

# SPAWANIE I CIĘCIE METALI

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU  
SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE.

MIESIĘCZNIK.

WYCHODZI 15-GO.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA  
HORTENSJI 6. Tel. 209-73.  
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 Stow. R. S. C. M. otrzy-  
mują czasopismo **bezpłatnie**.

## CENY OGŁOSZEŃ:

razy	Ceny jednostkowe w zł.			
	STRONY			
	1	1/2	1/4	1/8
1	200	120	80	50
3	180	105	70	45
6	160	90	60	40
12	140	75	50	35

Członkowie  
wspierający  
otrzymują 20%  
zniżki. Ogł. o po-  
sad. poszuk. i za-  
ofiar. dla Człon-  
ków Stow. —  
bezpłatnie.

## TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Edmond Fouché (wspomnienie pośmiertne).	40	4. Z praktyki spawacza.	48
2. Dalekosiężne rurociągi spawane.	41	5. Kronika.	50
3. Naprawa konstrukcji nitowanych zapo- mocą spawania.	45		

## SOUDURE AUTOGENE ET DÉCOUPAGE DES MÉTAUX

Revue Mensuelle

L'ORGANE DE L'ASS. POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA SOUDURE  
AUTOGENE ET DU DECOUPAGE DES MÉTAUX EN POLOGNE.

Warszawa, ul. Hortensji 6.

15 MARS 1931.

№ 3.

## SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Edmond Fouché.	40	4. La page du soudeur.	48
2. Conduites soudées.	41	5. Chronique.	50
3. Reparation des constructions rivées au moyen de la soudure.	45		

## SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, ul. Hortensji 6.

15 M Ä R Z 1931.

№ 3.

## I N H A L T:

	Seite		Seite
1. Edmond Fouché.	40	4. Aus der Praxis des Schweissers.	48
2. Geschweisste Rohrleitungen.	41	5. Chronik.	50
3. Schweißen in der Reparatur von Eisen- konstruktionen.	45		

# EDMOND FOUCHÉ.

92  
500 słów + 1 rys.

## Wspomnienie pośmiertne.

W dniu 24 lutego b. r. zmarł nagle w Paryżu p. Edmond Fouché, wybitny działacz, organizator i wynalazca na polu acetyleny i spawania.

P. Fouché był prezesem Syndykatu Acetyleny i Spawania w Paryżu od roku 1922. W grudniu 1923 przewodniczył na VIII Kongresie Międzynarodowym Acetyleny i Spawania, który odbył się w Paryżu i w kilka miesięcy później został wybrany na prezesa Stałej Międzynarodowej Komisji Acetyleny i Spawania, utworzonej na skutek uchwały VIII Kongresu. Na stanowisko prezesa Komisji Międzynarodowej był corocznie obierany, aż w roku bieżącym był obrany prezesem dożywotnim.

Pozatem p. Fouché był prezesem Instytutu Spawania i z tego tytułu był prezesem Rady Administracyjnej Wyższej Szkoły Spawania, oraz przyjął również stanowisko pierwszego dyrektora tej szkoły.

Również p. Fouché był członkiem Zarządu Biura Centralnego w Paryżu od chwili założenia. Był członkiem honorowym Stowarzyszenia Acetylenowego Amerykańskiego, Angielskiego i innych licznych stowarzyszeń zagranicznych.

Te wszystkie tytuły świadczą dobitnie o wielkich zasługach i wielkiej pracy p. Fouché.

P. E. Fouché rozpoczął swe ważniejsze prace w roku 1897, gdy został powołany przez Towarzystwo Francuskie Acetyleny Rozpuszczo-

nego do kierowania pracami nad zrealizowaniem sposobu Claude'a i Hesse'a.

Współpracuje On z pp. Picard'em i Janet'em. Pracuje nad wszelkimi zastosowaniami acetyleny rozpuszczonego i interesuje się najbardziej wysoką temperaturą płomienia acetylenowego. Fouché i Picard skonstruowali pierwszy palnik acetylenowy na wysokie ciśnienie do acetyleny rozpuszczonego.

Dwa lata później p. Fouché skonstruował palnik na niskie ciśnienie acetyleny, nazwany Jego imieniem, który to palnik był wzorem dla wszystkich dzisiejszych palników do spawania.

Również wynalazkiem p. Fouché jest bezpiecznik wodny, który zapobiega przed powrotem tlenu do wytwornicy.

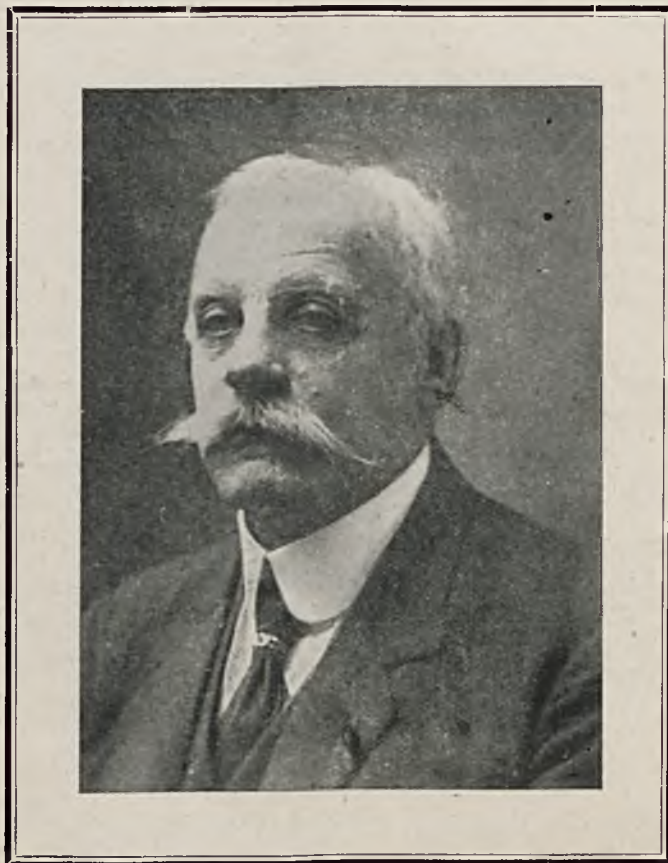
P. Fouché jest autorem licznych prac naukowych jak: Studium Fotometryczne, Skraplanie gazów, Spalanie Acetyleny i t. d.

Przyczyn rozwoju spawania nietylko należy się dopatrywać w Jego wynalazkach, lecz także w akcji stowarzyszeń i instytucji, którym On przewodniczył.

Nawisko p. Fouché należy do historii Acetyleny i Spawania w całym świecie.

W zmarłym świat traci wielkiego uczonego i wielkiego człowieka.

Cześć Jego Pamięci!



## Dalekosiężne rurociągi spawane.

Podał inż. Zygmunt Dobrowolski.

Spawanie jest z punktu widzenia technicznego najbardziej naturalnym sposobem budowy rurociągów, pozwala bowiem na rozwiązanie konstrukcyjne najbardziej zbliżone do pojęcia idealnego rurociągu. Idealnym rurociągiem byłaby rura, idąca nieprzerwanie na dowolnie wielką odległość, bez podziału na kawałki, których styki trzeba zamocowywać i uszczelniać, bez żadnych kołnierzy, które utrudniają izolowanie — rura gładka z zewnątrz i wewnątrz, odpowiednio wytrzymała na siły wewnętrzne i zewnętrzne.

Wiadomo, jakie kłopoty sprawia uszczelnienie rurociągu; idealnego szczeliwa niema, a powstałe nieszczelności powodują korozję rur i znacznie szybsze ich zniszczenie, niż normalnie możnaby było się tego spodziewać. Te braki usuwa w całości zastosowanie złączy spawanych.

Pozatem wszelkie łuki i odgałężenia, najbardziej skomplikowane, są bardzo łatwo i w każdej chwili realizowane przy pomocy palnika do spawania i cięcia. Tym sposobem rurociąg, prowadzony w terenie, łatwo dostosować do wszelkich zakrętów, spadków i t. p. nierówności gruntu.

Jeżeli dodamy do tego nadzwyczajną łatwość i szybkość naprawy w razie uszkodzenia, to widzimy, że spawanie posiada takie zalety, których dać nie może żaden inny sposób łączenia rur.

Dlatego nieledwie od samego istnienia spawania stosowano je do rurociągów.

W ostatnich latach spawanie rurociągów doznało ogromnego rozwoju dzięki zastosowaniu rurociągów do transportu gazów i płynów na niepraktykowane dotąd odległości.

