

# SPAWANIE I CIĘCIE METALI

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU  
SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE.  
MIESIĘCZNIK.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA  
MAZOWIECKA 7, telefon 5-60-47.  
Konto czekowe P.K.O. Warszawa 16.408  
PRENUMERATA: 5 zł. kwartalnie.  
Za granicą 5 fr. szw. kwartalnie.

Cena zeszytu 2 zł.

Członkowie Stow. R. S. C. M. otrzymują czasopismo **bezpłatnie**

CENY OGŁOSZEŃ:

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

Członkowie wspierający otrzymują 20% zniżki. Ogłoszenia, poszukawki, oferty, dla Członków Stow. — bezpłatnie.

## TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. O wykresach rozrywania próbek spawanych.	34	6. Z praktyki spawacza.	
2. Maszyny do spawania acetylenowo-tlenowego.	37	a) Konkurs dla spawaczy.	46
3. Cięcie pod wodą przy zastosowaniu tlenu.	40	b) Zastosowanie palnika do kucia.	46
4. Spawanie łańcuchów palnikiem acetylenowym.	44	7. Przegląd Prasy.	47
5. Próby wytrzymałości szyn spawanych.	45	8. Kronika.	48

## SOUDURE AUTOGENE ET DECOUPAGE DES METAUX

Revue Mensuelle

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

Warszawa, ul. Mazowiecka 7.

MARS 1934.

N° 3

## SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Diagrammes de la résistance à la traction d'éprouvettes soudées.	34	5. Soudure des joints de rails.	45
2. Machines pour la soudure oxy-acétylenique.	37	6. Page du soudeur.	46
3. L'oxy-coupage sous l'eau.	40	7. Revue de la presse technique.	47
4. Soudure oxy-acétylenique des chaînes.	44	8. Chronique.	48

Les traductions des articles sont livrées sur demande.

## SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, ul. Mazowiecka 7.

MÄRZ 1934

N° 3

## I N H A L T:

Seite

Seite

1. Zerreihsversuchsdiagramme von geschweissten Proben.	34	Sauerstoff-Flamme.	44
2. Autogene Schweissmaschinen.	37	5. Schienenschweissung.	45
3. Sauerstoff-Unterwasserschneiden.	40	6. Aus der Praxis des Schweissens.	46
4. Kettenschweissung mit der Acetylen-		7. Zeitschriftenschau.	47
		8. Chronik.	48

Die Uebersetzungen der Artikel werden auf Verlangen geliefert.



STEFAN ŻUKOWSKI

620.1: 621.791  
1300 słów + 4 rys.

# ○ wykresach rozrywania próbek spawanych

Wśród wszystkich prób wytrzymałościowych pierwsze miejsce — niezaprzeczenie — zajmuje próba rozrywania, a to ze względu na dosyć łatwe wykonanie jej oraz prostotę mierników wytrzymałościowych, tą drogą otrzymywanych.<sup>1)</sup>

Przy rozrywaniu próbek sporządzamy zwykle jeszcze tak zw. „wykres rozrywania“, który jest b. poważnym uzupełnieniem mierników wytrzymałościowych rozrywania. Rysunek niżej przytoczony (rys. 1), przedstawia typowy wykres rozrywania dla materiałów plastycznych.

Wykres ten sporządzony jest w osiach naprężeń rozciągających  $\sigma_r$  i wydłużeń względnych  $e_r = \frac{\Delta l}{l}$  (właściwie w osiach obciążeń

i bezwzględnych przyrostów długości, tak zw. „przydłużeń“, gdzie  $l$  oznacza długość początkową, zaś  $\Delta l$  przyrost tej długości.<sup>2)</sup>

W praktyce zazwyczaj poprzestajemy na wyznaczaniu: 1) naprężenia na granicy plastyczności, albo w skróceniu „granicy plastyczności“ (inaczej płynności) jako ilorazu obciążenia, odpowiadającego punktowi „a“ wykresu, przez przekrój początkowy próbki:

$$Q_r = \frac{P}{F_o} \text{ kg/mm}^2$$

2) naprężenia rozrywającego, inaczej „wytrzymałości doraźnej“, jako ilorazu obciążenia maksymalnego (punkt „b“ wykresu) przez pole przekroju początkowego próbki.<sup>3)</sup>

$$R_r = \frac{P'}{F_o} \text{ kg/mm}^2$$

Poza temi cechami naprężeń wyznaczane są jeszcze cechy pozwalające ocenić plastyczność materiału badanego. t. j. zdolność jego do odkształceń trwałych po przekroczeniu granicy sprężystości. Takimi są: wydłużenie „A“ i przewężenie „C“, przyczem każda z tych cech oddzielnie może służyć za miarę plastyczności.

<sup>1)</sup> W ostatnich czasach podnoszą się jednak głosy zastąpienia tej próby, jako b. niedoskonałej z punktu widzenia teoretycznego i praktycznego, inną, mianowicie próbą skręcania. Przyzwyczajenie się jednak do próby rozrywania jest tak powszechne, że panowanie jej jest niewątpliwie zapewnione jeszcze na długie lata.

<sup>2)</sup> Bardzo często na osi wydłużeń notujemy przesunięcie uchwytu ruchomego maszyny; jasnym jest, że wówczas mamy zwiększenie długości, odpowiadające całej próbce (do części uchwytowych), zatem wydłużenia te nie odpowiadają rzeczywistym wydłużeniom długości pomiarowej.

<sup>3)</sup> Obecnie coraz częściej wyznaczają jeszcze t. zw. „granice proporcjonalności“ — definicja, która wypływa z prawa Hooke'a; jest to takie naprężenie maksymalne, poniżej którego istnieje proporcjonalność między wydłużeniem, a naprężeniem. Również wyznaczają „granice sprężystości“, jako takie maksymalne naprężenie, po usunięciu którego próbka nie dozna jeszcze odkształceń trwałych, zresztą, granice te, zwłaszcza ostatnia, muszą być umiarkowane, gdyż nawet przy nieznacznych naprężeniach, materiał ulega — w małym zresztą stopniu — odkształceniom trwałym.

Matematycznie pojęcia te dadzą się wyrazić, jak niżej:

$$A = \frac{l_k - l_o}{l_o} 100\%$$

$$C = \frac{F_o - F_k}{F_o} 100\%$$

przyczem  $l_o$  i  $l_k$  oznaczają długości pomiarowe próbki — początkową i końcową (t. j. po zerwaniu jej), a  $F_o$  i  $F_k$  — przekroje próbki — początkowy (jako średni z przynajmniej 3-ch pomiarów na długości całej próbki) i końcowy, mierzony w miejscu powstania t. zw. „szyjki“ (przewężenia).

Częściej jest wyznaczane wydłużenie, jako pojęcie popularniejsze, jednak tam, gdzie chodzi o porównanie plastyczności dla próbek okrągłych, w których stosunek długości pomiarowej do średnicy początkowej jest inny — używa się przewężenia, jako cechy praktycznie niezależnej od tego stosunku. Przeciwnie, jeśli chcemy porównać plastyczność próbek o odmiennych kształtach przekrojów, wówczas bardziej odpowiednim będzie wydłużenie, jako mało zależne od postaci przekroju.<sup>4)</sup>

Zjawiska płynięcia metalu obserwujemy po przekroczeniu granicy jego plastyczności. Wówczas w pewnym — zresztą dowolnym — miejscu powierzchni próbki matowieje i stan ten stopniowo rozszerza się na całą długość próbki. Temu okresowi odpowiada na wykresie odcinek „a—c“. Po przekroczeniu tego okresu następuje zjawisko wzmocnienia metalu, zwane popularnie „obróbką na zimno“ lub też „zgniotem“.<sup>5)</sup>

## Wykresy próbek, wykonanych całkowicie z materiału dodatkowego.

Przechodząc do prób spawania, zaznaczyć należy, że coraz częściej, dla oceny własności materiału spoiny, stosujemy próbki całkowicie wykonane ze spoiwa, t. j. metalu otrzymanego przez stapianie pałeczek metalowych używanych jako materiału dodatkowego przy spawaniu. Otrzymujemy te próbki przez stopniowe kolejne nakładanie warstw spoiwa np. we wgłębieniu kątownika lub kęcie utworzonym przez 2 blachy. Zapomocą obróbki mechanicznej otrzymujemy następnie normalne próbki okrągłe. Otrzymana tą drogą próbka będzie posiadała własności wytrzymałościowe naogół nieco lepsze, aniżeli spoiwo w zwykłej spoinie, między blachami średniej grubości; w rozpatrywanym bowiem wypadku następuje wyżarzenie uprzednio nałożonych warstw przez nakładanie następnych (tą

<sup>4)</sup> W gruncie rzeczy plastyczność, jako pojęcie fizyczne, nie jest ściśle ujęte przez żadne z tych pojęć. Rozważania szczegółowe w tej interesującej sprawie musimy niestety pominąć.

<sup>5)</sup> Rozpadanie się kryształów pod wpływem działania mechanicznego nazywamy zgniotem. W. Broniewski. „Zasady metalografji“.



drogą usuwamy wewnętrzne naprężenia i otrzymujemy korzystniejszą strukturę materiału). Naogół jednak pozwalają te próbki względnie dobrze zorientować się we własnościach wytrzymałościowych spoiwa. Najważniejszą ich zaletą — bezsprzecznie — jest możliwość otrzymania cech plastyczności materiału spoiny, czego nie jesteśmy w stanie sprawdzić na spoinach zwykłych, ze względu na ograniczoność ich wymiarów poprzecznych oraz powstawanie przy pęknięciu szczeliny, mającej zbyt wielki wymiar w stosunku do szerokości spoiny.

Naogół przebieg wykresów dla tych próbek jest podobny do typowego. Zaznacza się jednak przytem jeden interesujący szczegół: oto obszar „a — c” płynięcia materiału jest często dłuż-

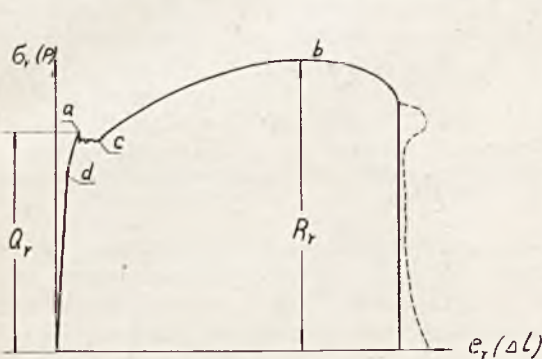
dobnie na ich powierzchniach styku, nie wytrzymują tych przekształceń i następują miejscowe pęknięcia.

Znamienne jest, że takie pęknięcia nie powstają niemal zupełnie przy wykonywaniu próbek przez doświadczonych spawaczy. Stąd wniosek, że ilość tych pęknięć jest niejako sprawdzianem dobroci wykonania spoiny.<sup>6)</sup>

Przy spoiwie wykonanem elektrodami powlekanymi duża ilość powierzchniowych pęknięć może być skutkiem rozsianych ziarek żużla.

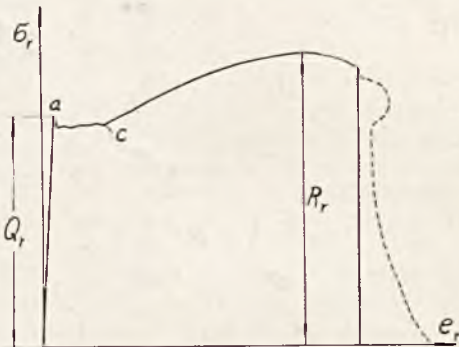
Pęknięcia mogą więc nie tylko charakteryzować wykonanie, ale i rodzaj powłoki.

