



SPAWANIE I CIĘCIE METALI

ORGAN ZWIĄZKU POLSKIEGO PRZEMYSŁU
ACETYLENOWEGO I TLENOWEGO.

MIESIĘCZNIK.

WYCHODZI 15-GO.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA
HORTENSJA 6. TEL. 162-99.
Konto czekowe P.K.O. Warszawa 16.408.

PRENUMERATA: 5.- zł. kwartalnie.
Zagranicą 5.- fr. szw. kwartalnie
Zeszyt pojedynczy 2.-zł. (2.- fr. szw.)
Członkowie związku P. P. A T. otrzy-
mują czasopismo **bezpłatnie**.

CENY OGŁOSZEŃ:

FRZY	STRONY		
	1	1/2	1/4
1	200	110	60
3	525	290	160
6	895	495	270
12	1500	825	450

Członkowie Związku P.P.A.T. otrzymują 20% zniżki.
Ogł. o posad. poszuk. i zaofiar. 5zł.,
dla Członków Zw. — bezpłatnie.

TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Z powodu trujących rzekomo własności acetylenu	68	4. Spawanie (ciąg dalszy)	77
2. O spawaniu zbiorników z miedzi i mosiądzu i ich wytrzymałości na ciśnienie	68	5. Spawanie rurociągów w Stanach Zjedn. A. P.	81
3. Spawanie w lotnictwie	74	6. Technika spawania	84
		7. Kronika	87

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

Monatsschrift des VEREINES DER POLNISCHEN ACETYLEN UND SAUERSTOFF-INDUSTRIE

Warschau, Hortensja 6.

15 M A I 1929.

№ 5.

I N H A L T:

	Seite		Seite
1. Angebliche Vergiftungseigenschaften des Acetylens	68	4. Schweißen (Fortsetzung)	77
2. Ueber Schweißen von Kupfer und Messing-Behälter und ihre Druckfestigkeit	68	5. Schweißen der Rohrleitungen in Vereinigten Staaten N. A.	81
3. Schweißen im Flugzeugbau	74	6. Schweißtechnik	84
		7. Chronik	87

SOUDURE AUTOGÈNE ET DÉCOUPAGE DES MÉTAUX

Revue Mensuelle

L'organe de L'ASS. DE L'INDUSTRIE POLONAISE DE L'ACÉTYLÈNE ET DE L'OXYGÈNE

Varsovie, Hortensja 6.

15 M A I 1929.

№ 5.

S O M M A I R E:

	page		page
1. A propos des propriétés pseudo-toxiques de l'acétylène	68	4. Soudure (suite)	77
2. Sur la soudure des recipients en cuivre et en laiton et leur résistance à la pression	68	5. La soudure des conduites en Etas-Unis	81
3. La soudure dans l'aviation	74	6. Technique de la soudure.	84
		7. Chronique	87

Z powodu trujących rzekomo własności acetyleny.

W № 4 naszego miesięcznika podaliśmy w kronice wiadomość, że w Piekarni Miejskiej w Warszawie nastąpiło zatrucie kilkunastu robotników czadem.

Prasa codzienna rozpowszechniła pogłoskę, że zatrucia te zostały spowodowane acetylenem. Pomimo, że Związek nasz po zbadaniu tej sprawy, zwrócił się z listem z dnia 25 marca r. b. do firmy wykonywującej spawanie w piekarni z prośbą o odwołanie tej wiadomości, firma ta jednak nie uznała tej prośby za miarodajną i odwołania tego nie spowodowała. Rezultaty tej fałszywej wiadomości znalazły echo w prasie zagranicznej, czego dowodem jest artykuł prof. dr. Vogla ogłoszony w „Acetylen in Wissenschaft und Industrie“*)

Po podaniu wiadomości o wypadku tak jak się ukazała w prasie Vogel pisze: „W jakich okolicznościach zdarzył się wypadek, prasa tego nie podaje. Oczywiście jest jednak, że w żadnym wypadku nie może być mowy o zatruciu acetylenem.“ Następnie przypomina, że acetylen zupełnie czysty pod nazwą „Narcylen“ stosuje się w medycynie zamiast chloroformu, bez najmniejszej szkody dla organizmu. Jedynie nieczystości zawarte w acetylenie mogłyby być szkodliwe dla zdrowia ludzkiego, lecz procent ich w acetylenie jest tak mały, że trzeba i to przypuszczenie odrzucić. Zatrucia mogą natomiast nastąpić przez wdychanie tlenków metali (tlenku cynku i mosiądz), które występują przy spawaniu w formie obłoku. W tych wypadkach należy dobrze wentylować miejsca pracy. Powracając do notatki Vogel twierdzi, iż zatrucie nie było spowodowane ani acetylenem, ani nieczystościami acetyleny, lecz jakąś inną przyczyną w związku z rodzajem spawanego metalu lub czadem.

*) „Acetylen in Wissenschaft und Industrie“ zeszyt 3, str. 36, marzec 1929 r.

Na artykuł ten odpowiedział imieniem Związku dr. Sznerr pismem, którego tłumaczenie przy niniejszym załączamy.

Do WPana prof. dr. I. H. Vogela.

Berlin.

Czytałem artykuł WPana pod tytułem „Angewandte Massenvergiftung durch Acetylen“ ogłoszony w „Acetylen in Wissenschaft und Industrie“, zeszyt 3, str. 36.

Ażeby ostatecznie stwierdzić, że WPan miał rację, pozwolę sobie podać bliższe szczegóły powyższego wypadku.

Zaraz po wypadku wydelegowałem do Piekarni jednego z inżynierów firmy „Perun“ p. inż. G. Jonschera, który stwierdził, iż w bardzo dużej sali znajdowała się mała wytwornica przenośna bardzo rzadko używana. Mogła się więc wytworzyć nadprodukcja acetyleny, ale jasnym jest, że jeżeli to miało miejsce, nieczystości zawarte w acetylenie były w znikomej ilości, tak że nie może być mowy o zatruciach z tego powodu. Natomiast zasuw pieców były zamknięte i niewątpliwie było to zatrucie tlenkiem węgla (czadem), jak to się okazało z charakterystycznych objawów dla tego rodzaju zatrucia (torsje i ból głowy) poszkodowanych robotników.

Po stwierdzeniu powyższego Związek P. P. A. T. zwrócił się do kierownika budowy piekarni z prośbą o sprostowanie w prasie, czego dotychczas nie uczyniono. W Nr. 4 czasopisma „Spawanie i Cięcie Metali“ opisano wypadek ten tak, jak rzeczywiście miał miejsce.

Przypuszczam, że powyższe szczegóły zainteresują WPana i proszę o podanie wyjaśnienia w Jego poczytnym piśmie. dr. A. Sznerr.—

Jak widzimy fachowiec tej miary co prof. dr. Vogel w zupełności podziela pogląd, jaki wyraziliśmy w liście do zarządu Piekarni Miejskiej, a nieodwołanie tej wiadomości w prasie codziennej zmusza nas do powtórnego przedstawiania całości tej sprawy naszym czytelnikom—

O spawaniu zbiorników z miedzi i mosiądzu i ich wytrzymałości na ciśnienie.*)

Napisał dr. A. Sznerr.

Ścisłe połączenie blach miedzianych lub mosiężnych, bez użycia nitów, oddawna stanowi ważny problem konstrukcyjny. Doświadczenia z lutowaniem na twardo w zastosowaniu do naczyń miedzianych pracujących pod ciśnieniem dały wyniki ujemne i dlatego też rozwiązanie sprawy spawania miedzi ma tem większe znaczenie.

*) Odczyt, wygłoszony na zebraniu Związku P. P. A. T. w Katowicach.

W tym względzie miedź — z powodu swych własności termicznych i mechanicznych, szczególnie w wysokiej temperaturze, jak i własności metalurgicznych — przedstawia wyjątkowe trudności. Z tych właśnie względów początkowo znaczne niepowodzenie towarzyszyło spawaniu miedzi i jej stopów i dopiero ścisłe badania zachodzących przytem zjawisk chemicznych i fizycznych pozwoliły na opracowanie właściwej metody, jaką przy spawaniu miedzi należy stosować.

Z czasów pierwszych prób powstało też mniemanie, że udatne spawanie miedzi związane jest z użyciem specjalnych past i proszków. Jak wiadomo, jedynym właściwym sposobem

ny niektórych drutów według danych dr. H. Thomas'a*):

	Cu	Ag	Ni	Pb	O	Fe	Mn
Drut elektrolityczny . .	99,878	0,006	0,003	0,00	0,075		
Drut Canzlera	98,883	0,928	0,004	0,011	0,015		
Drut specjalny	99,759	0,003	0,005	0,00		0,015	0,132



Rys. 1.

Jedyny zbiornik, który pękł podczas próby przy ciśnieniu 45 at.

spawania miedzi dotychczas jest spawanie płomieniem acetyleno-tlenowym, za wyjątkiem spawania ze sobą końców cienkich drutów, co skutecznia się przy stosowaniu spawania odporowego. Duże znaczenie dla wyników spawania ma czystość pod względem chemicznym samych blach jak również i dodawanych drutów.

Obecnie też znajdujemy w handlu cały szereg przeróżnych drutów o różnych składach chemicznych.

Inne druty zawierają różne dodatki w bardzo nieznacznych ilościach, najczęściej spotyka się w nich dodatek fosforu.

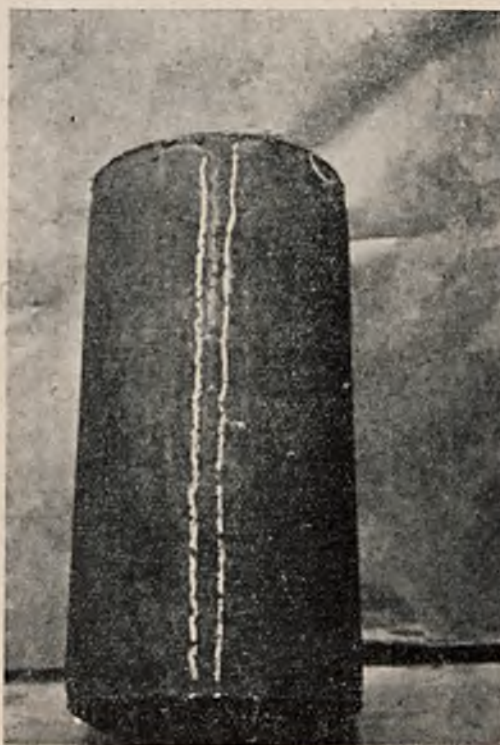
Cel tych dodatków jest dwojaki. Po pierwsze, czysta miedź posiada w stanie płynnym własność łatwego i obfitego pochłaniania całego szeregu gazów — stąd pochodzi częsta porowatość spoin, — dodatki mają za zadanie zmniejszenie tej własności pochłaniania gazów w stanie stopionym, co też częściowo istotnie osiąga się tą drogą.

Prócz drutów o domieszce fosforu stosuje się w tym celu drut z dodatkiem manganu lub srebra. Znany powszechnie drut Canzlera jest drutem tego typu.

Następująca tabela podaje skład chemicz-

Dość jest dziwne, że obecność tlenu, w postaci tlenku miedziawego Cu_2O wywiera wpływ dodatni na zmniejszenie rozpuszczalności gazów w miedzi. Z drugiej jednak strony wiemy, że obecność właśnie tego tlenku miedzi znacznie pogarsza własności mechaniczne spoiny.

Temu tworzeniu się tlenku miedziawego właśnie przeciwdziałać mają domieszki fosforu, w drutach. Co do drutu Canzlera, to obecność w nim srebra w ilości około 1 % nie gwarantuje otrzymania spoiny bez por, gdyż stwierdzono,



Rys. 2.

Szew podłużny zbiornika. Widać pory, ujawnione podczas próby.

że nawet przy 80 % srebra i 20 % miedzi otrzymuje się tlenki miedziawego w spoinie i pory.

Drugim zadaniem dodatkowych elementów jest obniżenie punktu topliwości, lecz wo-

*) Die Metallographische Untersuchung der Kupferschweißnaht Dr. Ign. H. Thomas, Hettstedt. Die Schmelzschweißung, zeszyt 2 rok 1929.

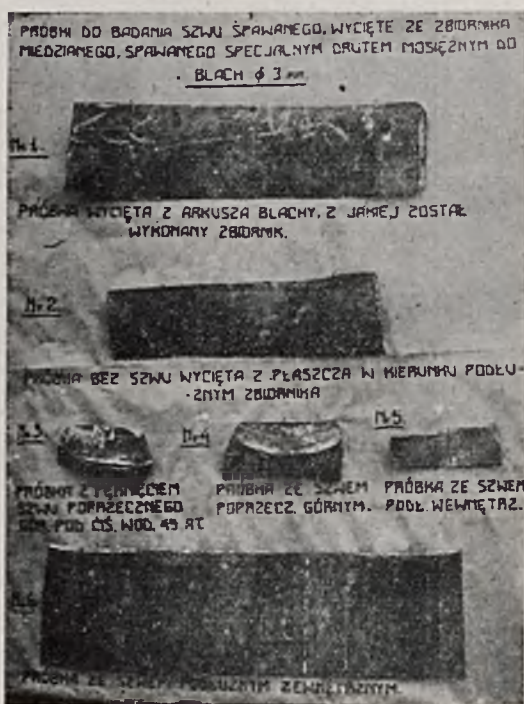
bec niewielkich ilości tych domieszek wpływ ten jest daleki od tego, co się naogół o tem mniema.

