

6**1939**

SPAWANIE i cięcie metali

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

W tym zeszycie:

Urządzenia równo-
prężne do spawania

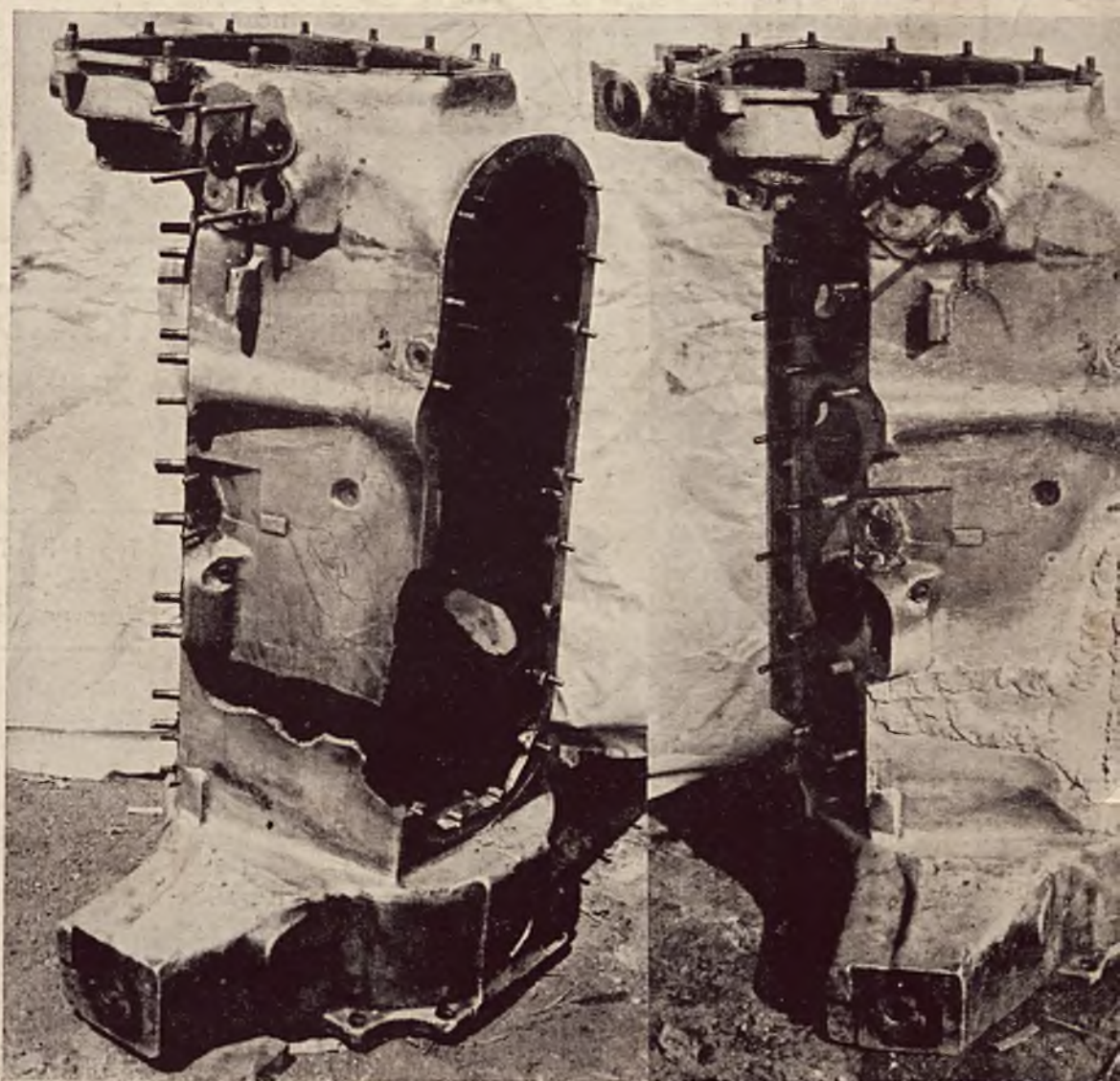
Przepisy Instytutu
Spawania w Paryżu
dotyczące egzami-
nowania i kwalifiko-
wania spawaczy

Naprężenia własne
w połączeniach spa-
wanych

Zagadnienie spawa-
nia złącz szynowych
w jego obecnym
stanie

NA OKŁADCE:

Naprawa karтеру
alumińowego za-
pomocą spawania
acetylenowego



Warszawa
Zgoda 10
telefon 5-60-47

R o k XII
Zeszyt 6
Czerwiec 1939



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

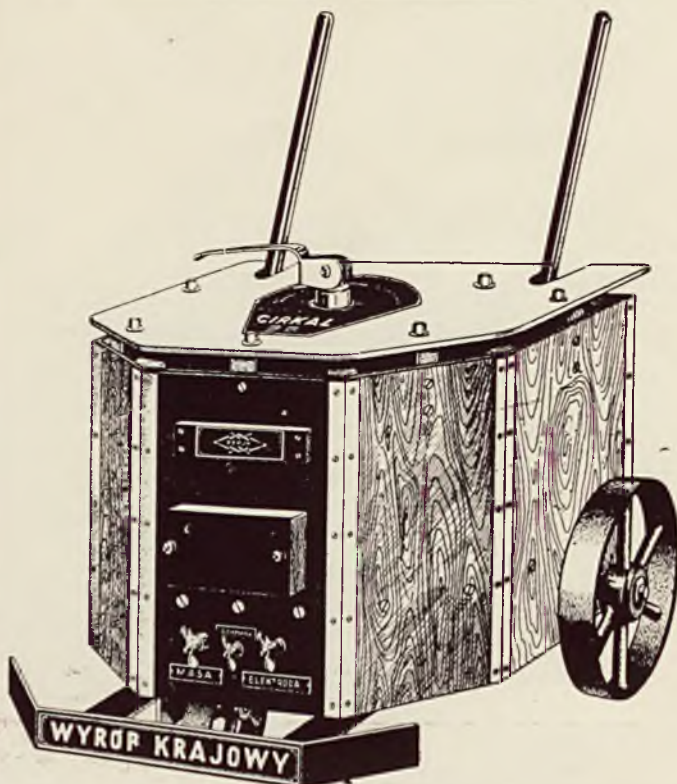
Max. grubość cięcia 600 mm
Długość cięcia nieograniczona
Dokładność obróbki do 0,5 mm
Idealnie gładka powierzchnia przekroju

SP. AKC. PERUN

WARSZAWA, JASNA 1

TELEFON 5-60-47

CIRKAL TRANSFORMATOR DO SPAWA- NIA PRĄDEM ZMIENNYM



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

5 wielkości:

150, 300, 450, 600, 900 Amp.

Regulacja prądu - ciągła (korbką)

ŻĄDAJCIE DEMONSTRACJI
W BIURACH SPRZEDAŻY

PERUNA

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

MIESIĘCZNIK, Nr kolejny 134

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. 8^{1/2} — 15^{1/2}
Konto czek. P. K. O. Warszawa 16.408
PRENUMERATA: 3 zł. kwartalnie.
Dla Członków stowarzyszeń technicz-
nych i spawaczy — 2 zł. kwartalnie.
Za granicą 4 zł. kwartalnie

Cena zeszytu 1 zł. 25 gr.

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

CENY OGŁOSZEŃ:

Lp. Nr	Ceny jednostkowe w zł.		
	S T R O N Y		
	1	1/2	1/4
1	300	190	120
3	250	155	100
6	210	130	85
12	175	110	70

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

TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Urządzenia równoprężne do spawania	116	3. Kronika	132
2. Przepisy Instytutu Spawania w Paryżu dotyczące egzaminowania i kwalifikowania spawaczy	120	6. Bibliografia	135
3. Naprężenie własne w połączeniach spawanych	126	7. Przegląd prasy	135
4. Zagadnienie spawania złącz szynowych w jego obecnym stanie	129		

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.

JUNI 1939

Nr 6

SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Installations pour les gaz à pression égale dans les dif- férentes applications de la flamme oxy-acétylénique	116	5. Chronique	132
2. Specifications de l'Inst. de Soud. Aut. à Paris relatives à la qualifications des soudeurs au chalumeau at à l'arc et à l'attribution de certificats de soudeurs spécialisés	120	6. Bibliographie	135
3. Tensions internes dans les joints soudés	126	7. Revue de la presse technique	135
4. Etat actuel du problème de soudure des rails	129		

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, Zgoda 10.

JUIN 1939

Nr 6

I N H A L T:

	Seite		Seite
1. Gleichdruckanlagen in verschiedenen Anwendungen der Azetylen-Sauerstofflamme	116	5. Chronik	132
2. Vorschriften des Schweissinstitutes in Paris betrefs der Prüfung und Qualifikation von Schweissern	120	6. Bücherschau	135
3. Eigenspannungen in Schweissverbindungen	126	7. Technique Umschau	135
4. Gegenwärtiger Stand der Schienenschweissung	129		

Inż. RYSZARD SZNERR, Warszawa.

621.791.53
1750 słów + 11 rys.

Urządzenia równoprężne do spawania^{*)}

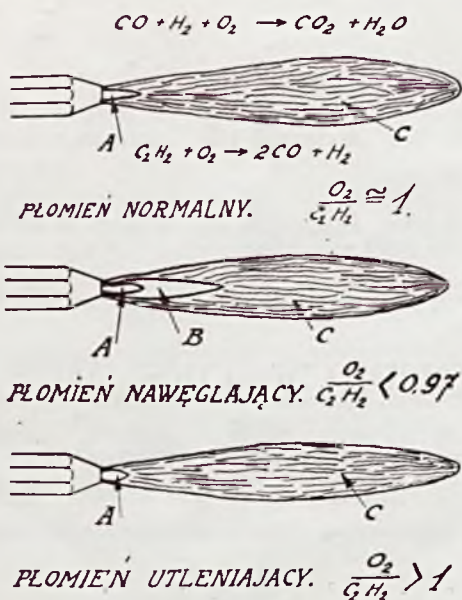
Ze wszystkich płomieni używanych w przemyśle, płomień tlenowo-acetylenowy jest najłatwiejszy do wyregulowania.

Płomień normalny (rys. 1) przedstawia się przy wylocie z palnika w formie błyszczącego jąderka A, gdzie odbywa się reakcja chemiczna



otoczonego ciemniejszą kłąką C, która jest wynikiem spalania się gazów, z poprzedniej reakcji w tlenie powietrza.

Płomień normalny odpowiada zupełnie równym objętościom tlenu i acetylenu. Jeśli spowodujemy lekki nadmiar acetylenu, płomień staje się „nawęglającym”, co widać przez natychmiastowe utworzenie się dookoła jąderka, a wewnątrz kity, części płomienia mniej błyszczącego B (rys. 2).



Rys. 1, 2 i 3. Wygląd płomienia normalnego, nawęglającego i utleniającego.

Jeśli długość części B będzie równa długości jąderka A, to stosunek tlenu do acetylenu równa się 0,97.

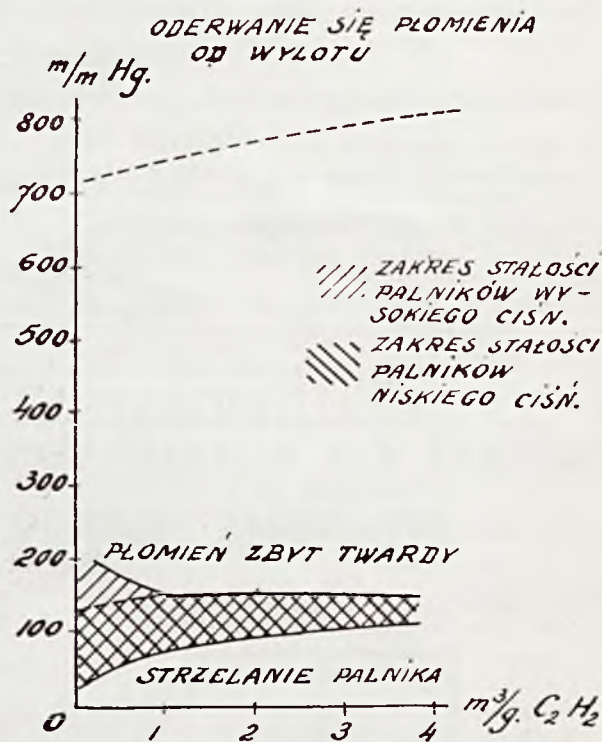
Widać więc, że zjawisko jest dosyć czułe, jeśli więc przez zwiększenie tlenu zginie nam część B, to jesteśmy pewni, że w tym momencie palnik jest wyregulowany normalnie. Niestety, jeśli w dalszym ciągu będziemy dodawać tlenu, nie spostrzemy żadnego zjawiska rzucającego się w oczy, a tylko lekkie zmniejszenie się długości jąderka (rys. 3), dużo trudniejsze do zaobserwowania. To nam tłumaczy, dlaczego bardzo często w czasie pracy dobrzy spawacze są zmuszeni regulować swój palnik, przechodząc przez regulację nawęglającą, ażeby być pewni, że otrzymują płomień normalny, ponieważ pod wpływem rozgrzania się wylotu palnika przez płomień oraz przez promieniowanie stopionego metalu, płomień palnika niskiego ciśnienia staje się samoczynnie utleniający.

Palniki acetylenowo-tlenowe dzielą się na dwie duże grupy: palniki niskiego ciśnienia, w których tylko jeden z gazów — najczęściej tlen — jest dostarczany pod ciśnieniem wyższym, niż ci-

śnienie mieszanki w wylocie, oraz palniki w wysokim ciśnieniu, w których obydwa gazy są dostarczane pod ciśnieniem wyższym, niż ciśnienie mieszanki w wylocie.

W pierwszych z nich tlen i acetylen są dostarczane do palnika pod ciśnieniem 1 do 3 at dla tlenu, a tylko 0,01 — 0,1 at dla acetylenu, natomiast w drugich ciśnienie tlenu i acetylenu jest zawarte pomiędzy 0,3 a 0,7 at.

Niezależnie od typu palnika, ciśnienie w samym wylocie waha się ok. 0,15 at, ponieważ jest rzeczą nieodzowną, ażeby było ono zawarte między 0,1 — 0,2 at, w tych granicach bowiem zawarte są te szybkości przyprywu gazów, które zapewniają nam stałość płomienia (rys. 4). Przy ci-



Rys. 4. Zakres stałości palnika wysokiego i niskiego ciśnienia.

śnieniach mniejszych od 0,1 at płomień cofa się do palnika, co powoduje „strzelanie”, przy ciśnieniach większych od 0,2 at. płomień staje się twarde, przeszkadza w pracy ze względu na swój silny podmuch, lub też — odrywając się od wylotu — pali się o kilka milimetrów dalej.

Palniki równoprężne są palnikami wysokiego ciśnienia, w których ciśnienia dostarczanych gazów — tlenu i acetylenu — są dokładnie wyrównane, co pozwala na otrzymanie stałego stosunku objętościowego obu gazów.

Wiadomo bowiem, że objętość jakiegokolwiek gazu przepływającego przez jakikolwiek otwór, zależy od przekroju otworu, ciśnienia gazu przed otworem, straty ciśnienia, przyspieszenia ziemskiego i ciężaru właściwego gazu. W wypadku palników równoprężnych, przekroje przepływów, ciężary właściwe gazów i przyspieszenie ziemskie są wartościami stałymi, wobec czego objętości gazów zależą tylko od ciśnień i spadków ciśnienia.

^{*)} Referat wygłoszony na I Polskim Zjeździe Spawalniczym, 21—23 1939.

Jeśli dla obydwu gazów ciśnienia i spadki ciśnienia utrzymane zostaną w stosunku stałym, stosunek objętości gazów będzie również stały. Jest to zrealizowane w instalacjach równoprężnych — jedynych, które teoretycznie i praktycznie zapobiegają rozregulowaniu się płomienia.