Najdłuższym rurociągiem jest niewątpliwie ostatnio zbudowany rurociąg łączący kopalnię nafty w Kalifornji z miastem Chicago. Mierzy on przeszło 1000 km długości i transportuje dziennie 5 milionów kilogramów ropy, będąc obsługiwany po drodze przez pompy o sile łącznej 10 000 KM. Równie gigantycznym przedsięwzięciem jest mierzący przeszło 900 km rurociąg na Kaukazie ukończony w r. z. dla transportu ropy z Baku do Batumu, t. j. od morza Kaspijskiego do Czarnego. Z naszych rurociągów spawanych najdłuższym jest siedmioletowy rurociąg na gaz ziemny z Daszawy do Lwowa, o długości 80 km.

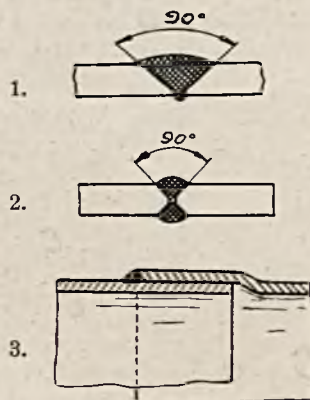
Oczywiście taki rurociąg stanowi sam w sobie b. poważne przedsiębiorstwo transportowe i wszelkie zakłócenia normalnego ruchu płynu czy gazu w takim rurociągu stanowi poważną katastrofę. Niezawodność ruchu stanowi tu poważny czynnik i spawany rurociąg tę niezawodność posiada w znacznie wyższym stopniu niż rurociąg niespawany.

Przy takich długich rurociągach mamy po kilka i kilkanaście tysięcy połączeń, wykonywanych w terenie, dlatego wybór odpowiedniego

połączenia, mocnego, szczelnego i taniego w wykonaniu, jest sprawą pierwszorzędnej wagi.

Zrobimy krótki przegląd dotychczasowych pomysłów złączy rurowych spawanych, wspominając o wadach i zaletach różnych typów połączeń.

Rys. 1 przedstawia połączenia najprostsze i najczęściej stosowane przy rurociągach dalekosiężnych. Na szkicu 1 widzimy zwykłe jednostronne połączenie na styk, które jest najwięcej dotychczas używane. Zaleta jego — to prostota; wady — trudność centrowania rur, możliwość tworzenia się sopli wewnątrz rury, które zmniejszają przekrój rury i powodując wiry — zwiększają współczynniki tarcia. Przy większych średnicach, tak wielkich, że spawacz może dostać się do środka rury, można stosować połączenie obustronne, przy którym dobre przetopienie ścianek na całej głębokości łatwiej jest osiągnąć



Rys. 1.

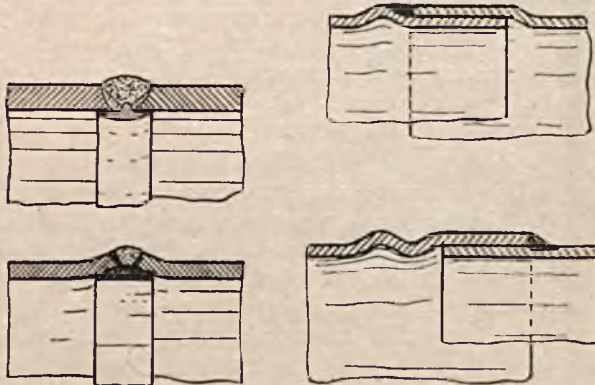
Najprostsze połączenia stosowane w rurociągach.

i zabezpieczyć pod względem szczelności (szkic 2).

Na 3-im szkicu widzimy połączenie kielichowe, spojone szwem krawędziowym. Zalety tego połączenia: łatwość centrowania, tańszy montaż i zabezpieczenia przed przedostawaniem się spoiwa do środka rury — są powodem, że ten typ jest również często stosowany, jak połączenie na styk, a prawie zawsze, gdy spawanie elektryczne jest stosowane. Złącza kielichowe spawane acetylenem stosuje między innymi Gazownia Warszawska.

Aby zapobiec tworzeniu się sopli na wewnętrznej stronie rury przy jednostronnym spawaniu, można do środka rury wstawić pierścień, jak na rys. 2, szkic 1. Pierścień ten pomysłu inż. Hollera z Niemiec ma specjalny dzióbek służący do łatwiejszego centrowania rur i do zachowania między rurami odpowiedniego odstępu, ułatwiającego dobre przetopienie nawskroś obu

końców łączonych rur. Pierścień ten nie pozwala soplom dostawać się do środka i niema obawy, że przekrój się zmniejszy. Wadą tego połączenia jest wysoki koszt pierścienia.

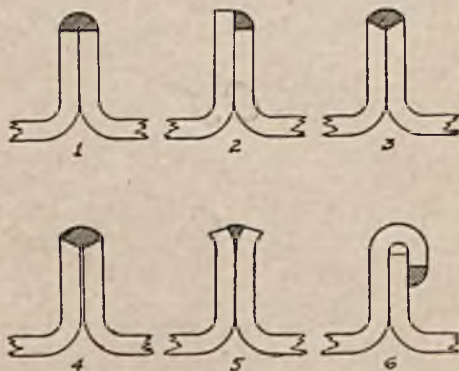


Rys. 2.  
Połączenia na styk z pierścieniami.

Rys. 3.  
Połączenia kielichowe z fałdą skurczną.

Szkic 2 na rys. 2 przedstawia rozwiązanie podobne, ale tańsze, gdyż pierścień jest prostszego kształtu; to rozwiązanie jest o tyle lepsze od poprzedniego, że średnica rury tu nie jest zmniejszona, jak w poprzednim rozwiązaniu.

Ponieważ przy spawaniu materiał w połączeniu ściąga się, występują tu natężenia, które mogą powodować pęknięcia. Aby te natężenia usunąć stosuje się niekiedy sfałdowanie obok połączenia, jak to pokazano na rys. 3. Na górnym szkicu tego rysunku widzimy na bosym końcu rury fałdę skurczną, która jednocześnie tworzy naturalny rowek dla szwu. Fałda może również być obok kielicha, drugi koniec rury pozostaje wówczas bez zmiany, jak pokazano na szkicu dolnym. W każdym razie stosowanie



Rys. 4.

Łączenie rur zapomocą kołnierzy spawanych na obwodzie.

fałd skurcznych podraża rury i jest rzadko używane, chyba do krótkich rurociągów.

Przy kielichowym połączeniu rury winny dobrze pasować do siebie, aby przy wyginaniu

rurociągu w czasie opuszczania go do kanału szew krawędziowy nie pracował na gięcie, gdyż słabo wytrzymuje tego rodzaju obciążenia.

Niektórzy amerykańscy konstruktorzy polecają połączenia zapomocą kołnierzy spawanych na obwodzie (rys. 4), również w tym celu głównie, aby uniknąć naprężeń skurcznych w rurze, obok miejsca spawanego.

Szkic 1 i 3 przedstawia rozwiązanie więcej nadające się do acetylenowego spawania, a rozwiązanie na szkicu 2 i 6 — do elektry-



Rys. 5.

Pierścień ułatwiający przepływ płynu.

cznego spawania. Rozwiązanie 5 może być stosowane tylko przy rurociągach o bardzo małym ciśnieniu.

Aby powierzchnia wewnętrzna rurociągu była gładka i równa, co może mieć znaczenie



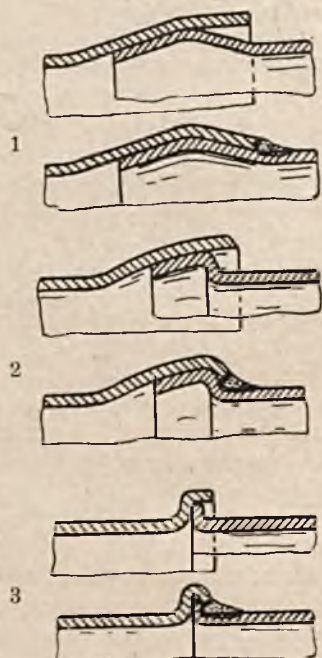
Rys. 6.

Rurociąg z połączeniami kołnierzowymi o średnicy 600 mm.

przy transporcie płynów, można między kołnierze wstawić pierścień o przekroju trójkątnym, lub ewentualnie pierścień zwinięty z blachy, zaopatrzone w kołnierz do zamocowania w spoinie (rys. 5).