Przy znacznym obniżeniu punktu topliwości wchodziłoby zatem w dziedzinę lutowania na twardo, czyli zatracalibyśmy właśnie jednolitość materiału, o którą nam chodzi przy stosowaniu spawania.

W wypadku drutu Canzlera obniżenie punktu topliwości wynosi zaledwte 15°C , a przy drucie manganowym podanym w uprzedniej tabeli niema znacznego obniżenia punktu topliwości. Fosfor w ilości $0,04\%$ obniża punkt topliwości również o 15°C , nadaje zarazem metalowi większą płynność.

Widzimy zatem, że wpływ tych domieszek raczej nieco ułatwia układanie spoiny, nie dając tych specjalnych prerogatyw, o których się wiele mówi przy wyborze rodzaju drutu. Dobry drut elektrolityczny przy pewnej wprawie daje

wyniki otrzymuje się przy stosowaniu blach o zawartości $0,3$ do $0,5\%$ niklu, jak tego wymagają przepisy kolejowe niektórych państw dla blach stosowanych przy konstrukcji komór

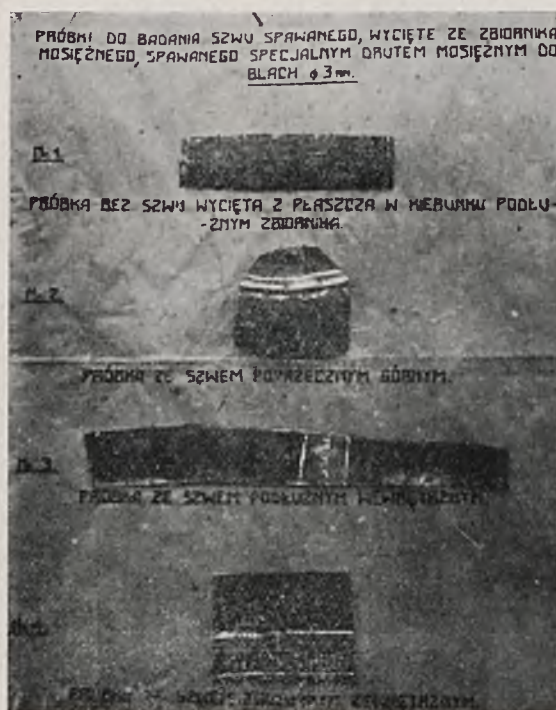


Rys. 3.

Różne próbki przygotowane do badań ze zbiornika miedzianego.

równie dobre rezultaty jak i drut Canzlera, może ze względu na działanie redukcyjne, pewna domieszka fosforu jeszcze jest najkorzystniejszą. Doświadczenia z pastami i proszkami wykazały również, że ułatwiają one w pewnej mierze pracę, ale nie odgrywają tej zasadniczej roli, jaką się im przypisuje.

Naogół — przywiązując ogromną rolę do składu chemicznego drutów — nie docenia się przy tem samego składu spawanych blach, a czynnik ten ma duże znaczenie. Dobre spoiny otrzymuje się przy spawaniu blach elektrolitycznych t. j. czystych, nie zawierających znacznych ilości tlenku miedziawego, dobre też



Rys. 4.

Różne próbki, przygotowane do badań ze zbiornika mosiężnego.

ogniowych. Domieszka ta nadaje blachom większą wytrzymałość, szczególnie przy wyższej temperaturze. Niektóre państwa stosują też miedź z domieszką $0,3$ do $0,5\%$ arsenu, co również ma dobry wpływ na wytrzymałość w wysokiej temperaturze.

Przy przestrzeganiu należytej czystości



Rys. 5.

Struktura próbki w miejscu spoiny, wyciętej ze zbiornika miedzianego N. 1, spawanego drutem mosiężnym.

spawanych blach dużą rolę odgrywa wprawa spawacza i szybkość, z jaką się wykonuje spawanie.

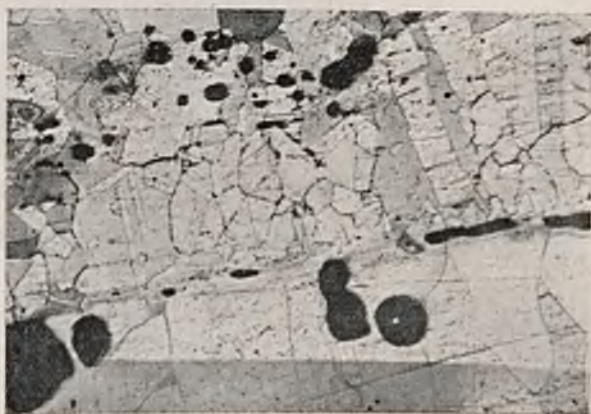
Jak wiemy, miedź łatwo się utlenia, tworząc tlenek miedziawy Cu_2O , łatwo rozpuszczalny w płynnej miedzi. Im zatem dłużej stopiony metal jest pod działaniem ognia palnika,



Rys. 6.

Struktura próbki w miejscu spojenia, wyciętej u zbiornika miedzianego № 2, spawanego drutem Canzler'a

tem więcej tworzy się rozpuszczonego tlenku miedziawego i tem gorsze otrzymuje się własności mechaniczne szwu spawanego. Oprócz tego zbyt wielka ilość metalu stopionego powoduje większą ilość rozpuszczonych gazów, dających w następstwie pory. Wynika z tego, że należy pracować dość silnym ogniem, możliwie szybko i nie powracać do miejsc już raz spawanych, wykonując od razu robotę dokładnie i należycie. Przy zakończeniu spawania palnik odsuwać stopniowo, aby i rozpuszczone gazy mogły wydalić się z roztopionego metalu. Przekuwanie miedzi daje też znakomite wyniki, a ponieważ miedź niema punktów termicznych, jak żelazo i stal, przy których przekuwanie staje



Rys. 7.

Struktura próbki w miejscu spojenia, wyciętej ze zbiornika mosiężnego № 3, spawanego drutem mosiężnym.

się szkodliwym, więc można przekuwać miedź przy wszelkiej temperaturze.

Sprawą wytrzymałości lutowania na twardo zajęło się „Stowarzyszenie Dozoru Kotłowego” i ogłosiła na ten temat dwie prace w „Techni-

ce Ciepłej” w Nr. 5 1928 r. inż. techn. B. Micheliś'a i w Nr. 7 tegoż roku inżynierów Władysława Łoskiewicza i Zygmunta Jasiewicza.

Prace te dały mi impuls do przeprowadzenia doświadczeń na zbiornikach z blachy miedzianej i mosiężnej, spawanych drutami miedzianymi i mosiężnymi, przyczem w wypadku spawania blach miedzianych drutem mosiężnym wchodzimy właśnie w dziedzinę lutowania na twardo, nieco inną niż zwykle metodą, ko na styk przy stosowaniu płomienia acetyleno-tlenowego.

W doświadczeniach mych wykonano w fabryce „Perun” pięć zbiorników spawanych z blachy miedzianej i mosiężnej

o średnicy $D = 200 \text{ mm}$,
wysokości $H = 400 \text{ mm}$,
pojemności $V = 12,75 \text{ litra}$

Zbiorniki te były przeznaczone do pracy pod ciśnieniem 12 at przy zwykłej temperaturze.



Rys. 8.

Struktura próbki w miejscu spojenia, wyciętej ze zbiornika miedzianego № 4, spawanego drutem miedzianym z domieszką fosforu.

Grubość ścianek obliczono według wzoru

$$S = \frac{p \cdot D \cdot x}{200 \cdot K \cdot z} = \frac{12 \cdot 200 \cdot 3}{200 \cdot 22 \cdot 0,7} = 2,5 \text{ mm}$$

gdzie ciśnienie $p = 12 \text{ at}$, całkowita wytrzymałość na rozerwanie przy temperaturze do 120°C $K = 22 \text{ kg/mm}^2$, współczynnik bezpieczeństwa $x = 3$, stopień osłabienia $z = 0,7$.

Dla zbiornika z blachy mosiężnej użyto tenże współczynnik. Osiągnięte rezultaty reasumuje następująca tabela I, przyczem rezultaty prób na ciśnienie zostały dokonane przy delegacie Stowarzyszenia Dozoru Kotłowego w Warszawie, a dalsze badania, na zasadzie materiału pociętego również stosownie do wskazówek tegoż delegata, przeprowadziła Mechaniczna Stacja Doświadczalna Politechniki Lwowskiej (rys. 3 i 4).

T A B E L A I.
Wyniki wytrzymałości spawanych zbiorników miedzianych i mosiężnych.

Rodzaj materiału i Nr. zbiornika	Rodzaj drutu	Zachowanie się zbiornika pod ciśnieniem wodn.		Badanie próbek wyciętych ze spawanych zbiorników na rozciąganie			Badanie próbek wyciętych ze spawanych zbiorników na zginanie przy wymiarach prób. szer. 30 mm, dł. 150 mm,					
		szew poprz.	szew podłuż.	F	Kr.	$\Delta_{10} \%$	W pełnej blasze		W szwie podłużnym		W szwie poprzecznym wyciętym z narożników prostopadłe do szwu	
		m/m^2	kg/mm^2	$\Delta_{10} \%$	Uwagi	F	Kr.	$\Delta_{10} \%$	Kąt pocz.	Kąt i-go pęknięcia	Kąt i-go pęknięcia	Kąt zlamania
Nr. 1 Blacha miedziana 2 1/2 mm	Drut miedziany specjalny z domies. glinu	25,24	24,9	33,8	zzerwane w spoinie	26,60	15,5	3,6	0°	0°	0°	38°
Nr. 2 Blacha miedziana 2 1/2 mm	Drut miedziany z domies. srebra Canzlera	24,30	24,9	36,4	"	26,20	16,3	6,4	0°	0°	0°	—
Nr. 3 Blacha mosiężna 2 1/2 mm	Drut miedziany specjalny z domies. glinu	24,10	34,3	52,8	"	24,10	29,2	28,0	0°	0°	0°	—
Nr. 4 Blacha miedziana 2 1/2 mm	Drut miedziany z domies. fosforu	24,10	24,4	37,2	"	25,90	14,3	2,5	0°	0°	0°	—
Nr. 5 Blacha miedziana 2 1/2 mm	Drut miedziany elektro-lityczny	25,12	24,4	37,2	na pograniczu spoiny	27,20	16,9	7,3	0°	0°	0°	—
Pełna blacha nie-spawana		25,06 24,55	24,1	31,0	zzerwane przy szwaczu							

Qrębność blachy \neq zbiorników miedzianych i mosiężnych obliczono p g wewnątrz

$S = \frac{P \cdot D \cdot x}{200 \cdot K \cdot z}$

P — Ciężnienie wewnętrzne 12 at. K — Całkowita wytrzymałość na rozciąganie przy temperaturze do 130° Cels. — 22 kg.

x — Współczynnik bezpieczeństwa—3. z—Stopień ostabienia — 0,7.

Sredni stosunek wytrzymałości na zerwanie blach miedzianych

15,75
24,1

== 0,65

Sredni stosunek wytrzymałości na zerwanie blach mosiężnych

24,1
34,3

== 0,70



Jak widzimy, rezultaty są naogół zadawalające, najgorsze dla zbiornika z blachy miedzianej, spawanego drutem mosiężnym, a zatem przy lutowaniu na twardo. Najlepsze rezultaty dała blacha mosiężna spawana drutem mosiężnym o pewnej zawartości glinu. Domieszka ta ma ten dodatni wpływ, że aluminium łatwiej się utlenia niż cynk blachy i otrzymany tlenek glinu wypływa w formie trudno topliwej szlaku na powierzchnię, zmniejszając proces utleniania, a co zatem idzie dając spoinę o składzie chemicznym więcej zbliżoną do metalu blachy.

Współczynnik wytrzymałości w tym wypadku wynosi 0,70, jak przyjęto w stosowanym wzorze.

ich obecności szwy te pozostały szczelne przy badaniu na tak znaczne ciśnienie.

Rezultaty badań makroskopowych i mikroskopowych podaje tabela II.

Próbki trawione w 10 % siarczanie amonowym wykazują:

Nr. 1 — strukturę ziarnistą o zmiennej wielkości ziarn. Przejście między spoiwem a blachami nagłe. Rys. 5.

Nr. 2 — strukturę ziarnistą o wybitnie zmiennej wielkości ziarn. Przejście w spojeniu stopniowe. Rys. 6.

Nr. 3 — strukturę ziarnistą o wybitnie zmien-

T A B E L A II.

Zbiornik	Drut	Badania makroskopowe	Badania mikroskopowe przy próbkach nietrawionych
Nr. 1 Blacha miedziana	mosiężny	Widoczne liczne pory. Wyraźne przejście między spoiwem a blachą.	Zanieczyszczenie drobnym żużlem i tlenkami, silniejsze w okolicy spojenia, pozatem liczne pory.
Nr. 2 Blacha miedziana	Canzlera	Granica styku blach ze spoiwem nie występuje wyraźnie. Pory niewidoczne.	Materiał w miejscu spojenia porowaty i zanieczyszczony drobnymi żużłami i tlenkiem, pozatem widoczne drobne pęknięcia skutkiem naprężeń termicznych.
Nr. 3 Blacha mosiężna	mosiężny z domieszką glinu	Materiał spoiwa porowaty, granica styku widoczna.	Nieliczne większe pory, drobne pęknięcia, oraz drobne zanieczyszczenia żużlem i tlenkami.
Nr. 4 Blacha miedziana	z domieszką fosforu	W spoiwie liczne drobne pory. Granica spoiwa z blachą nie występuje wyraźnie.	Bardzo liczne drobne pory.
Nr. 5 Blacha miedziana	elektrolityczny	Nieliczne drobne pory. Granica spoiwa i blachy nie występuje wyraźnie.	Nieliczne drobne pory.