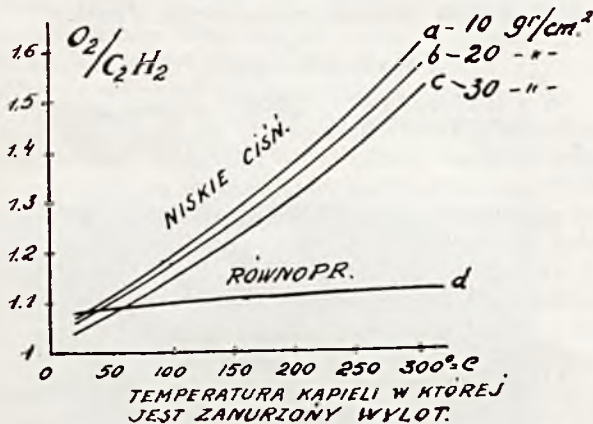
Skutki rozregulowania płomienia.

Wielkość rozregulowania płomienia została stwierdzona przez doświadczenia, które wykazały, że zagrzanie się wylotu palnika rzeczywiście jest związane ze zmniejszeniem się przepływu acetyleny, podczas gdy przepływ tlenu pozostaje niezmiennym.

Stosunek objętościowy zużycia tlenu do acetyleny, który przy płomieniu normalnym = 1,1 wzrasta i może osiągnąć 1,3, a nawet 1,5.

Próby rozregulowania palnika niskiego ciśnienia zostały wykonane w następujący sposób:

Płomień palnika wyregulowuje się normalnie w temperaturze pokojowej, po czym wylot palnika umieszcza się w kąpieli, której temperatura zmienia się przy każdej próbie. W czasie prób stale dokonuje się pomiarów przepływu tlenu i acetyleny. Zaczynamy doświadczenie przy temperaturze 20 — 25°, następnie: 100, 150, 200, 250, 300° C. Ciśnienie tlenu — 3 at, ciśnienie acetyleny w różnych doświadczeniach 10, 20 30 gr/cm².



Rys. 5. Zmiany w składzie mieszanki acetylenowo-tlenowej w palnikach niskiego ciśnienia i palnikach równoprężnych, zależnie od stopnia rozgrzania wylotu.

Takie same doświadczenie zostało dokonane z palnikiem równoprężnym, którego ciśnienie tlenu i acetyleny przed palnikiem są zawsze takie same, dzięki zastosowaniu wyrównywacza ciśnienia. Wyniki tych doświadczeń przedstawione są graficznie na rys. 5.

Jak widać z wykresów, jeżeli na początku płomień wyregulowany jest normalnie, zdolność utleniania płomienia może wzrosnąć aż do 50%, w stosunku do płomienia normalnego, co tłumaczy nam często spotykane zużycie tlenu o 20 — 30% więcej niż acetyleny. Pomimo, że spawacz może łatwo wyregulować swój palnik, zapomina on w trakcie roboty o potrzebie powtórnej i częstej regulacji.

W wypadku palnika równoprężnego rozregulowanie się stosunku gazów w płomieniu obserwowano tylko w granicach do 3%.

Skutki rozregulowania się płomienia przy spawaniu stali miękkich.

Próby przeprowadzone przy spawaniu stali miękkiej, o wytrzymałości 40 kg/mm² wykazały,

że płomień nawet bardzo utleniający zasadniczo nie zmienia składu stali stopionej, natomiast płomień nawęglający zmienia ten skład dosyć silnie. Można to sprawdzić z łatwością, mierząc twardość w jedn. Brinella na spoinach, wykonanych za pomocą 3 płomieni:

Płomień neutralny 114 Br.

Płomień utleniający 113 Br.

Płomień nawęglający 187 Br.

Jak widać z powyższego, ponieważ niebezpieczeństwo płomienia nawęglającego jest małe ze względu na łatwą możliwość zaobserwowania nadmiaru acetyleny, spawanie stali miękkich z punktu widzenia metalurgicznego nie wymaga zastosowania wyrównywacza ciśnienia.

Jedynie ze względu na łatwość użycia, oszczędność na tlenie i — w niektórych wypadkach — ze względu na szybkość wykonania spoin i mniejsze zużywanie się końcówek palnika, zastosowanie wyrównywacza ciśnienia jest wskazane.

Skutki rozregulowania się płomienia w wypadku spawania stali stopowych.

Skład metalu stopionego zmienia się tym więcej, im więcej ten metal zawiera składników łatwo utleniających się lub też im bardziej regulacja płomienia odbiega od płomienia normalnego, odpowiadającego reakcji chemicznej teoretycznej.

Próby zostały dokonane na stalach stopowych o wytrzymałości 50, 60 i 70 kg/mm², oraz na stali chromomolibdenowej, używanej do konstrukcji samolotów.

Z trzema pierwszymi stalami wykonano napawanie na płytkach 6 i 10 mm grubości oraz na kawałku szyny. Napawanie zostało wykonane palnikami o 3-ch różnych wydajnościach i dla każdego wypadku używano płomienia:

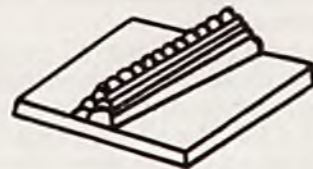
1. wybitnie utleniającego,
2. normalnego,
3. mało nawęglającego,
4. bardzo nawęglającego.

Dzięki wyrównywaczowi ciśnienia można było utrzymywać przez cały czas pracy stałą regulację we wszystkich wypadkach, używając ciśnienia obydwu gazów ok. 0,4 at.

Płytki napawane zostały wyżarzone w temperaturze 875°, ażeby usunąć możliwość zahartowania w powietrzu.

Napawanie zostało wykonane 5 gąsienicami (rys. 6), przy tym drutu używano o średn. 5 mm.

Twardości są mierzone w jedn. Brinella; są one proporcjonalne do zmian składu chemicznego wę-

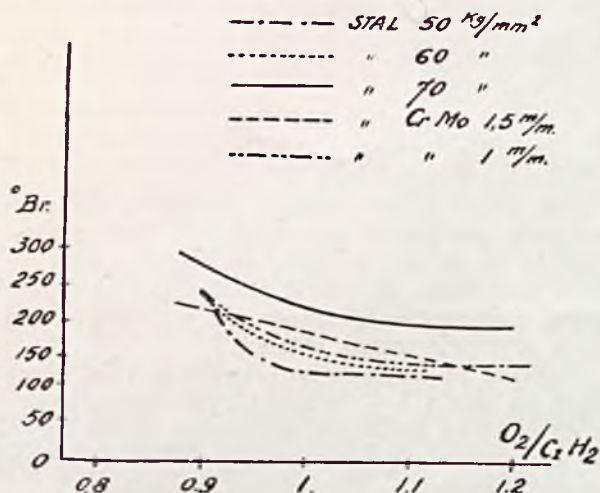


Rys. 6. Warstwa napawana za pomocą palnika acetylenowego w celu stwierdzenia wpływu składu mieszanki na metal topiony.

gla, krzemu, manganu, innych składników metalu; tak np. strata na krzemie może wynosić od 50 do 70%, na Mn — 30 do 50% i na C — 20 do 30%.

Dla stali chromomolibdenowej wykonano stąpienie blachy 1 mm i 1½ mm, zachowując te same regulacje płomienia, co poprzednio.

Wyniki są podane na wykresie (rys. 7), który nam wykazuje twardość napawania w funkcji



Rys. 7. Wykres twardości dla różnych metali i różnych składów mieszanek acetylenowo-tlenowych.

regulacji płomienia. W wypadkach skrajnych twardość może wahać się o 100 jedn. Brinella.

Inne zalety gazów równoprężnych.

Niezależnie od zalet metalurgicznych, wykazanych powyżej, system gazów równoprężnych posiada inne zalety, z których najważniejszymi są:

1. Stałość regulacji płomienia — spawacz może gasić i zapalać swój palnik, nie będąc zmuszonym do podregulowywania za każdym razem płomienia, co w wypadku pracy seryjnej pozwala na dużą oszczędność czasu i gazów. Jeden jedyny zawór zamyka obydwa gazy przy każdej przerwie pracy. Ta zaleta jest specjalnie ważna przy pracach hartowania powierzchniowego palnikiem, ponieważ palniki raz uregulowane nie wymagają żadnych czułych regulacji przy przechodzeniu od jednej części do drugiej.

2. Stałość płomienia — praktycznie palniki równoprężne nie „strzelają” nigdy, niezależnie od warunków w jakich pracują, nawet przy spawaniu grubych bloków żeliwnych na gorąco, lub hartowaniu powierzchniowym przy użyciu palników, o bardzo wielkich wydajnościach. W wypadku zwykłego spawania regularność płomienia i nie strzelanie palnika zmniejszają zanieczyszczanie się wylotu, zapewniając bardzo wielką regularność pracy.

3. Prostota konstrukcji aparatów i łatwość regulacji — pozwalają na prawie całkowite wyeliminowanie indywidualnego wpływu spawacza.

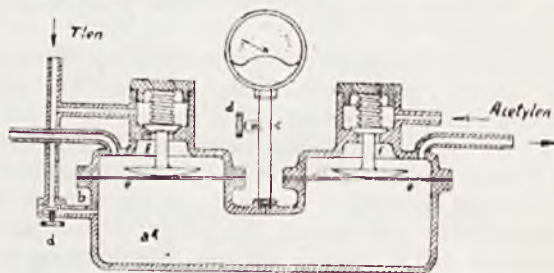
4. Oszczędność na tlenie — mogąca dojść w niektórych warsztatach w stosunku do palników na niskie ciśnienie do 20, a nawet 30%.

5. Możliwość zastąpienia jądra miękkiego przez jądro twarde — co w niektórych wypadkach pozwala na powiększenie szybkości pracy, a szczególnie przy spawaniu automatycznym, półautomatycznym, lub też przy spawaniu blach cienkich.

Regulacja równych ciśnień tlenu i acetylenu.

Stały stosunek tlenu i acetylenu jest zrealizowany przez zastosowanie aparatu nazwanego wyrównywaczem ciśnień, który się umieszcza pomiędzy źródłami gazów, a palnikiem.

Wyrównywacz ciśnień można uważać za przyrząd złożony z 2-ch reduktorów, jeden do tlenu, drugi do acetylenu, sprzężonych w ten sposób, że ciśnienie rozprężania jednego z gazów, reguluje automatycznie ciśnienie drugiego gazu. Można to uzyskać w bardzo łatwy sposób, przesyłając zmiany ciśnienia działającego na przeponę jednego reduktora i na przeponę drugiego reduktora, za pośrednictwem jakiegoś układu elastycznego, jak np. sprężyny, gazu pod ciśnieniem, lub też jakiegokolwiek innego odkształcającego się układu mechanicznego (rys. 8).



a - zbiorniczek
b - dopływ tlenu do zbiorniczka
c - przewód odprowadzający
d - kurek regulujący
e - przepony
f - zawory grzybkowe

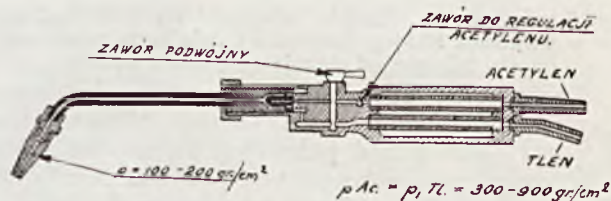
Rys. 8. Schemat wyrównywacza ciśnień.

Palnik równoprężny.

W palniku tego typu obydwa gazy przechodzą pod tym samym ciśnieniem i nie są — jak w palniku niskiego ciśnienia — zasysane jeden przez drugi; poprostu przed zmieszaniem się tlen i acetylen przechodzą przez 2 skalibrowane rurki. Można mieć do czynienia z 2-ma typami palników:

a) palniki, w których końcówki i wszystkie części dodatkowe są zmieniane przy przechodzeniu z jednej wydajności na drugą; jest to typ o „zamiennych końcówkach”,

b) palniki, w których zmienia się tylko sam wylot i gdzie regulację otworów kalibrowanych



Rys. 9. Palnik równoprężny o wydajności stałej.

przepływu gazów, wykonuje się za pomocą igły; jest to typ o „zamiennych wylotach” (iglicowy).

Instalacja równoprężna.

Stanowisko równoprężne składa się zasadniczo z wyrównywacza ciśnień i palnika. Ponadto w skład instalacji wchodzi źródła gazów i rozprzewadzenie gazów.

Stanowisko indywidualne. Tlen jest dostarczany zawsze w butlach pod ciśnieniem 150 at. Wystarczy rozprężyć go w reduktorach typu normalnego przed doprowadzeniem go do wyrównywacza ciśnień. Jeżeli acetylen znajduje się w butlach, wystarczy również rozprężyć go za pomocą reduktora acetylenowego przed doprowadzeniem go do wyrównywacza ciśnień. Stanowi-

sko równoprężniowe na acetylen rozpuszczony składa się w tym wypadku z butli, reduktorów, wyrównywacza ciśnień i palnika. Może ono być bądź stałe, bądź też zmontowane na wózku.

Jeśli acetylen jest dostarczany z wytwornicy wysokiego ciśnienia, stanowisko jest podobne do poprzedniego. W wypadku jednak, gdy acetylen jest dostarczany z wytwornicy niskiego ciśnienia, jest rzeczą niezbędną sprężyć go przed dojściem do wyrównywacza ciśnień, za pomocą sprężarki dostosowanej do tego celu. To ostatnie rozwiązanie jest interesujące tylko w wypadku instalacji centralnej, zasilającej całą warsztat.

Instalacja warsztatowa.

W wypadku instalacji warsztatowej tlen jest dostarczany w butlach indywidualnych, połączonych za pomocą zbieracza i tworzących centralę tlenową.

Acetylen może być dostarczany z butli indywidualnych, połączonych zbieraczem. W tym wypadku specjalnie trzeba zwrócić uwagę na bezpieczeństwo i należy przewidzieć: zawory zwrotne, zawory automatyczne, działające przez ciśnienie azotu i zatrzymywacze przeciwpowrotne gazu. Do 3-ch butli żadne z tych urządzeń nie jest wymagane. Od 4-ch do 7 butli należy przewidzieć urządzenie zatrzymujące powrót gazu. Dla 8 butli i powyżej należy przewidzieć zawór automatycznie działający za pomocą ciśnienia azotu.

Obydwa gazy są rozprowadzane pod tym samym ciśnieniem w rurociągach przyłączonych do centralnego wyrównywacza ciśnień (rys. 10).



Rys. 10. Centralny wyrównywacz ciśnień (Perun).

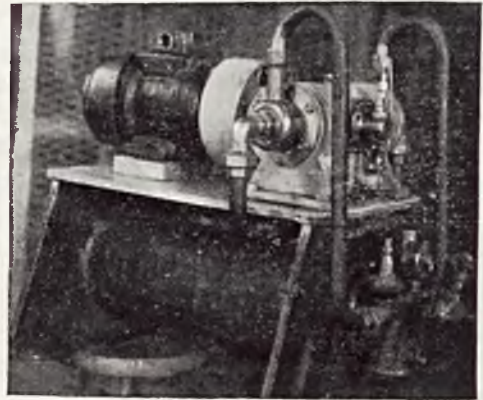
Najczęściej jednak acetylen jest wytwarzany w wytwornicach.

W wypadku wytwornic wysokiego ciśnienia nie ma powodu zastosowania sprężania gazów, co staje się nieodzowne w wypadku wytwornicy niskiego ciśnienia. W tym ostatnim wypadku trzeba będzie zainstalować sprężarkę acetylenową (rys. 11).

Poza tym instalacja składa się z przyrządów

bezpieczeństwa, szczególnie w razie sprężania acetyleny, którego ciśnienie nigdy nie może przekraczać 1,5 at. Zmusza nas to do zastosowania na sprężarce zaworu zwrotnego.

Należy również wystrzegać się zasysania powietrza, w razie gdyby zbiornik acetylenowy nie zawierał już więcej gazu. Można to zrobić, stosując manometr kontaktowy, który jest sprzężony z wyłącznikiem motoru i zaczyna działać w razie obniżenia się ciśnienia w zbiorniku do pewnej minimalnej granicy.



