

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

ORGAN ZWIĄZKU POLSKIEGO PRZEMYSŁU
ACETYLENOWEGO I TLENOWEGO.

MIESIĘCZNIK.

WYCHODZI 15-GO.

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

PRENUMERATA: 5.- zł. kwartalnie
Zagranicą 5.- fr. szw. kwartalnie.
Zeszyt pojedynczy 2.-zł. (2.- fr. szw.)

Członkowie związku P. P. A. T. otrzymują 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. 5 zł., dla Członków Zw. — bezpłatnie.

TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Dziesięciolecie przemysłu acetylenowego i tlenowego w Niepodległej Polsce	2	4. Spawanie.	7
2. Spawanie acetyleno-tlenowe i elektryczne w zakładach B-ci Sulzer w Winterthur.	3	5. Rozwój zastosowania glinu w przemyśle.	11
3. Ciekawy przykład zastosowania palnika acetylenowego i łuku elektrycznego do cięcia żeliwa.	6	6. Technika spawania.	14
		7. Kronika.	16

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

Monatsschrift des VEREINES DER POLNISCHEN ACETYLEN UND SAUERSTOFF-INDUSTRIE

Warschau, Hortensja 6.

15 NOVEMBER 1928.

№ 11.

I N H A L T:

	Seite		Seite
1. Zehn Jahre der Acetylen und Sauerstoff-Industrie in Freipolen.	2	3. Ein interessantes Beispiel von Auvendung eines Schneidbrenners für Gusseisen mit Mitwirkung des Elektrischen Lichtbogen-Schneiden	6
2. Die Acetylen und Elektrische Schweissverfahren in Ateliers der G-br. Sulzer in Winterthur.	3	4. Schweissen (Fortsetzung).	7
		5. Entwicklung der Aluminium-Industrie.	11
		6. Schweissttechnik.	14
		7. Chronik.	16

SOUDURE AUTOGENE ET DÉCOUPAGE DES MÉTAUX

Revue Mensuelle

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

Varsovie, Hortensja 6.

15 NOVEMBRE 1928.

№ 11.

SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Dix ans de l'industrie d'acétylene de d'oxygene en Pologne Independante.	2	4. Soudure (suite).	7
2. Soudure autogene et electrique dans les ateliers de F-res Sulzer à Winterthur.	3	5. La developpement de l'industrie de l'aluminium.	11
3. Un cas interresant de la cooperation du chalameau oxy-acetylenique avec l'arc électrique dans le decoupage de la fonte	6	6. Technique de la soudure.	14
		7. Chronique.	16

Dziesięciolecie Przemysłu Acetylenowego i Tlenowego w Niepodległej Polsce.

Napisał dr. Alfred Szner.

W związku z 10-cio leciem niepodległości Polski, chcielibyśmy w kilku słowach zilustrować rozwój przemysłu karbidowego, tlenowego i acetylenowego w Niepodległej Polsce.

W 1918 roku w zjednoczonej Polsce, wówczas bez Śląska, było trzy fabryki tlenu, z których jedna nieczynna, dwie zaś pozostałe pracowały zaledwie 1—2 doby w tygodniu.

W przemyśle karbidowym ruch był większy, ze względu na zapotrzebowanie karbidu dla górnictwa. Dwie fabryki karbidu na ziemiach polskich pracowały dość intensywnie, z trudem obsługując wewnętrzny rynek tak, że karbid był sprowadzany częściowo z zagranicy.

Butli stalowych niezbędnych do rozwoju przemysłu gazowego nie wyrabiano, gdyż oddział fabrykacji butli, w jednej z hut Zagłębia, zniszczyli okupanci, wywożąc kosztowne maszyny — do fabrykacji ciągnionych butli bez szwu.

Nie było też żadnej fabrykacji palników, wentyli redukcyjnych, aparatów, które przed wielką wojną sprowadzano na ziemię polskie wyłącznie z zagranicy. W 1918 roku jednak nie można było zacząć fabrykacji armatury do spawania i cięcia metali, gdyż brakowało zasadniczego materiału, jakim jest mosiądz; przytem normalni dostawcy miedzi częściowo bojkotowali umyślnie Polskę, szczególnie podczas wojny z S.S.S.R.

Lukę tę wypełniła jedna z fabryk tlenu, organizując oddział fabrykacji armatury, co dało możliwość zaopatrywania Armji Polskiej w palniki do spawania i cięcia, nieodzowne do akcji wojennej. W okresie tym powstały dwie nowe fabryki tlenu w Małopolsce i uruchomiono nieczynną dotychczas trzecią fabrykę w Kongresówce.

Po przyłączeniu Górnego Śląska zamiast braku karbidu powstał ogromny jego nadmiar, gdyż wraz ze Śląskiem przeszła do Polski duża nowoczesnie urządzona karbidownia, nie licząc fabryki azotniaku, która — w tym czasie nie mając dostatecznego zapotrzebowania na nawozy sztuczne — farbykowała również karbid. W przemyśle tym, na początku, zbyt nie dorównywał produkcji, szczególnie, że stosunki eksportowe nie były nawiązane, a sąsiedzi nasi — w istocie potrzebując karbidu — nie chcieli nabywać karbidu polskiego. Oprócz tego należało przewyciężać specjalne trudności, gdyż Niemcy odmawiali dostawy elektrod niezbędnych do fabrykacji karbidu. Powstała zatem konieczność wyszukania nowych dostawców elektrod i nowych rynków zbytu.

Po pewnym jednak okresie czasu stosunki te ułożyły się pomyślnie. Przejęta przez rząd polski Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie, dzięki inicjatywie i wyteżonej pracy jej dyrektora, a obecnego Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej, dr. prof. I. Mościckiego rozwinęła

pełną działalność i powróciła do swego pierwotnego celu, fabrykacji azotniaku i jego pochodnych. Odradzające się rolnictwo, początkowo niechętnie stosujące azotniak, przekonało się o jego pożyteczności, wskutek czego fabryka chorzowska zmuszona była do dalszego zwiększania produkcji, a jej organizacja techniczna robiła ciągle dalsze postępy, wprowadzając nowe artykuły, niezbędne dla podniesienia wydajności gleby.

Ten stały rozwój Chorzowa, skłonił rząd do zainicjowania nowej fabryki Związków Azotowych, którą obecnie buduje się w Tarnowie, przy wybitnem współdziałaniu w opracowaniu jej planów p. Prezydenta Rzeczypospolitej.

Oprócz tego na Śląsku powstała nowa placówka związków azotowych, oparta na syntezie amonjaku, która od roku 1926 pracuje w całej pełni.

Pozostałe karbidownie ze swej strony, w celu uzyskania zdrowych podstaw zbytu utworzyły wspólne Biuro Sprzedaży i organizację eksportu karbidu, wchodząc do Międzynarodowego Syndykatu Karbidu i otrzymując w ten sposób przydział eksportowy.

Widzimy zatem, że przemysł karbidowy jak również pokrewny mu przemysł azotowy wyszedł nietylko zwycięsko z trudności, w jakich się znajdował, lecz — przeciwnie — rozwinął się znakomicie, czyniąc coraz dalsze postępy i przyczyniając się dzięki eksportowi do polepszenia naszego bilansu handlowego.

Wspaniały rozwój tej gałęzi przemysłu w wolnej Polsce jest tembardziej godny uwagi, że przemysł ten opiera się prawie wyłącznie na energii elektrycznej, otrzymywanej przez spalanie węgla, a mimo to konkuruje z wytwórniami innych krajów, które korzystają z taniej energii wodnej.

W dziale przemysłu tlenowego, na Śląsku była czynna tylko jedna fabryka tlenu, następnie Zakłady Państwowe w Chorzowie wykorzystywały fabrykację tlenu, który jako produkt uboczny przy fabrykacji azotu pozostawał bezużytecznie.

Obecnie w Polsce posiadamy 10 fabryk tlenu, rozłożonych w większych centrach przemysłowych, tak że koszty przewozu butli stalowych są względnie niewielkie i ta gałąź przemysłu naszego rozwija się znakomicie.

W dziale fabrykacji butli, dzięki poparciu sfer rządowych, powstała również nowa wytwórnia, która nietylko pokrywa zapotrzebowanie wewnętrznego rynku, lecz również pracuje na eksport.

Zapoczątkowany w roku 1918 dział fabrykacji aparatów i przyrządów do spawania i cięcia rozwija się bardzo pomyślnie, pomimo konkurencji zagranicy, gdyż normalne stosunki

finansowe w Polsce zachęcają dawnych dostawców do odzyskania tej placówki, którą z taką łatwością porzucili w momencie krytycznym.

W dziale tym zresztą, jeszcze jedna z fabryk tlenu przystąpiła w ostatnich czasach do zorganizowania działu tłoczenia części mosiężnych pod znacznym ciśnieniem, nieodzownym dla armatury gazów sprężonych, jak np. zawory do butli.

Obecnie wartość produkcji rocznej tlenu, karbidu, nowych butli, aparatów i armatur, używanych w samym dziale spawania i cięcia metali przenosi 30000000 zł., nie licząc eksportu butli i karbidu, jak również użycia karbidu w górnictwie i oświetleniu.

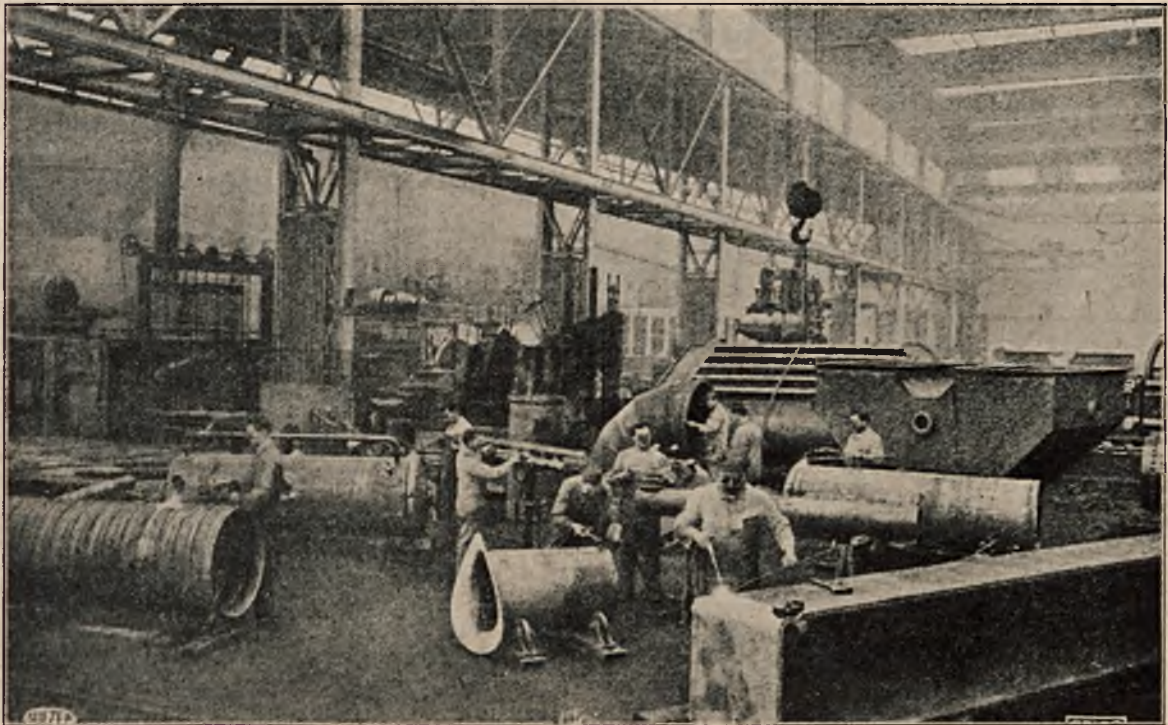
Widzimy zatem, że w okresie tych 10-ciu lat niepodległości Polski gałęzie przemysłu reprezentowane przez nasze pismo znakomicie się rozwinęły, mając jaknajlepsze widoki na przyszłość. Przedstawiciele odnośnego przemysłu stworzyli w ostatnim roku Związek Polskiego Przemysłu Acetylenowego i Tlenowego, nakładem którego wydawane jest niniejsze czasopismo i który oprócz tego zorganizował stałe i lotne kursy spawania i cięcia metali w główniejszych ośrodkach przemysłowych, chcąc tą drogą zapewnić państwu nowe rzesze wykwalifikowanych techników i rzemieślników.