Co się tyczy naczyń z blachy miedzianej spawanych drutem miedzianym, to widzimy, że niezależnie od rodzaju stosowanego drutu rezultaty są b. zbliżone.

Szwy poprzeczne są gorsze od podłużnych — nic w tem dziwnego, gdyż próbki cięte z naczyń, które były poddane próbie hydraulicznej na ciśnienie 3 i 4-krotnie przekraczające ciśnienie pracy i przy tem ciśnieniu właśnie na tych szwach okazały się pory. Łatwe załamanie przy gięciu mają zatem swe usprawiedliwienie.

Pewną obecność por wskazuje również badania makroskopowe i mikroskopowe dokonane na szwach podłużnych, jakkolwiek pomimo

nej wielkości ziarn. Granica spojenia widoczna, jednak przejście stopniowe. Rys. 7.

Nr. 4 — jak Nr. 1, rys. 8.

Nr. 5 — jak Nr. 2, rys. 9.

Widzimy z tych rysunków, że pod względem struktury drut Canzlera i elektrolityczny dają jednakowy obraz, przyczem przejście od spoiny do blachy jest w obydwuch wypadkach stopniowe.

Średni współczynnik bezpieczeństwa w wypadku blach miedzianych wynosi 0,65 więc również około przyjętego we wzorze 0,70. Zauważyć należy, że szwów nie uszlachetniono

przez przekuwanie, przez co jeszcze współczynnik ten możnaby znacznie podnieść.



Rys. 9.

Struktura próbki w miejscu spojenia, wyciętej ze zbiornika miedzianego № 5, spawanego drutem miedzianym elektrolitycznym.

Podobne wyniki wytrzymałości na sztabkach miedzianych spawanych drutami zbliżone do drutów przewodnie stosowanych otrzy-

mał również dr. H. Thomas w pracy swej ogłoszonej w zeszycie Nr. 2 luty 1929 r. w „Die Schmelzschweissung“. Nie uogólniając zbyt tych rezultatów, możemy powiedzieć zgodnie zresztą z wnioskami innych prac, że:

1) spawanie drutem elektrolitycznym daje te same wyniki, co stosowanie znacznie droższych drutów specjalnych,

2) spawanie drutem mosiężnym blach miedzianych daje gorsze wyniki niż spawanie drutami miedzianymi,

3) do spawania blach mosiężnych odpowiedni drut z dodatkami glinu nadaje się dobrze,

4) współczynnik wytrzymałości wynosi około 0,70 przy warunkach b. ciężkich, bo przy użyciu prób ze spoin poddanych 3 — 4 krotnemu ciśnieniu normalnej pracy.

Przy tej sposobności skonstatowałem, że nowa metoda elektro-magnetycznego badania spoin na dobroć i porowatość przy miedzi i mosiądzu nie może mieć zastosowania ze względu na duże przewodnictwo tych metali.

621.791.5 : 629.135.
903 słów + 10 rys.

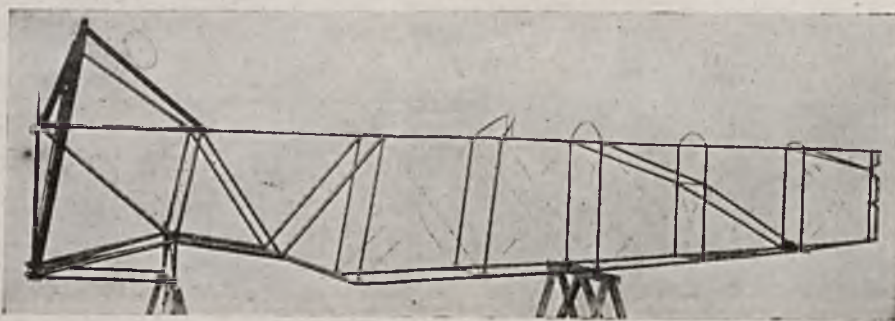
Spawanie w lotnictwie.

Spawanie jest coraz częściej stosowane w konstrukcji aparatów lotniczych.

Bardzo liczne części sterowca lub samolotu dają się łatwo łączyć zapomocą spawania, pozatem spawanie oddaje nadzwyczaj wielkie usługi w konstrukcji organów różnych części skomplikowanych, które się wykonuje z blachy cienkiej; blachę tą wycina się odpowiednio i wygina, a później brzegi się spawa. W ten

Korzyści, jakie osiąga się przez stosowanie spawania, widoczne są z poniższych rysunków, gdzie połączenia są wprost idealne, wpływające dodatnio na wagę samolotu jak również i na jego wygląd zewnętrzny.

Jedną z pierwszych firm, stosujących spawanie do konstrukcji samolotów, jest „Officine Meridionali“ w Neapolu, od której otrzymano poniższe zdjęcia.



Rys. 1.

Szkielet kadłuba.

sposób otrzymuje się części lekkie i trwałe, zastępujące części metalowe i drewniane.

Przykłady niżej opisane wykażą nam jasno, że spawanie daje się z powodzeniem stosować do połączeń narażonych na większe natężenia gnące lub skręcające, dając gwarancję bezpieczeństwa w tym samym stopniu, co i inne sposoby połączeń.

Rysunki przedstawiają aparat *Romeo RO I* i jego niektóre części. Szkielet aparatu wywiadowczego *Romeo* przedstawia kratownicę prostokątną utworzoną z rur stalowych, spawaną płomieniem acetylenowym; wszystko to tworzy jedną całość, poczynwszy od miejsca umocowania silnika, a skończywszy na ostatnie części.

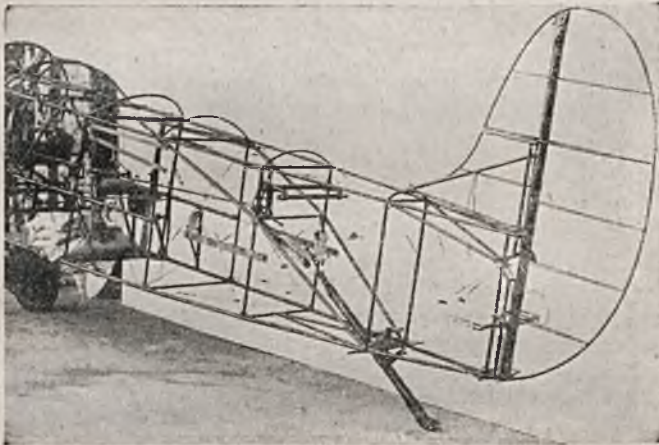
Dwie piramidy, służące do umocowania skrzydeł, przypocone do szkieletu, tworzą z nim jedną całość.

Boki i części kabin są również spawane, jako też i podstawa pod silnik. Części sterownicze są wszystkie skonstruowane z rur stalowych zapomocą spawania płomieniem acetyleno-tlenowym. Rys. 4 przedstawia podwozie, narażone na znaczne raptowe siły ścinające. Rury o przekroju owalnym są spawane po dwie w kształcie litery V.

Należy zwrócić uwagę na łatwość i szybkość konstrukcji zapomocą spawania.

Budowa jest zorganizowana serjami: rury stalowe o 0,5, 1 i 1,5 mm grubości są przecinane o długościach określonych naprzód; rury te zczepiane są w specjalnych szablonych przez robotnika, który poprzedza swego kolegę, wykonywującego spawanie ostatecznie.

Połączenia różnych części, które tworzą szkielet aeroplanu, robi się również w specjal-



Rys. 2.

Płozą ogonową i stery.

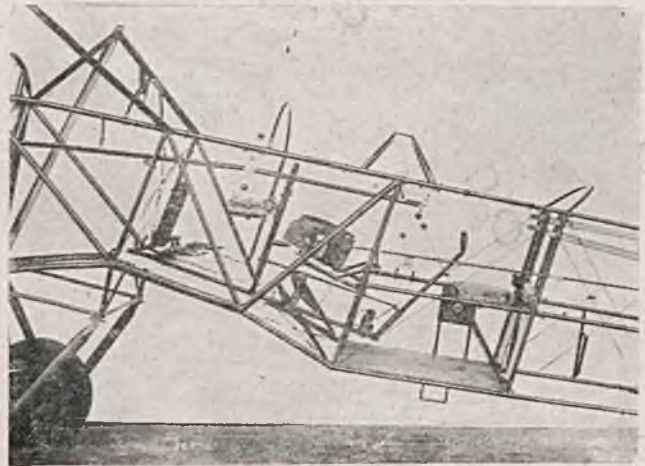
nych szablonych, niektóre części są połączone 18 spoinami, lecz nie używa się do konstrukcji ani kształtek, ani mufek.

Zauważono, że połączenia niespawane rozluźniają się i nie mają szczelności połączeń spawanych.

Rury używane do konstrukcji lotniczych są to naogół rury ze stali bardzo miękkiej zawierającej 0,2 do 0,3 % węgla, lub też rury ze stali specjalnej chromo-molibdenowej; te ostatnie posiadają znacznie wyższą zdolność rozciągania się, niż rury ze stali miękkiej, są przeważnie używane do konstrukcji części narażonych na większe wysiłki, jak np. golenie lub kolebki silników, których zadaniem jest absorbować drganie silników, więc przez to są narażone stale na ścisnienie i rozciąganie, golenie zaś nie są narażone na natężenia stałe, lecz na nagłe wstrząsy przy lądowaniu.

Spawanie rur ze stali miękkiej, jak również i rur ze stali specjalnej nie przedstawia specjalnych trudności, jednak w ostatnim wypadku

należy zwrócić uwagę, aby nie przepalić lub utlenić metalu; płomień należy uregulować z lekkim nadmiarem acetyleny. Pomimo tego należy



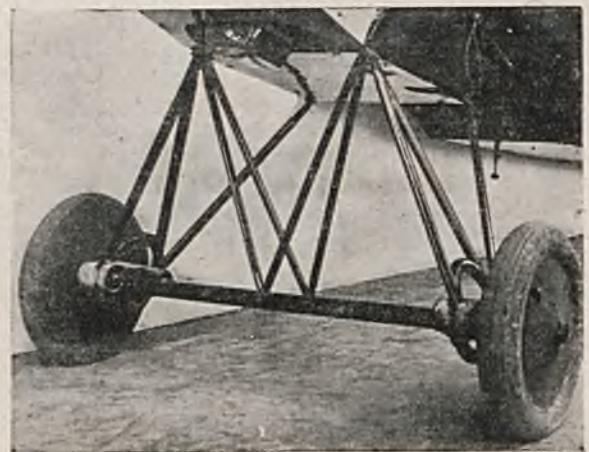
Rys. 3.

Siedzenia dla pilota i pasażerów.

przedewszystkiem wybrać robotników godnych zaufania i dla których wykonanie dobrej spoiny jest rzeczą instynktu.

Rys. 7 przedstawia nam odwrotną stronę spoiny wykonanej w warsztatach „Officine Meridionali”, gdzie nie tylko kropie, lecz widoczny na odwrócenie łańcuchek świadczy o dobrym przetopieniu spoiny nawyloc; jasnym jest że w ten sposób wykonane spoiny nie mogą zmniejszyć trwałości połączeń.

Rys. 8 i 9 przedstawiają próby na rozciąganie i ścisnienie; w wypadku próby na rozciąganie średnica rury została zmniejszona, lecz spoina została nienaru-



Rys. 4.

Podwozie.

szona. Rys. 10 przedstawia próbę podwozia na siły i uderzenia występujące przy lądowaniu nagłym na jednym kole; połączenia spawane do-

skonale wytrzymały, gdy podpórki silnie wygięły się, jak to widać z rysunku. Należy zaznaczyć, że wstrząs rzeczywisty przy lądowa-



Rys. 5.

Koło z uchemi do umocowania silnika.

niu jest znacznie słabszy od wywołanego podczas próby, który określa wytrzymałość maksymalną.

Ażeby dojść do takich rezultatów, koniecznym jest, aby spawacze byli dobrze wyćwiczeni



Rys. 6.

Połączenie czterech rur z połączeniem widelcowym.

i posiadali wiadomości teoretyczne z zakresu spawania; często spawaczom zostawia się wolny wybór aparatów i metody spawania i jeśli nie znają oni złych stron wybranej metody, sądzą, że dobrze wykonywują pracę, podczas gdy spoina



Rys. 7.

Odwrotna strona spoiny rury.

pomimo zadawalającego wyglądu zewnętrznego, posiada mierne właściwości mechaniczne.

Wadą, dającą się łatwo uniknąć w warsztatach spawalniczych jest przepalanie. Wada ta

powstaje skutkiem zbyt dużych ciśnień gazów, lub też skutkiem zwyczaju poprawiania szwu w celu nadania mu lepszego wyglądu zewnętrznego. Poprawiając szew, spawacz jeszcze raz topi metal, co ułatwia przepalanie i utlenianie metalu.

