

# SPAWANIE I CIĘCIE METALI

ORGAN ZWIĄZKU POLSKIEGO PRZEMYSŁU  
ACETYLENOWEGO I TLENOWEGO.

MIESIĘCZNIK.

WYCHODZI 15-GO.

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

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

Członkowie związku P. P. A T. 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 Związ-  
ku P.P.A.T. otrzy-  
mują 20% zniżki.  
Ogł. o posad. po-  
szuk. i zaofiar. 5zł.,  
dla Członków Zw.  
— bezpłatnie.

## TREŚĆ ZESZYTU:

|   | Str. |  | Str. |
|---|------|--|------|
| 1. Spawanie acetylenowe i elektryczne w za-<br>kładach B-ci Sulzer w Winterthur. (dok.) | 2    | 3. Nowe sposoby ekonomicznego transportu<br>większych ilości gazów przemysłowych | 9    |
| 2. Spawanie (ciąg dalszy).  | 5    | 4. Technika spawania.  | 14   |
|   |      | 5. Kronika.  | 17   |

## SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

Monatsschrift des VEREINES DER POLNISCHEN ACETYLEN UND SAUERSTOFF-INDUSTRIE

Warschau, Hortensja 6.

15 DEZEMBER 1928.

№ 12.

## INHALT:

|   | Seite |  | Seite |
|---|-------|--|-------|
| 1. Die Acetylen und Elektrische Schweissver-<br>fahren in Ateliers der G-br. Sulzer in<br>Winterthur (Schluss). | 2     | 3. Über neue Methoden des Transports der<br>Industrie Gaze in flüssiger Form | 9     |
| 2. Schweissen (Fortsetzung).  | 5     | 4. Schweisstechnik.  | 14    |
|   |       | 5. Chronik.  | 17    |

## 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 DÉCEMBRE 1928.

№ 12

## SOMMAIRE:

|   | Page |  | Page |
|---|------|--|------|
| 1. Soudure autogène et électrique dans les<br>ateliers de F-res Sulzer à Winterthur.<br>(Suite et fin). | 2    | 3. Les nouvelles méthodes économiques de<br>transport des gaz industriels en état<br>liquide | 9    |
| 2. Soudure (suite).   | 5    | 4. Technique de la soudure.  | 14   |
|   |      | 5. Chronique.  | 17   |

## Spawanie acetyleno-tlenowe i elektryczne w Zakładach B-ci Sulzer w Winterthur.\*)

Im kontrola spoiny jest trudniejsza, tem więcej należy zwracać uwagę na wybór spawacza, któryby posiadał całkowite zaufanie nie tylko jako fachowiec, ale i pod względem swej sumienności, jako człowiek,

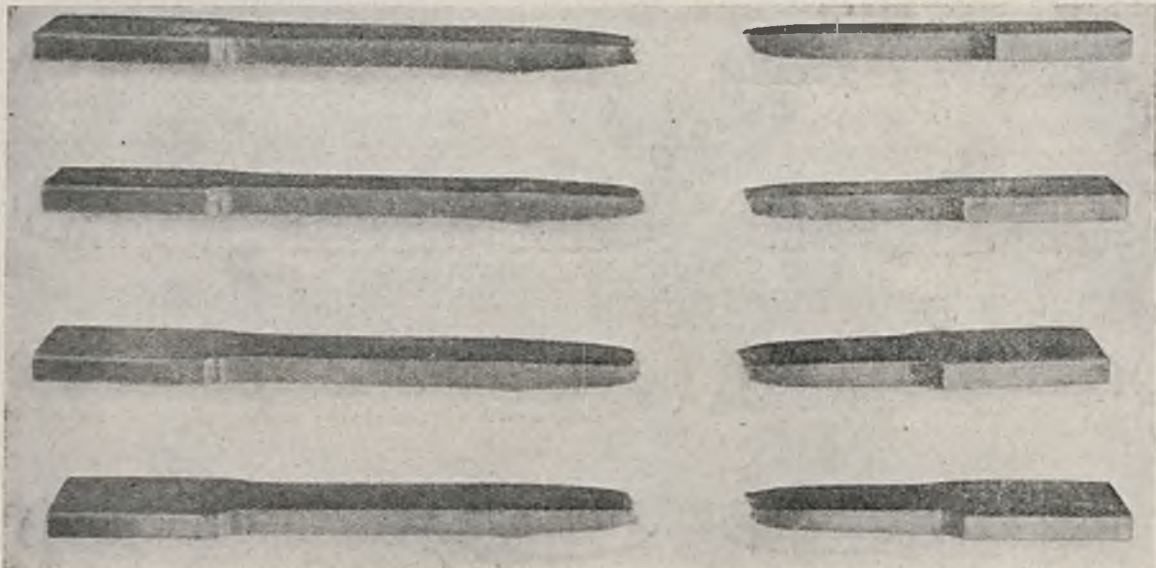
Jak już wspomniano, w zakładach B-ci Sulzer wybiera się próbkę z masy, aby ją poddać dokładnym badaniom. Podobnie postępuje się przy spawaniu przedmiotów specjalnych, bądź dla skontrolowania zdolności spawacza, bądź dla zbadania własności metalu dodawanego, lub sposobu spawania.

W pewnych bardzo poważnych wypadkach wykonuje się próby i większych przedmiotów,

Otrzymuje się wskazówki więcej ściśle na próbkach wziętych całkowicie z linii spawania, przygotowanie ich jednak jest b. kosztowne.

Z pośród innych prób wytrzymałości, należy wspomnieć o próbach na skręcanie, wykonanych na próbkach spawanych pośrodku. Rys. 9 przedstawia 4 próbki po badaniu. Miejsce zerwania, jako też układ zwojów spirali, otrzymanej przez skręcanie, wskazują, że w tych wypadkach spoina posiadała większą wytrzymałość niż blacha.

Rys. 10 i 11 przedstawiają próbki spawane łukiem elektrycznym przy użyciu pięciu rodzajów różnych elektrod; próby na gięcie były wykonane



Rys. 8.

Próbki na rozerwanie, spawane płomieniem acetyleno-tlenowym ze wzmocnieniem spoiny.

przez poddanie ich działaniu natężeń normalnych, wielokrotnie powtarzających się, aż do złamania przedmiotu.

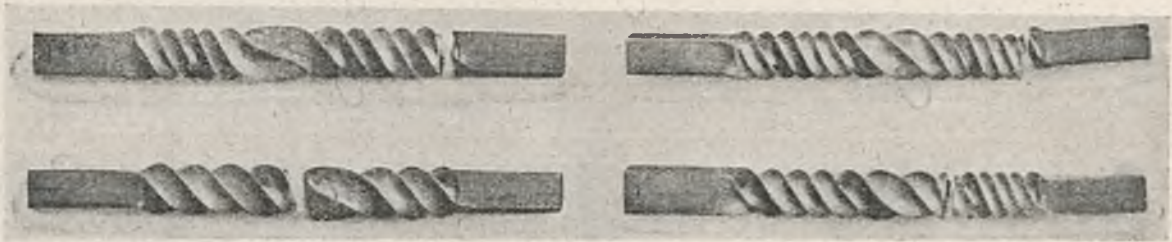
Zadaniem prób jest przede wszystkim określenie wytrzymałości jak również i zdolności wydłużania się. Jeżeli badanie ma na celu wyznaczyć tylko wytrzymałość spoiny, w wypadkach gdy wytrzymałość ta jest mniejsza od wytrzymałości blachy lub odwrotnie, wtedy należy wybrać próbkę ze spoiną przechodzącą przez jej środek.

Rys. 8 pokazuje kilka próbek tego rodzaju, w których, z powodu wzmocnienia spoiny, zerwanie nastąpiło w blasze. Liczby osiągnięte w ten sposób, co do wydłużenia metalu, należy brać ostrożnie, ponieważ zależnie od położenia miejsca złamania mogą zachodzić duże wahania.

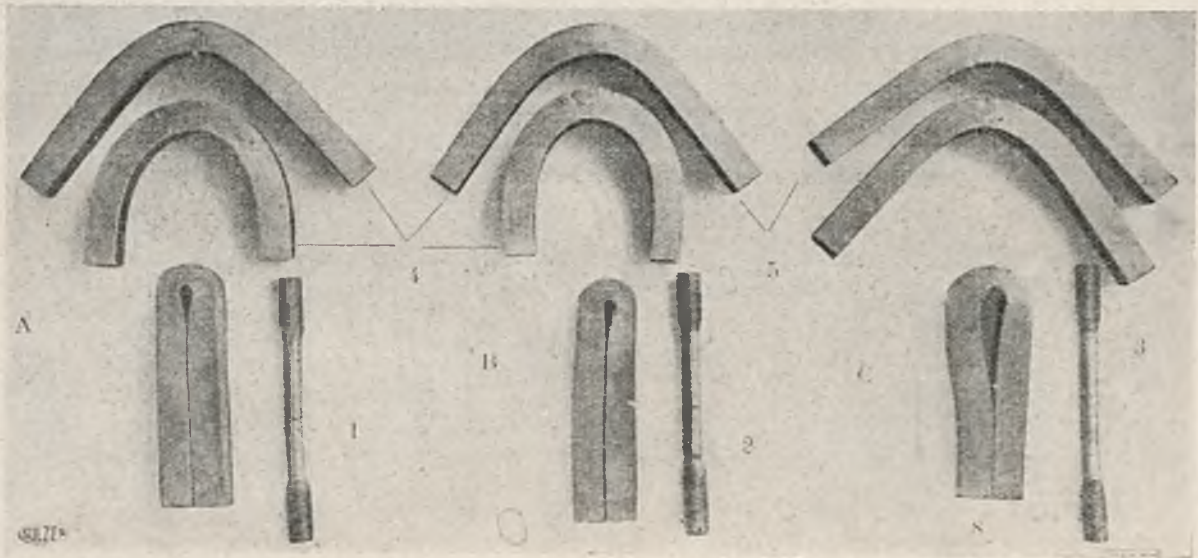
na zimno i na gorąco. Chociaż próbki zawierają pewne ilości por, jednak wytrzymałość i zdolność wydłużania się, prócz małych wyjątków, są zadowalające, jak to wskazuje poniższa tabela.

| Rodzaj elektrody | Granica elastyczności<br>$kg/mm^2$ | Wytrzymałość na ciągnięcie<br>$kg/mm^2$ | Wydłużenie w %<br>Długość mierzona $\frac{11,3\sqrt{S}}{2}$ | Uwagi          |
|------------------|------------------------------------|---|---|----------------|
| A                | 35,2                               | 41,0                                    | 14,4  | Wadliwa spoina |
| B                | —                                  | 37,3                                    | 9,4   |                |
| C                | 29,3                               | 37,3                                    | 17,4  |                |
| D                | 28,2                               | 36,7                                    | 17,6  |                |
| E                | 33,9                               | 38,7                                    | 18,0  |                |

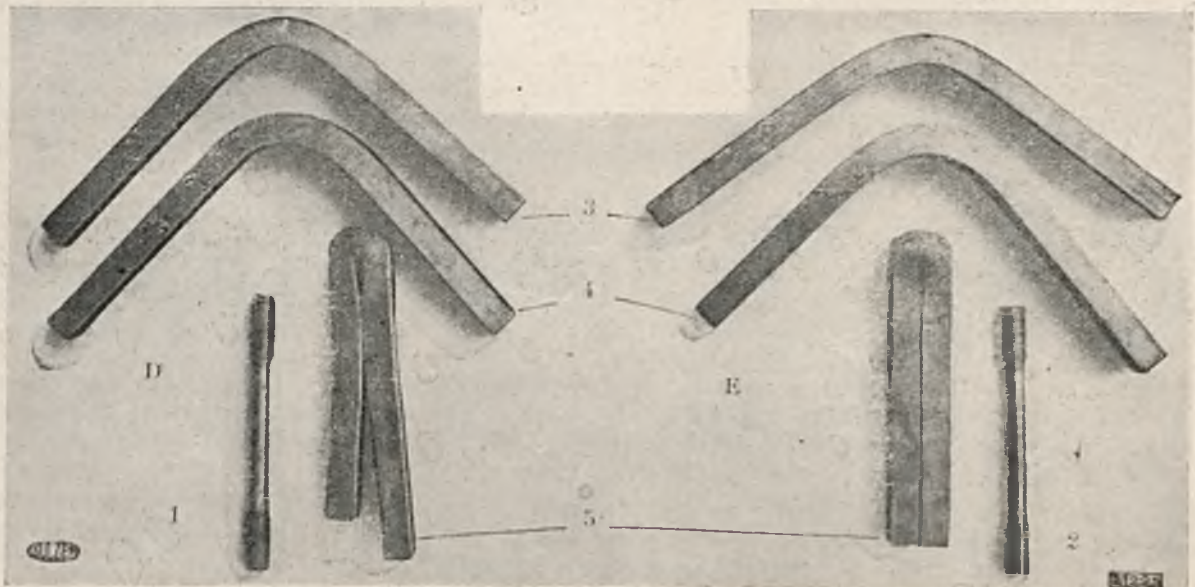
\*) Dokończenie do № 11.



Rys. 9.  
Próbki na skręcanie, spawane pośrodku.