Spawanie acetyleno-tlenowe i elektryczne w zakładach B-ci Sulzer w Winterthur.

Jedną z najstarszych fabryk stosujących spawanie i mających na tym polu duże doświadczenie, są to zakłady B-ci Sulzer w Winterthur. Dzięki odpowiedniemu postawieniu sprawy oraz założeniu laboratorjów i stałej kontroli robót, zakłady B-ci Sulzer wykonywują najwięcej odpowiedzialne prace z powodzeniem, jak to stwier-

jekt Polskich Norm została prawie że wykluczona*), w zakładach B-ci Sulzer jest stosowana normalnie z wynikami bardzo dodatnimi. Spawanie elektryczne, stosowane umiejętnie, uzupełnia z powodzeniem spawanie acetylenowe.

Otrzymanie zezwolenia na wykonywanie tak odpowiedzialnych robót nie przedstawia trud-



Rys. 1. Widok spawalni w Zakładach B-ci Sulzer.

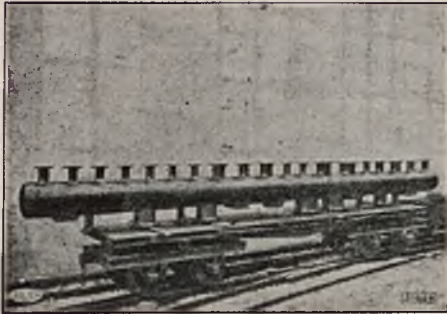
dza artykuł ogłoszony w przeglądzie zakładów B-ci Sulzer. Ze względu na ciekawy materiał zawarty w tym artykule podajemy go poniżej w streszczeniu.

Budowa naczyń i kotłów wysokoprężnych zapomocą spawania, która w Polsce przez pro-

ności, gdyż zagranicą niema przepisów ograniczających rozwój spawania, a zezwolenie każdorazowo udziela fabryce dozór kotłowy, na dany ściśle określony rodzaj roboty.

*) Patrz Nr. 8 naszego czasopisma „W sprawie Polskich Norm”.

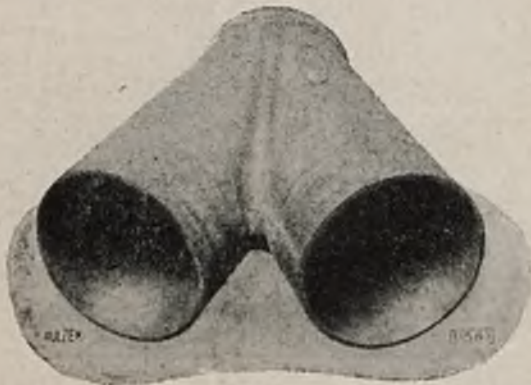
Spawanie jest sztuką, umiejętne stosowanie i wykonywanie odgrywa bardzo ważną rolę i dlatego autor poniższego ma zupełną rację, jeżeli mówi: „profani przypisują winę spawaniu, gdy niepowodzenie spowodowane jest li tylko błędem wykonaniem“.



Rys. 2.
Zbiornik pary wyprobowany na 25 kg/cm^2 z przypojo-
niami 19-ma odgałęzzeniami.

Zakłady B-ci Sulzer od dawna specjalnie interesowały się fabrykacją kotłów spawanych, aparatów przeznaczonych do przemysłu chemicznego i włókienniczego i wogóle robotami kotlarskimi. Zastosowanie spawania w początkach ub. stulecia wprowadziło nową erę w fabrykacji kotłów zbiorników i t. p. W dalszym swym rozwoju spawanie naogół wyparło nitowanie, nawet przy konstrukcjach kotłów o największych rozmiarach.

Granice jednak tego rozwoju jeszcze są daleko, ponieważ nowe zagadnienia co do zastosowania spawania powstają z każdym dniem. Zwłaszcza rozwój spawania łukowego w ostatnich dziesięciu latach był b. intensywny. W obecnym stanie ma się wrażenie, że istniejące dwa sposoby spawania będą się raczej uzupełniać, niż zwalczać. Jasnym jest, że będą dziedziny,



Rys. 3.
Rozdzielacz wody wypróbowany na 55 kg/cm^2 .

gdzie zastosowanie jednego z tych sposobów będzie korzystniejsze, oraz inne — gdzie obydwa sposoby dadzą się zastosować z powodzeniem. Trzeba tylko, aby konstrukcja dobrze się nadała do wybranej metody.

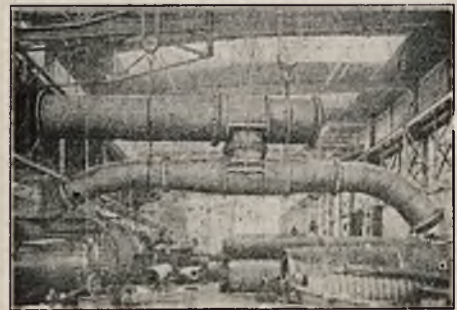
Poniżej podajemy zwięzły opis urządzenia

spawalni oraz ciekawszych robót wykonywanych w zakładach B-ci Sulzer.

Acetylen wytwarza wytwornica systemu „karbid do wody“, który po oczyszczeniu doprowadzany jest do miejsca zużycia.

Tlen nie jest fabrykowany na miejscu, sprowadza się go w butlach pod ciśnieniem. Butle są połączone w baterje, gaz przechodzi przez centralę, gdzie go się mierzy, a następnie zostaje rozprowadzony do miejsc pracy. Stosunek zużycia tlenu do zużycia acetyleny można przyjąć jako stały, wobec tego wystarczy zmierzyć jeden z tych gazów, aby określić koszt fabrykacji. Instalacja spawania w zakładach B-ci Sulzer zasila 35 punktów spawalniczych (rys. 1). Na produkowanie potrzebnej ilości acetyleny zużywa się 130.000 kg karbidu rocznie. Pozatem zakłady zużywają rocznie około 10.000 kg acetyleny rozpuszczonego na roboty wykonywane poza warsztatami. Zużycie tlenu wynosi około 81.000 m^3 , z czego znaczna część służy do cięcia metali. Używane palniki są typu inżektorowego, co pozwala stosować tlen pod dużym ciśnieniem.

Spawanie elektryczne stosuje się w przemyśle stosunkowo od niedawna i spawalnice elek-



Rys. 4.
Część przewodu rurowego, przeznaczonego do stacji
hydro-elektrycznej.

tryczne znajdują się dzisiaj w okresie ciągłych zmian. Używanie maszyn na prąd stały, zasila-
jący kilka punktów spawalnianych jest nieekonomiczne, nie tylko z powodu wysokiej ceny tych maszyn, lecz także z powodu strat prądu, spowodowanych koniecznością transformacji i włączania oporów do obwodu prądu. Można uniknąć ostatniej straty przez stosowanie prądnic o zmiennym napięciu, lecz wtedy każdy punkt spawalni musi być zaopatrzony w grupę transformatorów.

Najekonomicznym rozwiązaniem z punktu widzenia kosztów zakładowych i zużycia prądu, jest niewątpliwie stosowanie prądu zmiennego. W tym wypadku zwykły transformator wystarczy do doprowadzenia prądu z linii do odpowiedniego napięcia, aby wykonywać spawanie. Z drugiej strony spawanie za pomocą prądu stałego, chociaż kosztuje drożej, jest łatwiejsze do nauczania się, nie wymaga do normalnych robót używania specjalnych elektrod i naogół jest łatwiejsze do przeprowadzenia, niż spawanie za pomocą tańszego prądu zmiennego. W zakładach B-ci Sulzer obydwa sposoby spawania są stosowane, odpowiednio do rodzaju robót.

Zakłady B-ci Sulzer stosują spawanie już przeszło 20 lat, więc niektóre wykonane roboty zasługują na krótki opis.

Dziedzina w której spawanie do chwili obecnej uzyskało najszersze zastosowanie, są połączenia rurowe. Rys. 2 przedstawia zbiornik pary na ciśnienie próbne 25 kg/cm^2 ; na górnej jego powierzchni przypocono 19 odgałęzień. Jeśli robota jest wykonana ze znajomością rzeczy, łatwo unika się odkształceń.

W zakładach B-ci Sulzer często były wykonywane zbiorniki spawane spiralnie. Ten rodzaj spawania zmniejsza natężenie obwodowe w spoinie, pozatem pozwala używać blachy w całej ich długości, bez względu na średnicę zbiornika.

Spawanie znajduje również szerokie zastosowanie przy przewodach rurowych wodnych np. rury wodociągowe, przewody doprowadzające wodę do turbiny hydraulicznej i t. p.

Rys. 3 przedstawia rozdzielacz wody wypróbowany na 55 kg/cm^2 . Rys. 4 przedstawia część przewodu rurowego przeznaczonego do stacji hydro-elektrycznej. Szwy podłużne są spawane płomieniem acetyleno-tlenowym, szwy poprzeczne — łukiem elektrycznym. Takie praktyczne połączenie dwóch sposobów spawania zakłady B-ci Sulzer stosują dosyć często. Kołnierze są spawane łukiem elektrycznym tak zewnątrz, jak i wewnątrz, tak samo i wzmocnienia.

Rys. 5 przedstawia głowicę wodną przed montażem. Dwie półkule zostały spojone po środku i są zaopatrzone kołnierzem dla połączenia przewodów. Konstrukcja ta wytrzymała bez najmniejszych odkształceń ciśnieniu 65 kg/cm^2

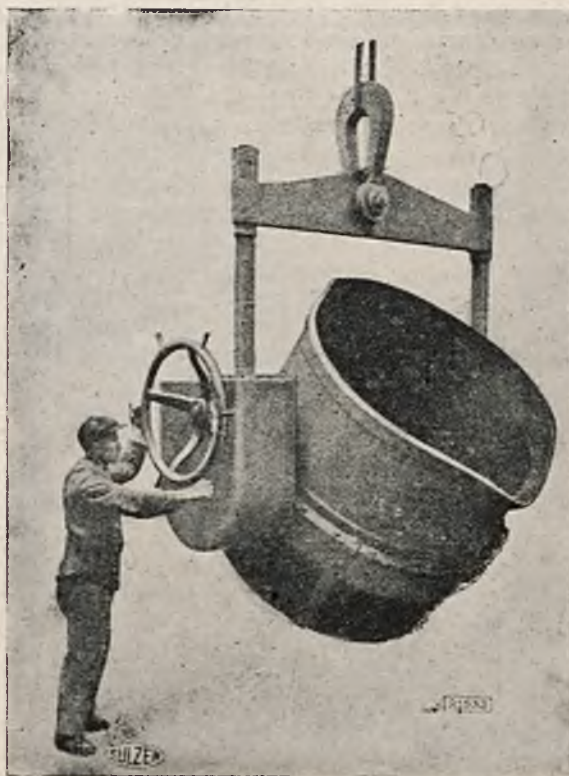


Fig. 5. Głowica wodna.

