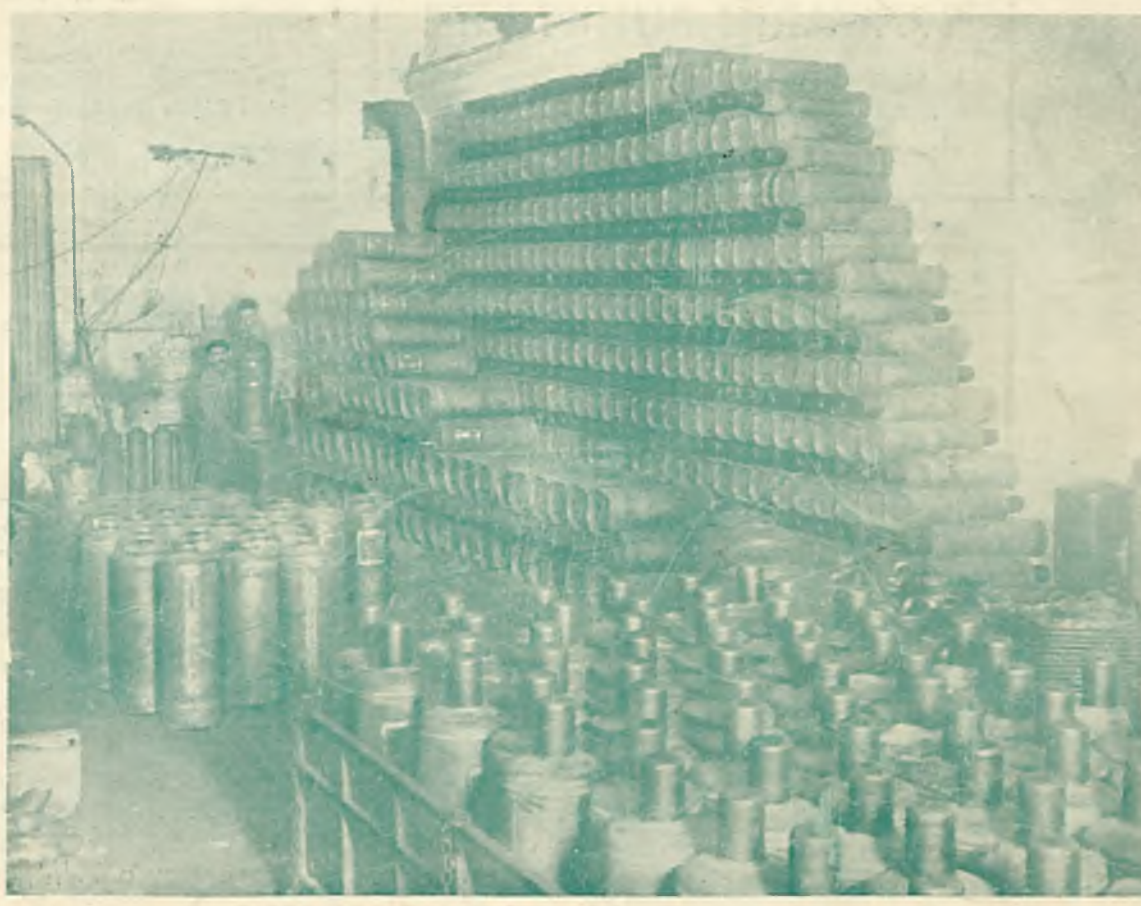
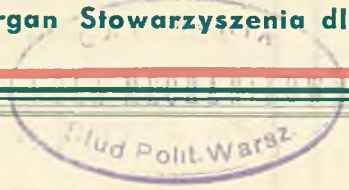


7

1935

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

Organ Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce



Butle do dwutlenku siarki wykonywane we Francji za pomocą spawania acetylenowego metodą „w górę nawskroś”
(do art. na str. 114)

Warszawa
Mazowiecka 7
Telef. 560-47

Rok VIII
Zeszyt 7
Lipiec 1935



SPAWARKI PUNKTOWE

B U D U J E

J. ZUBKO, Brwinów

3 TOMY

1900

 stron druku
format 22×32 cm

SPRAWOZDANIE z prac
XI KONGRESU
MIĘDZYNARODOWEGO
ACETYLENU i SPAWANIA
w RZYMIE w r. 1934

111 REFERATÓW

Do obejrzenia i nabycia w Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, Warszawa, Mazowiecka 7.

