzania ćwiczeń z metaloznawstwa i wytrzymałości materiałów. Władze Wojskowe delegowały do Patronatu Kursu swoich przedstawicieli w osobie p. dr L. Krauzego (wiceprzewodniczącego Patronatu) i p. mjr C Stępowskiego. Ponadto Patronat dokooptował do swego grona p. mjr inż. A. Gosiewskiego, dyrektora Szkoły Podchorążych Lotnictwa. Kierownictwo Kursu zostało powierzone p. inż. Bolesławowi Szuppowi i p. inż. kpt. Józefowi Koziarskiemu. Gospodarzem Kursu został p. Wacław Wyrębski.

Program Kursu obejmuje 24 przedmioty, a mianowicie:

Program kursu	godziny	
	wykl.	ćwicz. (po- kazy)
1. Wstęp do spawalnictwa. (Zarys historyczny. Klasyfikacja metod spawania, zgrzewania i lutowania. Przepisy i normy. Organizacje spawalnicze. Literatura. Bibliografia. Zastosowania)	4	2
2. Metaloznawstwo	40	32
3. Korozja metali	10	—
4. Gazy, sprzęt i materiały do spawania acetylenowego	12	2
5. Urządzenia i materiały do spawania łukowego	6	2
6. Technika spawania acetylenowego	8	20
7. Technika spawania łukowego	4	20
8. Urządzenia i technika spawania atomowego	2	2
9. Metalurgia spawania	10	10
10. Urządzenia i technika zgrzewania oporowego	8	2
11. Lutowanie i lutospawanie	4	6
12. Cięcie i jego zastosowanie	8	4
13. Spawanie metali i stopów nieżelaznych	8	20
14. Napawanie, hartowanie powierzchniowe, metalizowanie	8	4
15. Własności wytrzymałościowe i badania połączeń spawanych	12	12
16. Obliczanie wytrzymałości połączeń spawanych	10	4
17. Naprężenia wewnętrzne i odkształcenia	2	—
18. Projektowanie konstrukcji spawanych	8	24
19. Spawanie w naprawach	4	4
20. Kalkulacja kosztów własnych spawania	4	2
21. Organizacja i wyposażenie spawalni acetylenowej	2	2
22. Organizacja i wyposażenie spawalni elektrycznej	2	2
23. Higiena, bezpieczeństwo i ustawodawstwo	2	—
24. Zastosowania spawania w obronie kraju	4	—
Razem	182	176
	358	

W wypadku zgłoszenia się odpowiedniej ilości kandydatów, przewiduje się zorganizowanie specjalnych uzupełniających kursów np. dla przemysłu lotniczego, budowlanego itp.

Czas trwania Kursu, przy zajęciach 3 razy w tygodniu po 3 — 4 godziny, wyniesie 10 — 11 miesięcy, wobec czego zakończenie Kursu przewiduje się w styczniu 1940 r.

Na wykładowców Kursu zostali zaproszeni pp: prof. dr inż. Stefan Bryła, prof. dr inż. Władysław Łoskiewicz, inż. Anatol Bieliński, inż. Stanisław Ciecierski, inż. Zygmunt Dobrowolski, inż. Artur Jahns, inż. Jurkowski, inż. Józef Koziarski, inż. Zbigniew Lisowski, inż. Percherowicz, dr Wenczesław Poniż, inż. Ryszard Sznerr, inż. Bolesław Szupp, inż. Władysław Wachniewski i inż. Janusz Znamierowski.

Na Kurs otrzymano ok. 60 zgłoszeń. Wobec jednak szczupłości urządzeń do ćwiczeń ograniczono liczbę słuchaczy do 38. Spośród uczestników Kursu 50% jest zatrudnionych w przemyśle obronnym, 17% w instytucjach samorządowych i 33% w przemyśle prywatnym.

Podstawy finansowe Kursu przedstawiają się jak następuje: Kurs otrzymał subsydium ze Stow. dla Rozw. Spawania i C. M. sumę złotych 4 000, a od Stow. Inż. Mech. Pol. — 1 000 zł, ponadto wszelkie gazy i materiały do spawania od f. Perun i Centralnego Biura Karbidowego, zaś metale od Huty Pokój, Państw. Zakł. Lotniczych i Podlaskiej Wytwórni Samolotów; od f. Norblin B-cia Buch i Werner kurs otrzymał miedź i mosiądz po cenie odpadków. W miarę potrzeby nie wątpimy, że i inne firmy pośpieszą Kursowi z pomocą w materiałach.

Ponieważ Kurs korzysta bezpłatnie z lokalu Szkoły Spawania naszego Stowarzyszenia i Szkoły Podchorążych Lotnictwa, wydatki Kursu ograniczyły się do wydatków personalnych. Dzięki temu można było ograniczyć wpisowe do zł 400 od uczestnika.

Prowizoryczny budżet Kursu wynosi ok. 20 000 zł.

Zebranie inauguracyjne Kursu odbyło się na poniedziałkowym zebraniu Stowarzyszenia Inż. Mech. Polskich, któremu przewodniczył Prezes SIMP, p. inż. Kozłowski.

Po zagajeniu zebrania przez Przewodniczącego p. dr A. Sznerr zobrazował w krótkich słowach wysiłki naszego Stowarzyszenia w dziedzinie szkolnictwa:

Miło mi jest w imieniu Patronatu Kursu oraz w imieniu Stowarzyszeń, które kurs zorganizowały, przywitać Pańów na dzisiejszej uroczystości jego otwarcia.

Przy tej okazji pragnąłbym scharakteryzować w niewielu słowach te wysiłki organizacyjne, jakie dotychczas uczyniono na polu szerzenia wiedzy spawalniczej.

Ważność nauczania spawalnictwa oceniano u nas bardzo wcześnie, bo już w zaraniu powstania spawalnictwa w Polsce. Kiedy w 1910 r. uruchomiono pierwszą fabrykę Tow. „Perun” (wówczas L'Air Liquide) w Warszawie, to już w początkach następnego roku powstała myśl zorganizowania kursu spawania w celu zaznajomienia kół technicznych z tą zupełnie wówczas nieznaną nową metodą łączenia metali. Kurs ten prowadziłem na wiosnę w r. 1911 przy ówczesnym Towarzystwie Kursów Technicznych. Niestety kurs ten był tylko czysto teoretycznym z braku odpowiednich wyników praktycznych. Pełnowartościowe kursy spawalnictwa powstały dopiero po wojnie, w 1928 r. jako kursy organizowane przez Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Warszawie i w Katowicach.

W Szkołach Stowarzyszenia od czasu jego istnienia przeprowadziliśmy 250 kursów spawania i wyszkoliliśmy 8000 osób. Ma się rozumieć, że uczniowie, którzy wychodzą z tego Kursu nie mogą być nazwani spawaczami, są jednakże należycie przygotowani do rozpoczęcia tego zawodu i przez to chętnie przyjmowani są do zakładów przemysłowych.

Dalszą koniecznością w dziedzinie nauczania spawania jest tworzenie Kursów przeszkalających dla absolwentów pierwszych Kursów, już po odbytej praktyce w przemyśle.

Częściowo program ten jest już realizowany, jednak nie w tych rozmiarach, jakie byłyby pożądane. Stowarzyszenie w swoich poczynaniach zorganizowało również kilka kursów dla techników i inżynierów w Warszawie, w Katowicach i przy Politechnice Lwowskiej dla studentów tej Politechniki. Były to jednak Kursy krótkotrwałe, których nie można było właściwie nazwać Kursami inżynierskimi w ścisłym tego słowa znaczeniu. Jednakowoż w Katowicach, gdzie Stowarzyszenie posiada oprócz spawalni laboratorium wytrzymałościowe, zorganizowano już kilka kursów dla zapoznania z problemami spawalnictwa inżynierów Stowarzyszenia Dozoru Kotłów, inżynierów P. K. P. etc tak, że i w tym dziale Stowarzyszenie przyczyniło się do popularyzacji spawania.

Równoległe ze szkolnictwem stworzenie odpowiedniej literatury jest troską Stowarzyszenia dla Rozwoju spawania i Cięcia Metali już od lat przeszło dziesięć.

Dzięki wysiłkom Stowarzyszenia, oprócz podręczników z zakresu spawalnictwa, wydawany jest stale miesięcznik „Spawanie i Cięcie Metali” dla techników i inżynierów, a od roku również dwumiesięcznik „Spawacz” — pismo przeznaczone dla spawaczy. Sukces tego ostatniego pisma jest bardzo wielki, gdyż istniejąc zaledwie rok ma 3000 prenumeratorów, z których wielu nadsyła listy do redakcji dziękując za zorganizowanie tego pisma i dyskutując nad różnymi poruszanymi w tym piśmie sprawami. Jest to najlepszym dowodem, jak pisma tego rodzaju są potrzebne dla naszych rzemieślników i jak miły znajdują wśród nich oddźwięk. Może to służyć jako przykład i zachęta do tworzenia analogicznych pism w innych dziedzinach.

Gorzej jest ze „Spawaniem i Cięciem Metali”, gdzie nie spotykamy tego oddźwięku i gdzie ilość osób interesujących się tym wydawnictwem i współpracujących z nim jest znacznie mniejsza. Sądzę, że musimy to położyć na karb pracodawców naszych techników i inżynierów, może jednak zbliżenie nasze na terenie zorganizowanego obecnie kursu przyczyni się i w tym względzie do poprawy.

