

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

ORGAN ZWIĄZKU POLSKIEGO PRZEMYSŁU
ACETYLENOWEGO I TLENOWEGO.

MIESIĘCZNIK.

WYCHODZI 15-GO.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA
KRAK. PRZEDM. 5. 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 związku P. P. A. T. otrzy-
mują czasopismo **bezpłatnie**.

CENY OGŁOSZEŃ:

razy	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. Spawane świetliki.	166	5. Zastosowanie spawania do fabrykacji transformatorów.	177
2. Walne Zgromadzenie Niemieckiego Związku Acetylenowego w Monachjum.	169	6. Technika spawania.	179
3. Norma spawania kółów.	171	7. Kronika.	183
4. Spawanie (ciąg dalszy).	171		

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

Monatsschrift des VEREINES DER POLNISCHEN ACETYLEN UND SAUERSTOFF-INDUSTRIE

Warschau, Krakowskie Przedmieście 5.

15 OKTOBER 1929.

№ 10.

INHALT:

	Seite		Seite
1. Geschweisste Oberlichte.	166	5. Verwendung von Schweißen in Transformatorbau.	177
2. Hauptversammlung des Deutschen Acetylen-Vereins in München.	169	6. Schweißtechnik.	179
3. Die Vorschriften von Kesselschweißung.	171	7. Chronik.	183
4. Schweißen (Fortsetzung).	171		

SOUDURE AUTOGENE ET DÉCOUPAGE DES MÉTAUX

Revue Mensuelle

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

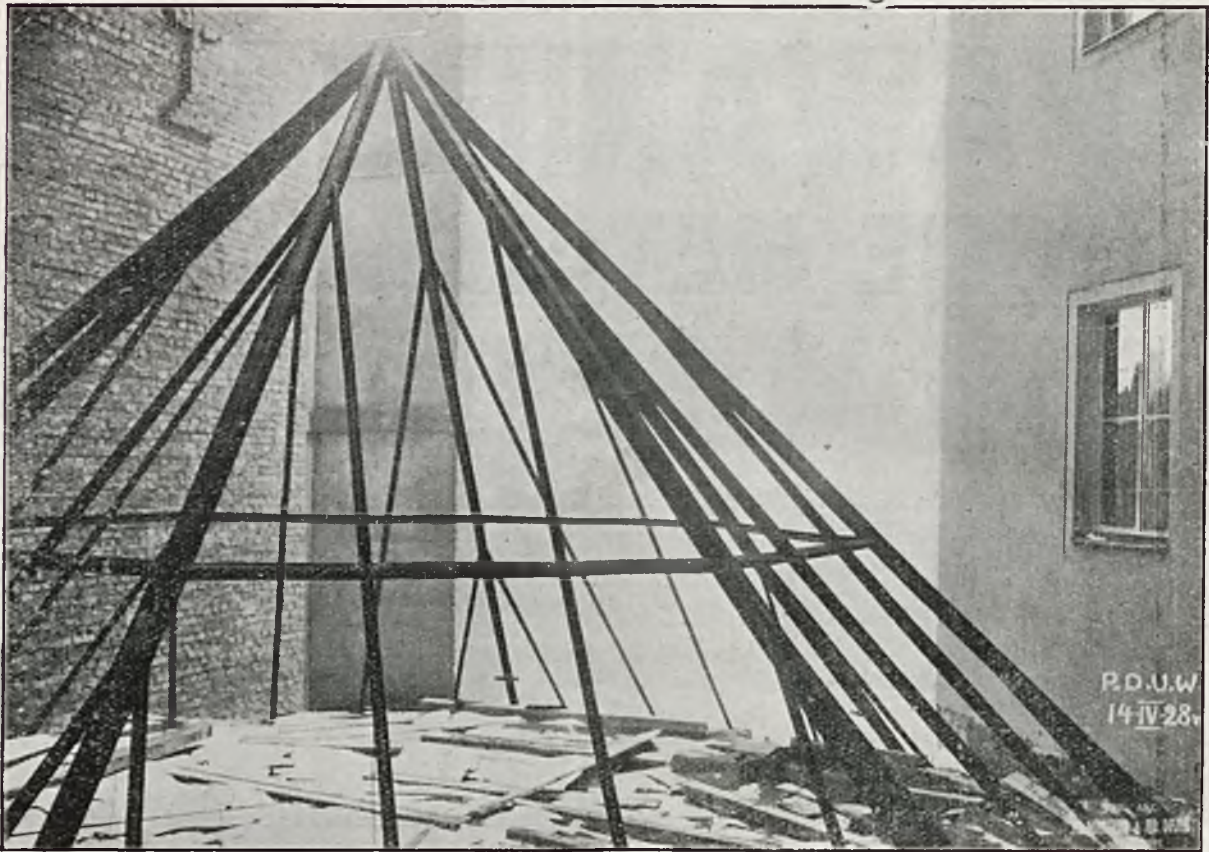
Varsovie, Krakowskie Przedmieście 5.

15 OCTOBRE 1929.

№ 10.

SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Lanternes soudées.	166	5. L'application de la soudure dans la fabrication des transformateurs.	177
2. Assemblée Générale de l'Association Allemande de l'Acétylène.	169	6. Technique de la soudure.	179
3. Prescriptions pour la soudure des chaudières.	171	7. Chronique.	183
4. Soudure (suite).	171		



Świetlik okrągły, całkowicie spawany, w gmachu Powszechnego Zakładu Ubezpieczeń Wzajemnych w Warszawie.

SPAWANE ŚWIETLIKI

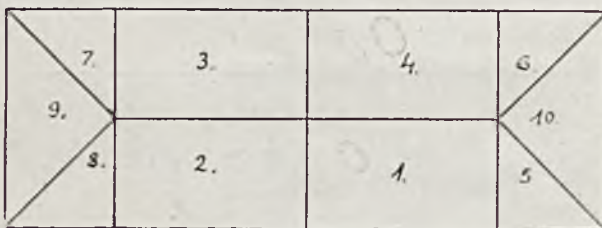
621.791.5 + 721.9
650 słów + 10 rys.

Gmachu Powszechnego Zakładu Ubezpieczeń Wzajemnych w Warszawie.

Napisał Stefan Bryła.

W ukończonym obecnie gmachu Powszechnego Zakładu Ubezpieczeń Wzajemnych przy ul. Kopernika w Warszawie znajdują się dwa świetliki, które na skutek decyzji p. prezesa Wł. Strzeleckiego zostały wykonane jako spawane.

ści się świetlik dolny, stropowy, nie przedstawiający żadnej ciekawej konstrukcji.

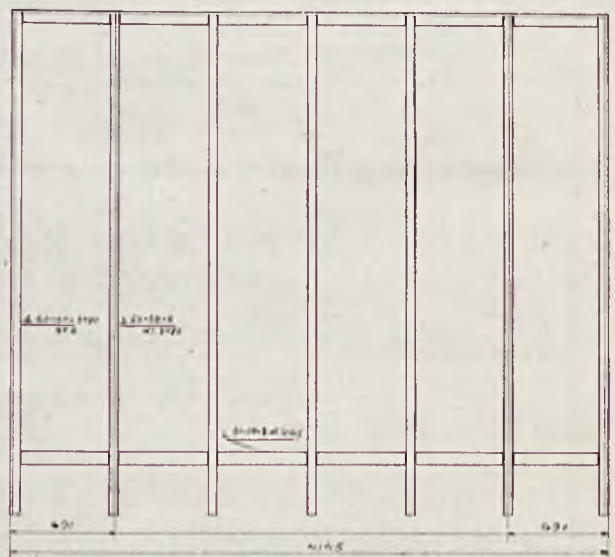


Rys. 1.

Schemat ogólny świetlika prostokątnego. Cyframi od 1 do 10 oznaczono części wykonane oddzielnie w warsztacie spawaniem elektrycznym, a następnie połączone na budowie spawaniem acetylenowym.

Są one pierwszą konstrukcją spawaną w Polsce — i to częściowo elektrycznie, częściowo acetylenem.

Jeden z tych świetlików założony jest na rzucie poziomym prostokątnym o wymiarach 12790 × 4600 mm, utworzonym przez odpowiedni otwór dachu żelbetowego, w którym dołem mie-

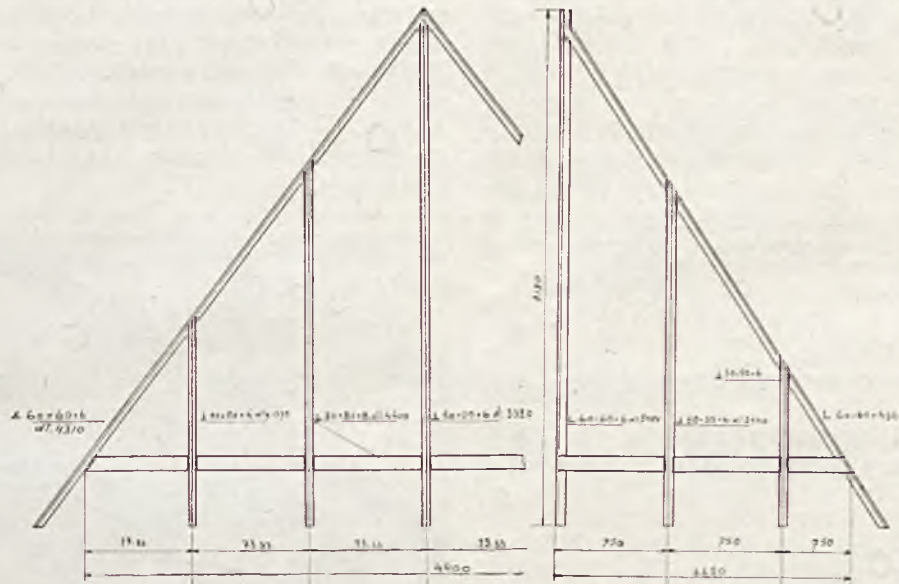


Rys. 2. Część świetlika prostokątnego, oznaczona na ogólnym schemacie (rys. 1) cyframi 1, 2, 3 i 4, wykonana w warsztacie zapomocą spawania elektrycznego.

Świetlik górny jest czterosпадkowy i wykonano go w dziesięciu częściach w fabryce

(rys. 1), przyczem wymiary ich zostały tak dobrane, aby transport był łatwy. Płaszczyzny dłuższe zostały podzielone, każda na dwie partje prostokątne, o wymiarach $4145 \times 5480 \text{ mm}$ każda

wzgl. 690 mm , chwyconych dołem kątownikiem $80 \times 80 \times 8$, zaś górą — kątownikiem $60 \times 60 \times 6$ o długości danego pola. Kątownik dolny służy do ułożenia świetlika na wystającej i odpowied-



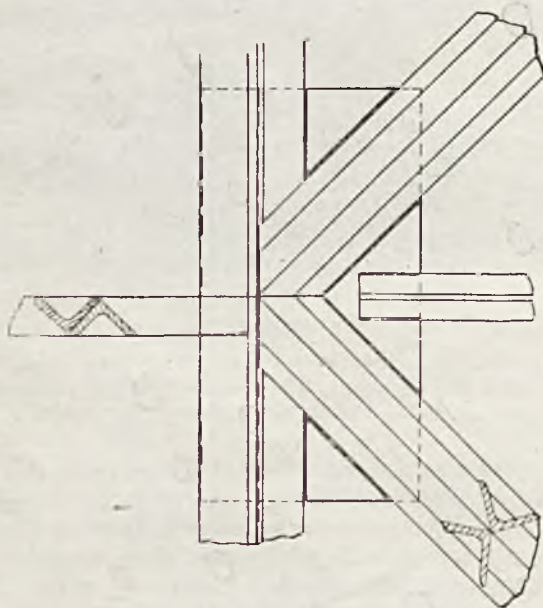
Rys. 3.

Szkic na lewo — płaszczyzny, zaznaczone na rys. 1 cyfrą 9 i 10. Szkic na prawo — płaszczyzny 5, 6, 7 i 8.

i na dwie partje trójkątowe, każda o wymiarach 2250 (podstawa) \times 3580 (wysokość trójkąta).