Obróbka po spawaniu, czy to na szlifierce, czy to palnikiem, powinna być zabroniona w konstrukcjach lotniczych, gdyż powstaje obawa uszkodzenia części sąsiednich, przez co powstają tak niebezpieczne powierzchniowe pęknięcia.

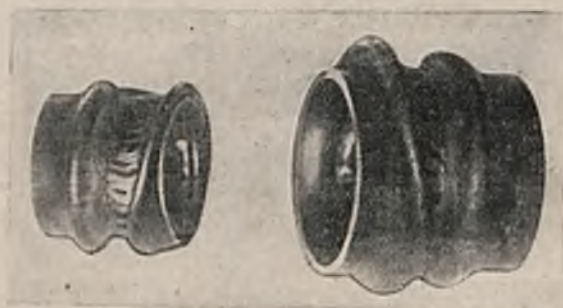
Poleca się natomiast wyżarzanie połączeń spawanych; i rzeczywiście w czasie spawania



Rys. 8.

Próba na rozciąganie rur spawanych.

w wypadku rur ze stali miękkiej, płomień wyżarza części sąsiednie spoiny, powodując utworzenie się strefy przejściowej z metalu zgniecionej rury do metalu wyżarzonego; strefa ta daje się łatwo usunąć przez wyżarzenie połączenia spawanego w całości.



Rys. 9.

Próby na ściskanie rur spawanych.

Przy użyciu rur ze stali specjalnych zamiast wyżarzania stosuje się obróbkę termiczną, która daje stali wytrzymałość podwójną wytrzymałości stali miękkiej. Obróbka termiczna polega na ogrzewaniu do temperatury około 900°, hartowaniu w wodzie, oraz odpuszczeniu przy temperaturze od 430-540°C, zależnie od żądanej wytrzymałości. Ta możliwość zwiększania wytrzymałości metalu, pozwala używać rury o zmniejszonej średnicy, powodując zmniejszenie wagi aparatu. Stroną ujemną jest dosyć wysoka cena.

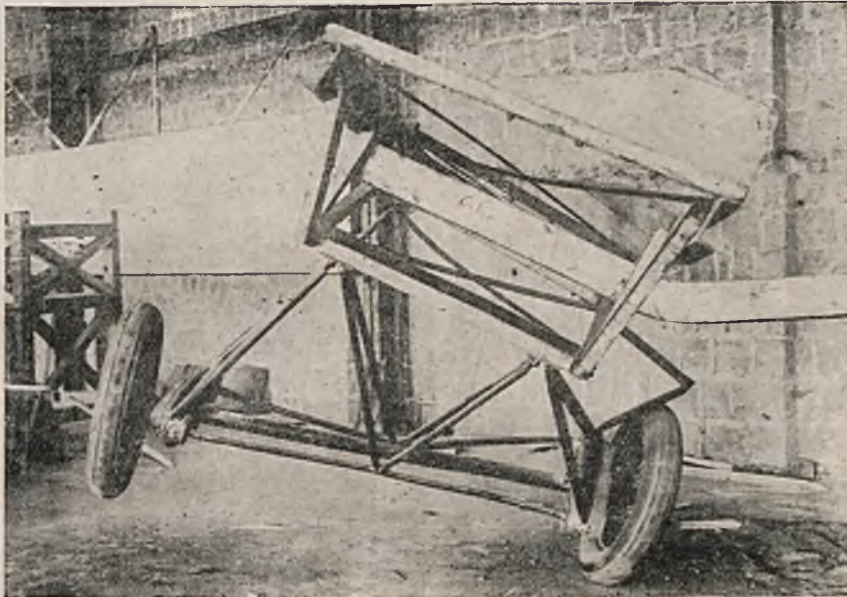
W końcu warunkiem dobrych rezultatów jest wybór metalu dodatkowego o dobrej jakości, przystosowanego do metalu rury.

Reasumując, warunki otrzymania dobrych

4) dobór robotników godnych zaufania,

5) gruntowne wystudowanie połączeń.

Wyższe zalety połączeń spawanych nad innymi sposobami znalazły potwierdzenie przez



Rys. 10.

Próba wytrzymałości podwozia.



rezultatów w konstrukcji spawanych aparatów lotniczych są następujące;

1) używanie rur dobrej jakości,

2) używanie metalu dodatkowego przystosowanego do grubości i do składu metalu rury,

3) stosowanie odpowiedniej metody spawania,

najślawniejsze loty Lindbergha i Chamberlain'a na aparatach metalowych całkowicie spawanych.

Należy więc wierzyć, że warunki wyżej wyliczone nie są niemożliwe do zrealizowania, ponieważ inni już je wypełnili, pozbawiając się obaw co do połączeń spawanych.

621. 791. + 665. 86
2150 słów + 4 rys. + 2 tabl.

SPAWANIE.*)

Napisał dr. A. Sznerr.

Fabrykacja butli do acetylenu rozpuszczonego.

Uprzednio opisywaliśmy zasadnicze próby, jakim podlegać winna masa porowata niezależnie od jej rodzaju.

Samo zaś wypełnianie butli, już przyjętą masą, polega w zasadzie na należytem wypełnieniu butli samą masą, odpowiednio przygotowaną przy pomocy środków pomocniczych, jak młynki, sita etc.

Wypełnianie to odbywa się przy pomocy przyrządów wstrząsających mimośrodowych (patrz Nr. 4, rys. 78), przyczem każdą butlę wypełnia się i wstrząsa oddzielnie. Następnie przy masach ceramicznych zagrzewa się partję gotowych butli w specjalnych piecach w przeciągu 10 do 14 dni przy temperaturze od 180 do 200°C, a przy masach sypkich w przeciągu kilkunastu godzin przy tejże temperaturze, lub też

w łaźni parowej do 100°C; w tym jednak wypadku butle podczas suszenia są już zaopatrzone w zawory i przy pomocy specjalnej pompy wytwarza się w nich próżnię. W ten sposób otrzymuje się suchą masę w butli i można przystąpić do wykończenia butli. Wykończenie to polega na naciąganiu podstawy, założeniu pierścienia w górnej części butli, wkręceniu zaworu, o ile już nie był przedtem wkręcony, (co jak widzieliśmy zachodzi w razie wytwarzania próżni podczas zagrzewania butli). Następnie jeśli próżni nie robiono, wytwarza się ją, wprowadza do butli odpowiednią do jej pojemności ilość acetonu, waży i wybija się na obsadzonych pierścieniach lub szyjce butli jej tarę. Ilość acetonu, wprowadzona do butli winna być dostateczna do przepojenia masy w warunkach przewidzianych odnośnem ustawodawstwem i ograniczona do takiej ilości, ażeby nie gromadził się nadmiar acetonu w butli i żeby podczas opróżniania jej przy pracy nie zachodziło porywanie

*) Dalszy ciąg do № 4

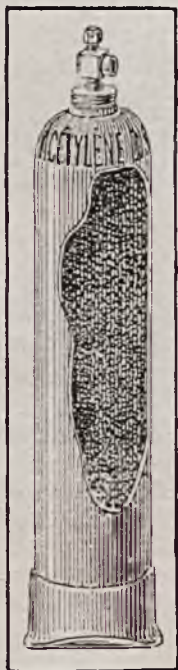
acetonu. Wówczas butla jest gotowa do użytku. Butlę taką przedstawia rys. 91.

Najwyższe ciśnienie napełnienia.

Najwyższe ciśnienie napełnienia rozpuszczonego acetyleny wyznaczono początkowo na 10 *at*. Po dalszych badaniach bezpieczeństwa układu: acetylen, aceton, masa porowata—przy różnych ciśnieniach, podniesiono ciśnienie napełnienia do 15 *at*. Jest to obecnie prawie powszechnie dozwolone i stosowane ciśnienie napełnienia rozpuszczonego acetyleny.

O ciśnieniu próbnym i ponownych próbach butli do acetyleny rozpuszczonego.

Samą butlę próbuje się uprzednio na 4-o krotne ciśnienie napełnienia t. j. ciśnienie 60 *at*.



Rys. 91.

Butla do acetyleny rozpuszczonego.

Jak widzimy, ciśnienie próbne w stosunku do ciśnienia napełnienia jest w tym wypadku znacznie wyższe, niż przy innych gazach (patrz „Butle do gazów sprężonych”), przy których ciśnienie to jest zaledwie 1,5 raza większe od ciśnienia napełnienia. Różnica ta jest tem wywołana, że w większości państw okres wznowionych prób dla butli do acetyleny wynosi 10 lat, a nie 5 jak dla innych gazów. Różnica ta jest wywołana znacznie niższym ciśnieniem napełnienia rozpuszczonego acetyleny (15 *at*), a pozatem trudnością dokonywania ponownych prób na ciśnienie hydrauliczne butli acetylenowych, gdyż dla dokonania próby należy usunąć całkowitą zawartość butli t. j. usunąć masę i aceton, co równa się prawie zniszczeniu butli. Dlatego też postanowiono wymagać większego współczynnika

bezpieczeństwa przy próbie, a próby ponowne dokonywać rzadziej.

Pozatem w ostatnich latach większość państw zastąpiła wznowione próby hydrauliczne butli do rozpuszczonego acetyleny próbami za pomocą sprężonego azotu dla uniknięcia usuwania acetonu i masy porowatej. Próby te odbywają się w ten sposób, że zanurzoną całkowicie w wodzie butle acetylenową umieszcza się w komorze pancerniej. Z zewnątrz komory dopuszcza się do ciśnienia próbnego sprężony azot i obserwuje czy niema nieszczelności w butli, co ujawniają wychodzące z pod wody pęcherzyki gazu. Gdy niema nieszczelności przerywa się dopływ azotu, obserwuje się na manometrze ciśnienie i w razie jeżeli ono pozostaje stałym uważa się butlę za odpowiednią, poczem spuszcza się ciśnienie i usuwa butlę z komory, wybijając na niej odnośne cechy. Lepiej jednak dokonać cechowania przed dokonaniem próby, dla nieosłabiania ścianek już po dokonanej próbie.

Jest też inny sposób prób, w którym nie zanurza się butli w wodzie, lecz przy pomocy pończochy gumowej i przyrządu rejestrującego obserwuje się deformację butli pod ciśnieniem. Obserwacje te jednak przy grubych ściankach i ciśnieniu próbnym 60 *at* zawodzą, tak że pierwszy sposób zdaje się być odpowiedniejszy.

Z własnego doświadczenia zresztą dodać możemy, że pierwszy sposób próby daje zupełnie dobre rezultaty i że drobne nieszczelności w butlach spawanych, będących w obiegu normalnym, odkryliśmy przy pomocy tej metody. Rys. 92 przedstawia fotografię butli acetylenowej spawanej, która po 17 latach pracy przy ponownej próbie pękła pod ciśnieniem 60 *at*. Jak widzimy cała masa porowata została z butli doszczętnie usunięta, przyczem rozerwaniu towarzyszył huk i przez dobę blisko pozostawał na miejscu próby silny zapach acetonu.

Podajemy ten ciekawy przykład, gdyż przekonywa on nas najlepiej o konieczności używania komór pancernych przy tego rodzaju próbach.

Zawory do butli acetylenowych.

Używane w przemyśle zawory do butli acetylenowych (rys. 93) składają się w zasadzie z korpusu stalowego odpowiednio obtoczonego i wkręconego do szyjki butli.

Zamknięcie otrzymuje się przy pomocy iglicy lub plastycznego szczeliwa (ebonit, fibra) obsadzonego na sworzniu, który ze swej strony jest uszczelniony przy pomocy dławika.

Do otwierania i zamykania zaworu służy klucz obsadzony na zapilowanym w kwadrat końcu sworznia.

W przeciwieństwie do zaworów do innych gazów (przynajmniej w Europie) zawory do rozpuszczonego acetyleny nie mają gwintu, lecz zatoczenie, do którego przykręca się wentyl redukcyjny (patrz dalej „Wentyle redukcyjne”) przy pomocy chomąta. W ten sposób uniemożliwia się stosowanie wentyli redukcyjnych do

innych gazów w wypadku rozpuszczonego acetyleno-
 nu, co szczególnie w wypadku tlen-acetylen mo-
 głoby powodować nieszczęśliwe wypadki.

Fabrykacja rozpuszczonego acetyleno- wania.