Rys. 11. Sprężarka acetylenowa na max. ciśnienie acetyleny 1,5 at. (Perun).

Urządzenie sprężania powinno również posiadać bezpiecznik oraz urządzenie przeciwpowrotne, uniemożliwiające tlenowi cofnięcie się do rurociągów acetylenowych.

Poza tym sprężarki powinny być tak urządzone, ażeby uniemożliwić zasysanie powietrza do sprężarki i rurociągów acetylenowych.

Jak widać z powyższego, zalety praktyczne, ekonomiczne i techniczne gazów równoprężnych pozwalają na rozróżnianie dwóch wypadków, mianowicie: gdy są one nieodzowne, lub też tylko pożądane. Do pierwszego wypadku zaliczamy spawanie stali specjalnych, jak np. konstrukcji samolotów, napawanie stopami twardymi: szyn, czerpaków, pogłębiarek, narzędzi rolniczych, spawanie stali konstrukcyjnych ponad 50 kg/mm² wytrzymałości; hartowanie powierzchniowe części maszyn precyzyjnych, wymagających palników o wielkich wydajnościach: jak koła zębate, płyty pancerne, walce do walcowania metali, obręcze kół wagonowych, łamacze, czopy wałów korbowych, narzędzia tnące, wały rozrządce z krzywkami i tp.

Installations pour les gaz à pression égale dans les différentes applications de la flamme oxy-acétylénique

L'auteur décrit les avantages du principe de l'utilisation des gaz à pression égale et, en premier lieu, la possibilité de réglage exact de la flamme. Ensuite il indique différentes réalisations pratiques de ce principe.

Gleichdruckanlagen in verschiedenen Anwendungen der Acetylen-Sauerstofflamme.

Der Verfasser bespricht die Vorteile der Gleichdruckanlagen, vor allem die Möglichkeit der genauen Einstellung der Acetylen-Sauerstofflamme. Im weiteren werden einige Beispiele verschiedener Arten von Anlagen angegeben.

Przepisy Instytutu Spawania w Paryżu

621.791 (379)
500 słów+7 tabl.+7 rys

dotyczące kwalifikowania spawaczy acetylenowych i łukowych oraz udzielania świadectw spawaczom wyspecjalizowanym^{*)}

B. Spawanie łukowe.

Kwalifikowanie spawaczy łukowych według różnych specjalności jest oparte na ocenie pewnej ilości próbek, wykonywanych przez spawaczy, które odpowiadają możliwie dokładnie trudnościom wykonywania robót w danej specjalności.

Niektóre specjalności zostały podzielone na klasy, zależnie od grubości spawanych przedmiotów, dzięki czemu można było przeprowadzić

ściślejszą kwalifikację przy jednoczesnym ograniczeniu ilości próbek egzaminacyjnych.

Np. dla spawania rurociągów pod ciśnieniem stworzono 4 klasy, dla spawania i konstrukcji budowlanych — 2 klasy: jedną dla spawaczy, wykonujących konstrukcje lekkie i tzw. „galanterię” żelazną, drugą dla spawaczy, wykonujących ciężkie konstrukcje żelazne, przy czym ta ostatnia klasa znowu dzieli się na spawanie w warsztacie i spawanie na budowie.

I. Spawanie łukowe kotłów i zbiorników na ciśnienie.

Wymiary blach próbnych: 300 × 100 × g mm. Metal rodzimy, stal miękka spawalna.

Nr próby	Sposób wykonania	Czas przeznaczony na spawanie	Badania próbek
1	Spawanie czołowe 2 blach o grubości 10 mm w położeniu poziomym bez podkładki i bez podpawania, przy zastosowaniu elektrod odpowiedniego gatunku.	30 min.	Gięcie podłużne granią spoiny na zewnątrz; odstęp między podporami 5 g; średnica trzpienia 2 g; kąt wymagany — 90° bez pęknięć.
2	Spawanie pionowe z dołu do góry 2 blach o grubości 10 mm, w położeniu pionowym, bez podpawania.	40 min.	jak wyżej
3	Spawanie czołowe w położeniu poziomym na ścianie pionowej, 2 blach o grubości 10 mm, bez podpawania.	45 min.	jak wyżej
4	Spawanie czołowe na głowę 2 blach grubości 10 mm bez podpawania.	45 min.	jak wyżej
5	Spawanie pachwinowe jednostronne 2 blach 10 mm, tworzących połączenie teowe. Spoina płaska, lub lekko wypukła o wymiarach boków 8×8 mm.	30 min.	Zagięcie pod młotem blachy pionowej w stronę spoiny. Pęknięcie nie powinno wykazywać wrażeń żuźla.
6	Spawanie pachwinowe, jak wyżej, w położeniu nad głową.	45 min.	jak wyżej

II. Spawanie łukowe rurociągów na ciśnienie.

Wymiary blach próbnych: 300 × 100 × g mm. Metal rodzimy; stal miękka spawalna.

Nr próby	Sposób wykonania	Czas przeznaczony na spawanie	Badania próbek
a) Dla grubości blach do 5 mm (połączenia stykowe i kątowe).			
1	Spawanie czołowe 2 blach o grubości 5 mm w położeniu poziomym, bez podkładki i bez podpawania, przy stosowaniu elektrod odpowiedniego gatunku.	15 min.	Gięcie podłużne granią spoiny na zewnątrz, odstęp między podporami 5 g, kąt wymagany — 90° bez pęknięć.
2	Spawanie czołowe z dołu do góry 2 blach o grub. 4 mm, w położeniu pionowym, bez podpawania.	20 min.	jak wyżej

^{*)} Przepisy dotyczące spawaczy acetylenowych zamieszczono w Nr 3 r. b.

Nr próby	Sposób wykonania	Czas przeznaczony na spawanie	Badania próbek
3	Spawanie czołowe w położeniu poziomym na ścianie pionowej, 2 blach o grub. 5 mm, bez podpawania.	20 min.	Gięcie podłużne granią spoiny na zewnątrz, odstęp między podporami 5 g, kąt wymagany 90° bez pęknięć.
4	Spawanie czołowe nad głową 2 blach grub. 5 mm bez podpawania.	25 min.	jak wyżej
5	Spawanie jednostronne 2 blach o grub. 5 mm; tworzących połączenie teowe, w położeniu nad głową.	25 min.	Zagięcie blachy pionowej w kierunku spoiny, bez pęknięć.
b) Dla grub. blach do 5 mm wł. (połączenia na zakładkę)			
1	Spawanie jednostronne na zakładkę 2 blach o grub. 5 mm w położeniu poziomym, bez podpawania przy stosowaniu elektrod wysokiego gatunku.	10 min.	Zagięcie podłużne stroną niespawaną na zewnątrz. Złom nie powinien wykazywać wtrąceń żuźla.
2	Jak wyżej, spawanie z dołu do góry w położeniu pionowym.	15 min.	jak wyżej
3	Jak wyżej, spawanie poziome na pionowej ścianie.	10 min.	jak wyżej
4	Jak wyżej, spawanie nad głową.	20 min.	jak wyżej
5	Spawanie czołowe 2 blach o grub. 5 mm w położeniu poziomym, bez podkładki i bez podpawania przy stosowaniu elektrod wysokiego gatunku.	15 min.	Gięcie podłużne granią spoiny na zewnątrz, odstęp między podporami 5 g, kąt wymagany 90° bez pęknięć.
c) Dla dowolnych grubości (połączenia stykowe).			
1	Spawanie czołowe, z dołu do góry 2 blach o grub. 5 mm, bez podpawania, przy stosowaniu elektrod wysokiego gatunku.	20 min.	Gięcie podłużne granią spoiny na zewnątrz, odstęp między podporami 5 g, średnica trzpienia 2 g, kąt wymagany 90° bez pęknięć.
2	Spawanie czołowe 2 blach o grub. 10 mm w położeniu poziomym, bez podkładki i bez podpawania, przy stosowaniu elektrod wysokiego gatunku.	30 min.	jak wyżej
3	Spawanie czołowe pionowe z dołu do góry 2 blach o grub. 10 mm w położeniu pionowym, bez podpawania.	40 min.	jak wyżej
4	Spawanie czołowe poziome na ścianie pionowej, 2 blach o grub. 10 mm, bez podpawania.	45 min.	jak wyżej
5	Spawania czołowe nad głową 2 blach grubości 10 mm bez podpawania.	45 min.	jak wyżej
d) Dla dowolnych grubości (połączenie na zakładkę).			
1	Spawanie jednostronne na zakładkę 2 blach grub. 10 mm, szerokość zakładki 30 mm, w położeniu poziomym, spoina wypukła, o wymiarach boków 10 × 10 mm.	30 min.	Zagięcie podłużne stroną niespawaną na zewnątrz. Złom nie powinien wykazywać wtrąceń żuźla.
2	Jak wyżej, spawanie poziome na ścianie pionowej.	40 min.	jak wyżej

Nr próby	Sposób wykonania	Czas przeznaczony na spawanie	Badania próbek
3	Jak wyżej, spawanie z dołu do góry na ścianie pionowej.	40 min.	Zagięcie podłużne stroną niespawaną na zewnątrz. Złom nie powinien wykazywać wtrąceń żuźla.
4	Jak wyżej, spawanie nad głową.	45 min.	jak wyżej
5	Spawanie czołowe 2 blach o grub. 10 mm w położeniu poziomym, bez podkładki i bez podpawania, przy stosowaniu elektrod wysokiego gatunku.	30 min.	Gięcie podłużne granią spoiny na zewnątrz, odstęp między podporami 5 g, średnica trzpienia 2 g, kąt wymagany 90° bez pęknięć.

III. Spawanie łukowe stali w robotach kotlarskich.

Wymiary blach próbnych 300×100× g mm. Metal rodzimy: stal spawalna.

Nr próby	Sposób wykonania	Czas przeznaczony na spawanie	Badania próbek
1	Spawanie czołowe 2 blach o grubości 4 mm w położeniu poziomym, bez podkładki i bez podpawania przy stosowaniu elektrod zwykłych.	9 min.	Zagięcie podłużne granią spoiny na zewnątrz nie powinno wykazywać braku przetopienia.
2	Spawanie jednostronne pachwinowe 2 blach o grub. 4 mm, tworzących połączenie teowe, przy stosowaniu elektrod zwykłych.	6 min.	Zagięcie pod młotem blachy pionowej w stronę spoiny. Złom nie powinien wykazywać wtrąceń żuźla.
3	Spawanie jak wyżej, grubość blach 8 mm, spoina jedno lub dwuwarstwowa.	14 min.	jak wyżej.
4	Spawanie czołowe 2 blach o grubości 10 mm w położeniu poziomym, bez podkładki i bez podpawania. Elektrody zwykłe.	30 min.	Zagięcie podłużne stroną spoiny na zewnątrz. Złom nie powinien wykazywać wtrąceń żuźla.
5	Spawanie jednostronne na zakładkę 2 blach o grubości 10 mm, szerokość zakładki 30 mm, w położeniu poziomym. Spoiny wypukłe, 10×10 mm. Elektrody zwykłe.	30 min.	Gięcie podłużne, stroną niespawaną na zewnątrz, do kąta 180°, bez pęknięć.

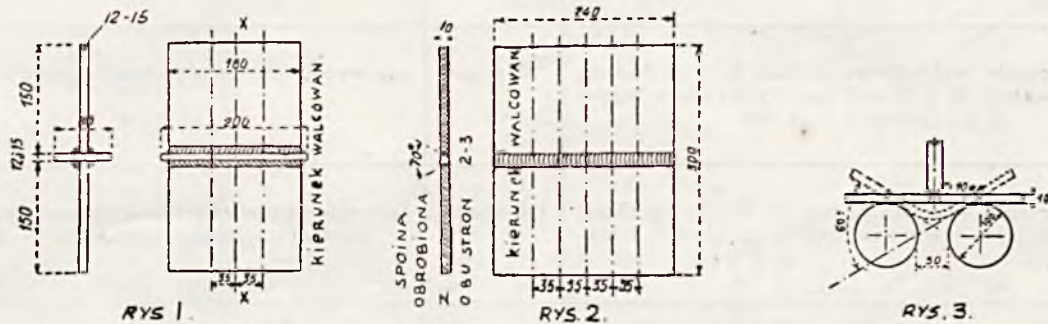
IV. Spawanie łukowe w budowie mostów i konstrukcji stalowych.

(Przepisy Francuskiego Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 25 lipca 1935 roku)

Metal: stale konstrukcyjne Ac 42 i Ac 54

Nr próby	Sposób wykonania	Badania próbek
1	Utworzenie za pomocą spawania połączenia krzyżowego, jak na rys. 1. Spawanie z dołu do góry. Spoina lekko wypukła o bokach 8×8 mm.	Wycięcie dwóch próbek o szerokości 35 mm w odległości przynajmniej 50 mm od krawędzi. Przy próbach na rozciąganie wzdłuż XX, próbki te powinny wykazać wytrzymałość przynajmniej 30 kg/mm ² dla stali Ac 32 oraz 38 kg/mm ² dla stali Ac 54. Wytrzymałość na rozrywanie wyznacza się dzieląc obciążenie na przekrój pękniętych spoin.
2	Jak wyżej, spawanie nad głową blach poziomych, lub nachylonych pod kątem 45°.	jak wyżej.

Nr próby	Sposób wykonania	Badania próbek Próby do wykonania na przedmiotach spawanych
3	Łączenie 2 płyt jak na rys. 2. Spoina dwu- lub 3-warstwowa ukosowana na V, podpawana. Elektrody wyznaczone przez rzeczoznawcę.	Po zestruganiu nadlewków wycina się w płycie 4 próbki o szerokości 35 mm, dwie z nich są poddane badaniu na rozrywanie, przy czym wytrzymałość na rozerwanie powinna być przynajmniej = 34 kg/mm ² dla stali Ac 42 i 43 kg/mm ² dla stali Ac 54. Dwie pozostałe próbki są poddane próbie zginania, jak wskazuje rys. 3, do kąta 60°, bez pęknięć.



V. Spawanie łukowe konstrukcji żelaznych, nie podlegających urzędowym przepisom.

Zdawałoby się, że próby wyżej opisane, stosowane w urzędowych przepisach przy egzaminowaniu spawaczy, wykonujących konstrukcje budowlane i mostowe powinny być wystarczające do kwalifikowania spawaczy w tym dziale przemysłu. Jednak przepisy urzędowe mają tę wadę, że nie przewidują wykonywania prób na mniejszych grubościach. Poza tym wydaje się, że opieranie kwalifikacji spawacza na próbach wytrzymałości na rozrywanie i zginanie, szczególnie przy jednoczesnym stosowaniu materiałów bardzo wysokiego gatunku, nie daje pojęcia o biegłości spawacza.

Doświadczenia wykazują, że w wielu wypadkach dopuszczano do spawania także takich spawaczy, których spoiny wykazywały duże błędy wykonania, gdyż przy stosowaniu elektrod wysokiego gatunku próbki te spełniały żądane warunki wytrzymałościowe i musiały być przyjmowane. Natomiast znacznie lepsze próbki, wykonane elektrodami zwykłymi, były odrzucane.

Stwierdzono również, że na wyniki prób na rozciąganie nie wielki stosunkowo wpływ mają tego rodzaju wady, jak wtrącenia żużla i przyklejenia. Te próby więc nie wystarczają do kwalifikowania spawaczy. Wobec tego zostały ustalone poniżej dwie kategorie spawaczy: spawaczy do lekkich konstrukcji i spawaczy do konstrukcji ciężkich. Próby,

przewidziane dla kwalifikacji tych spawaczy mają za zadanie stwierdzenie jedynie braków geometrycznych wykonania spoiny, a nie pomiar cyfrowy wytrzymałości i plastyczności, przy czym w każdym wypadku dobierano tego rodzaju próby, aby odpowiadały one trudnościom wykonywania konstrukcji w praktyce.

Dla konstrukcji lekkich przewidziano takie same próby, jak dla konstrukcji ciężkich, gdyż trudności są takie same, wbrew ogólnie przyjętemu fałszywemu mniemaniu, jakoby lekkie konstrukcje były łatwiejsze od ciężkich.