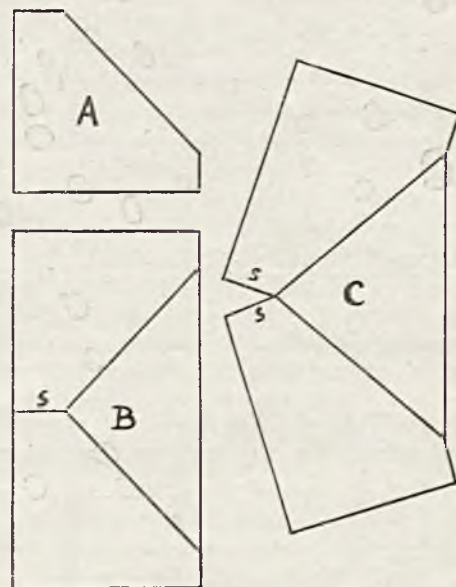
Sciany czołowe, trójkątowe wykonano każ-

nio ukształtowanej belce żelbetowej; kątowniki górne obu podłużnych części, wspierając się po zmontowaniu na sobie, stanowią pewnego ro-



Rys. 4.

Węzeł narożnika. Blacha węzłowa trójpłaszczyznowa została połączona z płaszczyzną 9 (wzgl. 10) na warsztacie zapomocą spawania elektrycznego, a z innymi płaszczyznami — na miejscu budowy palnikiem acetylenowym.



Rys. 5.

Blacha węzłowa trójpłaszczyznowa z rys. 4. *A* — rzut pionowy, *B* — rzut poziomy, *C* — rozwinięcie blachy. Po odpowiednim zgięciu blachy wzdłuż krawędzi zaznaczonych na szkicu *C*, krawędzie *s-s* zetknęły się ze sobą i zostały spojone elektrycznie.

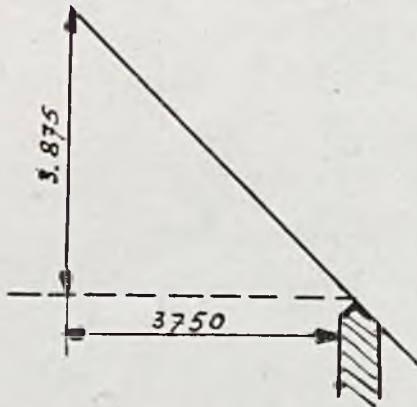
dą w całości o wymiarach 4600 mm długości i 3320 mm wysokości (rys. 2 i 3).

Każda część składała się z odpowiedniej ilości szczebli, umieszczonych w odstępach 750

dzaju pławek w narożu górnym (patrz rysunek 4).

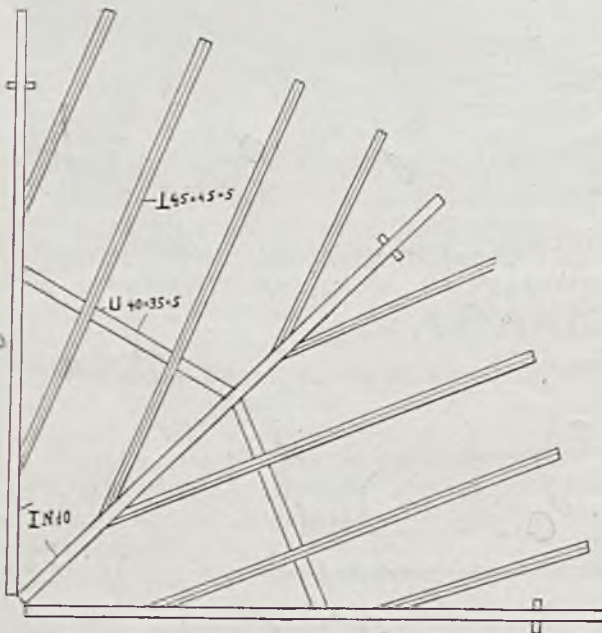
Kątowniki $60 \times 60 \times 6$ ograniczają również poszczególne pola z boków, celem łatwiejszego

ich połączenia ze sobą, tak w płaszczyźnie poziwej, jakoteż w szeregach ukośnych. Jako



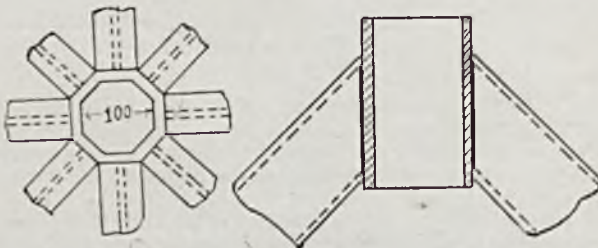
Rys. 6.
Wymiary świetlika okrągłego.

szcebli pod szyby użyto teowników $50 \times 50 \times 5$. Szczegół narożny górny po złożeniu konstrukcji



Rys. 7.
Czwarta część świetlika okrągłego, wykonana w warsztacie za pomocą spawania elektrycznego.

przedstawia rys. 4. Trójpłaszczyznowa blacha węzłowa narożnika wyobrażona jest na rys. 5.



Rys. 8.
Wzrost szczytowy świetlika okrągłego. Na ścianach pionowych ośmiokątnej blachy węzłowej wspiera się 8 dwuteowników.

Poszczególne partje świetlika zostały wykonane w fabryce przy pomocy spawania ele-

ktrycznego. Natomiast na budowie ze względu na trudności połączenia się z siecią elektryczną, zastosowano spawanie acetylenowe do połączenia poszczególnych części.

Już przy tych świetlikach okazała się ogromna łatwość wykonania przy pomocy spawania, jednakowoż przy drugim z rzędu, okrągłym świetliku, jaki został na tejże budowie wykonany, zastosowanie spawania uprościło zato robotę w znacznym stopniu. Ze względu na kształt jego bowiem, okazało się rzeczą ko-



Rys. 9

Łączenie poszczególnych części świetlika okrągłego na miejscu budowy za pomocą spawania acetylenowego. W głębi widać wytwornicę acetylenu.

nieczną zastosować niemal wszystkie połączenia różnopłaszczyznowe — i to przy połączeniach pod bardzo ostre kąty. Takie połączenia nitowane wymagałyby albo blach węzłowych, zaciemniających choćby nawet w niewielkim stopniu świetlik, albo wygięć ścian poszczególnych profili, albo jednego i drugiego. Natomiast przy konstrukcji spawanej uzyskano krótkie, niemal niewidoczne połączenia, wykonywane nadto bez najmniejszego kłopotu.

Świetlik założony jest również na daszku żelbetowym na otworze o średnicy 7500 mm w świetle, przyczem wysokość jego zastosowano 3875 mm (rys. 6). Sama jego konstrukcja składała się z 8-iu krokwi głównych, wykonanych jako dwuteowniki N. P. 100, wspierających

się górą na sobie przy pomocy blachy 10 mm wygiętej w ośmiobok (rys. 7). Tem samym powstaje osiem segmentów, leżących każdy w innej płaszczyźnie. Mniej więcej w połowie wysokości każdego z nich znajduje się płatewka z teownika N. P. 40, (rys. 8). Szczelble (teowniki N. 45) wspierają się częściowo na dwuteownikach, częściowo na ceownikach; dołem opierają się bezpośrednio na okrągłej belce żelbetowej. Do każdego dwuteownika przytwierdzone są dołem kątowniki 50×50×5, dł. 200 mm, utwierdzające konstrukcję na daszku żelbetowym.

Konstrukcję wykonano również segmenta-

mi w warsztacie przy pomocy spawania elektrycznego, a następnie na miejscu montażu zastosowano spawanie acetylenowe wczesną wiosną 1928 r. Konstrukcję spawaną wykonała Warszawska Spółka Akc. Budowy Parowozów, przy pomocy na montażu firmy Martens i Daab, wykonywującej konstrukcję żelbetową. Projekt wykonałem ze współudziałem inż. arch. A. Jawornickiego, który projektował całą budowę. Konstrukcja ta, aczkolwiek niewielka, niemniej zasługuje na wzmiankę, jest to bowiem pierwsza w Polsce, a nawet pierwsza w Europie środkowej konstrukcja tego rodzaju.

621 791.5 (063)
1250 słów.

Walne Zgromadzenie Niemieckiego Związku Acetylenowego.

Dnia 13, 14 i 15 września 1929 roku odbyło się w Monachjum Walne Zebranie Niemieckiego Związku Acetylenowego, w którym wzięło udział również wielu przedstawicieli przemysłu acetylenowego innych krajów, jak n. p.: Szwecji, Austrii, Szwajcarii itd. Związek Polskiego Przemysłu Acetylenowego i Tlenowego reprezentowany był w osobach: wiceprezesa, p. Henryka Postulki i dyrektora, p. inż. Piotra Tułacza.

W programie Zgromadzenia znajdował się — poza załatwieniem corocznych formalności — cały szereg interesujących odczytów o charakterze naukowym, przedstawiających owoc prac badawczych niemieckich instytutów i politechnik w dziedzinie spawalnictwa.

Ponieważ u nas w kraju dotychczas żadna z wyższych uczelni nie podjęła prac w tej dziedzinie, przemysł polski, pragnąc się rozwijać i skutecznie konkurować z przemysłem zagranicznym, musi bacznie śledzić postępy naukowych prac zagranicą, które niejednokrotnie posiadają znaczenie przełomowe i zmuszają do przegrupowania całe gałęzie gospodarcze. Dlatego też Związek Polskiego Przemysłu Acetylenowego i Tlenowego nie mógł pominąć okazji bezpośredniego zaznajomienia się z temi pracami w Niemczech i, korzystając z zaproszenia Niemieckiego Związku Acetylenowego, wysłał swoich przedstawicieli.

Serję tegorocznych odczytów rozpoczął dypl. inż. H. Kemper z Państwowego Instytutu Chemiczno-Technicznego (Chemisch-Technische Reichsanstalt), przedstawiając w wyczerpujący sposób „Wpływ stosunków ciśnienia gazów w palnikach acetylenowych na ekonomiczność i jakość spojenia”.

W odczycie tym, ilustrowanym przezroczami, przedstawiającymi urządzenia, jakimi posługiwał się prelegent przy próbach, oraz tablicami, przedstawiającymi w cyfrach wyniki przeprowadzonych pomiarów, wykazał prelegent, iż w palniku, wskutek zmian temperatury palnika, następują dosyć znaczne zmiany ciśnienia i

szybkości zmieszanych gazów, przyczem zmiany te są znacznie większe w palnikach na niskie ciśnienie, a więc z inżektorem, jak przy palnikach na wysokie ciśnienie.

Przy badaniu rozmaitych typów palników okazało się jednak, iż jakkolwiek zmiany te są dosyć znaczne, przy dobrej konstrukcji palników wpływ ich na ekonomiczność i dobroć spojenia jest nieznaczny.

Niejako uzupełnieniem i rozwinięciem odczytu tego był referat dr. E. Streba, również z Państwowego Instytutu Chemiczno-Technicznego: „O stosunku mieszanki w palnikach acetyleno-tlenowych”.

Streb, zapomocą ustawionej rurki włoskowanej przed dyszą palnika, odprowadzał przy rozmaitych temperaturach palnika mieszaninę gazów i badał ją co do stosunku zawartości tlenu i acetyleny. Zależnie od tego stosunku i od temperatury zmienia się również szybkość zapłonu mieszanki. Strzelanie palnika tłumaczy się zwiększeniem tej szybkości powyżej szybkości wylotowej gazów. Na zasadzie przeprowadzonych doświadczeń stwierdzić można było, iż przy dobrych konstrukcjach palników niebezpieczeństwo „powrotu płomienia” nie istnieje.

Następny odczyt dr. inż. Heylandt'a p. t. „Tlen jako płyn i gaz” — mniej harmonizował z charakterem naukowym innych odczytów, gdyż nie był pozbawiony tendencji reklamowych.

Inż. Heylandt przedstawił prace swe nad konstrukcją urządzeń dla eksploatacji przemysłowej płynnego tlenu, które znane są czytelnikom naszego czasopisma z obszernego artykułu, jaki zamieściliśmy swego czasu w numerze 12 (1928). Od czasu ukazania się naszego artykułu, inż. Heylandt zdołał przeprowadzić niektóre ulepszenia w swoim systemie, szczególnie przez zastosowanie nowych sposobów gazowania tlenu płynnego, które nadają się również do mniejszych instalacji.

Odczyt swój ilustrował inż. Heylandt również przezroczami i zdjęciami, przedstawiającymi wszelkie zabiegi przy transporcie i gazowa-

niu płynnego tlenu. Poza to podczas odczytu inż. Heylandt przeprowadził doświadczenie na małym modelu nowego urządzenia do gazowania, chcąc wykazać, iż nowy jego system przedstawia wszelkie gwarancje bezpieczeństwa, co również—na jego żądanie—potwierdził przedstawiciel Berlińskiego Stowarzyszenia Dozoru Kotłów, który przeprowadzał uprzednio próby całego urządzenia.