Instalację do fabrykacji rozpuszczonego ace-
 tyleno przedstawia nam schematycznie rys. 94.
 Acetylen wytwarza się w wytwornicy *A*, systemu
 karbid do wody, przyczem wytwornice te są
 specjalnie skonstruowane dla ekonomicznej fa-
 brykacji acetyleno i przy znacznym nadmiarze
 wody dla uniknięcia polimeryzacji. Wytwarzany
 acetylen zbiera się w dużym zbiorniku o rucho-
 mym kloszu *B*, skąd przez licznik *C* przecho-
 dzi do oczyszczacza *D*, w którym całkowicie
 usuwa się zanieczyszczenia chemiczne. Nastę-
 pnie w osuszaczu *E* usuwa się resztę wilgoci
 i stąd przez filtr kontroler *F* acetylen przecho-

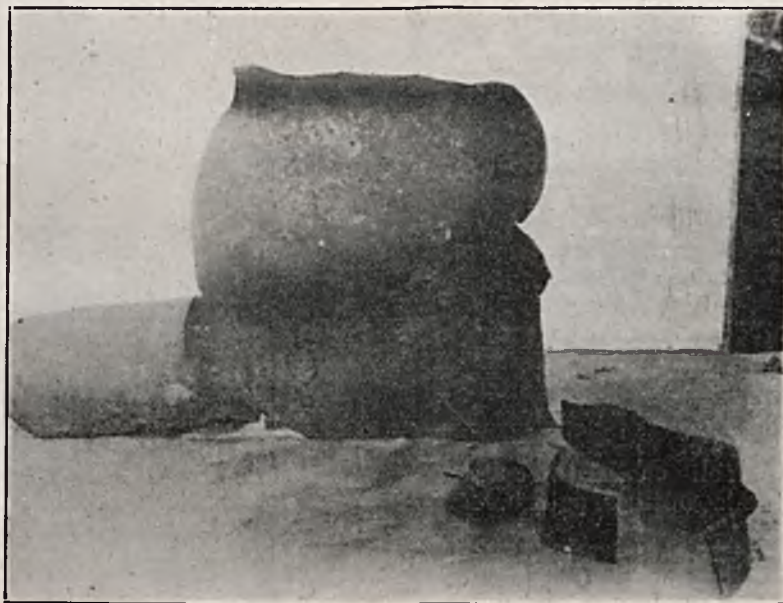
ciowo ulatnia przy wypróżnianiu butli. Do do-
 pełniania acetonu służy dozownik *P*.

Prosta ta w zasadzie fabrykacja wymaga
 dużo staranności i ostrożności.

Przepisy prawne.

Na fabrykację acetyleno w Polsce wydawa-
 ne są zezwolenia przez Wojewódzkie Władze
 Przemysłowe.

Pomieszczenia, w których wytwarza się
 acetylen rozpuszczony, nie mogą znajdować się
 ani pod mieszkaniami, ani w bezpośredniej łącz-
 ności z nimi; powinny być widne, dobrze prze-
 wietrzane, ogrzewane wodą lub parą i posiadać
 lekką konstrukcję dachową. Wyjściowe drzwi
 winny otwierać się na zewnątrz. Oświetlenie
 sztuczne winno być elektryczne, przyczem prze-



Rys. 92.

Pęknięcie butli acetylenowej przy wznowionej próbie po 17 latach pracy.

dzi do sprężarki *G*. Filtr-kontroler służy do
 badania próbek acetyleno dla stwierdzenia, czy
 jest on należycie oczyszczony i osuszony. Sprę-
 żarka używana do sprężania acetyleno winna
 być wolnoobrotowa, należycie chłodzona wodą
 i wogóle skonstruowana specjalnie dla celów
 sprężania acetyleno.

Ze sprężarki acetyleno przechodzi przez
 separator dla oliwy *H* i osuszacz wysokiego
 ciśnienia *I* do rampy *K*, do której przymoco-
 wuje się całą serię butli *L, L* do napełnienia.
 Ciśnienie stopniowo podnosi się do osiągnięcia
 15at. Wówczas drogą wagową na *N* określa
 się zawartość acetyleno w każdej butli. W razie
 niedostatecznego napełnienia butle dopełnia się
 dodatkowo i po powtórnej wadze dopiero
 butle należycie napełnione puszczają się w obieg.

Przed rozpoczęciem napełniania każda bu-
 tla jest ważona dla stwierdzenia tary i wyrównania
 brakującej ilości acetonu, który zawsze się częś-

wodniki winny być izolowane, wyłączniki i bez-
 pieczniki umieszczone na zewnątrz, a lampy żaro-
 we i ich osłony zaopatrzone w szczelnie zam-
 knięte osłony.

Jednym słowem — należy starannie unikać
 wszelkich źródeł ognia otwartego lub nawet
 iskier.

Co do warunków odbiorczych dla mas poro-
 rowatych — nie mamy w Polsce odnośnych
 przepisów*). Zazwyczaj używa się masy poro-
 wate przyjęte przez inne państwa.

W następującej tabeli zestawione są obję-
 tości i ciężary różnych składników butli, przyję-
 tych w innych państwach**).

*) Kwiecień 1929 rok.

***) *Traité de la Soudure Autogène et d'Oxy Cou-
 page*, R. Granjon et P. Rosemberg, wydanie 1928 r. str. 78

Składniki	Objętości w %	Waga w %
Masa porotowata	21	38,4
Rozpuszczony acetylen	25	20,6
Aceton	38,5	41
Przestrzeń szkodliwa	15,5	0
	100	100

Na każdej butli do rozpuszczonego acetyleny winny być wybite, oprócz dat prób i prób wznowionych, następujące dane:

- 1) nazwa wytwórni,
- 2) marka określająca masę porotowatą i rozpuszczalnik,
- 3) numer porządkowy,
- 4) tara butli t. j. ciężar butli wypełnionej masą wraz z zaworem, rozpuszczalnikiem w normalnej ilości i acetylenem, który pozostaje stale rozpuszczony w acetonie przy ciśnieniu atmosferycznym i 15° C.

Do wyrobu części, pozostających w zetknięciu z acetylenem, używanie miedzi lub jej stopów o większej zawartości miedzi niż 70% jest wzbronione.

Zawartość butli.

Praktycznie biorąc, uważa się, że litr masy porowatej należycie przepojonej acetonem przy 15° C rozpuszcza 100 litrów acetyleny przy ciśnieniu 10 kg/cm² i o jedną trzecią więcej, czyli 133 litry — przy ciśnieniu 15 kg/cm² przy tejże temperaturze.

Dla bliższego określenia zatem objętości rozpuszczonego acetyleny przy ciśnieniu 15 kg/cm² w butlach normalnie spreparowanych wystarcza pomnożyć zawartość wodną w litrach przez 133.

W praktyce, jeżeli chodzi o sprężanie, używane są przeważnie butle o pojemności 40 lub 30 litrów.

Zawartość ich zatem przy ciśnieniu 15 kg/cm² i 15° C będą:

- dla 40 litrów — 5,320m³ acetyleny
 „ 30 „ — 4,0 m³ „

Oprócz tych butli używa się butle mniejsze, szczególnie celem oświetlania samochodów lub do lamp projekcyjnych. Należy wiedzieć, że objętość acetyleny zawartego w butli przy tym samym ciśnieniu może być różna w zależności nie tylko od pojemności wodnej butli, lecz również w zależności od ciężaru masy, ładunku acetonu, gatunku tego ostatniego, stanu wilgotności masy i przez to acetonu i obecności tych gazów, które mogłyby z jakichkolwiek przyczyn złej fabrykacji dostać do wnętrza butli.

Należy zaznaczyć, że rozpuszczalność acetyleny w acetonie jest b. różna w zależności od temperatury i dlatego też dla jednej i tej samej butli wskazówki manometru mogą się różnić w zależności od zmian temperatury.

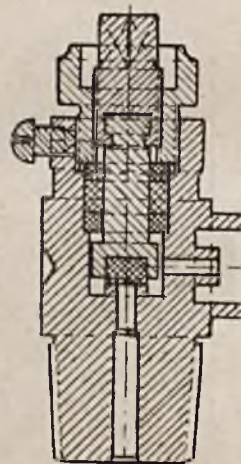
Poniższa tabela podaje zmiany ciśnienia w zależności od temperatury dla butli napełnionej normalnie na ciśnienie 15 kg/cm² *) w temperaturze 15° C.

Temperatury	kg/cm ²
-10°	8,5
- 5	9,6
0	10,8
5	12,1
10	13,5
15	15,0
20	16,7
25	18,5
30	20,5
35	22,8
40	25,5

Widzimy więc, że w wypadku rozpuszczonego acetyleny nie można obliczać zawartości acetyleny na zasadzie prawa Mariotte'a.

Jedyny dokładny sposób obliczania zawartej ilości w butli acetyleny polega na zważeniu butli pełnej, odjęciu tary wybitej na niej i określeniu w ten sposób wagi acetyleny.

Dla określania objętości należy pamiętać, że jeden litr acetyleny waży przy ciśnieniu atmo-



Rys. 93.

Zawór do butli acetylenowej.

sferycznym i 15° C 1,17 gr, lub też, że jeden kg zajmuje w tych samych warunkach objętość 0,855cm³. Z różnic wagi butli można też jedynie określić zużytą ilość acetyleny na określoną robotę.

Przykład:

Butla o pojemności wodnej 40 litrów winna zawierać normalnie około 5m³.
 Po napełnieniu acetylenem butla 15 at waży. 76,2 kg
 Waga butli należycie zaacetonowanej bez acetyleny. 70,5 „
 waga acetyleny wynosi . . . 5,7 kg
 Ilość ta wyrażona w metrach sześciennych wyniesie: 0,855m³ × 5,7 = 4,873m³.

Wydzielanie się acetyleny z butli

Wydzielanie się acetyleny z acetonu nie odbywa się momentalnie. Nie należy zatem opróżniać butli zbyt raptownie, gdyż w tym wypadku pracujemy nieekonomicznie i nieodpowiednio, gdyż zbyt wielkie ilości acetonu są porwane, butla nie wypróżnia się całkowicie etc. Normalnie nie należy pobierać więcej niż

*) Traité de la Soudure Autogène et d'Oxy — Coupepage R. Granjon et P. Rosemberg, 1928 r. str. 79.

750 do 1000 litrów z jednej butli na godzinę o pojemności 4 lub $5m^3$. Przy większym zapotrzebowaniu należy przyłączyć dwie lub więcej butli równolegle i połączyć z jednym ogólnym wentylem redukcyjnym.

Jeśli nie trzymać się tych przepisów, to ciśnienie opada raptownie i otrzymuje się wrażenie, że butla została opróżniona. W rzeczywistości jednak po kilku godzinach pozostawienia butli w spokoju przekonamy się przy pomocy manometra, że opróżnienie nie jest całkowite.

Obchodzenie się z butlami i niezbędne ostrożności.

Jak wogóle z naczyniami do gazów sprężonych, należy także i w wypadku butli z acetylenem unikać szkodliwych i gwałtownych wstrząsów, jednakże same butle do acetyleny nie wymagają zachowywania specjalnych ostrożności. Ochroniać natomiast należy przede wszystkim zawór butli od uszkodzeń.

Zbiorniki z acetylenem rozpuszczonym nie obawiają się zimna i od niego nie potrzebują być specjalnie chronione; można je zatem w porze zimowej ustawiać na wolnym powietrzu. Należy natomiast unikać zbytniego zagrzewania, lub wystawiania butli napełnionej acetylenem na silną operację słoneczną.

Bardzo ważne jest przestrzeganie szczelności zaworów butli, jak również wentyli redukcyjnych, lub połączeń zaworów z wentylami redukcyjnymi. Wszelki zapłon acetyleny przy butli winien być momentalnie gaszony przez zakręcenie zaworu butli. Oprócz tego należy stosować wszelkie obowiązujące przepisy co do gazów lub materiałów łatwopalnych, należy zatem niezwłocznie po użyciu zakręcać zawory butli. Jest to przepis którego należy bezwzględnie przestrzegać.

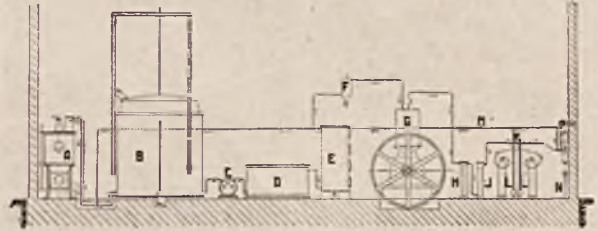
Warunki sprzedaży acetyleny.

Acetylen sprzedaje się na wagę, licząc za kilogram wagi acetyleny, lub też na metry sześciennie — przy atmosferycznym ciśnieniu i $15^{\circ}C$. Przy porównaniu cen należy na ten szczególny zwracać specjalną uwagę i przeliczyć ceny według obliczenia, że 1 kg acetyleny zajmuje przy ciśnieniu i atmosfery $0,855m^3$. Ceny wahają się w zależności od cen karbidu.

Butle stanowią najczęściej własność fabryk dostarczających acetylen, przyczem każda fabryka napełnia wyłącznie butle znane jej co do swego pochodzenia i butli innych fabryk nie napełnia.

Przemysł acetyleny rozpuszczonego w Polsce.

Stosowanie acetyleny rozpuszczonego w Polsce jest w porównaniu z innymi państwami nader ograniczone. Mamy co prawda cztery fabryki już czynne, z czego jedną w Warszawie,



Rys. 94.

Schemat instalacji do fabrykacji acetyleny rozpuszczonego.

jedną w Małopolsce i dwie uruchomione w końcu zeszłego roku na terytorjum Górnego Śląska, jest też w projekcie budowa dalszych zakładów fabrykacji acetyleny rozpuszczonego, ale naogół spożycie obecne acetyleny należy uważać za znikome.

W głównej mierze należy to przypisać małemu dotychczasowemu zainteresowaniu się działem spawania wogóle, a przez to i brakiem uświadomienia, kiedy rozpuszczony acetylen nadaje się lepiej, niż acetylen z wytwornic. Oprócz tego sami fabrykanci rozpuszczonego acetyleny nie dość silną prowadzili propagandę i nie rozwijali dostatecznie tego działu fabrykacji, częściowo zapewne z powodu konieczności zaangażowania w butle poważnych kapitałów.