Wykonane w ten sposób połączenie przedstawia rys. 6; jest to rurociąg do wody o średnicy 600 mm, zbudowany w Kaliforniji. Jako zaletę tego rodzaju połączenia należy wymienić: łatwość centrowania rur, dostęp ułatwiony do miejsca spawania i uniknięcie naprężeń skurcznych pozostających w materiale po spawaniu.

Szew może być starannie wykonany bez specjalnych trudności, a od natężeń powstających w ściankach rury spoina jest oddzielona sprężystym kołnierzem.

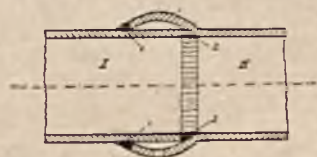


Rys. 7.  
Połączenia zabezpieczone.

Wadą tego rodzaju połączeń jest większy koszt rur w porównaniu do zwykłych gładkich rur, łączonych na styk, lub rur kielichowych.

Ważną zaletą tego typu połączeń w zastosowaniu do rurociągów dalekosiężnych gazowych jest łatwość tworzenia linii o zwiększającym się równomiernie przekroju, co — zdaniem amerykańskiego badacza Lloyd T. Jones'a\*) — pozwala na zwiększenie o 60% wydajności rurociągu w stosunku do jego ciężaru.

Przy krótkich rurociągach o wysokim ciśnieniu, gdzie duże bezpieczeństwo jest wymagane (np. rurociągi parowe), można stosować połączenie zabezpieczone, jak na rys. 7. Końce rur są wywalcowane na kształt stożkowy (szkic 1) kulisty (szkic 2) lub walcowy (szkic 3), a po



Rys. 8.  
Połączenie patentowe f. Sulzer.

włożeniu rur jedna w drugą zewnętrzny koniec zagrzewa się palnikiem acetylenowym i młot-

kiem obciąża się koniec zewnętrzny rury na wewnętrznym. Następnie łączy się rury szwem wzdłuż krawędzi zewnętrznej. Wykonanie, jak na szkicu 3, jest najtańsze. Połączenia tego rodzaju, ze względu na podwyższenie kosztów, mało znajdują zastosowanie.

Bardzo ciekawe rozwiązanie przedstawia połączenie patentowane Sulzerowskie (rys. 8), stosowane przy budowie przewodów o wielkiej średnicy, doprowadzających wodę do stacji hy-



Rys. 9.  
Rurociągi spawane doprowadzające wodę do stacji hydroelektrycznych w Szwajcarii.

droelektrycznych w Szwajcarii (rys. 9). Kielich tu jest uformowany kulisto i zaopatrzony w otwór. Badanie szczelności odbywa się tu z zewnątrz. Przestrzeń między dwoma szwami



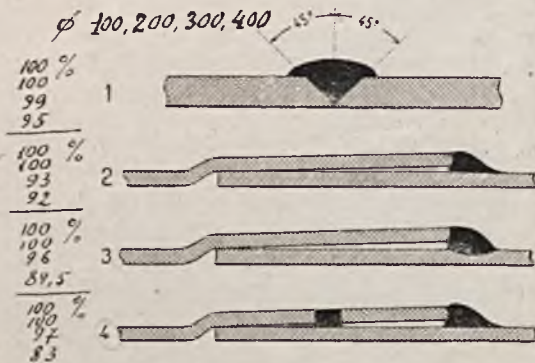
Rys. 10.  
Połączenie z nasuwką, stosowane w Ameryce.

zapełnia się wodą pod ciśnieniem i bada się czy szwy nie przeciekają. Oczywiście tego rodzaju wykonanie jest możliwe tylko wtedy, jeżeli wielka średnica pozwala na wejście spawacza do środka i wykonanie szwu od wewnątrz, oznaczonego cyfrą 2. Zaletą tu jest możliwość sprawdzenia szczelności połączenia bez potrzeby zapełniania do próby całego przewodu wodą, co przy wielkich średnicach byłoby bardzo kłopotliwe.

Również tę zaletę posiada połączenie z nasuwką nakładaną na zwykły szew stykowy. Mię-

\*) A study of the Flange Pipe Joint, The Welding Engineer, luty 1930. Tegoż autora artykuł w czasop. Oil and Gas Journal, maj 1929.

dzy nasuwką zewnętrzną a rurą jest wąska przestrzeń, którą wypełnia się gazem lub płynem pod ciśnieniem i tak bada się szczelność szwów (rys. 10). Chociaż w porównaniu z uprzednio pokazanym połączeniem typu Sulzera mamy tu



Rys. 11.

Złącza stykowe i kielichowe, próbowane na wytrzymałość.

o jeden szew więcej, jednak odpada tu konieczność fasonowania rur w kształt kulisty i to rozwiązanie jest tańsze. Niema tu również bardzo kłopotliwego szwu wewnętrznego.

Ze wszystkich połączeń opisywanych powyżej, praktyczne znaczenie przy budowie rurociągów ze względu na koszty mają 2 typy połączeń: stykowe i kielichowe.

W celu porównania obu tych typów wielkie firmy amerykańskie: National Tube Company i Linde Air Products Co w swoich laboratorjach przeprowadziły próby na rurach naturalnej wielkości o średnicy 100, 200,



Rys. 12.

Złącze dylatacyjne z rury falistej (Texas).

300 i 400 mm, łączonych w różny sposób, na styk i na kielich (rys. 11).

Połączenie kielichowe wykonano w 3-ch odmianach: szkic 2—zwykle, 3—z zataczeniem pod szew i 4—z dodatkowymi szwami szczelinowymi.

Rury poddano następnie próbom na rozerwanie. Rozerwane poza miejscem spawania oznaczono wytrzymałością 100%, jeżeli zaś połączenie zostało zerwane w spoinie, wyznaczono wytrzymałość szwu i wyrażono ją w procentach w stosunku do wytrzymałości rury. Otrzymane wyniki podano na rysunku. Cyfry wypisane obok każdego typu złącza oznaczają kolejno wytrzymałość przeciętną rur spawanych o średnicy 100, 200, 300 i 400 mm.

Widać z tych cyfr, że połączenie na styk nie ustępuje połączeniom kielichowym. Dla rur o średnicy 100 i 200 mm próbki wszystkich typów zerwały się poza miejscem spawania. Różnice w wytrzymałości okazały się tylko przy większych średnicach, przytem próby te wykazały, że nic nie zyskujemy przez zataczanie rury pod szew lub przez wykonywanie dodatkowo nitów spawanych.

Tym sposobem najprostsze i najtańsze wykonanie okazało się najlepsze, co powinno ostudzić zapał do wynalazków w tej dziedzinie tych, którzy wymyślają najrozmaitsze „zabezpieczenia” dla rur spawanych. Prosty szew spawany na styk lub na zakładkę jest wystarczająco bezpieczny, bez dodatków i wzmocnień.

Zagadnieniem bardzo ważnym przy budowie rurociągów jest umożliwienie kurczenia się



Rys. 13.

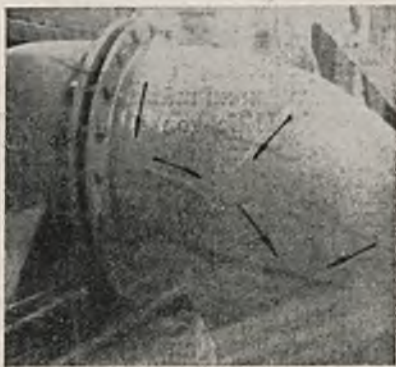
Wykonywanie łuków spawanych, o małym promieniu.

i rozciągania rurociągu pod wpływem zmian temperatury.

Do tego celu należy w odpowiedniej odległości od siebie umieszczać na rurociągu złącza dylatacyjne. Zwykle jest to kawałek rury falistej, który się wstawia między poszczególne odcinki rur i spawa się. Takie złącza dylatacyjne stosowano np. przy budowie 320 km przewodu na ropę, zbudowanego w Texas (rys. 12). Złącza te dawano co 200 m, a więc dość często, co się tłumaczy tem, że przewód był spawany elektrycznie.

Przy budowie gazociągu z Borysławia do Lwowa nie stosowano złączy dylatacyjnych. Odcinki 1000 metrów długości łączono na dławiki, uszczelniane pierścieniami gumowymi. Jakkolwiek należałoby przypuszczać, że rozciąganie

się i kurczenie rurociągu powinno być kompensowane grą w dławikach, stwierdzono, że wszelkie ruchy wskutek zmian temperatury wyrów-



Rys. 14.

Łuk spawany z odcinków kulistych.

nywane były przez samą ciągliwość rury. Zdarzyło się nawet, że wskutek mrozu rura pękła obok dławika, a w dławiku rury się nie przesunęły.