Najciekawszą z demonstracji inż. Heylandta była przeprowadzona próba ze stalą, przy normalnej temperaturze. Inż. Heylandt użył w tym celu paska stalowego, który przy normalnej temperaturze dał się kuć i kilkakrotnie zginać, bez widocznego uszkodzenia. Po kilkuminutowym zanurzeniu takiego paska stalowego w płynnym tlenie, wykazał on nadzwyczajną kruchość, tak, iż rozpadł się pod lekkim uderzeniem młotka i pękł jak szkło przy zginaniu. Po przeprowadzeniu tej demonstracji inż. Heylandt rozgrzał w płomieniu lampki benzynowej pasek ten do jasnociemnoniebieskiego koloru i przy tej temperaturze zanurzył go nagle do płynnego tlenu. Pasek ten wyjęty stamtąd po kilku minutach wykazał własności bardzo ciągliwego, miękkiego, żelaza, dając się wielokrotnie zginać, kuć itd. bez widocznych uszkodzeń.

Doświadczenie to wywołało na zebranych bardzo wielkie wrażenie, gdyż dotychczas teoria wytrzymałości materiałów nie zajmowała się nigdy tak niskimi temperaturami, i tak różne własności wykazane przez stal, zależnie od temperatury początkowej, przy której następuje znaczne oziębienie, nie znalazły dotychczas należytego naukowego objaśnienia.

Odczyt inż. Heylandta byłby z pewnością bardziej interesujący, gdyby był pozbawiony tendencji reklamowych i nie nużył słuchaczy wylizaniem całej ilości i rozmaitości przeprowadzonych już instalacji, szczegółowym opisem niektórych z nich i t. p. Poza to inż. Heylandt zrobił wszystko, ażeby zgromadzeni nie zapomnieli ani na chwilę o płynnym tleniu, który pozostawiono w otwartych naczyniach w sali w czasie odczytu i w czasie przyjęcia, skrapiano nim posadzkę dla odświeżenia powietrza i t. p.

W następnym odczycie prof. L. von Roessler z Darmstadtu mówił „o zachowaniu się materiałów, ciętych tlenem, przy stałym obciążeniu przez uderzenia“ (sprawozdanie z prac, przeprowadzonych w laboratorium dla obróbki metali na politechnice w Darmstacie). Na podstawie przeprowadzonych prób i badań mikrostruktury udowodnił prof. Roessler, że żelazo i stal cięte tlenem w niczem nie ustępują, przy tego rodzaju obciążeniu, materiałom obrabianym na zimno. Nawet wpływ powierz-

chownego zarysowania próbek był mniejszy niż zwykle, a to z tego powodu, iż przy cięciu tlenem normalnego żelaza następuje wyżarzenie i ulepszenie struktury w wierzchniej warstwie przekroju.

Inż. E. Kalisch z Duisburgu wygłosił interesujący odczyt p. t.: „Nowe badania nad cięciem żelaza lanego tlenem“. Prelegent wykazał przedewszystkiem, że żelazo lanego jedynie dlatego ciąć nie można, iż punkt topliwości żeliwa leży znacznie poniżej temperatury, przy której żelazo się spala. Ażeby podwyższyć temperaturę topienia się żeliwa, należy przedewszystkiem zmniejszyć procent węgla. W tym celu użyć można—jak nam wiadomo—miękkiego żelaza, które w odpowiedni sposób dodane do topiącego się żeliwa, tworzy stop o znacznie niższym procencie węgla i daje się już przepalić.

Na zasadzie badań mikrostruktury inż. Kalisch wykazał, iż tak się właśnie rzecz ma przy cięciu żeliwa z zastosowaniem, jako materiału dodatkowego, żelaza kowalnego. Wypracował on metodę przecinania grubych płyt z żelaza lanego, stosując—jako materiał dodatkowy—zwykłą bednarkę, której grubość odpowiada ustaleniemu przez prelegenta stosunkowi. Wprawdzie otrzymane przekroje nie oznaczają się jeszcze tą czystością, z jaką się spotykamy przy cięciu żelaza kowalnego, jednak inż. Kalisch sądzi, że metoda jego da się znacznie jeszcze ulepszyć, przyczem wspominał również, że zgłoszony jest patent w Niemczech, o zastosowaniu do tego celu, jako materiału dodatkowego, termitu.

W ostatnim odczycie omówił docent inż. L. Kuchel z Berlina kilka przykładów nowego zastosowania spawania acetylenowego w przemyśle. Prelegent przeprowadził bardzo ściśle badania kosztów budowy wózków pożarniczych nitowanych i spawanych, przyczem okazało się, że robocizna wózków spawanych wynosi zaledwie $\frac{1}{3}$ robocizny wózków nitowanych.

Podobne badania przeprowadził również przy spawaniu tylnych pomostów samochodowych, które obecnie zaczynają stosować niemieccy konstruktorzy.

Po każdym odczycie rozwijała się żywa dyskusja, która najlepiej świadczyła o tem, jak wielkie znaczenie przywiązują przedstawiciele niemieckiego przemysłu do przedstawionych w odczytach prac naukowych.

Wszystkie wyżej wymienione odczyty mają ukazać się w druku, wraz z rocznym sprawozdaniem Niemieckiego Związku Acetylenowego i wtedy też pozwolimy sobie omówić szerzej poruszone w nich tematy.

Normy spawania Kotłów.

Na skutek akcji wszczętej przez nasz Związek w sprawie zmiany projektowanej normy spawania kotłów PN/U — 102, na posiedzeniu Komisji Stałej Komitetu Normalizacyjnego z udziałem przedstawicieli Związku w kwietniu r. b. rozważono ponownie § I tej Normy.

Mając na celu umożliwienie stosowania spawania tak acetylenowego jak i elektrycznego we wszystkich wypadkach, gdzie to będzie dostatecznie uzasadnione korzyściami technicznymi, przy uwzględnieniu warunków bezpieczeństwa publicznego, wprowadzono do poprzed-

niego ogłoszonego projektu normy (patrz Nr. 9 naszego pisma z r. zeszłego) szereg zmian. Zmieniony tekst normy brzmi obecnie, jak następuje:

I. Spawanie acetylenowe i elektryczne.

1. Przy budowie nowych kotłów lub wykonaniu części zamiennych dla kotłów istniejących spawanie acetylenowe lub elektryczne może być stosowane jedynie w celu uszczelnienia niewielkich połączeń.

2. Spawanie acetylenowe i elektryczne jest dopuszczalne przy naprawie kotłów, jednak zawsze za poprzednim zezwoleniem organów dozoru kotłowego.

621.791.5.

1700 słów+16 rys.+2 tabl.

SPAWANIE.*)

Napisał dr. A. Sznerr.

Wybór palnika,

Wybór palnika zależy od całokształtu instalacji, jaką się posiada i od rodzaju projektowanych robót.

Rzecz prosta, że jeśli ogranicza się prace do acetylenu rozpuszczonego, to najlepiej jest stosować palniki na wysokie ciśnienie, specjalnie dla tego celu budowane. To samo zresztą dotyczy spawania płomieniem wodorotlenowym.

Zastosowanie palników na średnie ciśnienie jest dość ograniczone i właściwie nie weszło w codzienny powszechny użytek.

Najwięcej jest w użyciu jednak palników na niskie ciśnienie, których też jest najwięcej typów i modeli.

Przedewszystkiem należy zatem przy wyborze palnika zrobić wybór w zależności od ciśnienia gazu palnego co do samego rodzaju (palnik na niskie lub wysokie ciśnienie). Następnie należy ustalić siłę potrzebnego płomienia. W tym celu stosuje się następujące uproszczone obliczenie: trzeba liczyć 100 litr. acet. na godz. na każdy milimetr grubości spawanej blachy żelaznej, a dla miedzi lub odlewu żeliwnego od 135 do 150 litrów.

Np. zatem dla blachy żelaznej 5 mm trzeba mieć palnik 500 litrowy, a dla takiej samej grubości mosiądzu lub żeliwa — 650 do 750-litrowy.

W zależności zatem od robót można ustalić siłę płomienia.

Co do wyboru palnika o zamiennych końcówkach, lub stosowaniu palników o jednym stałym wylocie, to dla warsztatów wykonywujących różne roboty najodpowiedniejszy jest palnik o zamiennych końcówkach, dla robót jednak seryjnych lepiej jest mieć palnik o jednym odpowiednio dobranym wylocie, ażeby przez to mieć ułatwioną kontrolę. Można zresztą przy użyciu palnika o wymiennych końcówkach dobrać najodpowiedniejszą wielkość

końcówki i tylko tę dawać do użytku. W każdym razie trzeba i wówczas kontrolować, czy spawacz przez rozwiercanie wylotów nie zwiększa spożycia gazów, powodując dla — nieznacznego zwiększenia w szybkości pracy — straty na materiale (tlen, acetylen).

W zakupie palników nie należy zbytnio kierować się ceną zakupu, a kierować się raczej zaufaniem i zwracać się do takich dostawców, którzy stale posiadają części zamienne i mogą szybko dokonywać napraw w razie uszkodzenia.

Konserwacja palników.

Na należyłą konserwację palników należy zwrócić szczególną uwagę, co niestety nie zaw-



Rys. 121.

Igła mosiężna do czyszczenia otworu.

sze ma miejsce. Powodem tego jest zapewne mniemanie ogółu spawaczy, że mają przed sobą dwie rury obsadzone jedna w drugiej, a nie zdają sobie sprawy, że oprócz tego palnik zawiera cały szereg części bardzo delikatnych i dokładnie spasowanych, których całokształt gwarantuje dopiero prawidłowe działanie palnika.

Szczególniej należy baczyć, ażeby do palnika nie dostała się woda, zanieczyszczony gaz lub wapno, mogące dochodzić z przewodów gumowych. Nie należy też gwałtownie skręcać nakrętek palnika zaworów lub organów regulowania, unikać powrotu płomienia, który zanieczyszcza wewnętrzne części palnika, nie rzucać palników, i wogóle obchodzić się tak, jak przystoi z instrumentem precyzyjnym.

Wylot palnika winien być szczelnie umocowany, bez nieszczelności na gwincie. Konserwacja końcówek winna być specjalnie sta-

*) Dalszy ciąg do № 9.

ranna, gdyż wylot zanieczyszczony, spiłowany zwiększony lub zniekształcony powoduje niechciane złe działanie palnika, nawet przy należytych stanie reszty jego części.



Rys. 122.
Odchylenie płomienia przez przylegające do wylotu tlenki.

Kształt wylotów, wymiary, kąty kanału, wewnętrzne wypolerowanie, zakończenie płaszczyny wylotu — wszystko to są elementy, które mają znaczenie dla dobrego działania palnika, przy nieumiejętnym przeto czyszczeniu wylotu płomień będzie nieprawidłowy, palnik źle będzie działał i będą zachodzić powroty płomienia. W tym celu dla strony zewnętrznej używa się szczotki do palników, a dla wewnętrznego otworu specjalnej igły miedzianej lub mosiężnej (za wyłączeniem stali i żelaza) i o średnicy nieco mniejszej niż otwór wylotu (rys. 121). Metal wylotu w żadnym razie nie może być zarysowany, a sam kanał musi być o ile możliwości gładki, prawie wypolerowany.



Rys. 123.

Oczyszczanie wylotu o kawałek zwęglonego drzewa.

Dla usuwania z końcówki wylotu przylegających tlenków (rys. 122) można podczas działania palnika potrzebować wylot bez gaszenia, o kawałek zwęglonego drzewa o powierzchni zaokrąglonej (rys. 123). Wszelki wylot uszkodzony winien być bez namysłu zamieniony na nowy.

Palniki, które są zanieczyszczone wewnętrznie, należy oczyścić. Dokonać tego można na sucho, dmuchając tlen pod ciśnieniem w wylot palnika, wówczas tlen wychodzi przez obydwa wyloty gazów, które zamyka się kolejno dla oczyszczenia jednego przewodu i drugiego (rys. 124).