Natomiast w każdej z tych kategorii przewidziano podział spawaczy na warsztatowych, którzy wykonują spoiny w położeniu poziomym, oraz spawaczy montażowych, którzy muszą wykonywać spoiny we wszystkich położeniach.

Wśród prób, wykonywanych na blachach grubszych przewidziano badania za pomocą wyfrezowywania stożkowych otworów i wytrawiania przekrojów po wygładzeniu dla badań makrograficznych. Frezowanie jest dogodniejsze niż przecinanie poprzeczne, ze względu na możliwość łatwiejszego wykrycia braków dzięki pochyłości przekroju i stanowi bardzo szybki i dokładny sposób kontroli, nie wymagający kosztownego przygotowywania próbek.

Spawanie łukowe konstrukcji lekkich.

Metal: stal konstrukcyjna Ac 42.

- a) spawacze warsztatowi: szereg prób niżej wyszczególnionych, wykonanych w położeniu poziomym, przy możliwości ich obracania.
- b) spawacze montażowi: 1 szereg takich samych prób nieruchomych w położeniu pionowym (większość połączeń o spoinach pionowych); 1 szereg takich samych próbek w położeniu poziomym (próbki 1 i 2 — spoiny poziome i nad głową, próbki 3 i 4 — w położeniu wyłącznie nad głową).

Nr próby	Sposób wykonania	Czas przeznaczony na spawanie	Badania próbek
1	Połączenie 2 blach 50×6 dwiema kątownikami $30 \times 30 \times 3$ (rys. 1) wymiary boków spoiny 3×3 mm.	15 min.	Ścięcie spoiny za pomocą prób na rozciąganie, tolerancja grubości spoiny 1,5–2,5 mm.
2	Połączenie nakładkowe 2 blach 8×12 dwiema kątownikami $50 \times 50 \times 5$ (rys. 1), wymiary boków spoiny 4×4 mm.	20 min.	Jak wyżej, tolerancja grubości spoiny 2,5–3,5 mm
3	Połączenie wałka $\varnothing 20$ mm do blachy o grubości 4 mm (rys. 2) wymiary boków spoiny 4×4 mm.	10 min.	Zerwanie spoiny za pomocą zginania pod młotem. Tolerancja grubości spoiny 2,5 — 3,5 mm.
4	Połączenie 2 blach o grubości 3 mm z blachą o grub. 1,5 mm (rys. 3) przy uprzednim szczerpieniu w odstępach 30 mm. Spoiny wykonane wyłącznie od strony wewnętrznej. Wymiary boków spoiny 2×2 mm.	20 min.	Zerwanie spoiny przez zagięcie pod młotem. Tolerancja grubości spoiny 1 — 2 mm.

UWAGA: Elementy łączone nie powinny wykazywać zagłębień wzdłuż spoiny (podtopień przylicowych). Złomy spoin powinny świadczyć o dobrym przetopieniu bez wtrąceń, pęcherzy lub przerw.

Spawanie łukowe konstrukcji ciężkich.

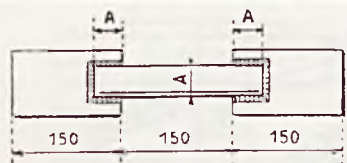
Metal: stal konstrukcyjna Ac 42 i Ac 54.

- a) spawacze warsztatowi: szereg próbek niżej wyszczególnionych w położeniu poziomym (zgodnie z rysunkami), jedynie próbka 1 musi być obracana.
- b) spawacze montażowi: 1 szereg tych samych próbek w położeniu pionowym (spoiny pionowe), 1 szereg tych samych próbek w położeniu poziomym, spoiny nad głową).

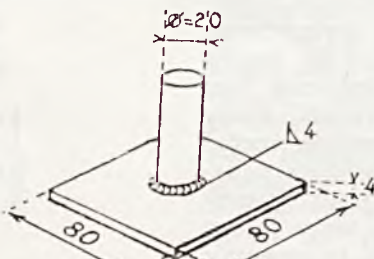
Nr próby	Sposób wykonania	Czas przeznaczony na spawanie	Badania próbek
1	Spawanie czołowe obustronne 2 blach o wymiarach $200 \times 50 \times 10$, bez ukosowania.	25 min.	Kontrola spoiny w czterech miejscach za pomocą frezowania i wykonania szlifów dla badania makrograficznego, następnie zerwanie spoiny za pomocą zginania.*)
2	Spawanie czołowe bez podpawania, 2 blach o wymiarach $50 \times 200 \times 15$ ukosowanie na V, kąt 70° .	40 min.	jak wyżej.
3	Spawanie pachwinowe jednostronne, 2 blach o wymiarach $100 \times 50 \times 15$, tworzących kąt 60° (rys. 4), grubość spoiny 15 mm.	40 min.	Jak wyżej, tolerancja grubości spoiny 15–18 mm.

Nr próby	Sposób wykonania	Czas przeznaczony na spawanie	Badania próbek
4	Spawanie 3 blach o grubości 8 mm, jak na rys. 5, przy przednim sczepieniu w odstępach 30 mm. Spoina wykonana jedynie od strony wewnętrznej. Wymiary boków spoiny 5×5 mm.	30 min.	Zerwanie spoiny przez gięcie pod młotem, lub prasą. Tolerancja grubości spoiny 3.5 — 4.5 mm.

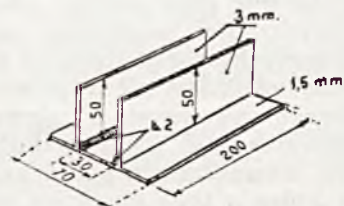
*) UWAGA: Frezowanie wykonane za pomocą freza stożkowego 90° o średnicy 28—30 mm w miejscach wybranych przez kontrolera. Blachy nie powinny wykazywać podtopienia wzdłuż spoiny. Miejsce wyfrezowane i złomy powinny świadczyć o dokładnym wtopieniu bez wtrąceń, pęcherzy lub braków ciągłości w metalu.



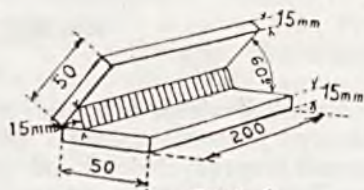
RYS 1



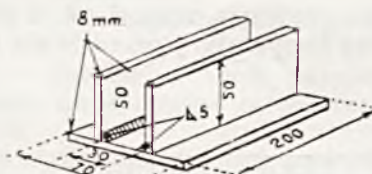
RYS 2.



RYS 3.



RYS 4.

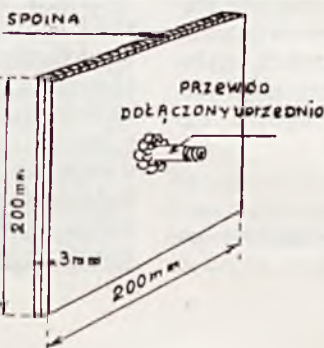


RYS 5.

C. SPAWANIE ATOMOWE.

Wymiary blach próbnych: 300 × 100 × g mm. Metal rodzimy: stal miękka spawalna.

Nr próby	Sposób wykonania	Czas przeznaczony na spawanie	Badania próbek
1	Spawanie grzbietowe 2 blach o grub. 1.5 mm. w położeniu poziomym.	5 min.	Rozerwanie spoiny przez rozsuniecie blach. Grubość wtopienia powinna być = grubości blachy.
2	Spawanie czołowe bez dodawania metalu, 2 blach o grubości 4 mm. w położeniu poziomym, przy zastosowaniu podkładki.	8 min.	Zgięcie podłużne granią spoiny na zewnątrz do kąta 90° bez pęknięć.
3	Spawanie czołowe na podkładce, bez ukosowania 2 blach o grubości 10 mm. w położeniu poziomym.	18 min.	jak wyżej.
4	Spawanie jednostronne na zakładkę 2 blach o grubości 4 mm, w położeniu poziomym, bez dodawania metalu.	7 min.	Zgięcie podłużne stroną niespawaną na zewnątrz. Złom spoiny powinien świadczyć o dobrym połączeniu, przy czym przekrój metalu stopionego powinien być przynajmniej $\frac{3}{4}$ grubości blachy, to jest 3 mm.
5	Spawanie grzbietowe na całym obwodzie 2 blach 200 × 200 × 3 mm; przy czym w celu umożliwienia obracania jedna z blach powinna być zaopatrzona w odcinek przewodu rurowego, wpojonego zawczasu w blachę za pomocą palnika (rys).	30 min.	Próba ciśnieniem wodnym aż do zerwania spoiny, pomiar strzałki ugięcia. Przed zerwaniem nie powinno być nieszczelności.



Inż. ERWIN POLAK, Chorzów.

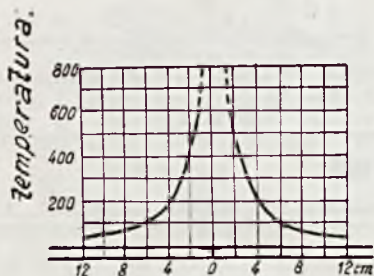
621.791 + 620.1 : 53
1 500 słów + 11 rys.

Naprężenia własne w połączeniach spawanych^{*)}

Rozpoznanie i opanowanie naprężeń własnych, czyli skurczowych w połączeniach spawanych zajmuje pomiędzy innymi zagadnieniami spawalniczo-czołową pozycję.

Badając pęknięcia połączenia spawanego, szczególnie ze spoiną pachwinową, można zauważyć jest ono kruche i nie wykazuje prawie żadnych odkształceń. Spoina, a w szczególności strefa przyspoinowa, odznacza się nie tylko twardością, wskazującą na istnienie wysokiej granicy wytrzymałościowej, ale przede wszystkim odznacza się bardzo małą zdolnością plastycznego odkształcenia. Ten brak plastyczności, względnie ciągliwości, który już przy małych odkształceniach powoduje szybki wzrost naprężeń, jest niewątpliwie źródłem pęknięcia połączeń spawanych. Ponieważ podczas procesu spawania stal ulega wskutek temperatury spawania, wewnętrznym przemianom, to powstaje pytanie, która z tych przemian odgrywa decydującą rolę na zanik plastyczności połączenia spawanego?

Temperatura spawania wynosi ok. 3 500° — 4 000° C. Przebieg temperatury przedstawia rys. 1.



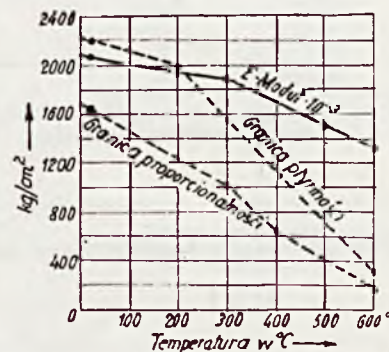
Rys. 1.

Wewnętrzne przemiany stali zależne są od wysokości temperatury. Ogrzanie do temperatury powyżej krytycznej ok. 700° powoduje przemiany własności chemicznej, strukturalnej i wytrzymałościowej. Ostygnięcie stali ogrzanej powyżej temp. krytycznej stwarza warunki, sprzyjające rozrostowi ziarn stali. Stal o strukturze gruboziarnistej, jest krucha i odznacza się wysoką granicą wytrzymałości. Stopień kruchości, oraz podwyższenie wytrzymałości jest funkcją nie tylko procentowej zawartości węgla, ale również i szybkości ochładzania, czyli hartowania.

Jak z rys. 1 wynika, szerokość partii ogrzanej powyżej temp. krytycznej jest mała i kończy się tuż obok spoiny. Tę partię nazwiemy strefą spoinową. Po dalszym ostygnięciu kurczy się, przy czym, jeżeli konstrukcja otaczająca spoinę nie stawia oporu, powstają tylko niewielkie wewnętrzne naprężenia rozciągające, jak w odlewach stalowych. Ten gatunek naprężeń nazwiemy naprężeniami odlewniczymi; są one na ogół o małej wartości.

Ponieważ jednak spoina tworzy z otaczającą zimną konstrukcją jedną całość, więc nie może się swobodnie skurczyć i rozciągać się. Tę składową naprężeń skurczowych nazwiemy naprężeniami utwierdzeniowymi.

Partie ogrzane podczas spawania tylko do temperatury poniżej krytycznej, nie doznają przemian strukturalnych, lecz jedynie wytrzymałościowych.



Rys. 2.

Rys. 2 ilustruje (dla stali handlowej) zależność granicy proporcjonalności, płynności, oraz współczynnika sprężystości E od wielkości temperatury. Zatem stal staje się w wyższych temperaturach bardzo plastyczna, oraz powiększa znacznie swoją objętość.

Jednakże zimna i sztywna konstrukcja, otaczająca pas termicznego działania spawania, stawia opór jej rozszerzaniu się. Pod wpływem tego oporu pas termiczny pęcznieje, innymi słowy, staje się krótszy, niż przed spawaniem. Stygnięcie spęczniałego pasa powoduje jego wszechstronne, czyli przestrzenne rozciąganie o wielkości zależnej od stopnia pęcznienia, a tym samym od wielkości oporu stawianego przez otaczającą sztywną konstrukcję. W ten sposób powstałe naprężenia przestrzenne nazwiemy również naprężeniami utwierdzeniowymi.

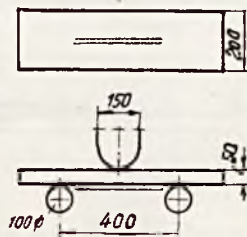
Oprócz dwóch powyżej opisanych składowych naprężeń skurczowych, tj. odlewniczych i utwierdzeniowych, istnieje jeszcze trzeci rodzaj, a mianowicie naprężenia oddziaływawcze, powstające wskutek skurczenia się innych spoin, wykonanych na tym samym elemencie.

Wracając do wstępnego pytania, odnośnie stwierdzonego zaniku plastyczności w strefie spoinowej i przyspoinowej, zdawałoby się, iż jest rzeczą jasną — opierając się na powyższej analizie przemian stali, wskutek temp. spawania — że decydujący wpływ na twardość i małą plastyczność stref spoinowych, wywiera szczególnie przemiana strukturalna i hartowanie. Ta interpretacja byłaby słuszna i może zrozumiała, gdyby pęknięcia na konstrukcjach, obejmowały tylko zahartowaną i kruchą strefę spoinową. Biorąc jednakże pod uwagę np. sprawozdania o ostatnich 4-ch wielkich katastrofach mostów spawanych, a mianowicie: jednej w Belgii i trzech w Niemczech, wynika, że konstrukcje pękły nagle przy silnym huku, prawie

^{*)} Referat wygłoszony na I Polskim Zjeździe Spawalniczym w Warszawie, 21—23.IV.1939.

przez cały przekrój, mimo, że blachy pasowe posiadały np. wymiary ok. 500×35 mm, oraz, że konstrukcje były stosunkowo mało obciążone.

Na właściwą przyczynę powstania pęknięć skierowały dopiero specjalne próby na zginanie wykonane w Niemczech. Mianowicie na blachę ze stali St 52, względnie St 37, o wymiarach 200×50 mm i długości ok. 1 000 mm nałożono spoinę jednowarstwową z elektrod o średn. 3 — 5 mm i poddano próbie na zginanie, jak przedstawia rys. 3, przy czym spoina leżała po stronie rozcią-



Rys. 3.

gania. Podczas, gdy próba bez spoiny dała się zgiąć o kąt 180° bez najmniejszych pęknięć, to ze spoiną wynosił kąt zgięcia 20° , a nawet i 5° . Przy tym było rzeczą istotną, że pęknięcie, objawiające się najpierw w strefie spoinowej, objęło raptownie cały przekrój, łamiąc blachę przy silnym huk. Przy doświadczeniach z cięższą blachą ze stali St 52 lub St 37 przy grubości np. 20 mm, uzyskano już o wiele większe kąty zgięcia. Również znaczne kąty zgięcia wykazały próby ogrzania do 300° i w tej temp. zaopatrzone spoiną.