W ostatnich czasach jednak wroć praca wzmożona w dziale fabrykacji samych butli do acetyleny rozpuszczonego w Polsce, jak również i w dziale uświadamiania ogółu o korzyściach jakie daje stosowanie rozpuszczonego acetyleny.

(c. d. n.)

621.791.5
1500 słów + 5 rys.

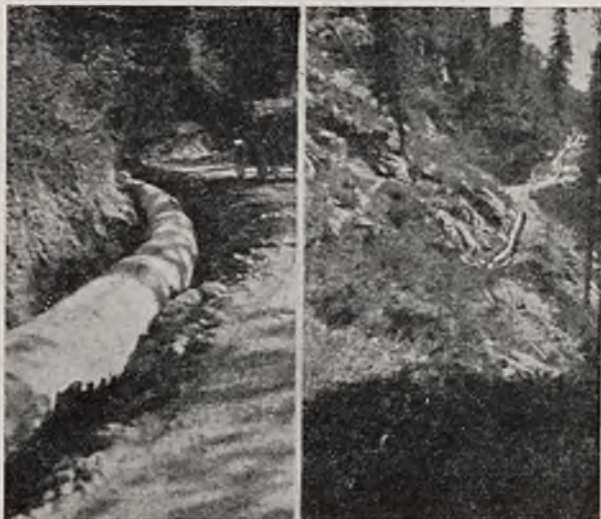
Spawanie rurociągów w Stanach Zjednoczonych A. P.

Przodujące stanowisko, zajmowane w całym szeregu gałęzi techniki, zawdzięczają Amerykanie swej umiejętności dobierania właściwych środków i metod do pokonywania napotykaných trudności i osiągają dzięki temu — kosztem stosunkowo niewielkich wysiłków i lepszego użycia materiału — pewniejsze wyniki, aniżeli ma to miejsce gdziekolwiek. To też chcąc iść naprzód w Polsce musimy starannie notować wprowadzone przez nich ulepszenia, aby w skromniejszych granicach naszej technicznej rzeczywistości postarać się wprowadzić wszystko to, co będąc w ramach naszych możliwości, może nam zapewnić trwały postęp.

Jednym z takich ulepszeń, które mogłoby niewątpliwie znaleźć obszerne zastosowanie u nas, stanowi użycie spawania do budowy większych rurociągów zamiast dotychczas ogólnie używanych u nas sposobów łączenia rur. W Ameryce w tym kierunku dokonano w przeciągu lat ostatnich ogromnych postępów, zarówno o ile chodzi o przewody do wody, gazu, czy też pary; rurociągi wykonywano przytem często w nadzwyczaj trudnych warunkach, rozwiązując właśnie dzięki zastosowaniu spawania zagadnienia techniczne, które na innej drodze nie mogłyby znaleźć zadawalającego ujęcia.

Rurociągi do wody.

O ile weźmiemy dziedzinę rurociągów do wody, to jeden właśnie z takich technicznie trudnych do rozwiązania wypadków stanowi budowa tych wielkich rur, które są używane do prowadzenia olbrzymich ilości wód wytwarzających energję w potężnych stacjach



Rys. 1.

Na lewo: Przewód rurowy ułożony w rowie.
Na prawo: Ogólny widok przewodu na zboczu góry.

hydroelektrycznych. I tu właśnie inżynierowi-hydro-technikowi i budowniczemu przychodzi z pomocą spawacz.

Jak dowodzi doświadczenie już szeregu lat, całkowicie spawane przewody rurowe stanowią najlepsze rozwiązanie tego rodzaju zadań, dając najoszczędniejsze pierwotne koszty budowy, jak też i późniejsze koszty utrzymania. Samo spawanie przytem jako metoda pracy, nadaje się do stosowania nawet w najcięższych warunkach lokalnych. Ogromne znaczenie w takich wypadkach ma jeszcze i to, iż pod względem trwałości przewody spawane przewyższają wszelkie innego typu.

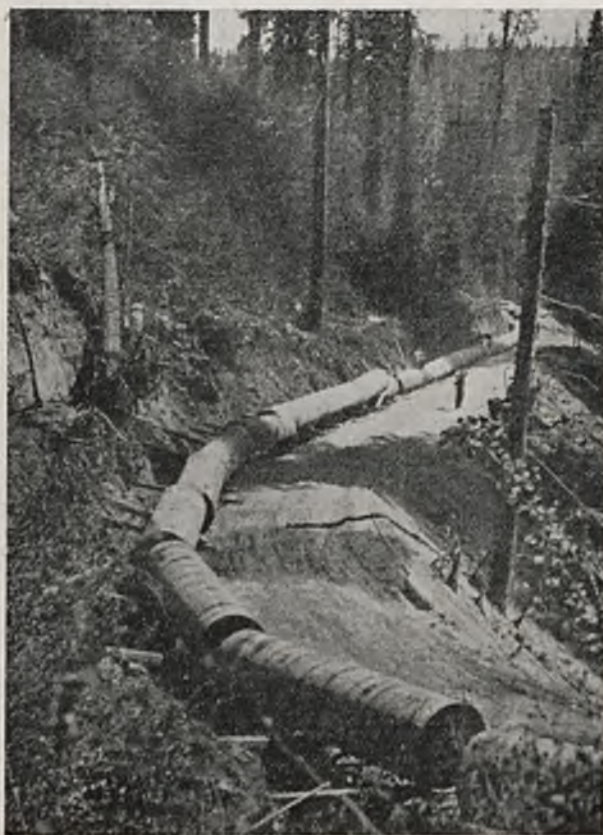
Chcąc sobie zdać sprawę ze znaczenia spawania jako środka pomocniczego przy budowie przewodów rurowych zakładów wodno-elektrycznych, trzeba wziąć przykład kraju w którym — jak w Stanach Zjednoczonych A. P., — rozbudowa sił wodnych stanęła już na wysokim poziomie.

Najbogatsze pole do rozwoju w tym kierunku dają tu, oczywiście poza Niagarą, prowincje zachodnie w szczególności zaś Kalifornia. Wysokie szczyty gór Sierra-Nevada, owiane wilgotnym podmuchem wiatrów z Oceanu Spokojnego, stanowią miejsce wydzielania się olbrzymich ilości wody, które gromadząc się w strumieniach i łącząc potem w rzeki, opadają z tych wyżyn.

W spadku tym są one zatrzymywane ręką człowieka, który gromadzi te zasoby w wielkich zbiornikach, aby później drogą użycia wielkich przewodów rurowych (rys. 1), często wielokilometrowej długości, a metrowej średnicy, skierować je do turbin wodnych, po przejściu których wody bądź wprost wracają do swego pierwotnego łożyska, bądź też odprowadzane są na ogrzane gorącym słońcem pola i zbocza kalifornijskie z ich bogatymi sadami południowych drzew owocowych do celów nawadniania.

Na tej drodze wód z gór ku dolinom jest właśnie pole pracy dla spawacza. Poczynając od wysokości 1500 do 1100 metrów nad poziomem morza aż do dalszego biegu, wody bieżące tylko na bardzo niewielkich odcinkach płyną swem właściwym łożyskiem. Raz będąc skierowane do odprowadzającego je kanału, czy rurociągu, wody te tylko na krótko powracają do swego pierwotnego łożyska, aby zaraz potem znowu przejść do urządzeń, odprowadzających wodę do nowego zakładu.

Jako typowy przykład tych rurociągów, z którymi ma się tu do czynienia, może nam posłużyć właśnie niedawno wykończone urządzenie zakładu Feather River Power Company, nazwa której pochodzi od nazwy rzeki, na południowym ramieniu której zakład ten jest położony. Zbiornik dla tego zakładu został utworzony, przez zbudowanie wielkiego jazu, zbudowanego wpoprzek doliny Buc's Creek i zalania porzeźnych obszarów w dolinie tej rzeki t. zw. Buck's Meadows, na przestrzeni wielu kwadratowych kilometrów. Poziom zbiornika wznosi się na 1600 m nad poziom morza. Z tego zbiornika woda jest prowadzona kanałem o długości 8 km, a następnie 2 rurociągami, spadek ogólny których dochodzi do 800 m, co stanowi najwyższy spadek wyzyskany na obszarze północnej Ameryki; następnie wody wracają do rzeki. Poza tylko co wspomnianymi rurociągami urządzenie obejmuje jeszcze wybitny przykład pracy technicznej



Rys. 2.

Odcinki rur przygotowane do spawania.

w tym zakresie. Mianowicie, w celu zwiększenia obszaru zlewni, zasilającej zbiornik, został zbudowany jeszcze rurociąg o długości 6,5 km, obejmujący zbocza gór i zbierający wody spływających z nich rzeczek

i strumieni do głównego zbiornika. Poważny wydatek, związany z ułożeniem tego przewodu był należycie usprawiedliwiony tą wielką dodatkową mocą, która została wyzyskana, dzięki zebraniu tą drogą znacznej ilości wody.



Rys. 3.

Spawanie dłuższych odcinków na kozłach.

Cały ten zbiorezy rurociągu o średnicy prawie 1 m jest wykonany z odcinków spawanych z blachy żelaznej o grubości $\frac{1}{4}$ " (6,35 mm) w odcinkach po 14 stóp (4,27 m) długości. Kręta droga, wzdłuż której przebiega



Rys. 4.

Rurociąg spawany spoczywa na specjalnych kozłach do opuszczania rury do rowu.

rura, musiała być wykuta w granitowych zboczach góry o spadku wynoszącym od 30° do 70° (rys. 2 i 3).

Wszystkie szwy podłużne na odcinkach składowych rurociągu były wykonane za pomocą samoczyn-

nych elektrycznych maszyn do spawania łukowego General Electric Co. Poszczególne odcinki rury były następnie rozgrzane, pogrążone w znajdującą się w stanie płynnym masę izolacyjną i w ten sposób pokrywane osłoną nieprzenikliwą dla wilgoci. Przygotowane w ten sposób na fabryce części rurociągów były następnie przetransportowane koleją do odpowiedniej najbliższej stacji, z tej ostatniej zaś ciężarowym samochodem przewożone do miejsca budowy odległego o 90 km poprzez górskie drogi.

Zorganizowanie spawania rurociągów na miejscu nie należało w danym wypadku do zadań łatwych ze względu na to, iż trzeba było w tym celu urządzić przenośny obóz na 50 ludzi, znajdujących się na odległości ok. 500 km od swego stałego miejsca pobytu, a około 50 km od najbliższego wogóle miasteczka. Każdy szczegół organizacji pracy musiał być i był też opracowany z góry; każda część pomocniczych urządzeń była przed oddaniem jej do użytku poddana próbie, wobec tego, iż jak wynika z doświadczenia częstokroć nawet jakiś drobny brak i to w drugorzędnym szczegółzie urządzenia może się stać powodem poważnej zwłoki w pracy.

Trzeba było wykonać specjalne kozły, na których układano odcinki rurociągu do spawania; kozły te wykonano całkowicie za pomocą spawania; oprócz nich w 30-metrowych odstępach były ustawiane specjalne kozły — podnośniki jeszcze cięższej budowy, o sile nośnej 10 tonn, które służyły do podtrzymywania całej partji rurociągu, a następnie miały umożliwić opuszczanie już wykończonej rury do przygotowanego dla niej rowu (rys. 4). Długość poszczególnych opuszczanych odcinków wynosiła 500-600 m. przy wadze ok. 100 tonn. Opuszczenie takiego odcinka zajmowało ok. 30 minut czasu. Maksymalny kąt, utworzony przez osie dwóch sąsiednich odcinków rury nie mógł przenosić 15° , wobec czego zdarzało się, iż trzeba było przy ostrych zakrętach składać rurociąg z 2-metrowych odcinków, ażeby nie przekroczyć tej granicznej wielkości odchylenia od prostej.

Przecinanie rury na kawałki, a następnie obrzynanie palnikiem tleno-acetylenowym końców pod kątem dbywało się po ułożeniu dłuższego gotowego odcinka rury wzdłuż wykopu, przyczem do wytwarzania potrzebnego acetyleny służyły specjalne przenośne wytwarzalnice o pojemności 45 kg karbidu rozstawione w 300-metrowych odstępach, z ułożonymi pomiędzy nimi rurami do acetyleny do miejsc pracy spawaczy.

Po wykonaniu partji rurociągu na długości 1500 m przeprowadzano specjalną próbę na szczelność wodą pod ciśnieniem i sprawdzano stan szwów. Jakiegokolwiek specjalne urządzenia, umożliwiające rozszerzenie się rurociągu, przewidziane nie były.

Wykonanie 8-kilometrowego rurociągu musiało być zakończone w przeciągu bardzo krótkiego okresu ciepła, trwającego na tych wyżynach, na których szła robota, zaledwie $4\frac{1}{2}$ miesiąca, co było możliwe tylko w tym wypadku, jeżeli się stosowało spawanie.

Gazociągi.