Można również stosować z powodzeniem oczyszczanie zapomocą benzyny bez demonto-

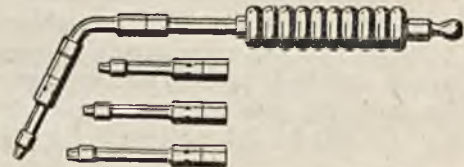
wania, o ile wewnętrzne części palnika są b. zanieczyszczone. W takim wypadku po przedmuchiwniu tlenem zanurza się palnik w benzynie tak, ażeby płyn przeniknął do wszystkich części palnika, następnie usuwa się benzynę z wnętrza palnika przez wyloty, wstrząsając palnikiem. Operację tę przeprowadza się kilka razy z rzędu. Następnie należy pozostawić palnik w spokoju, aby benzyna wyparowała; aby usunąć pary benzyny przedmuchiwa się palnik tlenem. Po upewnieniu się, że wewnątrz palnika niema ani benzyny ani pary benzyny, można palnik ponownie założyć i rozpocząć pracę.

Zdarza się też po długiej pracy, że palnik zaczyna strzelać przez zbytne nagrzanie, wówczas przerywa się dopływ acetyleny i przepuszcza się strumień tlenu, zanurzając



Rys. 124.
Przedmuchiwanie palnika tlenem.

palnik w wodzie dla należytego ochłodzenia. Następnie po wyjęciu z wody przepuszcza się strumień tlenu i zapaliwszy palnik normalnie przystępuje się do pracy.



Rys. 125

Palnik do lutowania na acetylen dissous lub wodór.

Należy unikać demontowania wewnętrznego palnika przez samych spawaczy, o ile nie zdają sobie dokładnie sprawy z przeznaczenia każdej części palnika. Najlepiej dawać jednak palniki



Rys. 126

Kolba do lutowania na acetylen dissous lub wodór.

do naprawy wewnętrznej do specjalistów, a przede wszystkim do samego fabrykanta, który winien palnik po naprawie zwrócić w należytych porządku.

Palniki do lutowania.

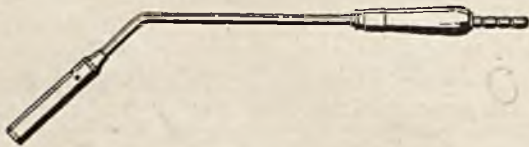
Niezależnie od palników na płomień gaz palny—tlen egzystuje cały szereg palników na gaz palny i powietrze. W tym wypadku zwykle



Rys. 127

Kolba do lutowania na powietrze sprężone, które ssie gaz świetlny, lub acetylen z wytwornicy.

powietrze jest ssane do palnika przez gaz, który znajduje się pod ciśnieniem. Bywają jednak palniki, w których sprężone powietrze ssie, podobnie jak w palniku niskiego ciśnienia, gaz palny. Instalacje takie są jednak mało spotykane i dlatego przy lutowaniu stosuje się najczęściej gaz palny sprężony w butli, jak acetylen rozpuszczony lub wodór. Acetylen można również otrzymywać z wytwornicy. W tym wypadku stosuje się wytwornicę średniego ciśnienia. W wypadkach lutowania używa się



Rys. 128

Palnik do lutowania na acetylen rozpuszczony lub wodór.

palników o małym spożyciu gazu palnego (najwyżej do 50 litrów na godzinę) i dlatego małe wy-

twornice na średnie ciśnienie bez ruchomego klosza, na ładunek karbidu 500 gr do 1 kg, są do tego celu najzupełniej wystarczające i przydatne. Wytwornice tego typu i takiej wielkości są dopuszczalne przez prawodawstwo wszystkich państw do użytku bez specjalnych ograniczeń co do wznowienia prób. Jednak dogodniej jest stosować wodór lub acetylen rozpuszczony. Rys. 125 przedstawia palnik na acetylen dissous lub wodór. Palniki tego typu są o 4 lub 7 końcówkach o zużyciu acetyleny 20, 30, 40, 50, 60, 80 i 100 litrów na godzinę. Rys. 126 i 127 przedstawiają kolby do lutowania. Pierwsza z tych kolb jest na acetylen dissous lub wodór, a druga na powietrze sprężone i gaz świetlny lub acetylen z wytwornicy, Zużycie acetyleny w zależności od wagi kolby jest następujące:

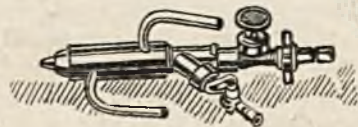


Rys. 129.

Palnik do lutowania na gaz świetlny — tlen.

Nr. 1	—zużycie 30 litr/godz.	Waga kolby 220 gr
2	" 40 "	325 "
3	" 60 "	400 "
4	" 80 "	500 "

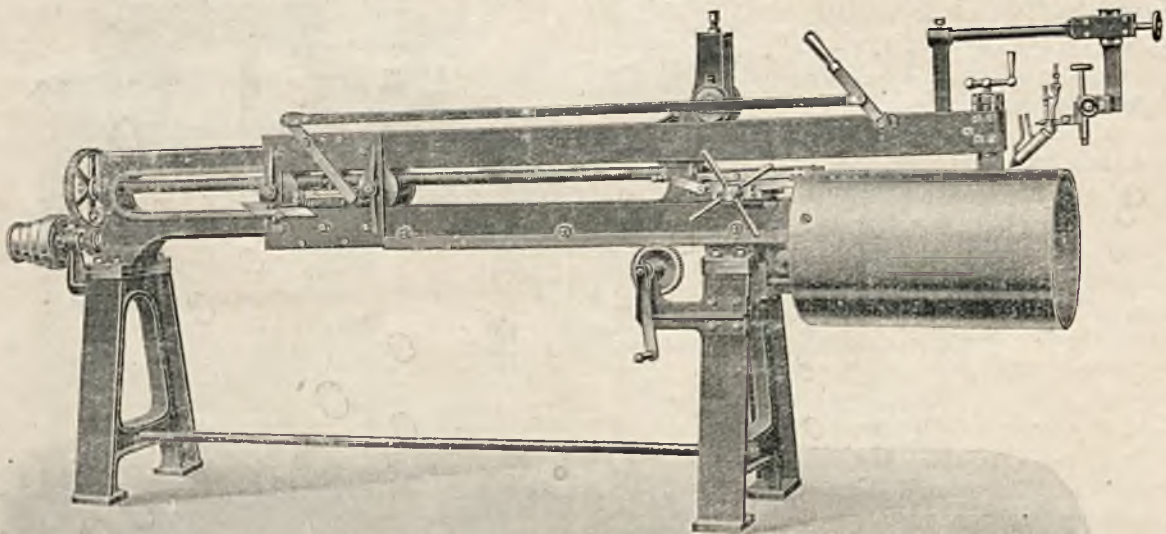
Rys. 128 przedstawia palnik do lutowania



Rys. 130.

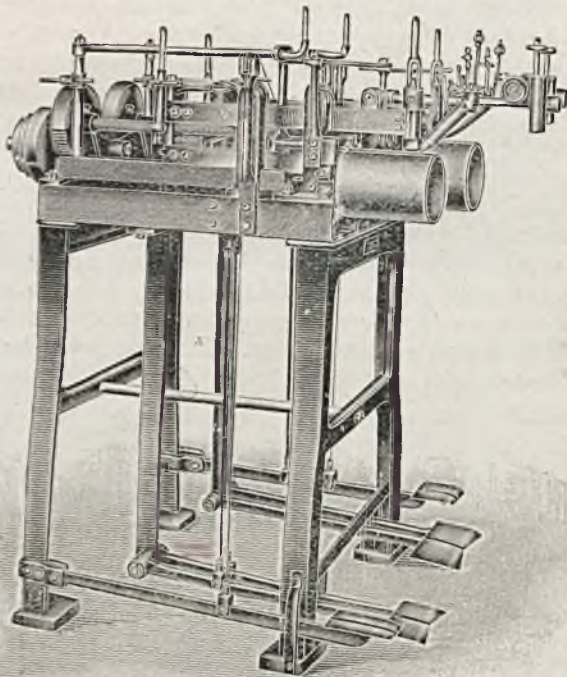
Palnik chłodzony wodą.

na twardo na acetylen dissous lub wodór. Zużycie gazu wynosi 300 litr/godz acetyleny.



Rys. 131. Maszyna do spawania bębnow.

Do lutowania używa się też płomień gaz świetlny-tlen. Rys. 129 przedstawia nam palnik tego typu.



Rys. 132.

Maszyna do spawania bębnow, podwójna.

Palniki i urządzenia do spawania maszynowego.

Przy masowej produkcji zbiorników lub rur używa się maszyn do spawania. Maszyny te wprowadzono już dość dawno do użycia, początkowo do spawania rur, a następnie w miarę ich udoskonalania również do spawania naczyń najróżnorodniejszych form.

Do maszyn używa się najczęściej palników chłodzonych wodą (rys. 130); konstrukcja jest podobna do palników już przez nas opisywanych.

Zależnie od typu maszyny, palnik jest nieruchomy, a przedmiot spawany ma należycie uregulowany posuw, lub też odwrotnie.

Rys. 131 przedstawia maszynę do spawania bębnow; nadaje się ona do fabrykacji zbiorników, aparatów formy cylindrycznej, a także do spawania blach płaskich. Spawanie odbywa się bez materiału dodatkowego, natomiast brzegi są wywinięte, przez co grubość blach spawanych jest ograniczona do 4 mm.

Działanie maszyny jest następujące: bęben do spawania jest przytrzymywany kleszczami podwójnymi, które przytrzymują każdy brzeg z osobna; kleszcze umocowane są na podstawie maszyny i są zaopatrzone sterem, zapomocą którego można zbliżyć lub oddalić od siebie

szczęki kleszczy, a więc i oba brzegi blach. Palnik chłodzony wodą jest podtrzymywany przez suport w ten sposób, że palnikowi można nadać nachylenie dowolne. Suport jest umocowany na ruchomej ramie, która przesuwa się na rolkach po szynie podstawy. Posuw ramy otrzymuje się zapomocą śruby bez końca, wprawionej w ruch przez motorek elektryczny zapomocą koła pasowego stopniowego i kół zębatych. Posuw w tył umożliwiony jest przez pokręcenie rączki, która za pośrednictwem kółka zębatego przesuwa zębatkę umocowaną do ramy, z jednoczesnym wyłączeniem śruby zapomocą dźwigni. W ten sposób posuw w tył otrzymuje się znacznie szybciej, niż zapomocą śruby.

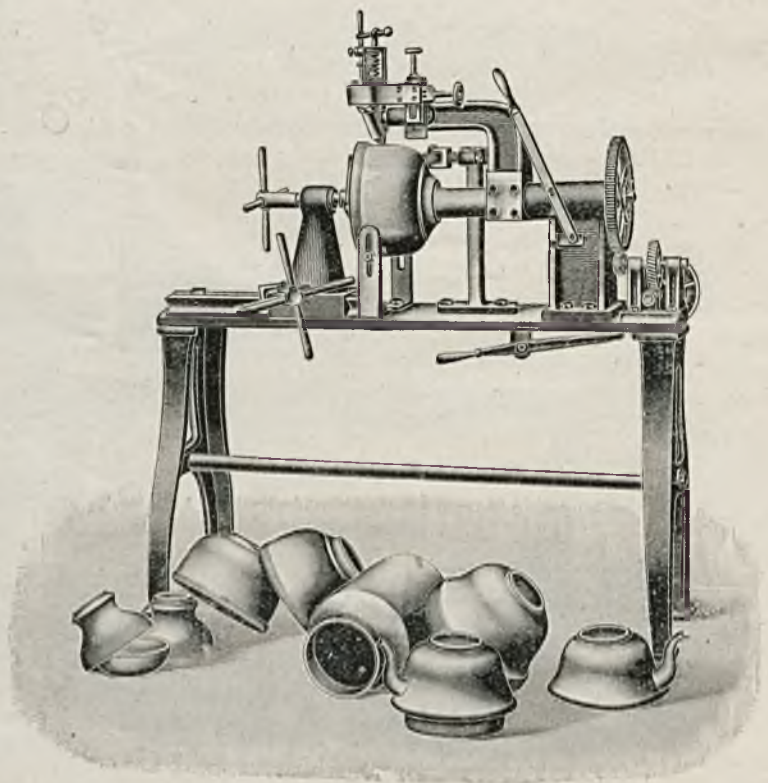
Ta maszyna skonstruowana jest w 5-ciu modelach w zależności od długości bębnow spawanych, a mianowicie: 1 m, 1,25 m, 1,5 m, 2 m i 2,5 m; moc zużyta do napędu maszyny wynosi od 2 do 5 KM.

Warunki funkcjonowania i zużycia wykazuje tabela I (na str. nast.).