CENA 66 zł.

FRANCISZEK WAGNER i S-ka

ZAKŁADY MECHANICZNE i FABRYKA TLENU

założona w 1878

ŁÓDŹ, ul. Żeromskiego 94

telefon 198-29

P o l e c a :

WYTWORNICE ACETYLENU „ACETOR” przenośne na nóżkach lub przewożne na wózkach, dopuszczone do użytku przez Min. P. i H.

BUTLE stalowe do tlenu, acetyleny i powietrza.

PALNIKI do spawania i cięcia metali płomieniem acetylenowo-tlenowym.

ZAWORY REDUKCYJNE do tlenu, acetyleny i innych gazów.

WĘŻE gumowe i OKULARY ochronne dla spawaczy.

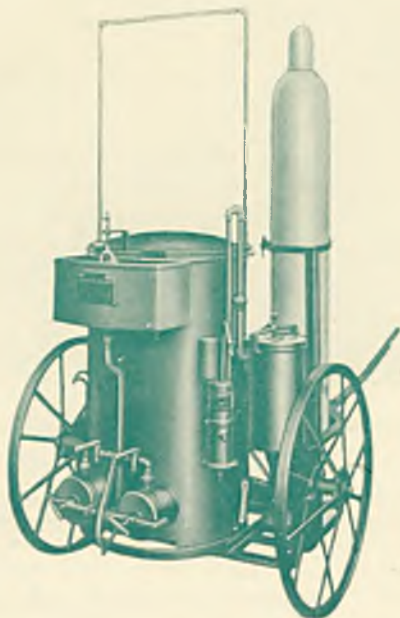
TLEN techniczny i medyczny o 99 $\frac{1}{2}$ % czystości

ACETYLEN-DISSOUS

KARBID

PAŁECZKI, DRUTY i PROSZKI do spawania płomieniem acetylenowo-tlenowym.

POCHODNIE ACETYLENOWE „BLASK” do oświetlania przy robotach nocnych.



Wytwornica „Acetor” z butlą na wózku

Cenniki ilustrowane i oferty na żądanie.

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 czek. P. K. O. Warszawa 16.408
PRENUMERATA: 5 zł. kwartalnie.
Zagranicą 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	1/2	1/4	1/8
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 Ogl. o posad. poszuk. i zaofiar. dla Członków Stow. — bezpłatnie.

TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Spawanie „w górę nawskroś” w zastosowaniu do wyrobu butli spawanych do gazów sprężonych	114	4. O czystość i logikę słownictwa w spawalnictwie	124
2. Hartowanie powierzchniowe przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego	117	5. Z praktyki spawacza	126
3. Bezpieczeństwo i higiena przy spawaniu i cięciu metali	120	6. Kronika	127

SOUDURE AUTOGENE ET DÉCOUPAGE DES MÉTAUX

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.

JULI 1935

Nr. 7

SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Soudure montante à double cordon et son application dans la fabrication des bouteilles soudées pour des gaz comprimés, liquéfiés ou dissous	114	3. Les mesures de sécurité et d'hygiène dans les travaux de soudure et oxy-coupage	120
2. Durcissement superficiel au chalumeau oxy-acétylénique	117	4. Sur la pureté et la logique des termes employés en soudure	124
		5. La page du soudeur	126
		6. Chronique	127

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, ul. Mazowiecka 7.

JULI 1935

Nr. 7

INHALT:

	Seite		Seite
1. Aufwärtsschweißung mit doppelter Raupe und ihre Verwendung in Herstellung von Behältern für komprimierte, verflüssigte und gelöste Gase	114	3. Sicherheits — und Gesundheitsmassnahmen beim Schweißen und Sauerstoffschneiden	120
2. Oberflächenhärtung mit der Azetylsauerstofflamme.	117	4. Über die Sprachenreinheit und Logik der schweißtechnischen Benennungen	124
		5. Aus der Praxis des Schweißers.	126
		6. Chronik	127

Spawanie „w górę nawskroś” w zastosowaniu do wyrobu butli spawanych do gazów sprężonych.

621.791.5:66.073.6
950 sl.+5 rys.+1 tabl.