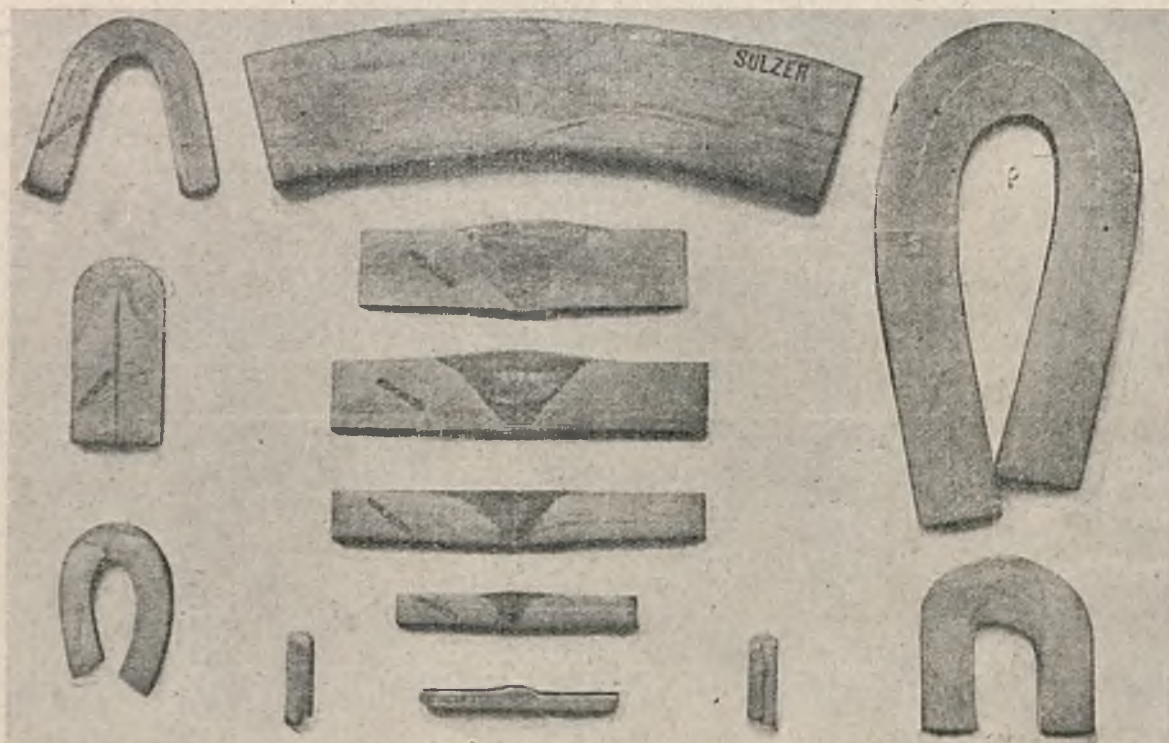
Rys. 10.  
Próbki spawane łukiem elektrycznym, lecz trzema różnemi elektrodami (A B, C). Rysunek przedstawia próbki na zerwanie (1, 2, 3), próbki na gięcie na zimno (4 i 5) i próbki na gięcie na gorąco (6, 7, 8).



Rys. 11.  
Próbki spawane łukiem elektrycznym, lecz różnemi elektrodami (D i E). Rysunek przedstawia próbki na zerwanie (1 i 2), próbki na gięcie na zimno (3 i 4) i próbki na gięcie na gorąco (5 i 6).

Jeżeli wymaga się znacznej wytrzymałości, należy naogół zadowolić się mniejszym wydłużeniem. Gdy nie rozporządza się dostatecznym materiałem, ażeby wyciąć próbkę w samej spoinie, można określić zdolność odkształceń za-

wsze wartości dla danego kąta, a więc i wydłużenie włókna zewnętrznego może być przy tym samym kącie zupełnie różne. Próby na prawo i na lewo rys. 12 — są to próby gięcia na zimno, które poddano działaniu kwasów w celu badania



Rys. 12.

Próbki na zginanie na zimno (na prawo i lewo) i seria próbek (w środku) poddane działaniu kwasów, w celu badań makroskopowych. Próbki te spawano płomieniem acetyleno-tlenowym.

pomocą gięcia. Obliczenie wykonywa<sup>3</sup> się na zasadzie wzoru gięcia Tetmajera:

$$Fl = \frac{100 S}{2 \rho}$$

Oznaczenie liter jest wskazane na tablicy rys. 12, (próbka na gięcie na prawo).  $Fl = 100$  w wypadku, gdy obie połowy próbki zejda się i  $Fl = 0$ , jeśli próbka pęknie lub złamie się bez

makroskopijnego; w środku przedstawiono serję próbek spawania acetylenowego, poddanych działaniu kwasów. Rys. 13 przedstawia dwie próbki spawane łukiem elektrycznym, o grubości 25 mm.

Bardzo ważnym sprawdzianem badania spoiny, jest zastosowanie działania kwasów na spoinę, tak jak się to stosuje w metalografii.

Spoinę tę można badać pod mikroskopem. Tym sposobem natychmiast można zauważyć



Rys. 13.

Dwie próbki, spawane łukiem elektrycznym, przygotowane do badań makroskopowych.

stałego odkształcenia. Wartość otrzymana odpowiada wydłużeniu się włókna zewnętrznego, wyrażonemu procentowo. Podawane zwykle wyniki gięcia uwzględniają tylko kąt gięcia, a pomijają średnicę sworznia, na którym próbka była gięta; kąt jest wskazówką absolutnie niewystarczającą, ze względu na to, że  $\rho$  może przyjąć najrozmaitsze

miejsca, gdzie metal nie był dostatecznie stopiony. Różne zabarwienia spoiny pochodzą od rodzaju jej składu i od sposobu reagowania podczas działania kwasów.

Badanie struktury skutecznia się zapomocą mikroskopu. Rys. 14 przedstawia w 50-krotnym powiększeniu przejście blachy (na lewo) w spo-

inę (na prawo). Przejście blachy w spoinę jest bez zarzutu. Takie połączenia można otrzymać jedynie, gdy blacha, jak również i drut do spawania są o małej zawartości węgla.

Strukturę spoiny elektrycznej przedstawia

choć gdzieindziej robotę tą wykonywują łukiem elektrycznym. Zaś spawanie łukiem elektrycznym należy stosować tam, gdzie chodzi o wysoką granicę elastyczności i większą wytrzymałość.



Struktura spoiny acetyleno-tlenowej.



Struktura spoiny elektrycznej.

Rys. 14 i 15. Badanie spoiny za pomocą mikroskopu (powiększenie 50×).

rys. 15; można zauważyć, że na lewo jest blacha, na prawo spoina.

Na zakończenie poniższa tablica porównawcza przedstawia liczby wytrzymałości spawania acetylenowego i elektrycznego. Próby były wykonane w laboratoriach prób materiałów konstrukcyjnych. Spawanie acetylenowe było wykonane przez zakłady B-ci Sulzer, spawanie elektryczne — przez firmę znaną, wyspecjalizowaną w tego rodzaju robotach, używającą elektrod własnej fabrykacji.

Własności spoiny acetylenowej znacznie więcej są zbliżone do własności blachy, niż własności spoiny elektrycznej.

W wypadkach, gdzie chodzi o jednolitość materiału, lepiej nadaje się spawanie acetylenowe. To jest racja, dlatego zakłady B-ci Sulzer niejedną robotę wykonują spawaniem acetylenowym,

| N  | Materiał badany      | Granica elastyczności $kg/mm^2$ | Wytrzymałość na rozciąganie $kg/mm^2$ | Zwężenie w % | Wydłużenie 11,3 Vs | Gięcie |
|----|----------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------------|--------|
| 1) | spoina               | 21                              | 35,8                                  | 16,5         | 12,0               | 91     |
| 2) | acetylenowa          | 19,1                            | 35,1                                  | 49           | 21,0               | 57     |
| 3) | spoina               | 38,4                            | 45,5                                  | 13,6         | 7,0                | 20     |
| 4) | elektr.              | 39,5                            | 45,8                                  | 13,6         | 4,2                | 16     |
|    | wart. średnia blachy | 18,25                           | 34 — 41                               |              | 25,0               | 100    |

Wielostronna praktyka Zakładów B-ci Sulzer pozwala im w każdym poszczególnym wypadku wybrać najodpowiedniejszy sposób spawania.

## SPAWANIE\*).

Napisał dr. Alfred Szner.

### Wytwornice do preparatów karbidowych.

Z mialu karbidowego w niektórych państwach wyrabia się specjalne preparaty w formie patronów, z których najczęściej znany jest „beagit”. Preparaty te najczęściej składają się z mialu karbidowego, melasy, smoły i środka wiążącego. Otrzymaną masę prasuje się i dostarcza najczęściej w formie cylindrów z otworem w środku. Przy zanurzeniu beagitu w wodę, nadmiar jej wiąże się z cukrem melasy i wapnem, tworząc związki rozpuszczalne, przez co unika się osadów szlamu na karbidzie, a za-

razem karbid potrosze wchodzi w dalszą reakcję.

Wskutek obecności produktów smołowych zmniejsza się też szkodliwą działalność nadmiaru pary wodnej.

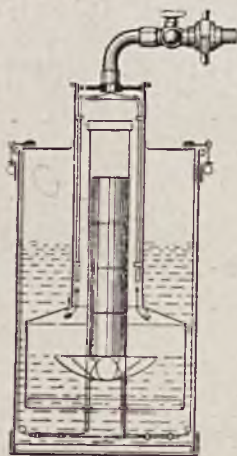
Naogół jednak wydajność beagitu jest znacznie mniejsza od karbidu i sam proces gazowania odbywa się wolniej, dzięki czemu wytwornice są dość proste, najczęściej zbudowane według systemu kontaktowego. Rys. 55 przedstawia przekrój aparatu tego typu.

Zaznaczyć należy, że preparaty karbidowe nadają się tam, gdzie zużycie karbidu nie jest b. znaczne (np. oświetlenie) i gdzie chodzi o stworzenie niewielkich aparatów przenośnych dla celów montażowych.

\*) Dalszy ciąg do № 11.

### Oczyszczanie acetyleny.

Jak już wspominaliśmy, acetylen surowy zawiera zanieczyszczenia. Jest rzeczą zrozumiałą, że karbid, jak każdy produkt techniczny, nie może być chemicznie czysty i zawiera w ilościach różnych substancje obce, które mogą na równi z karbidem pod wpływem działania wody tworzyć produkty gazowe porwane przez acetylen.



Rys. 55.

Wytwornica systemu kontaktowego do beagitu.

Z gazów tych acetylen prawie zawsze zawiera amoniak, siarkowodór i fosforowodór.

Oprócz tych zanieczyszczeń chemicznych należy dodać:

1) parę wodną, która może być porwana przez acetylen,

2) wapno w stanie cząsteczek minimalnej wielkości, które w formie zawiesiny wraz z acetylenem przenika do przewodów rurowych.

Dla zmniejszenia tych zanieczyszczeń w każdej instalacji należy obmyśleć są urządze-



Rys. 56.

Sprawdzanie czystości acetyleny zapomocą bibuły, zanurzonej w 10% roztworze azotanu srebra.

nia do oczyszczania acetyleny, przyczem dla celów spawania najszkodliwszym zanieczyszczeniem jest fosforowodór, który nadaje spoinie łamliwość i zmniejsza jej wytrzymałość.

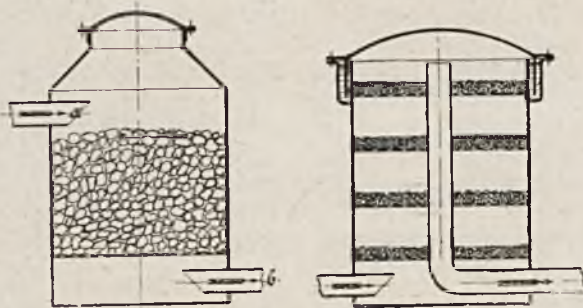
Dla uprzytomnienia sobie tego wystarczy przypomnieć, jakie wyjątkowe starania czyni przemysł metalurgiczny dla usunięcia fosforu

i siarki z żelaza i stali, gdyż ciała te znacznie obniżają własności mechaniczne tych metali. Otóż właśnie te same zanieczyszczenia dziwnym zbiegiem okoliczności, spotykamy w surowym acetylenie, przy pomocy którego stapiamy metal w miejscu spawania. Miejsce to powinno być szczególnie wytrzymałe i dlatego też staranne oczyszczenie chemiczne acetyleny jest nieodzowne.

Przy innych metalach, jak aluminium, ołów etc. fosforowodór przemienia się przez utlenienie w kwas fosforowy, który osiada na spawanych brzegach i przeszkadza w spawaniu.

Dlatego też niejednokrotnie zauważono, że spoiny dokonywane przy pomocy rozpuszczonego acetyleny (patrz dalej) są wytrzymalsze i lepsze, niż przy zastosowaniu acetyleny z wytwornic.

Nic w tem dziwnego, gdyż przy fabrykacji acetyleny rozpuszczonego, chociażby ze względów bezpieczeństwa i konserwacji butli, zwraca się szczególnie baczną uwagę na czystość acetyleny i dlatego też łatwo jest otrzymać dobrą spoinę, stosując acetylen rozpuszczony.



Rys. 57.

Typy oczyszczaczy.

Z reszty zanieczyszczeń, amoniak działa szkodliwie na mosiądz samej aparatury, a pył wapienny zapycha otwory palników i dlatego też — należy ciała te usuwać niezależnie od wpływu ich na spoinę.