Maszynę o podobnym działaniu, lecz dwubiegową dla spawania szwów podłużnych mniejszych cylindrów przedstawia rys. 132, a do spawania den czajników rys. 133.

Ponieważ naczynia emaljowane spawane są jednym z artykułów eksportowych Polski, więc też sądzimy, że maszyny wyżej podanych typów winny znaleźć u nas zastosowanie i przyczynić się do zmniejszenia kosztów produkcji.

Maszyny do spawania rur różnią się zupełnie od poprzednich. Są dwa rodzaje maszyn

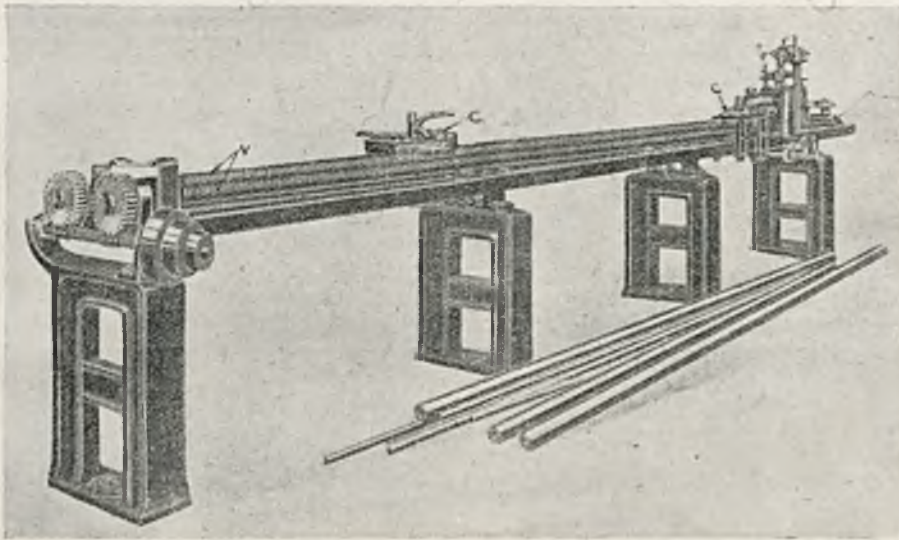


Rys. 133.

Maszyna do spawania den czajników.

a mianowicie: do spawania rur o ograniczonej przez wymiary maszyny długości i rur o nieograniczonej długości.

Maszyna ta, jak widać z rysunku, jest podwójna. Palnik chłodzony wodą i ramię podtrzymujące są nieruchome w przeciwieństwie do



Rys. 134.
Maszyna do spawania rur o ograniczonej długości.

Rys. 134 przedstawia maszynę do spawania rur o ograniczonej długości; przesuwanie rury jest na rolkach i oprócz tego sterowana jest no-

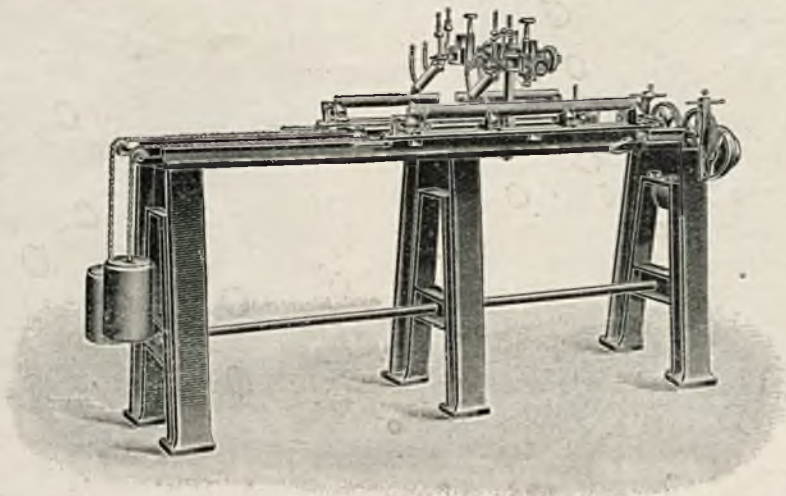
maszyny do spawania bębnow. Rura prowadzona jest na rolkach i oprócz tego sterowana jest no-

TABELA I
Charakterystyka maszyny do spawania bębnow (rys. 131).

Grubość blachy w mm	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,25	1,50	2	2,50	3	4
Zużycie acel. w litr. na m. b.	3,7	6	9	12	15	18	20	23	27	40	57	68	120
Szybkość posuwu w m na godz.	11						8				7		

rury z szybkością stałą odbywa się przez wózek C, na którym umocowana jest rura. Wózek C to-

żem, który zagłębiony jest w szczelinie pomiędzy dwoma brzegami do spawania.



Rys. 135.
Maszyna do spawania rur o ograniczonej długości.

czy się na rolkach i jest wprowadzony w ruch przez śrubę bez końca V.

Maszyna ta skonstruowana jest w czterech modelach do spawania rur od 3,5 do 5 m dłu-

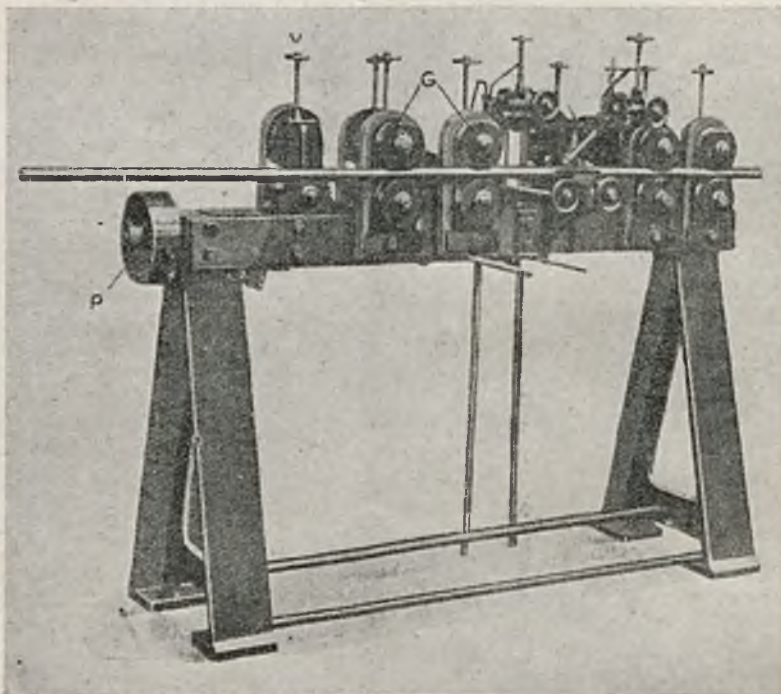
gości. Charakterystyczne dane tej maszyny przedstawia tabela II.

Rys. 135 przedstawia inny typ maszyny do spawania rur o ograniczonej długości.

Na rys 136 widzimy typ maszyny, w której długość rur nie jest ograniczona. W tej maszy-

ty są odpowiednio przygotowane, ażeby stopić metal samego spawanego przedmiotu.

W konstrukcjach maszyn nie zatrzymano się jednak na tem i istnieją maszyny, przy których metal jest również dodawany automatycznie na linii szwu.



Rys. 136.

Maszyna do spawania rur o nieograniczonej długości.

nie przesuwaniu rury odbywa się za pomocą rolek *G*, wprowadzonych w ruch przez motorek za pomocą koła *P*, śruby i kół zębatach. Za pomocą koła *V*, reguluje się odstęp rolek w za-

Niestety jednak, dla każdego typu robót potrzeba specjalnej maszyny i dlatego też normalnie na rynku istnieją wyłącznie maszyny do spawania cylindrów i rur.

TABELA II

Charakterystyka maszyny do spawania rur (rys 134).

Grubość rury w <i>m mm</i>	0,7	0,8	1	1,25	1,50	1,75	2
Zużycie tlenu w litrach na <i>m b.</i>	9	10	13	16	20	23	32
Szybkość posuwu w <i>m/godz.</i>	—	—	12	—	11	—	9
Moc palnika	—	—	150 <i>l</i>	—	150 <i>l</i>	—	225 <i>l</i>

leżności od średnicy rury. Umocowanie palnika jest podobne, jak w poprzednio opisanej maszynie.

Jak mówiliśmy, przy maszynach opisywanych wyżej metal nie jest dodawany, a przedmio-

Oczywiście wytwórcie maszyn do spawania konstruują na żądanie odbiorcy maszyny specjalne, do spawania przedmiotów najrozmaitszych kształtów.

Zastosowanie spawania do fabrykacji transformatorów.

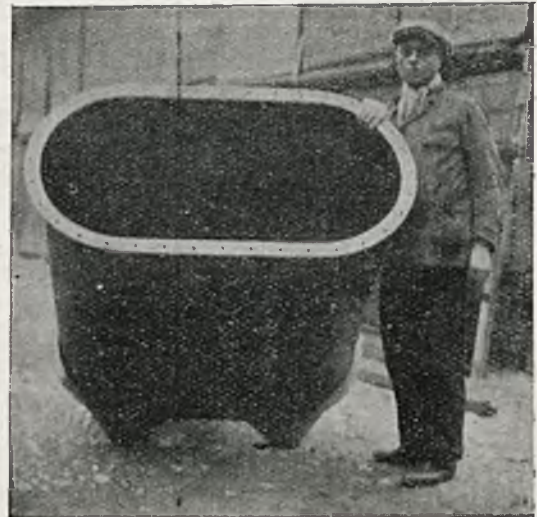
Elektryfikacja—oto dzisiejsze hasło w przemyśle. Olbrzymią energię spoczywającą w wodach rzek i potoków górskich, można wykorzy-

trawni rozsianych po całym kraju, które pracują nieekonomicznie.

Przesyłanie energii elektrycznej do odległych miejscowości wymaga transformowania prądu na prąd o wysokim napięciu, a następnie w celu zużycia go—na prąd odpowiedni do



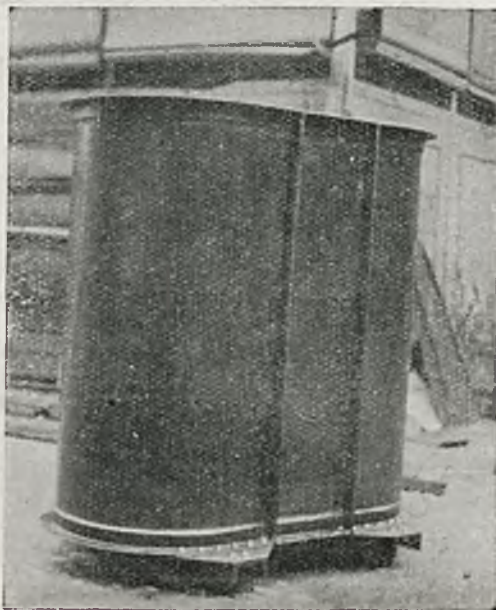
Rys. 1.
Transformator nitowany.



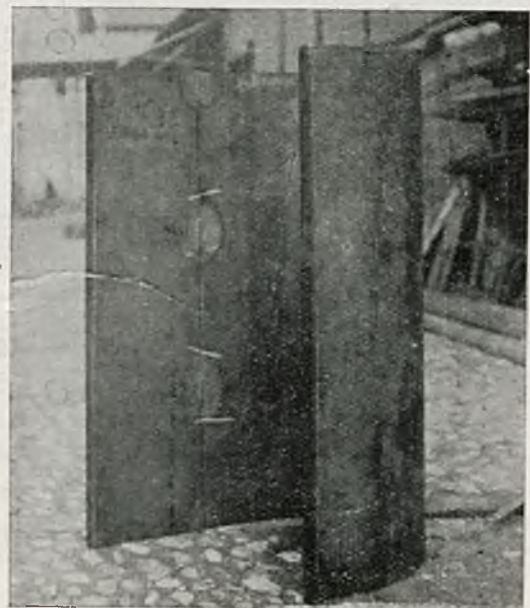
Rys. 3.
Spawany korpus transformatora widziany z góry.

stać jedynie, przetwarzając ją na energię elektryczną, którą następnie zasila się fabryki, miasta i t. p.

pracy. Zadanie to wypełniają transformatory, a więc fabrykacja tanich i dobrze pracujących transformatorów staje się sprawą b. ważną.



Rys. 2.
Korpus transformatora spawany.