Wiemy doskonale, jaką ważną rolę zajmuje dziś spawalnictwo w przemyśle i najlepszym tego dowodem jest, że od szeregu lat na Zjazdach Inżynierów Mechaników tworzona była sekcja spawalnicza, a od lat pięciu sekcja spawalnicza jest jedną z czynniejszych sekcji fachowych SIMP. Z inicjatywy tej sekcji XI Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich, który odbył się w Warszawie w październiku 1937 r. uchwalił jako dezyderat, konieczność:

- 1) utworzenia Polskiego Instytutu Spawalniczego, oraz
- 2) zorganizowania w czasie najbliższym Kursu Spawalnictwa dla Inżynierów.

Sprawa utworzenia Instytutu, którego zadaniem, między innymi, byłoby w przyszłości prowadzenie Kursów dla Inżynierów, była już niejednokrotnie poruszana w różnych artykułach, między innymi i przeze mnie i to poczynając od 1935 r. Realizacja jednak takiego Instytutu natrafia wciąż na znaczne przeszkody, przede wszystkim jak zwykle w tych wypadkach — brak odpowiednich funduszy. Poza tym — trzeba zdać sobie sprawę i z tego, że do zorganizowania Instytutu i uruchomienia wielostronnych dziedzin jego działalności potrzebny jest zastęp odpowiednio przygotowanych współpracowników.

Również przy organizowaniu tak poważnej imprezy, jaką jest Wyższy Kurs Spawalnictwa dla Inżynierów, dobór odpowiedniego sztabu wykładowców był dla nas poważnym zagadnieniem i pozyskanie odpowiednich sił wykwalifikowanych w poszczególnych zagadnieniach spawalnictwa napotykało na duże trudności. Dlatego sprawy te przeciągały się, chociaż nadzwyczaj szybki rozwój spawania w przemyśle był powodem, że zapotrzebowanie przemysłu na siły wykwalifikowane było coraz większe i sprawy te stawały się coraz bardziej palące. Obecnie można powiedzieć, że przebrnęliśmy już największe trudności: — otwieramy dziś I Kurs Spawalnictwa dla Inżynierów, a sprawa Instytutu wchodzi również w fazę realizacji.

Podstawą tej instytucji musi być posiadanie własnej siedziby w stolicy Polski, a ponieważ potrzeby urzędów tej instytucji są dość specjalne, więc jest rzeczą prawie niezbędną zakupienie własnego terenu i wybudowanie na nim odpowiednich pomieszczeń.

Dla zapoczątkowania tego dzieła Zarząd Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce postanowił na ostatnim swoim posiedzeniu zwrócić się do swoich Członków wspierających i ogółu przemysłu o zadeklarowanie pewnych sum w formie subsydium w wysokości od zł 5000 — dla stworzenia początkowego funduszu na za-

kupienie terenu, stworzenie planów budowy Domu Spawalnictwa w Warszawie i realizację powyższych projektów. Dom ten byłby siedzibą Warszawskiego Oddziału Stowarzyszenia i przy nim mógłby znaleźć pomieszczenie projektowany Instytut Spawalniczy. Przy opracowywaniu planów tego Domu Spawalnictwa wzięto pod uwagę możliwość korzystania z urządzeń tego Domu Spawalnictwa tak dla potrzeb Stowarzyszenia, jak i dla potrzeb przyszłego Instytutu.

Z urządzeń Domu Spawalnictwa korzystałaby również Politechnika dla kształcenia swoich słuchaczy po wprowadzeniu spawania do Programu Politechniki. W Domu Spawalnictwa byłyby zcentralizowane tak prace nad szkoleniem sił technicznych na wszystkich stopniach hierarchii technicznej od robotników aż do inżynierów, jak również prace naukowo-badawcze i wydawnicze w dziedzinie spawalnictwa.

Początek jest już zrobiony — plany Domu Spawalnictwa będą wkrótce opracowane, a dalsze powodzenie tej akcji zależeć będzie od poparcia, jakiego te projekty doznają od zainteresowanego przemysłu, instytucji rządowych i samorządowych oraz od Zarządu m. st. Warszawy, który mógłby poprzeć tę akcję przez danie do dyspozycji odpowiedniego terenu pod budowę.

Mamy nadzieję, że na pierwszym Zjeździe Spawalniczym, który odbędzie się w kwietniu b. r., projekt Domu Spawalnictwa będzie mógł być dokładnie omówiony, co będzie początkiem szerszej akcji publicznej przy realizowaniu tych zamierzeń.

Zrealizowanie Instytutu Spawalnictwa rozwiąże jednocześnie sprawę Kursów dla inżynierów, które w Domu Spawalnictwa będą mogły się odbywać regularnie w nader dogodnych warunkach, podczas gdy obecnie przy urzędowaniu Kursu musieliśmy się jeszcze uciec do częściowego korzystania z laboratoriów Szkoły Podchorążych Lotnictwa, na co Władze Wojskowe w zrozumieniu ważności Kursu zechciały łaskawie zezwolić.

Niech mi wolno będzie w tym miejscu w imieniu Patronatu wyłonionego przez obydwa Stowarzyszenia organizujące Kurs złożyć Władzom Wojskowym serdeczne podziękowanie na nader skuteczną pomoc tak przy organizowaniu Kursu, której wyrazem było delegowanie przedstawicieli wojskowości do Patronatu Kursu, jak i okazanie pomocy rzeczowej przez udzielenie do dyspozycji Kursu dla pewnej grupy ćwiczeń tych urzędów, którymi Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania nie rozporządza w swojej Szkole Spawania w Warszawie. Należy również wyrazić podziękowanie Stowarzyszeniom organizującym, a przede wszystkim Stowarzyszeniu dla Rozwoju Spawania, które głównie finansuje ten Kurs, oraz przemysłowi, za przyręczoną pomoc w formie materiałów na ćwiczenia.

Między sprawą Instytutu Spawalnictwa i Kursu, który obecnie się rozpoczyna, istnieje pewna łączność, gdyż właśnie Instytut będzie potrzebował dla swoich prac większej ilości osób o wyższym wykształceniu spawalniczym, które mamy nadzieję, będzie mógł częściowo znaleźć również wśród słuchaczy obecnie organizowanego Kursu.

Na zakończenie wyrażam w imieniu Patronatu Kursu nadzieję, że pp. Słuchacze zechcą dołożyć wszelkich starań, aby uzyskać jak największe korzyści z Kursu ku największemu pożytkowi tak dla samych siebie, jak i instytucji w których pracują i pracować będą w przyszłości i życząc tak Kierownictwu, Wykładowcom Kursu jak i Słuchaczom jak najlepszego powodzenia w pracy, ogłaszam Kurs za otwarty“.

Następnie w imieniu Zarządu Stowarzyszenia Inż. Mech. Pol. zabrał głos p. Prezes inż. Kozłowski, dziękując organizatorom za ich pracę oraz życząc Kursowi owocnej pracy w słowach następujących:

Dziękując p. Prezesowi Sznerrowi za przedstawienie nam obrazu prac organizacyjnych w spawalnictwie, z okazji dziesięć uroczystości, zabieram głos, aby w imieniu SIMP podziękować Patronatowi Kursu i Stowarzyszeniu dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali oraz naszej Sekcji Spawalniczej za włożoną pracę w organizację Kursu. Rozumiemy, że to była praca wymagająca dużego entuzjazmu i dużego nakładu energii.

Powodzenie, jakie znalazł w przemyśle obecny Kurs dla inżynierów i zaopiekowanie się nim Władz Wojskowych świadczy, że 10 letnia praca Stow. dla Rozwoju Spawania i C. M. nad krzewieniem tej nowej gałęzi wiedzy technicz-

nej przyniosła już owoce; wiadomości, jakich nam udzielił p. Prezes Sznerer o organizacji Instytutu Spawalnictwa pozwalają nam mieć najlepsze nadzieje, co do rozwoju spawania w przyszłości. Życzymy tego spawalnikiem serdecznie. Muszę zaznaczyć, że ze Stowarzyszeniem dla Rozwoju Spawania łączy nas szczególnie miła współpraca, gdyż nasza Sekcja Spawalnicza korzysta z lokalu, biblioteki i czasopism Stowarzyszenia, za co przy tej okazji składam podziękowania na ręce p. Prezesa Sznerera. Współpraca w pełnej harmonii inżynierów z obu Stowarzyszeń daje jak najlepsze wyniki i może służyć przykładem dla innych organizacji.

Na zakończenie dziękuję raz jeszcze w imieniu SIMP tym wszystkim Panom, którzy przyczynili się do zmontowania Kursu i życzę owocnej pracy tak Kierownictwu jak i uczestnikom Kursu".

Na zakończenie uroczystej inauguracji Kursu p. inż. Z. Dobrowolski wygłosił odczyt pt. „Z a-

gadnienia kształtu i czynnik metalurgiczny w konstrukcjach spawanych", który wywołał ożywioną dyskusję.

Na tym zebranie zostało zakończone.

Organizacja tego Kursu wzbudziła zainteresowanie w całym kraju. Jeszcze w roku bieżącym projektowane jest przeprowadzenie analogicznego kursu w Katowicach. Tym sposobem prace położone przy organizacji tego kursu pozostaną stałym dorobkiem Stow. dla R. S. i C. M., które włącza ten kurs do swego normalnego programu szkolnictwa spawalniczego. Dzięki temu nasze wyższe szkolnictwo techniczne uzyskało nową nader ważną placówkę, która naszej technice i przemysłowi będzie oddawać bardzo cenne usługi.

Z działalności Sekcji Spawalnicy SIMP.

Sprawy ogólne.