Metoda spawania acetylenowego „w górę nawskroś” została opracowana przez znaną instytucję badawczo-naukową we Francji „Biurowe Centralne Acetylenu i Spawania” (Office Central de l'Acetylene et de la Soudure Autogène*) jeszcze w r. 1929 i od tego czasu została powszechnie przyjęta do wykonywania najbardziej

przydatności i niezawodności na tak wielkiej ilości obiektów.¹⁾

Centralne Biuro Acetylenu opracowało warunki techniczne wykonywania tego rodzaju butli, przyjęte i zatwierdzone przez „Administration des Mines”, która sprawuje nadzór nad naczyniami pracującymi pod ciśnieniem, przy czym uznano metodę spawania w górę nawskroś za obowiązującą przy wykonywaniu spoin. Przepisy te przewidują, że tylko egzaminowani spawacze mogą być dopuszczeni do tych robót. Próbkę wykonywaną przez spawacza bada się przez zginanie, w celu stwierdzenia, czy nie zawierają one wad w postaci pęcherzy, żużla, sklejeń i miejsc nieprzetopionych. Spoiny na obiektach wykonywanych są oznaczone numerami spawaczy, tym sposobem zawsze można stwierdzić, który ze spawaczy wykonywał poszczególne spoiny.

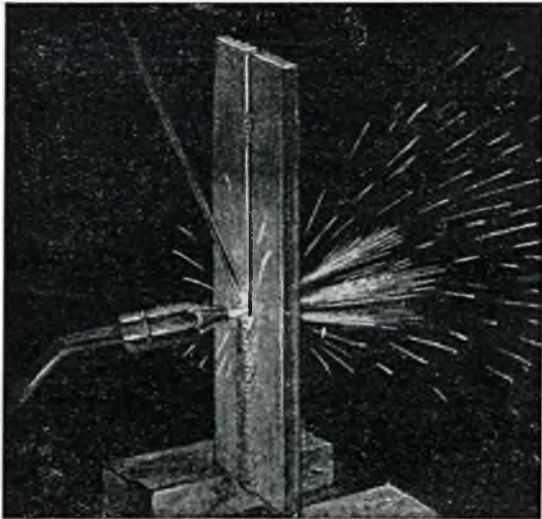
Sama metoda była przez nas opisywana wielokrotnie; pierwszy raz szczegółowo została podana w zesz. 10 Spawania r. 1930 i opublikowana następnie w Tomie II Podręcznika Spawania i Cięcia Metali dr. Sznerra i inż. Dobrowolskiego. Poza tym opis jej znajduje się w Kalendarzu Spawalniczym Nr. 5, wydawn. Peruna. Podajemy poniżej najważniejsze szczegóły dotyczące tej metody.

Przy spawaniu blachy od 2 — 6 mm spawa się bez ukosowania, należy jednak stosować rozstawienie blach na odległość równą połowie grubości blachy. Przed spawaniem należy blachy połączyć punktami szepnemi.

Srednica drutu i wielkość palnika podana jest w tabeli, przy czym zwraca się uwagę na konieczność ścisłego stosowania się do tych danych, gdyż wraz ze zmianą tych warunków następują trudności przy wykonywaniu spawania tą metodą.

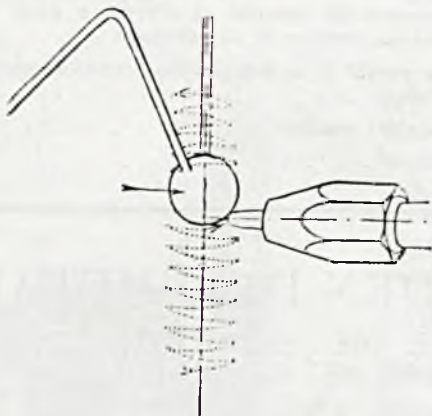
Palnik nie powinien być regulowany przy nadmiernym ciśnieniu tlenu, co powoduje zbyt twarde płomień, niekorzystny przy tym sposobie spawania.