Rys. 6 przedstawia kadz odlewniczą o pojemności 15 tonn; właściwa kadz skonstruowana została zapomocą spawania płomieniem acetyleno-tlenowym, zaś żeberka zostały przypocone łukiem elektrycznym.

Wiadomem jest, że przy spawaniu płomieniem acetyleno-tlenowym, grzbiety przedmiotów do łączenia powinny być cięte w ten sposób, aby kąt, utworzony przez brzegi przedmiotów naprzeciw siebie położonych, mógł być wypeł-

niony przez stopienie drutu. Po dokonaniu tego, otrzymany w ten sposób metal pod względem jakości jest podobny do żelaza lanego. Wiadome jest również, że jakość metalu można ulepszyć przez walcowanie lub kucie. Zakłady



Rys. 6. Kadz odlewnicza o pojemności 15 tonn.

B-ci Sulzer otrzymują podobne rezultaty przez przekuwanie na gorąco spoiny, co stanowi rodzaj „pudłowania“.

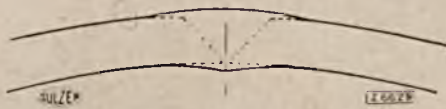
Z powodu uderzania młotkiem krawędzie wewnętrzne wyginają się lekko, powodując wzdęcie się linii spawania. Ponieważ na zewnątrz spoina jest też lekko wypukła, wobec tego z obu stron spoina jest wzmocniona prawie symetrycznie, co dostatecznie wyrównuje zmniejszenie wytrzymałości spoiny z powodu np. mniejszej zawartości węgla w wypadku blachy kotłowej normalnej. Rys.7 przedstawia nam szkic schematyczny tak wykonanej spoiny. Linia kreskowana oznacza krawędzie blachy przygotowanej do spawania.

Zdarza się jeszcze często, że stosowanie spawania acetylenowego lub elektrycznego napotyka pewne trudności ze względu na to, że po skończeniu roboty kontrola nie zawsze jest łatwa. Taka robota musi być oparta na zaufaniu do personelu wykonawczego. W tych wypadkach, zwłaszcza w krajach, gdzie spawanie wykonywane jest przez personel niedoświadczony, rezultaty oczywiście nie są zachęcające. Jednak nie metoda jest zła, lecz wykonawcy. Niesłuszną nieufność do spawania acetylenowego jedynie można tłumaczyć takimi doświadczeniami.

Inaczej byłoby niezrozumiałe, że dzisiaj jeszcze niektórzy z odbiorców żądają wykonania

spawania metodą przestarzałą i kosztowną, nawet w tych wypadkach, gdzie tylko chodzi o szczelność. Kotły, przewody rurowe i inne przedmioty podobne mogą zawsze po ukończeniu spawania być poddane próbie na ciśnienie większe, niż to, przy którym pracują. Ciśnienie próbne naogół jest o 50—100% wyższe niż ciśnienie robocze, a linie spawania są obstukiwane podczas próby. Natychmiastowa inspekcja wewnętrznej strony spoiny po próbie wykazuje dość dokładnie wartość pracy dokonanej.

Kontrola jest trudniejsza o ile położenie spoin nie pozwala stosować zwykłych sposobów. Dotychczas nieznaną są sposoby pozwalające do-



Rys. 7.

Szkic schematyczny wzmocnienia spoiny.

kładnie kontrolować części spawane, bez ich zniszczenia. Próby poczynione, w celu kontrolowania jednolitości spoiny przedmiotu ukończonego, nie doprowadziły jeszcze do wyników zadawalających.

Sposób badania spoiny promieniami X, stosowany od niedawna w laboratorjach, jest jeszcze

daleki od wymagań praktyki. Należy się liczyć z tem, że przekroje spoiny mogą się różnić znacznie, co wpływa na przenikanie promieni i wywołuje fotografię jaśniejszą lub ciemniejszą, chociaż spoina nie ma wady.

Pozatem badania te powinny się odbywać w osłonie z ołowiu, jeśli się pragnie, aby operator był zabezpieczony od wypadków; w praktyce ten warunek nie da się przeprowadzić.

Jeśli chodzi o wyrób masowy, wtedy wybiera się jeden przedmiot na próbę i poddaje się go dokładnym badaniom, łamiąc miejsca spoiny.

W innych okolicznościach, gdy na przykład jest konieczność kontrolowania każdego przedmiotu z osobna, można bez znacznych trudności skonstruować przyrząd, za pomocą którego można próbować wykonane części, lecz oczywiście tylko w granicznych elastyczności.

W większej części wypadków sprawa ogranicza się do kontroli zewnętrznego wyglądu spoiny. Gdy spoina jest w kształcie litery V, można zbadać, czy przetopienie jest dobre, o ile wewnętrzna strona spoiny jest dostępna.

Gdy spoina jest w kształcie litery X, powyższy rodzaj kontroli jest niemożliwy.

W wypadku spawania elektrycznego, wygląd zewnętrzny spoiny pozwala osądzić jej wartość, lecz jedynie dla robót wykonywanych z cienkiej blachy.

(dok. nast.)

Ciekawy przykład zastosowania palnika acetylenowego i łuku elektrycznego do cięcia żeliwa.

Niejednokrotnie wskazywaliśmy na uzupełnianie się metod spawania acetyleno-tlenowego i łuku elektrycznego. Obecnie podajemy przykład, z którego widać, że i przy cięciu w niektórych wypadkach łuk elektryczny może współpracować z palnikiem.

Jak wiadomo, przy cięciu łukiem elektrycznym używa się specjalnych elektrod i trzyma się łuk znacznie dłuższy, niż przy spawaniu. Linję cięcia otrzymuje się b. nierówną ze znacznym wytopieniem.

We wszystkich też wypadkach, gdzie chodzi o gładkość powierzchni cięcia, stosuje się płomień acetyleno-tlenowy lub wodorotlenowy. W wypadkach jednak, gdzie dostęp jest b. trudny, metal przeznaczony do cięcia niezbyt gruby i gdzie chodzi raczej o destrukcję, niż o gładką linię cięcia, łuk elektryczny oddaje znaczne usługi.

Podobne warunki zdarzyły się właśnie przy przeróbce fasady domu w Warszawie przy ul. Mazowieckiej Nr. 9. Chodziło w tym wypadku o usunięcie 8-iu konsol żeliwnych wmurowanych, bez usuwania wmurowanej części metalowej. Wysokość wmurowanej części konsol wynosiła

około 300 mm, grubość metalu w górnej i dolnej podstawie wynosiła około 100 mm, natomiast — 25 mm. Konsole te były zamocowane z podestem balkonu śrubami, a w przedniej części przechodziła belka żeliwna, w której były osadzone konsole.

Balkon oparto na belkach żelaznych wmurowanych w ścianę, a następnie przystąpiono do wycinania konsol żeliwnych, przycem odbito tynk i oczyszczono, na głębokość około jednego centymetra, zamurowane części metalowe. Cięcie rozpoczęto początkowo palnikiem do cięcia żeliwa, okazało się jednak, że dostęp jest niedostateczny i nie można należycie manipulować palnikiem, wówczas zastosowano cięcie łukiem elektrycznym, stosując elektrody Le Châtelier do cięcia, wyrobu krajowego, i w przeciągu dwóch dni odcięto na należytej głębokości konsole od zamurowanej części. Wówczas palnikiem do cięcia przecięto przednią belkę żeliwną, jak również i śruby i w ten sposób z łatwością usunięto konsole, które były zawadą w nadaniu fasadzie domu nowej elewacji.

Roboty powyższej dokonało Franc. Tow. Akc. Perun w Warszawie.

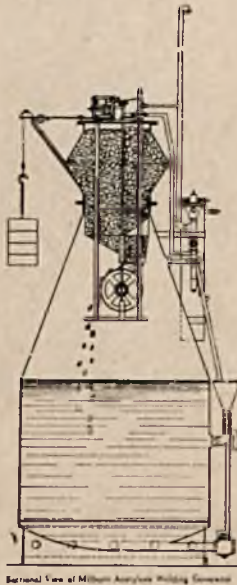
SPAWANIE*).

Napisał dr. Alfred Sznerr.

Wytwornice średniego i wysokiego ciśnienia.

Po omówieniu wytwornic niskiego ciśnienia (do 300 mm słupa wody) najczęściej rozpowszechnionych, przystępujemy do opisu wytwornic średniego (od 300 do 2000 mm słupa wody) i wysokiego (do 1,5 at) ciśnienia.

Problem ciśnienia acetyleny odgrywał zawsze znaczną rolę w oświetleniu i przy lutowaniu. Jak wiadomo bowiem przy spawaniu płomieniem acetyleno-tlenowym zawsze mamy do dyspozycji tlen sprężony i przez zastosowanie inżektorowego systemu palników (patrz dalej) ciśnienie acetyleny 100 do 250 mm słupa wodnego jest dostateczne dla otrzymania należącego płomienia. W wypadku zaś lutowania płomieniem powietrzno-acetylenowym i oświetlenia takimże płomieniem, stosuje się palnik, ssący powietrze z okalającej atmosfery, a co zatem idzie acetylen winien być nieco więcej sprężony, przyczem wystarcza sprężenie 350 do 450 mm słupa wodnego.



Rys. 50.

Wytwornica systemu wpadania karbidu do wody, rozpowszechniona w Ameryce.

W celu osiągnięcia mniejszej i dogodniejszej instalacji rozpoczęto właśnie budowę wytwornic średniego ciśnienia, początkowo na nieznaczne ładunki karbidu do celów lutowania (do 500 gr), a następnie już większe dla celów oświetlenia np. w t. zw. pochodniach przy których ładunek karbidu dochodzi do kilku kilogramów. W ostatnich czasach rozpoczęto stosowanie wytwornic tego typu i do celów spawania.

W wypadkach oświetlenia pochodnią mamy stałą konsumpcję gazu, najczęściej do

*) Ciąg dalszy do № 9.

pełnego zużycia ładunku karbidu, zatem problem bezpieczeństwa takich wytwornic jest łatwiejszy do rozwiązania, niż przy spawaniu, gdzie przy raptownych przerwach w pracy są ogromne wahania zużycia, jak to już podkreślaliśmy przy opisie wytwornic niskiego ciśnienia.

Większe sprężenie otrzymuje się przez to, że wytwornice tego typu nie posiadają dzwonu ruchomego do magazynowania gazu, lecz naczynie zamknięte o ruchomej poduszce wodnej (patrz rys. 39). Jeśli przytem ciśnienie otrzymuje się przez powstający słup wodny, to otrzymujemy wytwornicę średniego ciśnienia (300 do 2000 mm słupa wodnego), jeśli zaś wodę wytłacza się do specjalnego naczynia, odciętego od okalającej atmosfery, to otrzymujemy wytwornicę wysokiego ciśnienia (do 1,5 at).