Sekcja Spawalnicy Stow. Inż. Mech. Polskich, jako jedyne w Polsce ugrupowanie inżynierów zainteresowanych w spawalnictwie, nie może z natury rzeczy ograniczać się w swej działalności do terenu SIMP. Wobec znaczenia, jakie we wszelkich sprawach społeczno-technicznych na terenie spawalnictwa posiada Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, Sekcja Spawalnicy SIMP pracuje w ścisłym porozumieniu ze Stowarzyszeniem, a nawet w oparciu o Oddział Warszawski Stow., który do dyspozycji Sekcji daje lokal na zebrania oraz bibliotekę, czytelnię, czasopisma i dokumentację różnego rodzaju. Ponieważ w pracach Sekcji bierze udział Kierownik Oddziału Warszawskiego Stow. wraz z inżynierami — członkami Stow., a redaktor czasopism Stow. jest jednocześnie przewodniczącym Sekcji — harmonijna współpraca Sekcji ze Stowarzyszeniem jest całkowicie zapewniona. W tych warunkach Sekcja Spawalnicy SIMP jest jednocześnie jakby reprezentacją inżynierską Stow. dla Rozw. S. i C. M.

Współpraca Sekcji ze Stow. nie tylko ma miejsce na terenie obu Stowarzyszeń, ale również na terenie PKN, w organizacji Zjazdu, Kursu Spawalnictwa dla Inżynierów itp.

Przewodniczącym Sekcji jest inż. Zygmunt Dobrowolski.

Do sekcji w r. 1938 należało 19 osób: inż. inż. Anatol Bieliński, Józef Biernacki, Stanisław Ciecierski, Piotr Gawliński, Janusz Holtorp, Zenobiusz Klębowski, Radosław Kossowski, Józef Koziarski, Roman Kraśkiewicz, Józef Kubiak, Zbigniew Lisowski, Stefan Nawrot, Leszek Nekanda-Trepka, Adolf Schmidt, Józef Smoliński, Ryszard Sznerer, Bolesław Szupp i Józef Zagórski.

W roku 1938 Sekcja odbyła 24 posiedzeń, na których przeciętna frekwencja wynosiła 8 osób.

Wyższy Kurs Spawalnictwa dla Inżynierów.

Działalność Sekcji w r. 1938 była poświęcona w większej części pracom przygotowawczym

do organizacji Wyższego Kursu Spawalnictwa dla Inżynierów. Sekcja opracowała regulamin i program nauk tych kursów oraz zajęła się doбором wykładowców. Po zatwierdzeniu Regulaminu kursu przez Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali oraz SIMP, realizacją kursu zajął się Patronat, wyłoniony przez oba Stowarzyszenia, do którego weszli również przedstawiciele Władz Wojskowych.

Prace normalizacyjne.

Sekcja opracowuje przepisy i normy dla Podkomisji Ogólnej Komisji Spawania PKN. Opracowano dotychczas 2 normy: 1) Normę oznaczania spoin na rysunkach technicznych i 2) Podstawowe przepisy techniczne spawania. Norma oznaczania spoin została już zatwierdzona przez Komisję Kresleń Technicznych PKN i zostanie w najbliższym czasie wydana przez Polski Komitet Normalizacyjny, jako norma obowiązująca.

W dalszym ciągu tych prac na pierwszym planie jest projekt przepisów o egzaminowaniu i klasyfikacji spawaczy.

Słownictwo.

Sekcja opracowała słownictwo dotyczące urządzeń do spawania łukowego i zgrzewania elektrycznego; projekt ogólnego słownika spawalniczego jest w opracowaniu. Wobec podjęcia sprawy słownictwa spawalniczego przez Międzynarodowy Komitet Normalizacyjny, Sekcja w dalszym ciągu nawiąże swe prace do prac Komitetu.

Działalność odczytowa.

W okresie sprawozdawczym wygłoszono na Sekcji 6 referatów. Referentami byli kol. kol.: J. Koziarski, R. Kossowski, Z. Dobrowolski, St. Nawrot., B. Szupp i J. Zagórski.

Poza tym p. kpt. J. Koziarski wygłosił na zebraniu odczytowanym w SIMP w dn. 6.II.39 r. referat pt. „Spawanie stopów lekkich", a z okazji otwarcia Wyższego Kursu Spawalnictwa dla Inżynierów inż. Z. Dobrowolski wygłosił w SIMP w dn.

13 lutego 1939 r. odczyt pt. „Zagadnienia kształtu i czynnik metalurgiczny w konstrukcjach spawanych”.

Program działalności Sekcji Spawalniczej SIMP na rok 1939.

Przeprowadzenie należyte Wyższego Kursu Spawalnictwa jest tak poważnym zadaniem, że działalność Sekcji w innych dziedzinach musi z natury rzeczy ulec ograniczeniu, tym bardziej, że większość członków Sekcji zajętych jest wykładami na tym Kursie.

W związku z organizacją I Zjazdu Spawalniczego, w którym—obok Stow. dla Rozwoju Spaw.

i Cięcia Met.—Sekcja bierze największy udział, na Sekcję spada poważny obowiązek przyczynienia się do jak największego powodzenia Zjazdu. Cały szereg członków Sekcji zgłosiło na Zjazd swoje prace. Po Zjeździe zadaniem Sekcji będzie opracować wyniki obrad, przedyskutować je i współpracować ze Stow. dla Rozwoju Spaw. i Cięcia Metali przy realizacji uchwał i decyzji Zjazdu.

Sekcja ma nadzieję, że Zjazd przyczyni się do spopularyzowania spawania w kołach technicznych i pozwoli Sekcji pozyskać większą ilość członków, dla opracowywania licznych zagadnień, stojących przed światem spawalniczym.

XIII Międzynarodowy Kongres Acetyleny, Spawania i Przemysłów pokrewnych.

2 — 6 października 1939 r.

Organizacja Kongresu.

Międzynarodowe Kongresy Acetylenowe odbywają się od roku 1898. Dotychczasowe Kongresy odbywały się w następujących miejscowościach:

1. Berlin — 1898; 2. Budapeszt — 1899; 3. Paryż — 1900; 4. Leodjum — 1905; 5. Londyn — 1908; 6. Wiedeń — 1911; 7. Rzym — 1913; 8. Paryż — 1923; 9. Bruksela — 1927; 10. Zurich — 1930; 11. Rzym — 1934; 12. Londyn — 1936.

Na VIII Kongresie Acetylenowym została utworzona Stała Międzynarodowa Komisja Acetyleny, Spawania i Przemysłów pokrewnych — Commission Permanente Internationale de l'Acétylène, de la Soudure Autogène et des Industries qui s'y rattachent (CPI), w której zasiadają przedstawiciele stowarzyszeń lub organizacji spawalniczych 28 krajów. Polskę w tej organizacji reprezentuje Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, które posiada w niej 4 przedstawicieli. Od tego czasu organizacja Kongresów spoczywa w ręku CPI. Oczywiście praca przy organizacji Kongresów obarcza tę delegację do CPI, w kraju której odbywa się Kongres.

Najbliższy, XIII Kongres Acetylenowy, który się odbędzie w Monachium w dn. 2 — 6 października 1939 r., przygotowywany jest przez Niemcy, a inni członkowie CPI zajmują się w swoich krajach propagowaniem Kongresu, zbieraniem referatów, zgłoszeń na udział w Kongresie itp.

W Niemczech przyjęto na siebie organizację Kongresu Niemieckie Stowarzyszenie Acetylenowe (Deutscher Acetylenverein) i Związek dla Spawania i Cięcia Acetylenowego (Verband für Autogene Metallbearbeitung), w Polsce zaś współpracuje z organizatorami Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali.

Zadania Kongresu.

Zadaniem Kongresu jest omawianie wszystkich zagadnień natury naukowej, technicznej i gospodarczej, które są związane z produkcją i stosowaniem karbidu względnie acetyleny, jak również i tlenu. Stosownie do znaczenia, jakie dla obróbki metali posiada dziedzina spawania acetylenowego, będzie ono specjalnie uwzględnione w pracach Kongresu.

Wszystkie inne dziedziny fachowe zostaną również wyczerpująco potraktowane, m. in. sprawa stosowania acetyleny jako materiału dla produkcji chemicznej oraz dziedziny pokrewne, o ile odpowiadają one celom Kongresu.

Podział na Sekcje.

Dla usprawnienia prac organizacyjnych tematy prac kongresowych zostały podzielone na 15 Sekcyj i wg tego podziału będą zgrupowane wszystkie referaty nadesłane na Kongres. Ten podział jednak nie dotyczy obrad na Kongresie, którego program będzie ustalony dopiero po zebraniu wszystkich materiałów. Tytuły Sekcyj są następujące:

1. Produkcja karbidu.
2. Azotniak.
3. Acetylen jako punkt wyjścia dla związków organicznych.
4. Oświetlenie acetylenowe (pochodnie acetylenowe, latarnie morskie, sygnały świetlne i in.).
5. Gazy (w szczególności acetylen i tlen).
6. Urządzenia i maszyny do zastosowań płomienia acetylenowego.
7. Metalurgia spawania acetylenowego, cięcia i utwardzania.
8. Technika i zastosowania spawania i cięcia acetylenowego.
9. Technika i zastosowanie utwardzania przy pomocy płomienia acetylenowego.
10.
 - a) Próby mechaniczne spoin.
 - b) Próby i badania bez niszczenia przedmiotów badanych.