Drugą dziedziną, gdzie spawanie rurociągów zdo było sobie w Ameryce obszerne pole zastosowania stanowi gazownictwo. Póki transportowano gaz tylko przy niskim ciśnieniu dla oświetlenia i ogrzewania, gdy chodziło o stosunkowo niewielkie odległości pomiędzy gazowniami a odbiorcami, wystarczało to niewielkie ciśnienie gazu, z jakim się miało do czynienia w zbior-

nikach, wystarczała również szczelność zwykłych rur gazowych, łączonych na gwint. Z chwilą jednak, gdy zaczęto stosować transport dużych ilości gazów, dla celów przemysłowych z konieczności musiała powstać kwestja podniesienia ciśnienia gazu w gazociągach z obniżeniem go przy wypuszczaniu gazu, a zatem zaszła konieczność zwiększenia szczelności połączeń pomiędzy odcinkami rury, aby zmniejszyć straty na upływ gazu. Tu więc przyszła kolej na spawane gazowe przewody rurowe.

Początek rozwoju w tym kierunku dała Ameryka, gdzie w roku 1899 *Tow. North Shore Gas Company* ułożyło pierwszy przewód gazowy na wysokie ciśnienie, zasilany zapomocą sprężarek, powiększających ciśnienie gazu. Obecnie jedno tylko to przedsiębiorstwo posiada sieć o długości 300 km rur wysokoprężnych, zasilają-



Rys. 5.

Spawanie rurociągu parowego w tunelu wodnym.

cych 17.000 odbiorców, rozsianych na szerokich obszarach, nie mówiąc o wielu innych tego rodzaju zakładach. Umożliwiło ten rozwój właśnie wprowadzenie spawania do budowy rurociągów, które pozwoliło zapewnić szczelność rur przy wysokim ciśnieniu gazu z jednej strony, zaś z drugiej — umożliwiło użycie do prowadzenia gazu pod tem zwiększonym ciśnieniem rur znacznie cieńszych niż dawniej. Rury łączone na gwint mają bowiem ścianki osłabione w znacznym stopniu, bo — zależnie od średnicy rury — od 26% do 45%.

Szczególne znaczenie przy budowie gazociągów ma spawanie, gdy chodzi o układanie ich w jakichś specjalnie trudnych miejscowych warunkach. Przykładów takich sporo dają nam amerykańskie gazociągi.

W celu uniknięcia kosztów kopania dla gazociągów specjalnych rowów, często się je prowadzi w ka-

nałach i tunelach, prowadzących wodę do celów przemysłowych

Rurociągi do pary.

Powodzenie, jakie znalazły sobie rurociągi spawane w innych gałęziach techniki musiały niewątpliwie wzbudzić zainteresowanie i w tych kołach, które były zajęte budową rurociągów do pary. Wprawdzie w bieżącej literaturze czasopiśmienniczej nie napotkaliśmy jeszcze opisu żadnego większego przewodu spawanego na te wysokie ciśnienia, jednak niewątpliwie podobne konstrukcje muszą istnieć w tym kraju, słynnym ze swej praktyczności i największego postępu.

Nie mogąc w braku jeszcze dotychczas bliższych technicznych danych w literaturze zdać sprawę o zastosowaniu spawania do rurociągów parowych na większą, „amerykańską“ skalę, przytoczymy narazie za „*The Welding Engineer*“ skromny, ale tem niemniej bardzo ciekawy przykład spawania w zastosowaniu do rurociągu parowego.

Chodzi tu o urządzenie ogrzewnicze dworca kolejowego w m. *Cleveland* (Stan Ohio) Zdecydowane było w danym wypadku z pewnych względów użyć ogrzewania pary z leżącej w pobliżu elektrowni *Cleveland Electric Illuminating Company*. Zadanie było poważne, gdyż chodziło tu o przedwód parowy o wysokim ciśnieniu i na dość znaczną odległość. Rurociąg całkowicie spawany, ułożono w tunelu (rys. 5), zbudowanym na głębokości 14 m pod poziomem ulicy, a łączącym elektrownię z dworcem. Ogólna długość ułożonej rury parowej wyniosła 550 m. Zewnętrzna średnica użytej rury wynosiła 400 mm grubość ścianek 1/2" (12.7 mm), ogólna długość linjowa szwów wykonanych wyniosła ok. 100 m. Robocze ciśnienie pary wynosiło 9 at. Do próby użyto 4-o krotnego ciśnienia, przytem ujawniono tylko dwie drobne nieszczelności, których nie było przy ciśnieniu normalnem.

W powyższem postaraliśmy się zebrać niektóre dane z praktyki amerykańskiej w dziedzinie spawania rur. Wiadomości te mogą okazać się użyteczne dla naszych pracowników na polu techniki spawania. Pożądane byłoby bardzo, aby zostały zgromadzone odpowiednie informacje co do naszego dorobku w budowie spawanych rurociągów, gdyż wiemy, iż na tem polu pewna praca u nas idzie, ale dopiero znajomość dokładna tego, co już zostało osiągnięte i zestawianie tego z wynikami pracy zagranicznej może nam dać wskazówki, w jakim kierunku należy skoncentrować główne wysiłki w celu należytego rozwinięcia tego działu techniki spawalniczej. Wzywamy więc wszystkich naszych czytelników, którzy sami pracują w tej dziedzinie, a zainteresują się przytoczonymi faktami, aby zechcieli podać do naszej wiadomości ciekawsze wypadki spawania rur i dłuższych rurociągów.

TECHNIKA SPAWANIA.

621.791.5.
250 słów + 2 rys.

Przecinanie żeliwa.

Żeliwo nie daje się przecinać tak jak żelazo lub stal ze względu na swoje odmienne własności, jak niższy punkt topliwości tlenków i istnienie węgla w formie grafitu.

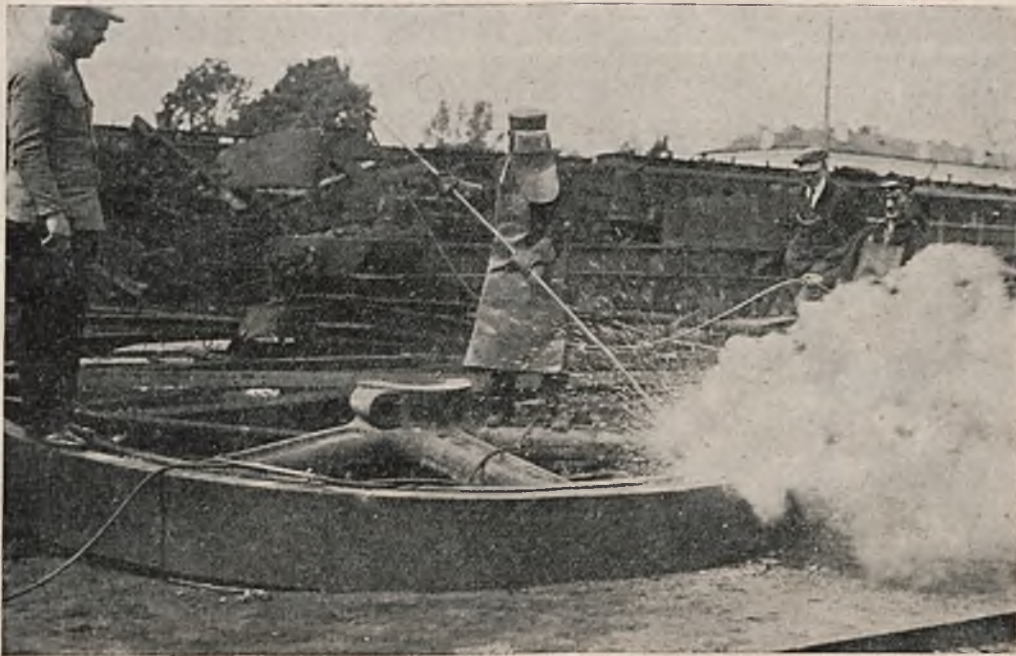
Można jednak otrzymać przecięcie dosyć równe

zapomocą specjalnie skonstruowanego palnika do cięcia żeliwa. Jednak jest to raczej wytopienie materiału niż przecinanie.

Inny sposób, bez użycia palnika, a jedynie zapomocą strumienia tlenu z dodaniem żelaza, często się stosuje do przecinania wielkich mas żeliwa w celu łatwiejszego transportu. Do tego celu używa się rurki

żelaznej od 2 do 4 m długiej, o średnicy zewnętrznej 10 mm i wewnętrznej 5 mm, do której wkłada się jeszcze 3 druty żelazne. Następnie łączy się jeden jej koniec zapomocą przewodu gumowego z butlą tlenową, a drugi przykładamy do przedmiotu, który należy przeciąć.

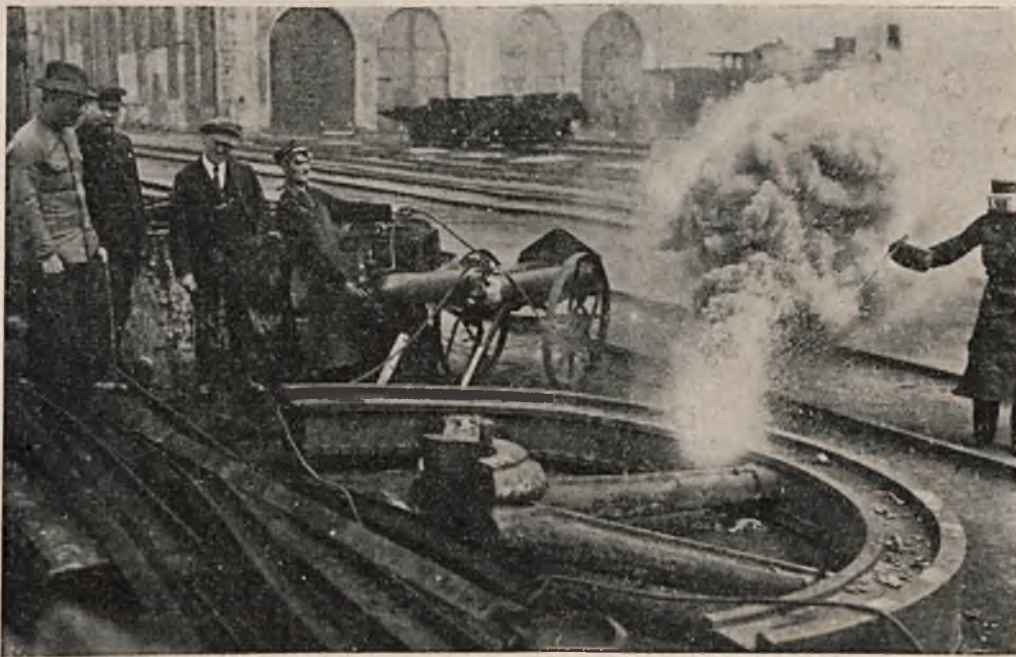
w miejscu, gdzie chce się otrzymać pęknięcie, gdy jeszcze przedmiot jest gorący. Przepalanie otworu odbywa się b. szybko: w 20 sekund przepala się otwór w żeliwie o grubości 100 mm, 40 sekund o grubości 200 mm i niecałe 2 minuty o grubości 600 mm.



Rys. 1. Przecinanie żeliwnego koła zamachowego w warsztatach kolejowych w Łapach.

Palnikiem należy podgrzewać aż do czerwoności zarówno miejsce przecinane jak i koniec rury. Po podgrzaniu otwiera się tlen, dając strumień o ciśnieniu 6 do 12

Otwory są dosyć równe i o średnicy około 25 mm. Dla ochrony przed licznymi iskrami należy używać specjalnych fartuchów i maski. Rys. 1 i 2 przed-



Rys. 2. Przecinanie żeliwa.

at zależnie od grubości—i przykładamy rurę do żeliwa zagłębiając ją w metal w miarę tworzenia się otworu. Rura pali się szybko, tlenki żelaza łączą się z roztopionym żeliwem, tworząc rodzaj szlaki, która spływa z łatwością. Przepalając w ten sposób kilka dziur, z łatwością można odłamać oddzielne części zapomocą środków mechanicznych lub polewając zimną wodą

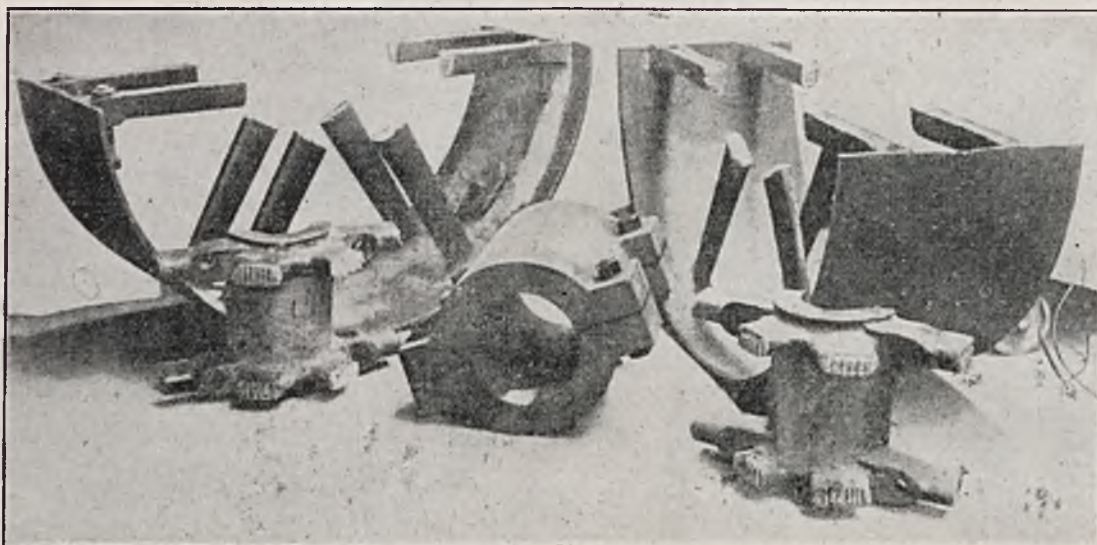
stawiają, przecinanie koła zamachowego w Warsztatach Dyr. Kolejowej Wileńskiej w Łapach, przysłane nam łaskawie przez p. Kuszlisza. Niestety nie podano nam opisu stosowanej metody, w każdym razie ilustrują one nam jakie usługi cięcia żeliwa przy pomocy tlenu może oddać, w razie konieczności destrukcji przedmiotów znacznych rozmiarów, trudnych do transportownia.