Podkreślić należy fakt, że pęknięcia nie objęły w tym wypadku całej blachy, oraz, że wyniki zgięcia były o wiele lepsze niż przy dokonanych próbach ze stalą St 37, spawanej w temp. 20° .

Z tego wynika, że hartowanie nie może odgrywać decydującej roli, gdyż hartowanie próby ze stali St 52, ogrzanej do 300° jest silniejsze, niż przy próbie ze stali St 37 w temp. 20° C.

Wykonując spoinę w normalnej temperaturze 20° blisko krawędzi blachy, uzyskujemy bardzo znaczne wartości kątów zgięcia. Również bardzo korzystnie zachowuje się blacha ze środkową spoiną zestruganą, po wykonaniu spoiny z szerokości 200 mm do 50 mm. Ostatnie dwie kombinacje z próbami na zginanie, wskazują niezbitnie na istnienie znacznych i złożonych napięć wewnętrznych, które są głównym powodem zaniku zdolności odkształcania blachy podczas zginania. Wielkość oporu stawianego skurczeniu się strefy spoinowej, decyduje o wielkości naprężeń własnych. Jeżeli w pewnych kierunkach sztywna konstrukcja, o aczająca spoinę, stawia mały opór względnie nie stawia żadnego oporu, to wówczas naprężenie skurczowe będą małe, względnie znikają.

W ostatnich dwóch próbach zmniejszono wielkość oporu: po pierwsze, dzięki zwiększeniu plastyczności blachy za pomocą podgrzewania do temperatury 300° , po drugie, przez jednostronne osłabienie blachy za pomocą zestrugania.

Na podstawie powyższych wyników doświadczeń z próbami na zginanie, oraz z dotychczasowych wywodów, można wysnuć następujący wnio-

sek: im większy wszechstronny opór przeciwstawia konstrukcją spawana tendencjom skurczania się strefy spoinowej i w ogóle pasa termicznego działania spawania, tym większe będzie wewnętrzne napięcie w pasie termicznym.

W związku z ostatnim wnioskiem, wspomnę jeszcze o doświadczeniach dr Dörnenna z r. 1933, dotyczących skurczów dźwigarów spawanych. Twierdził wówczas, że podłużny skurcz i tym samym naprężenie wewnętrzne dźwigarów jest tym mniejsze, im mniejsze są spoiny, oraz im większe są wymiary poprzeczne blach pasowych i ścianki. Uwaga odnośnie spoin jest słuszna, byleby spoina nie była znów za mała, w stosunku do przekroju blach, gdyż wtedy byłaby sama spoina wewnątrz zanadto napięta. Natomiast niesłuszne jest zdanie, że dźwigary masywniejsze, z powodu stwierdzonego mniejszego skurczu, posiadają mniejsze naprężenia.

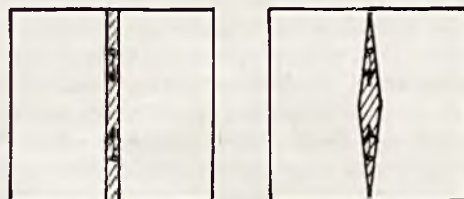
Na podstawie dotychczasowego studium przedstawia się sprawa powyższa zupełnie odwrotnie i nie wymaga komentarzy.

Z kolei przechodzimy do rozpatrzenia stanów naprężeń w dwóch typowych połączeniach spawanych, mianowicie:

1) w styku bezpośrednim dwóch blach ze spoiną V lub X,

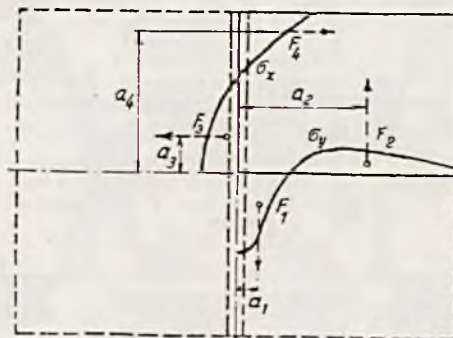
2) w połączeniu blach pasowych ze ścianką dźwigara dwuteowego, za pomocą spoin pachwinowych.

Przy styku dwóch blach wolno-leżących skurcz poprzeczny do osi spoiny odbywa się bez oporu,



Rys. 4.

ozn., że naprężenia wewnętrzne w tym kierunku równać się będą zeru. Natomiast skurcz wzdłuż osi spoiny usiłuje odkształcić krawędź styku, jak wskazuje rys. 4. W konsekwencji powstają w stre-



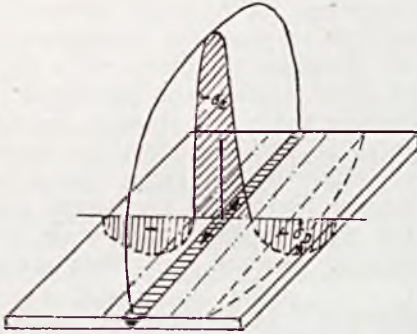
$$F_1 = F_2, \quad F_3 = F_4$$

$$F_1 a_1 = F_2 a_2 = F_3 a_3 = F_4 a_4$$

Rys. 5.

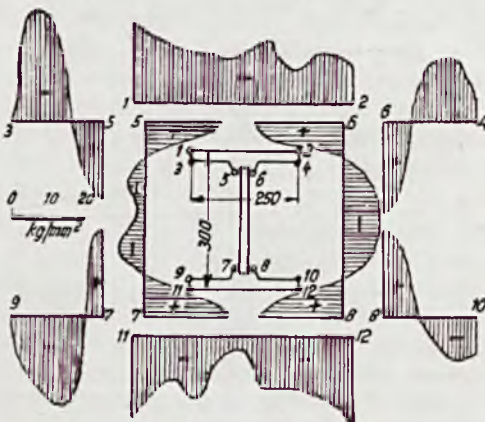
fie spoinowej naprężenia rozciągające, przechodzące dla równowagi w naprężenia ściskające. Te naprężenia mają charakter naprężeń utwierdzeniowych (rys. 5: $F_1 = F_2$).

Wielkość tego układu naprężeń zależy oczywiście od stopnia możliwości odkształcenia krawędzi styku i tak np. przy cienkich blachach będą małe naprężenia. Odkształcenie krawędzi wywołuje drugi układ naprężeń typu oddziaływawczego, będący z pierwszym w równowadze wewnętrznej. Potwierdzony przez doświadczenia fakt (rys. 6),



Rys. 6.

że naprężenia własne styku spawanego leżą prawie w granicach płynności blach łączonych, uprawnia do następującego wniosku: wartości naprężeń własnych, równoległe i prostopadłe do styku bezpośredniego, warunkowane są granicą płynności blach łączonych. Z uwagi na to, że układ naprężeń prostopadłe do spoiny obejmuje również blachy o normalnych zdolnościach plastycznych, istnieje możliwość zniwelowania tego układu naprężeń, np. przez takie silne rozciąganie, że nawet pola ściskane tego układu osiągną granicę płynności. W tym wypadku zniknęłyby oczywiście również i podłużne naprężenie skurczowe. W każdym razie współistnienie naprężeń własnych z użytkowymi (wskutek obciążeń własnych i użytkowych), nie zagraża bezpieczeństwu połączenia stykowego, ale nawet naprężenia użytkowe zładogdzą naprężenia własne. Dzięki tak korzystnym stanom naprężeń własnych okazał się styk bezpośredni na V, względnie X, w praktyce, jak i podczas doświadczeń pod każdym względem jako najlepsze typowe połączenie spawane, przy czym



Rys. 7.

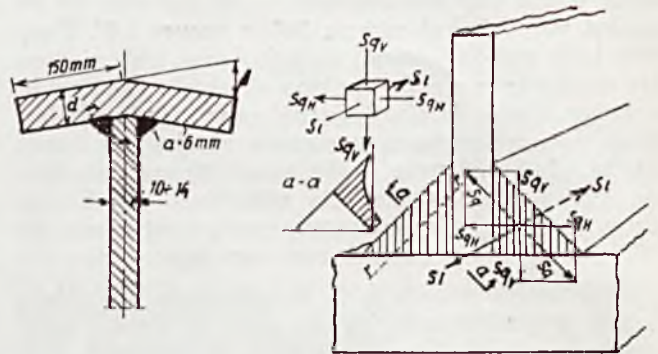
jest rzeczą podrzędną, czy spoina jest ukośna, czy prostopadła do sił. Oczywiście przy powyższych rozważaniach wzięto pod uwagę styki ze spoiną prawidłowo i dobrze wykonaną.

Przechodząc z kolei do połączeń ze spoiną pachwinową, a w szczególności do pełnościennych dźwigarów spawanych, należy zauważyć, że w tych połączeniach wpływ naprężeń własnych na wytrzymałość elementu przedstawia się o wiele niekorzystniej, niż w styku bezpośrednim.



Rys. 8.

Reasumując wyniki pomiarów naprężeń w przekrojach poprzecznych oraz skurczów podłużnych, przeprowadzonych przez Dörnerna i Gerolda (rys. 7), należy stwierdzić, iż tylko strefa spoino-



Rys. 9.

wa wraz ze strefą przyspoinową, narażone są na silne rozciąganie. Natomiast znacznie większa część przekroju wykazuje naprężenia ściskające, przeważnie mniejsze od granicy płynności. Rys. 8 przedstawia schematycznie stan podłużnych naprężeń własnych.

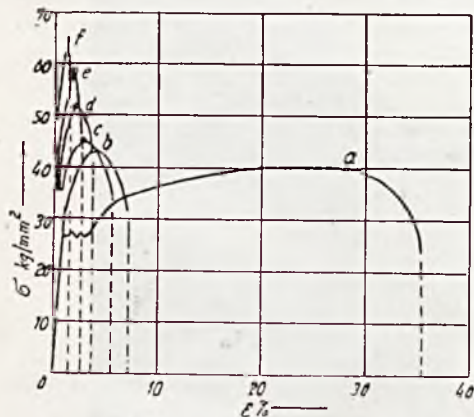
Wobec znacznej przewagi pól ściskanych nad rozciągającymi, należy wnioskować, że strefy przyspoinowe posiadać muszą znacznie wyższą granicę płynności i wytrzymałości, niż sam materiał macierzysty. Oprócz odkształceń podłużnych, odkształcają się również blachy pasowe, poprzecznie do spoiny pachwinowej, a to z powodu poprzecznego skurczu spoiny. Blachy pasowe przyjmują kształt daszkowy, jak przedstawia rys. 9. Między wielkością tych poprzecznych naprężeń rozciągających, a spoiną, względnie grubością blach pasowych, zachodzi następująca prawie liniowa zależność:

- 1) im większa spoina, tym większe naprężenie,
- 2) im grubsza blacha pasowa, tym większy opór przeciwko odkształcaniu się, więc co za tym idzie, naprężenie poprzeczne będzie tym większe.

Rozkładając owe poprzeczne naprężenie spoiny na dwie składowe, otrzymamy wraz z naprężeniem podłużnym trójwymiarowy stan napięcia, przedstawiony na rys. 10.

Jak wiadomo, wykres wydłużenia próbki z naprężeniem przestrzennym, różni się zupełnie od wykresu wydłużenia próbki narażonej na czyste rozciąganie. Zależnie od natężenia naprężeń prze-

nierównej i pokarbowanej powierzchni spoiny, oraz spoiny przerywanej, gdyż w tych wypadkach mamy zawsze do czynienia ze wzmocnieniem naprężeń przestrzennych.



Rys. 10.

strzennych, podwyższa się granica płynności, oraz wytrzymałości. Naprężenia przestrzenne można sztucznie wywołać w pręcie rozciągającym, przez wykonanie ostrych zwężeń przekroju poprzecznego. Na rys. 10 przedstawiono (wg prof. Ludwika) wpływ ostrych zmian przekroju pręta okrągłego na jego wytrzymałość, a przede wszystkim na jego granicę płynności. Widzimy, że im ostrzejsze jest zwężenie, to znaczy im większe jest natężenie naprężeń przestrzennych, tym mniejsza jest zdolność plastycznego, czyli trwałego odkształcenia. Odkształcenia trwałe, powstające przy próbie czystego rozciągania, polegają na tym, iż kryształki przesuwały się względem siebie i deformują się wskutek działających naprężeń ścinających, które przy czystym rozciąganiu wynoszą

$$\tau_{max} = 0,5 \sigma \quad (\sigma - \text{naprężenie rozciągające}).$$

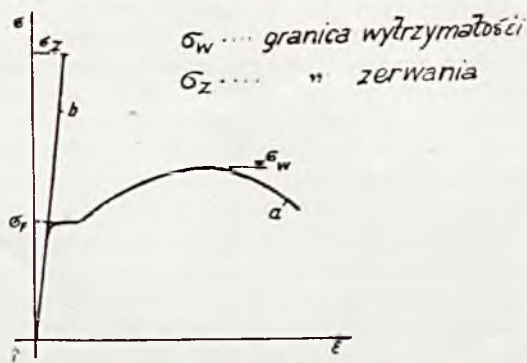
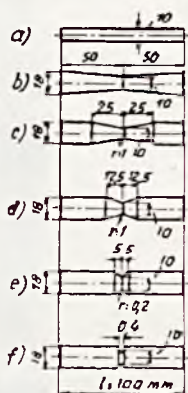
Jeśli natomiast mamy do czynienia z przestrzennym stanem naprężeń, to naprężenie tnące wynosi

$$\tau = 0,5 (\sigma_x - \sigma_z) \quad \text{jeśli } \sigma_x > \sigma_y > \sigma_z$$

Przy równych naprężeniach przestrzennych

$$\sigma_x = \sigma_y = \sigma_z$$

naprężenie tnące dąży do zera i wobec tego przesunięcia kryształków są niemożliwe. W tym wypadku wzrost obciążenia prowadzi wprost do granicy zerwania przy wyłącznych odkształceniach elastycznych. To rozumowanie przedstawia rys. 11. Według prof. Kuntzego owa granica zerwania np. dla stali St 37 równa się podwójnej wartości granicy wytrzymałości. Na podstawie ostatnich wywodów tłumaczy się również szkodliwy wpływ



Rys. 11.

Wobec stwierdzonej wysokiej wytrzymałości strefy spoinowej, jednoczesne działanie naprężeń własnych z użytkowymi jest możliwe bez zastrzeżeń, byleby odkształcenia konstrukcji nie przekraczały skromnych zapasów wydłużenia strefy spoinowej, co ma miejsce np. przy zginaniu. Przy badaniu wytrzymałości spawanych dźwigarów dwuteowych, rzadko kiedy nastąpiło zniszczenie wskutek pęknięcia strefy spoinowej, lecz prawie stale doszło do katastrofy, wskutek wybożenia pasa ściskanego.

Z drugiej strony istnieje możliwość pęknięcia konstrukcji spawanej, nawet słabo obciążonej, jeśli np. przez znaczne i szybkie ochładzanie lokalne nastąpi skurcz termiczny, potęgujący istniejące naprężenia własne strefy spoinowej, oraz wyczerpujący ostatnie rezerwy wydłużenia.

W końcu zaznacza się jeszcze, że przy ewentualnym konstruowaniu nowych, typowych spawanych dźwigarów dwuteowych, należałoby przede wszystkim pójść po linii wykonania takich specjalnych blach pasowych, które nie dopuszczają do tworzenia się znacznych wszechstronnych skurczów i tym samym naprężeń przestrzennych.

Tensions internes dans les joints soudés.

En premier lieu sont décrites les causes de la formation des tensions et ensuite sont discutées la grandeur et l'influence des tensions internes dans les joints bout-à-bout et à cîm.

Eigenspannungen in Schweissverbindungen.

Der Verfasser bespricht die Ursachen der Entstehung von Schweisspannungen verschiedener Art und — im weiteren — die Grösse und den Einfluss von Schweisspannungen bei typischen X, V und Kehl-nahten.

500 słów + 8 rys.

Zagadnienie spawania złącz szynowych w jego obecnym stanie

W latach 1934—1936 sprawie spawania złącz szynowych, która wywoływała zaciętą dyskusję nie tylko w prasie lecz również na zjazdach i kongresach (kongres szynowy w Budapeszcie 1935 r. i kongres acetylenowy w Londynie 1936 r.), udzielano dużo miejsca na łamach fachowej prasy technicznej.