11. Przepisy dotyczące spawania i cięcia.
12. Szkolenie.
13. Bezpieczeństwo i higiena spawania.
14. Filmy.
15. Wystawa.

Sprawy referatów prowadzi niemiecki Komitet Naukowy pod przewodnictwem dr inż. Hollera. Komitet ten dzieli się wg Sekcji na 15 Podkomitetów, do których z Polski wchodzi następujące osoby, wyznaczone przez Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali:

Sekcja 1, 2 i 3 — p. inż. Stattler,
 Sekcja 4 — p. E. Blaha,
 Sekcja 5 i 6 — p. dr A. Sznerr,
 Sekcja 7, 10, 11 i 12 — p. inż. Tułacz,
 Sekcja 8, 14 i 15 — p. inż. Dobrowolski,
 Sekcja 9 — p. inż. R. Sznerr,
 Sekcja 13 — p. inż. Szupp.

Członkowie Kongresu.

Członkami Kongresu mogą być wszelkie osoby, firmy, organizacje i instytucje, które są zainteresowane tą dziedziną techniki. Przewiduje się 2 kategorie członków: członkowie zwyczajni i członkowie wspierający. Członkowie zwyczajni płacą za udział w Kongresie 25 RM — członkowie zaś wspierający przynajmniej 100 RM. Jeżeli członkiem wspierającym jest osoba prawna (firma, instytucja, stowarzyszenie) może delegować na Kongres 4 przedstawicieli, którzy mają wszelkie prawa członków zwyczajnych.

Wszyscy członkowie Kongresu mogą nadsyłać na Kongres swoje referaty, brać udział w posiedzeniach i dyskusjach. Za uczestnictwo w wycieczkach mogą być pobierane od członków dodatkowe opłaty.

Członkowie otrzymują bezpłatnie wszelkie druki i publikacje związane z organizacją Kongresu, oraz drukowane referaty zgłoszone na Kongres.

Sprawozdanie z Kongresu otrzymują członkowie po niższych cenach.

Osoby nie będące członkami Kongresu, mogą brać udział w obradach i zwiedzać wystawę, wykupując kartę wejścia w cenie 3 RM, która służy tylko na 1 dzień.

Panie towarzyszące członkom Kongresu mogą brać udział w Kongresie za opłatą 15 RM. Mają one prawo brać udział w obradach Kongresu i we wszystkich przewidzianych imprezach na równych prawach z członkami Kongresu.

Władze Kongresu.

Władze Honorowe Kongresu:

- 1) Prezydium Honorowe Kongresu (Patronat),
- 2) Komitet Honorowy.

Władze organizacyjne:

- 1) Prezydium Kongresu,
- 2) Komitet Organizacyjny,
- 3) Komitet Wykonawczy,
- 4) Komitet Naukowo-Techniczny.

Prezydium Honorowe Kongresu (Patronat).

Patronat nad kongresem i przewodnictwo w Prezydium Honorowym przyjął Prezydent Ministrów, Marszałek Herman Göring. Skład Prezydium Honorowego Kongresu będzie ogłoszony później; wejdą do niego przedstawiciele Rządu niemieckiego oraz równi rangą przedstawiciele rządów innych krajów, biorących udział w Kongresie.

Komitet Honorowy.

Komitet Honorowy będzie złożony ze znanych przedstawicieli nauki, przemysłu i świata gospodarczego krajów organizujących Kongres, jak również przedstawicieli miasta Monachium. Delegacje wszystkich krajów do CPI zaproszą do Komitetu Honorowego Kongresu wybitne osobistości ze swych krajów.

Prezydium Kongresu.

Do Prezydium Kongresu wejdą wybitne osobistości ze świata przemysłowego i naukowego pod przewodnictwem jako Prezesa Kongresu T. Radcy Handlowego dr Schmitza. Wiceprezesami z niemieckiej strony są pp. dr Rimarski, Prezes Chemisch-Technische Reichsanstalt, Berlin; dr. fil. Kessner, prof. i dyr. Technol. Instytut der Technischen Hochschule, Karlsruhe; Radca handlowy dyr F. Krükl, Wiedeń; z zagranicy: p. A. Gandillon z Genewy, prezes Stałej Międzynarodowej Komisji Acetyleny, Spawania i Przemysłów Pokrewnych (CPI).

Członkowie Prezydium Honorowego Kongresu, Prezydium Kongresu i Komitetu Honorowego, jako goście Kongresu są zwolnieni od wszelkich opłat. Posiadają oni wszystkie prawa członków zwyczajnych Kongresu.

Komitet Organizacyjny.

Komitet Organizacyjny będzie się składał z członków Zarządu obu Stowarzyszeń niemieckich organizujących Kongres, oraz delegatów wszystkich krajów do CPI. Kierownictwo Wydziału Organizacyjnego spoczywa w rękach pp: dr. W. Rimarskiego, Berlin i dr Kessnera, Karlsruhe.

Z ramienia Polski do Komitetu Organiz. wchodzi: dr A Szner (przewodniczący), inż. F. Stattler, inż. P. Tułacz i inż. Z. Dobrowolski.

Komitet Wykonawczy i Komitet Naukowo-Techniczny.

Komitet Wykonawczy, który dzieli się na podkomitety: administracyjny, finansowy i wycieczkowy, pozostaje pod przewodnictwem dypl. inż. E. Sauerbrei'a, zaś Komitet Naukowo-Techniczny z podkomitetami, które odpowiadają 15 Sekcjom fachowym wymienionym wyżej, objął Generalny Sekretarz, dr inż. H. Holler.

Biuro Kongresu.

Adres Biura Kongresu: Berlin — Friede-
nau, Bennigsenstr 25; adres telegraficzny:
Azetylenkongress, Berlin; telefon 88-3514. Konto
bankowe: Dresdner Bank, Depositenkasse 80,
Berlin-Friedenau, Rheinstr 2/3. Konto 16/2245
XIII. Internationaler Azetylenkongress.

Biuro Kongresu w Polsce: Stow.
dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, Zgoda 10
m. 3, Warszawa.

Języki Kongresu.

Jako języki urzędowe Kongresu zostały przy-
jęte: niemiecki, angielski, francuski i włoski. Do
wszystkich referatów napisanych w innych języ-
kach musi być dołączone tłumaczenie na jeden
z tych języków.

Referaty.

Referaty przesyłane na Kongres mogą być
trzech rodzajów:

- 1) referaty z ilustracjami lub bez ilustracji,
- 2) referaty z przezroczami lub filmami albo bez
nich, 3) filmy z odczytami objaśniającymi lub bez
nich.

Na nadsyłanych referatach należy zaznaczyć,
do której Sekcji nadsyłający je przeznaczają. Po-
winny one zawierać treść wartościową z punktu
widzenia naukowego, technicznego lub gospodar-
czego i nie powinny być uprzednio publikowane,
wyjątek stanowią systematyczne zestawienia po-
stępów w poszczególnych działach fachowych.

Referaty powinny być napisane na maszynie,
po jednej stronie kartek w 2 egz. Objętość refe-
ratów nie powinna przekraczać 40 stron maszy-
nowego pisma po 30 wierszy. Do referatów na-
leży dołączyć krótkie streszczenie. W streszcze-
niu tym należy uwzględnić rysunki i tabele za-
mieszczone w referacie. Referaty ilustrowane
zdjęciami powinny być zaopatrzone w 2 komple-
ty zdjęć na błyszczącym papierze. Przezrocza
mogą być o wymiarach $8,5 \times 8,5$ cm, $8,5 \times 10$
i 9×12 cm. Obrazy wyświetlane za pomocą
epidiaskopu nie mogą być większe niż $15 \times$
 15 cm. Mogą również być wyświetlane paski
zdjęć lub przezroczy małego formatu — $24 \times$
 30 mm.

Wszystkie filmy muszą być wykonane z nie-
palnego materiału, szerokości 35 mm lub 16 mm.
Tytuły, podpisy pod rysunkami i przezroczami po-
winny być o ile można wykonane we wszystkich
językach Kongresu.

Referaty i filmy powinny być nadesłane naj-
później do 15 czerwca 1939 r., w przeciwnym razie
mogą one nie być przyjęte na Kongres.

Nadesłane materiały będą kwalifikowane
przez Komitet Naukowo-Techniczny Kongresu.
O decyzji Komitetu Naukowo-Technicznego, doty-
czącej przyjęcia prac na Kongres, autorzy będą od-

dzielnie zawiadamiani. W razie przyjęcia pracy
na Kongres nie może być ona podawana do pu-
blicznej wiadomości aż do rozpoczęcia Kongresu.
Autorzy również będą zawiadomieni, czy ich re-
feraty, filmy itp. będą wygłoszone (wyświetlane)
na Kongresie, oraz jaki czas w programie został
im przydzielony. Czas ten nie może być pod za-
dnym pozorem przekroczony.

Komitet Organizacyjny zastrzega sobie, w po-
szczególnych wypadkach, prawo połączenia kil-
ku referatów, dotyczących tej samej dziedziny,
w jeden referat generalny i przekazania przema-
rzonemu przez się referentowi.

Po każdym referacie będzie się odbywała
z reguły dyskusja. Kierownictwo obrad będzie
miało prawo ustalenia wspólnej dyskusji dla więk-
szej ilości referatów, dotyczących tej samej dzie-
dziny. W celu uczestniczenia w dyskusji należy
przed ukończeniem referatu złożyć kartkę ze swo-
jem nazwiskiem przewodniczącemu zebrania.

