

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;
Za granicą 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. poz-
szuk. i zaofiar. 5zł.,
dla Członków Zw.
— bezpłatnie.

TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Spawanie w fabrykacji cylindrów silników lotniczych	2	5. Warunki ekonomicznego cięcia tlenem (do-kończenie)	9
2. Warunki bezpieczeństwa konstrukcji spawanych w lotnictwie	3	6. Spawanie (dalszy ciąg)	12
3. Jak należy spawać: łukiem elektrycznym, czy płomieniem acetyleno-tlenowym?	5	7. Zastosowanie spawania do małych instalacji centralnego ogrzewania	16
4. Własności karbidu przemysłowego w świetle najnowszych. badań (dokończenie)	6	8. Zastosowanie spawania w budownictwie	18
		9. Spawanie żeliwa	19
		10. Technika spawania	21
		11. Kronika	23

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

Monatsschrift des VEREINES DER POLNISCHEN ACETYLEN UND SAUERSTOFF-INDUSTRIE

Warschau, Hortensja 6.

15 FEBRUAR 1928.

№ 2.

INHALT:

	Seite		Seite
1. Das Autogene Schweißen in Motorcylinderbau	2	6. Schweißen (Fortsetzung)	12
2. Die Sicherheitsbedingungen des Autogenen Schweißens im Flugzeugbau	3	7. Die Anwendung des Autogenen Schweißens bei kleinen Zentralheizungsanlagen	16
3. Wie soll man schweißen: elektrisch oder mit Sauerstoff-Acetylenbrennern?	5	8. Das Autogene Schweißen im Hausbau	18
4. Eigenschaften des Handelskarbids auf Grund der neuesten Forschungen (Ende)	6	9. Das Schweißen von Gusseisen	19
5. Das ekonomische Schneiden mit Sauerstoff (Ende)	9	10. Schweißtechnik	21
		11. Chronik	23

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 FEVRIER 1928.

№ 2

SOMMAIRE:

	page		page
1. La Soudure Autogène dans la fabrication des cylindres des moteurs pour les avions	2	6. Soudure Autogène (suite)	12
2. Les conditions de la sûreté d'assemblages soudés dans la fabrication des avions	3	7. L'application de la soudure autogène dans de petites installations de chauffage centrale	16
3. Comment faut-il souder: à l'arc électrique ou au chalumeau oxy-acétylenique?	5	8. L'application de la Soudure Autogène dans la construction des bâtiments	18
4. Les recherches récentes sur les propriétés du carbure de calcium industriel (fin)	6	9. Soudure de la fonte	19
5. Les conditions du decoupage économique au chalumeau (fin)	9	10. La technique de la soudure autogène	21
		11. Chronique	23

Spawanie w fabrykacji cylindrów silników lotniczych.

Napisat inż. Stanisław Krzyczkowski.

Spawanie w lotnictwie, podobnie jak w innych dziedzinach przemysłu, ma coraz donioślejsze znaczenie, i to zarówno w budowie silników, jak i płatowców.

W budowie płatowców konstruktorzy dążą coraz więcej do rozwijania najpoważniejszych elementów konstrukcyjnych przy pomocy spawania, upraszczając tym sposobem konstrukcję płatowca, oraz obniżając znaczne koszty produkcji.

W budowie silników lotniczych spawanie ma wielkie znaczenie przy konstrukcjach o chłodzeniu wodnym, gdzie obieg wody chłodzącej odbywa się w przestrzeni zamkniętej płaszczem stalowym spawanym na cylindrze. Konstrukcja ta w budowie silników lotniczych jest bardzo rozpowszechniona i decyduje o znacznym obniżeniu wagi silnika w porównaniu z blokami cylindrowymi lanymi, gdzie przestrzeń wodna jest objęta ścianką żeliwną, jak to jest w silnikach samochodowych, lub też w dużych silnikach wolnobieżnych.



FIG. A.



Rys. 1.

Cylinder całkowicie wykończony. Osobno gniazda wentyla ssącego i wydechowego.

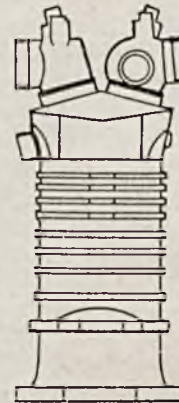
Spotykamy dwojakiego rodzaju konstrukcje takich cylindrów ze spawanymi płaszczami wodnymi, bądź to pojedyncze, bądź podwójne, zależnie od konstrukcji samego silnika. W tym drugim wypadku dwa cylindry są ze sobą spawane, a następnie są otoczone spawanymi płaszczami wodnymi, tworząc grupę dwu cylindrów.

Zajmiemy się przedstawieniem takiej właśnie grupy, która obrazuje ciekawy przykład zastosowania spawania.

Dla lepszego wytlómaczenia sposobu fa-

brykacji takich cylindrów podajemy czytelnikom kilka rysunków, w których pokazujemy operacje spawania, oraz krótki ich opis.

Rys. 1 przedstawia kompletnie obrobiony stalowy cylinder i osobno obrobione gniazda wentyli ssących i wydechowych. Gniazda te obrabiane są osobno, wykonanie ich bowiem w jednej części z cylindrem byłoby zbyt trudne fabrykacyjnie i — co zatem idzie — za kosztow-

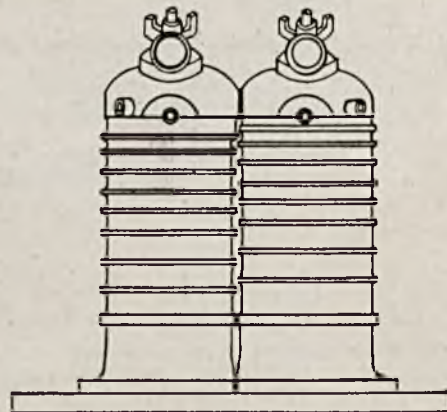


Rys. 2.

Gniazda wentyla ssącego i wydechowego spawane z cylindrem. Miejsce spawania oznaczono grubą kreską.

ne. W tym właśnie wypadku spawanie oddaje nam nieocenione usługi, bo po wkręceniu na gwint gniazd do cylindrów i po dokładnym ich ustawieniu w położeniu, jakim na stałe pozostaną, spawamy je wokoło, jak to wskazuje rys. 2, co daje nam zupełną gwarancję szczelności i dokładnego ustalenia położenia gniazd. Podobnie postępujemy, spawając gniazda dla świec oraz wentyla mieszanki rozruchowej, co jest uwidocznione na tym samym rysunku.

Po operacji tej podajemy cylinder badaniu na ciśnienie około 35 atm. w specjalnie do tego

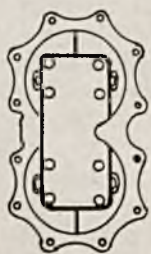
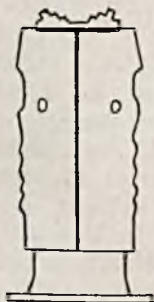


Rys. 3.

2 cylindry połączone w 1 grupę zapomocą spawania. Miejsca spawania zaznaczono grubą kreską.

celu urządzonym aparacie, gdzie wszystkie otwory zamknięte są korkami z uszczelkami gumowymi.

Z kolei przystępujemy do łączenia cylindrów w grupę. Cylindry przygotowane według poprzednio opisanych operacji ustawiamy obok siebie na płycie i spawamy je w miejscach uwidoczonych na rys. 3. W ten sposób połączone dwa cylindry tworzą grupę, która będzie wspólnie chłodzona. Operacja opisana odbywa się przed szlifowaniem ostatecznym cylindrów, ponieważ w czasie spawania mogą nastąpić odkształcenia gładzi cylindrowej.



Rys. 4.

Płaszcz wodny spawany z 3-ch części: dwu połówek i denka. Miejsca spawania zaznaczono grubą kreską.

Na denku poprzednio spawamy rurę odłotową do wody chłodzącej.

Grupa cylindrów jest wspólnie chłodzona i wspólny też dla nich będzie płaszcz wodny, wykonany z blachy cienkiej stalowej. Płaszcz taki składa się z trzech zasadniczych części: dwu połówek i denka. Połówki te są prasowane, a następnie przy każdej grupie cylindrów dokładnie dopasowane. Po ułożeniu obu połówek na cylindrach ściskamy je taśmą, a następnie spawamy (rys. 4—szew podłużny), przyczem spawamy płaszcz do gniazd wentyli i świec (rys. 5).

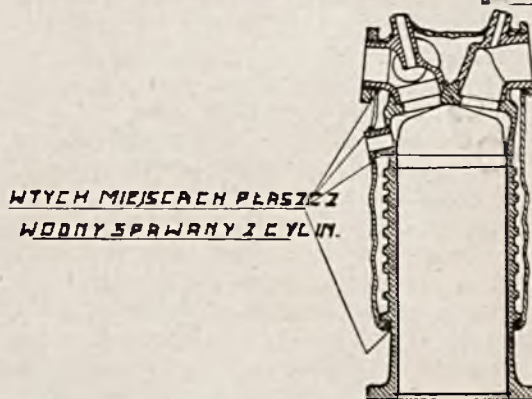
Po zespawaniu obu połówek, przystępujemy do spawania denka po uprzednim dopasowaniu go na każdej grupie cylindrów z osobna (rys. 4). Na

denku poprzednio spawamy rurę odłotową do wody chłodzącej.

Ostateczna i końcowa operacja spawania jest połączenie płaszcza wodnego z grupą cylindrów na dole w ten sposób, że tam, gdzie oba cylindry się schodzą, zalewa się przestrzeń pustą spoiwem, a w dalszym ciągu spawa się bez

dodawania materiału przez zatopianie płaszcza z najniższym żeberkiem cylindra (rys. 5).

W dalszym ciągu spawamy rurę dolotową wodną i — zależnie od tego, czy karburatory ogrzewane są wodą chłodzącą, czy też gazami wylotowymi — spawamy także rurki doprowadzające i odprowadzające wodę do karburatora.



W TYCH MIEJSCACH PŁASZCZ
WODNY SPAWANY Z CYLINDR.

Rys. 5.

Połączenie płaszcza wodnego z cylindrem za pomocą spawania.

W ten sposób otrzymujemy gotową grupę 2 cylindrów, której płaszcz wodny poddajemy badaniu na ciśnienie około 5 atm a następnie wyżarzamy ją w temperaturze 550° dla usunięcia natężeń powstałych przy spawaniu.

Przy odpowiednich urządzeniach, wszystkie wyżej opisane operacje spawania wymagają około 4-ch godz. czasu, dla jednej grupy cylindrów. Jak widzimy czas bardzo krótki i — co za tem idzie koszt niewielki.

Wielkie usługi, jakie w tym i podobnych wypadkach oddaje spawanie, są powodem, że — jako sposób łączenia — spawanie zdobywa sobie coraz rozleglejsze zastosowanie we wszystkich gałęziach przemysłu metalowego.

Warunki bezpieczeństwa Konstrukcji spawanych w lotnictwie.

Napisał inż. Eugenjusz Roland.

Już w pierwszych latach budowy płatowców spawanie, jako sposób łączenia poszczególnych części, odgrywają zasadniczą rolę. Następnie, z powodu różnych wypadków, starano się spawanie usunąć, chcąc wypadki te przypisać niewytrzymałości spawania.

Metoda ta ma jednak dwie zalety, dzięki możliwości łatwego łączenia dowolnych części, w szczególności przy łączeniu rur, bez używania kształtek, a co zatem idzie, bez powiększenia wagi łączonych części.

Szybkie dopasowanie dowolnych kształtów jest również zaletą tej metody.

W większości krajów zajmujących się budową płatowców, zajęto się bliżej przyczynami, z powodu których spawanie zostało zdyskredytowane, aby usunąć braki tej metody, a wyzyskać jej dobre strony, dając zarazem pełne

bezpieczeństwo lotnikom przy użyciu płatowców. W dalszym ciągu postaramy się podać wyniki, do jakich doprowadziły powyższe badania.

Przedewszystkiem należy zaznaczyć, że dotychczas znalazło zastosowanie spawanie za pomocą płomienia acetyleno-tlenowego, gdyż przy niewielkiej grubości używanego materiału, sposób ten jest najdogodniejszy i najtańszy, dając zarazem szew więcej ciągliwy, niż to ma miejsce przy spawaniu łukowym.

Przed przystąpieniem do opisu stosowania samego spawania w lotnictwie damy krótki przegląd materiałów i wymagań stawianych spawaczom, przy tych nadzwyczaj odpowiedzialnych robotach.

Co do materiałów to w grę wchodzi: tlen, acetylen, sam materiał i stosowane druty i proszki przy spawaniu.

MATERJAŁY.

Tlen.

Jak wiadomo tlen podtrzymuje spalanie i im większa jest jego czystość, tem wyższa jest osiągnięta temperatura płomienia. Okazało się jednak, że najlepsze wyniki przy spawaniu osiąga się przy czystości tlenu od 97 do 98%, przy wyższej czystości nie osiąga się szybszego spawania i szwu o lepszym gatunku.

Główną domieszką tlenu jest azot, przy fabrykacji za pomocą skraplania powietrza i destylacji, lub wodór w tlenie otrzymywanym drogą elektrolityczną. Pozostałości wodoru spalają się wraz z acetylenem, azot zaś — o ile jest zawarty w większej ilości — pochłania niepotrzebnie ciepło na swe niegrzanie, obniżając temperaturę płomienia i przez rozpuszczanie się w spawanym metalu pogarsza własności spoiny. Dlatego też, przy kończeniu spawania, należy palnik usuwać stopniowo, najlepiej dając mu pod koniec spawania położenie pochyle, ażeby uniknąć raptownego ostudzenia, zakończonej roboty, gdyż wówczas rozpuszczone gazy w płynnym metalu nie mają czasu na podniesienie się ku górze i przez to dają miejsca porowate, a zatem mniej wytrzymałe.

Acetylen.

Jak wiadomo, acetylen składa się z 2-ch części wodoru i 2-ch części węgla według wzoru C_2H_2 . Otrzymujemy go przez działanie wody na karbid, który jak każdy produkt techniczny, oprócz acetyleny zawiera również zanieczyszczenia. Najgłówniejszym z nich są amonjak, siarkowodor, fosforowodor. Jak wspominaliśmy, acetylen otrzymujemy przez działanie wody na karbid, zatem normalnie zawiera on również parę wodną. Z pośród zanieczyszczeń amonjak i siarkowodor usunąć możemy przez przepłukanie gazu w wodzie, która pochłania zanieczyszczenia. Fosforowodoru nie możemy usunąć na innej drodze, niż na drodze chemicznej, Wszystkie zanieczyszczenia te mają ogromny wpływ na wytrzymałość szwu i dlatego też przy stosowaniu acetyleny w lotnictwie należy w pierwszej linii zwrócić baczną uwagę na czystość acetyleny.

Oprócz tego temperatura, w której otrzymuje się acetylen, ma znaczny wpływ na czystość acetyleny, gdyż przy wyższej temperaturze siarczki zawarte w karbidzie rozkładają się na siarkowodor i połączenia siarkowe organiczne, które się tworzą ze szkodą wydajności acetyleny. Otrzymywany w tych warunkach acetylen ma zapach nadzwyczaj nieprzyjemny, który pochodzi z produktów polimeryzacji i produktów siarkowych.

Te zbyt wysokie temperatury otrzymywania karbidu zachodzą wówczas, gdy wytwornica acetyleny jest przeciążona t. j. kiedy pobieramy z niej zbyt wiele gazu.

Dochodzimy zatem do wniosku 1-go, że na to, ażeby otrzymywać czysty, niezbędny w zastosowaniu do lotnictwa acetylen, należy stosować wytwornice o znacznej wy-

dajności, najlepiej systemu wpadania karbidu do wytwornicy, przy którym to systemie otrzymujemy gaz w najniższej temperaturze, gdyż karbid wpada do ogromnego nadmiaru wody, a przez to i sama temperatura otrzymywanego gazu jest możliwie najniższa.

Pozostaje druga sprawa, chemicznego oczyszczenia acetyleny. Do celu tego stosuje się obecnie, prawie wyłącznie, dwa środki — katalizol i heratol.

Heratol jest to produkt o podstawie kwasu chromowego i dostarcza się go w formie proszku o barwie ciemnożółtej, która w miarę zużycia przy oczyszczeniu acetyleny przechodzi w kolor brudnozielony. Zużycie heratolu wynosi od $2\frac{1}{2}$ do 3 kg na 100 kg karbidu. Poleca się przy użyciu tego środka stosować dość duży oczyszczalnik, gdyż szybkość wchodzenia gazu nie powinna wynosić ponad 1 litr na cm^8 heratolu na godzinę; przy większej szybkości otrzymuje się niedostatecznie oczyszczony acetylen.