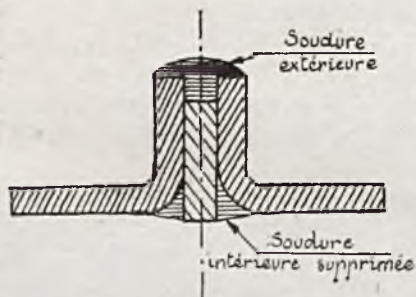


Rys. 4.
Blachy przygotowane do spawania.

Również w celu lepszego wykorzystania ciepła węgla, dąży się do tworzenia [centrali, zasilających duże obszary, zamiast małych elek-

Zastosowanie spawania do fabrykacji transformatorów powoduje nie tylko obniżenie kosztów fabrykacji, ale i zapewnia lepszą jakość fabrykatom.

Transformatory powinny być mocnej budowy, szczelne i przede wszystkim tak wykonane, aby nie wymagały stałej kontroli. Transformatory nitowane, w chwili napełniania ich oliwą,



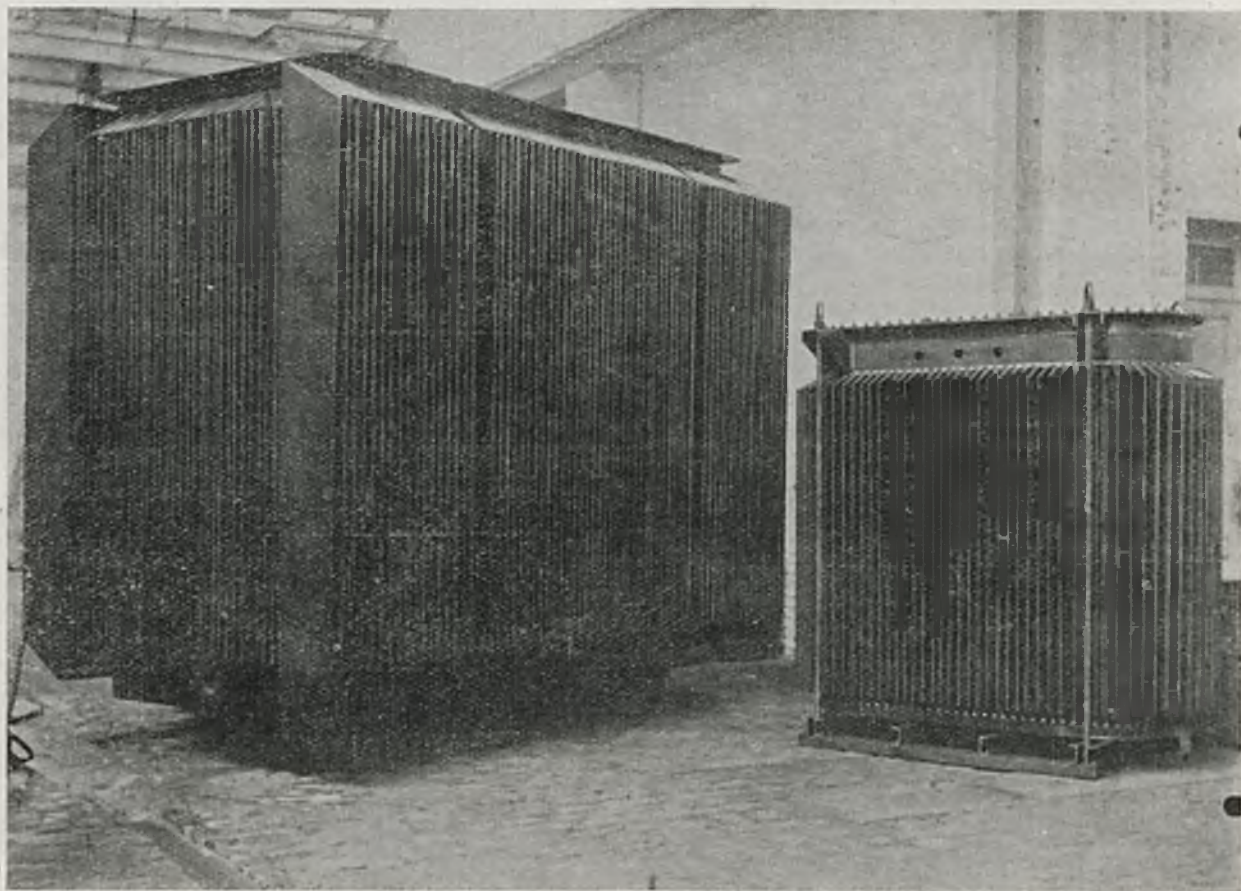
Rys. 5.

Schemat połączenia ścian korpusu. Na rys. pokazano również szew wewnętrzny, który okazał się zbyteczny.

co wymaga utworzeniu częściowej próżni, uwi-
doczniały zawsze nieszczelności. Chcąc temu
zaradzić, należało używać blach znacznej gru-
bości, lecz i to nie zawsze pomagało.

Rys. 1 przedstawia transformator nitowa-
ny; pomimo użycia grubszej blachy transformator
wzmocniony jest obręczami z kątowników,
które jeszcze zwiększają nieszczelność trans-
formatora, z powodu otworów na nity. Na
rys. 2 i 3 widzimy korpus transformatora spa-
wanego. W celu nadania konstrukcji większej
sztywności wykonano połączenia, jak to poka-
zuje rys. 5. Brzeży do spawania wywinęto o 90°
i pomiędzy nimi umieszczono płaskownik nieco
niżej, tak aby otrzymać rowek naturalny. Choć
na rysunku widać szew spawany wewnątrz, to
później okazało się, że spawanie wewnątrz jest
zbyteczne i wystarcza spoić tylko zewnątrz.

Inny rodzaj transformatorów przedstawia
rys. 6. Widzimy tutaj na lewo korpus wagi
6300 kg, o wysokości 2870 mm, długości 3 m
i szerokości 1,5 m, skonstruowany z blachy
2 mm falistej; wygięcie blachy wynosi 300 mm.
Powierzchnia chłodząca wynosi 340 m², po-
jemność — 16000 l oliwy. Wszystkie spoiny
zewnętrzne razem przedstawiają długość 430 m.
Z rysunku widać, że precyzja wykonania, rów-
noległość fal i t. p. są doskonałe, co niewątpli-



Rys. 6. Korpusy transformatorów, wykonanych z blach za pomocą spawania.

Spawanie w zupełności zapewnia szczel-
ność i pozwala używać blach cieńszych, przez
co waga i koszt aparatów są mniejsze.

Poniżej za „Soudeur Coupeur“ poda-
jemy kilka przykładów wykonania tych aparatów.

wie należy przypisać należytemu opanowaniu
techniki spawalniczej. *)

*) Transformator ten wykonała firma Joirls-
Foulon, Liège.

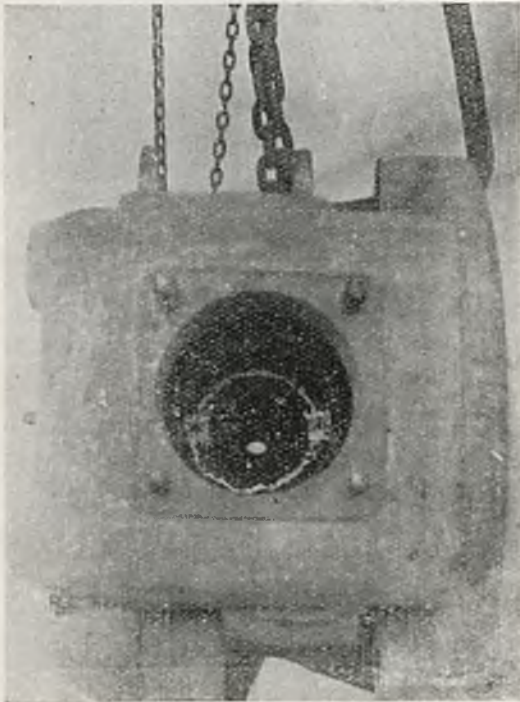
TECHNIKA SPAWANIA.

621 791.5
400 słów + 4 rys.

Kilka przykładów zastosowania spawania do napraw.

Poniżej zamieszczamy kilka przykładów napraw zapomocą spawania, nadesłanych nam łaskawie przez firmę „Perun“ w Warszawie. Pozwalamy sobie podziękować Dyrekcji fabryki, która zawsze chętnie dzieli się swoim doświadczeniem w tej dziedzinie z naszymi czytelnikami, dając opisy i fotografie dokonanych robót.

Rys. 1 przedstawia gniazdo wentyla wylotowego spalinowego 40 KM. Gniazdo to było wyżarte, mocno zużyte i oprócz tego pęknięte w 2 miejscach. Po oczyszczeniu z rdzy wycięto ścinakiem pęknięcie do zdro-



Rys. 1.
Gniazdo wentyla przed naprawą.

wego metalu. Po podgrzaniu na ognisku pospawano pęknięcia oraz nadlano powierzchnię zużytą zapomocą płomienia acetyleno-tlenowego. Rys. 2 przedstawia gniazdo po naprawie.

Na rys. 3 widzimy koło zamachowe od traktora, średnicy 600 mm. Koło to pękło od piasty do otworu na tarczy. Spawacz musiał sobie dobrze zdawać sprawę z tego, że wieniec o grubej ściance stygnie znacznie wolniej, niż tarcza o cienkiej ściance. Zastosowano w tym wypadku podgrzewanie częściowe. Po spojeniu pęknięć spawacz ogrzewał przez pewien czas tarczę płomieniem palnika, aby skurcz wienca i tarczy był równomierny. Rys. 4 przedstawia koło po naprawie.

Inny rodzaj naprawy przedstawia nam rys. 5. Jak widzimy kolano skraplacza zostało urwane, a kołnierz pęknięty. Do umocowania urwanego kolana zrobiono specjalny uchwyt, aby zapewnić dobre scentrowanie. Rys. 6 przedstawia skraplacz po naprawie.

Spawanie karterów aluminiowych wymaga umiejętnej nagrzewania i starannego wykonania. Spawa-



Rys. 2.
Gniazdo wentyla po naprawie.

cze, niedostatecznie zdający sobie sprawę ze zjawisk skurczu i rozszerzania się metali, spawają kartery bez



Rys. 3.
Koło zamachowe pęknięte.

podgrzewania, albo podgrzewają nieumiejętnie, powodując tylko straty dla firmy. Po naprawieniu jednego

pęknięcia powstaje na skutek skurczu kilka innych, i jeśli spawacz w dalszym ciągu chce spawać, to pęk-

pęknięć. Również i w tym wypadku należało usunąć części przepalone i wstawić łąkę ze zdrowego materiału.



Rys. 4.
Koło zamachowe naprawione.

nięć tych powstaje coraz więcej. Aby naprawić taki karter, należało wyciąć część przepaloną przez wielo-



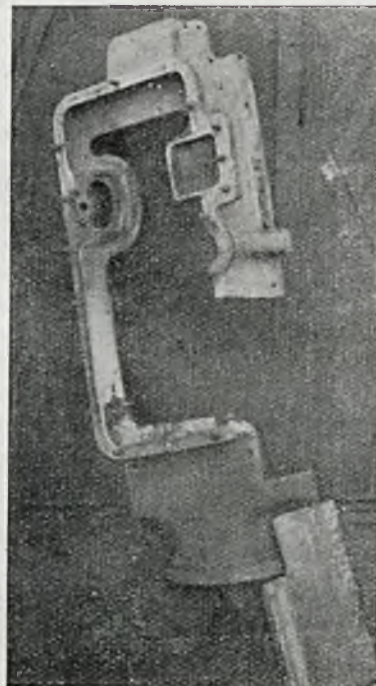
Rys. 5.
Skraplacz przygotowany do naprawy.

krotne spawanie i wstawić nową, specjalnie odlaną w tym celu. (rys. 7) Jak widzimy z rys. 8 naprawa udała się dobrze.



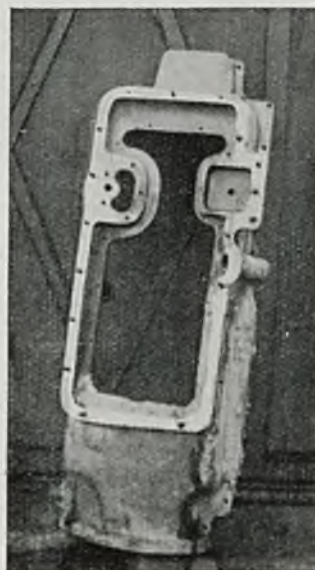
Rys. 6.
Skraplacz po spawaniu.