Członkowie Kongresu otrzymają program,
który będzie zawierał tytuły wszystkich referatów
i filmów dopuszczonych do wygłaszania i wyświe-
tlenia, wraz z ich krótkimi streszczeniami.
Streszczenia te będą wydrukowane we wszystkich
językach Kongresu. Referaty będą drukowane
w języku autora oraz w języku niemieckim, inne
języki Kongresu będą uwzględnione tylko w stre-
szczeniach.

Drukowane referaty wraz ze streszczeniami
będą dostarczone członkom Kongresu natychmiast
po ich opublikowaniu. Członkowie Kongresu bę-
dą mogli zamawiać większe ilości referatów po
bardzo przystępnych cenach.

Wystawa.

Na Kongresie będzie urządzona wystawa
Naukowo-Techniczna. Wystawa będzie się skła-
dała z poszczególnych działów odpowiadających
Sekcjom. Na wystawie mogą być zobrazowane
schematy fabrykacji, urządzenia, maszyny, wyro-
by i przykłady zastosowań. Reklama firm wysta-
wiających jest niedopuszczalna pod żadną posta-
cią, jednak wystawiający ma prawo wystawione
przez siebie urządzenia i wyroby zaopatrzyć w ta-
bliczki nie rzucające się w oczy. Bliższe wiadomo-
ści o wystawie poda Podkomitet Wystawowy.

Za miejsce na wystawie nie będą pobierane
żadne opłaty. Również budowa stoisk i ich roz-
biórka odbędzie się na koszt Kongresu, wysta-
wcy ponoszą jedynie koszty transportu na wysta-
wę i z powrotem, jak również koszty odprawy
celnej.

Wystawcy powinni przesłać swoje zgłoszenia
do dn. 15 czerwca 1939 r., na specjalnym blankiecie.
Zgłoszenia powinny być zaopatrzone w krótki opis
wystawionych eksponatów z podaniem wymiarów
lub wielkości niezbędnego miejsca. Decyzja co do
przyjęcia eksponatów na wystawę spoczywa w
rękach Podkomitetu Wystawowego.

Inż. Z. DOBROWOLSKI, Warszawa.

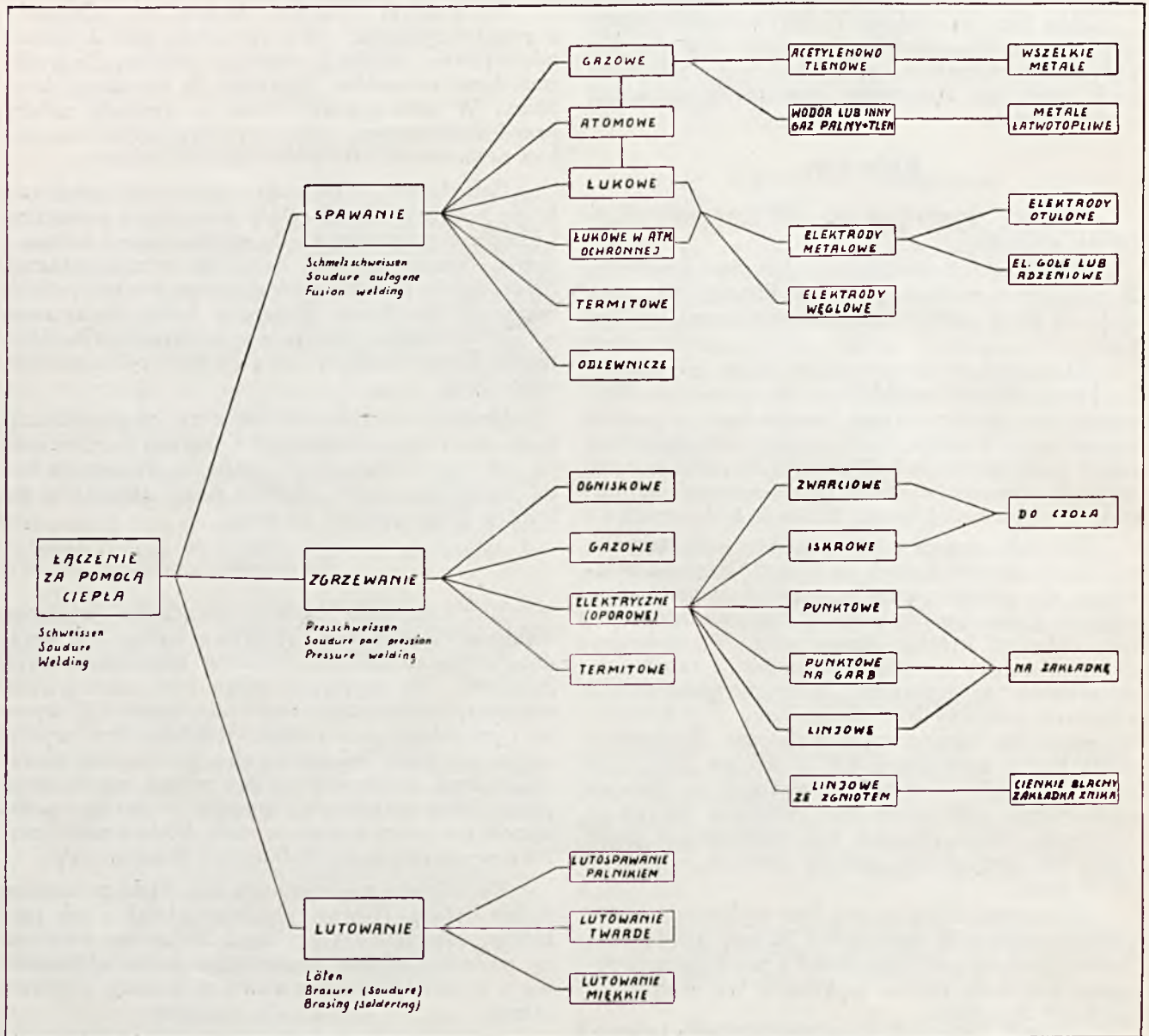
Klasyfikacja sposobów łączenia metali za pomocą ciepła.

Załączona poniżej tablica przedstawia zestawienie różnych odmian spawania, zgrzewania i lutowania, które praktycznie są stosowane w przemyśle. Wszystkie te metody posiadają wspólną cechę, że przy stosowaniu ich ciepło jest czynnikiem niezbędnym dla uzyskania połączenia. Poza tym między tymi trzema sposobami istnieje szereg zasadniczych różnic.

Tym sposobem zgrzewanie ogranicza się do metali kujnych, podczas gdy spawanie obejmuje wszystkie metale stosowane w przemyśle.

Miejsce bezpośredniego połączenia części spojonych nazywamy spoiną, części zgrzanych — zgrzeiną.

Dodawanie między brzości łączone obcego metalu, wypełniającego szczelinę między obu częściami



Różnica między spawaniem i zgrzewaniem polega na tym, że przy spawaniu brzości spawane przechodzą w stan płynny, a przy zgrzewaniu w stan ciastowaty; poza tym przy spawaniu nie stosuje się nacisku dla uzyskania połączenia, a przy zgrzewaniu nacisk jest absolutnie nieodzowny, inaczej bowiem nie można byłoby otrzymać połączenia brzości metalu, które przechodzą tylko w stan plastyczny.

ciami łączonymi, nie jest charakterystyczną cechą spawania, chociaż w większości wypadków ten metal dodatkowy, czyli spoiwo, dodaje się do spoiny. Jedynie przy łączeniu brzości niewielkiej grubości można się obyć bez spoiwa, gdyż wówczas stopiony metal macierzysty wypełnia szczelinę między krawędziami. Natomiast do cech charakterystycznych spawania należy zaliczyć mniejszą lub większą jednorodność połą-

czenia pod względem chemicznym, to znaczy, że metal w spoinie na ogół niewiele różni się składem chemicznym od metalu przedmiotu.

Natomiast struktura metalu przetopionego w spoinie, czyli stopiwa, może się znacznie różnić od struktury metalu macierzystego—szczególnie, gdy metal macierzysty jest walcowany lub kuty, stopiwo bowiem jest metalem lanym.

Największy stopień jednorodności uzyskujemy przy zgrzewaniu, gdyż w zgrzeinie mamy jedynie metal rodzimy, który może ulec tylko pewnym zmianom chemicznym wskutek zanieczyszczenia.

Niejednorodnym połączeniem z samego założenia jest połączenie lutowane, do lutowania bowiem zaliczamy wszystkie sposoby łączenia metali za pomocą ciepła, przy których brzegi łączone pozostają w stanie stałym, a temperatura ogrzewania określona jest temperaturą topienia lutu wypełniającego szczelinę między częściami. Materiał dodatkowy, użyty do lutowania, czyli lutowie, musi więc mieć niższą temperaturę topliwości niż metal macierzysty. Połączenie uzyskuje się nie przez wzajemne przenikanie cząsteczek metalu, jak przy spawaniu lub zgrzewaniu, lecz dzięki przyczepności cząsteczek lutu do powierzchni łączonych.

Klasyfikacja sposobów spawania.

Na pierwszym miejscu w tablicy widzimy spawanie gazowe. Obejmuje ono wszelkie zastosowania do spawania płomieni gazowych, utworzonych przez spalanie się mieszanki gazu palnego z tlenem. Jako gazy palne praktycznie są stosowane: acetylen oraz wodór. Stosowanie wodoru ogranicza się do spawania aluminium i metali łatwotopliwych. Spawanie acetylenowo-tlenowe, oraz łukowe obejmują przynajmniej 95% wszystkich zastosowań spawania.