Drugi produkt do oczyszczenia jest katalizol, który dostaje się do sprzedaży w formie żółtego proszku podobnego do heratolu, o ciężarze właściwym 0,7 przy materiale nie ubitym. Podstawą tego produktu są sole chloro-żelazowe. Nieczystości acetyleny utleniają się przy kontakcie z katalizolem. Produkt ten ma tę dobrą stronę, że przy kontakcie z powietrzem regeneruje się 2 do 3-ch razy t. j. do czasu, kiedy pochłonięte nieczystości nie pozwalają mu na dalszą regenerację. Z powodu tej regeneracji zużycie katalizolu jest nieco mniejsze niż heratolu, i należy liczyć zużycie $2\frac{1}{2}$ do 3 kg. na 160 kg karbidu. Przy regeneracji należy zwrócić uwagę, aby katalizol nie wysychał, gdyż wówczas regeneracja postępuje b. wolno naprzód.

Dla przekonania się, czy acetylen jest dostatecznie oczyszczony, wystarcza zanurzyć kawałek bibuły w 10% roztworze azotanu srebra i na bibułę tak spreparowaną puścić strumień acetyleny. Jeśli oczyszczenie jest niedostateczne, bibuła szybko czernieje, jeśli zaś oczyszczenie jest dostateczne, bibuła powoli zabarwia się na brązowo lub pozostaje białą.

Acetylen otrzymywany z wytwornicy zawiera zawsze parę wodną, która jest nieunikniona wobec stosowania bezpieczników, których użycie jest niezbędne. Para wodna — według niektórych autorów — odgrywa rolę ujemną, przez obniżenie temperatury płomienia i dysocjację. Sprawa ta jednak nie jest tak ważną, jak należyte chemiczne oczyszczenie acetyleny. Tam, gdzie chodzi o stosowanie acetyleny zupełnie suchego, polecieć można acetylen w butlach, tak zwany dissous, gdyż jako nieodzowny warunek fabrykacji dissous jest należyte osuszenie i oczyszczenie acetyleny.

Należy zaznaczyć, że powyższe wskazówki i przepisy mają zastosowanie nie tylko w lotnictwie, ale odnoszą się również do wykonywania wszelkich konstrukcji spawanych, gdzie względy bezpieczeństwa grają najważniejszą rolę.

(d. c. n.)

JAK NALEŻY SPAWAC:

Łukiem elektrycznym, czy płomieniem acetyleno - tlenowym?

Zamieszczając poniższe uwagi na temat zalet i wad obu sposobów spawania, zaznaczamy, że w niektórych punktach nie zgadzamy się z autorem. Nasze poglądy na tę sprawę postaramy się przedstawić w nast. zeszycie; tymczasem prosimy naszych czytelników, aby w związku z poniższym artykułem zechcieli przyczynić się do wszechstronnego oświetlenia tej sprawy, nadsyłając nam swoje uwagi i spostrzeżenia na temat wartości, ekonomiczności i konkurencyjności obu tych sposobów.

W ostatnich czasach spawanie łukiem elektrycznym stało się modne, i często oddaje się pierwszeństwo łukowi elektrycznemu, opierając się właśnie na pewnym rozgłosie tej nowej względnie metody łączenia metali, kiedy można zastosować z daleko lepszym skutkiem płomień acetyleno-tlenowy. Bywa i odwrotnie, że ze zbyt wielkim nakładem pracy uskutecznia się robotę płomieniem acetyleno-tlenowym, kiedy można wykonać ją b. łatwo i daleko lepiej przy pomocy spawania łukowego.

Pochodzi to najczęściej ze zbyt powierzchownej oceny osiągniętych wyników, z tendencyjnej interpretacji prób na wytrzymałość, akcji reklamowej firm zainteresowanych, co razem wzięwszy robi wrażenie, że metody te się zwalczają, kiedy w rzeczywistości jest wręcz przeciwnie: metody te dopełniają się wzajemnie i często jedną część roboty uskutecznia się jedną, a inną — drugą metodą spawania.

Wyjaśnienie tych rozbieżności zapytrań wydaje się nam konieczne, gdyż w większości wypadków zainteresowani przemysłowcy chcą mieć opinie bezstronną, która mogłaby oddać usługi przy wyborze odpowiedniej dla danego celu metody spawania. Za taką opinie uważamy artykuł p. G. Wonderweid, opublikowany w włoskim przeglądzie spawania „La Saldatura Automatica”. Autor artykułu tego stosuje obie metody spawania od szeregu lat (prawie od narodzin tych metod), w b. odpowiedzialnych robotach; do jakich bezsprzecznie zaliczyć można naprawy w dokach portu w Genui.

Rozpoczynając od tego, że metody te na pierwszy rzut oka są do siebie b. zbliżone, autor analizuje w następstwie ogromną różnicę, którą zauważamy przy bliższym poznaniu tych metod z punktu widzenia chemicznego. Obie te metody mają wspólnego wroga, a jest nim tlen, jakkolwiek nie dosięga on metalu w identyczny sposób. Przy spawaniu łukowym tlen pochodzi z powietrza; przy spawaniu palnikiem duża „kita” płomienia chroni metal od dostępu tlenu z powietrza. Tlen zatem w tym drugim wypadku może być wyłącznie resztą pozostałą przy spalaniu acetyleny.

W wypadku spawania łukowego, oprócz tlenu działa jeszcze azot, którego atmosfera zawiera ok. 77% na 23% tlenu. Stopiony metal wchłania b. szybko i obficie azot, który możnaby było wyeliminować, gdyby robota postępowała tak wolno, żeby pochłaniany azot mógł zbierać się na powierzchni i uchodzić. Dobry spawacz może zmniejszyć pochłanianie, używając łuku dość krótkiego, większość jednakże z powodu ogromnej mocy cieplnej łuku, stara się przyspieszyć robotę i łuk wydłuża, dla uniknię-

cia łatwego zagasania łuku. Niektórzy znów pogarszają jeszcze sytuację, używając elektrod zbyt wielkich średnic i przez to są zmuszeni do powiększania natężenia lub napięcia prądu. Im dłuższy łuk, tem większa jest absorbcja tlenu i azotu, o im większa jest szybkość spawania, tem trudniej jest usunąć pochłonięty azot i pozostałe tenki. Nader często obecność azotu daje spoiny gąbczaste, łamliwe i kruche.

Obecność tlenu, która może zachodzić przy stosowaniu jednej i drugiej metody spawania, może być jednak usunięta przez dobrego spawacza przy zastosowaniu spawania płomieniem acetyleno-tlenowym.

Z punktu zatem widzenia chemicznego, w jednakowych warunkach pracy, wytrzymałość spoiny acetyleno-tlenowej bywa zwykle większa, niż wytrzymałość spoiny łukowej.

Następnie autor przechodzi do porównania spoin z punktu widzenia fizycznego. Ilość kalorii dostarczona na jednostkę powierzchni miejsca spawanego przy spawaniu łukowym jest znacznie większa, niż przy spawaniu płomieniem acetyleno-tlenowym przy małej różnicy temperatur tych dwóch źródeł ciepła, to też przy stosowaniu tej pierwszej metody otrzymujemy b. szybkie topienie metalu i niewielkie zagrzanie miejsc poza spoiną. Wynika z tego, że rozpowszechnianie się ciepła jest minimalne i — co zatem idzie — rozszerzanie się wskutek podniesienia się temperatury przedmiotu spawanego, szczególnie ma to miejsce przy robotach trwających krótko.

Pan G. de Wonderweid wyjaśnia następnie, że w wypadku spawania płomieniem acetyleno-tlenowym znacznie większe trudności z rozszerzeniem się i kurczeniem metalu zmuszają spawacza do udoskonalania swej techniki. Jeśli robota nie jest należycie wykonana lub źle nią kierowano, napięcia całkują się, spoina pęka i nieumiejętność spawacza się uwydatnia, podczas gdy przy spawaniu łukowym robota wykonuje się z mniejszymi trudnościami, lecz nie mamy żadnego wskaźnika, że niema napięć niebezpiecznych i że spawacz zna dobrze swe rzemiosło.

Z punktu widzenia zatem fizycznego, spawanie łukiem elektrycznym ma tę wyższość, że unika się prawie całkowicie rozchodzenia się ciepła, i dlatego też jest użyteczniejsze w tych wypadkach, gdzie dyfuzja ta jest rzeczywiście szkodliwa i może utrudnić poważne wykonanie roboty. Jeśli jednak stawia się sobie za cel wykonanie roboty, które daje gwarancję wszelkiej odpowiedzialności, to radzić można spawanie tylko płomieniem tleno-acetylenowym, które uwydatnia fizycznie, właśnie w robotach trudnych, kompetencje kierownika i wykonawców roboty.

Dalej następują uwagi autora dotyczące dyfuzji ciepła.

Z powodu małej dyfuzji przy spawaniu łukiem elektrycznym otrzymujemy w granicy bezpośredniej spoiny warstwę zagrzaną do temp. 300 — 500° C, kiedy przy spawaniu palnikiem do tej temperatury nagrzewa się duża część przedmiotu dalej położona od miejsca spawanego. Jest rzeczą wiadomą, że między 300° i 500° C stal staje się krucha: przy spawaniu łukowym ta temperatura krytyczna panuje w miejscach bezpośrednio leżących przy spoinie, gdzie odbywa się przekuwanie samej spoiny. Bezspornie obniża to wytrzymałość spoiny. Przy spawaniu palnikiem warstwy kruche są dalej położone od linii spawania, i tylko spawacz niekompetentny może przekuć ją w tej temperaturze.

Po tych wywodach teoretycznych, autor wyznacza obydwu metodom ich właściwą rolę, w słowach następujących:

Te dwie metody spawania uzupełniają się wzajemnie; do spawania łukowego należą roboty szybkie, gdzie wysoka wytrzymałość i odpowiedzialność nie są wymagane. Wytrzymałość normalna spawania łukowego wynosi 20 kg/mm² i przekracza tę cyfrę li tylko w wypadku wykonania robót przez nadzwyczajnych specjalistów. Zadanie, które się powierza spawaczom elektrycznym sprowadza się do zalewania miejsc wyżartych i wytartych, małych otworów, zalewania małych wgłębień, uszczelniania krawędzi blach, nitowania etc.

Płomieniem acetyleno-tlenowym można dokonywać wszelkich robót, gdzie chodzi o ścisłe połączenie ze sobą dwóch części i jeśli rozporządza się doświadczonym dostatecznie personelem, można liczyć na otrzymanie spoin o wy-

trzymałości na rozerwanie 35 do 36 kg/mm² przy wydłużeniu 8 do 10⁰%

Nie należy jednak twierdzić, że spoiny elektryczne nie mają zupełnie wytrzymałości, gdyż próby dokonywane okresowo wykazały, że metal w spojeniu ma wytrzymałość mniejszą o 33—50⁰% od metalu przedmiotu.

Po pewnej krytyce, którą czyni się niejednokrotnie pod adresem spawania łukowego, która jednak, według autora, odnosi się wyłącznie do robót wykonanych przez ludzi niekompetentnych, autor dziwi się, że w rezultacie spawanie acetyleno-tlenowe, które wykazało się doświadczeniem tyloletnim, spotyka najwięcej nieufności niektórych czynników oficjalnych. Skąd ta nieufność? zapytuje p. de Wonderweid — i odpowiada: ta nieufność pochodzi z powszechnego mniemania, że wytrzymałość spoiny zależy wyłącznie od umiejętności spawania. Zamiast wyciągnąć z tego konsekwencje i powierzać wykonywanie robót odpowiedzialnych wyłącznie firmom również odpowiedzialnym i poważnym, które sprawdza się co pewien czas i które posiadają personel kierowniczy i wykonawczy doświadczony, zwalcza się samą metodę.

Wybór zatem i kontrola spawaczy i ich kierowników jest sprawą zasadniczą i tylko przez porównanie, bez uprzedzeń, tego co osiągnięto przy stosowaniu różnych metod spawania i co osiągnąć można w różnych warunkach pracy, doprowadzi nas do należytej oceny i należytych wniosków.

P. de Wonderweid wypowiada się ostatecznie za spawaniem płomieniem acetyleno-tlenowym, dodając: „Spawanie jest sztuką, należy więc wziąć artystów kierowników, artystów spawaczy i artystów dokonywujących prób”.

A. S.

Własności Karbidu przemysłowego w świetle najnowszych badań.*)

6. Badania mikrograficzne.

Z powodu silnej wrażliwości karbidu na wilgoć, badania mikrograficzne karbidu muszą być wykonywane nadzwyczaj szybko. Również z tego powodu dokładne oszlifowanie próbek karbidu przedstawia wielkie trudności.

Pod mikroskopem występuje wyraźnie budowa krystaliczna karbidu. Poszczególne kryształy są przedzielone warstewkami masy, na którą składają się domieszki i zanieczyszczenia, o których wspomniano poprzednio. Od grubości tych warstewek zależy wrażliwość karbidu na działanie powietrza. Powietrze atakuje naprzód masę międzykrystaliczną, a dopiero potem same kryształy.

Wielkość kryształów bywa rozmaita i zależy to nie od gatunku karbidu, lecz od szybkości chłodzenia w czasie fabrykacji. Naogół próbki karbidu sześciu różnych gatunków badanych przez p. Granjon, nie różniły się od siebie pod względem budowy, jedynie zauważo-

no różnice w masie wypełniającej przestrzenie między kryształami.

Z badań mikrograficznych udało się stwierdzić w sposób niewątpliwy, że

1) działanie powietrza na karbid jest daleko intensywniejsze na połączeniach niż na kryształkach,

2) karbidy ubogie są naogół wrażliwsze na działanie powietrza, niż karbidy bogate, podczas gdy wrażliwość na działanie wody stoi w odwrotnym stosunku (jak to będzie później wyjaśnione) do wydajności karbidu.

Na rys. 1 widać wyraźnie działanie niszczące powietrza na masę międzykrystaliczną, już po kilku minutach. Powierzchnia samych ziarn pozostaje niezmienną; dopiero po rozpuszczeniu połączeń między kryształkami zachynają ulegać niszczeniu i same kryształy.

Wykonano szereg badań, mających na celu porównanie szybkości działania powietrza na różne gatunki karbidu. Kawałki wielkości mniej więcej jednakowej, przedstawiające przeciętny

*) Dokończenie art. z № 1, str. 21.

skład każdego z 6 gatunków karbidu, poddano swobodnemu działaniu powietrza. Co 24 godz. kawałki karbidu były oczyszczane szczotką z wapna, które tworzyło się na ich powierzchni i ważone dokładnie; tak postępowano aż do zupełnego zniknięcia próbki. Oczywiście, w miarę rozkładu, kawałki karbidu stawały się coraz

750 cm^3 wody o temp. 15°C. Temperatura powietrza wynosiła 17—18°C.

Bardzo wiele wykonanych prób z 6-ciu badanymi gatunkami karbidu wykazało, że czas rozkładu waha się znacznie; dla karbidów handlowych, należących do tej samej kategorii, różnice dochodziły do 100%. Karbidy bogate, o wydaj-



Rys. 1.

Zmiany w strukturze ziarna karbidu wystawionego na działanie powietrza w ciągu 10 minut.

mniejsze i działanie powietrza było coraz słabsze. Próbki ważyły po 100 gr.

Codzienne zapisy ciężaru próbek zestawiono w nast. tabelę porównawczą.

TABELA

Ilość dni, potrzebna do rozkładu 100 gr próbek na powietrzu.

Strata na wadze	Gatunki karbidu					
	I	II	III	IV	V	VI
50%	5	5,5	3,5	4,5	4	3,5
75%	12	12	7	8	9	7
100%	24	25	17	19	22	17

Tworząc sztucznie atmosferę bardzo wilgotną, można otrzymać zupełny rozkład karbidu znacznie szybciej, ale stosunek wartości poszczególnych czasów rozkładu pozostaje ten sam: karbidy ubogie szybciej się rozkładają, niż karbidy bogate.

Ta własność karbidu powinna być wzięta pod uwagę przez posiadaczy wytwornic z dopływem wody do karbidu, gdzie karbid przebywa w atmosferze bardzo wilgotnej.

7. Działanie wody na karbid.

Aby móc porównać działanie wody na różne gatunki karbidu, przyjęto zasadę następującą. Wrzucono w warunkach identycznych jednakową ilość kawałków karbidu o tym samym ciężarze do jednakowej ilości wody o tej samej temperaturze.

W danym wypadku przygotowano próbki wagi 100 gr., składające się z 24 do 26 kawałków i wrzucono je do naczynia napełnionego

ności 290 l i więcej z 1 kg, potrzebowały w powyższych warunkach 2 do 5 min. do zupełnego rozkładu, karbidy zaś ubogie (280 l i mniej) od 6 do 16 min. nierzadko zaś 20 min. i więcej.