Jest zatem łatwo zrozumiałe, że sama wytrzymałość ścianek wytwornicy na średnie i wysokie ciśnienie ma większe znaczenie, niż przy aparatach niskiego ciśnienia, gdyż mamy do czynienia z naczyniem działającym pod ciśnieniem, a więc urządzeniem podlegającym specjalnym przepisom co do próby na wytrzymałość, perjodycznie powtarzanej. Szczegóły samego sposobu działania muszą również być obmyślane bardzo szczegółowo dla uniknięcia nadmiaru ciśnienia w wytwornicy, gdyż ruchoma masa wodna trudniej się przemieszcza niż należycie zmontowany dzwon, a pozbawienie wentyla bezpieczeństwa jest kwestją więcej skomplikowaną, niż zwykła rura bezpieczeństwa, stosowana w wytwornicach niskiego ciśnienia.

Poza tym problemem, duże znaczenie ma też obawa przed rozkładem acetyleny sprężonego (patrz Sp. i C. M. str. 13 Nr. 7). Sprawa ta przez długi czas wogóle tamowała rozwój stosowania wytwornic wyższego ciśnienia. W ostatnich jednak latach gruntownym badaniem tej sprawy zajęła się „Chemisch Technische Reichsanstalt” w Berlinie pod kierownictwem dr. Rimarskiego, według doświadczeń, którego podajemy dane, dotyczące tego interesującego problemu*).

Jak wynika z wywodów Rimarskiego, doświadczenia dawniej dokonywane przez różnych badaczy (Maquenne, Dixon, Hober, Berthelot i Vieille firmy Pintsch, Caro etc.) naogół znalazły potwierdzenie w doświadczeniach dokonanych przez „Reichsanstalt”. Prace te jednak zostały przeprowadzone w sposób nader ciekawy i pouczający i dały podstawę do dyskusji bezpieczeństwa wytwornic na wyższe ciśnienia. Doświadczenia te stwierdzają, że rozkład sprężonego acetyleny zależy od warunków samego zapłonu. Rezultaty zapłonu przy pomocy rozżarzonego do białego żaru drutu platyno-

*) Acetylen in Sicherheitstechnischer Hinsicht, von Oberregierungsrat Dr. Rimarski Carl, Marnhold H. a. S. 1925 r.

wego w naczyniu ze sprężonym acetylenem, wykazały, że nawet przy 15 *at* rozkład acetyleny nie miał miejsca. W dwóch wypadkach zauważono nieznaczny osad węgla na drucie, a w wypadku acetyleny sprężonego do 15 *at* — osad twardej masy (zapewne produkty polimeryzacji acetyleny).

Przy zagrzaniu jednak drutu platynowego do przepalenia otrzymano prawie całkowity rozkład acetyleny już przy ciśnieniu 0,8 *at*, przy silnem wydzieleniu się węgla i powstaniu wodoru, metanu etc. Przy jeszcze niższem ciśnieniu zauważono tylko b. nieznaczne rozłożenie się acetyleny.

Oprócz tego dokonywano doświadczeń przy użyciu komory, w której znajdujący się pod różnem ciśnieniem acetylen, zapalano przy pomocy świecy motorowej (zapłon iskrowy). Zapłon charakteryzują następujące dane:

Prąd pierwotny: bateria akumulatorów 6 *volt*.

Prąd wtórny i induktor: przebijanie 5 *mm*, z butlą lejdejską 1,3 *mm*.

Komorę stalową o pojemności 1 litra przepłukiwano acetylenem (98,8% czystości) dla usunięcia powietrza i następnie sprężano gaz do różnych ciśnień, poczynając od 5 *at* i schodząc do 1,2 *at*). Zapłon trwał trzy razy po 5 sekund, z przerwami również 5 sekundowemi. Wykonano 27 doświadczeń, których wyniki zrealizować można, jak następuje:

Rozkład acetyleny był prawie całkowity przy ciśnieniu 5 *at* aż do 1,4 *at*. Przy 1,3 *at* rozkład nie zawsze miał miejsce, a przy ciśnieniu 1 *at* nie otrzymano wogóle rozkładu. Jako uzupełnienie tych doświadczeń używano jeszcze mieszaniny acetyleny z niewielką ilością powietrza, bez otrzymania, zgodnie zresztą z doświadczeniami Maquenne i Dixon, znacznych zmian w stosunku do doświadczeń czystym acetylenem.

Z doświadczeń tych wynika, że decydującym czynnikiem w rozkładzie sprężonego acetyleny jest rodzaj i czas trwania zapłonu, o czym trzeba pamiętać przy próbach, odtwarzających warunki zdarzające się w praktyce.

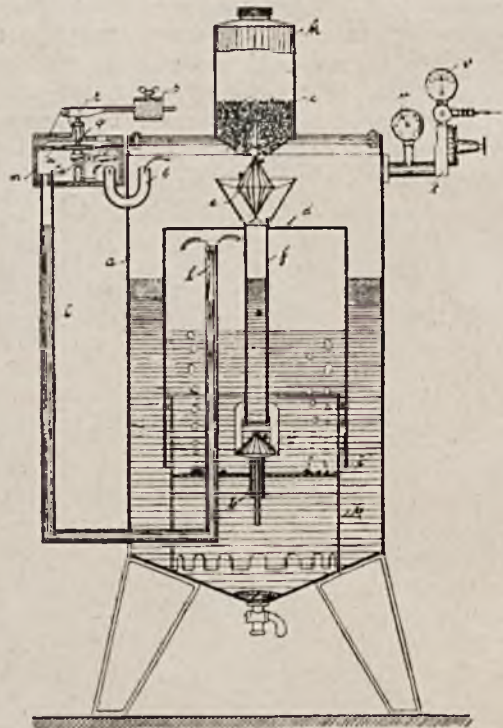
Wnioskować również możemy, że acetylen sprężony do 1 *at* nie przedstawia niebezpieczeństwa z punktu widzenia rozkładu samoczynnego i że nawet przy sprężaniu do 1,3 *at* obawy tej również niema.

Opierając się na tych doświadczeniach w Państwie Niemieckiem poczynając od roku 1923 w nowych „Przepisach o wytwarzaniu, przechowywaniu i użytku acetyleny jak również o składach karbidu“ w tak zwanych przepisach „Acetylenowych“ dozwolono do użytku wytwornice o wyższem ciśnieniu.*)

W przepisach tych jednak ustala się ogólny obowiązek zatwierdzenia konstrukcji wytwornic

przez „Niemiecki Związek Acetylenowy“, przy czem poszczególne wytwornice typu w ten sposób zakwalifikowane do użytku są sprawdzane na zgodność wykonania z zatwierdzonymi rysunkami. Tabliczkę fabryczną przytwierdzoną do wytwornicy ostemplowuje organ uprawniony do sprawdzania. Wytwornice w ten sposób sprawdzone dopuszczają się do użytku bez ponownych badań inspekcji fabrycznej.

Odnosnie do wytwornic średniego i wysokiego ciśnienia t. j. wytwornic bez ruchomego dzwonu, wszystkie wytwornice niezależnie od wielkości, a więc i najmniejsze, przeznaczone do lutowania, na ładunek 200—350 *gr.* karbidu, podlegają indywidualnym badaniom na konstrukcję i próbie na ciśnienie (próby indywidualne). Bada się w tym wypadku i detale konstrukcji, jak średnica, grubość ścianek etc. i wszelkie od-



Rys. 51.

Wytwornica systemu wpadania karbidu do wody.

stępstwa powodują odrzucenie wytwornicy jako nietypowej i konieczność ponownego zatwierdzenia poczynionych zmian przez „Związek Niemiecki Acetylenowy“. Jako maksymalne dopuszczalne ciśnienie N. Z. A. przyjął na posiedzeniu 1 grudnia 1926 r. ciśnienie 1 *at*. Następnie jednak na posiedzeniu 14 grudnia 1927 roku podniósł ciśnienie to do 1,5 *at*, przy czem co do prób wznowionych wytwornic wysokiego ciśnienia postanowiono:

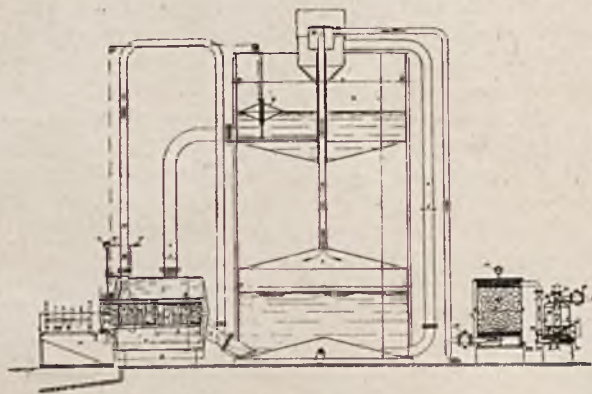
1. że odbywać się będą co dwa lata (uprzednio co rok),

2. że dla określonych typów przyjętych przez N. Z. A. przy badaniu w poszczególnych wypadkach można się ograniczyć na zbadaniu organów bezpieczeństwa i na oględzinach ze-

*) Polizeiverordnung über die Herstellung, Aufbewahrung und Verwendung von Acetylen sowie über die Lagerung vom Kalziumkarbid. Acetylen Verordnung Entwurf des Ministers für Handel und Gewerbe von 17 November 1923.

wewnętrznych wytwornicy, szczególnie jeśli nie zachodzi obawa rozkładu materiału wytwornicy,

3. że próby te przy łatwo przenośnych wytwornicach mogą być również dokonywane — po porozumieniu z organem sprawdzającym — w wytwórni przez przydzielonego do tego zakładu specjalistę do sprawdzania,



Rys. 52.

Wytwornica systemu dopływu wody do karbidu,

4. że można zwolnić od prób takie typy wytwornic, które posiadają samoczynnie działające i zupełnie pewne w działaniu organy bezpieczeństwa — szczególnie, jeśli niema obaw co do rozkładu materiału wytwornicy,

5. że należy obniżyć koszt ponownych prób, szczególnie przy niewielkich wytwornicach.

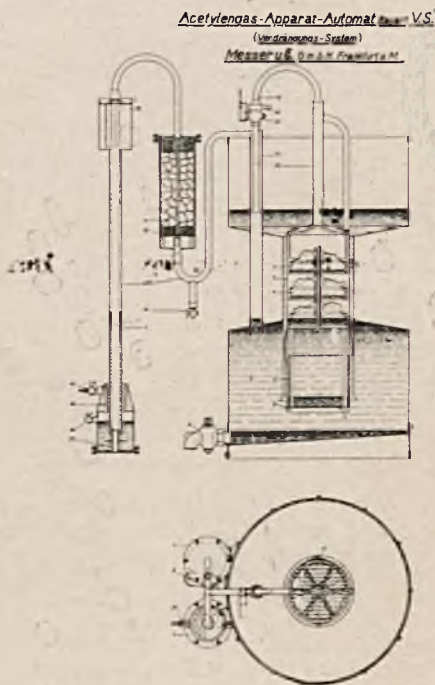
Oprócz tego Przepisy Niemieckie wyraźnie zaznaczają, że na instalację wytwornic bez ruchomego dzwonu należy każdorazowo uzyskać specjalne zezwolenie.