Spawanie łukowe dzieli się zasadniczo na dwie odmiany: spawanie elektrodami gołymi, które coraz szybciej wychodzi z użycia, oraz spawanie elektrodami otulonymi. Elektrody otulone występują pod postacią elektrod maczanych, obciskanych i owijanych. Poza tym istnieją elektrody rdzeniowe. Elektrody owijane i rdzeniowe są mało rozpowszechnione.

Spawanie atomowe, niesłusznie nazywane w Polsce spawaniem Arcatom (lub jeszcze gorzej: spawanie arcatomem), jest to spawanie łukowe, w atmosferze ochronnej wodoru, który nie tylko chroni łuk od dostępu powietrza, lecz służy do przenoszenia energii cieplnej z łuku na przedmiot spawany; w łuku bowiem następuje rozkład cząsteczek wodoru na atomy, któremu towarzyszy pochłanianie dużych ilości ciepła, a w dalszej części płomienia następuje z powrotem tworzenie się drobin, a energia, pochłonięta podczas jego rozkładu, wydziela się, tworząc w ten sposób płomień o bardzo wysokiej temperaturze. Strumień wodoru, otaczający łuk, i topiący się metal, chroni go znakomicie od utleniania, a spalanie się wodoru podwyższa jeszcze temperaturę operacji.

Przy spawaniu atomowym operowanie źródłem ciepła jest niezależne od dodawania metalu do połączenia, gdyż łuk żarzy się między dwiema elektrodami z wolframu i w większości wypadków spawanie atomowe przeprowadza się bez dodawania metalu, wysoka bowiem temperatura umożliwia przetapianie metalu na dość dużych grubościach bez konieczności ukosowania brzegów i tworzenia między nimi rowka.

Spawanie łukowe elektrodą węglową, zaniebane do niedawnych czasów, obecnie coraz więcej się stosuje, tak bez dodawania spoiwa jak i z dodawaniem, przy tym najważniejsza wada tego sposobu — chwiejność łuku — została przezwyciężona dzięki stosowaniu przyrządów stabilizujących łuk. W celu niedopuszczania atmosfery do zanieczyszczania metalu topionego stosuje się atmosferę ochronną z gazów redukujących, którą uzyskuje się przez spalanie w łuku odpowiednich materiałów doprowadzonych w sposób ciągły w kształcie taśmy. Jeżeli jednocześnie doprowadzi się do spoiny metal dodatkowy, wówczas sam proces staje się dość skomplikowany i dlatego zazwyczaj spawanie łukowe w atmosferze ochronnej z dodawaniem metalu jest stosowane jako spawanie maszynowe automatyczne.

Spawanie termitowe używa się obecnie bardzo rzadko, jeżeli bowiem żelazo uzyskane ze spalania termitu ma służyć jako spoiwo wartościowe, musi ono być czyste, a mieszaniny termitowe, które dają stopiwo o wysokich własnościach wytrzymałościowych są kosztowne. Poza tym wielka szybkość tego procesu jest powodem, że trudno jest uzyskać spoiwo ścisłe, wolne od pęcherzy i o strukturze pożądanej. Dlatego spawanie termitowe stosuje się tylko do specjalnych celów, np. do łączenia szyn i to w połączeniu ze zgrzewaniem termitowym pod nazwą tzw. sposobu kombinowanego. Proces ten polega na zgrzewaniu główki szyny przez zażrżanie jej roztopioną masą termitową i sprasowanie, przy jednoczesnym wypełnieniu żelazem termitowym szczeliny między środknikami i stopkami szyn.

Również zgrzewanie termitowe ogranicza się, praktycznie biorąc, do tego zastosowania.

Wymienione wśród sposobów spawania na ostatnim miejscu spawanie odlewnicze, jest również bardzo rzadko stosowane, gdyż wymaga dużo kosztownych przygotowań. Sposób ten stosuje się np.: do naprawy cylindrów parowozowych, przy jednoczesnym jednak stosowaniu spawania łukowego, jako czynności dodatkowej.

Wśród 4-ch zasadniczych metod zgrzewania, zgrzewanie ogniskowe coraz więcej wychodzi z użycia w większych zakładach, pozostając jednak dominującym sposobem łączenia w kuźniach prymitywnych wiejskich, natomiast nawet w małych warsztatach prowincjonalnych jest ono coraz bardziej zastępowane przez spawanie acetylenowe i łukowe.

Zgrzewanie gazowe, a w szczególności gazem wodnym, jest stosowane jeszcze w tych zakładach, które posiadają z dawnych czasów odpowiednie urządzenia, nie słychać jednak,

aby nowe urządzenia tego rodzaju były gdziekolwiek zakładane.

Natomiast zgrzewanie elektryczne oporowe pod różnymi swymi postaciami uzyskało bardzo wielkie rozpowszechnienie.

Stosowane dawniej w niewielkim zakresie zgrzewanie zwarciowe dopiero po przekształceniu się z biegiem czasu w zgrzewanie iskrowe, znalazło duże powodzenie w przemyśle. Różnica między zgrzewaniem zwarciowym a iskrowym polega na tym, że przy zgrzewaniu zwarciowym części łączone są dociśnięte do siebie przez cały czas włączenia prądu. Prąd, przepływając przez powierzchnie łączone, zażywa je wskutek oporu, a następnie przez dociśnięcie uzyskuje się połączenie o charakterystycznym zgrubieniu wypukłym wskutek spęczania się metalu. Natomiast przy zgrzewaniu iskrowym, po włączeniu prądu obie części są kilkakrotnie zbliżane do siebie i oddalane, a po odpowiednim nagraniu są dociśnięte do siebie. Przy tych ruchach części łączonych powstaje między nimi łuk charakteryzujący się snopem iskier, wypryskujących z nadtapianych powierzchni. Przy tej operacji powierzchnie łączone wygładzają się samoczynnie i tym sposobem po ostatecznym zacisku uzyskuje się doskonałe połączenie we wszystkich punktach, gdyż warstwa stopionych tlenków jest wyciśnięta na zewnątrz; przy zgrzewaniu zaś zwarciowym z powodu trudności idealnego dopasowania obu powierzchni zetkniętych nie można uzyskać dobrego zgrzewania metalu we wszystkich punktach przekroju.

Zgrzewanie zwarciowe czy iskrowe służy do tworzenia połączeń stykowych, natomiast do połączeń na zakładkę stosuje się zgrzewanie punktowe. Ten sposób zgrzewania doznał ostatnimi czasy również wielu udoskonaleń, dzięki którym znalazł zastosowanie nawet w budowie samochodów i wagonów. Trafił on również do konstrukcji lotniczych, ale w postaci tzw. zgrzewania punktowego błyskawicznego (syst. Budd). System ten różni się od zwykłego zgrzewania punktowego tylko doprowadzeniem czasu operacji do znikomych wielkości oraz zaopatrzeniem maszyny do zgrzewania nadzwyczaj czułymi przyrządami kontrolującymi dokładność wszystkich warunków, w jakich odbywa się operacja; dzięki temu można było zastosować zgrzewanie punktowe do stali ulepszonych termicznie, przy nadzwyczaj bowiem krótkim czasie operacji unika się większych zmian własności wytrzymałościowych w zgrzewanym tym sposobem metalu.

Zamieszczone na tablicy ostatnie trzy sposoby zgrzewania oprowego, a mianowicie: zgrzewanie punktowe na garb, (tj. gdy jedna z blach jest zaopatrzona w garby, które pod naciskiem ulegają spłaszczeniu); zgrzewanie liniowe za pomocą elektrod krążkowych, oraz zgrzewanie liniowe ze zgmiotem (stosowane do cienkich blach, lekko nasuniętych na siebie, tak że zakładka znika pod naciskiem krążków), są tu wymienione raczej dla porządku, gdyż zastosowania ich są bardzo ograniczone.

Przechodzimy teraz do ostatniego sposobu łączenia za pomocą ciepła — lutowania. Klasyczny podział na lutowanie miękkie i lutowanie twarde, w ostatnim czasie uzupełniono jeszcze trzecią metodą, znaną pod nazwą lutospawania. Nazwa ta powstała stąd, że przy tym sposobie części łączone przygotowuje się tak, jak do spawania.

Sam proces lutospawania przypomina zupełnie spawanie acetylenowe, gdyż topi się również drut w płomieniu palnika acetylenowego i wypełnia się nim rowek w kształcie V lub X, utworzony przez zukosowanie brzegów łącznych części. Różnica polega na tym, że przy lutospawaniu nie topi się brzegów łączonych; jako metal dodatkowy stosuje się drut mosiężny o specjalnym składzie, ułatwiającym otrzymanie połączenia bez por i pęcherzy.

Ponieważ mosiądz w połączeniu posiada wytrzymałość mniej więcej równą wytrzymałości stali miękkiej, a pod względem ciągliwości przewyższa stal miękką, połączenia uzyskane tym sposobem nie ustępują pod względem wytrzymałości połączeniom spawanym; szczególnie przy naprawach części żeliwnych lutospawanie jest sposobem dającym duże korzyści techniczne i ekonomiczne.

Powyższy podział sposobów spawania i zgrzewania znalazł swój wyraz w opracowanej ostatnio normie oznaczania soin i zgrze in na rysunkach technicznych, gdzie wszystkie te sposoby zostały dokładnie określone.

Norma ta, zatwierdzona już przez Polski Komitet Normalizacyjny, w krótkim czasie zostanie opublikowana, co powinno się przyczynić do ujednostajnienia mianownictwa spawalniczego. W niedługim czasie powinno ustać spotykane stale w literaturze fachowej mieszanie zgrzewania ze spawaniem, a takie nazwy jak „spawanie autogenem”, lub jeszcze dziwniejsza „cięcie autogenem” znikną ostatecznie z łamów czasopism, jak już zniknęło „szwajrowanie” i „szwajser”.