*Widzimy zatem, że należyte oczyszczenie acetyleny jest nieodzowne dla otrzymania dobrych spoin.*

### Środki do oczyszczania acetyleny.

W zasadzie oczyszcza się acetylen przez przepuszczanie go przez warstwę środka zawierającego należyte czynniki chemiczne do usuwania zanieczyszczeń na drodze chemicznej.

Przemywanie wodą usuwa wprawdzie siarkowodór i amoniak, filtrowanie przez koks, watę, wołok zatrzymuje pył wapienny, główny wszakże szkodnik — fosforowodór — drogą mechaniczną usunąć się nie daje i dlatego też oczyszczenie acetyleny drogą chemiczną jest konieczne.

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  $2\frac{1}{2}$  do 3 kg na 100 kg karbidu.

Poleca się przy użyciu tego środka stosować dość duży oczyszczalnik, gdyż szybkość wychodzenia gazu nie powinna wynosić ponad 1 litr na  $cm^3$  heratolu na godzinę; przy większej szybkości otrzymuje się niedostatecznie oczyszczony acetylen.

Drugi produkt do oczyszczania 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 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 (rys. 56).

Jeśli oczyszczenie jest niedostateczne, bibuła szybko czernieje, jeśli zaś oczyszczenie jest dostateczne, bibuła powoli zabarwia się na brązowo lub pozostaje białą.

Oprócz heratolu i katalizolu używa się również do oczyszczania acetyleny „Puratylen”, który w przeciwieństwie do wyżej wymienionych wysypuje się w formie grudek wielkości orzecha laskowego.

„Puratylen” otrzymuje się przez wyżarzenie w piecu mieszaniny podchlorynu wapnia, wodzianu wapnia i chlorku wapnia, po uprzednim zmieszaniu w wodzie w formie gęstej cieczy\*). Masa ta pochłania zarazem chciwie parę wodną.

### Oczyszczacze.

Jako oczyszczacze używa się cylindryczne zbiorniki, w których na sitach odległych o kilka centymetrów od dołu zbiornika układa się masę oczyszczającą, przez którą przechodzi winien acetylen. Oczyszczacz włącza się ze zbiornikiem do gazu w kanalizację, prowadzącą do miejsca zużycia acetyleny i o ile możliwości najbliższej wytwornicy.

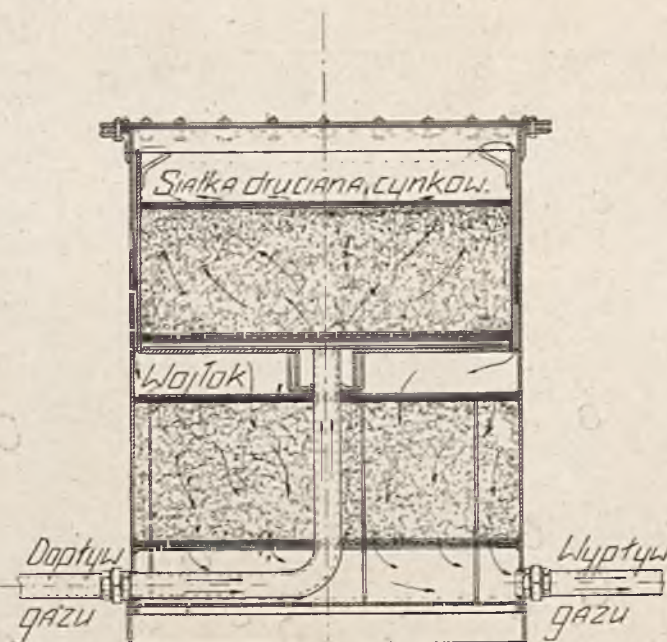
Wymiar oczyszczacza jest funkcją wydajności maksymalnej instalacji i należy zawsze

zaopatrywać się w oczyszczacze większe, tak ażeby przy większym zapotrzebowaniu nie zwiększać nadmiernie szybkości przepływu acetyleny, gdyż wówczas gaz oczyszcza się niedostatecznie.

Wysokość warstwy masy do oczyszczania nie winna przekraczać 25 do 30 centymetrów, niezależnie do wielkości oczyszczacza, gdyż zbyt wielka warstwa zbyt tamuje przepływ gazu i obniża ciśnienie gazu. Należy zatem przy większych oczyszczaczach zwiększać średnicę, a nie wysokość.

Przy środkach chemicznych w kawałkach, jak np. puratylen, gaz do oczyszczania wpuszcza się górną, a odbiera dołem (patrz rys. 57 z lewej strony).

Przy masach w formie proszku, jak heratol lub katalizol, dzieje się przeciwnie; wypuszcza



Rys. 58.

Oczyszczacz dwuwarstwowy.

się acetylen dołem, a czysty gaz pobiera się z górnej części oczyszczacza (rys. 57, na prawo).

Przy zasypywaniu masy należy też dokładnie uszczelnić brzegi, ażeby gaz nie dochodził ku górze, omijając czyszczącą masę. Dlatego też brzegi uszczelnia się najczęściej wołkiem, a samą masę czyszczącą rozpościera się na muślinie, którym wykłada się sito. W ten sposób unika się przechodzenia masy przez sito.

W górnej części warstwy układa się również sito uszczelnione wołkiem przy brzegach.

Oczyszczacz dwuwarstwowy w ten sposób pojęty dla większych instalacji przedstawia rys. 58.\*)

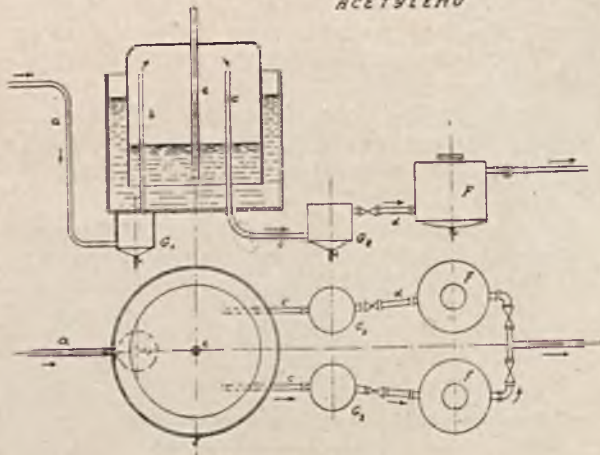
\*) Kautny, Handbuch der Autogene Metallbearbeitung, III wyd., str. 477.

\*) Typ oczyszczacza Franc. Tow. Akc. „PERUN” w Warszawie.

Przy takich instalacjach najlepiej jest przewidzieć dwa oczyszczacze, włączone równolegle (rys. 59).

Widzimy na tym rysunku, że acetylen z dzwonu wytwornicy przechodzi przez odwadniacz

SCHEMAT URZĄDZEN DLA OCZYSZCZANIA  
ACETYLENU



Rys. 59.

Instalacja do oczyszczania acetyleny z dwoma oczyszczaczami, włączonymi równolegle.

$G_1$  lub  $G_2$ , a następnie przez oczyszczacz  $F_1$  lub  $F_2$ , skąd dopiero idzie do miejsca zużycia. System kurków pozwala na dokładne włączenie lub wyłączenie jednego z oczyszczaczy w razie zmiany ładunku środka oczyszczającego. Ważną jest przytem rzeczą, ażeby wewnętrzne średnice łączników i kurków były przynajmniej równe wewnętrznej średnicy przewodów rurowych odprowadzających gaz z oczyszczacza. Wnętrze oczyszczacza należy starannie wymalować środkiem zabezpieczającym od rdzy.

Rys. 60 przedstawia niewielki oczyszczacz do wytwornicy przenośnych, na ładunek około 3 kg masy oczyszczającej, połączony w jedną całość z bezpiecznikiem wodnym.

### Koszt oczyszczania.

Przy pobieżnym badaniu samej ceny za jednostkę masy oczyszczającej, cena oczyszczania acetyleny może się wydać dość znaczną. Porównując jednak koszt na  $m^3$  oczyszczonego acetyleny, przekonujemy się, że oczyszczanie wynosi zaledwie od 5 do 8 % wartości zużytego karbidu, a przy regeneracji masy od 2 do 3 %.

### Przewody wytwornic.

Przewody od wytwornicy do miejsc zużycia winny być stałe, przyczem najodpowiedniejsze są rury żelazne lub stalowe należyte umocowane.

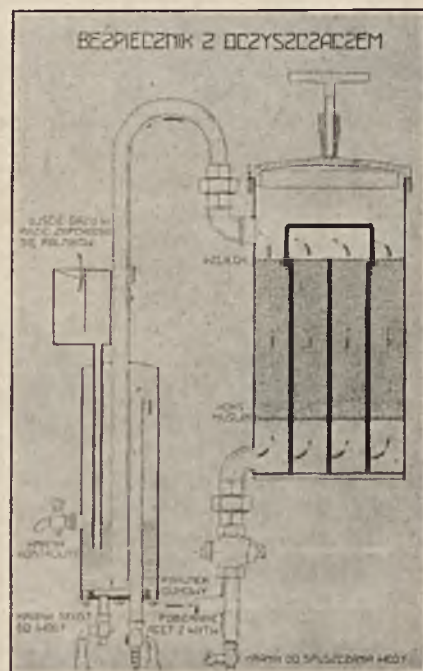
W wytwornicach przenośnych stałe te połączenia wytwornicy, oczyszczacza i bezpiecznika wodnego (patrz dalej) w jedną całość winien uskutecznić konstruktor wytwornicy, unikając wszelkich połączeń gumowych, używając odpo-

wiednich średnic rur w zależności od maksymalnej wydajności wytwornicy.

Przy wytwornicach stałych obowiązują te same zasady, przyczem rury najlepiej jest umocowywać należyte przy ścianach, belkach lub przegródkach i sprawdzić przed użyciem na szczelność pod ciśnieniem minimalnie jednej atmosfery dla wytwornic niskiego ciśnienia, a potrójnej wielkości dla wytwornic wyższego ciśnienia.

Rury winny mieć spadek w jednym kierunku, tak ażeby można było usuwać wodę kondensacyjną przez odwadniacze lub korki umieszczone w odpowiednich miejscach.

O ile przewód umieszczony jest na ścianie i nie przechodzi pod ziemią, to spadek daje się w kierunku centralnego bezpiecznika wodnego (patrz dalej), umieszczonego za oczyszczaczem w pomieszczeniu wytwornicy. O ile jednak rura przeprowadzona jest pod ziemią, to należy umieścić ją przynajmniej na głębokości 1 m i dać spadek w kierunku cieplejszego pomieszczenia zużycia gazu, gdzie w najniższym punkcie umieszcza się odwadniacz do spuszczenia wody kondensacyjnej. Przy konstrukcji odwadniacza należy unikać zbyt wielkich wymiarów dla uniknięcia niepotrzebnego zbiornika napełnionego acetylenem, co zawsze połączone jest z niebezpieczeństwem powstania mieszaniny z powietrzem lub tlenem.



Rys. 60.

Typ oczyszczacza z bezpiecznikiem do wytwornicy przenośnych.

Typ schematyczny odwadniacza przedstawia uprzednio cytowany rys. 59.

Przy prowadzeniu przewodów przez ściany, zaleca się wkładanie ich w tej części w rurach większej średnicy, dla uniknię-



cia możliwości zgniecenia w razie osadzania się muru.

Należy baczyć, ażeby rury były utrzymywane w doskonałym stanie szczelności, przy czym do sprawdzeń najlepiej jest używać objętego gazu, jak azot. W żadnym wypadku nie wolno używać tlenu. Można do tego celu użyć też acetylen rozpuszczony z butli, przy pomocy którego możemy otrzymać niezbędne do sprawdzenia szczelności ciśnienie. Miejsce

nieszczelności najlepiej znaleźć można przy pomocy mydlin, w żadnym razie nie wolno w tym celu używać płomienia.

Średnica przewodów winna być obliczona w zależności od maksymalnego zużycia w ten sposób, ażeby nawet podczas tego okresu pracy gaz był pod ciśnieniem niewiele niższym, niż przy ujściu klosza wytwornicy, należy też unikać zbyt wielkiej ilości kolan, używając łukowe łagodne zagięcia.

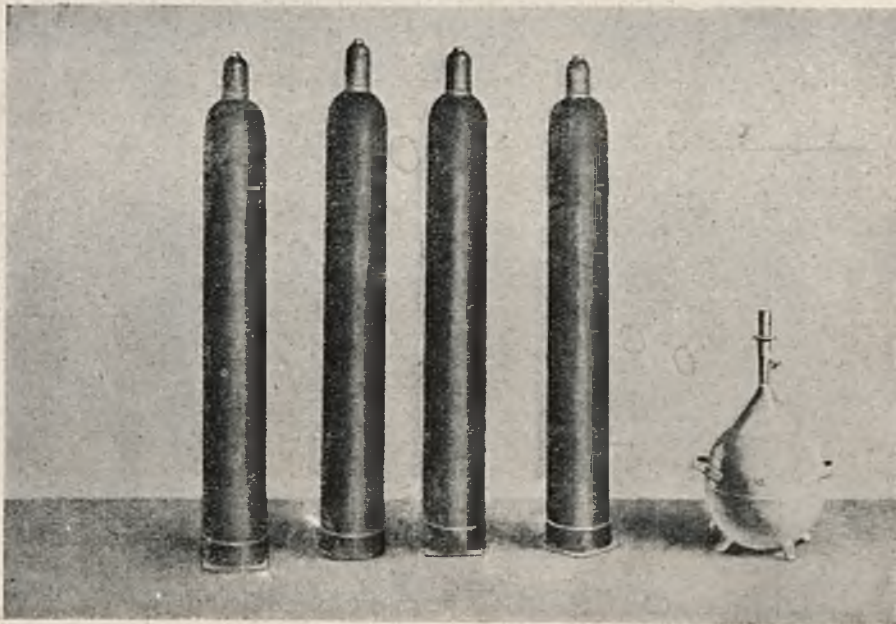
## Nowe sposoby ekonomicznego transportu większych ilości gazów przemysłowych.