Powstaje więc dość dziwne naporóż zjawisko, że na wykresach wytrzymałościowych próbek całkowicie spawanych dążymy pozornie



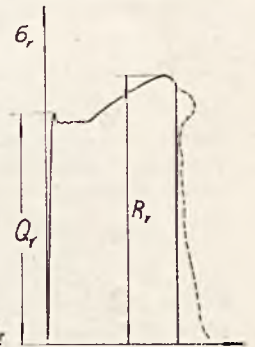
Rys. 1.

Wykres dla materiału macierzystego (stal miękka spawalna).



Rys. 2.

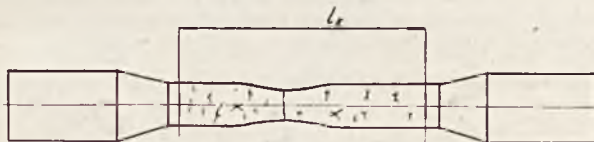
Wykres normalny dla próbki okrągłej z samego spoiwa, o pozornie wydłużonym obszarze płynności.



Rys. 3.

Wykres dla próbki okrągłej z samego spoiwa przy nieodpowiednich pałeczkach lub złem spawaniu (wykres niepełny).

szy, aniżeli dla materiału walcowanego o zbliżonym składzie chemicznym i zbliżonym stanie termicznej obróbki (rys. 2). Oglądając ten wykres łatwo popełnić błąd przy ocenie wyników. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że mamy do czynienia z materiałem o bardzo dużej odkształcalności na granicy plastyczności. Wystarczy jednak obejrzeć próbkę, aby się przekonać iż przyczyna tego jest inna. Oto dają się łatwo zauważyć na powierzchni takiej próbki drobne „nadpęknięcia”, jak na rys. 4. One to są przy



Rys. 4.

Próbka ze spoiwa o widocznych nadpęknięciach.

czyną tak długiego okresu płynięcia metalu, gdyż każde takie pęknięcie powoduje raptowne niewielkie wydłużenie się próbki, a więc i spadek obciążenia.

Należy przypuszczać, że powstawanie tych pęknięć odbywa się przeważnie w okresie płynięcia materiału, które jest jakby bodźcem do tworzenia się tych nadpęknięć, bowiem w tym okresie następuje znaczne przegrupowanie wzajemne elementów materiału; nic więc dziwnego że miejsca wytrzymałościowo słabsze, powstałe przy nakładaniu warstw, a leżące prawdopo-

do otrzymania jaknajkrótszego obszaru płynięcia.

Za wzorcowy może uchodzić taki wykres, przy którym na powierzchni próbki nie zaobserwujemy ani jednego pęknięcia.<sup>7)</sup>

Stwierdzone zostało doświadczalnie, że łagodne zakrzywienie odcinka „d—a” wykresu (rys. 1) spowodowane jest zwykle naprężeniami wewnętrznymi materiału próbki. Im one są mniejsze, tem odcinek ten bardziej zbliża się do linii prostej. (Przytem granica proporcjonalności przesuwa się nieco wyżej, zaś granica płynności nieco opada, w wyniku obie granice znacznie zbliżają się).

Otóż często na wymienionych próbkach nie obserwujemy tego zagięcia (rys. 2). Wskazuje to na dobre wyżarzenie materiału próbki, co jest zresztą w zgodności z wypowiedzianymi przez nas przypuszczeniami.

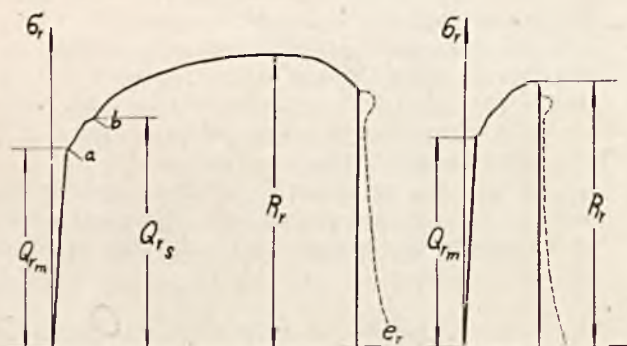
Czasami pole wykresu jest znacznie mniejsze, niepełne (rys. 3). Jest to oznaką małej wydłużalności próbki, bardzo poważnej wady. Wskazuje to albo na wadliwe wykonanie prób, albo też na nieodpowiedni materiał elektrody.

<sup>6)</sup> Na powstawanie pęknięć ma, rzecz jasna, wpływ i materiał pałeczki. Zakładamy, że pracujemy stale dobrymi pałeczkami z tego samego materiału. Dla każdej pałeczki zmiany wykresu możemy ustalić doświadczalnie.

<sup>7)</sup> Nie jest i to zupełnie pewne, bo mogą być pęknięcia wewnętrzne, prawdopodobieństwo jednak ich istnienia nie jest zbyt duże.



(Należy tu nadmienić, iż nieraz celowo robimy elektrody dające spoinę o dużej wytrzymałości doraźnej, niestety, zwykle w parze z tą cechą idzie zmniejszenie wydłużenia). Ideałem jest rzecz jasna, otrzymanie elektrody, dającej spoinę o dużej wytrzymałości przy jednoczesnym dużym wydłużeniu.

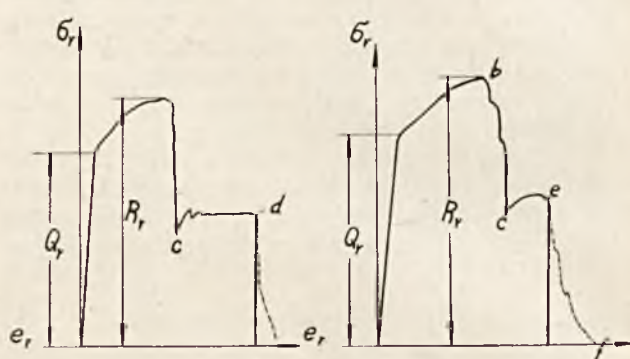


Rys. 5.

Wykres normalny dla próbki z blach łączonych na styk. Widoczne 2 granice płynności.

Rys. 6.

Jak na rys. 5, przy złym wykonaniu.



Rys. 7.

Wykres dla próbek z nakładkami, o spoinach czołowych.

Rys. 8.

Wykres dla próbek z nakładkami, o spoinach bocznych.

#### Wykresy próbek blach spawanych na styk.

Pełny typowy wykres połączenia na styk blach płaskich pokazany jest na rys. 5. Godnym uwagi jest fakt, że na wykresach tych mamy często dwa załamania: „a” i „b”. Odpowiadają one granicom płynności materiału łączonego i spoiny. Często wyraźnym jest tylko jedno z nich—mianowicie dla materiału łączonego. Zła spoina (złe wykonanie lub nieodpowiedni materiał pałeczki) ma wykres urywany (rys. 6).

#### Wykresy próbek blach spawanych z nakładkami o spoinach czołowych i bocznych.

Zwykle dla próbek o spoinach czołowych pęka przedewszystkiem jedna spoina, następnie z kolei—druga. Przebieg tego uwidacznia poglądowo wykres otrzymywany dla tych spoin (rys. 7). Odcinek „c—d” odpowiada obciążeniu próbki po zerwaniu jednej spoiny.

Analogiczny przebieg mają wykresy dla próbek o spoinach bocznych (rys. 8).

Naogół przebieg rozrywania tych ostatnich jest łagodniejszy od próbek ze spoinami czołowymi, gdyż nawet przy zerwaniu jednej spoiny (lub nawet obu) istnieje zwykle jeszcze spore tarcie między nakładką i blachą łączoną, łagodzący spadek ciśnienia, widać to na odcinkach „b—c” i „e—f” (ciśnienie spada mniejszymi skokami).

#### Wnioski.

1) Dla wszystkich połączeń wymienionych dążymy do otrzymania możliwie pełnego wykresu (t. j. zbliżonego do rozrywania zwykłego mniej lub bardziej plastycznego materiału), o łagodnym przebiegu zmian obciążeń.

Przypominamy, że wykres „wydłużenie — naprężenie” jest jednocześnie wykresem pracy, którą może wykonać spoina do chwili zerwania (siła  $\times$  przesunięcie w kierunku jej działania); pełny wykres stwierdza więc i większy zapas pracy.

2) Obszar płynności dla próbek, wykonanych całkowicie z materiału pałeczek, nie powi-

nien być zbyt duży; za porównanie należy przyjąć wykres otrzymany dla próbki, nie posiadającej na powierzchni omówionych wyżej nadpęknięć.

3) Brak zakrzywienia „d—e” (rys. 1) dla tych samych próbek wskazuje na prawdopodobny brak naprężeń wewnętrznych, jest więc cechą dodatnią.

Na zakończenie należy zaznaczyć, że szybkość operacji rozrywania ma wpływ na wyniki otrzymywane. Przy opisanych badaniach stosowano szybkość taką samą, jaką się stosuje przy zwykłych próbach rozrywania.

#### Diagrammes de la résistance à la traction d'éprouvettes soudées.

L'auteur présente les diagrammes obtenus au cours des essais de la résistance à la traction des différentes éprouvettes et notamment: fig. 1 — barrette ronde en métal de base; fig. 2 — barrette ronde en métal déposé; fig. 3 — la même, lorsque la qualité du fil est inférieure ou l'exécution est mauvaise.

On obtient parfois à la limite d'élasticité, un allongement excessif (comparer ac sur les fig. 1 et 2) qui est dû aux craquelures (fig. 4) sur la surface d'éprouvettes. Si on n'examine pas ce phénomène de très près, on peut arriver à des conclusions erronées.

Les résultats qu'on obtient avec des éprouvettes en tôles soudées bout à bout sont représentés sur les fig. 5 et 6; la fig. 7 se rapporte au joint par recouvrement avec les soudures symétriques frontales, et la fig. 8 — avec des soudures latérales.

Conclusion. Dans tous les cas, le meilleur résultat est celui qui se rapproche le plus du diagramme complet, analogue à celui du métal de base.

#### Zerreissversuchsdiagramme von geschweissten Proben.

Der Verfasser analysiert Diagramme von Zerreissversuchen die an geschweissten Proben durchgeführt wurden. Abb. 1 zeigt ein Diagramm, für eine runde Zerreissprobe aus weichem Stahl, welcher zu den Versuchen verwendet wurde, Abb. 2—für eine runde Zerreissprobe die allein aus dem Zusatzmaterial hergestellt wurden. Abb. 3— dasselbe im Falle schlechter Ausführung oder schlechten Zusatzmaterials. An der Fließgrenze bekommt man häufig eine bedeutende Dehnung, die durch oberflächliche Risse hervorgerufen wird (Abb. 4), was zu falschen Schlüssen führen kann.

Die Ergebnisse, die man mit stumpfgeschweissten Blechen erhält, sind auf den Abb. 5 und 6 dargestellt. Die Abb. 7 bezieht sich auf eine überlappte Schweissung mit beidseitigen Stirnkehlnähten und die Abb. 8 — mit Seitenkehlnähten.

Schlussfolgerung. Die Diagramme, welche sich am meisten dem vollständigen Diagramme (Abb. 1) nähern, entsprechen in allen behandelten Fällen den besten Resultaten.