Przy rozpoczęciu spawania przybliża się palnik pionowo do powierzchni blachy, póki jądro



Rys. 1. Wykonanie spoiny metodą „w górę nawskroś”.

odpowiedzialnych robót. Znakomite wyniki, jakie otrzymali wynalazcy tej metody, zostały najlepiej potwierdzone przez zastosowanie jej do wyrobu butli na gazy sprężone, jak butan, propan, kwas siarkowy, acetylen rozpuszczony, po-



Rys. 2. Ruchy palnika i drutu przy spawaniu w górę.

wietrze etc. Ilość butli spawanych tą metodą wynosiła już w r. 1932 ok. 200 000 szt., obecnie zaś dochodzi w samej tylko Francji do miliona sztuk, co świadczy najlepiej o jej wartości technicznej w praktyce, jak również o ekonomiczności, gdyż żadna inna metoda spawania nie stała się tak uniwersalna i nie wykazała swojej



Rys. 3. Spoina wykonana metodą „w górę nawskroś” na blasze grub. 4 mm.

¹⁾ R. Meslier. Nouvelles methodes de soudure oxy-acetylenique. Revue de la Soudure Autogène. N. 245, juillet 1934.

R. Meslier. Construction et contrôle des récipients soudés, destinés à contenir des gaz comprimés, liquéfiés ou dissous. R. de la S. A., N. 246, Août 1934.

*) Paris, Boulevard de la Chapelle Nr. 32.

plamienia nie zetknie się z brzegiem blachy, i nagrzewa się do chwili otrzymania otworu przez równomierne stopienie krawędzi — tak, ażeby metal stopiony złączył się, tworząc w dole „mostek“, który stanowi podstawę, od której rozpoczyna się spawanie. Wówczas nadaje się palnikowi, który porusza się jedynie w płaszczyźnie dolnej części otworu, ruch półokrągły, a drut opisuje w górnej części ruch analogiczny (rys. 1 i 2).

Grubość blachy mm	Moc palnika l/godz	Średnica drutu mm	Czas spawania min.	Szybkość spawania m/godz.	Spżycie acetylenu l/m.b.	Spżycie tlenu l/m	Spżycie drutu gr/m
2	100	2	12	5	26	31	35
3	150	„	18	3,3	54	65	70
4	225	„	24	2,5	96	115	120
5	300	3	30	2	150	180	190
6	350	„	38	1,6	220	260	270

Należy w ten sposób posuwać się — o ile możliwości — szybko ku górze, utrzymując stałe otwór, którego szerokość powinna być nieco większa od grubości blachy.

Spoina otrzymana tą metodą ma wygląd charakterystyczny, zupełnie różny od wyglądu spoin, otrzymywanych innymi metodami.

Od strony zewnętrznej spoina jest węższa niż przy spawaniu wlewo lub wprawo i bardzo regularna, a na stronie odwrotnej wygląd spoiny jest podobny. Podobieństwo to jest tak wielkie, że technik, nie znający tej metody,



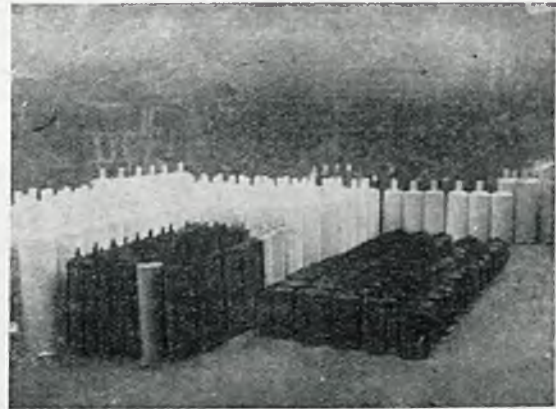
Rys. 4. Widok spoiny z rys. 3. od strony odwrotnej

przypuszcza, że ma do czynienia ze spawaniem obustronnem. Doskonale ilustruje to rys. 3 i 4, przedstawiający spoinę „w górę“ o podwójnym łańcuszku na blasze 4 mm, z obydwóch stron. Sama fotografia mówi za siebie i wykazuje, jak doskonale przetopienie otrzymuje się przy stosowaniu tej metody, co ze względu na wytrzymałość spoiny ma znaczenie pierwszorzędne.

Nauka spawania tą metodą nie przedstawia trudności, jak to stwierdzono na Kursach Stow. dla Rozwoju Spraw i Cięcia Metali, gdzie naukę tej metody wprowadzono do normalnego kursu spawania już od kilku lat. Już po kilku dniach początkujący spawacze wykonują pracę według tej metody zupełnie poprawnie.