Prenumerata „Spawania i Cięcia Metali” wynosi kwartalnie zł. 3
a dla członków Stowarzyszeń Technicznych zł. 2

Klasyfikacja dokumentacji naukowej Stow. dla R. S. i C. M. oraz organizacji Biblioteki Spawalniczej.

W ciągu 12 lat swego istnienia Stowarzyszenie nasze zebrało bardzo poważną dokumentację z dziedziny spawalnictwa, w postaci biblioteki, obejmującej już przeszło 500 dzieł naukowych z dziedziny spawalnictwa, zbioru albumów konstrukcyj spawanych itp., roczników czasopism technicznych całego świata, które w ilości 35 egz. otrzymuje Stowarzyszenie na wymianę za „Spawanie i Cięcie Metali”, przezroczy, którymi ilustruje się odczyty, tablic naukowych, filmów etc.

W celu umożliwienia szerszemu ogółowi technicznemu, wykorzystywania tej dokumentacji ułożono specjalną klasyfikację cyfrową systemu dziesiątowego, tj. podzielono całą dziedzinę na 10 działów, każdy dział z kolei na 10 (lub mniej) poddziałów itd.

Podział ten może być prowadzony tak daleko, jak tylko zajdzie potrzeba; w razie nagromadzenia się większej ilości dokumentacji na jakikolwiek temat, może on być zróżniczkowany na kilka tematów specjalnych, przy zachowaniu zasady, aby każda ogólna pozycja w klasyfikacji nie była dzielona na więcej niż 10 pozycji szczegółowych. Według tej klasyfikacji zostały ułożone kartoteki książek naszej biblioteki oraz stworzona bibliografia artykułów wszystkich zagranicznych czasopism spawalniczych; tym sposobem osoba interesująca się jednym z zagadnień specjalnych, wymienionych w tej klasyfikacji, może w każdej chwili otrzymać wykaz artykułów, które na dany temat ukazały się w posiadanych przez Stowarzyszenie czasopismach spawalniczych. W tej bibliografii zamieszczone są również tytuły artykułów, poruszających zagadnienia spawalnicze w prasie krajowej.

Poniżej podajemy listę czasopism krajowych i zagranicznych, które Stowarzyszenie otrzymuje drogą wymiany za „Spawanie i Cięcie Metali”.

Czasopisma w językach słowiańskich:

Autogeni Swareni (Czechosłowacja)
Technicki list (Jugosławia)

Czasopisma w języku niemieckim:

Der Autogen Schweisser (Niemcy)
Autogene Metallbearbeitung „
T. Z. für prak. Metallbearbeitung „
Die Elektroschweissung „
Zwanglose Mitteilungen „
Technische Mitteilungen Krupp „
Zeitschrift für Schweisstechnik (Szwajcaria)

Czasopisma w języku francuskim:

Le Soudeur-Coupeur (Francja)
Revue de la Soudure Autogène „
Soudure et Oxy-Coupage „
Bulletin Officiel de la Commission Permanente International. „
Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs „
Le Métaliseur „
La Flamme Oxy Acetylenique „

L'Ossature Métallique (Belgia)
Arcos „
Technique de la Soudure et du Découpage „
Soudure „
Journal de la Soudure (Szwajcaria)

Czasopisma w języku angielskim:

Journal of the American Welding Society (St. Zjedn.)
The Welding Engineer „
Oxy-Acetylene Tips „
The Metalizer „
The Welding Journal (Anglia)
Industrial Gases „
The Welder „
Electric Welding „
The Modern Engineer (Australia)
Dominion Oxwelding Tips (Kanada)
The Welding Review „

Czasopisma w innych językach:

La Saldatura Autogena (Włochy)
La Fiamma Ossiacetilenica „
Laschtechnik (Holandia)

Czasopisma powyższe mogą być przeglądane w lokalu Stowarzyszenia po uprzednim porozumieniu się z Sekretariatem Stowarzyszenia. W razie zgłoszenia się większej ilości chętnych do stałego korzystania z czytelni i biblioteki, lokal Stowarzyszenia mógłby być stale otwarty również w godzinach wieczorowych.

Również dla klisz drukarskich, ilustrujących nasze czasopismo, sporządzono kartotekę, w której klisze te są zgrupowane według tej samej klasyfikacji. Autorzy piszący artykuły lub książki na tematy spawalnicze, mogą czerpać z tego materiału, wypożyczając klisze ze Stowarzyszenia. Kartoteka klisz umożliwia natychmiastowe zorientowanie się w posiadanym przez nasze czasopismo materiale na każdy temat z dziedziny spawania.

Jak wspomnieliśmy wyżej, Stowarzyszenie posiada również kartotekę przezroczy szklanych o wymiarach 8 × 8 cm, kartoteka ta obejmuje około 1200 pozycji, stanowiąc nader cenny materiał dla osób, omawiających zagadnienia spawalnicze na odczytach, konferencjach itp. Nasze Stowarzyszenie bardzo chętnie wypożycza te przezrocza bezinteresownie.

Również chętnie wypożyczane są filmy spawalnicze, którymi Stowarzyszenie rozporządza w ilości trzech tysięcy metrów.

Mamy nadzieję, że ta dokumentacja spawalnicza nie tylko będzie pomocna w działalności naszego Stowarzyszenia, lecz także będzie wykonywana przez szerokie koła techników, zainteresowanych w różnych dziedzinach zastosowania spawania.

Klasyfikacja Dokumentacji Spawalniczej Stow. R. S. i C. M.

O. Ogólne

- 00 Historia spawania
 - 000 – Ogólne
 - 001 – Spawanie w różnych krajach
 - 002 – Monografie firm
 - 003 – Biografie
- 01 Bibliografia
- 02 Działalność stowarzyszeń
 - 020 – Ogólne
 - 021 – Działalność stowarzyszeń krajowych
 - 022 – „ „ „ zagranicznych
 - 023 – „ „ „ międzynarodowa (kongresy)
- 03 Przepisy, normy, słownictwo
- 04 Higiena i bezpieczeństwo
- 05 Organizacja
- 06 Szkolnictwo
- 07 Targi, Wystawy
- 08 –
- 09 Różne

1. Zagadnienia teoretyczne

- 10 Ogólne
- 11 Spawanie acetylenowe
 - 110 – Ogólne
 - 111 – Spawanie
 - 112 – Napawanie
 - 113 – Lutowanie
- 12 Spawanie łukowe
 - 120 – Ogólne
 - 121 – Spawanie
 - 122 – Napawanie
- 13 Badania naukowe
 - 130 – Ogólne
 - 131 – Struktura wewnętrzna
 - 132 – Własności mechaniczne
 - 133 – Odporność na korozję
 - 134 – Odkształcenia i naprężenia wewnętrzne
 - 135 – Obróbka termiczna
- 14 Kontrola spawania
 - 140 – Ogólne
 - 141 – Kontrola spoin
 - 142 – Kontrola spawaczy
- 15 Obliczanie i projektowanie połączeń spawanych
- 16 Kalkulacja kosztów spawania
- 17 Organizacja spawalni

2. Spawalność metali

- 20 Ogólne
- 21 Spawanie żelaza i stali
 - 210 – Ogólne
 - 211 – Spawanie stali specjalnych
 - 212 – „ „ „ nierdzewnych
- 22 Spawanie żeliwa
- 23 Spawanie miedzi, mosiądzu i brązu
- 24 Spawanie aluminium i lekkich stopów
- 25 Spawanie ołowiu
- 26 Spawanie cynku
- 27 Spawanie niklu
- 28 Spawanie różnych innych metali

3. Urządzenia i przyrządy

- 30 Ogólne
- 31 Urządzenia do spawania acetylenowego
 - 310 – Ogólne
 - 311 – Wytwornice i bezpieczniki
 - 312 – Butle, zawory i reduktory
 - 313 – Palniki i przewody
 - 314 – Maszyny do spawania
 - 315 – Przyrządy do spawania
- 32 Urządzenia do spawania łukowego
 - 320 – Ogólne
 - 321 – Spawalnice
 - 322 – Urządzenia do spawania maszynowego
 - 323 – Przyrządy do spawania

- 33 Urządzenia do zgrzewania oporowego
 - 330 – Ogólne
 - 331 – Maszyny do zgrzewania punktowego i liniowego
 - 332 – Maszyny do zgrzewania stykowego
 - 333 – Maszyny do zgrzewania iskrowego

4. Materiały

- 40 Ogólne
- 41 Tlen
- 42 Karbid
- 43 Acetylen
- 44 Inne gazy palne
- 45 Spoiwa
 - 450 – Ogólne
 - 451 – Do spawania acetylenowego
 - 452 – Do spawania łukowego (elektrody)
 - 453 – Do lutowania

5. Technika spawania

- 50 Ogólne
- 51 Spawanie acetylenowe
 - 510 – Ogólne
 - 511 – Cienkie blachy
 - 512 – Grube blachy
 - 513 – Inne profile
- 52 Spawanie innymi gazami
 - 520 – Ogólne
 - 521 – Cienkie blachy
 - 522 – Grube blachy
 - 523 – Inne profile
- 53 Spawanie innymi gazami
 - 530 – Ogólne
 - 531 – Spawanie wodorem
 - 532 – Spawanie gazem świetlnym
 - 533 – Spawanie parami benzolu, benzyny itd.
- 54 Spawanie łukowe elektrodą węglową
- 55 Spawanie atomowe
- 56 Spawanie gazowo-łukowe
- 57 Zgrzewanie elektryczno-oporowe
 - 570 – Ogólne
 - 571 – Zgrzewanie punktowe i liniowe
 - 572 – Zgrzewanie stykowe
 - 573 – Zgrzewanie iskrowe
- 58 Spawanie i zgrzewanie termitowe
- 59 Lutowanie
 - 590 – Ogólne
 - 591 – Lutowanie miękkie
 - 592 – „ „ „ twarde
 - 593 – Lutowanie