Jeżeli rurociąg posiada częste łuki, to wahania długości pod wpływem zmian temperatury mogą być znoszone przez łuki. Łuki zatoczone małym promieniem wykonywa się z odcinków rury, ściętych ukośnie i spawanych na styk (rys. 13). Wadą tego wykonania jest wielka ilość szwów na wewnętrznej stronie łuku, wykonanych jeden przy drugim. Łatwo tu o nieszczelność.

Bardziej przeto polecenia godne jest podzielenie łuku nie płaszczyznami prostopadłymi do osi, lecz płaszczyznami wzdłuż osi, na części o kształcie bardziej prostokątnym (rys. 14).

Oczywiście przygotowanie części tego łuku, z których każda ma inny kształt, jest drogie i kłopotliwe, ale przy wykonaniu większej ilości łuków tego samego promienia - wypada taniej. Obecnie rozpowszechnia się stosowanie gotowych łuków wykonywanych przez wytwórnie rur, co jest najdogodniejsze. W każdym razie wykonywanie łuków w terenie nie przedstawia trudności, jeżeli się ma do rozporządzenia palnik do spawania i do cięcia.

(dok. nast.).

621.791 : 624.  
1050 słów + 7 rys.

## Naprawa Konstrukcji nitowanych zapomocą spawania.

W zeszycie lutowym r. z. czasopisma *Journal of the American Welding Society* znajdujemy ciekawy opis napraw, wykonanych przez amerykańską firmę *Leake and Nelson Co* w Nowym Yorku.

Ze względu na aktualną obecnie sprawę naprawy i wzmocnienia mostów w Polsce, uważamy za bardzo pożyteczne podanie do ogólnej wiadomości wyników doświadczeń firmy nowojorskiej.

Towarzystwo *Leake and Nelson Co* zainteresowało się spawaniem elektrycznym siedem lat temu i bogata praktyka tej firmy wykazała, że konstrukcje spawane odpowiednio zaprojektowane, wykonane przez firmę posiadającą odpowiednie urządzenia i wykwalifikowanych spawaczy, są w wielu wypadkach od 30—50% tańsze niż konstrukcje nitowane.

Również stwierdzono, że przy naprawie mostów — w czym firma ta się wyspecjalizowała — wymiana części konstrukcyjnych i dodanie nowych elementów w celu wzmocnienia dawnej konstrukcji może być dużo łatwiej i ekonomiczniej wykonane zapomocą spawania, przytem unika się przerwy w normalnym ruchu, co ma znaczenie pierwszorzędne. Kilka wypadków takich są zilustrowane na rysunkach.

Ze sprawozdania firmy nowojorskiej wynika, że nawet w Ameryce są technicy, którzy, nie mając odpowiedniego doświadczenia, są usposobieni sceptycznie do spawania i firma ta doświadcza często trudności przy oferowaniu projektów spawanych konstrukcji inżynierom i architektom, nie dlatego, żeby nie wierzone w wytrzymałość i trwałość konstrukcji spawa-

nych, lecz z powodu braku większej ilości już wykonanych konstrukcji.

Jest rzeczą naturalną, że niepodobieństwem jest w krótkim czasie poinformować ogół techników o wynikach już osiągniętych. Zaznajomienie ogółu z własnościami i zaletami spawanych konstrukcji wymaga lat i stąd pochodzą największe trudności przy torowaniu drogi spawaniu.



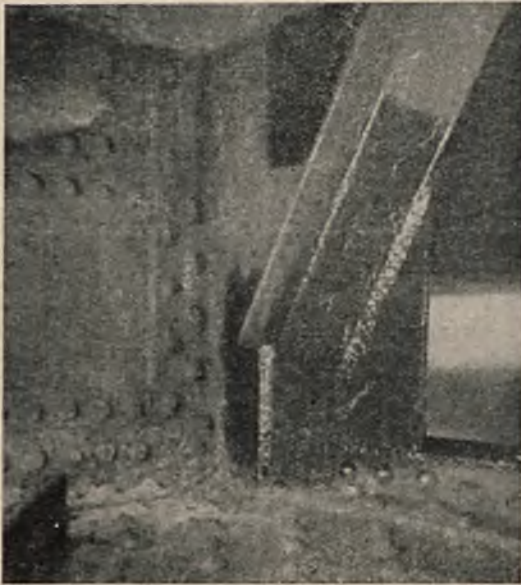
Rys. 1.

Naprawa dolnych części wiązarów mostu kolejowego zapomocą spawania.

Dzięki jednak doświadczeniom tak poważnych firm, jak *American Bridge Co*, *Westinghouse Electric & Manufacturing Co* i *General Electric Co*, oraz licznych badań wykonywanych przy *American Welding Society*, można oczekiwać w tym względzie stałej poprawy stosunków.

Tak czy inaczej — postęp musi iść drogą coraz liczniejszego stosowania spawania, ponieważ przedsiębiorca budowlany może zakupić projekt konstrukcji spawanej znacznie taniej, niż konstrukcji nitowanej, choćby ze względu na to, że wykonywanie rysunków szczegółów roboty spawanej jest znacznie tańsze niż detalowanie konstrukcji nitowanej. Nawet przyjmując, że niema żadnej różnicy w kosztach rysunków, unika się w 50% znaczenia (trasowania), a wytłaczanie i wiercenie otworów całkowicie odpada. Dalej, jeżeli w projekcie konstrukcji spawanej można zaoszczędzić z 15% do 20% na wadze w porównaniu do konstrukcji nitowanej, to chyba opłaca się stosować spawanie, które zapewnia tak duże oszczędności, szczególnie przy dużym ciężarze konstrukcji.

Twierdzenie, że spawane konstrukcje są tańsze niż nitowane, spotka się napewno ze sprze-



Rys. 2.

Wymiana pękniętych i wyżartych części mostu.

ciwem ze strony wytwórni stosujących nitowanie i często słusznym, ale tylko w tych wypadkach, gdy wytwórnia nie jest zaopatrzona w odpowiednie urządzenia do spawania i nie posiada dobrych spawaczy, co się bardzo często zdarza. Również konstruktorów dobrze obznajmionych z zasadami projektowania konstrukcji spawanych i mających odpowiednią praktykę nie jest jeszcze tak wielu i niewiele wytwórni może się nimi pochwalić.

Również bardzo poważną zaletą spawania jest usunięcie hałasu, które dają młotki pneumatyczne, co — jak wiadomo — w nadzwyczajnym stopniu działa na nerwy. Ci, którzy byli już zmuszeni dodawać nowe części do konstrukcji już zmontowanych, wiedzą, jakie trudności przedstawia wiercenie otworów i nitowanie różnych wzmocnień, wsporników do kolumny i t. p., co przy stosowaniu spawania odpada.

Jeżeli budynek jest zamieszkały i chociaż cała część budynku, gdzie naprawa się odbywa, jest zupełnie odzielona od reszty, to wtedy nawet nitowanie młotkami pneumatycznymi uniemożliwia mieszkańcom budynku jakąkolwiek pracę umysłową.



Rys. 3.

Most w New-Yorku naprawiony zapomocą spawania.

Natomiast, jeżeli spawanie jest stosowane, wszelki hałas jest usunięty i wystarczy jedynie opróżnić samo pomieszczenie, gdzie chwilowo robota jest wykonywana, a już w sąsiednich ubikacjach praca może odbywać się normalnie.

Spawanie nietylko zastępuje wiertarki i człowieka, który je obsługuje, ale również 4-ch nitowników.

Jeden spawacz z pomocnikiem zastępuje wszystkich ludzi i maszyny.

Wymiana końcówek usztywniających, lub części blach zniszczonych przez działanie czynników atmosferycznych, dźwigarów i t. p. jest



Rys. 4.

Dźwigary mostu wzmocnione spawanymi nakładkami.

czynnością b. pospolitą i może być bardzo łatwo wykonaną zapomocą spawania.

Na rys. 1—6 widzimy przykłady robót wykonanych w New-Yorku.

Rys. 1 przedstawia scenę spawania nakładek na dolnych częściach wiązarów mostu ko-



lejowego. Do roboty zajęto jeden tor, drugi jest wolny do ruchu,

Obrotowa platforma zmontowana na wagonie jest również konstrukcją całkowicie spawaną. W pozycji przedstawionej na rysunku, robota odbywa się również nad torem sąsiednim, w razie zaś nadejścia pociągu obraca się platformę równoległe do toru. Projekt naprawy tego mostu jest opisany w artykule „Engineering News-Record“ z 24/X r. ub.