Łatwość ta wynika stąd, że metal stopiony przez palnik stale jest podtrzymywany przez za-

stygły metal uprzedniego stopienia i spawacz znajduje się w takim położeniu, jakby zalewał dziury w położeniu pionowym. Ponieważ ruchy palnikiem i drutem są proste i ujednostajnione, więc też praca wykonuje się nader łatwo.



Rys. 5. Butle do protanu, i butanu, wykonane przy pomocy spawania acetylenowego.

Na zakończenie podajemy pełny tekst przepisów spawania butli na gazy sprężone, obowiązujących we Francji.

Warunki techniczne

na dostawę butli spawanych palnikiem acetylenowym przeznaczonych do

I. Charakterystyka butli.

Zbiorniki te powinny mieć pojemność użyteczną . . . litrów (z tolerancją — 0 + 2%). Powinny być one wykonane zgodnie z rys. N . . . Średnica zewnętrzna, . . . mm, grubość blachy . . . mm, ciężar . . . kg, tolerancja na grubości: — 0 + 0,2 mm, ciśnienie próbne . . . ciśnienie użyteczne . . .



Rys. 6 Butle spawane do acetylenu rozpuszczonego — podczas odbioru i prób na ciśnienie.

II. Charakterystyka metalu.

Metal stosowany do budowy tych butli: stal miękka martenowska o własnościach następujących: wytrzymałość 38 kg/mm² (plus minus 3), wydłużenie minimalne 22%.

Skład: C — od 0,05 — 0,15

Mn — od 0,30 — 0,60

Si — ślady

S — mniej niż 0,03

P — mniej niż 0,03

Blachy powinny być wolne od wszelkich braków, jak pęcherze, zdwojenia, nadpęknięcia etc.

Przełomy badane powinny wykazywać materiał miękki i jednorodny bez rozdartych cząstek metalu i odłamków.

III. Metody spawania i fabrykacji.

Walcowanie na okrągło części cylindrycznej powinno być wykonane starannie wg. zasad sztuki kotlarskiej bez bicia młotkiem i niepotrzebnego wyginania metalu. Dna powinny być wykonane przez wytłoczenie na prasie. Dna dolne i górne powinny posiadać część cylindryczną—tak, aby pod działaniem ciśnienia wewnętrznego spoiny pracowały tylko na naprężenie rozciągające.



Rys. 7. Skład butli do butanu, spawanych acetylenem metodą „wgórnawskroś”

Podstawa dolna butli powinna być wykonana z szerokich płaskowników, lub blachy stalowej miękkiej.

Połączenie podstawy do dna dolnego powinno być wykonane zapomocą czterech punktów spawanych, równo oddalonych.

Szyjka, w której osadza się zawór, powinna być wykonana zapomocą obróbki z prętów z bardzo miękkiej stali ciągnionej o składzie odpowiadającym wyżej podanej specyfikacji, wg. profilu wskazanego na rysunku, i połączona z górnym denkiem zapomocą spoin stykowych.

Spojenia den. części walcowej i szyjki powinny być wykonane wyłącznie zapomocą t. zw. spawania w górę nawskroś, wykonanego właściwie, t. j. przedstawiającego z obu stron zgrubienie, bez nieregularności i wgłębień.

Materiał dodatkowy stosowany do wykonania tych spoin powinien mieć średnicę . . . mm i jego skład powinien być następujący:

- C — mniej niż 0.15
- Mn — od 0.30 — 0.60
- S — mniej niż 0.04
- P — mniej niż 0.03

Zewnętrznie metal dodatkowy nie powinien być pokryty żadnym ciałem obcym oprócz cienkiej warstewki

tlenku, pochodzącego z wyżarzenia, która normalnie znajduje się na drucie.

Moc palnika nie powinna być większa niż 60 litrów acetyleny na godzinę na milimetr grubości metalu spawanego. Acetylen stosowany do spawania powinien być bardzo dokładnie oczyszczony. Kontrola czystości acetyleny powinna być wykonywana zapomocą 10% roztworu azotanu srebra.

IV. Kontrola wykonania.

W czasie fabrykacji butli swobodny dostęp do warsztatów dla przedstawicieli instytucji zamawiającej i dla przedstawicieli Centralnego Biura Spawania powinien być zapewniony.