Przeciętne cyfry, otrzymane z wielkiej ilości prób, dla 6-ciu badanych gatunków, były następujące:

Karbid I	— 4 min. 45 sek.
„ II	— 5 „ 20 „
„ III	— 5 „ 40 „
„ IV	— 5 „ 30 „
„ V	— 6 „ — „
„ VI	— 8 „ 20 „

8. Szybkość wytwarzania acetyleny.

W celu zaobserwowania szybkości wytwarzania acetyleny przez różne gatunki karbidu, zależnie od ich wydajności, wykonano cały szereg bardzo ciekawych prób.

Poprzednie doświadczenia dawały tylko czas całkowity, jaki był potrzebny do rozkładu określonej ilości karbidu. Aby wyznaczyć ilości wytwarzanego acetyleny w funkcji czasu, czyli szybkość rozkładu, zastosowano urządzenia przedstawione na rys. 2 i rys. 3.

Do naczynia o pojemności około 2 l (rys. 2) wkłada się próbki karbidu wagi 100 gr (w 24 — 26 kawałkach). Naczynie to połączone jest przewodem kauczukowym z naczyniem, zawierającym 750 cm^3 sześć. wody o temp. 15°C. Drugi przewód kauczukowy prowadzi acetylen wytworzony pod dzwon, wyobrażony na rys. 3.

Ciężar dzwonu jest tu zrównoważony ciężarem cylindra metalowego, który w miarę wznoszenia się dzwonu do góry zanurza się

coraz bardziej w wodzie. Gdy dzwon jest w najniższym swym położeniu, spód cylindra ledwie dotyka wody, ciśnienie gazu wówczas równe jest zeru. W miarę przybywania gazu pod dzwonem i zanurzenia się cylindra w wodzie, ciężar tej przeciwwagi maleje i ciśnienie gazu wzrasta. Wielkości dzwonu, cylindra i zbiornika z wodą są tak dobrane, aby ciśnienie gazu wzrastało proporcjonalnie do wzrostu objętości, od zera do 15 — 18 cm słupa wody przy najwyższym



Rys. 2.

Część przyrządu do mierzenia szybkości wytwarzania się acetyleny. Zalewanie próbki wodą.

położeniu dzwonu, odpowiadajacemu objętości gazu otrzymanego z próbki najbardziej bogatej w acetylen.

Dzięki temu, że wzrost ciśnienia jest w przybliżeniu proporcjonalny do wzrostu objętości, można otrzymać dokładne wykresy szybkości wytwarzania się karbidu za pomocą b. prostego przyrządu rejestracyjnego (rys. 3). Na bębnie M nawinięty jest papier kratkowany, który na osi X ma odmierzony czas, a na osi Y — objętości gazu.

Rys. 4 przedstawia graficznie proces wytwarzania się acetyleny z próbek 6-ciu badanych gatunków karbidu. Z kształtu krzywych widać, że gatunki nie różniące się wiele wydajnością, mogą się różnić ilością wytwarzanego acetyleny w jednostce czasu dość znacznie, o 50% i więcej. Ta szybkość rozkładu jest bardzo ważna, gdyż decyduje ona o mocy wytwornicy acetylenowej.

9. Wpływ rozdrobnienia karbidu na szybkość rozkładu.

W powyżej opisanych doświadczeniach używano stale kawałków karbidu o wadze około 4 gr. Badania, mające na celu znalezienie związku pomiędzy wielkością kawałków karbidu

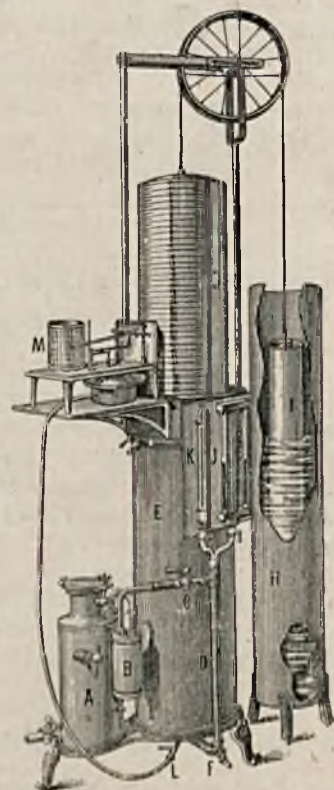
a szybkością jego rozkładu, nie dały wyników, które możnaby ująć w wykresy,

Stwierdzono, że próbki złożone z kawałków o ciężarze 4 — 12 gr dawały podobne wyniki; rozkład drobniejszego karbidu odbywał się szybciej, a grubszego wolniej, jednak wyniki cyfrowe były tak rozmaite, że przeciętne wartości trudno było ustalić.

Badania, wykonywane z większymi ilościami karbidu i z kawałkami różniącymi się znacznie wielkością, dały możność wyprowadzenia wniosków bardziej pewnych. Używając próbek tego samego karbidu wagi 1 kg, złożonych z kawałków raz 100 gr, drugi raz 10 gramowych, a więc 10-krotnie mniejszych, otrzymywano stosunek szybkości rozkładu równy 2 : 1. Stosunek ten pozostawał prawie dokładnie ten sam dla różnych gatunków karbidu, choć absolutny czas rozkładu różnił się znacznie, zależnie od gatunku. Więc np. karbid I złożony z kawałków 100 gr-owych potrzebował tyle czasu do rozkładu, co karbid VI w kawałkach 10 gr-owych.

10. Wpływ ilości wody na szybkość reakcji.

W poprzednich doświadczeniach próbki 100 gr karbidu zanurzano w 750 cm sześć, wody o temp. 15° C. Oczywiście w czasie reakcji temperatura wody wzrastała, co przyspieszało



Rys. 3.

Przyrząd do mierzenia szybkości wytwarzania acetyleny. Zbiornik do acetyleny połączony z przyrządem samozapalającym.

reakcję. Aby zbadać do jakiego stopnia to podwyższenie temperatury miało wpływ na szybkość

reakcji, powtórzono doświadczenie, wrzucając 100 gr-owe próbki do 1 l wody. Otrzymano wyniki następujące:

TABELA II.

Szybkość całkowitego rozkładu 100 gr-owych próbek karbidu w 10 l wody o 15° C.

Gatunek karbidu	Czas rozkładu w	
	750 cm ³ wody	10 l wody
Karbid I	4 m 45 s.	5 m 40 s.
II	4 „ 20 „	6 „ — „
III	5 „ 40 „	6 „ 30 „
IV	5 „ 30 „	7 „ 40 „
V	6 „ — „	12 „ 30 „
VI	8 „ 20 „	24 „ — „

Jak widać, czas rozkładu nie zwiększa się prawie wcale przy nadmiarze wody dla gatunków bogatych i odwrotnie, w wypadku gatunków ubogich może się podwoić lub nawet potroić.

II. Wpływ temperatury.

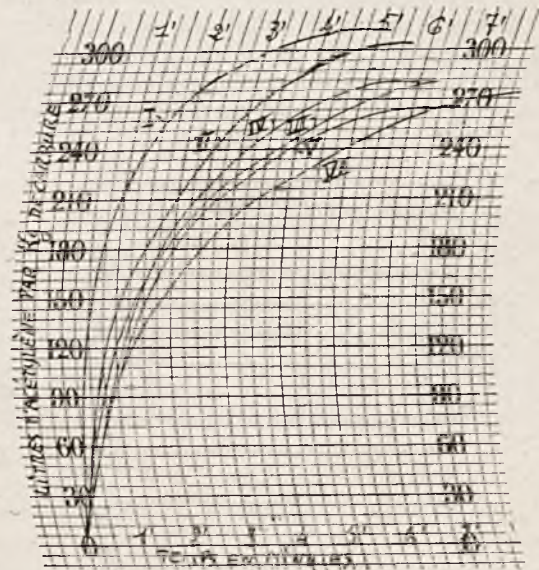
Przy bardzo niskich temperaturach, w mieszaninie lodu i chlorku sodu, karbid nie rozkłada się. Przy temp. — 12° C karbid zanurzony w tej mieszaninie nie wydziela wcale acetyleny. Jeżeli karbid jest również zamrożony, nie działa na mieszaninę o temp. od — 8 do — 10° C. Powyżej tej temperatury reakcja zaczyna się i porożnięciu szybko rozwija się dalej, gdyż wydziela się ciepło, które lokalizuje się w wodzie bezpośrednio stykającej się z masą karbidu i podwyższa szybko jej temperaturę.

To lokalne podwyższenie temperatury jest tem większe, im szybkość rozkładu karbidu jest większa. Dlatego właśnie ilość i temperatura wody wywiera większy wpływ na rozkład karbidu o powolnej reakcji, podczas której ciepło ma czas rozejść się na całą masę wody, niż na karbid o żywej reakcji, gdzie to ciepło jest bardziej umiejscowione. Stąd pochodzą te wielkie różnice w tabeli II.

12. Wpływ osadu.

Obecność wapna osadowego opóźnia rozkład gatunków bogatych, a pozostaje bez wpływu

na szybkość rozkładu gatunków ubogich. Wogóle obecność wapna nie ma żadnego wpływu, jeżeli ilość wody jest dostateczna w stosunku do ilości karbidu i zły wpływ osadu może być zauważony tylko przy końcu rozkładu danej ilości karbidu, gdy osadu jest dużo, a karbidu



Rys. 4.

Wykres szybkości wytwarzania się acetyleny. Na osi poziomej odłożone są minuty, a na osi pionowej ilość acetyleny w l z 1 kg. karbidu.

mało. Tem nie mniej dla wytwornic typu wrzutowego (karbid do wody) może to mieć znaczenie, gdyż tam zawsze karbid pada na osad. pozostały z poprzedniej reakcji. Aby reakcja nie odbywała się w zbyt grubej warstwie osadu i przy temperaturze zbyt wysokiej, należy przyjmując za normę 5 l wody na 1 kg karbidu. W badaniach używano 7,5 l wody na 1 kg karbidu i to — zdaniem autora — jest ilość najodpowiedniejsza. Temperatura 50 — 60° C wówczas osiągnięta jest najodpowiedniejsza, gdyż pobudza dostatecznie reakcję gatunków uboższych, a stosunkowa ilość osadu nie jest tak duża, aby miała ujemnie wpływać na szybkość rozkładu gatunków bogatszych.

Strata na acetylenie rozpuszczonym w wodzie, w tej temperaturze, jest minimalna. Przy nadmiarze wody i obniżeniu jej temperatury ta strata wzrasta szybko.

D.

Warunki ekonomicznego cięcia tlenem.*)

Obliczenie kosztów cięcia jednostki długości, dla czterech różnych grubości blachy (12,5, 50, 150, 250 mm) wykazało wielkie różnice w ekonomiczności 13 badanych palników. Cyfry te ujęto w wykresy podane poniżej (rys. 5, 6, 7 i 8).

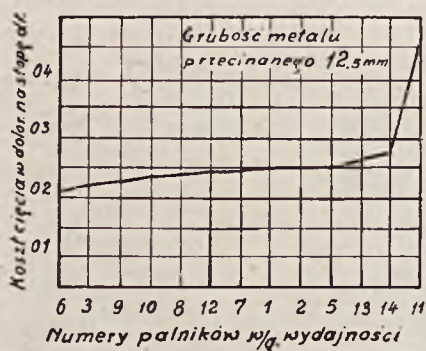
Między poszczególnymi badanymi palnikami trudno byłoby wybrać palnik najodpowied-

niejszy do wszelkich grubości. Takiego palnika wogóle niema. Z sześciu najekonomiczniejszych palników do cięcia grubości 12,5 mm dwa zawiodły przy cięciu grubości 250 mm, a cztery inne przy cięciu tej ostatniej grubości stoją pod względem ekonomiczności w porządku odwrotnym do tego, jakie zajmowały przy cięciu 12,5 mm grubości. Dalej — 2 palniki prawie najmniej ekonomiczne do cięcia 12,5 mm bla-

*) Dalszy ciąg do art. w zesz. 1-ym, str. 20.

chy są właśnie najekonomiczniejsze do cięcia 250 mm.

Powód tego zjawiska jest jasny. Wszystkie prawie palniki są tak skonstruowane, że wpływ gazu odbywa się ze zbyt wielką szybkością. Należy zauważyć, że najbardziej ekonomiczne palniki dla każdej z badanych grubości metali są te, w których szybkość wylotowa gazu jest najmniejsza. Jeżeli zaś który z palników o małej szybkości wylotowej tlenu nie jest ekonomiczny, to powód od razu wychodzi na jaw, jeżeli zwró-



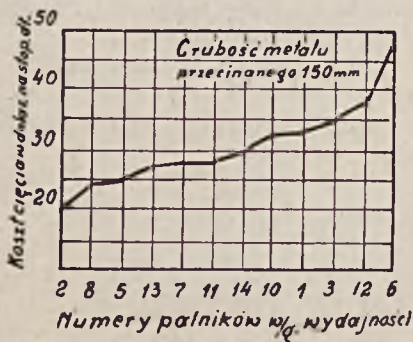
Rys. 5.

Koszt cięcia blachy 12,5 mm (w dol. na stopę dł.).

cimy uwagę na zużycie acetylenu: jest ono za wielkie i to wpływa na obniżenie wydajności danego palnika.

Rys. 9 przedstawia próbę znalezienia związku pomiędzy grubością przecinanej blachy i ilością zużytego tlenu na 1cm² powierzchni przecięcia. Kółeczkami oznaczone rozmaite wyniki, otrzymane z badań. Im większa grubość blachy, tem powierzchnia przecięcia, otrzymanego przez spalenie 1-go litra tlenu jest mniejsza.

Jeżeli tlen przy cięciu różnych grubości byłby używany zawsze zawsze ekonomicznie i grubość szpary byłaby jednakowa, to krzywa szukana miałaby kształt prostej *aa*, przechodzą-



Rys. 6.

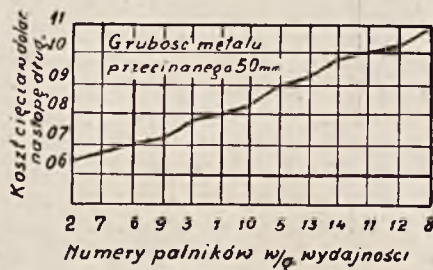
Koszt cięcia blachy 150 mm (w dol. na stopę dł.).

cej przez najwyższy punkt, oznaczający wydajność palnika Nr. 14, przy cięciu blachy 12,5mm grubości.

Jednak szerokość szpary wzrasta, co jest

zupełnie naturalne i krzywa przedstawiająca powierzchnię cięcia na jednostkę objętości tlenu musi iść ku dołowi wraz z wzrostem grubości blachy, co widać zresztą z punktów wydajności naniesionych na rysunku.

Jeżeli przyjmiemy, że krzywa zbliża się do osi X, zachodzi pytanie czy zbliża się do niej asymptotycznie, czy też przecina się z nią w jakimś punkcie? Jeżeli założymy, że szerokość szpary wzrasta liniowo wraz z grubością blachy i wykreślimy tę krzywą na podstawie najlepszych wyników osiągniętych przy przecinaniu 12,5 mm i 150 mm, to otrzymamy kształt krzywej *bb*.

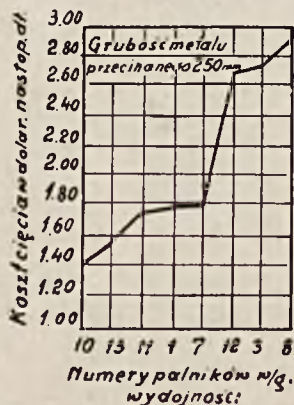


Rys. 7.

Koszt cięcia blachy grub. 50 mm (w dol. na stopę dł.).

Jednak ta krzywa jest zbyt odległa od rzeczywistych wyników osiągniętych przy cięciu blachy 250 mm grubości. Prócz tego wiadomo, że nie można przecinać blach wszelkiej grubości, co musiałoby mieć miejsce, gdyby *bb* była właściwą krzywą.

Prościej będzie założyć, że to jest linia prosta. Jeżeli tę prostą przeprowadzimy przez 2 punkty obrane do przeprowadzenia krzywej *bb*,



Rys. 8.

Koszt cięcia blachy grub. 250 mm (w dol. na stopę dł.).

to otrzymamy prostą *cc*. Ta prosta odpowiada najlepiej rzeczywistości, gdyż przechodzi ona blisko wszystkich punktów maksymalnej wydajności.