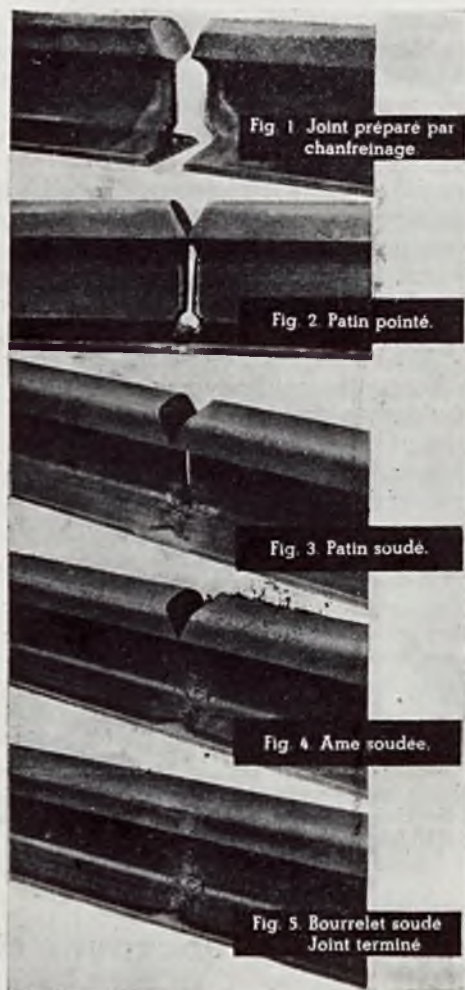
Obecnie zagadnieniu temu poświęca się w prasie mniej uwagi, mylnie byłoby jednak sądzić, że praktyczne zastoso-

wanie tego sposobu łączenia szyn przestało zajmować świat techniczny. Pozorny spadek zainteresowania spawaniem złączy szynowych tłumaczy się tym, że przeszło ono z okresu badań laboratoryjnych i prób pojedynczych czy też na niewielkich odcinkach do szerszego zastosowania praktycznego. Ostrość zainteresowania została osłabiona przez powszechność prac praktycznych, prowadzonych w rozmiarach znacznie większych niż poprzednio.

Ostatnio w prasie zagranicznej ukazały się dwa artykuły, omawiające sprawę spawania złączy szynowych w Belgii i w Niemczech, które poniżej w streszczeniu podajemy.

„La Technique de la Soudure et du Découpage“ Nr 44/1938 zamieszcza artykuł p. t. „Nouveaux essais et résultats de la soudure et du rechargement des rails au chalumeau oxy-acétylénique“, w którym na początku się zaznacza, że pierwszym krajem w Europie, gdzie na szerszą skalę zaczęto stosować spawanie acetylenowe styków szyn była Polska, chociaż i w Belgii, począwszy od 1934 roku, czyniono dość poważne próby w tym kierunku.

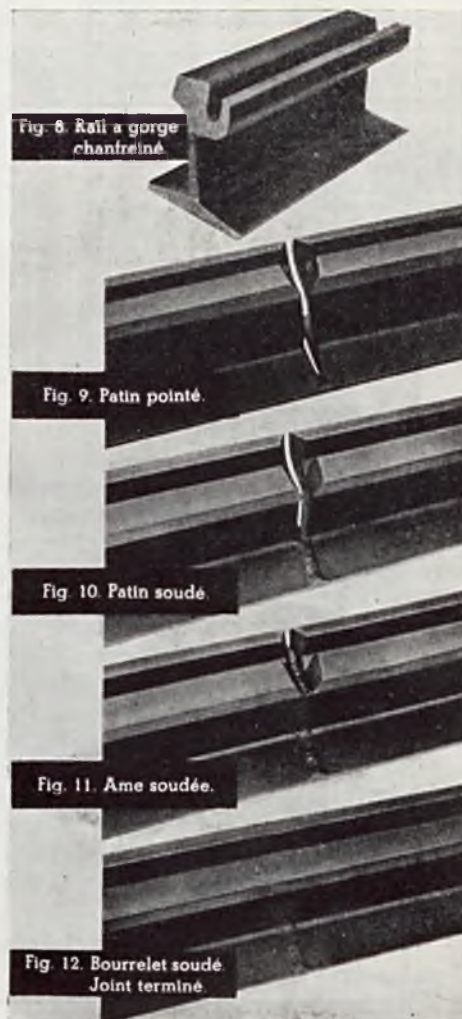
Zarówno w Belgii jak i w Niemczech prowadzono propagandę na rzecz łączenia szyn za pomocą elektrycznego zgrzewania oporowego. Sposób ten na pierwszy rzut oka posiada szereg cennych zalet, m. in. automatyczność pracy i jej szybkość. Zastosowanie praktyczne nastęrczało natomiast znaczne niedogodności, do których należy wysoki koszt urządzenia oraz niemożność łączenia szyn w miejscu ich układania, tj. na torach. W tym wypadku niepomierne wra- stają koszty dodatkowe, jak wyjęcie szyn z toru, naładowa- nie, przewóz w jedną stronę, łączenie szyn, ponowny prze- wóz, wyładowanie itd.



Rys. 1. Przebieg spawania szyn kolejowych palnikiem acetylenowym systemem belgijskim.

Zgrzewanie termitowe złączy szynowych również nie uzyskało w Belgii większego zastosowania. Pomijając znacz- nie większy koszt w porównaniu ze spawaniem acetyleno- wym, metoda ta posiada jeszcze tę wadę, że metal w miej-

scu łączenia nie jest wystarczająco jednolity, składa się bo- wiem częściowo z miękkiej stali mniej wytrzymałej niż stal szynowa. W wyniku — wytrzymałość połączenia na zme- czenie jest o ok. 27% mniejsza niż pełnej szyny.



Rys. 2. Przebieg spawania szyn tramwajowych palnikiem acetylenowym systemem belgijskim

Przy spawaniu acetylenowym można w każdym miej- scu styka stosować spoiwo o najodpowiedniejszym składzie, tak np. w stopce, szyjce i w większej części główki stosuje się metal o dobrej ciągliwości zbliżony pod względem wytrzy- małości do stali szynowej, górną natomiast część główki spawa się metalem o dużej odporności na ścieranie.

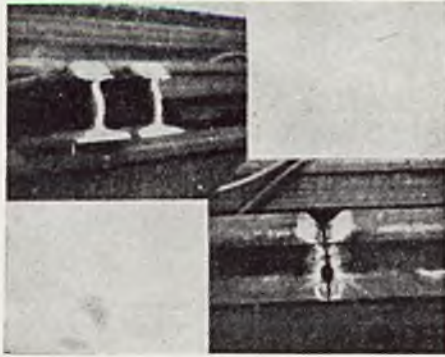
Na rys. 1 i 2 są podane sposoby przygotowania do spa- wania oraz poszczególne okresy wykonania prac spawalni- czych przy łączeniu szyn kolejowych (rys. 1) i szyn tram- wajowych (rys. 2), stosowane na różnych kolejach prywat- nych i dojazdowych w Belgii. Na niektórych liniach złącza tego typu pracują w torze ponad 4 lata, przy czym dotych- czas nie zauważono żadnych pęknięć. W ostatnich czasach na kolejach belgijskich wbudowano ponad 500 styków tego samego rodzaju.

Jak podaje inż. H. Frankenbusch w „Autogene Metallbe- arbeitung“ 2/38 w artykule p. t. „Zusammenfassende Dar- stellung der autogenen Schienenschweissung in der Praxis“, w Niemczech ostatnio również na szerszą skalę stosuje się spawanie acetylenowe szyn według metody podobnej do me- tody belgijskiej omówionej poprzednio. Ciekawie odno- wać przy tym, że belgijski sposób przygotowania do spawa- nia uważa się w Niemczech za nieprawidłowy (rys. 3), przy-

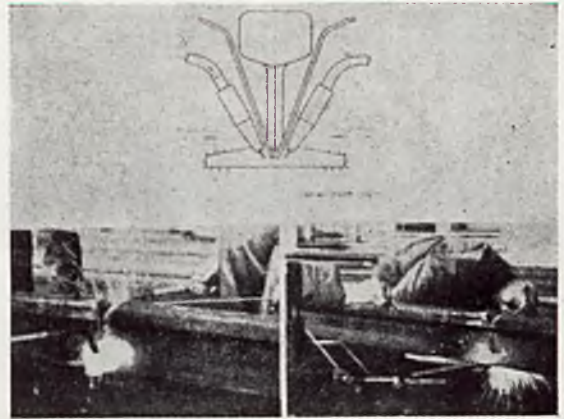
mując za należyty sposób przedstawiony na rys. 4. Zestawiając te sposoby ze sobą widzimy, że różnica polega na tym, że w Niemczech przyjęto przedłużenie zukosowania stopki

spawanie szyjki i główki oraz w końcu (rys. 8)—przekuwanie, wyrównanie i gotowe złącze.

W końcu swego obszernego artykułu p. Frankenbusch



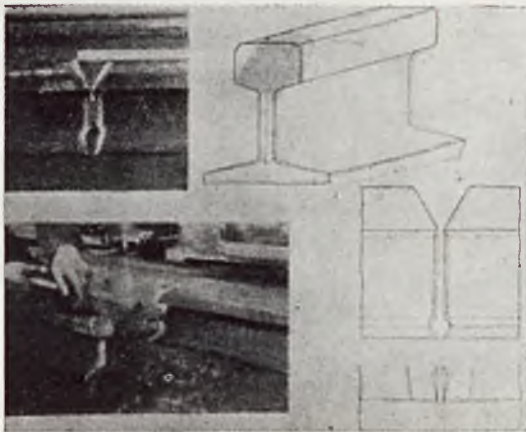
Rys. 3. Niewłaściwie przygotowane złącza do spawania acetylenem.



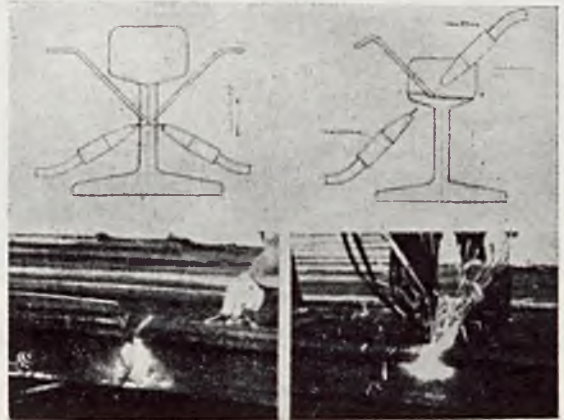
Rys. 6. Spawanie stopki.

przez całą grubość szyjki, podczas gdy w Belgii w dolnej części szyjki wycina się większy otwór w celu ułatwienia późniejszego spawania szyjki metodą w górę 2-ma palnikami.

zaznacza, że Niemieckie Koleje Państwowe już od dłuższego czasu stosują napawanie krzyżownic, zużytych końców szyn itd.



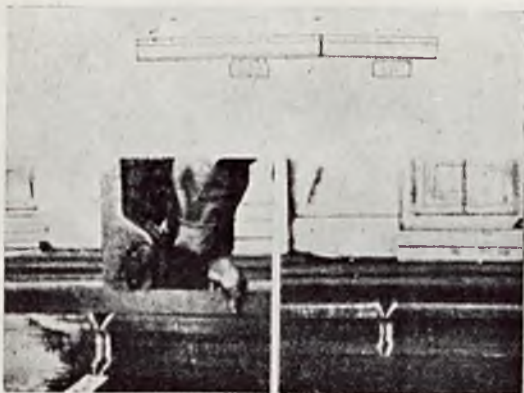
Rys. 4. Przygotowanie do spawania szyny kolejowej



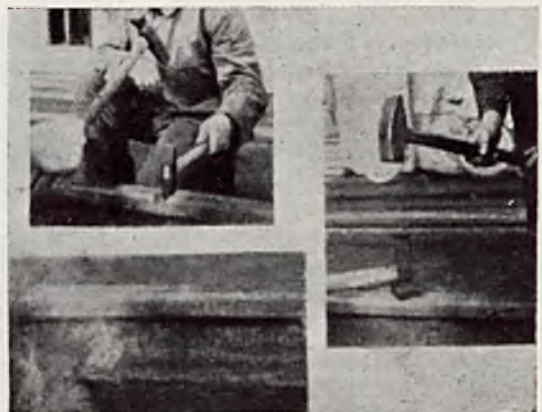
Rys. 7. Spawanie szyjki.

Przebieg spawania jest przedstawiony na dalszych rys. 5, 6, 7 i 8, na których widzimy kolejno ostateczne zestawienie końców szyn przed spawaniem (należy zwrócić

w ostatnim natomiast czasie przechodzą również do acetylenowego spawania złącz szynowych. W ślad za kolejami



Rys. 5. Podnoszenie szyn w celu zrównoważenia nierównomiernego skurczu główki i stopki.



Rys. 8. Przekuwanie i wygładzanie gotowego złącza.

uwagę na podniesienie końców szyn w miejscu styku do góry celem przeciwdziałania większemu skurczowi główki szyny w porównaniu z innymi częściami), spawanie stopki,

państwowymi poszły również koleje prywatne, tak że obecnie w Niemczech w tory wbudowano ok. 35 000 złącz szynowych.

Na zakończenie niniejszego artykułu sprawozdawczego uważamy za wskazane zaznaczyć, że polska technika

spawalnicza może poszczycić się w dziedzinie spawania złącz szynowych pewnym wyczynem rekordowym, który dotychczas — o ile nam wiadomo — nie został jeszcze pobity. Rekordem tym jest spawana acetylenem szyna typu kolejowego S. 26. o ciężarze 42 kg. na mb, długości 1100 m ułożona na linii tramwajowej Czerniaków — Wilanów pod Warszawą^{*)}. Złącza te zostały wykonane wg. patentu polskiego wynalazcy inż. Tułacza. Dotychczas złącz spawanych acetylenem syst. Tułacza wykonano w Polsce kilkanaście tysięcy ku zupełnemu zadowoleniu P. K. P.

W Stanach Zjedn. Ameryki Północnej istnieją na kolei Delaware — Hundson spawane szyny o większej długości 1,6 — 1,2 km, łączone za pomocą zgrzewania termitowego i oporowego. Dłuższych szyn spawanych acetylenem niż polskie (1100 i 900 m.) prasa techniczna dotychczas nie notowała.

^{*)} Inż. Z. Dobrowolski „Szyna prosta, długości 1100 m spawana acetylenem” — Spawanie i Cięcie Metali Nr 1/1937.

KRONIKA



Wręczenie daru na F. O. N. w Wytwórni Spółki Akcyjnej Perun w Warszawie.

Dnia 27 maja w fabryce warszawskiej S. A. „Perun”, przy ul. Grochowskiej 301 — w obecności przedstawicieli Władz Wojskowych oraz Władz Cywilnych — odbyła się uroczystość przekazania na F.O.N. daru, ufundowanego wspólnymi siłami firmy i jej pracowników, składającego się z 50 tlenowych aparatów ratowniczych oraz 30 kompletnych urządzeń do spawania i cięcia acetylenowo-tlenowego, ogólnej wartości 37 000 zł.

Sprzęt ten został zgromadzony na obszernym podwórku fabrycznym, suto udekorowanym; przed sporządzoną ad hoc trybuną w pierwszym rzędzie zajęli miejsca przedstawiciele Władz Wojskowych z p. płk Jelonkiem i mjr Maciejskim na czele oraz przedstawiciel Władz Cywilnych — p. Wicestarosta mgr Jan Trzópek, jak również proboszcz miejscowej parafii, pod wezwaniem Matki Boskiej Zwycięskiej, ks. prałat de Ville.

Sprzęt tlenowy odebrał z ramienia Kierownictwa Zaopatrzenia Sanitarnego p. płk Jelonek w asyście p. mjr Szadurskiego, kpt. Lach-Lachockiego i por. Salamona, a sprzęt techniczny — z ramienia Kierownictwa Zaopatrzenia Uzbrojenia — p. mjr Maciejski w asyście p. inż. Lortza.