Przed przystąpieniem do fabrykacji butli spawacze powinni wykonać próbki typowe zapomocą spawania w górę na blachach tej samej jakości i grubości, które będą użyte na butle. Zależnie od wyniku, spawacze otrzymują, lub nie otrzymują pozwolenia na wykonywanie tych robót. Próbki powinny być zaznaczone literami lub numerami spawaczy i znak ten musi być następnie wybity na każdym spojeniu wykonanym przez spawacza dopuszczonego do tej fabrykacji.

Z próbek wykonanych przez spawacza jedno są przeznaczone do prób na zginania, a drugie są zachowane w celu możliwości porównania w czasie pracy, czy spawacz wykonuje spoiny w ten sam sposób, jak wykonywał próbki.

V. Próby.

1) Blachy — Dostawca powinien dołączyć zaświadczenie analizy i prób mechanicznych metalu używanego do fabrykacji butli. Próbki i wzory blach powinny być zbadane przez Centralne Biuro Spawania w celu skontrolowania charakterystyki metalu. W wypadku niezgodności cyfr otrzymanych z cyframi podanymi pod II i III, materiał może być odrzucony.

2) Butle — powinny być zbadane oficjalnie przez . . . na ciśnienie wodne . . . kg/cm². Przy tej próbie nie powinny wykazywać nieszczelności.

Pozatem w celu stwierdzenia, że przy danym ciśnieniu próbnym naprężenia w blachach są poniżej granicy sprężystości, należy przeprowadzić próbę następującą:

z każdej partji butli należy wziąć dowolnie 1 butlę, którą poddaje się kolejno ciśnieniu: 10, 20, 30, 35, 40 atm. etc., powracając po każdym poddaniu butli próbie do ciśnienia atmosferycznego. Po każdym ciśnieniu mierzy się obwód na części walcowej w trzech punktach na tej samej tworzącej; określa się ciśnienie, przy którym zaczynają się odkształcenia trwałe; to ciśnienie powinno być wyraźnie wyższe od ciśnienia próbnego; na koniec tę samą butlę poddaje się ciśnieniu aż do rozerwania, które powinno nastąpić poza spoinami i pod ciśnieniem najmniej . . . atm. Jeżeli jedna z tych butli poddanych tym próbom aż do pęknięcia zostanie rozerwana poza spoinami, ale przy ciśnieniu niższym od przepisowego, należy wybrać drugą butlę i powtórzyć te próby,

ażeby stwierdzić przyczynę tego faktu. Ta druga butla powinna być dostarczona bezpłatnie przez wytwórnę.

Centralne Biuro Spawania, które przeprowadza próby, jest w mocy przyjąć lub odrzucić całą partję butli lub naznaczyć karę.

Jeżeli w czasie tych prób rozerwanie nastąpi w spoiniach, druga butla z danej partji powinna być dostarczona i zbadana w tych samych warunkach, jeżeli pęk-

nięcie poraz drugi nastąpi w spoinieniu, cała partja podlega odrzuceniu.

Jednakże, jeżeli pęknięcie nastąpiłoby w spoinieniu, ale przy ciśnieniu znacznie wyższym od ciśnienia przepisowego . . . kg/cm² i pod obciążeniem odpowiadającym granicy wytrzymałości na rozerwanie samej blachy, wynik należy uznać za zadowalający, chyba że organy kontroli wydałyby odmienną opinię.

GUSTAW KITTEL, Łaziska-Górne.

621.78
1300 słów+5 rys.+3 tabl.

Hartowanie powierzchniowe przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego.*)

Chcąc przystąpić do hartowania przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego, należy zdać sobie dokładnie sprawę z czynników działających na twardość i głębokość warstwy utwardzonej.

Twardość i głębokość warstwy utwardzonej można regulować tylko przez zmianę szybkości hartowania i przez zmianę ilości doprowadzonego ciepła, to zn. przez wielkość palnika.

Przy małej szybkości hartowania pozwala się ciepłu głębiej wnikać w głąb materiału, głębokość uzyskana wypadnie zatem większa.