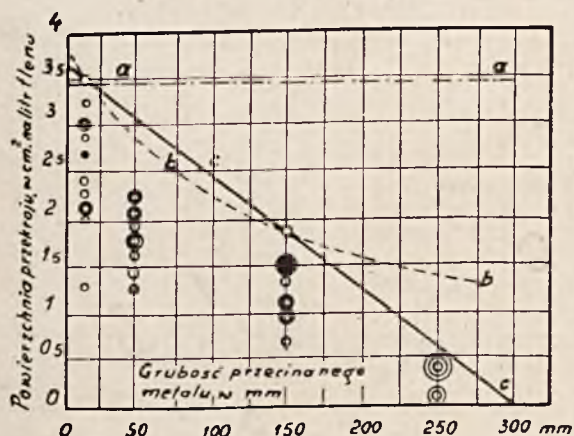
Niezależnie od tych, czy innych założeń, jest oczywiste, że żaden z palników nie okazał

się ekonomiczny przy cięciu 25 mm-owej blachy. Przymuszczenie złożyły się na to dwie okoliczności.

Pierwsza — to zbyt wielka szybkość wylotowa strumienia tlenu. Jeżeli 700 m/sek jest wystarczające do cięcia 1500 mm, 500—600 m/sek jest stanowczo zbyt wielką szybkością dla cięcia 50 mm.

Druga — to zbyt wielki płomień podgrzewający. W rzeczywistości, w wypadkach blachy 50 mm i 150 mm różnice w wielkości płomienia podgrzewającego były minimalne. Zbytne zaś podgrzewanie prowadzi do utleniania zbyt wielkiej ilości metalu, i szpara w blasze 50 mm niezawodnie mogłaby być znacznie węższa, gdyby palniki były odpowiednio skonstruowane. Obserwacja materiału wypalonego potwierdziła to przypuszczenie: mało w nim było szlaki i stopionego żelaza.

Prosta *cc* wskazuje dalej, że przecinanie blachy nie odbywało się dostatecznie ekonomicznie. Tu widać, że prosta *bb* nie odpowiada rzeczywistości, bo jej kształt prowadzi do fałszywego wniosku, że w miarę wzrostu gru-



Rys. 5.

Krzywe, przedstawiające związek pomiędzy zużyciem tlenu i powierzchnią przecięcia blachy.

kości przecinanej blachy różnice w ekonomiczności cięcia byłyby coraz mniejsze. W rezultacie najprawdopodobniejsze przypuszczenie będzie, że prawo ekonomii cięcia może być jedynie przedstawione prostą *cc*.

A to prowadzi do wniosku, że większe grubości niż 300 mm wogóle ciąć się nie dadzą. Doświadczenia nad przecinaniem bloków 400 mm grubości potwierdziły to całkowicie. Najlepszym palnikiem osiągnięto szparę głębokości 500 mm i nie udało się przeciąć bloku zupełnie.

Narzuca się zaraz pytanie, dlaczego 300 mm jest granicą cięcia palnikiem tleno-acetylenowym? Wiadomo, że palnikiem wodorotlenowym można ciąć grube bloki i cięcie jest znacznie czystsze, zwykle objaśnia się to większą długością płomienia tleno-wodorowego, jednak praw-

dziwa przyczyna tego zjawiska leży prawdopodobnie nie w długości płomienia, lecz w produktach spalania. Podczas cięcia, otrzymuje się oprócz tlenku żelaza i pary wodnej również dwutlenek węgla, jednak przy cięciu palnikiem acetylenowym ilość CO_2 jest znacznie większa. Gaz ten jest cięższy od powietrza i zbiera się w dolnej części przekroju, skąd jest wydmuchiwany przez strumień tlenu. Przy cięciu jednak grubszych bloków powstają trudności, gdyż dwutlenek węgla, uwięziony w dolnej części szpary, utrudnia proces cięcia i może go całkowicie przerwać. Sprawa ta nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśniona.

O ekonomiczności decyduje objętość gazów zużytych do cięcia. Zbyt wielkie zużycie acetyleny jest najczęstszą wadą palników i trzeba tej sprawie poświęcić jak najwięcej uwagi. Zbyt wielki płomień powoduje rozszerzenie się szpary w górnej części, co następnie podraża obróbkę na czysto. Topienie się krawędzi bywa często tak silne, że po przejściu palnika brzegi szpary spawają się ze sobą z powrotem.

Wielki płomień podgrzewający pozwala skrócić czas rozpoczynania cięcia, co nie ma najmniejszego wpływu na ekonomiczność, w czasie zaś cięcia jest powodem wielkich strat na gazie.

Palniki amerykańskie, które były poddane powyższym badaniom, mają inną konstrukcję, niż palniki używane u nas. Tamte palniki były przystosowane do cięcia przy użyciu acetyleny rozpuszczonego (*dissous*), gdzie acetylen dochodzi do palnika pod ciśnieniem i dopływ jego jest regulowany; palniki używane w kraju są zbudowane na acetylen otrzymywany z wytwornic o ciśnieniu 120—200 mm słupa wody, a zatem b. niewielkim i posiadają w ręczce inżynektor, za pomocą którego strumień tlenu ciągnie acetylen. Przy tych palnikach reguluje się tylko dopływ tlenu.

Mimo różnicy w konstrukcji, wszystko, co wyżej powiedziano o wpływie szybkości wpływu tlenu, ilości używanych gazów i wzajemnym stosunku objętości tlenu i acetyleny na ekonomiczność procesu cięcia, nie zależy od konstrukcji palnika i ma zastosowanie również i do palników u nas używanych.

Możnaby tylko wziąć za zasadę, że przy masowym cięciu żelaza jednakowego profilu należałoby żądać nie palników do cięcia grubości znacznie od siebie różnych, lecz wskazywać granice mniejsze, a wówczas konstruktorzy palników mogliby dostosować najodpowiedniejszą szybkość wylotową tlenu do danej grubości i otrzymałoby się palnik tnący ekonomicznie i czysto. Najczęściej jednak wymaga się palników do cięcia od 3 do 200, a czasem i 300 mm i w tych warunkach — rzecz prosta — otrzymuje się palniki, które nie mogą ciąć ekonomicznie i dobrze w całej żądanej skali, gdyż wymienne dysze i gilzy nie mogą być należycie skalibrowane w tak szerokich granicach.

SPAWANIE.

Napisał dr. A. Sznerr.

Przegląd całokształtu instalacji do spawania.

1. Instalacja do spawania na acetylen. Rys. 8 przedstawia całokształt urządzenia stałego do spawania płomieniem acetylenotlenowym. Jak widzimy instalacja taka zawiera:

- wytwornicę do acetyleny, najczęściej zaopatrzoną w pomost do obsługi. Wytwornica, o ile posiada oddzielny zbiornik do gazu, winna posiadać samoczynny bezpiecznik, który nastawia się na maksymalne ciśnienie działania wytwornicy,
- zbiornik do gazu o ruchomym kloszu,
- oczyszczacz,
- centralny bezpiecznik wodny,
- bezpieczniki wodne na każdym stanowisku spawacza,
- butlę z tlenem,
- zawór redukcyjny obsadzony na butli z tlenem,
- palnik lub palniki do spawania po jednym na każde stanowisko,

- butli z tlenem,
- zaworu redukcyjnego do tlenu,
- butli z acetylenem,
- zaworu redukcyjnego do acetyleny,
- palnika,
- 2-ch przewodów gumowych.

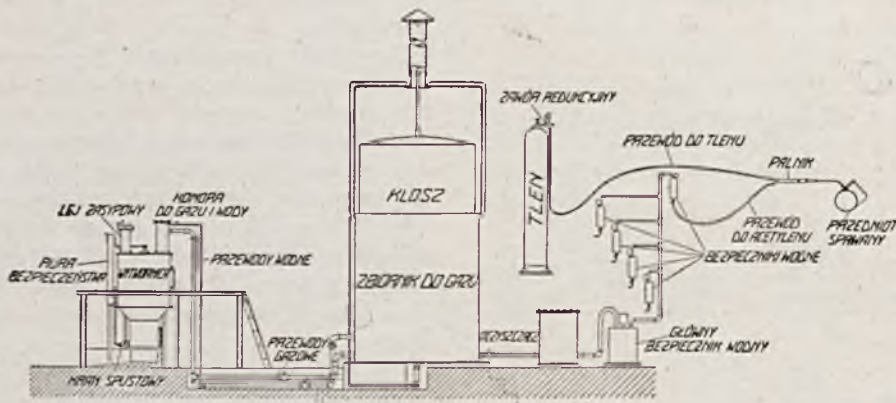
Instalację taką na wózku ilustruje rys. 10.

3. Instalacja do spawania wodorem składa się z tych samych części, co i na acetylen rozpuszczony (rys. 11), tylko zamiast butli z acetylenem mamy butlę napełnioną wodorem.

4. Urządzenie do spawania gazem świetlnym składa się z:

- bezpiecznika wodnego, który włącza się między sieć i palnik,
- butli z tlenem,
- zaworu redukcyjnego do tlenu,
- palnika o wymiennych końcówkach,
- 2-ch przewodów gumowych.

Do kompletu powyższych instalacji należą



Rys. 8.
Instalacja acetylenowa do spawania.

k) po jednym przewodzie gumowym, nie krótszym niż 5 metrów do tlenu i do acetyleny (połączenie od bezpiecznika wodnego do palnika i od zaworu redukcyjnego do palnika).

Używa się też instalacje mniejsze, tak zwane przenośne, lub przewoźne, które ilustruje rys. 9.

Tu klosz do acetyleny jest połączony w jedną całość z wytwornicą. Mamy tu jeden tylko bezpiecznik wodny, gdyż wytwornica przenośna służy wyłącznie do użytku jednego spawacza.

Reszta urządzenia jest podobna do opisanej wyżej.

2. Instalacja na acetylen rozpuszczony (dissous). W tym wypadku, zamiast z wytwornicy, gaz otrzymuje się z butli, zawierającej acetylen rozpuszczony w acetonie, tak że instalacja składa się z:

jeszcze okulary ochronne o ciemnych szklach, zaciski do węży etc.

Jeśli instalacja ma służyć również do cięcia, to niezbędny jest jeszcze palnik do cięcia.

W dalszym ciągu zapoznamy się detalicznie z poszczególnymi częściami instalacji. Na zakończenie tego krótkiego przeglądu metod łączenia metali załączamy porównawczą tabelę (Nr. III) stosowania poszczególnych metod zgrzewania i spawania metali.

C Z Ę Ś Ć 1.

O gazach używanych przy spawaniu.

Tlen.

Jak wspomnieliśmy, przy spawaniu potrzebujemy płomienia o wysokiej temperaturze, którą osiągamy przez spalanie różnych gazów palnych w atmosferze czystego tlenu, gdyż wów-

TABELA № III*)

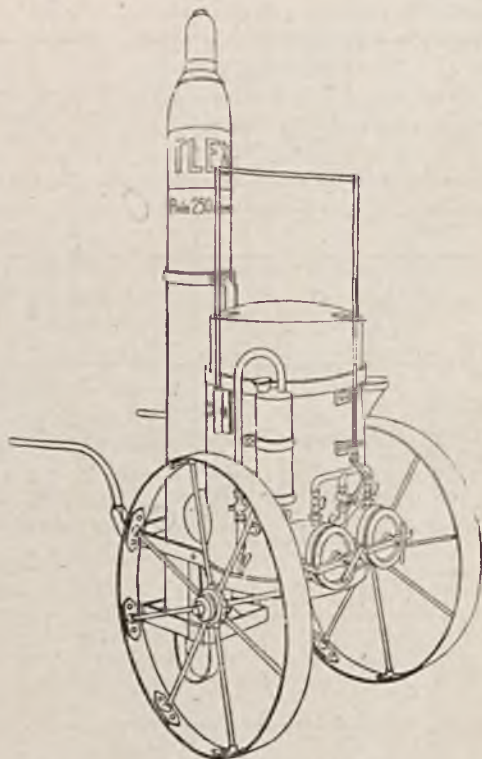
Przegląd zastosowań nowoczesnych metod zgrzewania i spawania metali.

	a	b	c	d	e	f	g	h	k	U W A G I
Rodzaj zgrzewania lub spawania	Acetylen i acetylen rozpuszczony	Wodór	Gaz Blaua	Ben-zol	Gaz świetlny	Gaz wodny	Termit	Spawanie łukiem elekt.	Spawanie oporowe	Acetylen i wodór można dla celów lutowania spalać z powietrzem
Gaz palny miesza się z	tlenem	tlenem	tlenem	tlenem	tlenem (powietrz).	powietrzem	—	—	—	
Temperatura płomienia lub źródła ciepła w przybliżeniu	3600—4000°	2000°	2300°	2700°	1800°	1800°	3000°	3500°	3000°	
Sposób przygotowania żelaza do złączenia	Spawanie wyłącznie na styk	Spawanie wyłącznie na styk			Zgrzewanie na zakładkę	na styk lub przezlanie	na styk lub zakładkę	na styk (przy spawaniu linjowym na zakładkę)		Elektryczne zgrzewanie oporowe używa się do zgrzewania punktowego blach do 10 mm grubości lub do łączenia na styk profili w formie sztab ogólnej powierzchni 20 cm ²
Stan metalu podczas łączenia	plynny	plynny	plynny	plynny	plynny	ciastowaty	ciastowaty (lub pół)	plynny	ciastowaty	
Granica stosowania przy blachach żelaznych	0,4 — 8 mm	0,2 — 8 mm	0,2 — 10mm	0,2 — 6 mm	0,2 — 6 mm	15 — 80 mm	20 — 100 mm	5 — 60 mm	p. uwagi	Spawanie linjowe można wykonywać na cienkich blachach do 3 mm grubości.
Czy potrzebna jest siła mechaniczna przy łączeniu	nie	nie	nie	nie	nie	nie	tak (nie)	nie	tak	
Czy metoda nadaje się do dwardego lutowania?	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	tak	
Zużycie gazów i energii w zależności od wielkości przedmiotu spawanego (tlenu ok. 1/3 więcej)	80—4000 l/godz.	60—3000 l/godz.	80—2000 l/godz.	100—4000 l/godz. (w formie gazowej)	50—3000 l/godz.	200—16000 l/godz.	—	20—65V 40— 800 Amp	1—10 500— 10000 Amp	
Czy metoda nadaje się do naprawczych robót?	tak	w ograniczonym zakresie			nie	tak	tak	nie		O ile acetylen można stosować do największych przedmiotów, o tyle reszta gazów b — e stosuje się do wzgl. małych przekrojów przedmiotów naprawianych
Jakie metale i stopy można łączyć?	żelazo zeliwo aluminum, ołów, miedź	zlewne miedź cynk	odlewy kuto-lane mosiądz, bronz, aluminium, ołów, nikiel, (złoto, srebro, platyna)		żelazo zlewne	wszelkie rodzaje żelaza	wszelkie rodzaje żelaza	żelazo zlewne mosiądz i miedź w ogranicz. zakres.		
Czy można też ciąć danym sposobem	tak	tak	w ograniczonym zakresie		nie	nie	w b. ogr. zakr.	nie		
Koszty zakupu	drożej niż b—e	drożej niż e	drożej niż b	drożej niż d i k	najtańsza instalacja	najdroższa instalacja	drożej niż a—e	koszt między h i k	drożej niż h	W 1927 roku np. kosztuje instalacja całkowita do spawania acetylenem od 800 do 1200 zł. Instalacja do spawania łukiem elektr. od 7000—12000 zł.

*) Tabela z nieznacznymi zmianami według Schimpke-Horn „Praktisches Handbuch der gesamtet Schweisstechnik“, tom I.

czas właśnie osiąga się wysoką temperaturę płomienia. Z tego wynika, że tlen jest czynnikiem podtrzymującym palenie i stanowi czynnik stały przy wszelkich sposobach spawania palnikiem.

Problem rozwoju spawania był zatem zarazem problemem łatwej i taniej fabrykacji



Rys. 9.
Instalacja acetylenowa przewoźna.

tlenu, która stopniowo była ulepszana, tak że dzisiaj tlen stał się artykułem powszedniego użytku. Jest rzeczą niezbędną, ażeby wszyscy używający spawania byli obeznani z własnościami fizycznymi i chemicznymi tego gazu, jak również ze sposobami jego fabrykacji, przynajmniej w ogólnych zarysach, oraz z warunkami przechowywania, dostawy i transportu tego gazu.

Tlen w naturze jest pierwiastkiem najwięcej rozpowszechnionym. Znajdujemy go w postaci mieszaniny z azotem w powietrzu, gdzie stanowi w przybliżeniu jedną piątą całości. W wodzie w połączeniu z wodorem tlen stanowi 16/18 wagi wody. Większa część substancji organicznych i nieorganicznych zawiera również tlen w znacznych ilościach.