# Maszyny do spawania acetylenowo-tlenowego

Maszynowe spawanie naogół jest mało rozpowszechnione, gdyż może znajdować zastosowanie tylko przy spawaniu wyrobów, będących przedmiotem masowej produkcji, a więc rur, bębnow na zbiorniki, elementów do grzejników z blach wytłaczanych, naczyń domowego użytku i t. p. Szczególnie w fabrykacji rur spawanych maszyny do spawania acetylenowo-tlenowego osiągnęły wysoki stopień doskonałości i uzyskały szerokie rozpowszechnienie.

Przy fabrykacji rur pierwszą czynnością jest zwalcowanie wstęgi stalowej w kształt rury. Spawanie zetkniętych krawędzi walca odbywa się w maszynie bez dodawania materiału, jedynie krawędzie w chwili stapiania lekko naciskają na siebie, tak że szczelina w tym momencie zupełnie znika i stopione krawędzie po ostygnięciu tworzą jedną całość. Maszyna przesuwa rurę pod palnikiem, który pozostaje nieruchomy.

## MASZYNA DO SPAWANIA RUR TYPU S. A. F.

### OPIS MASZYNY.

Maszyna typu Soudure Autogène Française (S. A. F.), przedstawiona na rys. 1, posiada 2 tory do spawania i 2 podłużnice stalowe, umieszczone na ramie, na których są umocowane wały pociągowe, koła zębate i śruby bez końca, podstawy łożyska i podstawy krążków, jak również oprawy palników.

Rama jest z blachy stalowej spawanej o bardzo sztywnej konstrukcji. W korpusie ramy znajdują się dwie skrzynie na narzędzia.

Każdy tor spawania zawiera 4 pary krążków pionowych i 1 parę krążków poziomych.

Pierwsza serja krążków obracanych w kierunku posuwu zawiera 2 pary krążków pionowych napędzanych od przedkładni kół zębatach. Każdy z krążków górnych posiada nóż, który umieszcza się w szczelinie rury surowej. Te dwie pary krążków noszą nazwę „krążków kierujących”. Docisk krążków do rury jest regulowany zapomocą pionowej śruby i kółka ręcznego.

Druga serja krążków zawiera 2 krążki poziome, nienapędzane (luźne). Są to krążki t. zw. „zbliżające”, które mają na celu zbliżyć krawędzie rury surowej w momencie, gdy przechodzi ona pod palnikiem. Regulacja tych krążków odbywa się również zapomocą śruby i kółka ręcznego.

Trzecia serja, złożona z dwóch par krążków pionowych napędzanych stanowi mechanizm „posuwający”, który współdziała z krążkami „kierującymi” i w dalszym ciągu wykonuje posuw rury surowej, gdy jej koniec opuścił już krążki kierujące.

Puszczenie w ruch mechanizmu każdego toru odbywa się zapomocą dźwigni ustawio-

nej przed operatorem poniżej śruby pociągowej. Koła zębate napędzające krążki wykonane są ze stali i brązu.

### WYDAJNOŚĆ MASZYNY.

Na maszynie można spawać rury o średnicy od 10 do 70 mm. Do rur różnej średnicy stosuje się serje krążków o zółbkach różnej średnicy. Do napędu krążków maszyna posiada dwa różne garnitury kół zębatach. Pierwszy garnitur kół zębatach stosuje do krążków dla rur od 15 do 50 mm średnicy włącznie, drugi zaś garnitur — do krążków dla rur od 51 do 70 mm średnicy.

Dla każdego toru spawania jest 8 kół zębatach. Maszyna jest dostarczana z kołami zębatach odpowiednimi do spawania wszystkich średnic rur. Nie należy nadawać maszynie szybkości zbyt wysokiej, która mogłaby spowodować szybkie zużycia kół zębatach, jak również nie można spawać rur surowych o zbyt wielkiej grubości. Należy zauważyć, że rura surowa powinna posiadać elastyczność dostateczną, aby krążki mogły z łatwością zbliżyć do siebie krawędzie spawane. Jeżeli stosunek średnicy do grubości jest zbyt mały, wymagana siła zacisku jest bardzo wielka, i w śrubach ściskających krążki zbliżające powstają zbyt wielkie naprężenia.

Praktycznie maszyna może spawać rury surowe o grubości 1,5—3 mm przy średn. 50—70 mm, a 1,5—2 mm grubości przy średn. 15—50 mm.

### PALNIKI

Uchwyty palników. Uchwyty palników są wykonane w ten sposób, że można w nich założyć palnik mniejszy (Nr. 1) lub większy (Nr. 2). Obydwa palniki są chłodzone wodą. Palniki są zamocowane w obręczkach połączone z częścią ruchomą uchwyty, która pozwala podnieść palnik przez pokręcenie o  $\frac{1}{4}$  obrotu. Ta część jest umocowana dwiema śrubami, zapomocą których można nadawać uchwytowi palnika dowolne pochylenie. Palnik może się przesuwać w kierunku pionowym, jak i poziomym.

Palniki. Palniki nowego typu zastosowane do tej maszyny są systemu Picard, o regulacji tlenu zapomocą igły. Komora mieszankowa jest chłodzona wodą. Istnieją dwa modele tych palników: Nr. 1 posiada maksymalną wydajność 1.000 ltr. i może być użyty jako palnik o pojedynczym płomieniu. Serja końcówek, które mogą być zastosowane do tego palnika posiada wydajność: 100, 150, 225, 350, 500, 750 ltr. acetyleny na godzinę. Palnik Nr. 2 posiada wydajność maksymalną 4.000 ltr. i otrzymuje garnitur końcówek o mocy: 1000

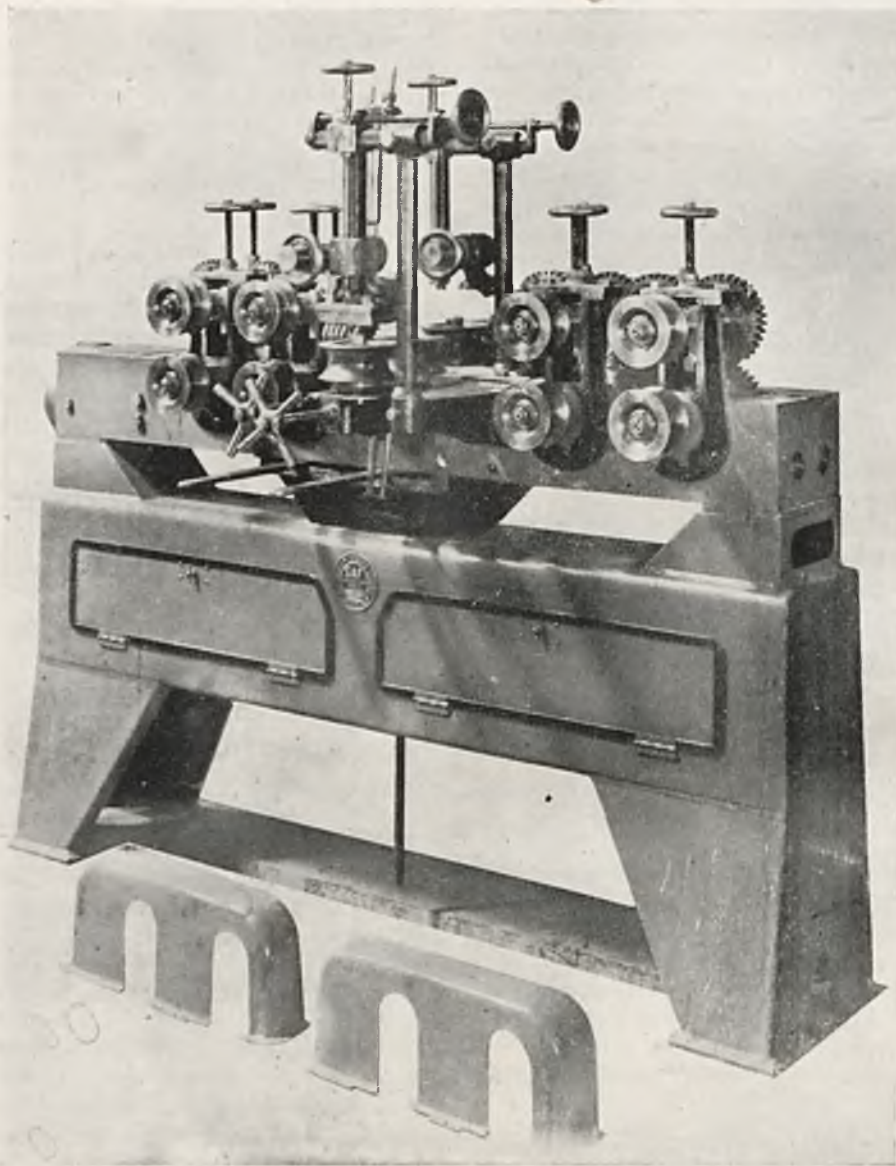


1500, 2000, 2500, 3000, 3500 i 4000 ltr. acetyleny na godzinę. Do każdego z tych palników można założyć również końcówkę wielopłomienną.

Końcówki wielopłomiennie. Urządzenie to zostało opracowane w celu lepszego wykorzystania ciepła palnika. Wiadomo, że dla powiększenia szybkości spawania palników o pojedynczym płomieniu, trzeba zwiększyć moc palnika w proporcji znacznie większej, a to

posiadają moc od 1000 do 4000 ltr./godz. Obydwa typy palników mogą pracować acetylenem z wytwornicy o ciśnieniu 150 mm. słupa wody. Ciśnienie tlenu wynosi od 1,5 do 2 atm. dla palnika Nr. 1 i od 2 — 3,5 atm. dla palnika Nr. 2. Palniki te mogą być również zasilane acetylenem rozpuszczonym.

Chłodzenie wodne. Z powodu zagrzewania się palnika i następującej wskutek tego zmiany w stosunku objętościowym gazów



Rys. 1.

Maszyna typu S. A. F. do spawania acetylenowego rur.

wskutek złego wykorzystania ciepła w punkcie spawania. Używając palnika wielopłomiennego, można rozdzielić ciepło na pewną długość krąweździ, które zagrane do wysokiej temperatury topią się szybciej pod działaniem ostatniego płomienia.

Moc palnika. Serja końcówek wielopłomiennych do palnika Nr. 1 daje gamę płomieni o wzrastającej mocy, aż do 1000 litrów, a końcówki wielopłomiennie do palnika Nr. 2

w mieszance wypływającej z palnika, występuje zjawisko rozlegulowywania się płomienia. Ażeby przeciwdziałać zbyt niemu ogrzewaniu się palnika i utrzymać mieszanie gazów w stałej temperaturze, korpus palnika, a także końcówki wielopłomiennie są zaopatrzone w urządzenie do krąwienia wody. Należy zauważyć, że to krąwienie wody odbywa się zapomocą stałego przepływu, a nie zapomocą termosyfonu. Zużycie wody wynosi 120 — 125 ltr./godz.



Cyrkulacja wody w palniku odbywa się w komorze zewnętrznej, a w końcówce wielopłomiennej przez przewody wywiercone w materiale końcówki.

Każdy korpus palnika jest zaopatrzone w przewód dopływu i wypływu wody. Jeżeli stosuje się końcówkę wielopłomienną, wystarczy połączyć jeden z przewodów komory wodnej palnika z dopływem wody i drugi — z którymkolwiek przewodem końcówki wielopłomiennej. W tym wypadku ujście wody odbywa się przez drugi łącznik tego przyrządu. Czasami korzystne jest użyć wody, która krąży w palniku, do chłodzenia równocześnie krążków zbliżających. Na przewodzie doprowadzającym wodę należy umieścić kurek regulujący.