Podobną naprawę przedstawia rys. 9, gdzie również przez nieumiejętne spawanie zwiększyła się ilość



Rys. 7.
Karter aluminiowy przygotowany do spawania. Obok widać łąkę, którą należało wstawić zamiast przepalonej ścianki.

Na rys. 10 widzimy ramę maszyny do walcowania, pękniętą w dwóch miejscach. Miejsca pęknięte zukosowano za pomocą palnika do cięcia (rys. 11), a

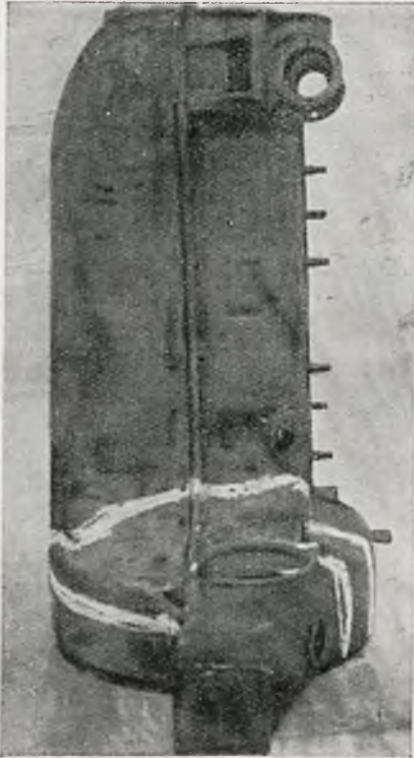


Rys. 8.
Karter po spawaniu.

następnie spojono łukiem elektrycznym. Podgrzewano tylko miejsca pęknięte. Rys. 12 przedstawia ramę po naprawie.

Na rys. 13 widzimy naprawioną oś od maszyny koronkarskiej. Oś ta pękła w części środkowej, co

ła, choć to już było zbyteczne, założono z powrotem łąkę i otoczono ją sznurkiem spojwa, jak to jest widoczne na zdjęciu.



Rys. 9.
Karter po naprawie.

starano się naprawić wstawiając łąkę. Wzmocnienie to jednak nie było wystarczające i jedynie spawanie mo-

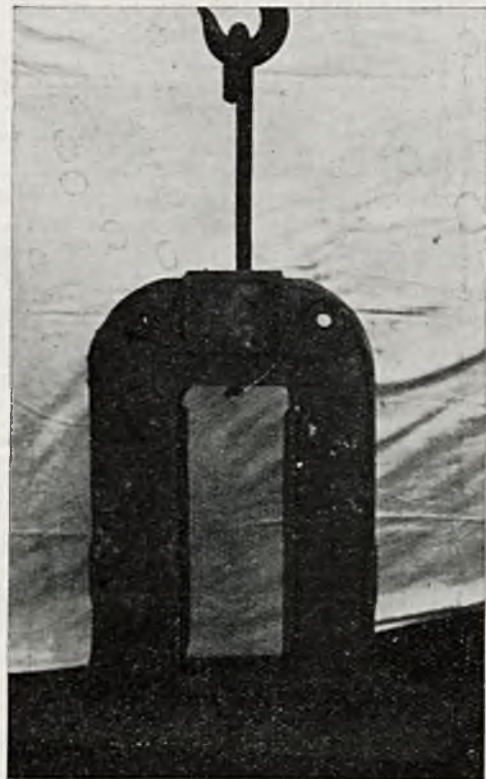


Rys. 10.
Rama po zukosowaniu pęknięć.



Rys. 11.
Spawanie ramy z rys. 10.

Ciekawy przykład zastosowania spawania do korygowania błędów odlewu przedstawia rys. 14. Chodziło tu o walec kalandra fabryki papieru o długości



Rys. 12.
Rama po naprawie.

gło zapewnić wytrzymałość. Po zdjęciu łąty spojono pęknięcie łukiem elektrycznym. Na życzenie właścicie-

1500 mm i średnicy 800 mm, który po obtoczeniu wykazał pory na powierzchni. Wiadomym jest, że walce do gładzenia papieru muszą być idealnie gładkie, więc

walec ten należałoby odrzucić jako złom. Dzięki jedynie spawaniu można było uratować walec i to niewiel-



Rys. 13.
Oś od maszyny koronkarskiej po naprawie.



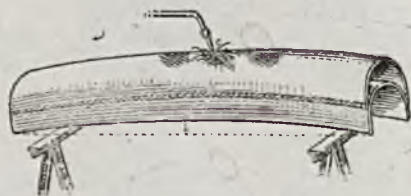
Rys. 14.
Walec od kalandra z zalaniem porami.

kim kosztem. Do zalewania por użyto łuku elektrycznego.

350 słów + 3 rys.

Wykorzystanie zjawisk skurczu metali do prostowania przedmiotów.

W kotlarstwie często można palnikiem usunąć zniekształcenie, naprawić błędy przez umiejętne podgrzanie, pomagając sobie młotkiem. Jasnym jest, że jeśli podgrzewanie metalu w czasie spawania powoduje zniekształcenie na skutek skurczu i rozszerzalności metali, to tym samym sposobem można spowodować skurcz w kierunku z góry przewidzianym tak, aby przedmiot przyjął odpowiedni kształt.



Rys. 1.
Prostowanie przewodu zapomocą podgrzewania.

Należy pamiętać, że podgrzanie tylko w jednym punkcie blachy, (pozostała jej część zostaje zimna) wywołuje ściąganie metalu do punktu podgrzanego, kosztem sąsiednich części. Zjawisko to można wytłumaczyć jak następuje: Jeśli podgrzewa się arkusz blachy w jednym punkcie, to metal rozgrzewany musi się rozszerzyć; części sąsiednie zimne przeciwstawiają się temu, wobec czego metal ulega ścisnaniu od zewnątrz do środka miejsca ogrzewanego, lub tworzy się wypukłość. Przy stygnięciu metal kurczy się ciągnąc ku sobie sąsiednie części; skutkiem tych naprężeń następuje odkształcenie się przedmiotu i zmniejszenie grubości metalu w częściach sąsiednich.

Ażeby wyprostować cylinder, który na skutek spawania przyjął formę łuku, wystarczy podgrzać w kilku miejscach zewnętrzną część łuku. W ten sposób dłuższa tworząca skurczy się i cylinder przyjmie swoją formę. Należy przytem pamiętać, aby nie przegrzewać w drugim miejscu, póki pierwsze nie ostygnie zupełnie.

Na rys. 1 widzimy prostowanie przewodu otrzymanego ze spojonych dwóch pasów blachy wygiętych w kształcie litery U. Linja spawana musiała się skrócić na skutek podgrzania przy spawaniu, powodując wygięcie się w łuk przedmiotu. Należy więc podgrzać porcjami linję, która jest dłuższa i tym sposobem zmusić ją, aby się skurczyła. W ten sposób prostuje się przedmiot bez żadnych wysiłków.

Wypadki podobne często zdarzają się w praktyce.



Rys. 2.
Prostowanie dna zbiornika.

Można też ułatwić zadanie posługując się młotkiem. Jako przykład weźmiemy odkształcenie się dna cylindra (rys. 2). Zdarza się często, że na skutek skurczu spoiny, dno wypukła się w środku. Grzeje się więc palnikiem wierzchołek wypukłości i uderza się lekko młotkiem wypukłość dookoła, w miejscach, gdzie zaczyna się spadek. Wypukłość znika na skutek skurczu, grubość blachy w miejscu ogrzewanem lekko się zwiększa.

Ponieważ blacha nie jest podtrzymana, uderzenia młotkiem powinny być lekkie i częste, w ślad za czerniejącą blachą przy ostygnięciu.



Rys. 3.
Usuwanie fałdy, utworzonej na skutek nieumiejętnego spawania.

Na rys. 3 widzimy wypadek innego rodzaju, gdzie na skutek nieumiejętnego spawania, przy zakończeniu szwu dno nie pasowało do cylindra. Utworzyła się na płaszczu cylindra fałda, która nie pozwalała na zakończenie spoiny. Podgrzewając fałdę palnikiem i lekko uderzając młotkiem po pochyłości fałdy, usunięto ją, gdyż metal ściągnął się do miejsca ogrzewanego, zwiększając grubość blachy w tem miejscu.

Z powyższych przykładów widzimy, jak łatwo można pokonać podobne trudności, posługując się narzędziem lekkim i wygodnym, jak palnik acetylenotlenowy, jednak należy dobrze zrozumieć powyżej wytłumaczone zjawisko, aby umiejętnie je wykorzystać.

KRONIKA.

Kurs spawania dla inżynierów, techników i majstrów.

O wielkiem rozwoju spawania i cięcia metali, a także i o zainteresowaniu się tą dziedziną obróbki metali w naszym kraju, świadczy ostatnio zorganizowany przez Zw. Polsk. Przem. Acetylenowego i Tlenowego. Kurs spawania i cięcia metali dla inżynierów, techników i majstrów, na który zapisało się 15-u przedstawicieli naszego Przemysłu Metalowego.

Kursy rozpoczęły się dn. 2-go września b. r. i trwały przez 20 dni po 3 godziny dziennie, w czem 20 godz. teoretycznych wykładów i 40 godzin praktycznych zajęć.

Na Kursach powyższych, postawionych na wyższym poziomie nauki z dziedziny spawania metali, słuchacze zapoznali się z całkowitą budową aparatów i przyrządów do spawania, z urządzeniem spawalni, oraz ze spawaniem różnych metali płomieniem acetylenowo-tlenowym i łukiem elektrycznym.

Oprócz spawania metali odbyły się ćwiczenia cięcia żelaza, stali miękkiej i żeliwa.

Zarówno wykłady, jak i ćwiczenia cieszyły się dużym zainteresowaniem słuchaczy, o czem świadczą bardzo dobre wyniki osiągnięte przez słuchaczy na specjalnym egzaminie, urządzonym po zakończeniu kursu. Należy życzyć sobie, aby Kursy spawania dla kierowników wydziałów fabrycznych były urządzone jaknajczęściej, gdyż wobec obecnego tak silnego rozwoju zastosowania spawania i cięcia metali w przemyśle metalowym, winien stać na czele warsztatu człowiek należycie obznajmiony z tą dziedziną i pod względem samego wykonania pracy, jak i jej kalkulacji.

Przegląd prasy.

Spawane Konstrukcje z rur.

Od pewnego czasu zwrócono uwagę na możliwość wykorzystania rur do konstrukcji technicznych; bezpośrednim impulsem w tym kierunku było zapotrzebowanie związane z rozwojem lotnictwa i automobilizmu. Rury w tym dziale techniki spełniły swe zadanie i usprawiedliwiły cel, dając nader wytrzymałe, a mimo to lekkie pod względem wagi szkielety konstrukcyjne. Ostatniemi czasy zaczęto zobaczyć próby z zastosowaniem takich konstrukcji rurowych do budownictwa nadziemnego, a w pierwszym rzędzie dla wieżyc i słupów mostowych.

Próby te zostały dokonane zarówno dla konstrukcji wykonanych z rur ciągniętych bez szwów, jak również i dla rur ze szwem.

Na korzyść rur spawanych ze szwem wpłynęła tańsza ich cena rynkowa w porównaniu z taką ceną rur ciągniętych; dla uzyskania ekonomii w wadze dano pierwszeństwo rurom o cienkich ściankach jednak o dużych średnicach, przyczem spawanie szwów dokonywane było maszynowo zapomocą acetyleny i tlenu.

Pod względem wytrzymałości konstrukcje wieżowe z rur porównywano z identycznymi konstrukcjami wykonanymi dotychczasowym przyjętym sposobem t. j. z kątowników łączonych na nity. Próby te dokonane zostały w zakładach Spandawskich (Berlin), przytem jako podstawę dla obliczeń statystycznych przyjęto normy ostatnio uchwalone dn. 1 stycznia 1928 roku przez Związek Niemieckich Elektrotechników dla konstrukcji żelaznych nadziemnych o złączeniach uzyskanych drogą spawania.