Podał H. Postułka, Katowice.

Przemysłowe zastosowanie gazów, jak tlenu, azotu, wodoru, acetyleny i innych, w ostatnim 20-leciu nadzwyczaj się rozwinęło. Niema dziś gałęzi przemysłu, któraby się mogła bez jednego z tych gazów obejść.

Podczas gdy np. w przemyśle chemicznym stosuje się zawarty w powietrzu azot w niewyczerpanych ilościach, przemysł metalowy używa

Jeśli weźmiemy za przykład tlen, to normalna butla przy ciśnieniu 150 at zawierająca 7.500 litrów tlenu, obliczonego przy ciśnieniu atmosferycznym, waży wraz z zaworem około 76,5 — 77 kg. Waga samego tlenu wynosi  $7.500 \times 1,43$ , czyli 10,725 kg, z czego widzimy, że przeciętnie opakowanie waży 7 razy więcej od towaru. W wypadku wodoru współczyn-



Rys. 1. Mały zbiornik wagi 45 kg zawiera tę samą ilość tlenu, co cztery butle ogólnej wagi 430 kg.

do cięcia i spawania dużych ilości tlenu również zdobywanego z powietrza. W górnictwie zaś znajduje płynny tlen zastosowanie jako materiału wybuchowego.

Znaczną niedogodnością w transporcie tych gazów jest jednak konieczność stosowania opakowania w formie ciężkich i kosztownych butli stalowych, w których gazy w formie sprężonej na znaczne ciśnienie, w stanie płynnym lub rozpuszczonym są transportowane.

nik ten wypada jeszcze gorzej, gdyż 7,500 litrów tego gazu, obliczonego również przy ciśnieniu atmosferycznym, waży zaledwie 0,6675 kg, czyli 112 razy mniej, niż wynosi waga zbiornika.

Z tych przykładów widzimy, jakie znaczenie ma obniżenie kosztu przewozu gazów, szczególnie, że naczynie o tak znacznej wadze musi być wysyłane z powrotem do napełniania.

Pierwszą zatem zasadą, jaką należy stosować w celu potania transportu, jest jak naj-

wyższe sprężanie gazów przeznaczonych do transportu, ażeby zmniejszyć niekorzystny stosunek wagi opakowania do zawartości. W tym względzie jednak są w mocy różne przepisy, ograniczające ciśnienie sprężenia. Najczęściej stosuje się dla gazów sprężonych ciśnienie 150 *at*, w niektórych państwach 200 *at*. Poza to szukano rozwiązania tego problemu na innej drodze t. j. zmniejszenia wagi samego zbiornika. Jedną z takich prób opisana w Nr. 9 n. czasopisma (str. 15) są butle „Electrofretées” pomysłu pułkownika wojsk francuskich p. Lucas Girardville. Czy butle te przyjmą się, pokaże

czas nastąpiłaby przemiana raptowna całej zawartości cieczy w gaz, co wywołałoby ogromne ciśnienie, które spowodowałoby niechybnie spustoszenie i nieszczęśliwe wypadki.

Ponieważ temperatura krytyczna tlenu i wodoru i wogóle gazów t. zw. trwałych, leży bardzo nisko, sposób ten jest niemożliwy do urzeczywistnienia.

Można jednak transportować te gazy w stanie ciekłym, niesprężone, w naczyniach nie pozwalających na podniesienie się ciśnienia pod wpływem ogrzania i parowania cieczy t. j. w naczyniach otwartych. W celu jednak



Rys. 2.

Parownica, podgrzewana wodą, podczas napełniania płynnym tlenem.

przyszłość, gdyż trudno przewidzieć czy cienka ścianka butli wytrzyma wstrząsy i uderzenia na jakie butle normalnie są narażone.

Szukano też rozwiązania na innej drodze, mianowicie transportowania gazów w formie ciekłej, zamiast gazowej. W tym celu jednak trzeba doprowadzić gaz do temperatury niższej, niż temperatura krytyczna i sprężyć go do ciśnienia odpowiadającego tej temperaturze. Jest to jednak tylko wtedy możliwe, gdy temperatura krytyczna leży powyżej temperatury okalającego powietrza.

Gdyby bowiem gaz płynny zamknięty w szczelnym naczyniu ogrzał się do temperatury wyższej niż temperatura krytyczna, wów-

czas nastąpiłaby przemiana raptowna całej zawartości cieczy w gaz, co wywołałoby ogromne ciśnienie, które spowodowałoby niechybnie spustoszenie i nieszczęśliwe wypadki.

Przy niewielkich ilościach używa się dwuścienne otwarte naczynia, w których między ściankami jest próżnia dla zmniejszenia przewodnictwa ciepła. Naczynia takie, pomysłu angielskiego uczonego Dewar's'a, łatwo jednak podlegają uszkodzeniom i często należy przy naczyniach metalowych naprawiać próżnię, która spada przy minimalnych nieszczelnościach połączeń.

Jak jednak rozwiązanie tego problemu jest ważne, widzimy z rys. 1, który nam ilustruje, że zbiornik niewielki, ważący wraz z ciekłym tlenem 45 *kg*, zawiera tę samą ilość tlenu, co

cztery butle ogólnej wagi 430 kg. Toteż nie bacząc na znaczne trudności, szukano praktycznego rozwiązania tego zawilego problemu.

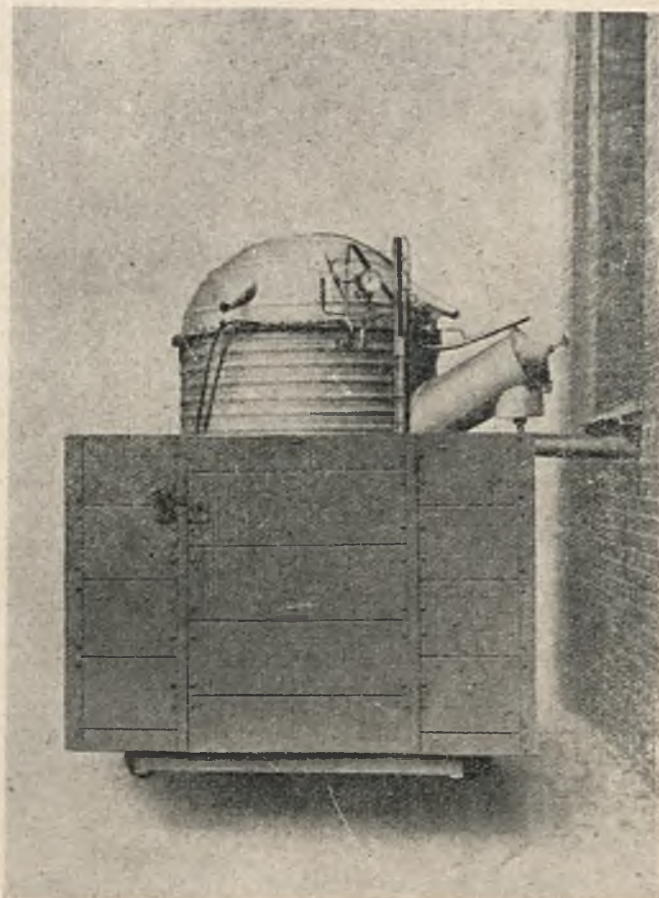
Rozwiązanie takie, wchodzące obecnie w życie, znalazł inż. Heyland z Berlina, który po całym szeregu lat pracy przewycięzył trudności magazynowania skroplonych gazów, ze specjalnym uwzględnieniem ciekłego tlenu.

Jak wiadomo, przy fabrykacji tlenu drogą skraplania i rektyfikacji powietrza otrzymuje się tlen ciekły, który następnie wyparowuje się i w formie gazowej spręża się w butle.

Przy sposobie Heylanda ciekły tlen sce-

się zwykle parownice, lub też odpowiednio podgrzewane wodą.

Rys. 2 przedstawia nam zbiornik z ciekłym tlenem (lewa strona) i parownicę, podgrzewaną wodą, podczas wypełniania jej ciekłym tlenem. Ilość tlenu zawartego w naczyniu przy zwykłym ciśnieniu wynosi  $50 m^3$ . Dla większych ilości, parownice i całe urządzenie jest również dokładnie opracowane. Rys. 3 przedstawia nam zbiornik z ciekłym tlenem na platformie, z którego tlen przechodzi do parownicy (rys. 4), gdzie wyparowuje i spręża się samoczynnie dożądanego ciśnienia. Instalacja ta odpowiada pojem-



Rys. 3.

Zbiornik z płynnym tlenem na platformie w chwili napełniania zbiornika z rys. 4.

dza się z aparatu i wypełnia się nim zbiorniki metalowe specjalnie w tym celu skonstruowane i znakomicie izolowane, przyczem zbiorniki nie mają jednak podwójnych ścianek, lecz są izolowane wyłącznie zapomocą najlepszych materiałów izolacyjnych. W zbiornikach tych ciekły gaz jest transportowany i odparowanie odbywa się w miejscu zużycia, przyczem odpowiednie dawkowanie gazu przy zastosowaniu specjalnych parownic pomysłu inż. Heylanda pozwala na sprężanie gazu bez użycia siły mechanicznej do 150 at. W zależności od szybkości wyparowania i ostatecznego żądanego ciśnienia stosuje

ności  $500 m^3$  tlenu przy ciśnieniu atmosferycznym.

Urządzenia te okazały się podobno praktyczne w użyciu, obsługa ich jest bardzo prosta. Urządzenia pomysłu Heylanda korzystają dzięki opatentowaniu we wszystkich kulturalnych krajach z ochrony przemysłowej.

Narazie zakres stosowania tej metody interesuje najwięcej przemysł tlenowy, dla którego sposób przewozu ciekłego tlenu przedstawia szereg korzyści.

Wspominaliśmy już na początku o stosunku wagi butli do jej pojemności. Ten nieko-

rzystny stosunek czyni dostawę gazu do odległych miejsc nadzwyczaj kosztowną, gdyż już przy małych odległościach stanowią koszty transportu dużą część wartości dostarczonego gazu. Dlatego też stworzono w rozległych obszarach szereg małych urządzeń wytwórczych, zrezygnowawszy z korzyści, jakie dają duże urządzenia wytwórcze. Stworzona dopiero przez nową metodę niezależność transportu od nieekonomicznych butli stalowych umożliwi racjonalne wytwarzanie tlenu w wielkich wytwórniach, które można założyć bez względu na wielkość i odległość mającego się zaopatrywać

dzić. Do tej oszczędności dochodzą jeszcze odpadające koszty napełnienia butli, ładunku i transportu, a pozatem koszty związane z wewnętrznym obrotem butli i w samym zakładzie, o ile tlenu nie rozprowadza się zapomocą rur.

Nowy ten sposób dostawy przyniósłby wytwórcy i odbiorcy i w innym kierunku szereg korzyści, które w niniejszym artykule poruszono ogólnikowo. Aparatura do gazowania tlenu wymaga mniejszych nakładów, aniżeli koszt odpowiedniej ilości butli stalowych. Wiadomo z doświadczenia, że butle stalowe napełnia się



Rys. 4.

Napełnianie zbiornika płynnym tlenem zapomocą izolowanej rury.

obszaru, tam gdzie istnieje najtańsze źródło energii.