#### STEROWANIE MASZINY.

Należy przede wszystkim zauważyć, że każda zmiana szybkości podczas pracy zmienia warunki spawania, jest więc konieczne, aby szybkość napędu była stała i wobec tego napęd zapomocą koła pasowego nie jest godny polecenia. Najodpowiedniejszy jest napęd zapomocą koła zębatego i łańcucha. Siła napędowa może być pobierana z transmisji lub od pojedynczego silnika. W tym ostatnim wypadku używa się przeważnie silnika elektrycznego, sprzężonego z reduktorem szybkości, który z kolei napędza, bezpośrednio lub przez wał pośredni, główny wał maszyny.

Rys. 1 obrazuje maszynę zaopatrzoną w silnik elektryczny, którego reduktor szybkości jest umieszczony pod lewą częścią ramy. Napędza on za pośrednictwem łańcucha wał pośredni zaopatrzone w koła zębate, zazębione z kołem zębatym wału głównego, napędzającego obrotory spawania.

Można również umieścić silnik i reduktor szybkości na zewnątrz i napędzać wał główny wprost zapomocą łańcucha, zaopatrzonego w razie konieczności w przyrząd naciągający łańcuch.

Moc silnika. Zależnie od średnic rur surowych maszyna wymaga oczywiście różnej siły napędu, potrzebnej do posuwu rur i ich ściskania, jednakże dla rur o średnicy do 70 mm i 2—3 mm grubości wystarcza we wszystkich wypadkach silnik 3 KM.

#### SZYBKOŚĆ MASZINY.

Szybkość maszyny jest dana z jednej strony przez stały układ kół zębatych zamocowanych na głównym wale i z drugiej strony przez układ zmienny, ustalony przez użytkownika maszyny. Ten układ, jak już było wyżej wskazane, zawiera: transmisję, silnik elektryczny, reduktor szybkości i koła zębate.

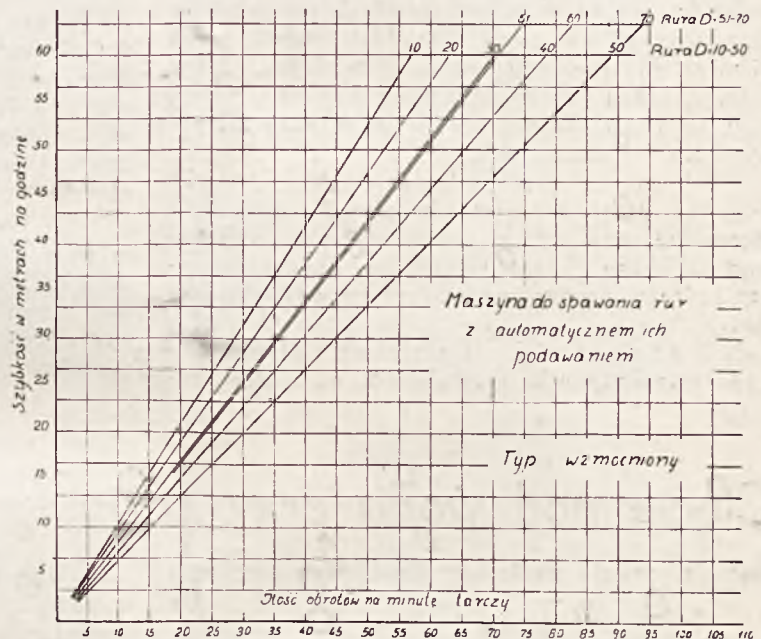
Co się tyczy układu stałego, stosunek pomiędzy ilością obrotów wału głównego i osi

krążków jest niezmienny. Równa się on  $1/20$ . Można stąd bardzo łatwo określić szybkość posuwu rur w stosunku do średnicy żłobka krążków, przyjmując, że poślizg jest praktycznie równy zeru.

Z wykresu na rys. 2 można otrzymać szybkość posuwu dla rur od 10 do 70 mm średn. w zależności od ilości obrotów na minutę wału głównego maszyny.

Ruch maszyny. Rury surowe są przesuwane pomiędzy krążkami zaopatrzone w noże, zwanymi „krążkami kierowniczymi”. Są one prowadzone i centrowane przez te krążki i noże i przechodzą następnie pomiędzy krążkami „zbliżające”, które odpowiednio ścisną krawędzie spawane. Te krawędzie są stapiane w płomieniu palnika bez metalu dodatkowego.

Warunki spawania spoin mogą być różne, zależnie od mocy i pochylenia palnika, odległości jądra płomienia od rury, regulacji pło-



Rys. 2.

Charakterystyka maszyny typu S. A. F. do spawania rur.

mienia i przygotowania rury surowej i natury samego metalu.

Aby otrzymać dobrą wydajność, należy wziąć pod uwagę, że jądro płomienia powinno znajdować się w odległości 2 mm od powierzchni metalu. Jest zrozumiałe bowiem, że źle wykorzystuje się ciepło, jeżeli jądro płomienia jest położone zbyt wysoko nad krawędziami łączonymi. W tym wypadku trzeba zupełnie niepotrzebnie zwiększyć moc palnika, aby otrzymać ten sam efekt użyteczny.

W praktyce szybkość posuwu rury nie zmniejsza się proporcjonalnie do zwiększania się średnicy i grubości rury, gdyż powiększa się jednocześnie moc palnika.

Co się tyczy przygotowania rury surowej, najważniejszym jest odpowiednie zbliżenie krawędzi zwiniętej blachy. To zbliżenie powinno być całkowite. Jest pożądane, aby krawę-



dzie się dotykały i raczej naciskały na siebie, niż odstawały. Jeżeli między krawędziami spawanymi jest szczelina, która znika dopiero na skutek zaciskania przez krążki poziome, wówczas może się zdarzyć pęknięcie po spawaniu. Zbliżenie bowiem krawędzi odbywa się przez odkształcenie elastyczne rury, które po spawaniu stara się z powrotem rurę otworzyć i gdy metal jeszcze jest plastyczny, spoina może ulec zniszczeniu.

W wypadku, gdy rury surowe mają krawędzie niedostatecznie zesunięte ze sobą, należy umieścić płomień dalej ku przodowi, w dostatecznej odległości przed osią krążków zbliżających. W wypadku, gdy krawędzie rury surowej stykają się dostatecznie ze sobą, płomień spawający umieszcza się przeważnie w odległości 5 mm przed linią łączącą pionowe osie krążków zbliżających.

Szybkość właściwa spawania. Szybkość spawania dla metalu o dobrej spawalności zależy przede wszystkim od grubości rury surowej, od mocy i jakości palnika, jak również od stopnia przenikania topienia. Masa metalu, którą należy ogrzać zależy od średnicy rury, lecz ten czynnik jest mniej ważny od poprzednio wymienionych.

W czasie uruchamiania maszyny trzeba wykonać wstępne próby, aby określić dokładnie niezbędną moc palnika i odpowiednią szybkość posuwu i inne charakterystyczne dane, pomiędzy którymi bardzo ważną jest spawalność metalu.

Spawalność. Niezależnie od właściwego współczynnika spawalności, od którego za-

leżą własności mechaniczne i chemiczne spoiny, termin „spawalność” oznacza „podatność do topienia się metalu”, z którego zrobiona jest rura surowa. Nieraz bowiem można zauważyć, że blachy z gorszego metalu dają pęcherze, kratery i t. p. na powierzchni spoiny w chwili zestalania się metalu topionego.

Powstawanie tych braków zależy również od szybkości ochładzania się spoiny. Można je zmniejszyć lub zupełnie usunąć, zmniejszając szybkość pracy i to zmniejszenie może dojść czasami i do 50%.

Palniki wielopłomienne pozwalają na podwojenie szybkości spawania przy zwiększeniu spożycia gazów o 50%. Tak np. rury 30 mm, o grubości 1,3 mm są spawane palnikiem jednopłomiennym o mocy 600 litrów z szybkością 30 m/godz, a palnikiem wielopłomiennym o 4-ch płomieniach podgrzewających, każdy na 150 litrów i piątym płomieniem spawającym o mocy 300 litrów — z szybkością 75 m/godz. Trzeba jednak zauważyć, że powiększenie szybkości nie może być nieograniczone, gdyż — jeżeli powiększa się nadmiernie szybkość — manewrowanie kołem, którym się reguluje położenie palnika, nie może być dostatecznie szybko wykonywane przez operatora i jakość spoiny na tem cierpi.

W praktyce stosuje się szybkość ca 60 m/godz do rur do 2 mm grubości, przytem moc palnika zmienia się w pewnym, zresztą niewielkim stopniu, zależnie od masy metalu, to znaczy zależnie od średnicy rury i od wysokości płomienia nad rurą.

621.791.054  
2200 słów + 8 rys.

## Cięcie pod wodą przy zastosowaniu tlenu

### Historja rozwoju cięcia pod wodą zapomocą tlenu

Zagadnienie cięcia stali pod wodą przy pomocy palnika poruszono po raz pierwszy w roku 1912. Pierwszym dokumentem z tych czasów, w którym omawia się tę możliwość, jest patent Anders'a z dn. 1 listopada 1912. Patent ten nigdy nie został zrealizowany i prawdopodobnie w użyciu okazałby się niepraktyczny.

W 1913 r. T-wo „Acetylene Dissous et Applications de l'Acetylene” skonstruowało aparat do cięcia pod wodą. Płomień palił się w kloszu o szerokim wylocie, do którego doprowadzano sprężone powietrze. Wskutek tego płomień otoczony powietrzem mógł się palić pod powierzchnią wody.

Dodatnie wyniki uzyskane tym aparatem pozwoliły na zademonstrowanie go w r. 1917 Marynarce Francuskiej. W przeciągu dziesięciu lat, wszystkie próby ulepszenia palnika, polegające na zastosowaniu płomienia tlenowo-acetylenowego, były przeprowadzane na powyższej zasadzie. Starano się izolować płomień palnika od zetknięcia z wodą przez otoczenie go warstwą sprężonego powietrza.

Nurek pracujący palnikiem zbudowanym w powyższy sposób napotykał na znaczne trudności przy wykonywaniu powierzonych mu zadań. Prądy wody, w której pracował, utrudniały pracę, a ponadto strumień sprężonego powietrza odchyłał palnik od przecinanego przedmiotu, co zmuszało do jeszcze większego wysiłku. Powietrze ulatniające się ku górze mąciło wodę — tembardziej, że muł znajdujący się na dnie był przez nie porywany. W ten sposób widzialność stawała się bardzo złą i z trudnością można było utrzymywać równą linię cięcia.

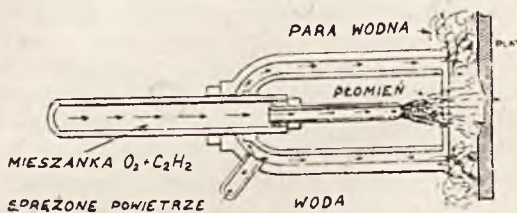
Pozatem dla uniknięcia konieczności częstego powrotu na powierzchnię wody, celem ponownego zapalania palnika, co podczas normalnej pracy bardzo często się zdarzało, stosowano środki zapalające w rodzaju zapalnika Corne'a, którego działanie polegało na zapaleniu się specjalnych produktów chemicznych z chwilą zetknięcia ich z wodą. Wszystkie wyżej opisane wady należało usunąć.