Cytujemy te przepisy i obostrzenia dla wytwornic bez ruchomego dzwonu, gdyż z całej Europy, jedynie w Niemczech i Austrii, i to od niedawna, wytwornice tego typu większych rozmiarów są dozwolone. W Stanach Zjednoczonych Am. Północnej natomiast wytwornice tego typu są w użytku od dłuższego czasu i zdaje się z dobrym rezultatem. W Europie wyniki osiągnięte z aparatami tego typu nie są bardzo zachęcające, jak widać z formalnego wniosku ostatniego dorocznego zebrania Szwajcarskiego Związku Acetylenowego (w czerwcu 1928 r.), na którym postanowiono przeciwdziałać rozpowszechnianiu się wytwornic tego typu w Szwajcarii, importowanych z Niemiec, gdyż dały one — według słów referenta tej sprawy — sporo ilości wypadków. Podobny wniosek postanowiono również na ostatnim posiedzeniu Stałej Międzynarodowej Komisji Acetylenowej i Spawania Metali odbytej dn. 4 lipca r.b. w Lucernie, gdzie Francuskie Biuro Badań Acetylenowe wyraziło pogląd, że narazie można tolerować tylko takie przenośne wytwornice bez dzwonu ruchomego, których maksymalny ładunek kar-

bidu nie przenosi 500 gr., w razach wyjątkowych 1 kg i przy ciśnieniu nie przekraczającym 750 mm słupa wody. Co do większych aparatów „Biuro Badań Acetylenu“ nie widzi korzyści otrzymywania wyższego ciśnienia, szczególnie, że powodować to może znaczne niebezpieczeństwo, a nawet wypadki.

Pomimo zatem b. pouczających doświadczeń Dr. Rimarskiego o granicach i warunkach rozkładania się acetyleny pod ciśnieniem, wytwornic tego typu narazie polecać nie można. Głównym powodem tych ograniczeń są trudności w dostatecznym zabezpieczeniu tych wytwornic (patrz dalej rozdział o bezpiecznikach wodnych).

Być może, że doświadczenia przeprowadzone w Niemczech i innych państwach zdołają usunąć te braki, które wytwornice tego typu obecnie posiadają i wówczas wytwornice o ruchomej poduszce wodnej wejdą do codziennego użytku, lecz będzie to może być, niezależnie od postępu w dziedzinie ich konstrukcji, dopiero wówczas, kiedy będziemy mieli odpowiednią ustawę nowoczesną co do aparatów acetylenowych i kiedy kontrola konstrukcji wykonania i wznowienie prób



Rys. 53.

Wytwornica systemu kontaktowego,

wytwornic na wysokie ciśnienie będzie tak zorganizowana, jak to ma miejsce w Niemczech.

Zaznaczyć tutaj musimy że nowa Ustawa Acetylenowa Belgijska (12 luty 1928 rok) dopuszcza maksymalne ciśnienie 0,5 m słupa wodnego, przyłączając się w ten sposób do naszego

twierdzenia o niebezpieczeństwie wyższego ciśnienia tych wytwornic*)

Co do rodzaju aparatów to tak jak przy wytwornicach niskiego ciśnienia dzielimy również wytwornice średniego i wysokiego ciśnienia na:

1) wytwornice systemu wpadania karbidu do wody,

2) dopływu wody do karbidu i

3) kontaktowe.

Ostatni typ spotyka się najczęściej.

Obecnie podamy kilka typów aparatów o ruchomej poduszce wodnej.

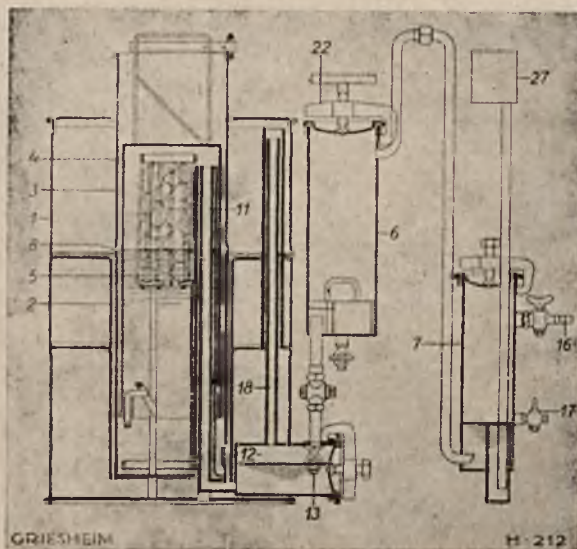
System wpadania karbidu do wody. Aparat tego typu rozpowszechniony w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej przedstawia rys. 50. Jak widzimy ziarnisty karbid, załadowany do szczelnie zamkniętej komory, wpada do wody zawartej w zbiorniku wytwornicy przy pomocy automatu bębnowego. Automat ten mając odpowiednią przeciwwagę działa przy obniżeniu się ciśnienia w wytwornicy. Bezpiecznik przy wytwornicy jest mechaniczny. Poziomą wodę utrzymuje się stałą przy pomocy leja wlewowego. W Europie wytwornice tego typu nie są rozpowszechnione. Zaznaczyć należy, że w Europie dotychczas bezpieczniki wodne są w powszechnym użytku (patrz dalej) i nawet stosowanie ich jest konieczne według przepisów obowiązujących we wszystkich bez wyjątku państwach.

Prawdziwy jednak pożytek z wytwornicy wysokiego ciśnienia byłby dopiero wówczas, kiedy bezpiecznik wodny byłby niepotrzebny, gdyż dawałoby to możliwość doprowadzania suchego acetyleny do palnika, bez zawartości pary wodnej i co powodowałoby prawdziwą oszczędność acetyleny (patrz Nr. 7 n. czasop. str. 14—15) i tlenu.

Inny ciekawy typ aparatu wpadania karbidu do wody wyobraża rys. 51**).

W korpusie wytwornicy *a*, pracującym pod ciśnieniem, pływa dzwon *d*, dzielący przestrzeń gazu na dwie części. Dzwon ten stoi w połączeniu z dowolną aparaturą doprowadzania kar-

bidu, której działanie reguluje pływający dzwon. W aparacie tym karbid wpada przez *f*, a przy *g* rozdziela się równomiernie w aparacie. W dole zbiornika *a* obsadzony jest cylinder *h* z nieruchomym rusztem *i* i dolną prowadnicą *b*. Na górnej części zbiornika *a* znajduje się zbiornik na karbid *K*. Wewnętrzna część dzwonu ruchomego na gaz łączy się z zewnętrzną przy pomocy rurociągu. Przewód *l* wchodzi do skrzynki *n*, w której znajduje się membrana *m*, przyczem zawór *o* wskutek działania sprężyny *p* ma tendencję zamykania przewodu *l*. Temu przeciwdziałają przesuwany ciężar *s* osadzony na dźwigu *v* tak, że mamy dwie pary sił działających, z których możemy jedną zmieniać przez odpowiednie położenie ciężaru na dźwigu. W ten sposób można regulować ciśnienie aparatu. Wodę wapienną spuszcza się przez kurek umieszczony w pochyłym dnie korpusu wytwornicy. Z opisu i rysunku nie widać jednak w jaki sposób można zmieniać częściowo wodę podczas pracy aparatu, co naogół jest niezbędne.



Rys. 54.

Wytwornica systemu kontaktowego.

System dopływu wody do karbidu. Przykład tego typu wytwornicy*) przedstawia rys. 52. Jak widzimy karbid ładuje się do szuflad umieszczonych w oddzielnych komorach, chłodzonych wodą, przyczem woda tych komór jest w połączeniu z górną częścią wytwornicy. Gaz wytwarzany dochodzi przez rurę o znacznej wysokości, w celu unikania porywania części stałych, do dalszej części wytwornicy i przechodząc przez poduszkę wodną, dostaje się do górnej części, w której umieszczony jest odwadniacz i stamtąd przez oczyszczacz i bezpiecznik wodny odprowadza się do miejsca zużycia. Oprócz tego mamy rurę boczną, łączącą dolny zbiornik na gaz z górnym w celu wyrównania ciśnienia i przesuwania poduszki wodnej w zależności od spo-

*) Obecnie w Polsce mamy taką anomalję, że pomimo tego, że według obowiązujących ustaw (Austriacka i Niemiecka dawne z przed 1923 r. i Rosyjska) acetylen znacznie sprężony nie jest dozwolony do użytku, to jednak wytwornice tego typu sprowadzane są z Niemiec i u nas nie podlegają one obowiązkowi wznowionych prób, kiedy w Niemczech próby te przewidziane są ustawą i są należycie przestrzegane. Przed tym dziwnym nienormalnym stanem chcielibyśmy ostrzec czynniki miarodajne, jak również osoby używające wytwornice, gdyż obawiamy się, ażeby po pewnym czasie nie rozpoczęła się seria wypadków które tylko spowodować mogą niepotrzebne obostrzenia w przemyśle acetylenowym, kiedy prawdziwych przyczyn należałoby szukać w braku przestrzegania istniejącego pod tym względem prawodawstwa. Dlatego należy dążyć do uregulowania tej sprawy na drodze prawodawczej, przyczem należy zarazem stworzyć niezbędne organy kontroli i rejestracji. Obawy te są tem słuszniejsze, że utarło się mniemanie, że zrobienie wytwornicy jest rzeczą nader prostą, a łatwo zrozumieć jakie skutki to mniemanie może pociągnąć za sobą przy wytwornicach na wyższe ciśnienie.

**) K a u t n y. Handbuch der Autogene Metallbearbeitung, Dritte Auflage 1927 r. str. 457 i nast. Patent niemiecki.

*) Konstrukcja f. Messer.

życia gazu i ciśnienia. Dopływ wody do wytwornicy reguluje pływak w górnej części wytwornicy, połączony przy pomocy linki stalowej i dźwigu z szufladami wytwornicy. Jest to typ wytwornicy stałej.

System kontaktowy. Przykład wytwornicy systemu kontaktowego podaje rys. 53*) Widzimy tutaj również dwa naczynia szczelnie połączone ze sobą rurą, zakończoną na zewnątrz wentylem bezpieczeństwa. Zbiornik z karbidem osadza się w centralnej części wytwornicy, jak to łatwo zrozumieć można z rysunku, przyczem w dolnej części jest prowadnica.

Wodą napełnia się uprzednio dolną część do odpowiedniej wysokości. Wytwarzając się przez kontakt karbidu z wodą gaz, uchodzi ku górze i przez oczyszczacz i bezpiecznik wodny idzie do miejsca użycia. Oprócz tego aparat ten posiada również rurę dla wyrównywania ciśnienia między górną i dolną częścią wytwornicy i rurę do podnoszenia się i opadania poziomu wody w zależności od ciśnienia i spożycia gazu. Szlam spuszcza się przez dolny kurek. Jednak podczas pracy, wody nawet częściowo zmieniać nie można, a czyni się to przy załadunku karbidu.

Inny rodzaj aparatu kontaktowego**) podajemy na rys. 54. W aparacie tego typu napełnia się wodą naczynie 3 do wysokości 8 i opuszcza

*) Konstrukcja f. Messer.