Chirurgja acetyleno-tlenowa.

W warsztatach firmy Autogena Martinez w Madrycie dokonano bardzo ciekawej pracy, ogłoszonej w przeglądzie tej firmy (*La Saldatura Autogena sus Aplicaciones* № 15, 1927)

Rys. 2 przedstawia koło po operacji. Robota udała się dobrze.

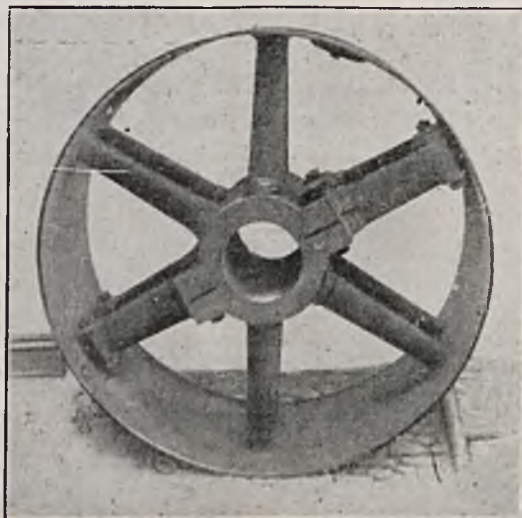
Podobnej pracy dokonano w warsztatach *La Soudure Autogene Egyptienne* w Kairze, gdzie chodziło o szybką zamianę koła pasowego na inne o mniejszej



Rys. 1. Przeróbka koła żeliwnego. Widać odciętą starą piastę i nową piastę przygotowaną do spawania.

Chodziło o zużytkowanie istniejącego koła pasowego - rozpędowego o średnicy 4 m wagi 2500 kg, które doskonale się nadawało do umieszczenia na maszynie parowej o mocy 70 KM prócz piasty, której średnica była zamąta na wał maszynowy.

średnicy w celu zwiększenia wydajności kompresora. Na odlanie nowego całkowitego koła odlewnia wymagała 12 dni. Żeby zyskać na czasie, postanowiono odlać tylko nowy wieniec, którego odlanie wykonano w b. krótkim czasie, gdyż chodziło o przedmiot prosty



Rys. 2. Koło pasowe po operacji.

Odlano więc nową piastę o wymiarach odpowiednich, zaś starą piastę odcięto od ramion w ten sposób, aby długości tych pasowały do nowej piasty (rys. 1).

Pozostało więc tylko przypawać ramiona do piasty, zwracając baczną uwagę, aby scentrowanie było doskonałe.

Spawanie wykonano metodami normalnemi, stosując podgrzewanie częściowe.

Następnie odcięto stary wieniec istniejącego koła, pozostawiając piastę z ramionami o długościach pasujących do nowego wienca. Po podgrzaniu całości przypojono wieniec do ramion, oczywiście po należytem scentrowaniu. Operacja trwała 3 godziny; po ostudzeniu wolnem nasadzono koło na kompresor.

Dzięki więc palnikowi technika spawalnicza może dokonywać z powodzeniem operacji na przedmiotach metalowych, jak medecyna na ciele ludzkim.

KRONIKA.

Kursy Spawania.

Dzięki poparciu ze strony Dyrekcji Państw. Wyższej Szkoły Przemysłowej w Bielsku przez udzielenie odpowiedniego pomieszczenia, przeprowadził, Związek Polskiego Przemysłu Acetylenowego i Tlenowego, Oddział Katowicki I-szy lotny kurs spawania i cięcia metali w Bielsku, zakończony egzaminem dnia 30 listopada 1929 r. przed komisją egzaminacyjną składającą się z pp. dyrektora Muzeum inż. Teresa, dyrektora Związku inż. Tułacza, oraz kierownika kursów.

Dnia 17 lutego b. r. ogłoszono w sali Muzeum odczyt demonstracyjny filmem, dotyczącym spawania i cięcia przy użyciu różnych metod. W czasie trwania kursu w Krakowie wykonano ze strony Muzeum kilka interesujących zdjęć kinematograficznych, które będą wyświetlane na Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu.

Poza kursami powyższymi zakończono w Katowicach we własnej uczelni kurs VIII-my, który ukończyło 45 słuchaczy i dnia 13 marca kurs IX. z udziałem 65 kandydatów.

Dnia 16 marca b. r. wygłosił w Katowicach kierownik kursów P. Fick Włodzimierz odczyt w Stowarzyszeniu Absolwentów Państwowej Szkoły Przemysłowej w Bielsku, p. t. „Zastosowanie spawania gazowego i elektrycznego w przemyśle“, demonstrowany na zakończenie filmem „O ochronie przy pracy“.

Przegląd Prasy.

Zastosowanie spawania w konstrukcji wagonów Kolejowych.

Połączenia nitowane taboru parowozowego na skutek ciągłych wstrząsów rozluźniają się z czasem, powodując nieszczelności. Firma Krupp postanowiła nitowanie zastąpić spawaniem i otrzymała bardzo dobre wyniki. Szczególnie dobre wyniki otrzymano przy konstrukcji tendrów zapomocą spawania. W wypadku nitowania w ostrych kątach i dookoła łbów nitów przykleja się wilgotny pył węglowy, co sprzyja rdzewieniu metalu. Przy zastosowaniu spawania kąty dają się więcej zaokrąglić i wewnątrzna płaszczyzna pozostaje gładka, pozatem sam tender przy tej samej wytrzymałości o wiele jest lżejszy. Z tych samych powodów wielkie samoczynne wyładownice z zaokrąglonymi kątami wykonano zapomocą spawania, zamiast nitowania. Również podwozia wagonów są całkowicie wykonywane zapomocą spawania. Decydującym czynnikiem przemawiającym za spawaniem jest zmniejszenie wagi i wielkie uproszczenie konstrukcji przy takiej samej wytrzymałości, jak w wypadku nitowania. (*E. Kalisch, Kruppsche Monatshefte, czerwiec-lipiec 1928.*)

Konstrukcja podstaw i bloków maszynowych zapomocą spawania.

W ostatnich czasach coraz więcej wykonuje się podstawy i bloki maszynowe z blach stalowych spawanych, zamiast odlewania ich z żeliwa lub stali lanej. Wskutek większej wytrzymałości na rozciąganie (40 kg/mm² dla stali i 10 kg/mm² dla żeliwa) grubość ścianki z blachy stalowej jest znacznie mniejsza niż ścianki żeliwnej.

Wielką rolę odgrywa również elastyczność, która dla stali jest około 2 razy większą niż dla żeliwa. Koszta wykonania są znacznie mniejsze, gdyż odpadają koszta wykonania modelu, co szczególnie jest ważne przy wykonywaniu tylko kilku sztuk jednakowych przedmiotów.

Waga obrabianego metalu jest również mniejsza niż w wypadku żeliwnych przedmiotów. Autor poleca używanie palnika do cięcia przy przygotowaniu odpowiednich części, zmniejszy roboty kowalskie, spawacze mniej więcej jednakowe grubości, oraz spoiny rozłożyć w miejscach gdzie nie mogą powstać niebezpieczne nateżenia. Na kilku przykładach autor wyjaśnia zastosowanie powyższego. (*H. Gerbeaux, Revue de la Soudure Autogène zeszyt 171.*)

Radjografja w zastosowaniu do kontroli spoin.

Fotografje zapomocą promieni X próbek spawanych, które posiadały wady wykonania. Autor wnioskuję, że w stanie obecnym, tym sposobem można wykryć wady metalu, jak niedostateczne przetopienie, porowatość i t. p. (*Journal de la Soudure, wrzesień 1928 r.*)

Zapalanie palników.

Autor radzi najpierw otworzyć tlen, później acetylen i dopiero wtedy zapalić. (*Journal de la Soudure, wrzesień 1928 r.*)

Złe metody spawania.

Wybór metody spawania ma duży wpływ na jakość spoiny, jakoteż i rentowność. Autor krytykuje spawanie obustronne grubych blach, spawanie w tył i spawanie pochyłe. (*Journal de la Soudure, wrzesień 1928 r.*)

Doświadczenie z łukiem elektrycznym.

Kilka uwag na temat wytrzymałości spoin i kilka przykładów zastosowania łuku elektrycznego z rys. (*Die Schmelzschweissung, wrzesień 1928 r.*)

Spawanie acetyleno-tlenowe w dobie obecnej.

Autor rozwodzi się nad obecnym stanem spawania i nowymi możliwościami jego stosowania, przytaczając liczne przykłady i zdjęcia dokonanych prac (*Der Autogenschweisser, wrzesień i październik 1928 r.*)

„Warsztat Metalowy“.

Ukazał się nr. 8-my tego dwutygodnika o bogatej treści, z licznymi ilustracjami. Treść: Metale lekkie (inż. F. B.) — Urządzenie warsztatu galwanizatorskiego (Er. Ober). — Spawanie rur powietrznych parowozowych. — Niektóre własności metali z punktu widzenia spawania. — Rewolwerówki. — Elektryczny napęd obrabiarek do metali. — Taryfa płac, obowiązująca w „przemysle i handlu“ i przemysle metalowym. — Organizacja wycieczki na P. W. K. — Warsztat Samochodowy (inż. F. B.) — Prawo u urlopach. — Porada prawna i fachowa. — Przetargi i submisje. — Podatki i opłaty. — Sprawy rzemieślnicze. — Z rynku metali i wyrobów metalowych.

„Rzeczy Piękne.“

Nr. 12, rocznik VII i Nr. 1, rocznik VIII. Organ M. Muzeum Przemysłowego w Krakowie. Ostatnie dwa zeszyty, bogato ilustrowane doskonałymi zdjęciami fotograficznymi poświęcono wyłącznie Wystawie Czesosłowackiej Kultury i Sztuki w Bernie Morawskim. Szereg entuzjastycznych artykułów, zamieszczonych w „Rzeczach Pięknych“ stawia Wystawę Berneńską w rzędzie najlepszych imprez europejskich. Wspaniałe okazy architektoniczne, wnętrza i wyroby sztuki stosowanej, omówione zostały obszernie przez arch. Tichego, inż. Dolinskiego, prof. Tadeusza Szafrana i red. Kazimierza Witkiewicza. Bardzo ciekawe uwagi o Międzynarodowym Kongresie rysunków w Pradze zamieszcza Dyrektor Państw. Szkoły Przemysłu Artystycznego Jan Raszka.

ZGŁOSZENIE

NA CZŁONKA WSPIERAJĄCEGO Z. P. P. A. T.

(dla Instytucji, Związków, Spółek i Firm)

Do

Związku Polskiego Przemysłu Acetylenowego i Tlenowego

Oddział w Warszawie, ul. Hortensja 6.

Oddział w Katowicach, ul. Pocztowa 16.

(adres zbyteczny wykreślić)

Oświadczamy niniejszem, że przystępujemy, jako członek wspierający do Warszawskiego Katowickiego ******) Oddziału ZWIĄZKU POLSKIEGO PRZEMYSŁU ACETYLENOWEGO i TLENOWEGO oraz deklarujemy na rzecz Związku miesięczną subwencję w wys. zł.
słownie

Nazwa Instytucji

Dokładny adres

Rodzaj przedsiębiorstwa

Na przedstawiciela naszego w Związku P. P. A. T. delegujemy W. P.
(imię i nazwisko, adres i telefon)

Czasopismo w il. egz. i komunikaty należy przysyłać pod adresem

....., dnia 1929

..... podpis

ZGŁOSZENIE

NA CZŁONKA CZYNNEGO WZGL. CZŁONKA KORESPONDENTA Z. P. P. A. T.

(dla osób prywatnych)

Do

Związku Polskiego Przemysłu Acetylenowego i Tlenowego

Oddział w Warszawie, ul. Hortensja 6.

Oddział w Katowicach ul. Pocztowa 16.

(adres zbyteczny wykreślić)

Oświadczam niniejszem, że życzę sobie przystąpić, jako członek czynny* korespondent
do Oddziału Warszawskiego** Katowickiego ZWIĄZKU POLSKIEGO PRZEMYSŁU ACETYLENOWEGO I TLENOWEGO i zobowiązuję się płacić na rzecz Związku składkę w wysokości $\frac{10 \text{ zł.}^*}{5 \text{ zł.}}$ kwartalnie

Imię i Nazwisko

Dokładny adres

Zawód, stanowisko

Czasopismo i komunikaty Związku proszę przysyłać pod adresem

....., dnia

..... podpis

*) Członkowie czynni płacą 10 zł., członkowie korespondenci 5 zł. kwartalnie, łącznie z prenumeratą czasopisma.

***) Zgłaszający się ma wolny wybór Oddziału, do którego życzy sobie być zapisany.