Dopiero w 1923 r. Towarzystwu „Acetylene Dissous et Applications de l'Acetylene”, dzięki pracom dyrektora technicznego p. Picard'a, udało się rozwiązać powyższe zagadnienie



i uwolnić się od podwójnych niedogodności, a mianowicie używania sprężonego powietrza i częstego gaśnięcia płomienia podczas pracy.

Jednak palnik zmieniony przez zniesienie dopływu powietrza sprężonego i zastosowanie specjalnego palnika zapalającego — nie uległ znacznym zmianom, oprócz drobnych zmian dru-



Rys. 1. Schemat pierwotnego palnika do cięcia pod wodą z pomocą tlenu przy użyciu dodatkowo powietrza sprężonego.

gorzędnego znaczenia. Palnik ten obecnie buduje się i używa w takiej formie, w jakiej został przedstawiony w r. 1924 szerokiej publiczności podczas Wystawy Fizycznej w Paryżu.

Pomimo znacznych usług, jakie palnik tlenowo-acetylenowy oddał praktyce, zastosowanie jego jest ograniczone do pracy na pewnej tylko głębokości. Jest to powodowane tem, że przy pracach przeprowadzanych na większej głębokości należy odpowiednio zwiększyć ciśnienie acetylenu, aby równoważyło ono ciśnienie słupa wody przy danej głębokości. Ponieważ jednak acetylenu nie można sprężyć ponad pewne ściśle oznaczone granice, gdyż w przeciwnym wypadku nastąpiłby jego rozkład połączony z eksplozją, max. głębokość przy której można stosować ten palnik jest ograniczona do 12 m.

Ponieważ stale zachodziła konieczność pracy przy większych głębokościach, zwrócono poszukiwania w tym kierunku, aby nie trzeba było stosować acetylenu dla wytworzenia ciepła, koniecznego dla zapoczątkowania cięcia. Pomysłano o zastosowaniu do tego celu, jako źródła ciepła, łuku elektrycznego. Zasada aparatu w ten sposób, skonstruowanego, który w dalszym ciągu będziemy nazywać lancą tlenowo elektryczną, polega na zastosowaniu wydłużonej elektrody, wewnątrz której przepływa strumień tlenu, a do której jednocześnie doprowadza się prąd elektryczny.



Rys. 2.

Pierwotny palnik acetylenowo-tlenowy do cięcia pod wodą, z zastosowaniem powietrza sprężonego.

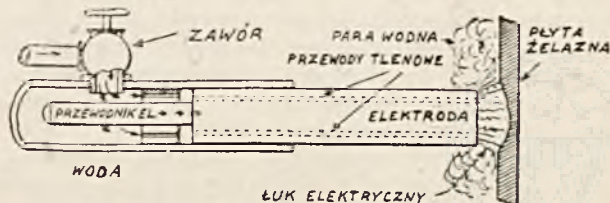
Ponieważ łuk elektryczny zapala się w wodzie na każdej głębokości i ponieważ tlen możemy sprężyć bez obawy do ciśnienia odpowiadającego dużym głębokościom, cięcie pod wodą nie jest ograniczone przez ewentl. niedomagania

aparatu, lecz jedynie przez granice odporności organizmu ludzkiego.

Pierwsze próby zastosowania elektryczności do cięcia podwodnego były przeprowadzone w 1919 r., kiedy Tow. Amerykańskie Merritt & Chapman, zajmujące się wydobywaniem na powierzchnię wody zatopionych statków, starało się wydobyć parowiec transoceaniczny Saint Paul. Przy wykonywaniu tych prac Chapman'owi udało się zapalić pod wodą palnik tlenowo-acetylenowy przy pomocy iskry elektrycznej. Jednakże trudności połączone z cięciem przy pomocy acetylenu na głębokości 17 m. zmusiły go do poszukiwania rozwiązania tego problemu przy zupełnym zarzuceniu używania acetylenu.

W 1921 r. skonstruował lancę elektryczną, której wartość została uwidoczniła w miesiącu grudniu tego roku, przy wydobywaniu na powierzchnię wody amerykańskiej łodzi podwodnej S-48. Lanca ta (rys. 3) była utworzona z elektrody węglowej, przez którą były przeprowadzone 2 przewody dla tlenu.

Od tego czasu Amerykanie nie zeszli z obranej drogi i w dalszym ciągu stosują do konstrukcji swoich lanc elektrycznych elektrody z węgla. We Francji, po pierwszych próbach przeprowadzonych przez Towarzystwo „Soudure



Rys. 3 Schemat lancy elektryczno-tlenowej, z elektrodą węglową.

Autogène Française“, przy których stosowano elektrody z węgla, chcąc uniknąć niedogodności i dodatkowych kosztów spowodowanych przez szybkie spalanie się takich elektrod, zastosowano elektrody metalowe. Wartość lancy zaopatrzonej w elektrodę stalową została uwidoczniła w 1924 r. przy poszukiwaniach przeprowadzonych w zatopionym w 1916 r. statku Tubantia. Statek ten został w czasie wojny zatopiony, wraz z dużym ładunkiem złota, które chciano wydobyć z dna morskiego. W tym celu musiano wykonać pewną ilość cięć pod wodą, które wykonano z dodatnim wynikiem, na głębokość 45 m.

#### Działanie urządzeń do cięcia pod wodą.

Palnik do cięcia typu Air Liquide

Chcąc określić najważniejsze cechy funkcjonowania tego palnika, który działa bez stosowania strumienia powietrza sprężonego, a którego ukazanie się na rynku w 1923 r. spowodowało prawdziwą sensację, najlepiej będzie, o ile powtórzymy tu mowę wynalazcy jego p. Picard'a, wygłoszoną podczas VIII go Międzynarodowego Kongresu Spawania:

„Ten nowy palnik posiada bardzo poważne zalety w stosunku do wszystkich przyrządów zbudowanych do dnia dzisiejszego. Wystarczy



stosować dwa gazy: tlen i acetylen, aby zapewnić mu należyte funkcjonowanie. Konstrukcja aparatu jest bardzo prosta i obsługa o wiele łatwiejsza od obsługi palników, przy których stosowano sprężone powietrze. Unika się zu-

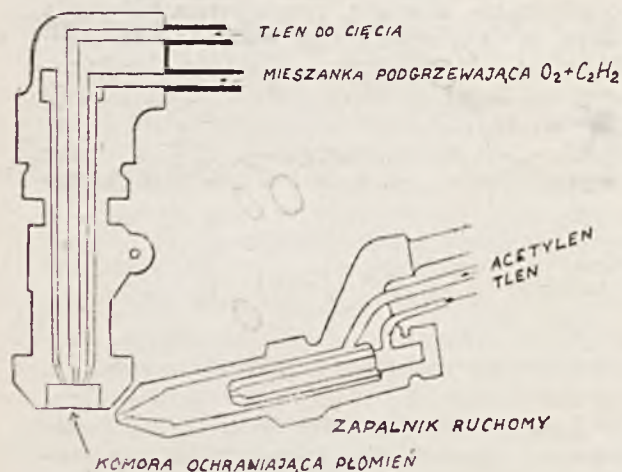


Rys. 4.

Współczesny palnik do cięcia pod wodą typu Tow. „Air Liquide“.

pełnie prądów spowodowanych przez strumień powietrza, które umożliwiały pracownikowi utrzymywanie palnika przy przecinanej blasze. Zasadnicza zmiana konstrukcji tego aparatu i wyeliminowanie sprężonego powietrza — przedstawiające bardzo poważny postęp, gdyż umożliwiają bardzo łatwą obsługę palnika — były oparte na następującej obserwacji:

Zauważono od samego początku stosowania palników tlenowo acetylenowych, że — stosując pewne środki ostrożności — można było utrzymać płomień zapalony pod wodą. O ile palnik zanurzono w ten sposób, że płomień był skierowany pionowo do góry, wtedy gasł on natychmiast, przeciwnie zaś — gdy palnik zanurzyło się tak, że płomień był skierowany ku dółowi, wówczas płomień był stały, pod warunkiem jednak, aby palnik nie był poruszany zbyt gwałtownie. W pierwszym wypadku strumień gazu wychodzący z dyszy porywał ze sobą wodę, która — oziębiając go — powodowała jego gaśnięcie, podczas gdy w drugim wypadku jądro płomienia było otoczone przez gazy spalinowe ułatwiające się ku powierzchni wody i uniemożliwiające jego zetknięcie się z wodą



Rys. 5. Schemat końcówki palnika tlenowo-acetylenowego do cięcia pod wodą.

Jeżeli więc udałoby się znaleźć jakiegokolwiek urządzenie, któreby pozwoliło na stałe utrzymywanie naokoło płomienia atmosfery, utworzonej przez gazy spalinowe, wtedy stałość płomienia palącego się pod wodą byłaby zapewnioną.

Rezultat ten otrzymano w bardzo prosty sposób przez zastosowanie na dyszy palnika małej komory otaczającej jądro płomienia.

Pierwszy palnik skonstruowany na powyższej zasadzie wykazał celowość tej konstrukcji. Poza dużym postępem, polegającym na zbędności dopływu sprężonego powietrza, aparat ten był zaopatrzonej w jeszcze jedno ulepszenie o wysokiej wartości praktycznej, a mianowicie: specjalne urządzenie do zapalania palnika. Urządzenie to ma kształt komory, do której dopływa strumień tlenu; w środku jest umieszczony dopływ acetyleny w ten sposób, że większa część płomienia pali się we wnętrzu komory i że tylko koniec płomienia wychodzi poza otwór, który jest pozatem silnie zwężony.

Płomień acetylenowy jest w ten sposób chroniony od bezpośredniego zetknięcia się z wodą przez gazy spalinowe, otaczającego go i przez nadmiar tlenu. Chcąc zapalić palnik wystarczy zbliżyć płomień zapalnika do dyszy, otworzyć dopływ tlenu do podgrzewania, a następnie dopływ acetyleny. Tlen i acetylen do zapalnika są doprowadzane z palnika tak, że nie wymagają specjalnych dodatkowych przewodów“.

Warunki funkcjonowania palnika pod wodą nie są te same, jak na wolnym powietrzu. P. Picard zdefiniował je w następujący sposób:

„Działanie oziębiające wody odgrywa bardzo znaczną rolę. Przedmiot metalowy, który należy przeciąć, jest chroniony przed zetknięciem z wodą tylko w tem miejscu, które znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie z dyszą palnika, ze wszystkich innych stron znajduje się on w kontakcie z wodą, co powoduje olbrzymie straty ciepłne, które należy uzupełniać, stosując odpowiednią moc palnika. Przeprowadzone próby cięcia blach o grub. 20 — 40 mm dowiodły, że płomień podgrzewający winien być zasilany przez 2000 — 3000 litrów acetyleny na godz., podczas gdy dla przecięcia tych samych grubości na wolnym powietrzu wystarczy dopływ 400 ltr. acetyleny. Wydajność płomienia podgrzewającego nie zależy od grubości przecinanej blachy, tak np. blacha grub. 1 mm wymaga prawie takiego samego płomienia podgrzewającego, jak blacha o grub. 40 mm. Jest to powodowane tem, że w wypadku przecinania blachy o grub. 1 mm rozpraszane ciepło jest szybko przekazywane otaczającej wodzie, właśnie z racji małej grubości przecinanego przedmiotu. W wypadku cięcia grubej blachy energia cieplna przechodzi przez większą masę metalu, co powoduje jej wolniejszy odpływ, i w ten sposób ilość konieczna do nagrzania do czerwoności masy metalu jest w obu wypadkach mniejwięcej taka sama.