Rysunek 2 przedstawia widok innego mostu w New Yorku, który również został naprawiony zapomocą spawania. Popękane i wyżarte części zostały wzmocnione spawanymi nakładkami.

Rys. 3 przedstawia dźwigary mostu, które zostały wzmocnione zapomocą spawanych blach



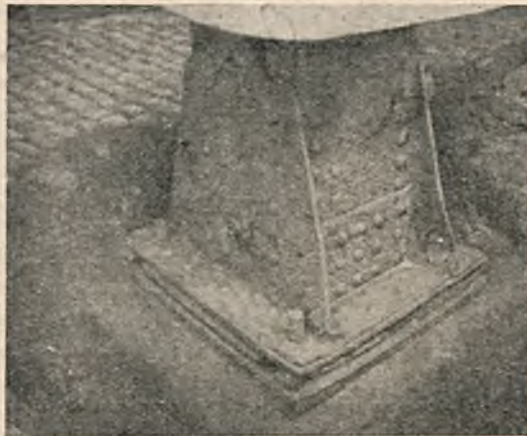
Rys. 5.

Wzmocnianie blach węzłowych mostu nakładkami.

węzłowych, nałożonych na stare blachy węzłowe. Również spawano stare kątowniki wzdłuż krawędzi, w celu ich wzmocnienia.

Rys. 4 przedstawia naprawę mostu, która byłaby szczególnie utrudniona, gdyby chcieć stosować nitowanie, gdyż pod tym mostem przechodzi główna linja kolejowa i między mostem a kominem parowozu, przechodzącego poniżej, jest zaledwie 3 cale gry. Rysunek ten przedstawia szczegóły naprawy i wzmocnienia dźwigara blaszanego. Przy wymianie kątowników usztywniających dzięki spawaniu osiągnięto dodatkowe wzmocnienie przez połączenie ich z górnym i dolnym pasem zapomocą spawania. Osiągnięto również zabezpieczenie przed dalszą korozją, gdyż szczeliny zostały zamknięte szwami spawanymi. Należy zwrócić uwagę na uchwyty, które utrzymują nakładkę na dolnym pasie w odpowiednim położeniu w czasie spawania. Pionowa

blacha dźwigara została również wzmocniona nakładkami i przymocowana do starej blachy zapomocą szwów szczelinowych uwidoczniionych na rysunku, o wymiarach  $25 \times 75$  mm. Ażeby



Rys. 6.

Zniszczona podstawa kolumny nitowanej.

nie usuwać nitów, w górnej części nakładki wytloczono otwory nieco większe od łbów nitowych i wzdłuż krawędzi tych otworów spawano starą i nową blachę ze sobą. Nowa blacha jest połączona ze starymi kątownikami szwami wypełniającymi szczeliny i uniemożliwiającymi dostęp wilgoci, a tem samem i korozję.

Rys. 5 przedstawia obraz mostu kolejowego wzmocnionego nakładkami spawanymi, nakładanymi na blachy węzłowe.

Na rys. 6 widzimy podstawę kolumny wiaduktu dług.  $1\frac{1}{2}$  km, wykonanego jeszcze w r. 1898, nic więc dziwnego, że podstawy kolumn uległy wielkiemu zniszczeniu. Częściowo kolumny te zostały naprawione zapomocą spawania, jednak bardziej zniszczone podstawy kolumn trzeba było zmieniać na nowe. W tym celu podpie-rano konstrukcję na odpowiednio silnych dźwigarach i dorobiono nowe części. Kolumny w dolnej części były wypełnione cementem, naprawa zapomocą nitowania była niemożliwa.



Rys. 7.

Kolumny wiaduktu po naprawie.

Na rys. 7 widzimy kolumny z podstawami naprawionymi.

Przy spawaniu łby nitów były obcinane palnikiem tylko ze strony zewnętrznej.

# ◆◆◆◆ Z PRAKTYKI SPAWACZA ◆◆◆◆

## Wskazówki do kalkulacji kosztów cięcia tlenem.

Stosowany do niedawna tylko do rozbiórki starych obiektów i cięcia złomu, palnik tleno-acetylenowy, obecnie odgrywa pierwszorzędną rolę w nowoczesnej obróbce żelaza i stali. Dzięki skonstruowaniu maszyn do cięcia tlenem, które wycinają przedmioty dowolnych kształtów, według szablonów, cięcie tlenem nadaje się znakomicie również do masowej produkcji.

Kilka przykładów zastosowania palnika do cięcia ilustrują rysunki 1, 2, 3, 4 i 5.

Czy cięcie tlenem jest ekonomiczne? Bezspornie, bo przede wszystkim odpada koszt amortyzacji

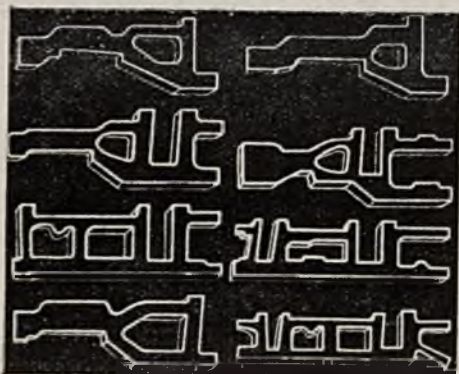
samo odlewy z ich kosztownymi modelami można zastąpić żelazem walcowanym, cięciem palnikiem i spawaniem.



Rys. 3.

Płytki wentylowe wycięte z blachy na maszynie

Nadzwyczajna szybkość i dokładność cięcia tlenem oddaje również nieocenione usługi na montażach, gdzie obcina się na miarę materiał przywieziony wprost



Rys. 1.

Profile otrzymane za pomocą wycinania tlenem.

kosztownych nożyc i pił, szczególnie przy cięciu grubszych profili. Są też niezliczone wypadki, gdy maszyn tych zastosować nie można, a wówczas wiercenie otworów raz przy razie, ręczne mesłowanie i t. p. sposoby wypadają drożej, niż cięcie palnikiem.



Rys. 4.

Odeinanie gęsi odlewów stalowych.



Rys. 2.

Podłużnice parowozowe wycinane tlenem.

Przy wycinaniu kształtów zawiłych, cięcie tlenem wypada zawsze taniej, a często jest niezastąpione. Przy przedmiotach wielkich rozmiarów, jak blachy, transport do maszyny nawet wewnątrz wytwórni kosztuje częstokroć więcej niż samo cięcie, przenieszenie zaś dwóch butli z gazami i palnika nie następuje żadnych trudności.

Zamiast odkuwać części maszyn, często bardzo wielkich rozmiarów, jak np. ramy, można je wycinać tlenem z blachy walcowanej, co taniej kosztuje. Tak

ze składu, bez potrzeby transportowania go w tym celu do fabryki i z powrotem.



Rys. 5.

Rozbiórka mostu za pomocą palnika do cięcia

Palnika trzeba używać umiętnie, aby cięcie tlenem było ekonomiczne i naodwrot; niełatwiejszego, jak trwonić gazy przez niewłaściwe uregulowanie pal-

nika, a na tem cierpi również sam wygląd przecięcia i sprawność roboty. Cięcie gładkie, czyste i szybkie jest zarazem i ekonomiczne. W zeszyście lutowym pisaliśmy szczegółowo o warunkach dobrego cięcia. Przypominamy jeszcze raz, że należy:

1) używać czystego tlenu. Tlenem o czystości 99% tnie się dwa razy szybciej niż tlenem o czystości 90%, przytem zużycie tlenu jest znacznie mniejsze, a samo przecięcie jest gładkie i równiejsze.

2) Stosować dyszę i gilzę wielkości odpowiedniej do grubości ciętego metalu, wg. wskazówek wytwórni (patrz str. 35 w zeszyście poprzednim). Zbyt wielka dysza topi zamiast wypalać, daje szczelinę za szeroką i nierówną, zużywa za dużo gazów.

3) Uregulować odpowiednio ciśnienie tlenu. Zbyt małe ciśnienie wpływa ujemnie na szybkość cięcia i czystość linii cięcia. Nadmiar ciśnienia jest również szkodliwy, gdyż część tlenu nie bierze udziału w spalaniu żelaza i marnuje się, chłodząc niepotrzebnie miejsce przecinane; wówczas i płomień podgrzewający musi być większy i szczelinę otrzymuje się niepotrzebnie szeroką. Normalne ciśnienie, przepisane przez wytwórnię palników, jest najodpowiedniejsze.