**) Konstrukcja f. Griesheim.

się do wytwornicy. Przez rurę 11 napełnia się przemywacz 12 wodą, do chwili wyciekania wody przez kranik 13. Następnie napełniony karbidem kosz osadza się w komorze do gazowania i złączone te dwie części osadza się w wytwornicy. Wówczas gaz rozpoczyna się wydobywać i przez rurę 11 dostają się do przemywacza 12, a stamtąd przez oczyszczacz i bezpiecznik wodny idzie do miejsca zużycia,

Przy zatrzymaniu wytwarzający się gaz idzie przez rurę 18 do dolnej części zbiornika na gaz 1, wskutek czego zawarta w nim woda przechodzi do głównego zbiornika. Szlam usuwa się tutaj wraz z wodą z naczynia 3.

Aparaty typu kontaktowego używa się najczęściej jako aparaty montażowe lub przenośne. Mają one tę dogodność, że zajmują nieco mniej miejsca niż wytwornice niskiego ciśnienia i że są nieco lżejsze, najczęściej jednak ciśnienie nie jest równomierne, co przy dość znacznej jego wysokości (ok. 750 mm słupa wodnego) ma duży ujemny wpływ na stałość płomienia palnika.

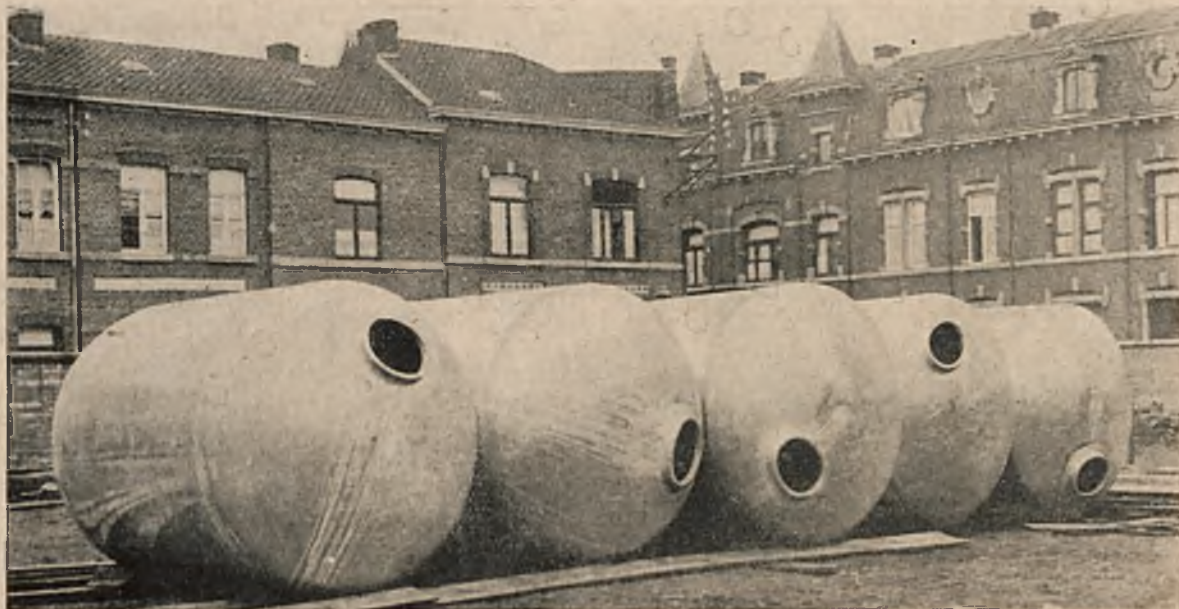
W kraju wytwornice na średnie i wysokie ciśnienie ze względów ustawodawczych dotychczas nie są wyrabiane, wyjątek stanowią wytwornice pochodniowe do oświetlania przy robotach ziemnych i montażowych*)

*) Aparaty tego typu wyrabia Franc. Tow. Akc. „Perun“ w Warszawie, lecz ich tutaj nie opisujemy gdyż sprawa oświetlenia tylko luźno łączy się z interesującym nas problemem.

Rozwój zastosowania glinu w przemyśle.

Dwadzieścia lat temu produkcja światowa glinu wynosiła 7.700 ton rocznie, zaś w roku 1926

zastosowania tego metalu w przemyśle. Glin czysty, jak również i jego stopy z miedzią,



Rys. 1. Kadzie o pojemności 65 hektolitrow każda, wykonane całkowicie zapomocą spawania.

produkcja wzrosła do 211.500 ton. Z tych dwóch liczb można sobie zdać sprawę z rozwoju

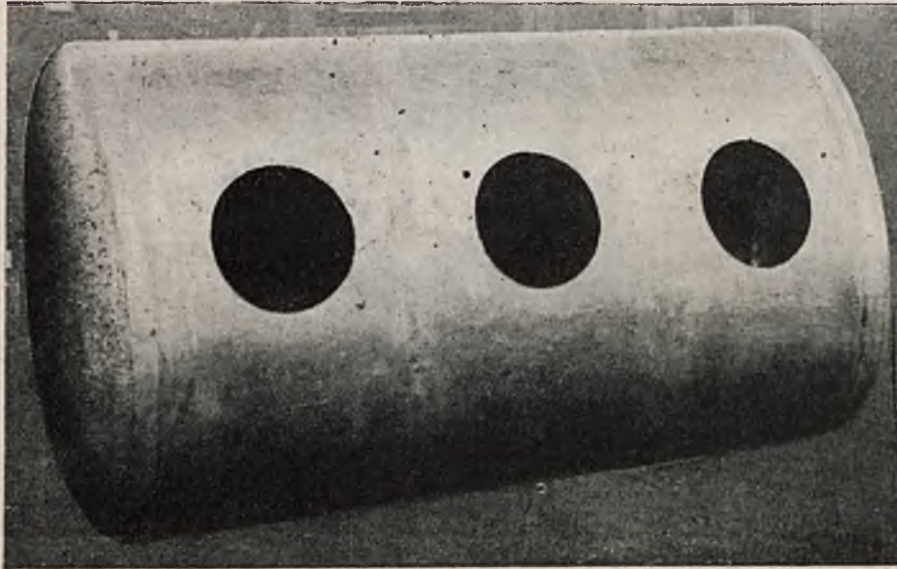
manganem, magnezem, znajdują szerokie zastosowanie w budowie samochodów i samolotów.

Karтеры silników, korbowody, tłoki, komory wodne, skrzynki biegów, karoserja, wyrabiają się z glinu.

Artykuły kuchenne, wyrabiane zwykle z mie-

liwe bez spawania, gdyż glin nie nadaje się do nitowania, jeśli chodzi o szczelność.

Spawanie acetylenowe zapewnia nam dobrą szczelność i wytrzymałość równą wytrzymałości



Rys. 2.

Zbiornik eliptyczny o pojemności 50 hektolitrów, przeznaczony do transportu mleka.

dzi lub z żelaza emaljowanego, obecnie wyrabia się z glinu. Poza to glin coraz częściej stosuje

blachy. Ze względu na pewność połączenia, własności odporne na działanie kwasów i czynników chemicznych i ze względu na znaczną miękkość glinu, szybki rozwój zastosowania tego metalu w kotlarstwie jest zapewniony.

Oto kilka przykładów właściwego zastosowania glinu w przemyśle.

Zastosowanie glinu w piwowarstwie.

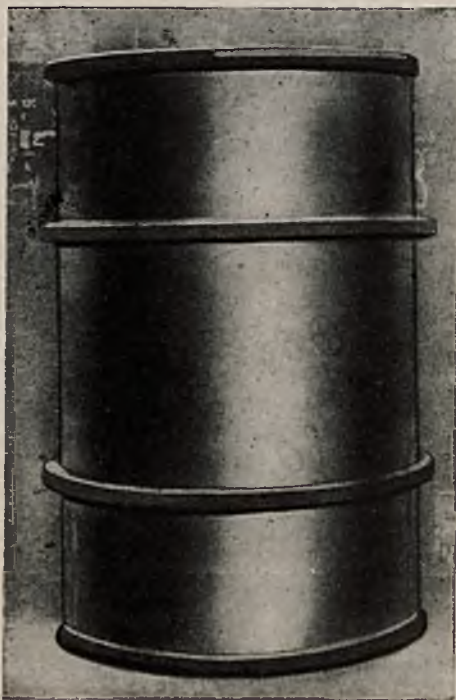
Jak zwykle przy wprowadzaniu jakichkolwiek nowości, tak i przy użyciu glinu do potrzeb piwowarstwa, krytykowano zawzięcie i stawiano liczne zarzuty, z których najgłośniejsze były następujące:

rozpuszczalność glinu w piwie,
szkodliwy wpływ na grzybki fermentujące,
zły wpływ na przejrzystość (klarowność) piwa.

Długie badania wykazały, że dwa ostatnie zarzuty były bezpodstawne; pierwszy zarzut był słuszny, lecz rozpuszczalność glinu w piwie jest minimalna i nie przewyższa procentu rozpuszczalności miedzi. Dzisiaj glin używa się do fabrykacji kadzi o pojemności dochodzącej do 460 hektolitrów, kadzi do fermentacji, węzownic do ogrzewania i ochładzania, kadzi do grzybków fermentujących, zbiorników do transportu, wiader, mieszadeł, lejków, sitek i t. p.

Rys. 1 przedstawia pięć kadzi*) o pojemności 65 hektolitrów każda; średnica wynosi 1700 mm długość - 2800 mm, waga - 300 kg. Dna odpowiednio wygięte przypoiono do części cylindrycznej. Kołnierz, w którym ma być umieszczone

*) Klisze wypożyczyła nam bezinteresownie redakcja „Soudeur Coupeur”.

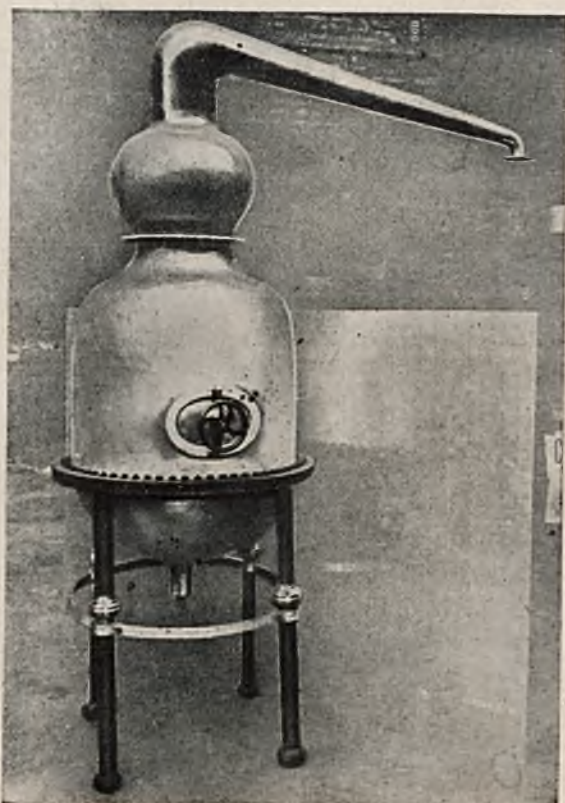


Rys. 3.

Beczka o pojemności 250 litrów przeznaczona do transportu kwasu.

się w kotlarstwie zamiast miedzi, stali specjalnej i żelaza emaljowanego. Oczywiście, że w ostatnim wypadku zastosowanie glinu byłoby niemoż-

zamknięcie, został zrobiony oddzielnie z grubszej blachy. Całkowita długość spoin wynosi około 14 metrów dla każdej kadzi; grubość blachy $4\frac{1}{2}$ mm. Kadzie te są łatwe do oczyszczenia, gdyż powierzchnia wewnętrzna jest gładka.