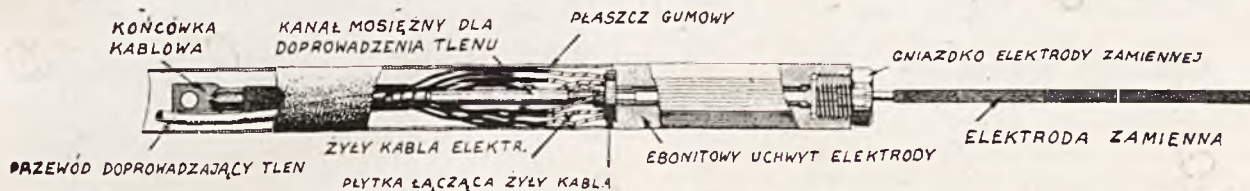
Zapoczątkowanie cięcia odbywa się tak samo, jak na powietrzu, ale w wypadku cięcia pod wodą należy mieć dopływ tlenu o wiele silniejszy, a to dlatego, aby spalać większą ilość żelaza w jednostce czasu i w ten sposób wytwarzać więcej ciepła“.



### Lanca tlenowo-elektryczna.

Zasada cięcia pod wodą, przy jednoczesnym zastosowaniu tlenu i energii elektrycznej, polega na użyciu, jako środka wytwarzającego ciepło, łuku elektrycznego, palącego się między przecinanym przedmiotem a metalową elektrodą, w której wydrążeniu, dobrze zaizolowanym odpowiednią powłoką, przepływa strumień tlenu.

bądź przy pomocy lancy elektrycznej, są naturalnie bardzo różnorodne. Chcąc uwidocznić wybitne zalety tego sposobu pracy, wystarczy podać kilka przykładów prac już wykonanych: wydobywanie lub rozbieranie statków, rozcinanie zagród morskich i ewentl. naprawa przewodów znajdujących się pod powierzchnią wody.



Rys. 6. Lanca elektryczno-tlenowa o elektrodzie metalowej.

Elektroda ta rozpoczyna się palić jednocześnie z przecinanym przedmiotem. Jest ona umieszczona w specjalnym uchwycie z materiału izolacyjnego i połączona ze źródłem prądu elektrycznego, jak również z przewodem doprowadzającym tlen. Jej średnica zewnętrzna równa się 8 mm, a wewnętrzna 4 mm (rys. 6). Wymaga ona prądu około 55 Volt i 150 — 180 Amp., a ciśnienie robocze tlenu wynosi mniej więcej 3 kg/cm<sup>2</sup>. To znaczy, że na głębokości np. 30 mtr. należy użyć ciśnienia 6 — 6½ kg/cm<sup>2</sup>.

Sposób wykonywania cięcia przy zastosowaniu tego systemu różni się w zupełności od cięcia wykonywanego przy pomocy palnika acetylenowo-tlenowego. Jest to system kontaktowy i elektroda posuwa się wraz z łukiem wgłąb przecinanego przedmiotu. Łuk elektryczny zapala się między elektrodą, a przecinanym przedmiotem, co powoduje ogrzanie metalu do bardzo wysokiej temperatury.

Tlen wypala metal tak długo, jak długo trwa kontakt elektrody z danym przedmiotem.

Najprostszym sposobem wykonywania cięcia tym sposobem polega na wierceniu całej serii otworów stycznych jeden do drugiego. W tym wypadku elektroda jest skierowana prostopadle do przecinanej powierzchni. Jednakże można wykonać cięcie o wiele szybciej, o ile skieruje się linię cięcia pod ostrym kątem do przecinanego przedmiotu, co pozwala na dłuższy kontakt elektrody z przecinanym przedmiotem. Dla łatwiejszego wykonywania cięcia wskazane jest posługiwanie się odpowiednim urządzeniem (prowadnice z drzewa).

W ten sposób z łatwością otrzymuje się linie cięcia ciągłe. Cięcie przy zastosowaniu powyższego sposobu jest o wiele wolniejsze, niż w wypadku cięcia palnikiem tlenowo-acetylenowym i wymaga 4 do 5 razy więcej czasu. Można nim jednak osiągnąć bardzo dodatnie rezultaty we wszystkich wypadkach, gdy z powodu specjalnych kształtów przecinanego przedmiotu lub dużej głębokości, na której on się znajduje, nie można stosować palnika.

### Zastosowania.

Zastosowania cięcia pod wodą, bądź to przy pomocy palnika acetylenowo-tlenowego,

Wydobywanie i rozbiórka statków.

Wydobywanie zatopionego statku polega zasadniczo na utworzeniu wewnątrz okrętu pomieszczenia szczelnego, z którego się wydobywa wodę przez wypompowanie, lub przez wyparcie sprężonym powietrzem.

Wykonanie takiego szczelnego pomieszczenia wymaga bardzo często otwarcia przejść przez przegrody znajdujące się wewnątrz statku, aby połączyć ze sobą poszczególne jego części z tą, do której doprowadzony jest przewód do pompowania. Otwory te były wykony-



Rys. 7.

Szczątki pancernika „Liberté“, przy wydobywaniu którego stosowano cięcie pod wodą palnikiem.

wane przez niszczenie przegród przy pomocy dynamitu. W ten sposób jednak niszczy się sąsiednie części statku.

Cięcie przy pomocy tlenu dzięki swej prostocie i dokładności było wielkim krokiem naprzód w tej dziedzinie. Poza wykonywaniem otworów łączących poszczególne części okrętu, cięcie pod wodą może być zastosowane do wycinania otworów dla załatania uszkodzeń powstałych na statku lub też do wykonywania robót nieprzewidzianych, np. do przecięcia kabla, który się zaplątał naokoło śrub statku, jak to było w r. 1923 z parowcem Hansa, który w przeciągu 3 dni starano się napróżno uwol-



nić wszelkimi normalnie stosowanymi sposobami. Pomiędzy statkami, które wydobyto na powierzchnię wody i w których wykonywano otwory dla wyżej wyszczególnionych celów, można wymienić — między innymi — statki wojenne angielskie, zatopione podczas wojny przy wej-

ściu do portu w Ostendzie, parowiec transatlantyczny Saint Paul, wydobyty na powierzchnię w 1918 r. i pancernik Liberté, który po 3-ach latach pracy 1922 — 1925 r. usunięto z reedy w Tulonie (rys. 7).

(dok. nast.)

621 791.5 : 672 6  
650 słów + 4 rys.

## Spawanie łańcuchów palnikiem acetylenowym

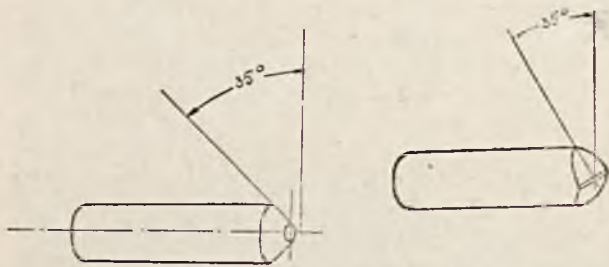
Naprawa rozerwanych łańcuchów jest pracą, z którą bardzo często spotykamy się w każdym prawie warsztacie kowalskim. Często trzeba również zrobić nowy łańcuch. Zgodnie ze starym zwyczajem kowalskim i to często tylko dlatego, że poprostu kowalowi nie przychodzi na myśl, że takie roboty można wykonać innym sposobem, wykonuje się takie prace zgrzewaniem na ognisku kowalskim. mimo, że znacznie lepiej można je wykonać spawaniem acetylenowym.

Spawanie w porównaniu z zgrzewaniem daje tu pewne ekonomiczne korzyści, o których nie powinno się zapominać.

Naprawę łańcuchów przy pomocy zgrzewania kowalskiego uważa się naogół za pracę dość trudną i odpowiedzialną, dlatego też powierza się takie naprawy jedynie robotnikom doświadczonym. W wielkich warsztatach, gdzie codziennie zdarza się taka robota, spotkać moż-

Przy spawaniu acetylenem stąpienie metalu odbywa się pod naszym okiem i mamy daleko większą pewność dobrego wykonania, co wykonywane próby porównawcze już wielokrotnie stwierdziły. Podczas gdy przy zgrzewaniu można osiągnąć od 40 do 100% wytrzymałości, w większości wypadków ok. 60 — 75%, to przy spawaniu acetylenem wahania są znacznie mniejsze — od 85 do 100%, a gros próbek da 95 — 100%.

Nie znaczy to jednak, aby przy spawaniu acetylenem nie trzeba stosować również pewnych środków ostrożności. Bardzo ważnym



Rys. 1.

Rys. 2.

Ukosowanie na stożek i ukosowanie na X (lepsze).

na kowalów wykwalifikowanych specjalnie w zgrzewaniu łańcuchów. Ostrożność, z jaką przystępuje się do tego rodzaju prac, tłumaczy się tem, że łańcuch częstokroć musi odpowiadać wielkim wymaganiom. Przez przerwanie się łańcucha może być spowodowana nie tylko wielka szkoda materialna, częstokroć życie ludzkie uzależnione jest od sprawności łańcucha. Specjalnie odnosi się to do łańcuchów używanych do zawieszania i podnoszenia ciężarów. Znaną jest rzeczą, że wytrzymałość miejsca łączonego przy pomocy zgrzewania zależna jest w wysokim stopniu od dokładnego utrafienia temperatury, przy której praca została wykonana. Za wysoka bowiem temperatura powoduje przepalanie żelaza, za niska zaś — niedostateczne połączenie. Błędów tych — niestety — nie można poznać z wyglądu zewnętrznego miejsca łączonego i dopiero w ruchu powodują one nieprzyjemne rozczarowania.



Rys. 3.

Ogniwo spawane zapomocą palnika.

czynnikiem jest należyte przygotowanie ogniw łączonego.

O sposobach przygotowania i spawania ogniw znajdujemy ciekawe informacje w Autogene Metallbearbeitung (zesz. 20 z r. z). Dawniej ukosowano ogniwa w kształcie stożka (rys. 1), od czego jednak odstąpiono. Dzisiaj stosuje się w takich wypadkach ogólnie ukosowanie dwustronne (rys. 2), co okazało się korzystniejsze. Ukosować można zwyczajnym palnikiem do cięcia.

Spawanie wykonuje się w ten sposób, że najpierw wypełnia się, zależnie od grubości żelaza okrągłego, jedną lub wieloma warstwami jedną stronę zukosowania. Aby zapobiec takim wadom, jak przyklejanie lub mieszanie się spoiwa z tlenkami, należy po odwróceniu ogniwa, przed spojeniem drugiej strony, dobrze przetopić dno rowka, usuwając w ten sposób równocześnie sopele, jakie się mogły utworzyć przy wykonywaniu pierwszej części spoiwy. Po ukończeniu spawania można wygładzić przy pomocy palnika miejsce łączone i ulepszyć je przez przekuwanie po zagrzaniu do temp. żółto czerwonego żaru. Na rys. 3 widzimy spawane ogniwo, na rys. 4 część gotowego łańcucha.

Przy żelazie grubszym, np. 30 mm, można miejsce spawane obrócić o 90 stopni i przez roztopienie w tem miejscu przekonać się, czy



materiał został całkowicie przetopiony. Po następnym obróceniu o 180 stopni poddaje się



Rys. 4. Część łańcucha po wykonaniu zapomocą spawania acetylenowego.