4) Ciągnąć palnik z odpowiednią szybkością i bardzo regularnie. Nieregularność posuwu odbija się ujemnie na wyglądzie przecięcia i zmniejsza szybkość cięcia. Przyrządy dające posuw mechaniczny znacznie ułatwiają robotę i zmniejszają zużycie gazów.

Trzeba dodać, że zanieczyszczenie powierzchni rdzą, farbą i t. p. utrudnia dobre przecinanie.

#### Obliczanie zużycia tlenu.

Przy ścisłym stosowaniu powyższych wskazówek i przy sprawnym personelu, można przyjąć, iż na każdy centymetr kwadratowy przekroju z używa się przeciętnie 1 litr tlenu.

W bardzo dobrych warunkach można osiągnąć lepsze wyniki, jednak przy robotach bieżących konstrukcyjnych trzeba się liczyć z użyciem ok. 2 litrów na

cm. kw., a przy naprawach i rozbiórkach — zużycie dochodzi nierzadko do 3—4 litrów tlenu na cm. kw. przekroju.

Tabela obok podaje normalne zużycie gazów i szybkość pracy dla różnych grubości żelaza.

Tabela do kalkulacji kosztów własnych przy cięciu tlenem.

Grubość metalu w mm	Zużycie tlenu										Zużycie acetylenu na 1 m. b. cięcia w litr.	Stosunek zużycia tlenu do acetylenu	Przeciętnie przecina się m na godzinę
	na 1 m. b. cięcia w litr.					na 1 cm <sup>2</sup> przekr. w litr.							
300	od 1,5 do 2					od 1 do 1,5					16	5	1,4
250	od 1,5 do 2					od 1 do 1,5					16	5	1,4
200	od 1,5 do 2					od 1 do 1,5					16	5	1,4
150	od 1,5 do 2					od 1 do 1,5					16	5	1,4
100	od 1,5 do 2					od 1 do 1,5					16	5	1,4
75	od 1,5 do 2					od 1 do 1,5					16	5	1,4
50	od 1,5 do 2					od 1 do 1,5					16	5	1,4
30	od 1,5 do 2					od 1 do 1,5					16	5	1,4
20	od 1,5 do 2					od 1 do 1,5					16	5	1,4
10	od 1,5 do 2					od 1 do 1,5					16	5	1,4
5	od 1,5 do 2					od 1 do 1,5					16	5	1,4

W wypadku grubości nie objętych w powyższej tabeli należy posługiwać się najbliższą wartością zużycia tlenu na 1 cm<sup>2</sup> przekroju, oraz współczynnikiem zużycia acetylenu.  
Np.: Na przecięcie blachy o grubości 25 mm na długości 1 m zużycie tlenu wynosi 25 × 100 × 1 = 250 litrów " acetylenu " 250 : 5 = 50 litrów.

Dodać należy, że oprócz cięcia normalnego, ciąć można również pod wodą przy użyciu odpowiednich palników, koszt takiego cięcia wypada jednak znacznie drożej. Żeliwo można ciąć z powodzeniem stosując specjalny palnik.

#### Nakładanie stellite.

Stosowanie stellite jest bardzo rozpowszechnione, szczególnie w Ameryce, do nakładania zużytych lub podlegających szybkiemu zużyciu powierzchni jak np. lemieszki pługów, krawędzi tnących narzędzi i t. p.

Stellit jest to stop głównie chromu, tungstenu i kolbatu. Procent zawartości tych składników bywa



Regulacja płomienia do nakładania stellite.

różny, w zależności od twardości, jakiej się wymaga. W handlu spotyka się pałeczki stellite o dwóch różnych stopniach twardości. Stellit jest b. drogi, więc też nakładana warstwa wynosi zazwyczaj od 2 do 3 mm. Tak cieką warstwę b. łatwo nakłada się zapomocą płomienia acetylenowego.

Poniżej podajemy, jak należy postępować przy nakładaniu:

1) powierzchnia do nakładania powinna być absolutnie czysta, t. zn. obrobiona do czystego metalu zapomocą pilnika, szlifierki, strugarki lub tokarki.

2) nagrzać powierzchnię nakładaną do koloru ciemno-czerwonego palnikiem o płomieniu normalnie uregulowanym,

3) topić stellit płomieniem z lekkim nadmiarem acetylenu (rys. 1), nakładając odrazu warstwę o żądanej grubości. Proszków nie używa się. Gdy metal nie jest dostatecznie nagrany, stopiony stellit nie nakłada się równomiernie,

4) powierzchnie żeliwne należy grzać słabiej niż stalowe,

5) o ile przedmiot stelliteowany ma być następnie hartowany, to hartować należy w oliwie, a nie w wodzie.

Warstwa w ten sposób nałożona jest b. twarda i daje się obrabiać zapomocą szlifierki. Twardość stellite zachowuje się i w wyższych temperaturach. Odpuszczenie niema żadnego wpływu na twardość.

# KRONIKA.

## Walne Doroczne Zgromadzenie

### Stowarzyszenia dla rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce.

Odbędzie się dnia 17 kwietnia r. b. w Warszawie w lokalu Stowarzyszenia Techników przy ul. Czackiego 3/5, z porządkiem dziennym następującym:

#### Część I.

o godz. 11-ej w poł. w lokalu Stow. Techników w sali Nr. 3.

1. Sprawozdanie Zarządu z działalności Stowarzyszenia za rok 1930.
2. Sprawozdanie kasowe.
  - a) przedstawienie bilansu rocznego,
  - b) sprawozdanie Komisji Rewizyjnej,
3. Udzielenie absolutorjum Zarządowi.
4. Wybór nowego Zarządu i Komisji Rewizyjnej.
5. Komunikaty.
6. Wolne wnioski.

Według Statutu na tę część posiedzenia mają wstęp członkowie wspierający i czynni z głosem decydującym, zaś członkowie korespondenci z głosem doradczym, o ile wylegitymują się z zapłacenia składek za ostatni kwartał 1930 r. Kwit służy za legitymację.

#### Część II (nieoficjalna)

o godz. 8-ej wieczorem w Wielkiej Sali Stowarzyszenia Techników w połączeniu ze zwykłym posiedzeniem piątkowym.

1. Dyr. Bruno Absolon z Katowic — „Moment napięcia belek spawanych“.
2. Inż. Piotr Tułacz — „Rentowność budynków szkieletowych spawanych“.
3. Inż. Zygmunt Dobrowolski — „Nowy system centralnego ogrzewania“.
4. Wyświetlenie filmu p. t. „Zastosowanie spawania w budownictwie“.

## Biuro Centralne i Instytut Spawania w Paryżu.

Dnia 24 stycznia b. r. odbyła się uroczystość otwarcia gmachu, wzniesionego kosztem wytwórni karbidu, w którym pomieszczone zostały wszystkie instytucje naukowe i przemysłowe, poświęcone działalności spawalniczej.

W gmachu tym mieszczą się biura i laboratoria Centralnego Biura Acetyleny i Spawania, nowo utworzony Instytut Spawania, Syndykat Acetyleny i Spawania, oraz Stowarzyszenie Inżynierów Spawaczy.

W gmachu tym również mieści się Stała Komisja Międzynarodowa Acetyleny i Spawania, po odnowieniu kontraktu z Biurem Centralnym na trzy lata.

W styczniu otwarto również Wyższą Szkołę Spawania, założoną przez Instytut Spawania przy pomocy Ministerstwa Oświaty.

Uczelnia ta ma na celu kształcenie techników z wyższym wykształceniem na wykwalifikowanych Inżynierów - spawaczy w dziedzinie spawania acetylenowego, elektrycznego, cięcia i pokrewnych spawaniu zastosowań tlenu i acetyleny.

Czas studjów wynosi 8 miesięcy od listopada do lipca, przyczem pierwszy rok wyjątkowo będzie trwał 6 miesięcy.

Szkoła uznana jest przez Państwo i dyplom otrzymany w końcu roku będzie dyplomem oficjalnym inżyniera - spawacza, wydawanym przez Ministerstwo Oświaty.

Gmach zajmuje teren o powierzchni 900 m<sup>2</sup> i składa się z parteru i 4 pięter. Gmach posiada 82 sale. Instalacja centralnego ogrzewania składa się z 140 grzejników spawanych i rur o łącznej długości 1800 m również spawanych. Woda bieżąca rozprzewadzona jest rurami galwanizowanymi do łącznej długości



Nowo wybudowany Gmach Centralnego Biura Acetyleny i Spawania w Paryżu.

950 m; wszystkie połączenia były wykonane lutowniem. Wszystkie podstawy metalowe, ramy okienne i balustrady balkonów były wykonane również z pomocą lutownia.