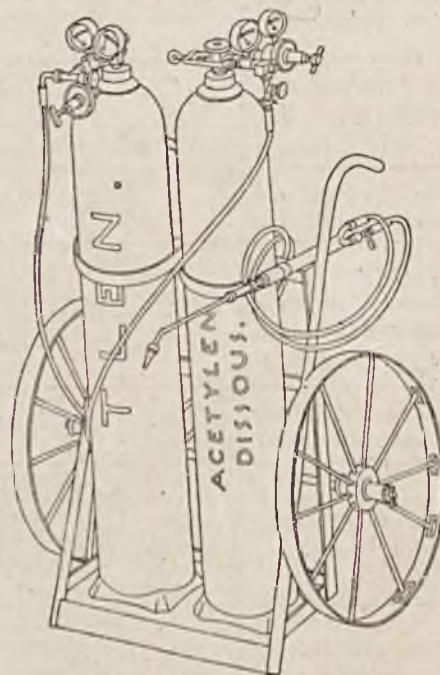
Gaz ten został wydzielony przez Priestley'a w Anglii i przez Scheele w Szwecji w drugiej połowie osiemnastego wieku, a następnie bliżej studjował jego własności Lavoisier we Francji.

Własności fizyczne. Tlen jest gazem bezbarwnym, bez zapachu i smaku. Ciężar właściwy tlenu równa się 1,1056. Litru tlenu przy 0°C i przy ciśnieniu atmosferycznym waży 1,43 gr. Tlen jest mało rozpuszczalny w wodzie.

Dawniej uważano tlen za gaz „wieczny“, t. j. taki, którego nie można skroplić, następnie — jak to zobaczymy później (patrz opis fabrykacji), tlen skroplono. W stanie ciekłym ciężar właściwy tlenu jest bliski ciężarowi właściwego wody. Jak wszystkie gazy, tlen daje się sprężyć.

Własności chemiczne. Chemicy oznaczają tlen symbolem O. Ciężar atomowy tlenu wynosi 16. Tlen jest ciałem wybitnie podtrzymującym palenie. Zapalka niezupełnie zgaszona, t. j. posiadająca jeszcze ślad żarzenia, zapala się w atmosferze tlenu pełnym płomieniem. Zapalony papieros w atmosferze tlenu pali się pełnym płomieniem. Żelazo rozżarzone do czerwoności spala się w atmosferze tlenu. Przy paleniu się zachodzi reakcja chemiczna między tlenem a ciałem palnym. Produkt spalania nazywamy tlenkiem.

Oprócz spalań intensywnych, mamy jeszcze spalania powolne. Są to procesy utleniania, przy których temperatura ciał nie podnosi się znacznie. Utlenianie się metali w powietrzu, gdzie tlen stanowi $\frac{1}{5}$, jest procesem wolnego spalania. Siła reakcji zwiększa się przy podniesieniu temperatury. Przykład tego mamy w tem, że większość metali zagrzanych do czerwoności utlenia się bardzo szybko w atmosferze powietrza a tem łatwiej w atmosferze czystego tlenu. Do zjawiska utleniania po-



Rys. 10.
Instalacja na acetylen rozpuszczony.

wracać będziemy później niejednokrotnie, gdyż często zachodzi przy robotach spawania, jako objaw bardzo niepożądany.

Fabrykacja przemysłowa tlenu.

Początkowo otrzymywano tlen wyłącznie na drodze chemicznej, przyczem otrzymywano go w ilościach niewielkich, dla celów laborato-

ryjnych. Zwykle używano do tego celu dwutlenku manganu, który przy żarzeniu oddaje część tlenu, tworząc tlenek manganu. Również otrzymywano tlen, rozkładając przez ciepło chloran potasowy, który zawiera tlen w związku chemicznym i uwalnia go pod wpływem wysokiej temperatury, tworząc chlorek potasu. Najczęściej, dla otrzymania reakcji spokojniejszej, dodawano nieco tlenku manganu.

Pierwsza metoda przemysłowa opierała się na odkryciu francuskiego chemika Busingould (1851 r.), że bar metaliczny przy zagrzaniu do 550°C łączy się z tlenem, a przy dalszym podniesieniu temperatury, około 850°C , tlen ten znów się wydziela i otrzymuje się z powrotem bar metaliczny.

Sposób ten został w dalszym ciągu opracowany przez Anglika Brin'a i powstał w ten sposób początek przemysłu tlenowego przez stworzenie firmy „Brins Oxygen Co” w Westminster, Firma ta następnie nabyła patenty prof. Linde, fabrykując tlen z powietrza metodą skraplania i destylacji, i pod firmą „British Oxygen Co” istnieje do dnia dzisiejszego, jako wszechświatowej sławy przedsiębiorstwo. W czasie tym tlen sprzedawano w stalowych butlach pod ciśnieniem 100 atmosfer i w cenie dziesięciokrotnie wyższej niż obecna.

Następnie wprowadzono różne metody chemiczne, których bliżej opisywać nie będziemy, zatrzymamy się jednak nad tak zwaną metodą „Oxygenit”, jako bardzo pomysłową i mogącą w niektórych wypadkach oddać usługi nawet i obecnie. Pod tą nazwą wprowadziło „Société Française de l'Acétylène Dissous” sposób fabrykacji tlenu przez spalenie odpowiedniej mieszaniny we wnętrzu zamkniętego zbiornika, przy czym tlen spręża się w momencie wywiązywania się i aparaty są urządzone na ciśnienie 15 atm.

Używana mieszanina składa się z chloranu wapnia i chemicznie neutralnego ciała z domieszką małej ilości ciała palnego. Ciepło wydzielone przez ciało palne przy spalaniu jest dostateczne do rozłożenia całej ilości chloranu wapnia. Mieszaninie tej nadano formę małych cylindrów o średnicy 30 mm i długości 55 mm, z których każdy wydziela 18 litrów acetylenu, przyczem czas spalania jednego cylindra trwa około 2 minut. Aparat, w którym odbywa się spalanie, ma formę cylindryczną i jest wykonany ze stali żelaznej (rys 11).

W środku tego aparatu jest umieszczony przewodotwarty w górnej części, do przewodu tego wkłada się mieszaninę.

Dolnym zaworem, za pomocą śruby naciśkowej, zamyka się tę otwartą część przewodu. W bocznej części jest umieszczony przewód

kończący się zaworem, skąd też czerpie się pozostały tlen.

Do załadowania aparatu służy specjalny przewód w kształcie kolana, dodawany do aparatu, który mieści się w komorze aparatu. Przewód ten napelnia się mieszaniną do wytworzenia tlenu, zapala z dołu, wsuwa do aparatu i zamyka pokrywę, wówczas tlen się wywiązuje i spręża się w zależności od szybkości reakcji. Przy pełnym napełnieniu aparatu ciśnienie może dochodzić do 20 atm. Po wyczerpaniu ładunku aparat uruchamia się znów z łatwością.

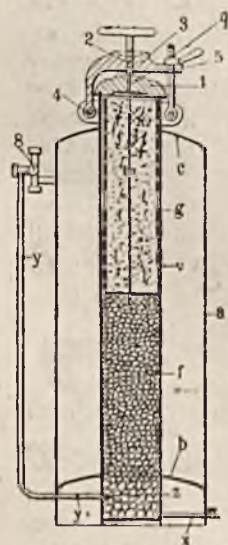
Powszechne jednak stosowanie tlenu rozpoczęło się dopiero z chwilą wprowadzenia jego fabrykacji przez elektrolizę wody oraz skraplanie i destylację powietrza.

Otrzymywanie tlenu drogą elektrolizy.

Jak wiadomo, składnikami wody są tlen i wódór, połączone w związek chemiczny według wzoru H_2O . Szukano zatem na tej drodze sposobu taniego otrzymywania tlenu, szczególnie, że elektroliza wody demonstruje się z łatwością, jako doświadczenieszkolne. Doświadczenie to przeprowadza się przy pomocy aparatu według rys. 12 który wypełnia się szczelnie zakwaszoną lub zalkalizowaną wodą, dla nadania wodzie przewodnictwa. W wodzie zanurzone są dwie elektrody, włączone do obwodu stałego prądu elektrycznego, przez co następuje rozłożenie wody na tlen, wydzielający się przy anodzie (biegun dodatni) i wódór—przy katodzie (biegun ujemny). Początkowo na elektrodach formują się drobne pęcherzyki, które łączą się ze sobą, tworząc gaz, zbierający się ponad poziomem wody. Jeśli zmierzyć objętość wydzielonych gazów, to przekonamy się, że na każdą objętość tlenu otrzymamy dwie objętości wodoru.

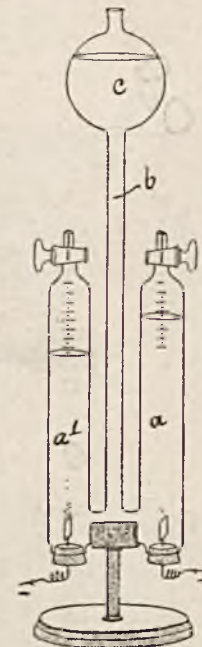
Tak proste doświadczenie szkolne jest podstawą metody technicznej otrzymywania tlenu i wodoru za pomocą elektrolizy wody.

Zauważyć jednakże należy, że jeśli zmienić podczas doświadczenia biegunowość prądu, to w naczyniach, zamiast oddzielnych gazów, dostaniemy ich mieszaninę. Ponieważ mieszaniny takie, zwane również gazem piorunującym, mają silne własności eksplozyjne, więc też należy zapobiegać wszelkiej możliwości zmiany biegunowości podczas elektrolizy, jak również należy przewidzieć sposoby oczyszczania wytworzonych gazów w celu usuwania nawet śladów domieszki innego gazu.



Rys. 11.

Aparat do wytwarzania tlenu metodą „Oxygenit”.

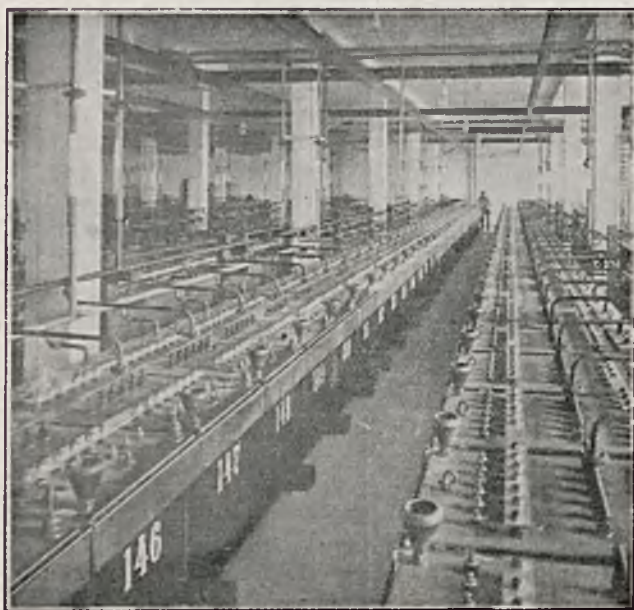


Rys. 12.

Aparat do laboratoryjnego otrzymywania tlenu drogą elektrolizy.

Granice mieszaniny eksplozyjnej tlenu z wodorem określa się na 4% objętościowych domieszek wodoru i dlatego też w większości państw procentowość tlenu elektrolitycznego, dozwolonego do obiegu, wynosić winna 96%. W rzeczywistości jednak, w dobrze prowadzonych fabrykach, przy zastosowaniu odpowiedniego oczyszczania tlenu przez spalanie resztek wodoru, otrzymuje się normalnie czystość 98%, a bardzo często 99,5%.

Czystość otrzymywanych gazów zależy w znacznym stopniu od konstrukcji oddzielnych



Rys. 13.

Wytwórnia tlenu metodą elektrolityczną.

elementów do elektrolizy, a następnie od przyrządów do czyszczenia. Nie będziemy wchodzić w szczegóły konstrukcyjne elementów, gdyż zaprowadziłoby nas to zbyt daleko. Nadmieniamy jedynie, że zużycie prądu jest duże, gdyż wynosi przy normalnym obciążeniu elementów 5,8— a przy maksymalnym 7 Kwg na 1 m³ wodoru i 0,5 m³ tlenu.

Naogół sposób elektrolizy znajduje zastosowanie tam, gdzie rozporządza się tanią ener-

gią elektryczną i gdzie w pierwszej linii rozcodzi się o otrzymanie czystego wodoru, tak że w tej metodzie tlen jest raczej produktem pobocznym, często zresztą w ogromnych ilościach. Naprzykład, istnieje instalacja urządzona przez firmę Schnekert i Co o wydajności 200 do 240 m³ wodoru na godzinę i 100 do 120 m³ tlenu, którą należy uważać za największą w świecie¹⁾. Fabrykę tę uruchomiono przed sześciu laty i służy ona do zestalania tłuszczu za pomocą wodoru. Od chwili powstania wydajność fabrykacji potrojono, tak że obecnie instalacja elektrolityczna jest w stanie dostarczyć dziennie 15000 do 16000 m³ wodoru i jako produkt uboczny 7500 do 8000 m³ tlenu.

Instalacje elektrolityczne wymagają dość dużych pomieszczeń, względnie kosztownych budynków, gdyż elektroliza pracuje najkorzystniej przy temperaturze elementów 50 — 60°C i dość znacznej energii elektrycznej. Wielkość instalacji tego rodzaju pozwala nam osądzić rys. 13, przedstawiający wnętrze hali, zawierającej 400 elementów Holmboc'a, instalowanych przez De Nordisk Fabriker w Norwegii.

Oprócz wielkich instalacji są też i małe, na kilka metrów sześć. tlenu i podwójną ilość wodoru na godzinę, instalacje takie muszą też posiadać oddzielne zbiorniki do wodoru i tlenu i kompresory do sprężania tych gazów i instalowano je najczęściej (przed udoskonaleniem fabrykacji tlenu drogą skraplania i rektyfikacji powietrza) w miejscach, w których tlen i wodór były używane na miejscu do spawania. Ponieważ jednak otrzymujemy tlenu dwa razy mniej niż wodoru, a przy spawaniu zużycie gazów jest jednakowe, więc otrzymuje się nadmiar wodoru, który zostaje niezaużyty i przez to koszt fabrykacji metra sześć. tlenu wypada znacznie drożej, niż wówczas, kiedy wodór ma specjalne inne przeznaczenie i stanowi podstawowy produkt fabrykacji.

Niezależnie od tego i spożycie energii przy takich małych instalacjach jest wyższe niż uprzednio podane. (d. c. n.)

ZASTOSOWANIE SPAWANIA DO MAŁYCH INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Dużym polem pracy dla palnika acetylenowego mogłaby się stać dziedzina, która wobec powszechnego u nas pędu do budowy małych domków i willi podmiejskich, zasługuje na większą uwagę. Tą dziedziną jest centralne ogrzewanie. Zalety łączenia przewodów spawaniem zamiast łączenia ich na gwint są liczne. Przedewszystkiem odpada koszt gwintowania, następnie ciężar urządzenia jest znacznie mniejszy,

gdyż rurki są cieńsze i nie potrzeba żadnych kolanek, kołnierzy i t. p.

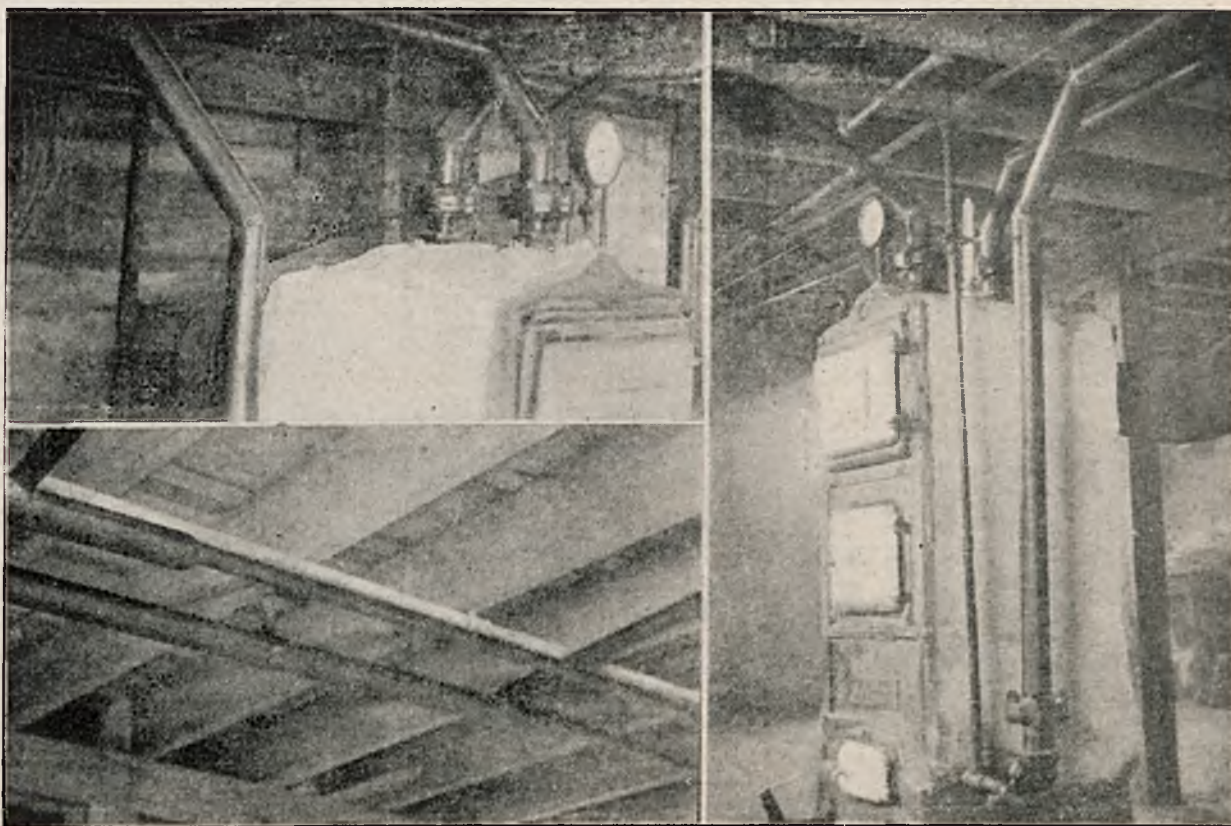
Woda w przewodach spawanych ma łatwiejszy przepływ, same zaś połączenia nie cierpią na nieszczelność, jak to zwykle bywa przy gwintowanych łącznikach, przeto i konserwacja jest dużo łatwiejsza, odpadają naprawy, które w willach podmiejskich są szczególnie kosztowne i dają okazję do wyzysku właściciela.