Główna jednak korzyść nowej metody polega na zaoszczędzaniu kosztów transportu. Podczas gdy obecnie przy transporcie 1 kg tlenu trzeba jednocześnie transportować 10 kg wagi butli, prócz przewozu pustych butli, przypada przy transporcie projektowanym na 3 kg ciekłego tlenu niecały 1 kg zbiornika. Koszty transportu tam i z powrotem tlenu w butli wynoszą zależnie od odległości 20—100 % ceny samego tlenu. Widzimy zatem, że jeżeli sposób ten okaże się praktycznym, można będzie z wysokich opłat przewozowych 90 % zaoszczędzić

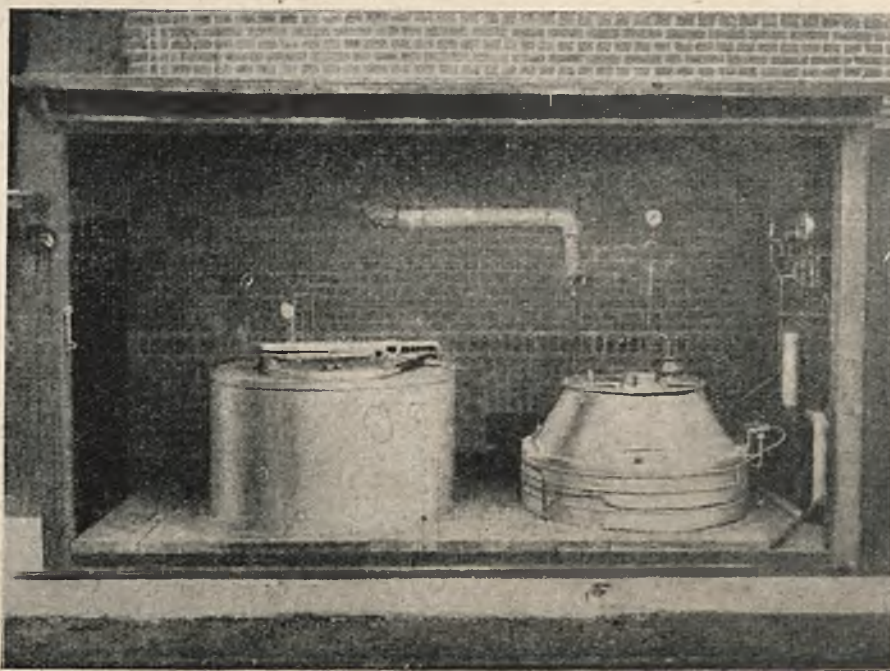
przeciętnie 10—12 razy do roku, z powodu utrudnionych warunków transportowych. Używana natomiast w zakładzie konsumenta parownica może być w tygodniu kilka razy napełniana, tak że oprocentowanie i amortyzacja i tak już zmniejszonego kapitału inwestycyjnego znacznie mniej obciąża pojedynczy *m<sup>2</sup>*, wskutek zwiększonego obrotu. Odpada zupełnie, wymagająca wiele czasu i sił pomocniczych, kontrola butli, niezbędna dla należytego szybkiego zwrotu przez klienta butli, co stanowi o rentowności. Na nowej zasadzie da się obrót tlenem o wiele prościej i korzystniej prowadzić. Przez usunięcie butli z obrotu odpada przyczyna wielu

zatargów i nieporozumień między dostawcą i odbiorcą, polegających na niedostatecznej dostawie, na uszkodzeniu poszczególnych części butli, nieterminowego zwrotu, wzgl. zamiany z innymi butlami i szereg innych, które często kroć wyrządzały zakładom, dostarczającym gazy sprężone, dotkliwie straty. Nowa metoda zapewni punktualniejszą obsługę klientów, gdyż dostawa nie będzie zależała od zapasu odpowiedniej ilości butli w wytwórni oraz od czasu potrzebnego do napełnienia i transportu. Nowy sposób umożliwi zaopatrywanie przemysłu płynnym tlenem podobnie, jak zaopatrywanie benzyną lub benzolem.

Nowa metoda dostawy płynnego tlenu przyniesie również i odbiorcy szereg korzyści, umożliwiając poszczególnym zakładom duże oszczędności i obniżenie ogólnych kosztów.

wilgotny tlen na wykonywaną pracę. Zupełnie suchy tlen pozatem wyklucza występujące dotychczas często, zwłaszcza przy większym zużyciu gazu, zamarzanie zaworów i powodowane przez to przerwy w pracy.

Przy użyciu stałego przewodu rurowego dla sprężonego tlenu, otrzymywanego wprost z parownicy, odpadają też przerwy na zmianę butli. Resztką też gazów pozostaje w jednym centralnym zbiorniku, zamiast pozostałości w całym szeregu butli, wobec czego straty są również mniejsze. Obniżenie się ciśnienia przy wzrastającym odbiorze jest przytem znacznie mniejsze, aniżeli dotychczas przy odbiorze z butli. Zaoszczędza się też częste regulowanie wentyla redukcyjnego, potęgując wydajność pracy. Zarząd zakładów i magazynów nie będzie musiał



Rys. 5.

Zbiornik i parownica do płynnego tlenu.

Odbiorca, posiadający miejscowe urządzenie do otrzymywania tlenu z tlenu płynnego, będzie mógł wykorzystać we własnym zakładzie całą ilość tlenu, gdyż ponowne napełnianie parownicy wymaga tylko wypuszczenia pozostałych resztek, podczas gdy dotychczas musiał, zależnie od celu do jakiego tlen był użyty, zwracać w poszczególnych butlach resztki tlenu wynoszące 200—500 litrów. Należy zwrócić uwagę, że ze zwracanych w butlach resztek i wytwórnie tlenu nie miały żadnych korzyści, z powodu ustawowego obowiązku zupełnego wypróżnienia naczyń przed ich ponownym napełnieniem.

Dostawa płynnego tlenu zapewnia najwyższą czystość i suchość gazu, gdyż przy niskiej temperaturze wrzenia tlenu ( $-182^{\circ}\text{C}$ ), obecność pary wodnej jest wykluczona, a każdemu spawaczowi wiadomo, jak niekorzystnie wpływa

się troszczyć o punktualny i prawidłowy zwrot butli.

Nowa metoda powiększy niewątpliwie płacówki przemysłu spawalniczego, wobec znacznie korzystniejszych warunków zaopatrywania się w tlen.

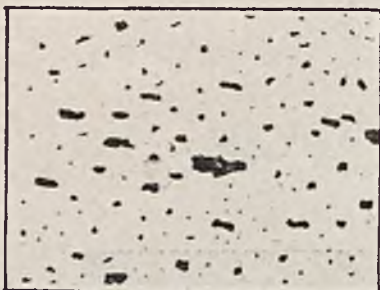
Należy jeszcze zwrócić uwagę i na inne dobre strony nowych zbiorników. Dość często jeszcze powtarzające się eksplozje, znajdujących się pod wysokim ciśnieniem butli stalowych, powodują ostre przepisy odnośnych władz. Zarządzenia te stają się w znacznej mierze zbędne przy dostawie tlenu w fazie ciekłej. Olbrzymie niebezpieczeństwo, połączone przy obrocie wysokoprężnymi gazami, usuwa zupełnie nowa metoda, gdyż płynny tlen transportuje się bez ciśnienia.

# TECHNIKA SPAWANIA.

## SPAWANIE ACETYLENOWE.

### Spawanie miedzi.

Korzyści, jakie osiągnięto przez stosowanie spawania w przemyśle żelaznym, nasunęły technikom myśl stosowania spawania i do innych metali. Jak wiemy,



Rys. 1.

Miedź zawierająca tlenki w stanie wolnym.

w kotlarstwie miedź ma bardzo szerokie zastosowanie, więc ten nowy tani sposób łączenia pociągał wszystkich.



Rys. 2.

Miedź z rys. 1 po podgrzaniu do temperatury topnienia.

Jednak po pierwszych próbach rozczarowano się: blacha w miejscach spawanych po przekuciu przedsta-



Rys. 3.

Waza z czystej miedzi wyklepana młotkiem z cylindra spawanego.

wiała szereg pęknięć. Zaczęto więc dokładnie badać przyczyny tego niepowodzenia i dopiero w r. 1921 rozwiązano tak trudne zagadnienie.

Otóż przy próbach na gięcie, zauważono, że złamanie nie następowało w spoinie, lecz w pełnej blaszce; odległość pęknięcia od spoiny była tak mała, że wszyscy dotąd uważali, że pęknięcie nastąpiło w spoinie. Zło tkwiło więc w blaszce, która zmieniła swoją strukturę przez wpływ płomienia palnika.

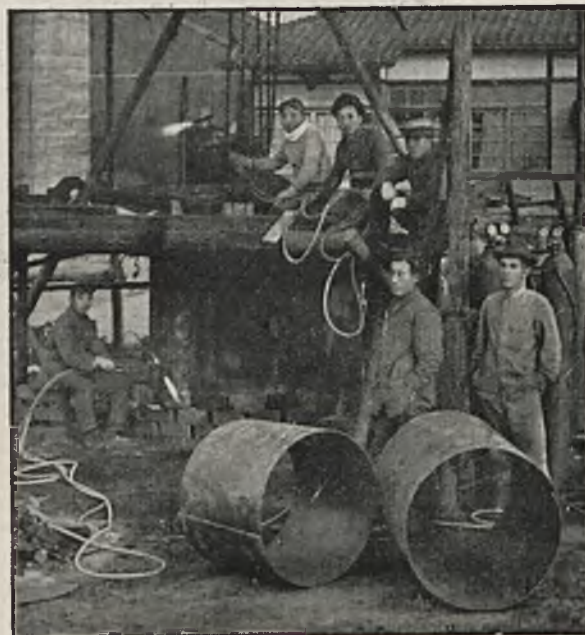
Kto pracuje w kotlarstwie, ten wie, że przy podgrzewaniu rurek miedzianych należy uważać, ażeby ich nie przepalić, ponieważ miedź, zagrzana do temperatury bliskiej temperatury topnienia, staje się krucha, pęka



Rys. 4.

Kołnierz wyklepany młotkiem z blach spawanych.

przy kuciu i nie daje się wyginać. To samo dzieje się z miedzią, przylegającą do spoiny; ogrzana podczas spawania do temperatury bliskiej topnienia, blacha przepala się i następnie przy kuciu — pęka.



Rys. 5.

Spawanie bębnow miedzianych.

Przyczyna tego zjawiska leżała w materiale miedzi. Powiększony obraz wówczas wyrabianej miedzi przedstawia nam rys. 1. Czarne kropki, które widzimy, są to tlenki miedzi, rozduszone przez walcowanie.

Tlenki te nie wpływały ujemnie na zwykłe sposoby postępowania i obróbki miedzi. Lecz gdy tę samą

miedź podgrzejemy do temperatury topnienia i zbadamy pod mikroskopem, obraz jej się zmieni, jak to wi-

Przed spawaniem miedzi, należy wiedzieć, czy nadaje się ona do spawania, czy nie, to znaczy: czy



Rys. 6.  
Cylinder z miedzi po spawaniu.

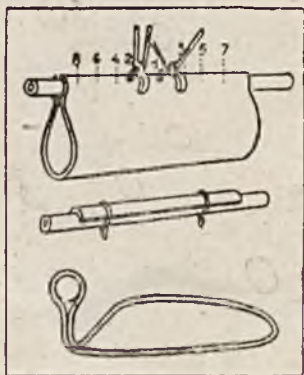
dzimy na rys. 2. Pola ciemne są to tlenki miedzi, o których powyżej mówiliśmy; są one rozlane pomiędzy ziarnami metalu i połączone z miedzią tworzą miejsca kruche.

Po zbadaniu tej przyczyny zaczęto wyrabiać miedź, która nie zawierała tlenków, więc nadawała się doskonale do spawania.



Rys. 7.  
Wygląd spoiny wykonanej zbyt silnym palnikiem.

Rys. 3 przedstawia nam wazę wyklepaną młotkiem z bębna (linja kreskowana) spojonego wzdłuż tworzącej.



Rys. 8.  
Przygotowanie bębna do spawania.

Na rys. 4 widzimy kołnierz wyklepany młotkiem z blach spawanych. Przykłady te wykazują nam jasno, że spoina posiada takie same własności, jak i blacha.

zawiera tlenki. W tym celu, jeśli nie posiada się mikroskopu, należy wyciąć dwa kawałki miedzi z blachy, którą się ma spawać i po spojeniu ich zrobić próbę na gięcie.

Próbkę umocowuje się w imadle i gnie się w ten sposób, aby po gięciu grzbiet spoiny znajdował się na zewnątrz. Jeśli blacha zawiera tlenki, próbka złamie się. Oczywiście przyjmujemy, że spoina jest dobrze wykonana. Jeśli zaś próbka gnie się z łatwością, i spoina wykazuje własności metalu, możemy wnioskować, że blacha doskonale nadaje się do spawania.

Obecnie nie tylko przy fabrykacji miedzi, ale i przy fabrykacji innych metali zwraca się uwagę na podatność metalu do spawania.

Nim przejdziemy do omówienia postępowania przy spawaniu miedzi, przypomnijmy sobie jej własności. Miedź jest bardzo ciągliwa, dzięki czemu za pomocą młotka możemy jej nadawać różne kształty, jest dobrym przewodnikiem ciepła, co wymaga używania palników znacznie silniejszych do spawania i jest odporna na wyzarcia. Przytem w temperaturze bliskiej topnienia (1083°) wytrzymałość jej jest b. mała, o czym trzeba pamiętać przy spawaniu.

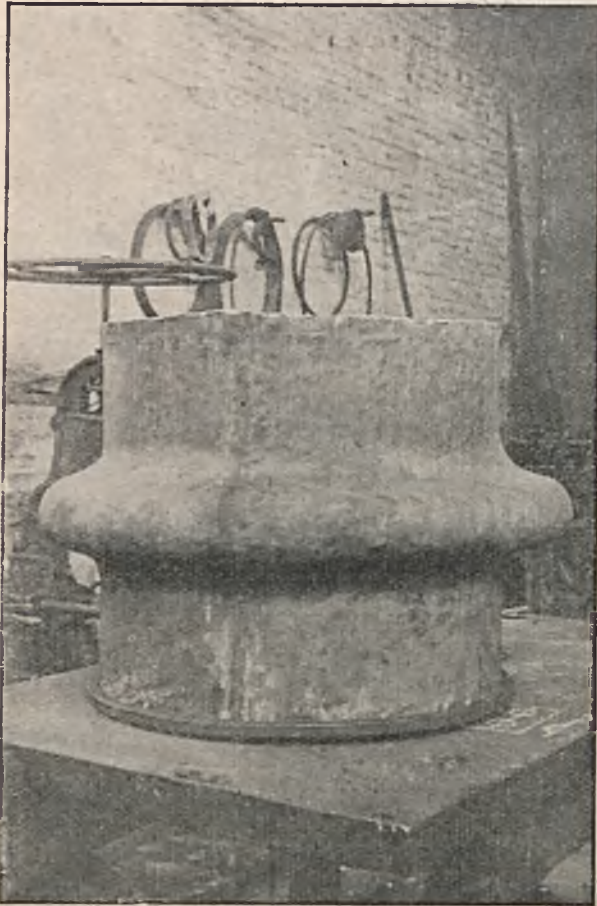
Podczas topienia miedź jest b. płynna.