Sieć kanalizacyjna, która obejmuje wszystkie sale wykładowe i laboratoria: acetyleny o niskim i średnim ciśnieniu, powietrza sprężonego gazu węglowego i maszyn do badania spoin, — tworzy blok o łącznej długości 3197 m rur.

Instalacja elektryczna mocy 125 kw służy do oświetlenia, napędu maszyn i głównie do spawania łukowego.

Piętra obsługiwane są przez trzy windy, przy czym dwie główne windy posiadają kabiny metalowe całkowicie spawane. Krzesła i większość mebli biurowych i tablice są metalowe, całkowicie spawane.

### Kurs Spawania i Cięcia Metali w Grudziądzu.

Izba Rzemieślnicza w Grudziądzu, skupiająca ogół rzemiosła pomorskiego, w zrozumieniu interesów tego rzemiosła zorganizowała w ostatnim okresie cały szereg kursów fachowych, a w tej liczbie i kurs dla spawaczy. Dzięki energicznej i pełnej poświęcenia pracy, ze strony Kierowników Izby, kurs spawania został szybko zorganizowany ku wielkiemu zadowoleniu rzemieślników metalowych, którzy znając korzyści, jakie płyną z zastosowania spawania pragnęli dokładnie zapoznać się ze sposobami spawania.

W celu poprowadzenia kursu i zajęcia się stroną fachową kursu Izba zwróciła się do Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce z prośbą o współpracę. Stowarzyszenie d R. S. i C. M. wydelegowało wykładowcę i dostarczyło niezbędne materiały do nauki spawania. Poza tym firmy należące do Stowarzyszenia udzieliły subwencji na kurs w postaci tlenu z fabryki „Perun“ i karbidu z f. „Karbid Wielkopolski“ w Bydgoszczy.

Na kurs zgłosiło się 35 kandydatów.

Trudność prowadzenia ćwiczeń została usunięta, zawdzięczając pomocy Dyrekcji fabr. „Unja“, która pozwoliła zupełnie bezinteresownie ćwiczyć się uczniom, w nowoczesnie urządzonej spawalni fabrycznej, wypożyczając jednocześnie kompletne urządzenie na 8 punktów spawalniczych do spawania acetylenowego, oraz jedno urządzenie do spawania łukiem elektrycznym. Poza tym Dyrekcja fabr. Unja pozwoliła używać różne odpadki blach, oraz niektóre materiały do spawania. Instruktor zaangażowano z pośród spawaczy z fabryki „Unja“.



Uczestnicy kursu Spawania i Cięcia Metali w Grudziądzu przy ćwiczeniach w spawalni fabryki Unja.

Należy podkreślić wysoce obywatelskie stanowisko fabryki „Unja“, które spotkało się z wielkim uznaniem i wywołało uczucie wdzięczności wśród uczestników kursu.

Kurs rozpoczął się dnia 2 marca, a skończył się egzaminem dnia 14 marca r. b. przed Komisją Egzami-

nacyjną złożoną z pp. Bischoffa, dyrektora Izby Rzemieślniczej, inż. Partyki, kierownika fabryki „Unja“, p. Hawranka, kierownika kursów Izby i p. inż. J. Bierackiego z Warszawy, kierownika kursu spawania.

Uroczystość wręczenia świadectw zakończono skromną wspólną kolacją, gdzie w przemówieniach wznoszono toasty za pomyślność nowego fachu „Spawacza“.

### Kursy spawania w Katowicach.

W dniu 17 b. m. o godzinie 5-ej popołudniu odbył się egzamin końcowy uczestników XXI Kursu spawania i cięcia metali w Katowicach.



Uczestnicy XXI kursu Spawania i Cięcia Metali w Katowicach.

Kurs trwał od 16 lutego do 16 marca b. r. Na Kurs uczęszczało 35 uczniów, z których 33 ukończyło kurs z wynikiem dodatnim. Obok podajemy fotografię uczestników z wymienionego Kursu.

### Nieszczęśliwy wypadek przy spawaniu.

W jednej z fabryk spawaczowi polecono łukiem elektrycznym nałożyć porowate części kuli zaworowej pompy wodociągowej. Kula była o średn. 110 mm, z żelaza lanego, wewnątrz wydrążona, a otwory zamknięte były sworzniem z żelaza kujnego i uszczelnione.

Spawacz zamiast spawać łukiem elektrycznym, chciał naprawę wykonać acetylenem i celem rozgrzania kuli, włożył ją do ognia kowalskiego. Po rozgrzaniu się kuli nastąpił wybuch, siłą którego spawacz raniony odłamkami w okolicy serca, podrzucony został w górę. Podczas transportu rannego, tkwiący w ciele odłamek żeliwa naruszył serce, co spowodowało śmierć spawacza.

Śledztwo nie dało żadnych pozytywnych wyników.

Techniczne kierownictwo zakładu, tłumaczy wypadek w ten sposób, że przy pompie wodociągowej, do wnętrza kuli, albo przez pory żeliwa, albo przez uszczelnienie sworznia, dostała się woda, która po rozgrzaniu i sprężeniu się — rozerwała kulę.

### Dział pośrednictwa pracy.

Zwracamy się z uprzejmą prośbą do firm stosujących spawanie o zatrudnienie poniżej podanych spawaczy, którzy ukończyli nasze kursy spawania.

Zgłoszenia prosimy nadsyłać do administracji pisma — Warszawa, Hortensji 6.

Karol Welszar, lat 29, kotlarz miedzi, ślusarz, monter centralnego ogrzewania i spawacz z 10 letnią praktyką.

Franciszek Bogucki, lat 21, ślusarz-spawacz.

### PRZEGLĄD PRASY.

#### Acetylen, jego produkcja i zastosowanie.

W artykule tym p. inż. M. Rzęcki z Poznania omawia własności acetyleny i karbidu, oczyszczanie acetyleny, acetylen rozpuszczony, oraz zastosowanie acetyleny do celów oświetlenia i spawania. *Wołyńskie Wiadomości Techniczne*, luty 1931.

#### Uzbrojenie sztywne ze spawanych prętów okrągłych.

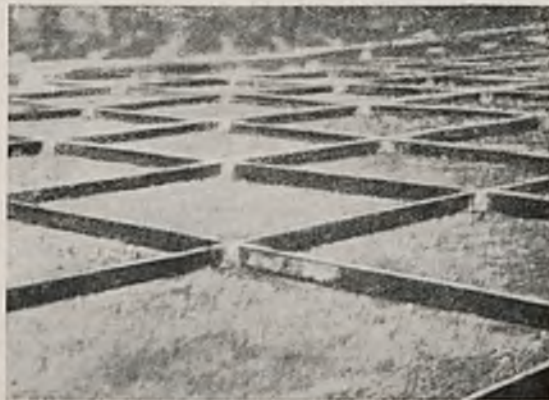
W pomoście mostów drogowych pod Louisville i Detroit zastosowano nowy rodzaj uzbrojenia — z prętów okrągłych, połączonych sposobem spawania w sztywny ustrój kwadratowy. Tego rodzaju uzbrojenie daje się łatwo układać na szalowniach, związane z betonem w jedną całość jest doskonałe, a największą zaletą jest zupełnie ściśle zachowanie pionowych odległości między prętami i zadany poziomem, co przy zwykłym uzbrojeniu jest b. utrudnione.

Każda kratownica ma pasy, złożone z 2 prętów o średnicy  $\frac{1}{2}$ " i krzyżulce  $\frac{7}{16}$ " z jednego pręta. Pręty rozdzielcze o średnicy  $\frac{1}{2}$ " dano co 12" w górnym pasie i co 6" w dolnym. Pasy i krzyżulce są spawane elektrycznie sposobem wypróbowanym przez doświadczenia. Kratownica o rozpiętości 1,72 m, poddana zgięciu siłą przyłożoną w jej środku w laboratorium w Pittsburgu, wykazała dużą sztywność i nośność; złamanie nastąpiło przez wyboczenie się górnych pasów, przyczem miejsca spawania pozostały nieuszkodzone. (*Eng. News-Record* z dnia 3-go lipca 1930 r.)