Rzemieślnik zakładający instalację musi być dobrym spawaczem, bo przez złą robotę kompromituje on wogóle spawanie i szerzy złą

¹⁾ T. Kautny. Handbuch der Autogene Metallbearb. 1927, str. 272.

opinję o sposobie, który w rękach fachowego spawacza daje jaknajlepsze wyniki.

jest wielkiem ułatwieniem przy montażu, gdy trzeba omijać inne rury, obejść jaką przeszkodę



Rys. 1

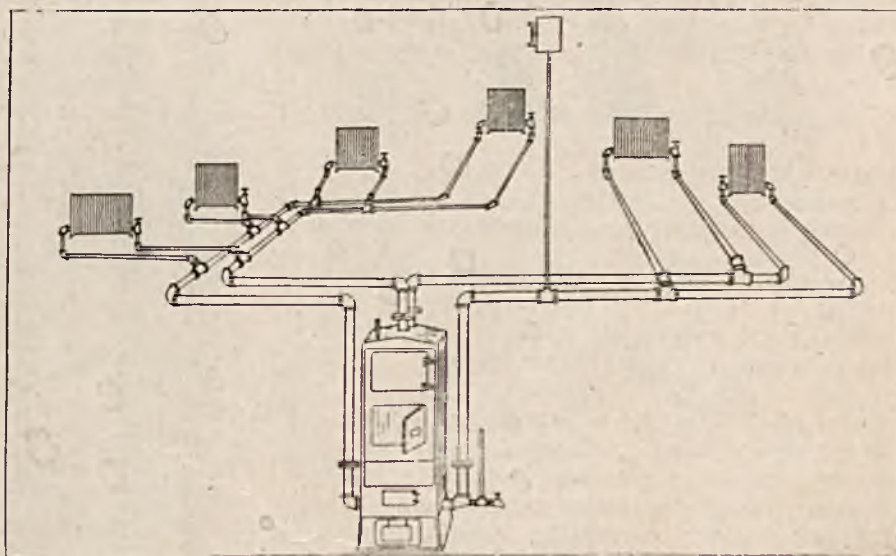
Widok instalacji do centralnego ogrzewania o przewodach spawanych.

Zastosowanie spawania do łączenia przewodów nie oznacza tylko zastąpienia gwintowanych połączeń spawaniem, ale pociąga za sobą zmiany wogóle kształtu samych przewodów.

Aby naocznie zilustrować zalety spawania, przedstawiono schematycznie na rys. 2 i 3 instalację dla małego domku sześciopokojowego, zbudowaną zwykłym sposobem i spawaniem. Widzimy, że z całej masy połączeń prawie nic nie zostało, gdy zastosowano spawanie. Cały szereg osobnych kolanek został usunięty przez podgrzewanie rury palnikiem i wyginanie jej pod żądanym kątem, gdy zaś było miejsce na łagodniejsze przejście łukowe — zastępowano łuk odcinkami prostymi, spawaniem.

Możność wyginania przewodów i wykonywania najróżnorodniejszych połączeń spawanych

na murze i t. p. W takich wypadkach obcinanie rury i stosowanie rozmaitych nienormalnych



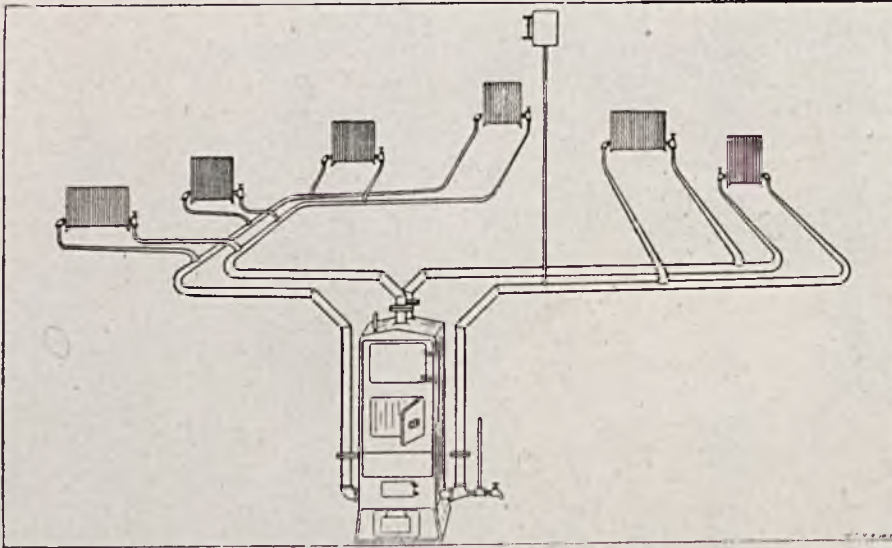
Rys. 2.

Plan instalacji o przewodach z łącznikami gwintowanymi.

kształtek jest bardzo kłopotliwe. Jednym połączeniem spawaniem można — jak widać z rysunku — usunąć połączenie w kształcie T o 3 gwint

tach. Łączenie grubszych rur z cieńszymi za pomocą spawania też nie sprawia najmniejszych trudności.

w 34 miejscach. Dzięki temu usunięto 117 połączeń na gwint i zaoszczędzono 53 kształtki.



Rys. 3.

Plan instalacji o przewodach spawanych.

W wypadku opisywanym wykonano 23 połączenia spawane oraz ogrzano i wygięto rury

Całkowity czas zmontowania instalacji wraz ze spawaniem wyniósł 33 godz. rob.

ZASTOSOWANIE SPAWANIA W BUDOWNICTWIE.

Spawanie acetylenowe w budownictwie zdobywa coraz większe zastosowanie. W tym względzie coraz silniej zaznacza się dążenie do zastępowania drzewa przez metal i tworzenie stałych połączeń za pomocą spawania.



Rys. 1.

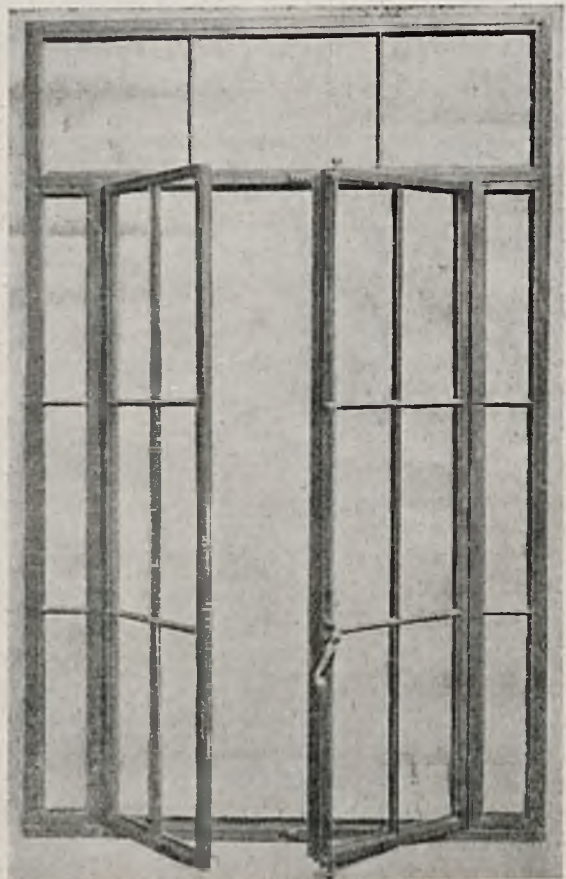
Elementy ram i okien z cienkiej blachy spawanej.

Jako przykład podajemy okna fabrykowane przez „La Menuiserie Metalique” w Grenoble, która wyspecjalizowała się w tego rodzaju robotach i zainstalowała sporą ich ilość w dużych gmachach, katedrach i t. d.

Rys. 1 pokazuje w przecięciu główne elementy ram i okien. Jak widać, są one wyrabiane z cienkiego płaskiego żelaza o żądanym profilu. Szkic na lewo przedstawia połowę jednego z takich elementów, przed zczepieniem, szkic w środku — element połączony, na prawo — element z jednego kawałka.

Budowa okien polega na złączeniu tych różnych elementów w warsztacie za pomocą spawania. Są one przedtem układane na płasko i montowane mocno w żądanej pozycji. Mimo to jednak po spawaniu daje się często zauwa-

żyć pewne zdeformowanie, prawie niemożliwe do uniknięcia, które jednak łatwo usunąć za po-

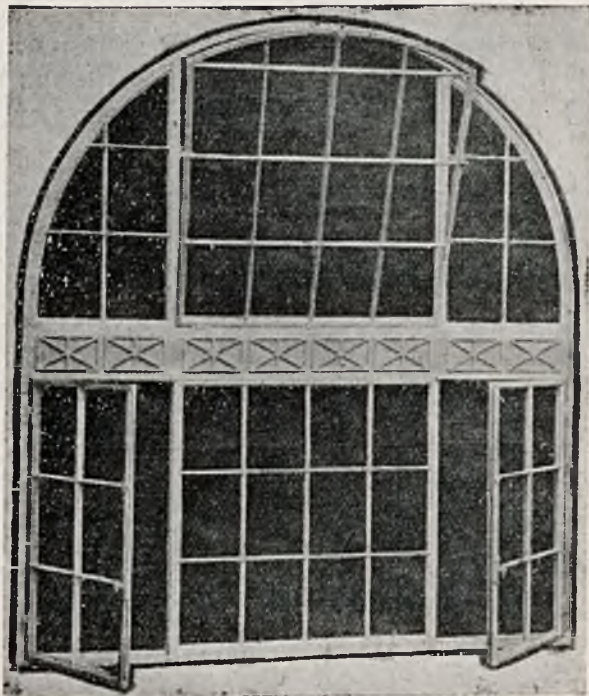


Rys. 2.

mocą zastosowania lokalnego nagrzania lub specjalnych uchwytów.

Rys. 2 wyobraża okno w ramie. Jest ono 2 m wysokie, typu normalnego.

Rys. 3 przedstawia robotę już poważniejszą. Okno to jest podwójnie oszklone, z okienkiem otwieraniem w górnej części.



Rys. 3.

Żeby zabezpieczyć metal od rdzy, pokrywa się go aluminium, sposobem metalizacji, przy użyciu płomienia acetyleno-tlenowego i specjalnego do tego celu aparatu. Ten rodzaj konstrukcji ma przed sobą duże widoki rozwoju, polecamy go też uwadze naszych czytelników.

J.

Spawanie żeliwa.

Spawanie żeliwa za pomocą palnika acetyleno-tlenowego stosuje się oczywiście tylko w wypadkach naprawy przedmiotów pękniętych, usuwania błędów odlewniczych, wypełniania pęcherzy i dziur w odlewach, nakładania miejsc wytartych i t. p.

Żeliwo, albo żelazo lane, posiada duży procent węgla, który jednak — w przeciwieństwie do żelaza kutego — nie jest całkowicie rozpuszczony w żelazie, jako węglík żelaza, lecz znajduje się w niem również w stanie czystym, jako drobne kryształki grafitu.

Grafit nadaje żelihu miękkość i czyni je obrabialnym; żeliwo, które nie zawiera grafitu, jest kruche i bardzo twarde. Warunkiem wydzielania się grafitu podczas krzepnięcia żelaza jest odpowiednia zawartość w niem krzemu i co jest najważniejsze — powolne stygnięcie odlewu. Aby więc żeliwo było miękkie, musi zawierać wysoką domieszkę krzemu i dużo grafitu.

Oba te składniki żeliwa giną niestety pod-

czas spawania w płomieniu palnika acetylenowego, i po spawaniu otrzymujemy materiał b. twardy i kruchy. Prócz tego trudno jest uniknąć szybkiego stygnięcia metalu po spawaniu, co jeszcze bardziej wpływa na twardość spoiny. Te niesprzyjające okoliczności są powodem, że często otrzymuje się spojenie nie do obróbienia narzędziami tnącymi, jedynie szlifierka może być z powodzeniem użyta. Niezawsze jednak jej możliwość stosowania szlifierki maszynowej, stosując zaś ręczną szlifierkę, nie można otrzymać dokładnej obróbki.

Jedyną radą na to jest stosowanie odpowiedniego drutu żeliwnego do spawania, zawierającego duży procent krzemu i węgla, odpowiednie ustawienie płomienia palnika, oraz bardzo troskliwe, powolne ostudzanie przedmiotu po spawaniu.

Żeliwo samo z siebie jest bardzo kruchym materiałem, mało wytrzymałym na rozciąganie i gięcie. Natężenia tego rodzaju łatwo powstają w żelihu na skutek nierównomiernego nagrzewania i studzenia przedmiotu o kształtach zwykle złożonych. Te natężenia są szczególnie niebezpieczne na przejściach od dużych przekrojów ścianek do mniejszych. Małe przekroje szybciej stygną niż sąsiednie większe, które kurczą się i wywołują ciągnięcie w tych mniejszych przekrojach już po ich ostygnięciu. To powoduje oczywiście pęknięcie słabszych przekrojów ponieważ żeliwo nie jest ciągliwe. Poza to trzeba wziąć pod uwagę, że odlew zawsze posiada pewne natężenia wewnątrz materiału t. zw. natężenia odlewnicze, które powstają właśnie wskutek nierównomiernego ochładzania się odlewu po odlaniu.

Te natężenia mogą nie być niebezpieczne, ale zwiększone przez dodatkowe natężenia podczas spawania mogą wywołać pęknięcie, gorsze jeszcze niż to, które usunięto przez spawanie. Odlewy przedstawiające duże płaskie powierzchnie, o podwójnych ściankach, silnie uźebrowane i o skomplikowanych kształtach, nigdy nie są wolne od tych napięć odlewniczych.

Spawanie acetylenowe żeliwa na gorąco.

Jedynym środkiem ustrzeżenia się od złośliwego działania szkodliwych napięć jest spawanie na gorąco, to jest spawanie przedmiotu, który w specjalnym piecu lub na ognisku został nagrany na jasno czerwony kolor. Wówczas przedmiot jest wolny od napięć odlewniczych; ponowne nagrzenie przedmiotu po spawaniu i powolne równomierne ostudzanie usuwa również napięcia, które mogą powstać w czasie spawania. Tak wykonane spojenie może być obrabiane i wytrzymałe.

Ogrzewanie przedmiotów żeliwnych odbywa się w piecach muflowych, lub specjalnych piecach do wyżarzania, ogrzewanych ropą, gazem, lub elektrycznością.

Spawanie rozpoczyna się natychmiast po nagrzeniu przedmiotu na kolor jasno czerwony. W tym stanie jest on zupełnie wolny od napięć wewnętrznych, gdyż z powodu równomiernego

rozszerzenia się wszystkich części przedmiotu wszelkie napięcia wyrównują się i znikają.