Rys. 4.
Aparat do destylowania.

Zastosowanie glinu w młeczarstwie.

Coraz więcej używa się glinu w młeczarstwie, ponieważ metal ten konserwuje doskonale mleko, nawet gdy ono jest nieco skwaśniałe i nie wpływa zupełnie na jego smak. Obecnie zbiorniki do transportu, manierki, puszki na mleko i t. p. są wyrabiane z glinu.

Rys. 2 przedstawia duży zbiornik eliptyczny o pojemności 5.000 litrów do transportu mleka; wymiary jego są: 1400 mm-szerokość, 2750 mm długość, 750 mm - wysokość. Grubość blachy wynosi 5 mm. Otwory zostały wycięte przed kształtowaniem blach w kształt eliptyczny. Po spojeniu poszczególnych blach, 4 szwy na obwodzie zakończyły robotę tego olbrzymiego zbiornika.

Pozatem glinu używa się do wyrobu aparatów wyrobów młecznych, jak np. zbiorniki do śmietanki, ochładzacze, węzownice, kadzie sernicze, garnki na mleko zsiadłe i t. p.

Glinu nie powinno się używać do fabrykacji aparatów przeznaczonych do przechowywania serów o podłożu amonjalkalnym.

Należy unikać mycia zbiorników zapomocą sody.

Fabrykacja i transport artykułów chemicznych.

Używanie glinu w fabrykacji materiałów transportowych i do przechowywania płynów jest b. korzystne, gdyż metal nie zmienia się. Nie potrzeba pokrywać go ani farbą, ani emalją. Alkohol, benzyna, eter, oliwa, aceton, siarczan węgla, nafta, kwas olejowy i t. p. zupełnie nie działają na glin.

Rys. 3 przedstawia beczkę z obręczami żelaznymi, z blachy 6 mm; szew podłużny i dwa szwy łączące dna zostały spojone palnikiem, który konsumuje 750 litrów acetyleny na godzinę. Spawanie zbiornika trwało $1\frac{1}{2}$ godziny.

Sterelizatory i t. p. aparaty używane w laboratorjach i szpitalach, zrobione z blachy żelaznej, prędko niszczą się z powodu rdzewienia, co wymaga częstego odnawiania, zrobione zaś z glinu utrzymują się doskonale i nie wymagają żadnych zabiegów.

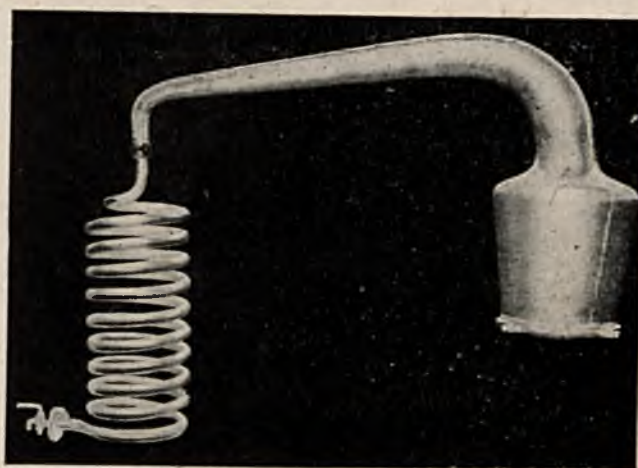
Glin doskonale się nadaje do przechowywania tłuszczu, stearyny, margaryny, gliceryny, kwasu olejkowego, klejów, żelatyny i t. p.

Glinu również używa się do licznych wyrobów farmaceutycznych.

Rys. 4 przedstawia aparat do destylowania, który ogrzewa się parą o ciśnieniu 4 at. Dno zrobione jest z blachy o grubości 8 mm.

Rys. 5 przedstawia również aparat do destylowania zrobiony z blachy 3 mm. Aparat ma wygląd estetyczny, niema nitów, ani wklęsłości, gdzie mogłyby się gromadzić nieczystości. Aparat wykonano 7-oma spoinami. Waga aparatu wynosi 11 kg, węzownicy — 5 kg.

Powyższy pobieżny przegląd przykładów zastosowania glinu wskazuje dowodnie, jaki dodatni wpływ na rozszerzenie się zastosowania tego metalu w przemyśle ma spawanie acetylenowe.



Rys. 5.
Dziób i węzownica, wykonane zapomocą spawania.

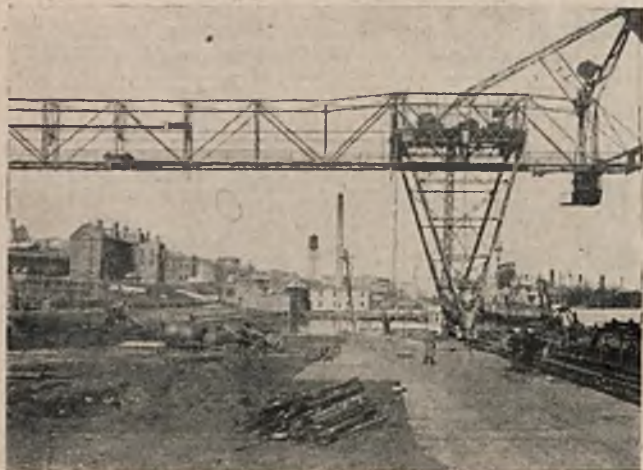
Można powiedzieć, że wprowadzenie glinu jako tworzywa do normalnej fabrykacji przemysłowej zostało umożliwione li tylko dzięki wynalezieniu udoskonalonych metod spawania tego metalu.

TECHNIKA SPAWANIA.

SPAWANIE ACETYLENOWE.

Rozbiórka połączeń nitowych za pomocą palnika.

W poprzednim numerze pisaliśmy o rozbiórce komina za pomocą tak prostego i łatwego do nabycia



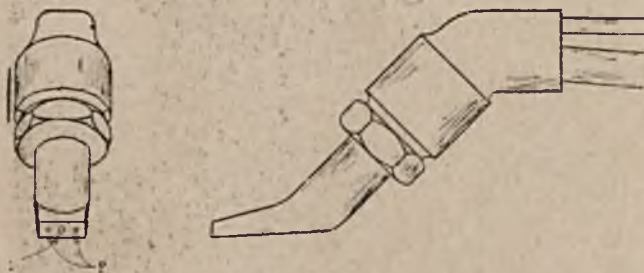
Rys. 1.

Wielki dźwig do wyładowywania węgla.

przyrządu jak palnik, poniżej podajemy nową dziedzinę zastosowania palnika, a mianowicie rozbiórki konstrukcji nitowych. Opis ten zaczerpnęliśmy z *Soudeur-Coupeur* ¹⁾ październik 1927.

W danym wypadku należało podzielić na części wielki dźwig do wyładowywania węgla (rys. 1), który w danym porcie był niepotrzebny, aby przetransportować go do innego portu.

Trzy sposoby były do wyboru: przecinanie nitów za pomocą ścinaka pneumatycznego, wycinanie nitów za pomocą świdra, lub niszczenie nitów za pomocą palnika. Zdecydowano użyć palnika, z powodu łatwości posługiwania się nim, pozatem przypuszczano, że rozbiórka będzie kosztować taniej.



Rys. 2.

Końcówka spłaszczona do przecinania nitów.

Do pomocy użyto drugi dźwig, który podtrzymywał część rozbiieraną, a następnie ładował ją na okręt.

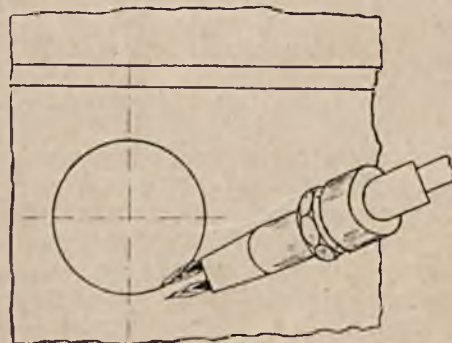
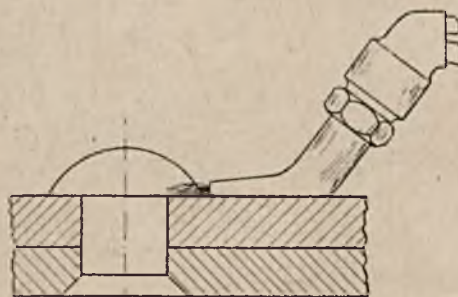
¹⁾ Klisze pismo nasze otrzymało od redakcji pisma *Soudeur Coupeur* na wymianę.

Samo przecinanie zasługuje na szczegółowy opis ze względu na kilka metod, zależnie do rodzaju nitów.

Przecinanie nitów z łbami okrągłymi.

Można łatwo odciąć okrągły łeb nita, za pomocą płomienia acetyleno-tlenowego, zamieniając końcówkę palnika zwykłego na końcówkę spłaszczoną i posiadającą trzy otwory w jednej linii (rys. 2). Skrajne dwa otwory dają dwa płomienie, które ogrzewają z dwóch stron nit do czerwoności; przez środkowy otwór przechodzi tlen, który właściwie przecina nit.

Rys. 3 przedstawia nam sposób trzymania palnika. Podcinając w ten sposób łeb nita dookoła, odetniemy go równo z blachą. Usunięcie nita pozostałego w blasze nie przedstawia trudności.



Rys. 3.

Odcinanie łba nita.

ci. Palnik systemu „Pyrocopt“ (rys. 6) został skonstruowany specjalnie do tego rodzaju robót.

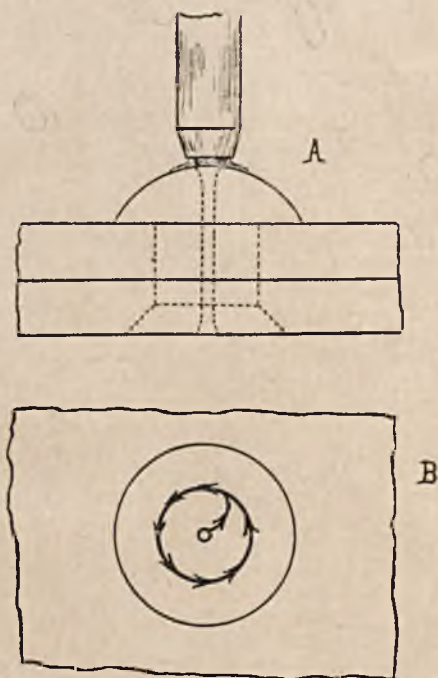
Jak widzimy przecinanie nie przedstawia trudności i może być wykonane przez mniej wprawnych robotników. Blacha pozostaje nienaruszona i może być użyta powtórnie.

Przecinanie nitów z łbami okrągłymi i stożkowymi.

Drugi sposób polega na zastosowaniu zwykłego palnika do cięcia, którym możemy niszczyć zarówno nity z łbami okrągłymi jak i stożkowymi krytymi.

Końcówka i ciśnienie powinny być dostosowane

do długości nita. W tym wypadku wierci się nit na wylot i następnie przepala się go jak to wskazu-



Rys. 4.