Współczynnik rozszerzalności jest znacznie większy, niż w wypadku żelaza.

Aby wykonać dobrą spoinę, należy używać specjalnych drutów i pasty, które należy nabyć u specjalisty.

Zadaniem pasty lub proszków do spawania jest rozpuszczanie tlenków miedzi, które następnie w postaci szlaki wypływają na wierzch. Pasta jednak nie rozpuszcza tlenków, które są wewnątrz metalu. Aby je rozpuścić drut do spawania powinien zawierać w małej ilości fosfor, który łączy się chciwie z tlenkiem miedzi i wypływa w postaci szlaki. Szlaka chroni spoinę od zbyt szybkiego ostygnięcia.

Moc palnika należy wybrać odpowiednio do gru-



Rys. 9.

Część przewodu rurowego z wyklepanem wycięciem w celu kompensowania rozszerzalności przewodu.

bości blachy spawanej i objętości przedmiotów, gdyż im większą powierzchnię przedstawia przedmiot, tem więcej ciepła traci się. W wypadkach spawania dużych obiektów, jak np. rys. 5 i 6, gdzie straty ciepła mogą być bardzo duże, należy używać dwóch palników, lub podgrzewać przedmiot jakimś innym sposobem przed spawaniem i w czasie spawania. Zbyt silny palnik również nie jest pożądany, gdyż metal gromadzi się dokoła spoiny kosztem blachy (rys. 7).

Przed spawaniem należy odpowiednio przygotować przedmiot. Brzegi do spawania powinny być dobrze oczyszczone i oskrobane do czystego metalu. Blachy ponad 4 mm grubości należy ukosować.

Pozatem z powodu znacznej płynności miedzi, w czasie topienia, jest b. ważnem umocowanie blach do spawania. Zwykle postępuje się w następujący sposób: Do rury umocowanej w jakikolwiek sposób, przywiązujemy pasek tektury azbestowej, którą należy osuszyć zapomocą palnika, aby w czasie spawania nie parował. Na tym pasku układamy blachę do spawania jak to pokazuje rys. 8 (u góry). Punktowanie zaczyna się od środka i następnie łączy się raz z prawej, raz z lewej strony i t. d. Sciskanie blachy w czasie punktowania, zapomocą obcęgow jest wskazane, gdyż wtedy otrzymujemy lepsze połączenie. Ażeby uniknąć zrywania się punktów, naskutek rozgrzania się i kurczenia, można wygiąć bęben, jak wskazuje rys. 8 (dół).

Przy wykonywaniu spawania należy przestrzegać następujące prawidła:

a) Nigdy nie należy zaczynać spawania od początku, ponieważ może nastąpić pęknięcie naskutek kurczenia się spoiny.

b) Uważać, aby blacha przylegała do paska azbestowego, w celu uniknięcia zapadania się szwu, naskutek znacznej płynności miedzi.

c) Spawać płomieniem dobrze uregulowanym, szczególnie bez nadmiaru tlenu; pozatem jasny języczek płomienia nigdy nie powinien dotykać metalu, ponieważ miedź chciwie pochłania gazy. Początkowo miedź topi się z trudem, gdyż znaczna część ciepła uchodzi w masę metalu; gdy jednak przedmiot się dość ogrzeje, szybkość spawania się zwiększa, a przy końcu należy nawet uważać, aby nie tworzyły się dziury. W celu zwiększenia wytrzymałości spoiny, należy spawany przedmiot przekuć młotkiem. W tym wypadku należy spoinę przedtem starannie wygładzić, tak zewnątrz jak i wewnątrz zapomocą pilnika i papieru gładzącego; przed kuciem nie powinno być śladu spoiny, gdyż wszelkie rowki odgrywają rolę powierzchniowych pęknięć (działanie karbu). To samo zresztą robią kotlarze po zlutowaniu, gdy następnie miedź należy kształtować młotkiem.

Rys. 9 pokazuje nam części rury, wyklepane młotkiem. Widzimy, że prawie niema śladu po spoinie. Spawanie pod każdym względem przewyższa lutowanie, ponadto przedmioty lutowane nie mogą pracować w wysokiej temperaturze, jak spawane.

Rys. 10 przedstawia nam rurę do powietrza w wysokich piecach. Podwójne ściany pozwalają na chłodzenie jej wodą. Dzięki spawaniu wykonanie tej rury nie przedstawiało trudności.



Rys. 10

Rura do powietrza w wysokich piecach.



# K R O N I K A.

## W sprawie Norm Spawania.

Z powodu protestu Polskiego Związku Przemysłu Acetylenowego i Tlenowego, przeciwko normom spawania uchwalonym przez P. K. N. (patrz Nr. 9 n. czasopisma) Związek otrzymał następujące listy:

I.

W uprzejmej odpowiedzi na pismo z dnia 8 b. m. donoszę, że zupełnie podzielam stanowisko W. Panów w sprawie Polskich Norm Spawania.

Pojmuję pewną ostrożność w odniesieniu do kotłów, ale to nie może posunąć się do zupełnego zatrzymania ew. prób w pewnych wytwórniach. Dlatego konieczne są postanowienia, umożliwiające w sprzyjających warunkach wykonanie kotła nowego zapomocą spawania, a conajmniej wyraźne zaznaczenie, że postanowienia te odnoszą się tylko do kotłów parowych. Ale i co do kotłów wystarczyłoby przestudować dzieło *Inż. Höhna*, dyrektora Szwajcarskiego Stowarzyszenia właścicieli Kotłów, „Nieten und Schweissen“, by wstrzymać się conajmniej z postanowieniem wykluczającym użycia spawania do budowy kotłów. Mam tu na myśli spawanie elektryczne z zastosowaniem nakładek wzmacniających, zapewniających bezwzględna moc połączenia i to większą od jakichkolwiek połączeń nitowanych.

Również podzielam zdanie W. Panów, że samorodne spawanie gazowe mniej się nadaje do zalewania korozji w kotłach.

Zgadzam się na wywody W. Panów co do konieczności uprzedniego zezwolenia ze strony organów dozoru kotłowego na naprawę zapomocą spawania.

Z poważaniem  
Dyr. Inż. T. Gayczak.

II.

Otrzymałmy odezwę W. Panów z dnia 8 b. m. z prośbą poparcia protestu, zgłoszonego przez W. Panów do M. P. H. w powyższej sprawie.

Zalujemy, że nie jesteśmy w możności poprzeć sprawy W. Panów, albowiem jesteśmy zdania, że projekt Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, według którego spawanie samorodne lub acetylenowe może być stosowane głównie do naprawy kotłów używanych i to za poprzednim zezwoleniem organów Dozoru Kotłowego, ujmuje sprawę należycie. I my również nie moglibyśmy zalecić stosowania spawów tego rodzaju do budowy nowych kotłów parowych. Uważalibyśmy natomiast, aby uszczelnianie kroćców dozwolone było nie tylko do średnicy 50 mm, ale do każdej średnicy.

Z wysokim szacunkiem  
Spółka Akcyjna Budowy Kotłów  
Parowych i Maszyn  
W. Fitzner i K. Gamper.

## Z życia Fabryk Związkowych.

Dowiadujemy się, że warszawska fabryka tlenu Franc. Tow. Akc. „Perun“ została znacznie powiększona przez zmontowanie nowego kompletu maszyn najnowszego typu, które już w najbliższych dniach zostaną uruchomione. W ten sposób rynek warszawski będzie miał nadmiar tlenu, zamiast braku, który dotychczas dawał się odczuwać.

## Nieszczęśliwy wypadek z powodu nieostrożności.

W październiku w jednym z warsztatów spawalniczych w Warszawie przy ul. Targowej Nr. 9 zaszedł znamieny wypadek. Właściciel warsztatu p. Edward Strubiechowski spawał jakiś przedmiot na pustej beczce po karbidzie, która zawierać musiała resztki miazgi karbidowej, w skutek tego i acetylen.

Przy spawaniu wybuchowa mieszanina acetyleny z powietrzem eksplodowała, raniąc niebezpiecznie p. Strubiechowskiego, tak że pogotowie ratunkowe przewiozło go w stanie b. ciężkim do szpitala Św. Ducha.

Jeszcze raz ostrzeżenie musimy przed wszelkim nagrzewaniem naczyń zawierających resztki karbidu, benzy-

ny, nafty i wogóle płynów palnych przed uprzednim wyczyszczeniem naczyń z materiałów palnych. Następnie należy jeszcze dokładnie wypełnić całe naczynie wodą w celu usunięcia najmniejszych nawet ilości gazów lub pary materiałów palnych. Dopiero po usunięciu tym sposobem gazów można przystąpić do spawania. Odnosi się to w szczególności do napraw beczek po benzynie lub spirytusie drogą spawania i do wszelkich napraw wytwornic acetylenowych.

Sądymy, że odstraszący przykład zacytowany wyżej, wykazuje jasno, do czego prowadzi zaniedbanie przepisów bezpieczeństwa i zwróci uwagę naszych czytelników na konieczność stosowania jak najdalej idących ostrożności.

## Stała Komisja Międzynarodowa Acetyleny i Spawania.

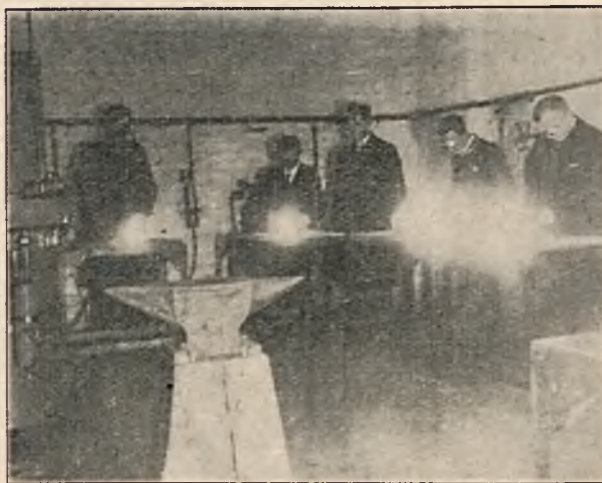
Ósma sesja Komisji odbędzie się w Paryżu dnia 18 i 19 stycznia 1929 r. Pierwsze posiedzenie rozpocznie się w piątek 19-go stycznia o godz. 14.30, drugie w sobotę o godz. 10 rano.

Syndykat Acetyleny i Spawania zaprasza wszystkich członków Komisji na Ogólne Zebranie, które odbędzie się 19 stycznia o godz. 16.30 jak również i na bankiet, który odbędzie się tegoż dnia o godzinie 20.30.

Członkowie, Komisji, którzy nie będą mogli przybyć na 8-ą sesję, są proszeni o powiadomienie o tem Sekretarjatu przed dniem 10 stycznia 1929 roku.

## Pierwszy kurs spawania i cięcia metali w Warszawie.

Jedną z poważniejszych trudności przy organizowaniu kursu, jakie napotkał Związek, była kwestja wynalezienia odpowiedniego lokalu, co w Warszawie, wobec ogólnego kryzysu mieszkaniowego, jest jeszcze trudniejsza do rozwiązania. Próby odnajęcia lokalu od właścicieli prywatnych upadły wobec zbyt wygórowanego „odstępnego“, zaś zorganizowanie kursu przy jakiejś szkole zawodowej było utrudnione wobec braku pomieszczenia odpowiadającego przepisom spawalniczym. Po długich poszukiwaniach otrzymano salę



Rys. 1. Kursy spawania w Warszawie. Sala ćwiczeń.

wykładową przy parafji Bożego Ciała na Kamionku, dzięki uprzejmości ks. prob. Trojanowskiego, zaś salę na ćwiczenia odstąpiła fabr. „Perun“ w nowo-budowanym budynku oraz przeprowadziła kompletną instalację. Pierwszy kurs rozpoczął się dnia 5-go listopada, przyczem zgłosiło się 18 uczni. Dnia 29 listopada odbył się egzamin przed komisją złożoną z pp. dr. Sznerra, p. inż. Okolskiego, z firmy Drzewiecki i Jeziorański, inż. Nadolskiego, zarząd. fabr. Perun oraz wykładowcy, p. Biernackiego. Odpowiedzi i prace uczeni wykazały, że osiągnięto bardzo dodatnie wyniki. Przemysł spawalniczy pozyskał 17 nowych spawaczy dobrze przygotowanych do oczekującej ich pracy.

## Lista Członków Związku Polskiego Przemysłu Acetylenowego i Tlenowego.

### A. Członkowie Wspierający

1. Autogen — Katowice
2. Państw. F-ka Związków Azotowych — Chorzów
3. Drzewiecki i Jeziorański — Warszawa
4. „Gaz“ F-ka Gazów Przemysłowych — Lwów
5. „Gaz“ F-ka Gazów Przemysłowych — Poznań
6. „Gaz“ F-ka Gazów Przemysłowych — Trzebinia
7. „Igaz“ — Katowice
8. Karbid Wielkopolski — Bydgoszcz
9. Związek Karbidowni — Katowice
10. Lotnicze Zakłady Państwowe — Warszawa
11. Löhnert Herman — Bydgoszcz
12. Pierwsza F-ka Lokomotyw w Polsce — Chrzanów
13. Modrzejowskie Zakłady Górniczo Hutnicze — Modrzejów
14. „Perun“ Franc. Tow. Akc. — Warszawa
15. „Pocisk“ Zakłady Amunicyjne — Rembertów
16. Pomorska F-ka Tłenu — Bydgoszcz
17. Podlaska Wytwórnia Samolotów — Biała Podlaska
18. Szkoła Rzemieślnicza — Ostrołęka
19. Szkoła Rzemieślnicza — Warszawa
20. „Unja“ Zjednoczone Fabryki Maszyn — Grudziądz
21. F. Wagner i S-ka — Łódź
22. Warszawska Sp. Budowy Parowozów — Warszawa
23. Zjednoczenie Fabryk Gazów Przemysłowych — Wełnowiec.