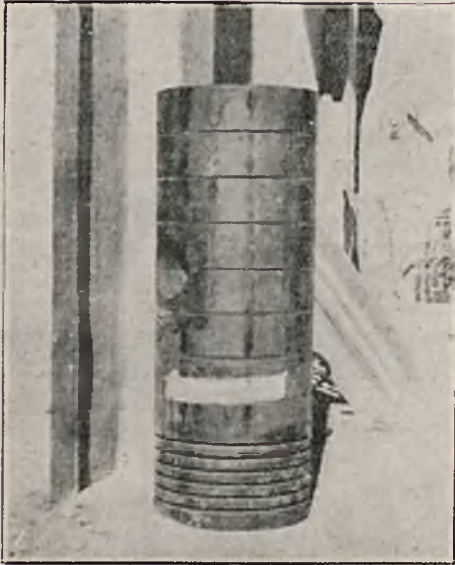
Gdy przedmiot jest cały nagrany na czerwono, niema obawy, żeby nastąpiły jakie niebezpieczne napięcia wewnętrzne z powodu miejscowego nagrzania. Jeżeli spawanie trwa długo, tak że przedmiot ostyga podczas spawania, trzeba spawanie przerwać i przedmiot ponownie nagrzać. Aby zaoszczędzić sobie kosztów wielokrotnego nagrzewania dobrze jest w takich wypadkach pracować 2 palnikami, z których jeden służy do utrzymywania przedmiotu w wysokiej temperaturze. Przy obracaniu przedmiotu w czasie spawania należy palników nie gasić, lecz przesuwając wciąż płomień po przedmiocie, aby przedmiot nie ostygł.

Spawanie acetylenowe żeliwa na zimno.

Mimo wszystko, co powiedziano wyżej o szkodliwych napięciach, powstających na

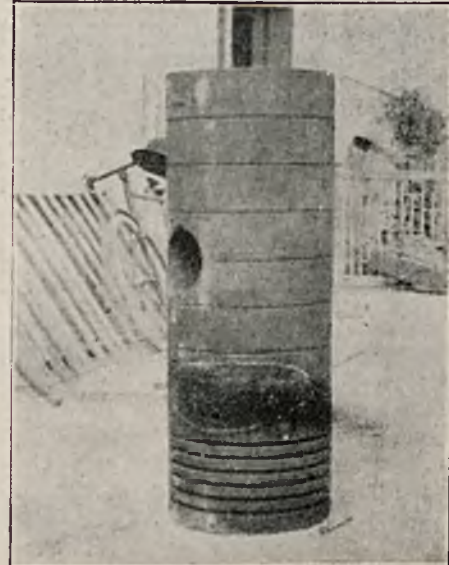
utrzymać w stanie płynnym jak najdłużej, aby pozwolić gazom wydostać się na powierzchnię. Szybkie stygnięcie powoduje również niewydziałanie się grafitu jak to wspomniano wyżej, i wielką twardość spoiny, dlatego też nie należy po ukończeniu spawania zdejmować palnika z przedmiotu, lecz jeszcze przez jakiś czas należy przesuwając palnik wzdłuż spoiny tam i spowrotem, aby ułatwić wydzielanie się grafitu. Płynność spoiny ma również tę złą stronę, że można spawać tylko w położeniu poziomem, a przy spawaniu, spoiny pionowej, należy zaczynać od dołu i walczyć ze specjalnymi trudnościami z powodu uciekania metalu z rowka, który spawacz ma wypełnić.

Do spawania należy używać pałeczek żeliwnych o dużej zawartości grafitu i mieszać płynne żeliwo, wydobywając na wierzch gazy i szlakę. Do ułatwienia utrzymywania miejsca spawanego w stanie topliwym i oczyszczania go



Rys. 1.

Tłok silnika Diesel'a pęknięty.
(Pęknięcie zaznaczone biało).



Rys. 2.

Tłok naprawiony spawaniem acetylenowym.

skutek miejscowego nagrzania odlewu, nie zawsze jest możliwe spawanie na gorąco, szczególnie gdy przedmiot jest zbyt wielki i niema odpowiednich urządzeń, lub gdy nie można go zdemontować (rama młota parowego, lub maszyny i t. p.). Spawanie na zimno ogranicza się od odlewów wolnych od napięcia, o prostych kształtach, które łatwo mogą się rozszerzać we wszystkich kierunkach.

Z powodu złego przewodzenia ciepła przez grafit, zawarty w żeliwie, otrzymuje się w spoinie miejsce porowate, niewypełnione. Żeliwo nie przechodzi pod wpływem temperatury w stan plastyczny, lecz wprost od stanu stałego do stanu ciekłego, wskótek tego płynne żeliwo w spoinie z trudem się łączy z krawędziami rowka pozostającymi w stanie stałym i w głębi tworzą się bańki gazu, więc należy powierzchnię spoiny

ze szlaki służyć proszki, które można dostać w handlu. Skład tych proszków nie jest tajemnicą, zawierają one głównie sodę lub sodę z boraksem, często z dodatkiem opilek żelaznych, wiórków rogowych i t. p. Spawacz używa proszku w ten sposób, że rozgrzany koniec pałeczki wtyka do pudełka i proszek oblepia się na nim, albo spawacz wprost sypie dłonią lub łyżką proszek na miejsce spawane. Drugi ten sposób nie jest godny polecenia, gdyż nadmierne używanie proszku daje twardą spoinę.

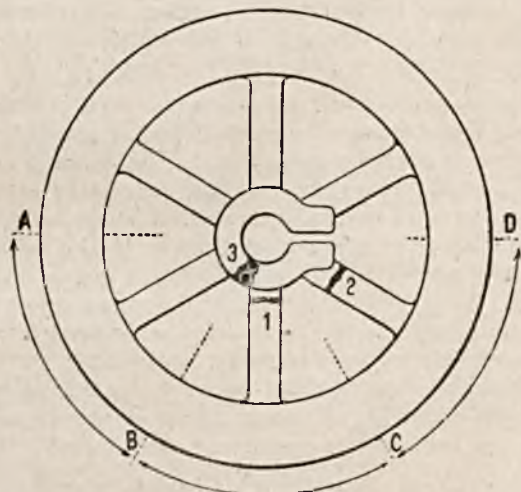
Spawanie żeliwa na zimno jest jednym z trudniejszych zadań spawacza i ze względu na konieczność zapobiegnięcia tworzeniu się szkodliwych napięć, plan roboty musi być z góry dobrze obmyślony w każdym poszczególnym wypadku, zależnie od warunków, w jakich spawanie się odbywa.

S. P. W.

TECHNIKA SPAWANIA.

NAPRAWA ŻELIWNEGO KOŁA ZAMACHOWEGO.

Naprawa pękniętego koła zamachowego jest najlepszym sprawdzianem umiejętności spawacza acetylenowego. Aby skutecznie dobrze podobną robotę, trzeba mieć duże doświadczenie techniczne i dobre poczucie procesów termicznych, którym podlega przed-



Rys. 1.

Pęknięte koło zamachowe przedstawione schematycznie.

miot w czasie spawania. Jest oczywiste, że powodzenie zabiegów obmyślonych zawczasu i racjonalnie przeprowadzonych jest najlepszą miarą umiejętności spawacza.

Żeliwne koło zamachowe przedstawia materiał kruchy i łatwo ulegający pęknięciu pod wpływem nierównoważonych napięć wewnętrznych. Wobec pękniętego koła, zazwyczaj w sposób skomplikowany, nie należy sięgać pamięcią do wypadków analogicznych, aby wykonać dobrze robotę, bo niema dwóch wypadków podobnych. Należy przewidzieć przez odpowiednie racjonalne rozumowanie, jak pokierować robotą, aby uniknąć powstania napięć nierównoważonych, które niechybnie wyraziłyby się nowym pęknięciem, często jeszcze przykrzejszem, niż pęknięcie naprawiane. Wykonując szereg robót tego rodzaju, udałych i nieudanych, praktyk musi zawsze umieć odpowiedzieć sobie na pytanie, czemu zawdzięcza powodzenie lub niepowodzenie, a wtedy można mieć rękojmię, że, przystępując do nowej roboty, wykona ją bez zarzutu. Na ślepo zaś czynić — znaczy skazywać się z góry na zły wynik.

Doświadczenie osobiste ma tu wielkie znaczenie, jednak niezbędne są teoretyczne wiadomości o odkształceniach, jakim podlegają przedmioty żeliwne podczas ogrzewania, i trzeba sobie z góry ułożyć cały plan

postępowania na zasadzie przewidywanych odkształceń. Należy również korzystać z doświadczeń innych ale nie w tym celu, aby ich ślepo naśladować, lecz za każdym razem trzeba umieć sobie wytłumaczyć, co skłania innych do takiego lub innego postępowania. Do tego zaś, w jakim rozmiarze należy stosować odpowiednie zabiegi, trzeba mieć „czucie“, które się nabywa wraz z doświadczeniem.

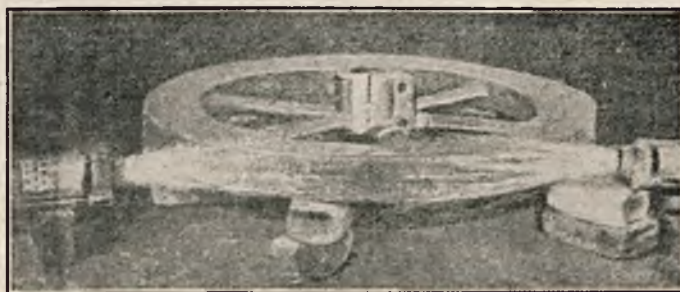
Aby umożliwić jednym korzystanie z doświadczenia innych, należy publikować ciekawe wypadki robót. Prosimy usilnie naszych czytelników, aby nam przysłali odpowiedni materiał, wtedy będziemy mogli skuteczniej udzielać rad i wyjaśnień tym, którzy ich od nas żądają.

Najwięcej materiału praktycznego znajduje się w pismach amerykańskich. Spawacze amerykańscy, słusznie chlubiąc się postępowaniami osiągniętymi w swoim zawodzie, zawsze chętnie się dzielą swoimi sukcesami z ogółem. Wysiłki jednostki mogą być tym sposobem zużyte do podniesienia poziomu tej gałęzi techniki; tylko przez opublikowanie praca jednostki może się utrwalić i zwiększyć dorobek wiedzy ludzkiej.

Właśnie z amerykańskiego pisma *Acetylene Journal* z Chicago podajemy przykład naprawy koła zamachowego, zawierający szereg cennych wskazówek, które warto zapamiętać.

Koło zamachowe, przedstawione na rys. 1, waży około 200 kg i mierzy około 1 m średnicy, wieniec koła ma grubość 15 cm, a ramiona mają dość niewielki przekrój — 60 × 30 mm. Piasta, mająca średnicę 15 cm i długość 25 cm, była pęknięta, jak również dwa ramiona, jak to widać na rys. 1.

Przy opracowaniu sposobu naprawy należało wziąć pod uwagę następujące czynniki, które tu grały najważniejszą rolę: 1) grubość wienca w stosunku do ramion, 2) fakt, że wszystkie spojenia nie mogły być wykonane bez zmiany położenia koła, 3) istnienie



Rys. 2.

Ogrzewanie wienca koła przed spawaniem ramion.

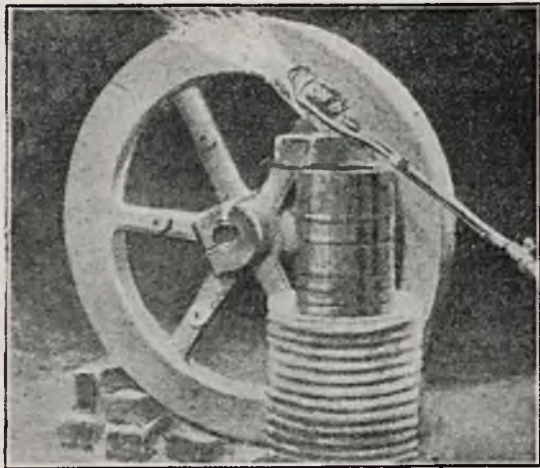
w sztywnej całości przedmiotu jednej części ulegającej odkształceniu, a mianowicie — pękniętej piasty.

Wychodząc z tych założeń, wykonano spawanie w następujący sposób.

Wszystkie 3 miejsca pęknięte zostały wycięte w kształcie rowków zwężających się ku dołowi, na-

stępnie ułożono koło napłask, opierając je na ceglach. i przystąpiono do spawania ramion (rys. 2). Aby spoić pęknięcie № 1, należało tak podgrzać miejsce spawane, aby szpara w miejscu pęknięciem rozszerzyła się. Wtedy można było mieć pewność, że po spawaniu w miejscu łączonym powstaną wskutek ochłodzenia się natężenia ściskające, a nie rozrywające.

Ogrzewano więc lampami ropowymi wieniec na obwodzie, na długości A — C (rys. 1). Pozatem ucha piasty skręcono śrubami i tym sposobem powiększono odległość między krawędziami pęknięcia 1. Następnie wykonano spojenie możliwie dokładnie, śruby zluźniono, całość okryto szczelnie azbestem i pozostawiono koło aż do zupełnego ostygnięcia.



Rys. 3.

Ogrzewanie wieńca koła przed spawaniem piasty

Pęknięcie Nr. 2 zostało spojone w podobny sposób, po podgrzaniu wieńca na łuku B — D. Tutaj również ściągnięto śrubami ucha piasty, a po wykonaniu spojenia je zluźniono, aby pozwolić na swobodne skurczenie się na skutek ochładzania, okrywając i tym razem całe koło szczelnie azbestem, aby to ochładzanie odbywało się możliwie powolnie.

Następnie pozostała do wykonania najważniejsza część roboty—pęknięcie piasty. Aby wykonać spojenie w położeniu poziomym, należało ustawić koło pionowo. W celu uzyskania rozchylenia brzegów pęknięcia zastosowano nagrzewanie odcinka wieńca B—C.

Moment ogrzewania ilustruje właśnie rys. 3. Aby piasta nie zniekształciła się i nie przybrała formy owalnej, zamiast okrągłej, ograniczono nagrzewanie wieńca do $\frac{1}{6}$ obwodu wieńca. Wskutek nagrzania nastąpiło w tej części wieńca lekkie uwypuklenie, a ramie koła w tym miejscu uległo lekkiemu rozciągnięciu.

Następnie wykonano samo spojenie. Ogrzewanie wieńca przerwano nieco wcześniej, niż ogrzewanie piasty, aby kurczenie się wieńca poprzedzało kurczenie się piasty. Dzięki temu, kurczenie się piasty było wspomagane przez nacisk wywierany przez ramiona na skutek skurczu wieńca.

Należy tu dodać, że dla uniknięcia obróbki po spawaniu, w chwili zastygania materiału w spoinie usunięto nadmiar metalu przy pomocy pilnika i wygładzono powierzchnię. Jest to sposób często używany przez spawaczy z dobrym skutkiem.

Na dobry wynik opisanej powyżej naprawy koła zamachowego złożyły się w równej mierze: racjonalne przestudjowanie zagadnienia, doświadczenie, czucie spawacza i jego wprawa.

SPAWANIE ELEKTRYCZNE.

Prowadzenie elektrody powlekanej.

Wszystko, co powiedziano w zeszytce № 1 o prowadzeniu elektrody gołej stosuje się również do manewrowania elektrodami powlekanymi.

Powłoka na elektrodach ma na celu osłonięcie cząsteczek żelaza, odrywających się od elektrody i padających na metal, od zetknięcia się z powietrzem, łuk elektryczny sprzyja nie tylko utlenianiu się cząsteczek żelaza, ale również ułatwia porywanie cząsteczek azotu, którego domieszka czyni spojenie kruchym i twardym. Powłoka elektrody tworzy gazową osłonę wokoło strumienia metalicznego, prócz tego zawiera ona materiał, służący do oczyszczenia, odtlenienia żelaza w spoinie. Na powierzchni spoiny otrzymujemy szlakę w kształcie szkliva, które daje się łatwo usunąć młotkiem szpiczastym i szczotką drucianą.

Pod warstwą szlaki mamy czysty metal, o własnościach mechanicznych znacznie lepszych niż spoiwo otrzymane ze zwykłego gołego drutu, najlepszego gatunku. Jednak nie należy dopuścić, aby szlaką pozostawała wewnątrz spoiwa, bo to zmniejsza jego wytrzymałość. Umiejętny spawacz odróżni po blasku szlakę od metalu (szlaka jest nieco jaśniejsza) i umiejętnymi ruchami łuku potrafi szlakę wydobyć na wierzch i usunąć ze spoiny. Szlakę należy stale usuwać ze spoiny, aby nie zasłaniała metalu; zostawiając szlakę na wierzchu w większej ilości można się narazić na to, że po obtłuczeniu jej młotkiem ukaza się dziury niewypełnione dostatecznie metalem.

Szlaka jest łatwotopliwa i bardzo płynna, nie jest więc trudno, odpowiednio manewrując łukiem, dać jej wyciekać stale w kierunku spawania, szczególnie jeżeli można przedmiot ustawić nieco pochyło, aby rynienka, którą wypełnia się metalem, była w kierunku spawania pochylona ku dołowi.