żelazo tej samej próbie. Przez nałożenie materiału dodatkowego uzupełnia się brak materiału rodzimego w miejscu roztopionem. W ten sposób osiąga się pewność zupełnego przetopienia.

Bardzo prosty środek kontroli miejsca spawanego polega na tem, że zapina się ogniwo w imadle i łamie się na spoinie. Przełom powinien mieć możliwie równomierną skulturę. Miejsce przegrzane i niedostatecznie przetopione można w ten sposób łatwo poznać gołym okiem. Jest to dobry sposób kontroli spawacza, zanim przystąpi do odpowiedzialniejszych robót.

Łańcuchy używają się najbardziej w tem miejscu, gdzie się stykają ogniwa. Przekrój na styku może się przeto tak dalece zmniejszyć, że trzeba takie ogniwo wymienić. Przez nakładanie tych miejsc zużytych można ich przekrój znowu wzmocnić i przez to tanim kosztem utrzymać łańcuch nadal w użyciu.

620 1 : (621.791+625.143)  
200 słów+2 rys.

## Próby wytrzymałości szyn spawanych

W Dyr. Radomskiej P. K. P. przeprowadzono ostatnio ciekawe próby ze spawanymi złączami szyno-

skręcanemi na śruby, zastosowano kafar, zaopatrzone w bijak wagi 450 kg., który spuszczano na złącze z wysokości 2 m., następny raz — z wysok. 3 m., a dalej z wysok. 4 m. aż do pęknięcia złącza. Złącza skręcane na łubki nie wytrzymały ani jednego uderzenia z wysok. 4-ch m., natomiast styki szyn spawanych, wzmocnione podkładką, spawaną na krawędziach ze stopką szyny, wytrzymywały po uderzeniu z 2 i 3 m. — jeszcze 2 uderzenia z wysok. 4 m., bez pęknięcia. Złącza spawane, wzmocnione łubkami, spawanemi do szyn, dały naogół gorsze wyniki, ale też nie ustępowały zwykłym złączom pod względem wytrzymałości.



Złącze z podkładką spawane łukiem el., wytrzymało 4-krotne uderzenie bijakiem 450 kg. z wysok. 4 m bez pęknięcia, przy ugięciu 5 mm.

Koszty wykonania złącza spawanego okazały się mniej więcej równe kosztom złącza ześrubowanego na łubki.

Zdjęcie obok przedstawia kafar, zapomocą którego wykonywano te ciekawe próby: u dołu widać spawaną szynę, ułożoną na podporach, odległych o 1 m.

Ponieważ koszt utrzymania złącz wynosi ok. 50% całkowitych kosztów konserwacji toru, zmniejszenie ilości złącz ma wielkie znaczenie. Przy łączeniu szyn po dwie, oszczędność wyniosłaby 25% kosztów konserwacji toru, a przy spawanych odcinkach 50-metrowych — do 80%. Zagadnienie to ma więc ogromne znaczenie dla gospodarki kolejowej.

Wobec dobrych wyników osiągniętych przy tych wstępnych próbach dalsze próby są w toku. (*Przegląd Techniczny*, Nr. 3, 1934).

Obecni przy próbach: 1) p. inż. Wiszniewski, Nacz. Oddz. Drog. w Skarżysku, 2) p. K. Chrzastowski, 3) p. inż. Ożdżen-ski, 4) p. Ziemiakiewicz, 5) p. Szydłowski.

wemi. W celu porównania wytrzymałości złącz spawanych z wytrzymałością złącz zwykłych, z łubkami



# Z PRAKTYKI SPAWACZA

## KONKURS DLA SPAWACZY.

### Ulepszanie własności mechanicznych spoiny.

(Odpowiedź na zagadnienie z praktyki Nr. 16).

Ponieważ nikt nie nadesłał odpowiedzi na to zapytanie, poniżej podajemy w streszczeniu główne punkty, które należało w tej odpowiedzi uwzględnić:

Spoina — jako taka — różni się od pozostałego materiału tem, że spoina jest metalem lanym, gdy blachy lub kształtowniki są to wyroby walcowane.

Materiał walcowany, lub kuty posiada lepsze własności mechaniczne niż materiał lany. Aby więc ulepszyć spoinę można ją przekuć lub wyżarzyć.

Przekucie należy w kolorze jasno czerwonym zaraz za palnikiem aby uniknąć powtórnego grzania. Przekucie w kolorze ciemno-czerwonym może spowodować pęknięcia. Przekucie na zimno (poza prostowaniem) nie jest godne polecenia.

Po przekuciu należy zawsze spoinę wyżarzyć, aby usunąć zgniecenia powstałe przez przekucie.

Wyżarzenie spoiny daje drobną krystalizację oraz usuwa naprężenia powstałe przy spawaniu. W celu wyżarzenia spoinę nagrzewa się do koloru wiśniowego palnikiem acetylenowym. O ile przedmiot nie jest duży można go wyżarzyć całkowicie. Niektóre metale jak miedź, mosiądz można po wyżarzeniu zahartować w wodzie.

J. B.

### Zagadnienie z praktyki Nr. 18.

W jaki sposób najlepiej tnie się kilka blach złożonych razem?

### Zastosowanie palnika do kucia.

Palnik znajduje swoje zastosowanie w różnego rodzaju warsztatach, nie tylko przy spawaniu, lecz z wielkim powodzeniem można użyć go do nagrzewania metali przy lutowaniu, kuciu, i t. d.

Zastosowaniem, na które dotąd mało zwracano uwagi, które jednak w wielu wypadkach mogłoby być bardzo korzystne, jest kucie, a raczej nagrzewanie przedmiotów, przeznaczonych do przekucia, przy pomocy palnika.

Do tego celu służyło dotąd najczęściej ognisko kowalskie, na którym przedmioty, przeznaczone do przekucia nagrzewano do białego żaru, aby im potem przy pomocy młota nadać żądany kształt. Ognisko kowalskie uchodziło za najwygodniejsze do tych celów urządzenie.

Zamiast na ognisku kowalskim, można przedmioty przeznaczone do odkucia nagrzwać również palnikiem, aby je potem np. na kowadle wykuć młotem.

Nagrzewanie palnikiem posiada przede wszystkim zalety techniczne w porównaniu do nagrzewania na ognisku kowalskim. Płomień acetylenowo-tlenowy posiada własności redukujące, albowiem zawiera także

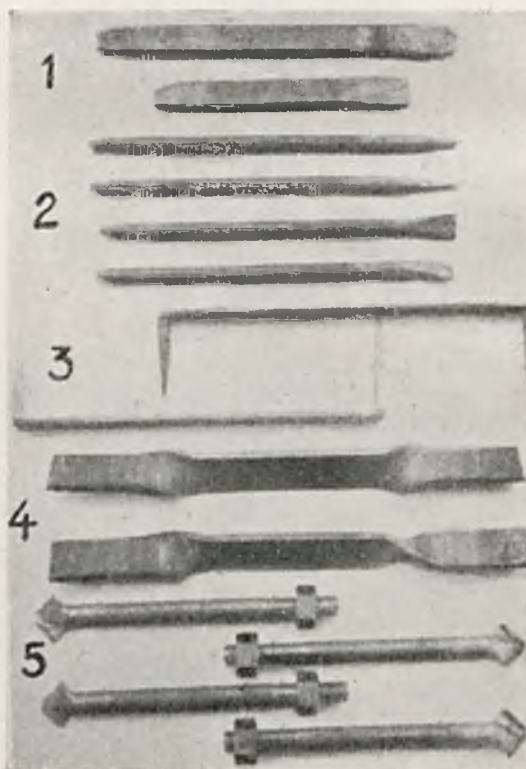
gazy, jak wodór i tlenek węgla, które nie utleniają żelaza, natomiast dają nawet możliwość redukowania znajdujących się tlenków na powierzchni żelaza. Widzimy więc, że żelazo oczyszcza się chemicznie pod wpływem płomienia. W przeciwieństwie do tego posiada ognisko znaczny nadmiar powietrza, a z węgla przechodzą do żelaza substancje takie, jak siarka, wpływające ujemnie na jego własności.

Korzyści stosowania palnika do nagrzewania polegają na oszczędności, jaką uzyskujemy na czasie pracy i kosztach ogólnych. Palnik jest każdej chwili gotowy do użycia, a temperatura płomienia jest bardzo



Rys. 1.

wysoka, tak że przedmiot nagrzewa się do potrzebnej temperatury w stosunkowo krótkim czasie. W przeciwieństwie do tego traci się przy przygotowaniu ogni-



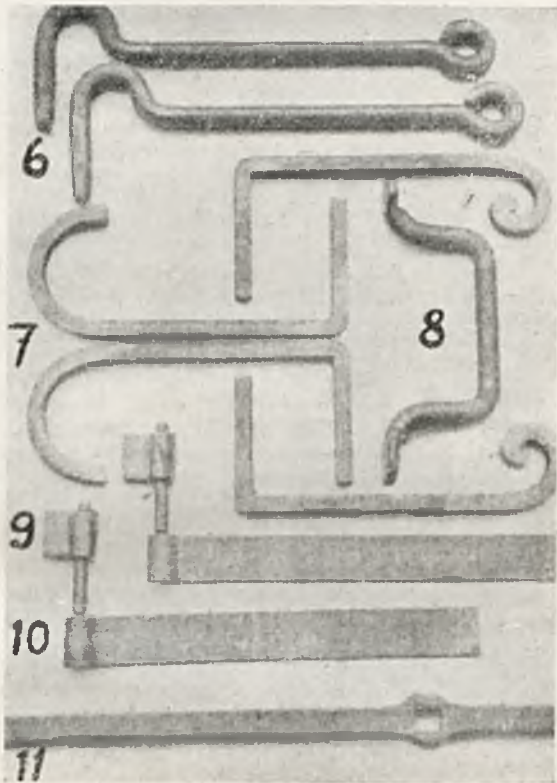
Rys. 2.

ska dużo czasu, przytem nie można obejść się bez miecha, a wreszcie wypala się dużo węgla już po skończonej pracy.



Na rys. 1 widzimy cały szereg różnego kształtu prętów przygotowanych do przekucia. Na rys. 2 i 3 widzimy gotowe przedmioty z tych kształtowników wykute przy stosowaniu palnika. Wykonywano: rozklepywanie, zgrubianie, wybijanie otworów, przekucie na płask i t. d. Wszystkie te czynności wykonano przy pomocy palnika w całości w przeciągu 139 minut. Zużycie acetyleny i tlenu wynosiło przytem: 1200 litr. acetyleny i 1400 litr. tlenu. Dane dotyczące poszczególnych operacji są podane w obok zamieszczonej tabeli.

Kucie przy pomocy palnika znajduje się w użyciu w niektórych wzorowo urządzonej warsztatach



Rys. 3.

zagranicznych. Np. w wielkiej kuźni artystycznej firmy Brandt w Paryżu posiada każdy kowal — oprócz zwykle używanych narzędzi — palnik do swojej dyspozycji. Do nagrzewania używa się w tym warsztacie jedynie palnika, a nie ogniska i to już od wielu lat.

Dopiero nagrzewanie przy pomocy palnika umożliwia działanie skoncentrowane na mały odcinek przedmiotu obrabianego, gdyż można żelazo walcowane o prostych profilach nagrzać do białości lub koloru czerwonego na długości jedynie 1 cm. i giąć nawet bez pomocy przyrządów i bez kaleczenia powierzchni młotem lub szczękami imadła. Ma to wielkie przedewszystkiem znaczenie w ślusarstwie budowlanym i kowalstwie artystycznym.