Wręczając dary, p. dr A. Sznerr, Naczelny Dyrektor firmy „Perun”, omówił pokrótce rozwój produkcji zakładów na cele Wojska w słowach następujących:

„Obchodzimy dziś uroczystość wręczenia daru na F.O.N. od pracowników i Tow. „Perun”, przy czym dar ten jest wyrobem naszego Tow., co stanowi specjalną naszą dumę. Pozwalam sobie przypomnieć, że kiedy w 1918 roku objęliśmy z powrotem naszą warszawską fabrykę po wyjściu okupantów, którzy w niej gospodarowali, działalność tej fabryki, a zarazem naszego Towarzystwa ograniczała się do fabrykacji tlenu i częściowo też acetylenu rozpuszczonego.

Od samego początku powstania Rzeczypospolitej Pol-



Przedstawiciele Wojska, Władz Cywilnych i Duchowieństwa (od lewej): por. Salomon, mjr Szadurski, płk Jelonek, ksiądz prałat de Ville, wicestarosta mgr Trzópek, mjr Maciejski, inż. Lortz i kpt. Lach-Lachocki.

skiej ambicją nielicznego wówczas naszego personelu, składającego się razem ze mną z 10 osób, było stworzenie przemysłu spawalniczego, który mógłby być oparty wyłącznie na

wyrobach krajowych, i do tego dzieła zabraliśmy się niezwłocznie po uporządkowaniu i uruchomieniu normalnej fabrykacji gazów.



Przemówienie p. dr A. Sznerra, naczelnego dyrektora S. A. Perun.

Nie łatwe to było zadanie wobec wyczerpania całkowitego surowców, braku odpowiednich maszyn i urządzeń



Ksiądz prałat de Ville święci dary.

oraz trudności walutowych, życie jednak nagliło do jak najszybszego działania.

Na pomoc zagranicą nie można było liczyć—przeciwnie, nieprzychylnie nastawienie naszych sąsiadów do Polski, jako do państwa „sezonowego”, tym bardziej pobudzało nas



Oglądanie darów przez przedstawicieli Wojska.

do wykazania, że bez pomocy państw obcych również damy sobie radę i pomimo trudności zaopatrzymy nasze wojsko, kolejnictwo i przemysł w potrzebne urządzenia.

Gdy rozpoczęły się działania wojenne 1920 roku i potrzeby wojsk technicznych w urządzenia do spawania i cięcia metali stały się szczególnie naglące, w gorączkowym tempie opracowaliśmy prototypy naszych urządzeń spawalniczych i z dnia na dzień uruchomiliśmy produkcję, biorąc materiały gdzie się dało i takie, jakie można było dostać, stosując nie zawsze odpowiednie surowce zastępcze, w rezultacie jednak nie zostawiliśmy w okresie wojennym, ani naszej armii, ani kolejnictwa bez sprzętu niezbędnego dla spełnienia ich zadań.

Tak narodziła się produkcja sprzętu spawalniczego w wolnej Polsce.

Kiedy następnie stanęło przed nami zadanie stworzenia sprzętu do stosowania tlenu w ratownictwie i lecznictwie, już mocni tym pierwszym doświadczeniem, opracowaliśmy własne typy urządzeń do tlenoterapii i dzięki temu od samego początku, w Armii polskiej i w Polskim Czerwonym Krzyżu, zamiast wprowadzać zagraniczne, renomowane aparaty, jak to miało miejsce w większości państw, wprowadzono od razu sprzęt wyrobu krajowego, własnych naszych typów, które stale doskonalone i do dziś znajdują swoje zastosowanie.

Dzisiejsze święto wręczenia przez nas daru na F. O. N. jest zatem dla nas nie tylko okazją do wykazania współdziałania naszego w tej akcji, świadczącej o solidarności społeczeństwa ze swoją Armią, ale zarazem świętem naszego dorobku technicznego na polu bezpośredniego zaopatrywania naszej Armii, co w dzisiejszej chwili wysuwa się na czoło zadań naszego przemysłu.

Jak stworzenie tej nowej dziedziny wytwórczości w wolnej Polsce było wynikiem poczucia się do obowiązku podciągania wzwyż naszej techniki i solidarnej współpracy wszystkich zatrudnionych w Towarzystwie osób, tak samo i ofiarowanie daru dla naszej Armii było aktem samoradnym, nie z namowy lub nacisku z góry, lecz z inicjatywy i na wniosek ogółu naszych pracowników.

Za tę ofiarność i zrozumienie celów, które winny nam przyświecać, pozwalam sobie złożyć ogółowi pracowników naszego Towarzystwa z całej Polski serdeczne podziękowanie".

Deklarując przy tej okazji gotowość do największych wysiłków dla obrony Państwa tak z narzędziem pracy, jak i z karabinem w rękę, p. dr Sznerra zakończył swe przemówienie potrójnym



Podczas święcenia darów stoją w I rzędzie: płk Jelonek i mjr Maciejski, w II rzędzie: kpt. Lach-Lachocki i por. Salamon, w towarzystwie dyr. Sznerra.

okrzykiem w imieniu firmy i pracowników na cześć Pana Prezydenta, Naczelnego Wodza i Armii, podchwycyłym gorąco przez wszystkich obecnych.

Orkiestra odegrała hymn narodowy, po czym na trybunę wszedł p. płk Jelonek i krótkim żołnierskim przemówieniem podziękował, w imieniu Wojska ofiarodawcom za ich patriotyczny czyn. Przemówienie p. płk Jelonka brzmiało jak następuje:

„Upoważniony przez Pana Szefa Służby Wojskowej Zdrowia, Pana Generała Rupperta, do odbioru cennego daru dla Wojska w postaci 50 aparatów ratowniczych tlenowych sanitarnych, przyjmując go z rąk Pana Dyrektora, mam zaszczyt podziękować tu w imieniu Wojskowej Służby Zdrowia Czcigodnym Ofiarodawcom, a więc Administracji i wszystkim Pracownikom Fabryki „Perun” za ofiarny i patriotyczny czyn.

Ten precyzyjny sprzęt, wykonany doświadczonymi rękami pracowników fabryki, ofiarowany Wojsku, będzie przez nas pieczołowicie przechowywany i strzeżony, ażeby w chwili, gdy zajdzie tego potrzeba, mógł być użyty niezawodnie dla niestania pomocy braciom naszym, gdy ich życiu będzie zagrażała niebezpieczeństwo w ofiarnej służbie ku obronie całości i honoru ukochanej Ojczyzny.

Prócz tego sprzętu dla celów ratowniczo-sanitarnych Czcigodni Ofiarodawcy składają 30 szt. aparatów dla potrzeb technicznych Wojska.

Ta ofiarność materialna jest wzniosłym przykładem patriotycznych uczuć Waszych dla Armii. Cześć Wam za to!”

Huczne oklaski zebranych pracowników wytwórni były odpowiedzią na te piękne słowa.

Z kolei okolicznościowe przemówienie wygłosił Ksiądz Prałat de Ville, proboszcz parafii Matki Boskiej Zwycięskiej na Kamionku.

Nawiązując do przysłowia: „bez Boga ani do proga”, ks. prałat dał wyraz radości, że zwrócono się do kapłana, aby — jak mówił — „Wasz trud, wysiłek Waszych mózgów, Waszych dłoni — wziął błogosławieństwo od Boga. Jest właściwością polskiej duszy, że w swojej pracy szuka opieki i błogosławieństwa Najwyższego Twórcy. W obecnej dziejowej chwili, gdy przyszłość Ojczyzny jest naszą największą troską, sięgnijmy do dzieł naszych wieszczów narodowych, które stanowią skarbnicę naszego ducha narodowego — znajdujemy tam myśli głębokie i słowa prorocze, które wyprzedziły historię i mogą nam służyć drogowskazem na obecną chwilę dziejową:

„Cokolwiek będzie, cokolwiek się stanie, wiem tylko jedno: s p r a w i e d l i w o ś ć b e d z i e, wiem tylko jedno: na dziejów przestrzeni, gmach smutku w gmach szczęścia nam się przepromieni, wiem tylko jedno — krzyknijmy serdecznie: „Bądź Ty pochwalon, Święty Boże wiecznie!”)

„Wy przez swoje dary chcecie przyspieszyć to wielkie jutro naszej wspaniałej Ojczyzny” — mówił ksiądz prałat — „będę Boga prosił, aby Wam stokrotnie Wasze uczucia wynagrodził”. Przy tej okazji ksiądz de Ville wspominał, że pewien wielki uczyony w rozmowie z Nim bardzo chwalił wyroby fabryki Perun — tak samo i na innych polach naszej techniki możemy się poszczycić pięknymi wynikami, co jest dowodem, że już przechodzi do historii „nieświatnej powiedzenie o „nieprodukcyjności słowiańskiej”.

Życzeniami dalszych sukcesów w pracy, skierowanymi do Dyrekcji i pracowników Peruna, zakończył Ksiądz Prałat

swoje przemówienie, po czym przystąpił do poświęcenia darów, a chór kościelny wykonał okolicznościowe pieśń.

Po zakończeniu uroczystości zebrani Goście w towarzy-



Wicestarosta mgr Trzópek (na lewo) w rozmowie z p. dyr. Sznerrem, Dyr. Nacz. f. Perun.

stwie Dyrekcji z zainteresowaniem oglądali zgromadzone dary, dyskutując o szczegółach konstrukcyjnych i sposobach fabrykacji.

Uroczystość ta odbyła się w obecności wszystkich pracowników Zarządu Głównego i Oddziału Warszawskiego S. A. Perun, oraz delegatów 10 Oddziałów prowincjonalnych firmy, przy asyście fabrycznych oddziałów straży ogień-



Przedstawiciele Wojska opuszczają teren fabryczny.

wej, drużyn sanitarnych O. P. L. i P. G. oraz fabrycznego klubu sportowego „Olszynka”.

Jak wyżej wspomniano, podczas uroczystości przygrywała orkiestra Zakładów „Pocisk”, która dzięki uprzejmości dyrekcji tej firmy mogła swymi produkcjami muzycznymi przyczynić się do powodzenia tej uroczystości, oraz śpiewał chór parafialny, który z inicjatywy księdza prałata de Ville zechciał również przyczynić się do uświetnienia tego podniosłego aktu. Uroczystość ta uczyniła na uczestnikach niezatarte wrażenie, które na zawsze pozostanie w ich pamięci.

*) Zygmunt Krasiński.

XXVII posiedzenie Stałej Międzynarodowej Komisji Acetyleny, Spawania i przemysłów pokrewnych, odbyło się w Zurichu w dn. 3.VI br pod przewodnictwem preza p. A. Gandillon.

Po odczytaniu i przyjęciu sprawozdania rocznego ze S. M. K. dokonano wyboru władz, które ukonstytuowały się, jak następuje: przewodniczący — M. Gandillon, wiceprzewodniczący: Caris (Belgia), Raikes (Anglia), Tofani (Włochy), dr Wiss (Niemcy); sekretarz generalny — Granjon i zastępca Bloch See.

Jako siedzibę na następne 3 lata obrano ponownie Paryż.

Po długiej dyskusji postanowiono zakomunikować Delegacji Niemieckiej następującą uchwałę powziętą jednoznacznie przez delegacje wszystkich krajów reprezentowanych na tym posiedzeniu:

„Na wniosek Delegacji Angielskiej oraz po wymianie poglądów, podczas której kilka delegacji obecnych na posiedzeniu zdeklarowało niemożność w warunkach obecnych uzyskania udziału reprezentowanych przez nich krajów w XIII Międzynarodowym Kongresie w Monachium—udziału, który odpowiadałby powadze tego Kongresu i S. M. K., uchwalono dezyderat, aby Delegacja Niemiecka rozpatrzyła z Komitetem Organizacyjnym Kongresu możliwość przeniesienia tego Kongresu na rok 1940, do terminu, który byłby bardziej korzystny niż październik rb.—życzeniem bowiem wszystkich obecnych delegacji jest zapewnienie całkowitego powodzenia temu Kongresowi, utrzymując jego charakter międzynarodowy w całej rozciągłości”.

W najbliższym czasie Delegacja Niemiecka zakomunikuje swoją odpowiedź Stałej Międzynarodowej Komisji.

Następnie Sekretariat zakomunikował szereg informacji dotyczących normalizacji międzynarodowej i działalności ISA oraz wyników ankiety na temat międzynarodowego znormalizowania rurociągów i butli na gazy sprężone.

Dalej Sekretariat przedstawił stan prac dotyczących słownictwa spawalniczego oraz prac przygotowawczych, prowadzonych przez Międzynarodowe Stow. Mostow i Konstrukcji za pośrednictwem kolei francuskich, mających na celu ustalenie terminologii technicznej niemiecko-angielsko-francuskiej w dziedzinie konstrukcji żelaznych.

Członkowie S.M.K. wzięli ponadto udział w dorocznym zebraniu Szwajcarskiego Stow. Acetylenowego, po czym wzięli udział w obiedzie ofiarowanym przez to Stowarzyszenie na terenie Wystawy Krajowej w Zurichu, którą członkowie S.M.K. mogli zwiedzić przy tej okazji.

3 kurs spawania w Skarżysku-Kamiennej.

W dn. 4.V — 2.VI b. r. odbywał się 3 kurs spawania i cięcia metali w Skarżysku-Kamiennej, przeprowadzony przez Oddział Warszawski n. Stowarzyszenia. Ogólna ilość słuchaczy 60 osób została podzielona na 6 grup, z których każda stanowiła samodzielną jednostkę ćwiczebną, biorącą codziennie udział w spawaniu acetylenowym, łukowym i cięciu tlenem.

1, 2 i 3 grupa ćwiczyły przed wykładem teoretycznym, 4, 5 i 6 — po wykładzie. Wszystkie grupy słuchały codziennie wykładu wspólnie.

Na podstawie dodatnich wyników praktycznych prób spawania do egzaminu teoretycznego dopuszczono 59 słuchaczy z kursu bieżącego i 1 słuchacza z kursu ubiegłego.

Ostateczny egzamin teoretyczny odbył się w dn. 3.VI b. r. przed komisją egzaminacyjną w składzie: p. J. Ziembkiewicz — dyr Oddziału S. A. Perun w Skarżysku-Kam., p. St. Gołębiowski — przedstawiciel Z. Z. Z. w Skarżysku-Kam. oraz p. inż. B. Szupp — kierownik Kursu.

Z wynikiem dodatnim zdało egzamin 47 słuchaczy.

21 Kurs Spawania we Lwowie.

Oddział Katowicki Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali wspólnie z Instytutem Przemysłowym dla Małopolski Wschodniej przeprowadził we Lwowie w dniach od 21 marca do 22 kwietnia b. r. 21 Kurs Spawania i Cięcia Metali dla początkujących finansowany przez Ekspozyturę Lwowską Funduszu Pracy.

Ćwiczenia i wykłady prowadzone były w godzinach wieczornych w dniu powszednim z wyjątkiem świątecznych.

Kurs obejmował ogółem 25 godzin wykładów i 50 godz. ćwiczeń w spawaniu acetylenowym i łukowym. Na kurs uczęszczało 25 uczestników. Kurs prowadził p. Włodzimierz Fick przy współudziale Instruktorów pp. Wiktora Ptaka, Jana Gabryśia i Zygmunta Karpińskiego;

Po ukończeniu Kursu odbył się egzamin przed Komisją złożoną z pp. inż. p. Tułacza, Dyrektora Oddziału Katowickiego Stowarzyszenia, inż. Znamierowskiego z firmy „Perun” w Warszawie i kierownika Kursu.

W wyniku egzaminu świadectwa z ukończenia kursu otrzymało 23 uczestników. 2 uczestników z powodu niemożności stawienia się do egzaminu składać go będzie dodatkowo.

Następny Kurs Spawania rozpoczęto dnia 4 maja b. r.