Im krutszy łuk, tem mniej niebezpieczeństwa, aby tlen i azot z powietrza dostał się do spoiwa. Często spawacze nie zdają sobie sprawy z tego i własną wygodę mając jedynie na uwadze, wyciągają łuk długi, który nie jest tak trudny do stałego utrzymania. Młody spawacz może w ćwiczeniach zacząć od dłuższego łuku, gdyż bezustanne gaśnięcie łuku powoduje na początku silne zdenerwowanie i niepewność ręki, ale powinien dążyć do ciągłego zmniejszania napięcia i skracania łuku w miarę nabywania wprawy. Przyzwyczajenie się do pracowania zbyt długim łukiem znaczy od razu skazać się na niepowodzenie w swoim zawodzie.

Niechęć spawaczy do używania elektrod powlekanych pochodzi tylko z braku umiejętności. Używanie elektrod powlekanych wymaga nieco więcej inteligencji i pewnej staranności ze strony spawacza. Spawacze którzy nie są zamilowani w swym zawodzie i którym chodzi tylko o to, aby zżyć robotę, niezależnie od wyników roboty, niechętnie przechodzą od stosowania elektrod gołych, najprostszych w użyciu, do stosowania różnorodnych, zależnie od celu, elektrod powlekanych.

Powłokę elektrody tworzą proszki oczyszczające, podobne do tych, używanych przy spawaniu żelwa i lutowaniu i stosowanie ich nie przedstawia żadnego niebezpieczeństwa dla zdrowia spawaczy.

K R O N I K A

Otwarcie Kursów Spawania w Katowicach.

Uroczyste otwarcie Stałych Kursów Spawania zorganizowanych przy Oddziale Katowickim Związku nastąpiło dnia 14 lutego o godz. 15-ej. W sali wykładowej kursów zebrało się około 70 osób ze sfer przemysłowych Górnego Śląska i Zagłębia Dąbrowskiego, jak również liczny udział wzięli przedstawiciele Katowickiej Dyrekcji Kolejowej, z dyr. inż. Rybickim na czele, jako przedstawicielem władz kolejowych i p. Prezesa Dobrzyckiego.

Zebranie zagał Prezes Związku Dr. Sznerr, Dyrektor Franc. Tow. Akc. „Perun“ w Warszawie, i w krótkich słowach powitalnych podziękował zebrany za zainteresowanie się pracami Związku, nadmieniając, że udało się tak szybko otworzyć tę pierwszą stałą uczelnię spawania, dzięki pomocy władz wojewódzkich, które wszelkie poczynania Związku w celu otrzymania pozwoleń na powyższe kursy ułatwiły i popierały.

Za poparcie i pomoc należy się podziękowanie w pierwszej linii pp. Naczelnikowi Wydziału Przemysłu i Handlu, inż. Rudowskiemu i Naczelnikowi Wydziału Oświaty Województwa Śląskiego, Dr. Regorowiczowi.

Na duże trudności natrafił też Związek w sprawie wynalezienia odpowiedniego lokalu na urządzenie Kursów i tutaj wprost zbawienną okazała się pomoc Dyrekcji Kolejowej Katowickiej, która oddała do dyspozycji Związku wolne pomieszczenie przy „Warsztatach Pomocniczych“ przy hucie „Marta“, dzięki czemu Kursy posiadają salę wykładową i salę do zajęć praktycznych wprost wzorowo urządzone, tak że szkoła, wyposażona należycie przez Związek w tablice wykładowe, aparat projekcyjny i epidjaskop, jak również urządzenie spawalni, zaliczyć się może do wzorowo urządzonych Kursów Spawania w znaczeniu europejskim. Protektorat nad kursami zechciał łaskawie objąć Prezes Dyrekcji Katowickiej inż. Dobrycki, któremu też Dr. Sznerr w imieniu Związku złożył serdeczne podziękowanie za przyjęcie tej godności i ułatwienie prac Związku.

Za prace te i poczynania są aktualne, najbardziej świadczy fakt, że na pierwszy kurs zgłosiło się 200 kandydatów i dalsze zgłoszenia wciąż nadchodzą. Takim samem powodzeniem cieszy się organ Związku „Spawanie i Cięcie Metali“, którego 1-szy numer wyszedł z druku dn. 15 stycznia i na prenumeratę którego napływają liczne zgłoszenia, jak również zapisy na członków Związku.

Po tem przemówieniu zabrał głos p. Dyr. inż. Rybicki i w serdecznych słowach skierowanych do kierownika Kursów p. inż. Tułacza, Dyrektora Katowickiego Oddziału, podniósł energję i zapał, z jakim się wzięto do tej pracy, dzięki czemu sprawa stałych Kursów Spawania została tak szybko i dobrze zrealizowana.

Następnie p. inż. Tułacz wygłosił inauguracyjny odczyt pod tytułem: „Porównanie elektrycznego i acetylenowego spawania pod względem rentowności“. Odczyt ilustrowany był licznymi projekcjami. Odczyt ten podany będzie w następnym N-rze naszego czasopisma, nie podajemy zatem jego skrótu. Po odczycie wyłonila się dyskusja, w której żywy udział wzięli zebrani.

Stała Komisja międzynarodowa acetylenu i spawaniu metali.

Z okazji IX Międzynarodowego Kongresu Acetylenu, Spawania Metali i pokrewnych gałęzi przemysłu, Stała Międzynarodowa Komisja zebrała się w jednej z sal Kongresu i po wymianie myśli między obecnymi członkami zdecydowała, że w celu traktowania z należytych autorytetem różnych kwestji i interesów naszego przemysłu, z punktu widzenia międzynarodowego, jest rzeczą niezbędną rozszerzenie atrybucji Komisji, gdyż dotychczas regulamin przewidywał zaledwie przygotowywanie Kongresów. Oprócz tego zdecydowano również, że byłoby pożyteczne prze-

widzieć posiedzenia okresowe, przynajmniej półroczne, ażeby na posiedzeniach tych zajmować się wszelkimi sprawami natury międzynarodowej.

Dla osiągnięcia tego celu, zmiana dotychczasowego regulaminu zdawała się niezbędną i w tych warunkach Stała Międzynarodowa Komisja zdecydowała opracowanie nowego regulaminu, kierując się w tym względzie dyrektywami VIII Kongresu Międzynarodowego, jak również Międzynarodowych Zrzeszeń Przemysłu Acetylenowego.

Nowy ten regulamin podajemy poniżej.

Regulamin

Międzynarodowej Stałej Komisji Acetylenu i Spawania
uchwalony na Kongresie w Brukselli w 1927 r.

ARTYKUŁ I.

Stała Komisja Międzynarodowa Acetylenu i Spawania metali ma jako zadanie centralizację, badanie i opracowywanie wszelkich kwestji, odnoszących się z jakiegokolwiek powodu, w każdym z Państw reprezentowanych, do spraw zawodowych Przemysłu Acetylenowego Spawalniczego i pokrewnych gałęzi przemysłu.

Stała Komisja Międzynarodowa ma również za zadanie przygotowywanie Kongresów Międzynarodowych, wyznaczanie ich miejsca i dat, wprowadzenie w życie rezultatów uchwał, wynikających z referatów wygłoszonych na Kongresie, przygotowanie życzeń, propozycji, norm i praw międzynarodowych i organizowanie wspólnej akcji przez skoordynowanie wszystkich wysiłków.

ARTYKUŁ II.

Międzynarodowa Stała Komisja składa się z delegatów wszystkich Państw, które obecnie należą do tej Komisji, jak również z delegatów tych Państw, które jeszcze nie przystąpiły, lecz zażądają przyjęcia i przyjmą niniejszy Regulamin, pod warunkiem jednak, że zostaną przyjęte jednogłośnie przez Międzynarodową Stałą Komisję.

ARTYKUŁ III.

Związki Stowarzyszenia lub Syndykaty poszczególnych Państw są miarodajne do wyznaczania delegatów do Stałej Komisji Międzynarodowej. W Państwach, które nie mają Związków lub Stowarzyszeń, Stała Komisja Międzynarodowa nawiązuje kontakt z osobistościami najwięcej miarodajnymi do reprezentowania różnych działów przemysłu Acetylenowego i Spawalniczego, w celu porozumienia z niemi w sprawie wyboru i wyznaczenia delegatów.

ARTYKUŁ IV.

Każde z Państw ma prawo do wyznaczenia powyżej 4-ch przedstawicieli do Stałej Komisji Międzynarodowej. Każde jednak Państwo posiada wyłącznie jeden głos na obradach Komisji, niezależnie od ilości delegatów. Delegaci każdego z Państw wyznaczają wspólnie szefa delegacji, który utrzymuje ściślejszy kontakt z Sekretarjatem i który występuje w imieniu delegacji w wypadku luźniejszych zebrań.

W wypadku rozbitych głosów w delegacji dane go Państwa Przewodniczący Komisji zalicza głos większości jako jeden głos. W razie równego podziału głosów, głos przewodniczącego delegacji jest rozstrzygający lub też dane Państwo jest uznane za wstrzymujące się od głosowania. Uchwały Komisji zapadają większością głosów, za wyjątkiem przyjmowania delegatów, co do którego stosuje się art. II. W razie równego podziału głosów, głos Przewodniczącego zebrania jest rozstrzygający.

ARTYKUŁ V.

Komisja lub delegaci poszczególnych Państw mają prawo do kooptowania za każdym razem, kiedy to zostanie uznane za pożyteczne, osób z poza składu komisji, których współpraca może być pożyteczna przy badaniu spraw, wymagających załatwienia. Osoby te nie muszą być obowiązkowo członkami Stowarzyszenia,

które ma przedstawicieli i podczas rozpraw mają wyłącznie głos doradczy.

ARTYKUŁ VI.

Międzynarodowa Komisja Stała zbiera się przynajmniej raz na półrocze na zaproszenie Prezesa, w miejscu, dniu i godzinie wyznaczonym w zaproszeniu. Zaproszenie to winno dojść do rąk zainteresowanych przynajmniej na miesiąc przed datą zebrania oraz zawierać porządek dzienny zebrania.

ARTYKUŁ VII.

Każde z Państw załatwia samodzielnie sprawę kosztów swoich członków wyznaczonych do Komisji. Koszty specjalne Sekretariatu, jak to zaproszenia, korespondencja, druki, wnosi się do specjalnego budżetu, określonego na każde półrocze i dzieli się na Państwa reprezentowane w Komisji.

ARTYKUŁ VIII.

Sekretariat Stałej Komisji Międzynarodowej, stosownie do jednogłośnie uchwał wszystkich swych członków, pozostaje powierzony na okres 3 lat, licząc od daty Kongresu w Brukseli, dyrektorem „l'Office Central de l'Acetylene et de la Soudure Autogene, 104 Boulevard de Clichy a Paris“.

Po upływie okresu 3-letniego Sekretariat może być powierzony na następne 3-letnie temuz „Office Central“, jeśli członkowie Komisji, większością gło-

sów powezmą taką uchwałę, lub też może być przeniesiony do dowolnego innego Państwa.

Członkowie Komisji stałej są również wybrani na okres 3-letni i mogą być wybierani bez przerwy.

ARTYKUŁ IX.

W razie zgonu lub ustąpienia członka Komisji, delegaci Państw, do którego ubywający członek należał, mogą wyznaczyć nowego delegata, którego wybór zostaje zatwierdzony na najbliższym posiedzeniu Komisji.

ARTYKUŁ X.

Zebraniom Komisji Stałej przewodniczy Prezes Komisji, którego wyznaczają głosowaniem na okres 3-letni członkowie Komisji. W razie ustąpienia lub zgonu, wybór nowego Prezesa uskutecznia się na następnym zebraniu Komisji.

ARTYKUŁ XI.

Sprawozdania, protokoły, wiadomości, jak również wszelkie dokumenty interesujące członków Komisji, będą rozsyłane przez Sekretariat wszystkim członkom Komisji.

ARTYKUŁ XII.

Wszelkie czasopisma i Przeglądy Spawania różnych Państw są akredytowane przy Stałej Komisji, w celu otrzymania wiadomości i sprawozdań dotyczących pracy Komisji i jej posiedzeń.

LISTY DO REDAKCJI.

Spawanie acetylenowe w budownictwie żelaznym.

W artykule tym w № 1 „Spawania Cięcia Metali“ znajduje się parę nieścisłości, na które pozwolę sobie wskazać.

Dotyczy to twierdzenia, że „najważniejszym zadaniem, jest unikać nagromadzenia materiału w węzłach“. Zapewne, lepiejby było go unikać nie jest to jednak „najważniejsze zadanie, gdyż niemal wszystkie konstrukcje—i nitowane i spawane—wykazują tę właściwość. Węzły podane na fig. 2 i 3 mogą i powinny być wykonane osiowo więc nie tak, jak pokazano niesłusznie na rysunkach. Z tegoż powodu połączenie powinno być symetryczne wobec płaszczyzny wierzara (podwójne kątowniki i płaskowniki), jak to się też robi w konstrukcjach nitowanych.

Szwy w połączeniach spawanych nie znajdują się rzeczywiście w płaszczyźnie sił, jednakowoż w tym samym stopniu chodzi o we wszystkich konstrukcjach nitowanych. Chodzi w nich natomiast o to, by wypadkowa działała w płaszczyźnie wierzara, co osiąga się—j. w.—przez zastosowanie przekrojów semetrycznych względem niej.

Węzły (fig. 1, 4 i 5) podane w artykule w *Welding Engineer* z r. 1926, a następnie w pracy Spraragena r. 1927, są rzeczywiście idealniejsze, natomiast są, jak zaznaczyłem już, omawiając je w *Przeglądzie Technicznym* w r. 1927, bez porównania żmudniejsze w wykonaniu, są „skomplikowane“, gdy artykuł słusznie zaznacza, że „nie powinny być skomplikowane“. Z tego też powodu konstrukcje tak wykonane, aczkolwiek teoretycznie dobre, nie weszły w życie.

Normalnym typem konstrukcji spawanych są raczej połączenia wedle fig. 2 i 3. Nawet belki kratowe podane na fig. 5 i 6 nie zostały wykonane ściśle wedle fig. 5.

Zaznaczę tu, że znów nieścisłe jest twierdzenie jakoby szwy w nich pracowały na ścinanie—jest to słuszne tylko w pewnej części.

Zaznaczam nadto, że oszczędność materiału w konstrukcjach spawanych nie zawsze wynosi 25%, ale jest bardzo różna i mieści się w granicach 10–30%, wyjątkowo nawet nieco więcej, zależnie od rodzaju konstrukcji.

Głównym powodem powolnego przyjmowania się konstrukcji spawanych jest znacznie wyższa cena je-

dnostkowa, której u nas narazie często nie równoważy dostatecznie oszczędność na materiale, oraz brak odpowiednich urządzeń. Niemniej powoli zaczynają się one i u nas rozpowszechniać.

St. Bryła.
prof. Polit. Lwowskiej.

Nagromadzenie materiału w węzłach przy konstrukcjach spawanych dlatego, że tak się robi przy nitowanych, nie jest dostatecznym usprawiedliwieniem.

Nie można zamykać oczu na fakt, że nitowanie jest bardzo niedoskonałym sposobem łączenia i to, że się je stosuje tak szeroko w praktyce, nie zmniejsza bynajmniej jego cech ujemnych. Jeżeli się zastanowimy, że zgrubiając przekrój konstrukcji w miejscu łączonym o 100–150% i pakując w to miejsce jeszcze mnóstwo nitów, otrzymujemy w wyniku wytrzymałość mniejszą od 40 do 20%, to nie dziwimy się zapałowi do spawania, które bez zgrubiania przekroju—zapewnia miejscu łączonemu wytrzymałość 90% i więcej. Oko nasze przyzwyczyło się do nitowania i dziś już nie razi nas nieracjonalność tego sposobu łączenia z punktu widzenia teoretycznego, to jednak nie uwalnia techników od pracy nad szukaniem czegoś lepszego, a redakcję naszego pisma—od zaznajamiania ogółu z wysiłkami na tem polu.

Artykuł, krytykowany, przez p. prof. Bryłę, ma znaczenie, jako objaw tych dążeń.

Niesłusznym jest zarzut, jakoby w artykule twierdzono, że szwy pracują tylko na ścinanie. Na str. 13 w 1-iej szpalcie wyraźnie jest mowa o szwach rozciąganych i ściskanych, a punkt 3-ci głosi: „Większa część spoin jest narażona na ścinanie“.

Cyfra 25% oszczędności na materiale była podana jako orientacyjna, że ta oszczędność waha się w szerszych granicach, jest w artykule jasne, chociażby z tabeli tam zamieszczonych.

Spawanie—z punktu widzenia technicznego racjonalniejsze od nitowania—może z powodu np. wysokiej ceny karbidu i tlenu nie wytrzymać konkurencji z nitowaniem, to nie zmniejsza jego technicznej nad nim wyższości. I nie można twierdzić, że sposób ten „zarzucono“, gdyż od prób opisanych w artykule dzieli nas zbyt krótki czas, aby o ich praktyczności można było coś pewnego powiedzieć.

Redakcja.