Można również stal narzędziową, ścinaki, wiertła i t. d. nagrzać przed kuciem palnikiem, a potem raptownie ostudzić. Cały szereg ślusarzy myśli jeszcze że do tego celu lepiej nadaje się ognisko kowalskie, są jednak pod tym względem w błędzie. Płomień acetylenowo-tlenowy daje i w tym wypadku, t. j. przy obróbce narzędzi znacznie lepsze wyniki.

Nr.	Rodzaj przedmiotu wykutego	Czas nagrzewania		całkowity czas	moc palnika acetylen.	Spżycie tlenu
		min.	sek.			
1.	2 płaskowniki 14×28, 300 i 200 dł. . . . .	2	45	9½	1900	140
2.	2 przecinaki trzonkowe, 2 ścinaki śred. 15 . . .	2	29	12	1900	100
3.	2 klamry budowlane z płaskownika 25×6 . . .	2	29	10	1900	80
4.	2 płaskowniki czterokrotnie skręcone 40×8 . . .	3	13	6	1900	140
5.	4 śruby do muru 34 . . . . .	1	20	4	1900	20
6.	2 haki z żelazaza śred. 20 . . .	6	34	17	1900	260
7.	4 części do bram z kratówki 15×15 . . . . .	9	29	38	1900	300
8.	1 uchwyt żelazny śred. 20 . . . . .	2	53	18	1900	100
9.	2 zawiasy z płaskownika 40×6 . . .	1	47	6	1600	40
10.	2 zawiasy z płaskownika 40×6 . . .	1	30	6	1600	40
11.	1 kratówka 20×20 wybijanie dziury . . . . .	4	32	12¼	1900	180
	Czas całkowity . . . . .	39	—	139	ilość lit.	1400

Niewątpliwie w przyszłości ognisko kowalskie będzie coraz bardziej wypierane przez płomień acetylenowo-tlenowy. (*Zeitschrift für Schweisstechnik Nr. 11, 1933 r., str. 284*).

## PRZEGLĄD PRASY.

**Szybkość topienia się elektrod.** Podano wyniki prób przeprowadzonych w celu określenia, jak wpływają na szybkość topienia się elektrod i na straty przez wyparowanie i rozprysk: napięcie i rodzaj prądu, położenie spoiny (na płask, prostopadle, nad głową) i powłoka. *Die Elektroschweissung*, październik 1933.

**Sposób elektromagnetyczny badania spoin.** Metoda ta polega na przepuszczeniu pola magnetycznego przez przedmiot prostopadle do spoiny. Zmiany napięcia tego pola są wykrywane zapomocą cewki, gdzie wytwarza się siła elektromotoryczna uruchamiająca galvanometr głośnika lub odbiornika telefonicznego. Opisano trudności napotkane przy próbach i wnioski z prób dotychczasowych. *Die Elektroschweissung*, październik 1933.

**Studjum spawalności stali.** Podano szczegółowo wymagania oraz wyniki prób, co do spawalności różnych gatunków stali, z mianowicie: stali węglowych, stali krzemomanganowych, chromomiedziowych, niklowych, chromoniklowych, manganowych i chromomolibdenowych. Podano analizy chemiczne stosowanych drutów. *Revue de la Soudure Autogene*, gruzdzień 1933.

**Naprawa końców szyn zapomocą spawania.** W artykule opisano szczegółowo metodę używaną przez jedno z towarzystw amerykańskich do naprawy styków przy stosowaniu palników dwupłomiennych i drutów o przekroju kwadratowym. Podano instrukcje, opracowane dla użytku personelu, dotyczące się przygotowania i wykonania spawania. Towarzystwo do chwili obecnej naprawiło 1.075 km. toru. *Welding*, październik 1933.



# K R O N I K A

## Program Walnego Do- rocznego Zgromadzenia

### Stowarzyszenie Dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce

w dniu 20 kwietnia 1934 r. w lokalu Stowarzyszenia  
Techników przy ul. Czackiego 3/5 w Warszawie.

#### C z ę ś ć I.

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

1. Sprawozdanie Zarządu z działalności za rok 1933.
2. Sprawozdanie kasowe: a) przedstawienie bilansu rocznego, b) sprawozdanie Komisji Rewizyjnej.
3. Udzielenie absolutorjum Zarządowi.
4. Wybór nowego Zarządu i Komisji Rewizyjnej.
5. Komunikaty.
6. Wolne wnioski.

Według Statutu na tę część posiedzenia mają wstęp członkowie wspierający i czynni z głosem decydującym, zaś członkowie korespondenci z głosem doradczym, o ile wylegitymują się z zapłacenia składek za ostatni kwartał 1933 r. Kwit służy za legitymację.

#### C z ę ś ć II (nieoficjalna)

o godz. 20-ej w wielkiej Sali Stowarzyszenia Techników, w połączeniu ze zwykłym Posiedzeniem Piątkowym Stow. Techników.

W części drugiej zostaną wygłoszone następujące odczyty:

1. Prof. dr. inż. I. Feszczenko-Czopiński: „Prace badawcze Huty „Baldon“ nad elektrodami i drutami do spawania“.
- 2) Inż. Arsenjusz Szumowski: „Zastosowanie spawania i cięcia metali w budowie lokomotyw“.
- 3) Inż. Zygmunt Dobrowolski: „Gospodarstwo znaczenie cięcia tlenem“.

## S. I. S.

### Inauguracyjne Zebranie Sekcji Inżynierów Spawaczy przy S.I.M.P.

Dnia 14 marca, o godz. 19, w lokalu S. I. M. P. odbyło się zebranie inauguracyjne Sekcji Inżynierów Spawaczy (S. I. S.)

Otwarcia zebrania dokonał w imieniu Zarządu S.I.M.P. p. Prezes Mikulski; po powitaniu licznie zebranych inżynierów spawaczy, p. Prezes przedstawił pokrótce genezę nowej Sekcji, powstałej jako realizacja życzeń wysuniętych w tym kierunku przez ogół techniczny na ostatnim Zjeździe S.I.M.P., który w zrozumieniu rosnącego znaczenia tej nowej jeszcze gałęzi techniki, włożył na Zarząd obowiązek zorganizowania inżynierów spawaczy w osobną sekcję, w celu jak najwydatniejszego rozwoju naukowego naszego spawalnictwa. Zarząd S.I.M.P. powołał do życia Komitet Organizacyjny Sekcji, z p. dyr. inż. Rytlem na czele, do którego weszli pp. inż. Z. Dobrowolski, inż. S. Jabłoński i inż. M. Skarbiński. Zwyczajem przyjętym, w pierwszym roku działalności Sekcji Komitet Organizacyjny będzie piastował funkcje Zarządu, zaś Komisja Rewizyjna S.I.M.P. będzie w r. b. spełniać swe funkcje także w stosunku do Sekcji. Wyrażając nadzieję, że powołanie Sekcji odpowiada istotnym potrzebom, p. Prezes życzył nowej Sekcji jak największego rozwoju i powodzenia w pracy.

Następnie Prezes Komitetu Organ. p. dyr. inż. Ryteł wygłosił przemówienie o celach i zadaniach no-

wej sekcji. Mówca wspominał o skromnych początkach spawania, które dawniej stosowano jedynie do naprawy maszyn, a przy nowych obiektach — do usuwania braków odlewniczych lub obróbkowych. Stąd największą praktykę w spawaniu mieli z natury rzeczy inżynierowie mechanicy — dlatego też inżynierowie spawacze rekrutują się przeważnie z mechaników i nie dziwnego, że organizacja spawaczy powstała jako Sekcja Stow. Mech. Dziś, gdy spawanie jest już metodą w produkcji szeroko stosowaną i ogarnęło wszystkie działy techniki, zainteresowanie spawaniem obejmuje w równej mierze mechanikę jak i elektrotechnikę, hutnictwo, budownictwo lądowe i wodne, chemię etc., dlatego dostęp do Sekcji, która została utworzona przy S.I.M.P. jako organizacja samodzielna, jest otwarty dla wszystkich inżynierów i techników, interesujących się spawaniem. Ze względu na różnorodność zagadnień spawalnictwa, do których rozwiązywania potrzebna jest współpraca inżynierów wszelkich specjalności, mówca wyraża nadzieję, że nie tylko członkowie S.I.M.P., ale i liczni członkowie innych zawodowych zrzeszeń technicznych zechcą na terenie Sekcji zjednoczyć swe wysiłki nad podniesieniem naukowego poziomu spawalnictwa w Polsce.

Z kolei p. inż. Dobrowolski odczytał Statut Sekcji, charakteryzujący się tem, że członkowie S. I. M. P. i stowarzyszeń technicznych współpracujących z S.I.M.P. a więc członkowie S.E.P., P. Tow. Chem., St. Hutn. Pol. Zw. Inż. Kol., Zw. Inż. Lotn., Stow. dla Rozw. Spaw. i C. M., Kół fachowych Stow. Techn. Pol., Kół fachowych Stow. Techn. prowincj. — są przyjmowani do Sekcji bez żadnych formalności, na zasadzie prostego zgłoszenia, zaś niestowarzyszeni przyjmowani są przez Zarząd na podstawie zgłoszenia, popartego przez członka Sekcji. Składki ustalono na r. b. w wysok. 1 zł. kwartalnie dla członków S.I.M.P. i 3 zł. kwartalnie dla pozostałych.

Po przedyskutowaniu regulaminu odbył się odczyt p. inż. Z. Dobrowolskiego na temat: „*Jakim warunkom powinny odpowiadać druty i elektrody do spawania?*“

Po zobrazowaniu najczęściej stosowanych w praktyce sposobów określania przydatności drutów i elektrod do spawania i wykazaniu nieracjonalności tych sposobów, referent przeszedł do omówienia metod naukowych, opartych na badaniach metalograficznych, chemicznych i wytrzymałościowych. Skład chemiczny drutów nie jest dostatecznym sprawdzianem ich jakości, dlatego opieranie się na analizie chemicznej przy kwalifikacji drutów zostało powszechnie zarzucone; istotniejsze znaczenie posiadają badania struktury i próby wytrzymałościowe. Po szczegółowym przedstawieniu prób stosowanych w Niemczech, we Francji i w St. Zjednoczonych, referent omówił stan prac nad normalizacją drutów i elektrod w tych krajach i charakterystyczne cechy tej normalizacji. Wspominając o pracach P. K. N. w tym kierunku, referent wskazał na konieczność zajęcia się tą sprawą w pierwszym rzędzie przez Sekcję Inż. Spawaczy.

Po odczytaniu odbyła się dyskusja w której zabierali głos pp.: dr. Sznerr, inż. Jahns, inż. Maliszewski, inż. Jasiewicz i inni.

Nowej organizacji spawalnictwa, która — mamy nadzieję — będzie uzupełniać prace naszego Stowarzyszenia na polu propagandy spawalnictwa w Polsce, składamy życzenia powodzenia i jaknajświetniejszego rozwoju.

2-ch pierwszorzędných spawaczy elektrycznych poszukuje pracy. Spawanie kotłów i konstrukcji o wysokiej wytrzymałości. Referencje. Wiadomość w Administracji czasop.

**Redaktor: Inż. ZYGMUNT DOBROWOLSKI. Wydawca: STOW. dla ROZWOJU SPAW. I CIĘCIA MET. w POLSCE**

Zakłady Graficzne B. PARDECKI i S-ka z ogr. odp., Warszawa, Żelazna 56. tel. 5-22-05.