BIBLIOGRAFIA

Książki dla rzemieślników i właścicieli małych warsztatów. W Śląskim Instytucie Rzemieślniczo-Przemysłowym w Katowicach, ul. Krasieńskiego 3 (gmach Śląskich Technicznych Zakładów Naukowych) można nabyć lub zamówić listownie następujące wydawnictwa:

E. Niebrój:	Katechizm Rzemieślnika.	cena zł 3,—
„	Uproszczona książka handlowa	„ „ 0,50
„	Księgowość rzemieślnicza.	„ „ 1,50
„	Podkładki do korespondencji.	„ „ 1,60
W. Samarzewski:	Kalkulacja krawiecka.	„ „ 1,—
„	Teczka do rachunków.	„ „ 0,75
Górski:	Mój system.	„ „ 4,—
W. Dobrzański:	Uniwersalny podręcznik krawiecki	„ „ 5,—
Fuchs i Sobota:	Przepisy policyjne. Egzamin kierowcy	„ „ 1,60
Inż. E. Porębski:	Nowoczesne metody naprawy samochodów	„ „ 1,70

PRZEGLĄD PRASY ZAGRANICZNEJ

Zbiorniki gazowe całkowicie spawane. Autor opisuje szczegóły konstrukcji małego spawanego zbiornika gazowego o pojemności 14 m³, wykonanego z miękkiej stali 5 mm za pomocą spawania w górę. Ta sama metoda będzie przez tegoż konstruktora zastosowana przy spawaniu zbiorników gazowych o pojemności 85 m³. *Industrial Gases*, 1 kwiecień 1938.

Projekt i budowa dużych spawanych zakładów fabrycznych. Omawiane zakłady obejmują szereg budynków, z których główny, o wymiarach 152 × 114 m. jest najwięcej interesujący z tego względu, że przy jego konstrukcji zastosowano w bardzo racjonalny sposób spawanie kształtowników typu handlowego. Projekt i obliczenia są opracowane z największą dokładnością, przy czym zwrócono wielką uwagę na należytą organizację pracy zarówno podczas prac warsztatowych jak i montażowych. Rysunki i zdjęcia w sposób przejrzysty ilustrują całość i szczegóły wykonania, poza tym podano również obliczenia sprawdzone za pomocą pomiarów naprężeń w poszczególnych elementach. *The Institute of Welding*, lipiec 1938.

Zawalenie się mostu Hasselt w Belgii. Artykuł opracowany wspólnie z redakcją „Electric Welding”, opiera się częściowo na artykule p. Gerbeaux w *Revue de la Soudure Autogène*. Autor tłumaczy wypadek głównie nieodpowiednią jakością stali (stal tomasowska St 37), nie wykluczając ujemnego wpływu wadliwego wykonania spoin, możliwości istnienia wewnętrznych naprężeń w materiale i zasadniczych wad w projekcie. *The Welder*, czerwiec 1938.

Konstrukcje spawane wykonane w warsztatach Dukinfield kolei L. N. E. R. Angielskie T-wo Kolejowe London and North Eastern Railway wykonało w swych warsztatach szereg interesujących konstrukcji spawanych, z pomiędzy których — jako najwięcej charakterystyczne — można wymienić następujące: spawana rama podwozia wagonu długości 15 m i szerokości 2,75 m; spawane podwozie wagonu — cysterny nośności 12 t; spawane podwozie krytego wozu towarowego. Artykuł zawiera ciekawe szczegóły różnych wykonanych konstrukcji. *The Welder*, czerwiec 1938.

Maszynowe spawanie łukowe w naprawach. Autor zwraca uwagę na korzyści stosowania maszynowego spawania łukowego w warsztatach naprawczych, gdzie można wykonać stosując tę metodę liczne prace bieżące w sposób oszczędny z wielką dokładnością i w czasie stosunkowo krótkim. Po omówieniu niezbędnych urządzeń autor przytacza różne przykłady, przeważnie prace wykonane w war-

szatach kolejowych, m. in. również napawanie obręczy kół parowozów za pomocą specjalnie do tego celu skonstruowanych maszyn. *The Welding Industry*, czerwiec 1938.

Spawanie rurociągów miedzianych. W obszernym artykule traktującym spawanie przewodów w instalacjach mośniętych, po kilku ogólnych rozważaniach co do temperatury topliwości miedzi i jej stopów, autor przechodzi do omawiania następujących zagadnień: różne typy instalacji lutowanych, przygotowanie części do lutowania, przygotowanie różnych urządzeń do spawania miedzi i jej stopów. *The Welding Industry*, czerwiec 1938.

Budowa rurociągów transportowych za pomocą spawania. Autor podaje przegląd rozwoju spawania acetylenowo-tlenowego przy zastosowaniu metody Lindeweld przy budowie rurociągów transportowych. Zalety tej metody są następujące: 1) zwiększenie szybkości spawania, 2) zmniejszenie zużycia gazów o 25%, a nawet i więcej. Tak dodatnie wyniki uzyskuje się przez zastosowanie palników wielopłomiennych, zaopatrzonych w 4 albo nawet w 5 końcówek ustawionych w ten sposób, że spawacz może pracować zarówno przy rurach obracanych jak też nieruchomych. Autor opisuje sposób zastosowania nowych palników i położenie spoiwa podczas pracy; podaje się poza tym oszczędności uzyskane przez zastosowanie omawianej metody przy budowie kilku rurociągów transportowych. *Oxy-Acetylene Tips*, czerwiec 1938.

Spawanie stali stopowych miękkich i półmiękkich. Po omówieniu czynników wpływających na spawalność tych stali, autor podaje ogólne wskazówki co do należytego ich spawania. Wiele z tych stali spawa się bez zastosowania specjalnych środków. Inne natomiast wymagają obróbki termicznej przed albo po spawaniu; są wreszcie takie stале, których spawać nie można. Wszystkie te zmiany własności, zależne od składu albo obróbki termicznej, wskazują na konieczność dokładnego zaznajomienia się ze specjalną techniką spawania tych stali. Autor podaje poza tym ogólne wskazówki co do odpowiednich spoiw jak również skład niektórych stali zawierające Si, Ni, Mo itd. *Oxy-Acetylene Tips*, lipiec 1938.

Maszynowe cięcie tlenem. Maszynowe cięcie tlenem znajduje coraz większe zastosowanie w różnego rodzaju zakładach przemysłowych, w których maszyny do cięcia uważane są za tak samo niezbędne jak i inne obrabiarki. Obecnie a już dokładnie znane gatunki stali, przy których może być stosowane cięcie. W ciągu dalszym omawia się szybkość cięcia, zużycie gazów, szerokość cięcia itd. przy czym autor zaznacza, że nowoczesne maszyny do cięcia są bardzo dokładne, łatwe do regulacji i nadają się do najrozmaitszego rodzaju materiałów. Koszt własny cięcia, jak również czas trwania pracy nie są już trudne do ustalenia, użytkownik maszyny nie potrzebuje więc przeprowadzać z nią żadnych eksperymentów, powinien tylko dokładnie znać dokumentację, dotyczącą pracy cięcia oraz niezbędnych narzędzi. *The Welding Engineer*, 1938.

Spawane wagony towarowe. Zakłady Pullmann-Standard Car w wytwórni swojej w Michigan City budują obecnie seryjne kryte wagony towarowe, przy czym spawanie łukowe stosuje się przy budowie podwozi, liczne elementy których przygotowuje się za pomocą cięcia tlenem, zgrzewanie zaś oporowe—przy łączeniu części poszycia i dachu. Przy budowie zastosowano stal o zawartości 0.1% węgla, 0.5—1.5% chromu i 0.3—0.5% molibdenu. Dzięki użyciu tego rodzaju stali oraz zastosowaniu spawania i cięcia, ciężar wagonu jest w przybliżeniu o 4 tony mniejszy niż ciężar wagonu nitowanego, co odgrywa dużą rolę przy przewozach towarów. *The Welding Industry*, czerwiec 1938.

Przyrządy do spawania. Autor zebrał obszerną dokumentację co do urządzeń pomocniczych, mniejszych i większych, stosowanych przy wykonywaniu prac spawalniczych. Na początku podaje się ogólne wyjaśnienie znaczenia urządzeń pomocniczych, oraz korzyści, które one zapewniają zarówno z punktu widzenia techniki, jak i zmniejszenia kosztów. Dalej opisuje się elementarne urządzenia pomocnicze do ułatwiania takich prac spawalniczych, jak szepianie, utrzymywanie części łączonych w odpowiedniej pozycji, kierowanie przedmiotu podczas montażu itd. Następnie opisuje się zalety i konstrukcje urządzeń stosowanych przy fabryka-

cji seryjnej i przedmiotów o dużych wymiarach. Liczne zdjęcia prac montażowych ilustrują artykuł. *Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs*, maj — lipiec 1938.

Porównawcze wyniki cięcia tlenem zwykłych stali konstrukcyjnych. Znaczny rozwój cięcia tlenem, jako sposobu do podziału stali na odpowiednie części, wysunął pewną ilość zagadnień; największą dyskusję wzbudza pytanie co do tego, w jakim stopniu pewne zmiany wywołane przez przecinanie metalu w pobliżu linii cięcia wpływają na własności wytrzymałościowe przedmiotów wykonanych z wyciętych części. Autor zebrał wyniki badań opublikowane w szeregu krajach w ciągu ostatnich 10 lat i przedstawia najciekawsze i najpożyteczniejsze z zebranych danych. Na podstawie zbadanego materiału autor stwierdza, że nawet dla stali wysokowytrzymałościowych, jak stале St 52, wytrzymałość na udarność prętów o powierzchniach utworzonych za pomocą cięcia palnikiem jest conajmniej równa wytrzymałości prętów otrzymanych za pomocą frezowania. *Soudeur Coupeur*, sierpień 1938.

Nowoczesne koncepcje konstrukcji spawanych łukiem. Zastosowanie do konstrukcji spawanych pewnych zasad wprowadzonych na podstawie badań wytrzymałościowych na zmęczenie wywarło wpływ nader korzystny. W wyniku bliższej znajomości tych spraw zostały zarzucone pewne wadliwe metody konstrukcyjne (nakładki wzmacniające, przerywane spoiny itd). Przyjęto stosowanie kształtów optymalnych; zwraca się większą uwagę na konieczność uniknięcia miejscowego gromadzenia naprężeń przez odpowiednie kształty części spawanych, zapewniające ciągły i regularny przebieg naprężeń. Badania warunków wytrzymałościowych na zmęczenie połączeń spawanych i bliższe znajomości procesu tworzenia się i znikania wewnętrznych naprężeń skurczowych wywarły znaczny wpływ na metalurgiczną stronę techniki spawania. Wniosek autora omawianej pracy jest następujący: wytrzymałość konstrukcji spawanych zależy przede wszystkim od stosowania materiałów o wysokiej spawalności, odpornych na hartowanie, zdolnych do odkształceń stałych bez znacznie wzrastającego przy tym zmęczenia. *La Métallurgie*, lipiec 1938.

Kształty próbek na rozciąganie i zginanie do badania spoin stopów lekkich. Autor przedstawia sprawozdanie z badań dokonanych w celu ustalenia kształtu próbek na rozrywanie i zginanie przy badaniu spoin stopów lekkich, przeprowadzanych dlatego, że dotychczas tego rodzaju próbki nie są żadnymi przepisami objęte. Badania wykonano na blachach grubości 2—10 i 20 mm, przy czym spoiny miały tę samą grubość co i blachy. Najlepsze wyniki otrzymywano przy próbkach o kształtach specjalnych, charakterystyki których są podane w artykule. *Autogene Metallbearbeitung*, lipiec 1938.

Spawanie acetylenowe i lutowanie cynku w zastosowaniu praktycznym. W pierwszej części artykułu autor omawia urządzenia do spawania acetylenowego, przygotowanie blach do spawania — na styk przy brzegach odwinętych i na zakładkę — oraz sposób wykonania prac spawalniczych, przy zastosowaniu proszków odtleniających. W ciągu dalszym autor podaje opis kilku robót bieżących wykonanych przy zastosowaniu tej metody. Druga część artykułu jest poświęcona kilku przykładom zastosowania lutowania za pomocą palnika przedmiotów ocynkowanych lub pokrytych ołowiem. Zalety ostatniej metody autor stwierdza na podstawie tabeli przedstawiającej wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia wytrzymałości oraz zwilżenia i przyczepności. *Autogene Metallbearbeitung*, lipiec 1938.

Urządzenie do spawania cynku. Po ogólnym omówieniu acetylenowo-tlenowego spawania cynku autor wyśzczególnienia warunki, którym powinien odpowiadać palnik stosowany do tego rodzaju prac. Podkreśla się przy tym, że płomień powinien być normalny i że płomień acetylenowo-powietrzny należy stosować tylko do blach o grubości do 3 mm. Porównawcza tabela, podająca własności mechaniczne połączenia w zależności od grubości spawanego materiału i rodzaju zastosowanego palnika, prowadzi do wniosku co do wyraźnej korzyści stosowania palnika acetylenowo-tlenowego. *Autogene Metallbearbeitung*, lipiec 1938.

POLSKIE NORMY

OZNACZANIA SPOIN NA RYSUNKACH TECHNICZNYCH

niezbędne dla
BIUR TECHNICZNYCH
i WARSZTATÓW

są już do nabycia

Komplet - zł 4

Stow. dla Rozwoju Spawania i C. M.
Warszawa, Zgoda 10 m. 3, tel. 560-47

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
brązu i stali

STELLIT
do napawania powierzchni
narażonych na zużycie

T O R
do napawania szyn i spawania
stali specjalnych



MASZYNY DO HARTOWANIA

powierzchni trących

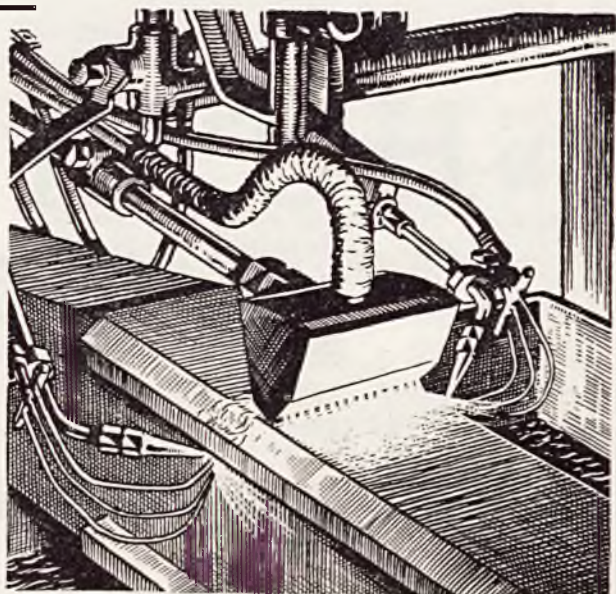
PALNIKIEM ACETYLENOWYM

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

ELEKTRODY POWLEKANE BAILDON

D R U T Y

= D O =

SPAWANIA

P O L E C A:

»HUTA POKÓJ«

ŚLĄSKIE ZAKŁADY GÓRNICZO - HUTNICZE S. A.

K A T O W I C E

S P R Z E D A Ź:

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

PRZEDSTAWICIELSTWA:

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



Szklą ochronne ATHERMAL

O SPECJALNYM SKŁADZIE CHEMICZNYM

całkowicie chronią
wzrok spawacza przed
szkodliwym działaniem
promieniowania łuku

SP. AKC. PERUN
WARSZAWA, JASNA 1

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

Dr Alfred Szner i inż. Zygmunt Dobrowolski: **Podręcznik Spawania i Cięcia Metali.** Tom II. Technika Spawania. 273 str. 163 rys. **Cena 2 zł 25 gr.**
Tom III. Zeszyt I. Zastosowania. Spawanie w 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**

Polskie normy oznaczania spoin na rysunkach technicznych PN O/533 i PN O/534
Komplet 4 zł

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. 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 POPÓŁDNIOWE

KURSY SPAWANIA I CIĘCIA METALI

Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali

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



ELEKTRODY

„ALFLEX“