### B. Członkowie Czynni

1. „Aerolot“ Polska Linja Lotnicza — Warszawa
2. Bernstein Piotr Inż. — Wełnowiec
3. Billewicz F. Inż. — Poznań
4. Biernaki Józef Inż. — Warszawa
5. Brękwicz F. — Ostrów Poznański
6. Bryskier H. — Warszawa
7. Chrobak P. Dr. — Katowice
8. Cypulski J. Inż. — Łódź
9. Dobrowolski Zygmunt Inż. — Warszawa
10. Domański Inż. — Trzebinia
11. Dziembowski Jerzy — Bydgoszcz
12. Feil Dagobert — Kraków
13. Galicyjskie Karpackie Tow. Naftowe — Glinik Marjampolski
14. Gazownia Miejska — Poznań
15. Golling F. Inż. — Poznań
16. Heich A. Inż. — Poznań
17. Jankowski J. Inż. — Sulejów pod Warszawa
18. Jonscher G. Inż. — Warszawa
19. Kluźniak R. — Kielce
20. Komendantów W. — Lwów
21. Pobóg Krasnodębski J. Inż. — Katowice
22. Krieger Inż. — Bydgoszcz
23. Książkiewicz A. Inż. — Trzebinia
24. Maleszewski i Rudowski, Tow. Przem-Handlowe — Sosnowiec
25. Dunin-Markiewicz M. Inż. — Warszawa
26. Milde J. — Dąbrowa Górnicza
27. Nadolski K. Inż. — Warszawa
28. Nagoda A. — Sosnowiec
29. „Pilot“ Dom Handlowy — Katowice
30. Postulka H. Inż. — Katowice
31. Postulka E. Inż. — Lwów
32. Raabe Z. — Łódź
33. Recke K. — Wełnowiec
34. Rościszewski Z. Inż. — Dąbrowa Górnicza
35. Römer K. — Sosnowiec
36. Slupina F. — Sosnowiec
37. Sroczyński M. — Warszawa
38. Stankiewicz Inż. — Modrzejów
39. Tow. Starachowickich Zakł. Gór. Hut. — Starachowice
40. Stattler Inż. — Chorzów
41. Szejnowski J. — Białystok
42. Szkoła Rzemieślnicza im. Sroczyńskiego — Lublin
43. Sznerr A. Inż. — Warszawa
44. Szwarc Piotr — Lubliniec
45. Tenderenda J. — Warszawa
46. Thau Inż. — Poznań

47. Tierling R. — Wełnowiec
48. Tułacz P. Inż. — Katowice
49. Wieleżyński M. Inż. — Borysław
50. Zakłady Wodociągowe — Katowice
51. Wróblewski A. — Warszawa
52. Wysocki F. — Katowice
53. Załuska L. — Sochaczew
54. Zurow J. — Łuck.

### C. Członkowie Korespondenci

1. Ajenstadt — Wilno
2. Biblioteka Akademii Górniczej — Kraków
3. Agenturowo-Handlowe Tow. — Lwów
4. Antosiewicz J. — Tarnowskie Góry
5. Antus J. — Skierniewice
6. Arcyksiążęcy Browar — Żywiec
7. „Arma“ Sp. Akc. — Lwów
8. Assorodobraj N. — Warszawa
9. Autogena Martinez — Madrit
10. Autogene Metallbearbeitung — Berlin
11. Balonowy Zakład Centralny — Jabłonna/Warszawa
12. Bank Rolniczy — Lwów
13. Bargieł R. — Warszawa
14. Bartel R. Inż. — Poznań
15. „Bauerertz B-cia“ Tow. Akc. — Mijaczków
16. Będkowski i Dziergowski — Ostrołęka
17. Bergemann P. Inż. — Kraków
18. Biblioteka Jagiellońska — Kraków
19. Bielecki S. — Kraków
20. Biernacki M. — Koło
21. Bieżyński F. Inż. — Sosnowiec
22. „Bismarkhütte“ — Wielkie Hajduki
23. Bledzewski — Warszawa
24. Blimle J. — Sanniki, Lwówek
25. Błaszczak L. — Łódź
26. Bochniak Z. — Warszawa
27. Böldys J. — Mysłowice
28. Borkowski Ł. J. — Szydłowiec
29. Borman, Szwede i S-ka Tow. Akc. — Warszawa
30. Bornst A. G. Tow. Akc. — Zgierz
31. Brajczewski S. — Brześć n/Bugiem
32. Bronder E. — Chorzów
33. Brown-Boweri — Cieszyn
34. Brown-Boweri — Warszawa
35. Bryła S. Prof. — Warszawa
36. Brych E. — Trzebinia
37. Brzeszcze Kopalnia — Brzeszcze
38. Bytomski W. — Nowy Bytom
39. Bukszewski W. — Warszawa
40. Buhle K. Sp. Akc. — Łódź
41. Burghammer E. — Wełnowiec
42. Chemiczne Towarzystwo — Warszawa
43. Cipa J. — Popielów
44. Companie de Mines — Libiąż
45. Commission Parmenante Internationale — Paris
46. Czapla W. — Będzin
47. Czarliński L. Dyr. — Inowrocław
48. Czarliński L. Ostrów — Krepa
49. Czarliński R. Księgarnia — Gdańsk
50. Czasopismo Techniczne — Lwów
51. Czerkawski W. — Łapy
52. Czerwiński S. — Łódź
53. Częstochowa Huta — Częstochowa
54. „Czytaj“ Księgarnia — Łódź
55. Dietel H. — Sosnowiec
56. Dryjski I. — Zawiercie
57. Dubiel E. — Czerwionka
58. Dubieński J. — Kraków
59. Dudek T. — Huta Jerzego
60. Durok J. — Katowice
61. Duss J. — Krzemieniec Wołyński
62. Dzieniewicz W. — Wilcza Górka
63. Dziurzyński Inż. — Poznań
64. Eggert A. Inż. — Katowice
65. Elektrownia i Gazownia — Toruń
66. Elektrownia Okręgowa — Trzebinia
67. Elektryczne Łódzkie Towarzystwo — Łódź
68. „Eminencja“ Kopalnia — Katowice
69. Erlich T. Inż. — Warszawa
70. Figiel i Gackiewicz — Kraków

71. Fitznerowska Fabryka Śrub i Nitów — Siemianowice
72. Flaga J. — Jezor
73. Flakus M. — Woźniki
74. Francusko Włoskie Tow. — Dąbrowa Górnicza
75. Franko-Polskie Tow. — Dąbrowa Górnicza
76. Frączek J. — Trzebinia
77. „Friedenshütte“ Sp. Akc. — Katowice
78. Futro W. — Nowy Targ
79. Gadomski S. Dyr. — Sosnowiec
80. „Galicja“ Galic Tow. Naft. — Drohobycz
81. Gaz i Woda, Redakcja — Kraków
82. Gazownia Miejska — Łódź
83. Gazownia Miejska — Warszawa
84. Gąsiorek — Białystok
85. „Gebethner i Wolff“ — Kraków
86. „Giesche“ Sp. Akc. — Katowice
87. Głados A. — Siemianowice
88. Głębocki J. Inż. — Ostrów Poznański
89. Głogowski i Syn — Brodnica
90. Gniaździarz E. — Czerwionka
91. Godlewski i S-ka — Warszawa
92. „Godulla“ Sp. Ak. — Chebzie
93. Górszczyński J. — Łaziska Średnie
94. Gościński A. — Katowice
95. Góra K. — Chropaczów
96. Górnicki J. — Plock
97. Gradzik F. — Klimontów
98. Grejarz P. — Janów
99. „Grodzisk“ Zakł. Przemysłowe — Warszawa
100. „B-cia Gródel“ — Skole
101. Grzegorzycza E. — Nikiszowiec
102. Gubić K. — Drewica
103. Habermusch i Schiele — Warszawa
104. „Habill“ Sp. Handl. Techn. — Poznań
105. Hawrytko J. — Borysław
106. Horodyski L. — Kolendziany
107. Hornik P. — Roździeń
108. Huta Bankowa — Dąbrowa Górnicza
109. Inowrocławska F-ka Maszyn Roln. — Inowrocław
110. Instytut Badań Chemicznych — Warszawa
111. „Inżynier Kolejowy, Redakcja — Warszawa
112. Instytut Badań Inżynierji — Warszawa
113. Jabłoński J. — Bydgoszcz
114. Jagiełło W. — Sanok
115. Jarosz F. — Mała Dąbrówka
116. Jędrusiak B. — Kostuchna
117. Jonca I. — Królewska Huta
118. Jurczyk J. — Brzeszcze
119. Kafka W. — Będzin
120. Kalisz K. — Szopieniec
121. Kamper E. — Warszawa
122. Karwice Ozierańska — Mizocz
123. „Katarzyna“ Huta — Sosnowiec
124. Koczy J. — Wielkie Hajduki
125. Kolej Elektryczna Łódzka — Łódź
126. Kotlicki L. — Łódź
127. „Kleofas“ Kopalnia — Katowice
128. Klimosz Inż. — Kraków
129. Klimeczyk B. — Kazimierz/Strzem.
130. Kłosowski — Białystok
131. Związek Koksowni — Katowice
132. Kolanowski Z. Inż. — Guzów
133. Konrad, Jarnuszkiewicz i S-ka — Warszawa
134. Kopalnie Skarbowe na Górnym Śląsku — Królewska Huta
135. „Kościańska“ Cukrownia — Kościan
136. Kościuszkiewicz M. — Brześć n/Bugiem
137. Kowalewski F. — Warszawa
138. Krajewski A. — Kielce
139. Krajewski B. — Michałkowice
140. Krawczyk i S-ka — Warszawa
141. Krotkiewicz Inż. — Borek Fałęcki
142. „Królewska i Laura“ Huty — Królewska Huta
143. Krygier G. — Izbica Kujawska
144. Państwowa Wytwórnia Materiałów Kruszących i Prochu-Zagożdżon
145. „Kruszwica“ Cukrownia — Kruszwica
146. Krzywonos S. — Przemysł
147. Książek A. — Rojca
148. Kubacki Inż. — Warszawa
149. Kubik W. — Kazimierz/Strzemieszyc
150. „Kujawy“ Cukrownia — Janikowo
151. Kulisz E. — Mysłowice
152. Kurdziej H. — Janów
153. Kurzok J. — Rojca
154. Kuszliis W. — Łapy
155. Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw—Warszawa
156. Lair Liquide — Paris
157. Leśniak S. — Wołkowysk
158. „Lignoza“ — Katowice
159. „Lignoza“ — Krywałd
160. „Lignoza“ — Szczygłowice
161. „Limanowa“ Tow. Naftowe — Borysław
162. Liska R. — Węgrowiec
163. Lloyd Bydgoski — Bydgoszcz
164. Instytut Badań Technicznych Lotnictwa — Warszawa
165. „Łubna i Szreniawa“ — Kazimierza Wielka
166. Malcharek J.—Wielkie Hajduki
167. Małyska P. — Chorzów
168. Mańka M. — Sosnowiec
169. Marczewski E. — Wieluń
170. Warsztaty Marynarki Wojennej — Gdynia
171. Kierownictwo Marynarki Wojennej — Warszawa
172. Maślanka Eugenjusz — Lida
173. Tow. Akc. Przemysłu Metalurgicznego w Polsce — Radomsko
174. Mikołajczyk Józef — Rybnik
175. Mikołajewski Inż. — Dęblin
176. „Milowice“ Huta — Sosnowiec
177. Mitek Antoni — Warszawa
178. Morawski B. — Warszawa
179. Musioł Jan — Kochłowice
180. Sp. Akc. Miller i Seidel — Łódź
181. „Nafta“ Fabryka Maszyn Wiertniczych — Borysław
182. Inż. Nehring, Jasiński i S-ka — Warszawa
183. Neuman Teobald Inż. — Gdańsk
184. „Nitrat“ Polskie Zakłady Chemiczne — Niewiadów Ujazd
185. Nowak B. — Koronowo
186. Nowakowski Inż. Katowice
187. Oberschlesisches Kraftwerk — Chorzów
188. Olbrich Stefan — Radom
189. „Olkusz“—Fabryka Naczyn Emaljowanych
190. Olszewski Henryk — Zakopane
191. Paczuła Franciszek — Rybnik
192. Pawliński Eryk — Tarnowskie Góry
193. Pepke Wiktor — Dąbrowa Górnicza
194. „Peroune“ Societé Française — Paris
195. Peterson Edgar — Królewska Huta
196. Sp. Akc. Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich — Ostrowiec
197. Pilarzy Ryszard — Bielsko
198. Piernikarczyk Edmund — Łagiewniki
199. Plage i Laśkiewicz — Warszawa
200. Pogonowski Kazimierz (Zarząd Dóbr) — Łopuszka Mała
201. „Polmin“ — Drohobycz
202. Koło Mechaników Studentów Polit. Warsz. — Warszawa
203. Poloczek Herman — Ruda
204. P. K. P. Warsztaty Główne — Bydgoszcz
205. P. K. P. Warsztaty — Lwów
206. P. K. P. Warsztaty — Tczew
207. P. K. P. Wydział Kolei Wąskotorowych — Warszawa
208. Poradowski Stanisław Inż. — Kalisz
209. Komenda Portu Wojennego — Pińsk
210. Sp. Akc. J. K. Poznański — Łódź
211. Prażmowski Michał Inż. — Łapy P. K. P.
212. Progres — Wulkan — Pińsk
213. Przegląd Gospodarczy — Warszawa
214. Przemysł Naftowy—Lwów,
215. Dyrekcja Kopalń Księcia Pszczyńskiego — Łaziska
216. Dyrekcja Kopalń Księcia Pszczyńskiego — Murecki
217. Przenicki Andrzej prof. — Warszawa
218. Przewłocki Władysław — Sosnowiec
219. Rassek Jan — Siemianowice
220. Ratner M. — Kosów Poleski