6. Cięcie

- 60 Ogólne
- 61 Cięcie tlenem (teoria)
- 62 Cięcie tukiem elektrycznym
- 63 Urządzenia do cięcia
 - 630 – Ogólne
 - 631 – Palniki do cięcia
 - 632 – Maszyny
 - 633 – Przyrządy
- 64 Technika cięcia stali
 - 640 – Ogólne
 - 641 – Ręczne
 - 642 – Maszynowe
- 65 Cięcie żeliwa
- 66 Cięcie innych metali
- 67 Cięcie pod wodą
- 68 Zastosowania cięcia w przemyśle
 - 680 – Ogólne
 - 681 – Cięcie na złom i w naprawach
 - 682 – Cięcie w kotłarstwie i w konstrukcjach
 - 683 – Cięcie w obróbce części maszyn
 - 684 – Cięcie w hutnictwie i odlewnictwie
 - 685 – Cięcie w kolejnictwie
 - 686 – Cięcie w rzemiośle
 - 689 – Inne zastosowania cięcia

7. Zastosowania spawania w produkcji

- 70** Ogólne
- 71** Kolejnictwo i tramwaje
710 — Ogólne
711 — Tabor
712 — Różne roboty warsztatowe
713 — Budowa tarów
- 72** Kotlarstwo
720 — Ogólne
721 — Zbiorniki
7210 — Ogólne
7211 — Zbiorniki otwarte
7212 — Zbiorniki wysokoprężne
722 — Kotły (podlegające przepisom kotłowym)
723 — Łodzie, statki, okręty
- 73** Ogrzewnictwo i kanalizacja
730 — Ogólne
731 — Kotły ogrzewnicze, grzejniki itd.
732 — Rurociągi instalacyjne
733 — Rurociągi transportowe
- 74** Konstrukcje inżynierskie
740 — Ogólne
741 — Konstrukcje budowlane
7410 — Ogólne
7411 — Budowle mieszkalne
7412 — „ fabryczne
7413 — „ użyteczności publ.
7414 — Wieże, dachy, kopuły, kominy
742 — Konstrukcje lądowe
7420 — Ogólne
7421 — Mosty
7422 — Zapory, tamy
743 — Konstrukcje morskie
- 75** Budownictwo maszynowe
750 — Ogólne, (części maszyn)
751 — Budowa silników
7510 — Ogólne
7511 — Maszyny parowe
7512 — Diesle, silniki ropne i gazowe
7513 — Silniki benzynowe
7514 — Turbiny parowe
7515 — Turbiny, pompy wodne, sprężarki
7516 — Silniki elektryczne
752 — Budowa obrabiarek, narzędzi i przyrządów do obróbki
753 — Żurawie, suwnice, urządzenia transportowe, urządzenia do robót inżynierskich
759 — Różne
- 76** Samochody i samoloty
760 — Ogólne
761 — Samochody
762 — Samoloty
- 77** Wielki przemysł
770 — Ogólne
771 — Hutnictwo, koksownictwo i gazownictwo
772 — Kopalnie
773 — Przemysł chemiczny i naftowy
774 — Cementownie
775 — Siłownie (centrale wodno-elektryczne etc.)
776 — Przemysł wojenny
- 78** Przemysł różny
780 — Ogólne
781 — Przemysł mechaniczny
782 — Przemysł elektrotechniczny
783 — Przemysł rolniczy i narzędzia rolnicze
784 — Przemysł drzewny i papierowy
785 — Cegielnie
786 — Huty szklane
787 — Przemysł tekstylny
788 — Przemysł przetwórczo-spożywczy
789 — Różne
- 79** Rzemiosło

8. Zastosowania spawania w naprawach

- 80** Ogólne
- 81** Kolejnictwo i tramwaje
810 — Ogólne
811 — Tabor
812 — Różne roboty warsztatowe
813 — Tor kolejowy
- 82** Kotlarstwo
820 — Ogólne
821 — Zbiorniki
8210 — Ogólne
8211 — Zbiorniki otwarte
8212 — Zbiorniki wysokoprężne
822 — Kotły
823 — Łodzie, statki, okręty
- 83** Ogrzewnictwo i kanalizacja
830 — Ogólne
831 — Kotły ogrzewnicze, grzejniki itd.
832 — Rurociągi instalacyjne
833 — Rurociągi transportowe
- 84** Konstrukcje inżynierskie
840 — Ogólne
841 — Konstrukcje budowlane
842 — Konstrukcje lądowe
843 — Konstrukcje morskie
- 85** Budownictwo maszynowe
850 — Ogólne (części maszyn)
851 — Naprawa silników
8510 — Ogólne
8511 — Maszyny parowe
9512 — Diesle, silniki ropne i gazowe
8513 — Silniki benzynowe
8514 — Turbiny parowe
8515 — Turbiny, pompy wodne, sprężarki
8516 — Silniki elektryczne
852 — Naprawa obrabiarek, narzędzi i przyrządów obróbkowych
853 — Naprawa żurawi, urządzeń transportowych, maszyn do robót inżynierskich
- 86** Samochody i samoloty
860 — Ogólne
861 — Samochody
862 — Samoloty
- 87** Wielki przemysł
870 — Ogólne
871 — Hutnictwo, koksownictwo i gazownictwo
872 — Kopalnie
873 — Przemysł chemiczny i naftowy
874 — Cementownie
875 — Siłownie, (centrale wodno-elektryczne etc.)
876 — Przemysł wojenny
- 88** Przemysł różny
880 — Ogólne
881 — Przemysł mechaniczny
882 — Przemysł elektrotechniczny
883 — Przemysł rolniczy i narzędzia rolnicze
884 — Przemysł drzewny i papierowy
885 — Cegielnie
886 — Huty szklane
887 — Przemysł tekstylny
888 — Przemysł przetwórczo-spożywczy
889 — Różne
- 89** Rzemiosło
- 9. Różne (poza spawaniem) zastosowania materiałów i urządzeń spawalniczych**
- 90** Ogólne
- 91** Hartowanie powierzchniowe palnikiem acetylenowym
- 92** Metalizowanie natryskowe
920 — Ogólne
921 — Teoria
922 — Urządzenia
923 — Zastosowania
- 93** Inne zastosowania palnika acetylenowego
- 94** Zastosowanie tlenu w lecznictwie i ratownictwie
- 95** Inne zastosowania tlenu
- 96** Zastosowania acetyleny poza spawaniem (oświetlenie, ogrzewanie, napęd itp.)

ZJEDNOCZONE FABRYKI ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH

w Mościcach i w Chorzowie

wyrabiają oprócz

**NAWOZÓW AZOTOWYCH
i FOSFOROWYCH**

**następujące PRODUKTY CHEMICZNE
we wszystkich gatunkach handlowych:**

AZOTOWE: Azot, Amoniak skroplony, Wodę amoniakalną chemicznie czystą, Kwas azotowy chemicznie czysty, Kwas azotowy techniczny, Nitrozę, Azotyn sodowy, Saletrę amonową, Saletrę sodową, Saletrę potasową, Salmiak rafinowany, Salmiak sublimowany, Węglan amonu, Siarczan amonu (do celów technicznych).

CHLOROWE: Chlor ciekły, Kwas solny chemicznie czysty, Ług bielący (podchloryn sodowy), Herbatox (preparat do tępienia chwastów), Chlorobenzen, Paradwuchlorobenzen, Ortodwuchlorobenzen, Chloronaftalen, Woskol (wosk syntetyczny).

R Ó Ż N E: Karbid, Tlen, Wodór, Wapień mielony.

Adres dla korespondencji: Z. F. Z. A. – Chorzów III.



N O W E

UDOSKONALONE REDUKTORY
DO TLENU i ACETYLENU

LEKKIE, TANIE

NIEZAWODNE

d o s t a r c z a

P E R U N

— Żądajcie szczegółowych katalogów —



STOWARZYSZENIE DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

CZŁONKOWIE

ZAŁOŻYCIELE

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

W SPRAJĄCY

Państwowa Wytwórnia Prochu, Pionki
Starachowickie Zakłady Górno-Hutnicze
Państw. Zakłady Lotnicze, Warszawa
Pierwsza Fabr. Lokomotyw, Chrzanów
Zakłady Hohenlohego, Welnowiec
Ferrum Sp. Akc., Katowice
Stocznia Gdańska, Zakł. B. Okr.
Śląskie Gazy, Katowice
Wagner i S-ka, Łódź
Modrzejów-Hanike, Sosnowiec



Szkla ochronne **ATHERMAL** O SPECJALNYM SKŁADZIE CHEMICZNYM

całkowicie chronią
wzrok spawacza przed
szkodliwym działaniem
promieniowania łuku

SP. AKC. PERUN

WARSZAWA, JASNA 1

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

WYDAWNICTWA

STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

STAŁE POPOŁUDNIOWE

KURSY SPAWANIA I CIĘCIA METALI

Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali

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



ELEKTRODY
„ALFLEX“