#### Spawanie w szpitalach.

Wiadomem jest, iż w salach operacyjnych w szpitalach eter jest powszechnie używany jako środek uśmierzający. Eter jest b. łatwo zapalny i b. szybko paruje, zaś pary eteru wypełniając salę stwarzają

niebezpieczeństwo wybuchu w razie zapalenia się od iskry elektrycznej lub innej. Wszelkie środki ostrożności oczywiście są zachowane, pozatem w celu odprowadzenia elektryczności statycznej, która mogłaby się zgromadzić przypadkowo naskutek używania różnych aparatów leczniczych i przez nagłe wyładowanie dać iskry, zastosowano w szpitalu miasta Toronto (Kanada) podłogę wyłożoną siatką ze sztabek bronzowych, jak to przedstawia rysunek. Sztabki z brązu o szerokości 25 mm i grubości 3 mm ułożono



Siatka mosiężna spawana tworząca uziemie

w ten sposób, że tworzyły kwadraty o boku 30 cm i następnie połączono zapomocą lutowania brązem tobini. Tak sporządzoną siatkę zalano cementem „Terrazo” do poziomu równego z górnymi krawędziami sztabek bronzowych. W ten sposób lekarze, ich pomocnicy, jak i wszystkie przedmioty używane w sali są połączone stale z siatką, która momentalnie odprowadza nagromadzone ładunki elektryczności. W ten sposób w szpitalu w Toronto urządzono 29 sal operacyjnych. *The Welding Review*.

#### Drogi o podkładzie metalowym.

Artykuł zawiera niektóre wiadomości o nowym sposobie budowy dróg, będącym w stanie doświadczalnym w Ameryce: nawierzchnia jezdnia ułożona jest na płaszczyźnie metalowej, utworzonej z blach galwanizowanych, przyczem niektóre połączenia wykonano zapomocą spawania. *Acetylene Journal*, październik 1930.

#### Zawiadomienie.

Podajemy do wiadomości p. p. uczestników II-go kursu dla inżynierów i techników, iż książki p. t.:

1) „La Soudure Electrique à l'arc et ses applications” par *Maurice Lebrun*,

2) „Traité de Soudure Autogène et d'Oxy-Coupage” par *R. Granjon et P. Rosemberg* nadeszły i są do nabycia w biurze Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, w Warszawie Hortensji 6.

# Franciszek Wagner i S-ka

## ZAKŁADY MECHANICZNE I FABRYKA TLENU

ZAŁOŻONA w 1878.

Łódź, ul. Żeromskiego 94.

RACHUNEK ŻYROWY  
W BANKU POLSKIM.  
KONTO CZEKOWE  
— P. K. O. № 60826 —

DEPESZE „WAGNERKO“  
TELEFON ZBIOROWY № 19829.  
STACJA KOLEJOWA  
ŁÓDŹ — KALISKA

### POLECAMY:

TLEN techniczny i medyczny o 99<sup>1</sup>/<sub>2</sub>% czystości. WYTWORNICE ACETYLENOWE. PALNIKI do spawania i cięcia tleno-acetylenowego. ZAWORY redukcyjne z manometrami do tlenu. BUTLE STALOWE do tlenu i zawory do butli. KARBID. PAŁECZKI żeliwne z wysoką zawartością krzemu. DRUT KUTY specjalnie żarzony na węglu drzewnym, w kręgach i sztabkach. PROSZKI DO SPAWANIA.

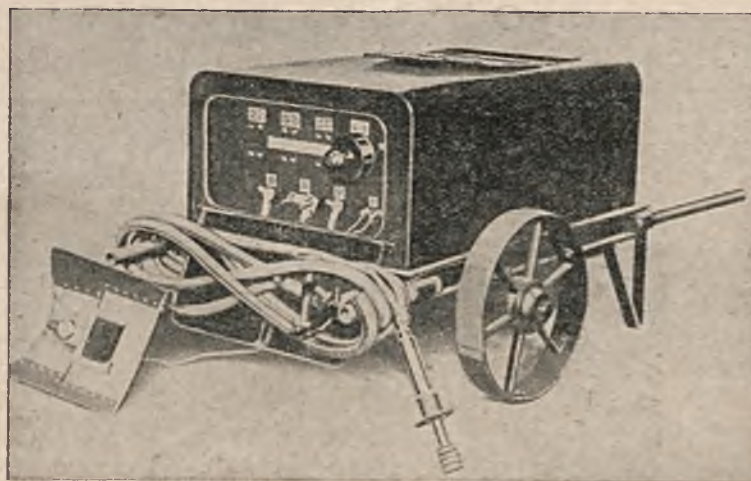
### DZIAŁ INSTALACYJNY WYKONYWA:

OGRZEWANIA CENTRALNE wszelkich systemów dla domów mieszkalnych, fabryk, teatrów, szkół, szpitali, oranżerii etc. WODOCIĄGI i KANALIZACJE dla domów, fabryk etc. URZĄDZENIA HYDRANTOWO-PZECIWOŻAROWE dla fabryk. PRZEWODY RUROWE dla kotłów i maszyn dla wysokiego ciśnienia i przegrzanej pary. Masowa fabrykacja kuto-żelaznych RUR ŻEBROWYCH i NAGRZEWNIC paro-powietrznych do ogrzewań centralnych.

## SPAWANIE ŁUKIEM ELEKTRYCZNYM METODĄ **SANDWICH**

jest najracjonalniejszym rozwiązaniem przy stosowaniu prądu zmiennego trójfazowego, gdyż osiąga się równomierne obciążenie trzech faz.

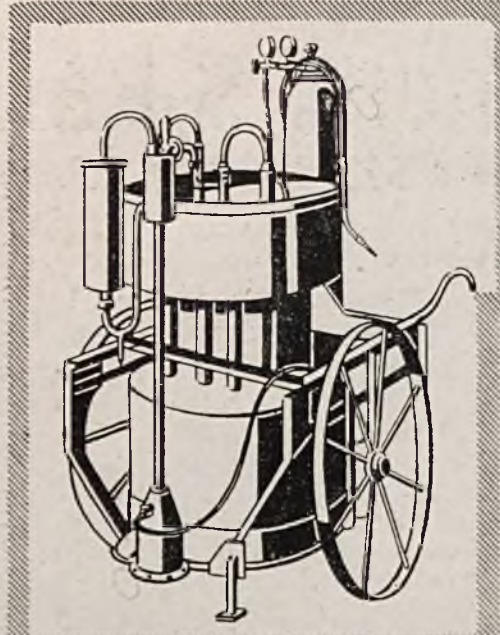
■  
zapewnia  
oszczędności  
dochodzące  
do 50%  
■



■  
zwiększa  
szybkość  
spawania  
do 30%  
■

Zapomocą spawarek SANDWICH spawa jednocześnie dwóch spawaczy.

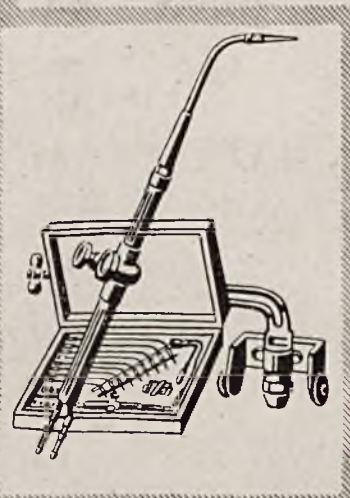
OFERTY I DOKŁADNY OPIS PRZESYŁAMY NA ŻĄDANIE.  
FRANCUSKIE TOWARZYSTWO AKCYJNE „PERUN“.



# Messer'a

## Urządzenia spawalnicze

dla  
kuźni,  
ślusarni,  
blacharni,  
warsztatów  
reparacyjnych  
powerowych i  
samochodowych.



**MESSER & Co** G.M. B.H.  
BERLIN · FRANKFURT · AM · ESSEN

Przedstawicielstwo i składy Konsygnacyjne:  
 „SPAWOTECHNIKA“  
 Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe,  
 Warszawa, ul. Królewska 47, tel. 774-31 i 281-79.  
 „TECHNIKA SPAWANIA“  
 Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe,  
 Królewska Huta, ul. Stawowa 9.  
 Dom Handlowy i Techniczny „PILOT“, Lwów, ul. Batorego 4, tel. 1-79.  
 Wszelkie reparacje PALNIKÓW i ZAWORÓW wykonujemy w warsztatach przedstawiciela w Warszawie.

### FRANCUSKIE TOWARZYSTWO AKCYJNE

S. A. **„PERUN“** S. A.

Dostarcza:

## CZĘŚCI PRASOWANE

z mosiądzu, miedzi, glinu i wysokowartościowego brązu,  
 wytłaczane w fabryce własnej  
 w TRZEBINI

Dla przemysłu:

- Instalacyjnego
- elektrycznego
- automobilowego
- samolotowego
- nawigacyjnego



Zalety:

- wielka wytrzymałość
- brak porowatości
- oszczędność materiału
- szybka obróbka
- oszczędność robocizny