221. „Hrabia Renard“ Gwarectwo — Sosnowiec  
 222. Repak Wojciech — Oświęcim  
 223. Rohn, Zieliński i S-ka — Warszawa  
 224. Rossa A. — Toruń  
 225. Rynek Metalowy i Maszynowy, Redakcja — Poznań  
 226. K. Rudzki i S-ka Tow. Akc.—Mińsk Mazowiecki  
 227. K. Rudzki i S-ka — Warszawa  
 228. Rudziński W. — Poznań  
 229. Rzewuski i S-ka — Warszawa  
 230. Sackh W. — Kochłowice  
 231. La Saldatura Autegena — Milano  
 232. „Sam“ Sp. Akc. — Katowice  
 233. Samochodowy Dyonowy Zakład — Brześć n/Bugiem  
 234. Samochodowy Zakład Dywizjonowy — Jarosław  
 235. Samochodowa Wytwórnia Państwowa — Warszawa  
 236. „Samolot“ — Poznań  
 237. Sander Inż. — Berlin  
 238. „Saturn“ Tow. — Sosnowiec  
 239. Saperska Wytwórnia Państwowa — Warszawa  
 240. Satke S. — Dąbrowa koło Tarnowa  
 241. Sagajło W. Inż. — Kazimierz  
 242. K. Schejbler i L. Grohman — Łódź  
 243. Schweizerischer Acetylen Verein — Basel  
 244. Skowroński J. — Białystok  
 245. Sobczyk J. — Orzesze  
 246. „Solvay“ w Polsce — Kraków  
 247. „Solvay“ — Mątwy nad Notecią  
 248. La Soudure Autogène Electrique — Brukselle  
 249. Stacja Pomp Rzecznych — Warszawa  
 250. Stacja Wodociągów i Kanalizacji — Warszawa  
 251. Standard Nobel w Polsce — Libusza  
 252. Towarzystwo Starachowickich Zakł. Górniczych — Warszawa  
 253. Steinhagen, Wehr i S-ka Sp. Akc. — Myszków  
 254. Stendor R. — Ruda  
 255. Straszak I. — Kazimierz/Strzemieszyc  
 256. „Strem“ Sp. Akc. — Strzemieszyc  
 257. Szajn B-cia — Będzin  
 258. Szewczyk M. — Wielkie Hajduki  
 259. Szkoła Państw. Rzem. Przem. — Białystok  
 260. Szkoła Żydowska Rzemieślnicza — Białystok  
 261. Szkoła Państwowa Przemysłowa — Bielsko  
 262. Szkoła Przemysłowa Wyższa — Bielsko  
 263. Szkoła Miejska Rzemieślnicza — Brześć n/Bugiem  
 264. Szkoła Państwowa Przemysłowa — Bydgoszcz  
 265. Szkoła Oficerska Lotnictwa — Dęblin  
 266. Szkoła Państw. Rzemiosł Im. Hr. Skarbka — Drohowyż  
 267. Szkoła w Chełmie — Chełm  
 268. Szkoła Rzemiosł P. M. S. — Grodno  
 269. Szkoła Rzem. im. Elizera Bregmana — Grodno  
 270. Szkoła Państwowa Budowy Maszyn — Grudziądz  
 271. Szkoła Żydowska Rzemiosł — Kalisz  
 272. Szkoła Rzemiosł Budowlanych — Kazimierz Dolny  
 273. Szkoła Miernicza i Drogowa — Kowel  
 274. Szkoła Wojewódzka Mechaniczna i Hutnicza — Król. Huta  
 275. Szkoła Rzemieślnicza „Ort“ — Krzemieniec  
 276. Szkoła Państwowa Rzemieślniczo-Przemysłowa — Olkusz  
 277. Szkoła Rzemieślnicza Przem. — Poznań  
 278. Szkoła Państwowa Budowy Maszyn — Poznań  
 279. Szkoła Rzemieślniczo-Przemysłowa Mechaników Polskich — Pruszków  
 280. Państwowa Szkoła Średnia Techniczna Kolejowa — Radom  
 281. Szkoła Techniczna Kolejowa — Sosnowiec  
 282. Szkoła Rzemieślniczo-Przemysłowa — Stryj  
 283. Państwowa Szkoła Przemysłu Żelaznego — Sułkowiec  
 284. Szkoła Rzemieślniczo-Przemysłowa — Suwałki  
 285. Państwowa Szkoła Ślusarstwa Maszynowego — Tarnopol  
 286. Szkoła Rzemiosł im. „Dr. Ludwika Natansona“ — Warszawa  
 287. Szkoła Państwowa Lotnicza i Samochodowa — Warszawa  
 288. I Szkoła Miejska Rzemieślnicza im. „Konarskiego“ — Warszawa  
 289. Szkoła Państwowa Budowy Maszyn im. „Wawelberga i Rotwanda“ — Warszawa  
 290. Szkoła Miejska Rzemieślnicza Nr. 2 — Warszawa  
 291. Szkoła Techniczna Państwowa — Wilno  
 292. Szkoła Rzemieślnicza Przemysłowa Państwowa — Wilno  
 293. Szkoła Rzemieślniczo-Przemysłowa — Wiśniowiec Wołyński  
 294. Państwowa Szkoła Rzemieślniczo-Przemysłowa — Włocławek  
 295. Szkoła Rzemieślniczo-Przemysłowa P. M. S. — Włodzimierz  
 296. Szkoła Rzemieślnicza P. M. S. — Zdobunowo  
 297. Dr. Szretter Ryszard — Warszawa  
 298. Szyszło Franciszek — Nowa Wilejka  
 299. Szwarz Piotr — Lubliniec G. Śląsk  
 300. Śledziński Eugenjusz — Nowy Bytom  
 301. „Światowit“ Fabr. Wyrob. Emaljowanych — Myśków  
 302. „Świecie“ Cukrownia — Świecie nad Wisłą  
 303. Inż. Świeżyński Bohdan — Warszawa  
 304. Technika Ciepła, Redakcja — Warszawa  
 305. Stow. Techników Wiertniczych — Borysław  
 306. Stowarzyszenie Techników — Warszawa  
 307. Dyrekcja Tramwajów Miejskich — Warszawa  
 308. Turowicz Inż. — Warszawa  
 309. „Ursus“ Zakł. Mechaniczne i Fabr. Samochodów — Włochy  
 310. Waberski i S-ka — Warszawa  
 311. Wajgiel Zygmunt — Czeladź  
 312. Warsztat Metalowy, Redakcja — Poznań  
 313. Wasilewski, Odlewnia Żelaza — Augustów  
 314. Wasilewicz Feliks — Kraków  
 315. Waś J. — Nowy Sącz  
 316. Wawrzynek Jan — Katowice  
 317. Weinman August — Lipina  
 318. Wiecha Władysław — Bykownia 14. G.-Śl.  
 319. Wielek Ryszard — Podlesie pow. Pszczyński  
 320. Wieczorek Wincenty — Stara Kuźnia  
 321. „Wiedza“ Księgarnia — Lwów  
 322. Winiarski Stanisław — Kraków  
 323. „Witaszyce“ Cukrownia — Witaszyce  
 324. Włosiński Eustachjusz — Radom  
 325. Woźniak Mieczysław Inż. — Warszawa  
 326. Wretowski Kazimierz Inż. — Katowice  
 327. Wyganowski J. Inż. — Warszawa  
 328. Wyleżyński J. Inż. — Borek Fałęcki  
 329. Wyrzyskie Kolejki Powiatowe — Białosłowie, Pomorze  
 330. Wucke Emil — Wełnowiec  
 331. Wzorek Jan — Drohobycz  
 332. Zamecznik Ignacy, Księgarnia — Poznań  
 333. Zakliński, pułkownik — Warszawa, Szpital Ujazdowski  
 334. „Zawiercie“ Sp. Akc. — Zawiercie  
 335. Zbrojownia Nr. 5 — Przemysł  
 336. „Zduny“ Cukrownia, Tow. Akc. — Zduny  
 337. Zieleniewski Sp. Akc. — Lwów  
 338. L. Zieleniewski F-ka Maszyn — Sanok  
 339. L. Zieliński — Lipno  
 340. Związek Zawodowy Maszynistów Kolejowych — Warszawa  
 341. Związek Majstrów Fabrycznych — Warszawa



# FABRYKI GAZÓW PRZEMYSŁOWYCH

S-KA Z OGR. ODP.

## TRZEBINIA

LWÓW—POZNAŃ—KATOWICE—BYDGOSZCZ  
PERSEKÓWKA. GŁÓWNA. OSADA PONIATOWSKIEGO 23.

WARSZAWA  
KRAKOWSKIE PRZEDMIĘSCIE 5.

KRAKÓW  
CZARNOWIEJSKA 9-11.

DOSTARCZAJĄ NASTĘPUJĄCE GAZY I MATERJAŁY:

TLEN TECHNICZNY,  
TLEN MEDYCZNY,  
ACETYLEN-DISSOUS,  
WODÓR, AZOT,  
KWAS WĘGLOWY,  
ŚCIEŚNIONE POWIETRZE,  
SKROPLONE POWIETRZE

W BUTLACH WŁASNYCH I OBCYCH.



PALNIKI.

ZAWORY REDUKCYJNE — ZAWORY BUTLOWE.

# FRANC. TOW. AKC. „PERUN“ ODDZIAŁ W POLSCE

ROK ZAŁOŻENIA 1910.

Biuro: Warszawa, ul. Hortensja Nr. 6. Tel. 89-34 i 162-99.  
Adr. teleg. WAPERUN-WARSZAWA.

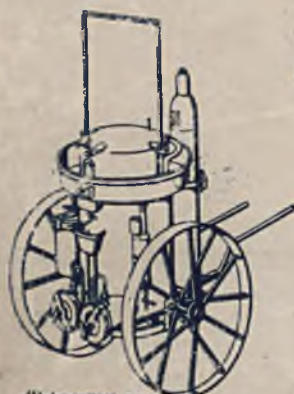
Fabryka: Warszawa-Praga, ul. Grochowska 5. Tel. 201-16.  
St. Kol. WARSZAWA - WSCHODNIA.

Całkowite instalacje i poszczególne części urządzeń do spawania i cięcia metali płomieniem acetylenc-tlenowym.

Wszelkie materiały wchodzące w zakres spawania.

## WYROBY WŁASNE KRAJOWE.

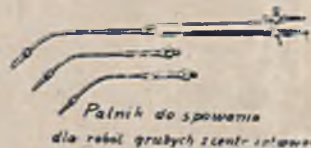
Dostawa całkowitych instalacji do spawania łukiem elektrycznym, jak również **ELEKTROD** naszego własnego krajowego wyrobu.



Wytłornica przesuwna „PROTOS”



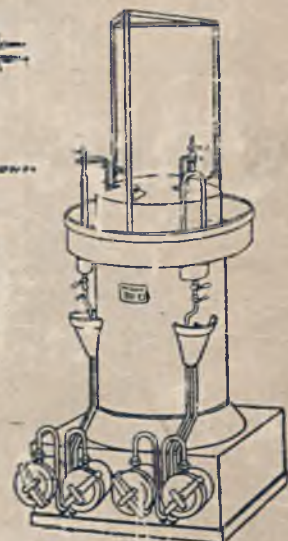
Palnik do spawania i cięcia „REX UNIVERSALNY”



Palnik do spawania dla robót grubych zcentrowany



Okulary ochronne



Wytłornica stała „PROTOS”



Palnik do cięcia „PYROSEKATOR”



Palnik do obcinania giętych rurow



Wentyl redukcyjny do tlenu



Instalacja na wosku z 2ch butli



Rękawice ochronne



Wentyl redukcyjny do acetylenu



Zawór do balli



Elektrody



Osłony ochronne i pateczki do spawania



Palnik do lutowania



Preszki do spawania



Wentyl redukcyjny do wody

### Przedstawicielstwa i składy konsygnacyjne:

BYDGOSZCZ: Biuro inżynierskie „AZET”  
ul. Krasieńskiego 14.  
LWÓW: „AREOS” Biuro inżynierskie dla  
urządzeń fabrycznych Zygmuntowska 9.  
ŁÓDŹ: J. Zawadzkiński, ul. Sienkiewicza 22

KATOWICE: Dom handlowo-techniczny „PI-  
LOT”, Rynek 8.  
POZNAŃ: St. Grabianowski i S-ka,  
Pl. Wolności 14.  
WILNO: M. Ajzenstat, ul. Zwajna 45.