W wynikach tych prób skuteczniejszych dla wieżyc 6 m wysok. i przy obciążeniu roboczym wierzchołków wynoszącym normalnie 400 kg, okazało się, że odkształcenia wystąpiły dopiero przy 1400 kg ob-

ciążenia wierzchołka wieży wykonanej z kątowników nitowanych, wówczas gdy dla identycznych wieżyc wykonanych z rur o węzłach spawanych, moment krytyczny nastąpił dopiero przy 1600 kg obciążenia, a więc wieżycze wykonane z rur okazały się wytrzymalsze od takichże wieżyc zwykłych z kątowników, w których całkowita waga zużytego materiału była dwukrotnie większa od wagi materiału w konstrukcji z rur. Na uwagę zasługuje jeszcze, że we wszystkich zbadanych wypadkach nie zauważono żadnych uszkodzeń ni pęknięć w węzłach spoiń, aczkolwiek podłużne belki samej wieży rurowej uległy znacznym wygięciom, przy których w wieżach z kątowników nitowanych już przy mniejszych obciążeniach podczas prób bądź pękały nity, bądź rozerwane zostały kątowniki w złączach nitowań.

Z uwagi na powyższe, badano specjalnie wytrzymałości węzłów spawanych w konstrukcjach rurowych, dla 14 wypadków o najrozmaitszych sposobach wykonania węzłów spawanych, przeprowadzone próby wykazały b. wielką wytrzymałość na ściskanie i gięcie, przyczem okazało się, że najkorzystniejszym przy spawaniu rur jest łączenie ich pod kątem prostym z zachowaniem niezmiennego okrągłego przekroju samych rur łączonych.

W następstwie tych spostrzeżeń dokonano prób z wieżycami 12 m długości, przy roboczym obciążeniu wierzchołka wieżycy wynoszącym 2000 kg. Padania tak wysokich wież musiały być uskutecznione w położeniu poziomem (nie pionowym jak przy wieżach 6 m wysokości) w sposób specjalny uwzględniający składowe oddziałujących sił, jak: opory podstawy, ciężar samej wieży, obciążenie normalne robocze wierzchołka, wreszcie obciążenie doświadczalne wytrzymałości. Po szczególności odсылamy interesujących się czytelników bezpośrednio do artykułu z d. V. D. I. № 24 b. r.; ograniczamy się do wskazania, że i w tym wypadku osiągnięto znakomite rezultaty na korzyść wieżyc wykonanych z rur z węzłami spawanymi.

Uwzględniając trudności montażowe przy wysokich wieżach (12 m) rozpatrywano możliwości częściowego montowania zespołów dłużyc wieżowych; wykonane w ten sposób połączenia konstrukcji rurowych w styk przy zastosowaniu odpowiednich połączeń kolnierzowych z blach i po spoinieniu tychże wraz z rurami we wspólne węzły piętrowe dały również dobre wyniki. Praktycznie dla wieżyc rurowych zespół konstrukcyjny piętrowy o długości 6 m okazuje się najdogodniejszym, gdyż nie nastęrcza większych trudności przy montażu wysokich wież o zespołach piętrowych.

Reasumując wszystko, należy stwierdzić, że co się tyczy tanioci konstrukcji, oszczędności materiału, małego obciążenia jednostkowego gruntu, wieże spawane z rur nie znajdują konkurencji, gdyż są lżejsze, pod względem wyglądu nie psują krajobrazu, na działanie wiatru dają mniejsze płaszczyny oporu, a także na wpływy atmosferyczne, a w pierwszym rzędzie na rdzę są odporniejsze od wież wykonanych z kątowników, ponieważ przy dokładnym spawaniu nie może przenikać wilgoć do wnętrza rur. V. D. I. № 24, 1929.

Maszyna do cięcia przy fabrykacji seryjnej.

Jest to opis nowej maszyny do cięcia, skonstruowanej w Ameryce przez firmę General Welding Equipment Co z Bostonu.

Maszyna ta składa się z ramienia spoczywającego na słupie obrotowym. Na jednym końcu ramienia na ruchomym wózku umocowany jest palnik do cięcia, a na drugim końcu również na wózku jest umocowany sztyft, który chodzi w szablonie. Wózki połączone są z sobą zębalkami, poprzez wspólne kółko zębate. Promień cięcia wynosi 3,5 m. Całość może się przesuwać na szynach bez ograniczenia. Ten sam typ maszyny przystosowano do cięcia jednocześnie sześcioma palnikami, posługując się jednym szablonem. *Journal de la Soudure*, czerwiec 1929.

Używanie proszku do spawania.

Używanie proszku do spawania przez umacnianie końca podgrzanego drutu w proszku nie zapewnia jednorodnego i równomiernego jego używania, przez co w jednym miejscu proszku jest za dużo, a w drugim za mało. Również podsypywanie łyżeczką nie zapewnia lepszych rezultatów. Najlepiej pokryć pałeczkę proszkiem przed spawaniem, aby przy spawaniu nie mieć z tem kłopotu. W tym celu podgrzewa się pałeczkę w piecu do czerwoności i następnie posypuje się ją proszkiem. Proszek przylega silnie do pałeczki i nie odrywa się. Można również roztopić proszek i w taki płyn włożyć pałeczkę lekko podgrzaną. Przy spawaniu powłoka topi się wraz z pałeczką, co zapewnia równomierne działanie proszku wzdłuż spoiny. *Journal de la Soudure*, czerwiec 1929.

Dwa nieszczęśliwe wypadki spalania w tlenie.

W pierwszym wypadku dwóch robotników było zajętych czyszczeniem zbiornika tlenowego. Aby zyskać na czasie weszli do środka. Przechodzący obok robotnik zauważył dym unoszący się ze zbiornika. Nie mogąc dostać się przez właz, wycięto otwór zapomocą palnika do cięcia i znaleziono dwa zwęglone trupy. Szybkość z jaką zostali spaleni robotnicy tłumaczy się tem, że w zbiorniku było bardzo dużo tlenu.

Drugi wypadek powstał tylko dlatego, że robotnicy nie znali zupełnie własności tlenu. Zajęci oni byli spawaniem w jednym z ciasnych pomieszczeń na statku i przez nieostrożność zapalił się stary worek. Całe pomieszczenie zostało wypełnione dymem, robotnicy uciekli, unosząc z sobą worek, aby go zgasić. Następnie chcąc przewietrzyć pomieszczenie z dymu puścili tam strumień tlenu z butli zamiast powietrza i po usunięciu dymu weszli tam z otwartym ogniem. W atmosferze tlenu buchnął ogień zapalając ich ubrania. Wydobyto tylko poparzone zwłoki. *Journal de la Soudure*, czerwiec 1929.

Naprawa mostu zapomocą spawania łukiem elektrycznym.

Pomiędzy wyspami „Cite“ i „St. Louis“ w Paryżu istnieje most starej konstrukcji t. j. z bloków żeliwnych, ściąganych śrubami. Most ten po wielu latach służby zarysował się w wielu miejscach. Postanowiono poddać go naprawie i wzmocnić nakładkami. Naprawy rys i umocowania nakładek ze stali o grubości 25 mm do części żeliwnych dokonano zapomocą spawania łukiem elektrycznym. 80 m spoin wykonał jeden spawacz. Czas naprawy wynosił 2 miesiące. *Revue de la Soudure Autogène*, lipiec 1929.

Dwadzieścia wieków spawania ołowiu.

W Brytyjskim Muzeum w Londynie znajduje się grupa wykuta w miedzi pochodząca z wykopalisk z Mezopotamji z czasów 3000 lat przed Narodzeniem Chr. Grupa ta przedstawia orła z głową lwa, trzymającego w swych szponach ogony dwóch jeleni. Rogi jeleni, które przez 5000 lat nie odpadły, zostały umocowane zapomocą wlewania ołowiu do małych otworów okrągłych.

Egipcjanie z czasów faraonów stosowali pierwszy połączenia przez topienie brzegów, używając płomienia. Ołów z tych czasów zawierał pewną domieszkę srebra, którego nie umiano oddzielić.

Rzymianie stosowali ten metal do fabrykacji rur do łązienek cesarów, centralnego ogrzewania i t. p.

W Muzeum Kensington w Londynie znajdują się resztki urządzeń łązienek Trojana (pierwszy wiek naszej ery). Wykonanie szwów spawanych świadczy o wysokiej znajomości techniki ówczesnych niewolników.

Prace w wiekach średnich nie różniły się wielce od starożytnych, stan taki przetrwał do czasów nowych, do chwili zastosowania płomienia powietrzno-wodorowego, tleno-wodorowego i acetyleno-tlenowego. *Revue de la Soudure Autogène*, lipiec 1929 r.

O koreczkach ebonitowych.

W zaworach redukcyjnych, jak i w zaworach butlowych, materiałem powszechnie używanym do zamknięcia kanałów tlenowych jest ebonit.

Wypełnia on swoje zadanie należycie, lecz w stanie zużytym, ze sterzcąciami włókienkami itp. staje się przyczyną samozapłonów, spowodowanych zapaleniem się ebonitu w temperaturze, wywołanej przez uderzenie sprężonego tlenu. W związku z powyższym prof. M. Keel radzi co pewien czas zmieniać koreczek i wybijać daty zmian na korpusie aparatu.

Powstaje zatem pytanie, czy ebonitu nie można zastąpić ciałem o podobnych własnościach mechanicznych, lecz niezapalającym się w temperaturze, jaka powstaje przy uderzeniu sprężonego tlenu (150 at).

Przeprowadzone badania w Ameryce przez specjalną komisję są pierwszą pracą w tej dziedzinie. Badania doprowadziły do następującej konkluzji: Wszystkie ciała, które mogą być użyte w praktyce jako koreczki w zaworach redukcyjnych, są ciałami palnymi w warunkach, jakie się wytwarzają w czasie pracy tych aparatów. Istnieją dwie przyczyny zapłonów:

1) Ciepło powstałe z nagłego sprężenia tlenu lub powietrza w kanale odprowadzającym tlen lub powietrze w zaworze redukcyjnym;

2) Obecność włókien lub chropowatości na powierzchni koreczka, wystawionej na działanie wysokiego ciśnienia.

Rozwiązaniem idealnym, w celu zabezpieczenia się przed zapłonem lub eksplozją byłoby użycie koreczka metalowego, lecz dotychczas nie znaleziono stopu, któryby zastępował w zupełności ebonit.

Fabrykanci powinni dążyć do otrzymania odpowiednich koreczków metalowych.

Jeżeli galalit (lub kowalit) mógłby się stać więcej elastycznym i nie stawał się kruchym po pewnym czasie użycia, to byłby doskonałym materiałem na koreczki, gdyż zapala się on pod wpływem ciśnienia znacznie wyższego niż 150 at.

Ebonit narazie najlepiej się nadaje, jako materiał na koreczki, jednak przedstawia niebezpieczeństwo zapłonu. *Revue de la Soudure Autogène*, lipiec 1929 r.

Spawanie niklu i metalu monel.

Blacha niklowa zawiera w małych ilościach dodatki innych elementów, jak węgiel, krzem, mangan i magnez. Przy spawaniu łukiem elektrycznym, magnez wyparowuje, pozatem gorący nikiel pochłania gazy, powodując porowatość spoiny. Przy spawaniu łukiem elektrycznym niklu koniecznym jest spawać w atmosferze gazu ochronnego. To można częściowo osiągnąć przez elektrody powlekane; powłoka może być z mieszaniny magnezu i krzemu lub jednej części mieszaniny wapna z krzemem (wapna 35%) z pięcioma częściami żelazo-tytanu (tytan 25%). Przy użyciu elektrody węglowej, rezultaty są lepsze i przegrzanie metalu dodawanego nie jest tak silne.

Przy spawaniu płomieniem tleno-acetylenowym tworzy się na powierzchni warstewka z tlenków magnezu, chociaż płomień jest redukujący t. j. z lekkim nadmiarem acetyleny. Boraks ułatwia spawanie i najlepiej doprowadzić go w płomień przez acetylen, który przechodzi przez płótkę z rozpuszczonym w denaturowanym alkoholu boraksem. Przytem należy stosować metodę w prawo, aby spoina ogrzewana kitą płomienia wolniej stygła. *The Iron Age*, Zeszyt 123, 1929.

Spawanie cynku palnikiem.

Cynk czysty daje się dobrze spawać palnikiem, chociaż temperatura topienia jest b. niska (410°C); należy tylko używać palników o b. małej mocy. Przytem cynk nie ułatwia się, jakby można byłoby przypuszczać, porównując spawanie mosiądzu, gdyż punkt topliwości cynku jest znacznie niższy od punktu parowania.

Przy cienkich blachach osiąga się szybkość 5 m na minutę. Jako proszku używa się mieszaniny 50% chlorku cynku i 50% soli amonjalkalnej. *Revue de la Soudure Autogène*, lipiec 1929 r.