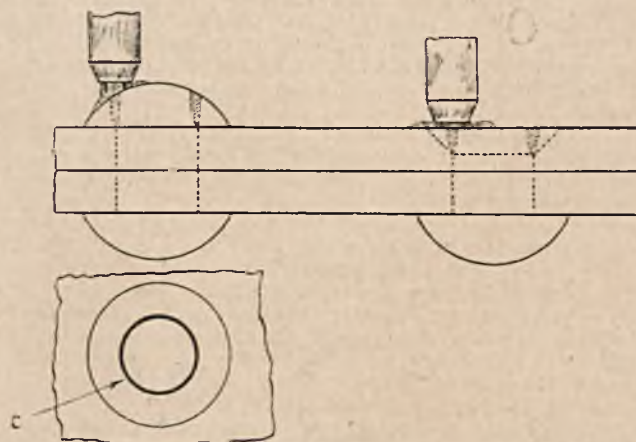
Przepalanie nita po uprzednim wywierceniu otworu na wylot.

je rys. 4. Można się obawiać, że blacha będzie uszkodzona, chociaż przepalenie blach nakładanych

Zręczny spawacz może w ciągu dnia przepalić 100 do 300 nitów.

Inny sposób, wymagający więcej zręczności, polega na odcinaniu łba nitu dookoła, równo z jego średnicą, jak to wskazuje rys. 5. Płomień i dopływ tlenu należy zmniejszyć.

Trudność polega na tem, że należy odciąć wieńiec tak, aby następnie można było nit usunąć. Często



Rys. 5.

Odcinanie wieńca łba nita.

się zdarza, że łeb jest przesunięty w stosunku do osi nita, wtedy trudniej jest trafić na linię obwodu nita.



Rys. 6. Palnik „Pyrocopt“.

jest b. trudne. Jednak, jeśli płomień jest dobrze dobrany i spawacz jest zręczny, można uniknąć uszkodzenia blachy.

W każdym bądź razie, przy tym sposobie, blacha jest mniej narażona na uszkodzenie i zużycie gazów jest znacznie mniejsze.

SPAWANIE ELEKTRYCZNE.

O łuku elektrycznym.

Wiadome jest, że ciepło płomienia acetyleno-tlenowego, którego temperatura przewyższa 3000°, pochodzi od spalania się w tlenie składników acetyleny, a mianowicie: wodoru *H* i węgla *C*. Ciepło, które występuje w czasie spawania łukiem elektrycznym i powoduje topienie się metalu spawanego i pałeczek, powstaje przez zamianę energii elektrycznej na energię cieplną.

Postaramy się to zjawisko w przystępnym wykładzie objaśnić.

Wiemy o tem, że prąd przechodząc przez jakikolwiek przewodnik ogrzewa go. Ilość ciepła wydzielonego zależy od natężenia prądu i różnicy napięć pomiędzy dwoma danymi punktami.

W wypadku łuku elektrycznego, przewodnikiem jest słup powietrza pomiędzy pałeczką, a przedmiotem do spawania.

Powietrze jest izolatorem, lecz w tym wypadku

jest ono zjonizowane i wypełnione parą topionego metalu. Z tego też powodu, aby zajarzyć łuk należy dotknąć pałeczką do metalu spawanego, przy odrywaniu pałeczki stwarza się atmosfera, która jest przewodnikiem i łuk jarzy się, dopóki nie skończymy spawania.

Ilość wytworzonego ciepła przez łuk będzie zawsze proporcjonalna do natężenia prądu i spadku napięcia pomiędzy pałeczką, a przedmiotem spawanym.

W wypadku zwykłego przewodnika spadek napięcia zależy od rodzaju przewodnika i jego wymiarów. Gdyby to samo zachodziło w wypadku łuku elektrycznego to i spadek napięcia zależałby również od grubości pałeczki i długości łuku. Otóż stwierdzono, że jeżeli istnieje zmienność różnicy napięć, to jest ona bardzo mała.

Można więc wywnioskować, że spadek napięcia w łuku składa się z jednej części stałej o znacznej wartości i drugiej zmiennej, lecz o b. małej wartości, zmienność której powoduje właśnie zmiana pałeczki i długości łuku.

Istnienie tej stałej części spadku napięć jest fak-

tem b. pomyślnym dla stałości łuku, gdyż w przeciwnym wypadku z powodu wielkich wahań długości łuku spawanie byłoby utrudnione.

Skąd jednak bierze się ta stała część spadku napięcia? Otóż weźmy dwie sztabki z różnych metali (np. żelazo i miedź), połączmy je, a pozostałe końce połączmy za pomocą drutu z amperometrem. Jeśli będziemy ogrzewać połączenia tych sztabek, to zauważymy że amperometr będzie wskazywał nam istnienie prądu. Wskazówka tem więcej się będzie odchylała, im temperatura połączenia będzie większa. Jest to tak zwany obwód termoelektryczny i często się go używa do mierzenia wysokiej temperatury w przewodach dymowych kotłów, w kominach i t. p.

Zróbmy teraz odwrotnie, zamiast amperometru wstawmy źródło prądu. Zobaczymy że połączenie będzie się ogrzewać. W pierwszym wypadku energia ciepła zmieniła się w energię elektryczną w drugim odwrotnie.

Obwód do wytwarzania łuku elektrycznego jest zupełnie pobobny do obwodu wyżej opisanego z tą różnicą, że wypadku łuku, mamy dwa miejsca wydzielania się ciepła:

1) w przejściu prądu z pałeczki do słupa atmosfery przewodzącej.

2) w przejściu prądu z atmosfery przewodzącej do metalu przedmiotu spawanego.

Ponieważ przechodzący prąd ogrzewa połączenie dwóch różnych przewodników na zasadzie poprzednio opisanego zjawiska, stwarza się prąd w przeciwnym kierunku. Stąd właśnie powstaje ta stała część spadku napięcia, zaobserwowana w łuku.

Pozatem—w wypadku spawania prądem stałym—ilość ciepła wytworzonego przy biegunie dodatnim jest prawie dwa razy większa, niż przy biegunie ujemnym.

Z tego powodu wskazane jest, aby:

1) w wypadku grubych blach i wielkiej masy spawanego przedmiotu, które wchłaniają dużo ciepła, umocować biegun dodatni do przedmiotu spawanego.

2) w wypadku blach cienkich, lepiej jest umocować biegun dodatni do pałeczki, uniknie się przez to zbyt szybkiego topienia się blachy, tworzenia się dziur i odkształcenia będą zmniejszone.

3) w wypadku spawania nad głową zawsze należy łączyć biegun dodatni z przedmiotem spawanym, gdyż w przeciwnym wypadku metal stopiony pałeczki spadałby na spawacza.

Przy spawaniu prądem zmiennym, wydzielanie się ciepła jest jednakowe przy obu biegunach. Długość łuku znacznie wpływa na jakość spoiny. Dobre spoiny jedynie można otrzymać krótkim łukiem od 3 do 5 mm. Gdy łuk jest długi, kropelki stopionej elektrody w zetknięciu się z powietrzem pochłaniają tlen i azot, o których ujemnym wpływie na spoinę pisaliśmy w numerze poprzednim.

Pozatem długi łuk jest mniej stały, wędruje on dookoła osi pałeczki; kropelki rozsypują się we wszystkich kierunkach i często padają w miejsce, gdzie metal nie jest stopiony, powodując zlepianie się. Łuk krótki łatwiej zachowuje stały kierunek, topienie się metalu jest lepsze, spawanie odbywa się równiej i nie ma strzelania i rozpryskiwania na boki.

Pozatem płomień ze spalania się węgla i manganu, które zawiera pałeczka, odgrywa rolę płomienia redukującego i wystarcza, aby opóźnić krzepnięcie się spoiny, aby gaz miał czas się ulotnić.

Spoiny wykonane długim łukiem zawierają dużo tlenu i azotu i są porowate, niezależnie od inych wad, jak niedostateczne przetopienie, zlepianie i t. p.

K R O N I K A.

Niemiecki Związek Acetylenowy.

Doroczne Zebranie Związku odbyło się 14 i 15 września b. r. w Eisenach, wraz z obchodem 30-ty lecia istnienia Związku. Zebraniu przewodniczył prof. M. Vogel.

Sprawozdanie roczne wykazuje, że w ostatnich dwóch latach poczyniono b. znaczne postępy w dziedzinie spawania płomieniem acetyleno-tlenowym.

Wyrabia się obecnie małe aparaty do lutowania pod ciśnieniem o ładunku 250 do 1000 gr. karbidu.

Zaczyna się stosować nowy sposób kontrolowania spoiny za pomocą spektru magnetycznego.

W licznych wygłoszonych odczytach poruszono sprawy jak:

1) wyznaczenie smaru, któryby nie powodował eksplozji; smary pochodzenia zwierzęcego lub roślinnego są wykluczone.

2) rozkład acetyleno sprężonego w temperaturze od 500° do 600°; badania wykazały, że w tej temperaturze i ciśnieniu 1,37 at acetylen eksploduje.

3) różne metody cięcia metali; badania palników do cięcia i spawania wykazały, że przy stosunku tlenu do acetyleno 1:1,4, jakość spoiny nie zmienia się i że wydajność się zwiększa, jeśli stosunek ten wzrośnie do 2,2. Dyskusja była bardzo ożywiona i wartościowa.

Przegląd prasy spawalniczej.

Poniżej podane czasopisma i artykuły są do dyspozycji Sz. Czytelników w redakcji naszego pisma.

Zastosowanie spawania w awiacji.

Podczas gdy w Europie dopiero mówi się o wprowadzeniu spawania do konstrukcji samolotów, w Ameryce mówi się już o znormalizowaniu. Artykuł ten przedstawia nam opis kilku połączeń w samolotach metalo-

wych, ilustrowany pięcioma fotografiami *Welding Engineer*, lipiec 1928 r.

Spawanie łukiem elektrycznym stopów miedzi.

Krótki opis różnych metod spawania elektrycznego za pomocą pałeczek ze stopów miedzi. *Welding Engineer*, lipiec 1928 r.

Spawanie stali nierdzewiejących.

Autor opisuje dobre rezultaty połączeń stali nierdzewiejących zawierających 17% chromu i 7% niklu, za pomocą spawania płomieniem acetyleno-tlenowym i łukiem elektrycznym elektrodami z węgla. Fotografje próbek. *Welding Engineer*, lipiec 1928 r.

Natężenia maksymalne, dopuszczalne w spoinach.

Amerykańskie normy stosowania spawania do budowy naczyń wysokoprężnych przewidują maksymalne natężenie na jednostkę powierzchni, dopuszczalne dla spoin. Komisja, która układa te normy, opracowała projekt granic natężeń dopuszczalnych, podług danych z prób na gięcie. Projekt podany jest w tym artykule. *Welding Engineer*, lipiec 1928 r.

Lutowanie bronzem.

Kilka przykładów przedmiotów żeliwnych naprawionych za pomocą lutowania bronzem „Tobin”. *Welding Engineer*, lipiec 1928 r.

Lutowanie bronzem ram parowozowych.

Opis nowej metody naprawy ostojnie parowozowych za pomocą lutowania bronzem. *Acetylen Journal*, lipiec 1928 r.

Spawanie naczyń wysokoprężnych.

Kilka ciekawych przykładów konstrukcji wielkich zbiorników za pomocą spawania. *Acetylen Journal*, lipiec 1928 r.