Analogiczny wpływ posiada wielkość płomienia, a właściwie ilość ciepła doprowadzonego. Przez zwiększenie ilości ciepła doprowadzonego zwiększa się intensywność odpływu ciepła w głąb materiału i ogrzeje się głębiej materiał do temperatury krytycznej. Przez zmniejszenie ilości spalonych gazów zmniejsza się twardość jak i głębokość warstwy hartowanej nawet w wypadku używania zbyt małych palników, ilość doprowadzonego ciepła nie będzie w stanie podnieść temperaturę przedmiotu do temperatury krytycznej.

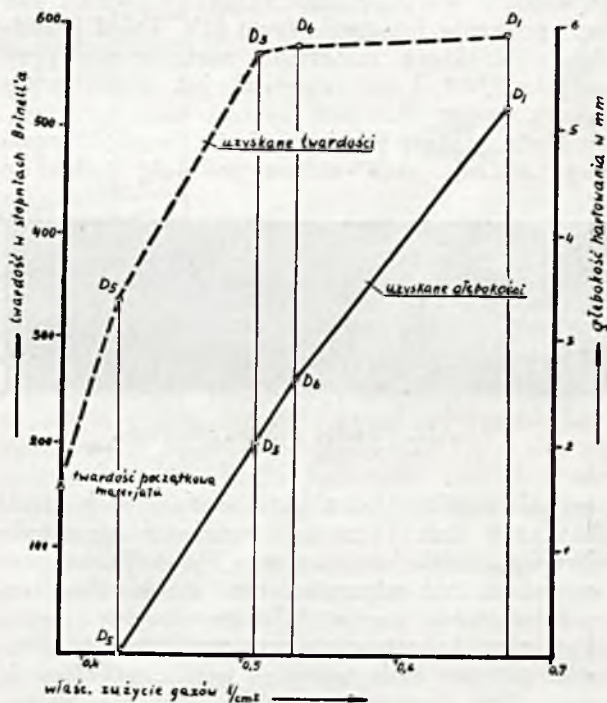
Jednak te dwa czynniki nie można traktować z osobna, gdyż nie można z jednej strony zmniejszyć ilość doprowadzonego ciepła przez zmniejszanie palnika, a z drugiej strony dla utrzymania odpowiedniej głębokości i twardości warstwy zmniejszyć szybkość hartowania, gdyż ciepło wskutek przewodnictwa odpłynęłoby w głąb materiału, nie podnosząc na powierzchni temperatury do temperatury krytycznej.

TABELA II.

	Numer próbki (wałka)			
	D ₅	D ₃	D ₂	D ₁
Właściwe zużycie gazów w litr./cm ²	0,421	0,508	0,535	0,667
Twardość w stopniach Brinell'a	339	573	579	588
Głębokość hartowania w mm	0	2	2,6	5,2

*) Dalszy ciąg do Nr. 6 r. b.

Należy zatem ilość spalonych gazów, jak i szybkość hartowania, złączyć razem i określić właściwe zużycie gazów, t. j. ilość spalonych gazów na 1 cm² hartowanej powierzchni w jednostce czasu. W tym kierunku szli też różni badacze jak Kalisch i Späth, którzy przeprowadzili szereg prób, a charakterystyczne ich wyniki przed-

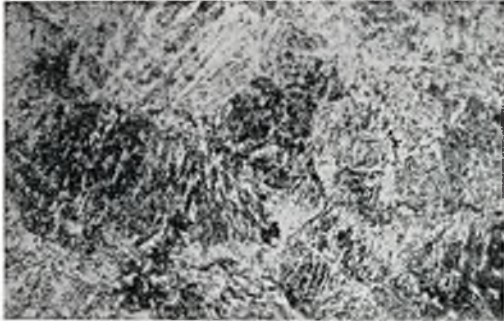


Rys. 10. Głębokość i twardość w zależności od zużycia właściwego gazów.

stawione są na rys. 10 i w tabeli II. Próby te przeprowadzono dla stali o zawartości 0,3% C, 0,6% Mn i wytrzymałości na rozerwanie 58 kg/mm².

Na wykresie widzimy, że przy hartowaniu z właściwym zużyciem gazów 0,421 l/cm² twardość materiału podnosi się z 158° B do 339° B, przyczem otrzymana głębokość równa się praktycznie 0 (punkt 5). Przez zwiększenie właściwego zużycia gazów do 0,508 l/cm² twardość podnosi się do 573° B przy uzyskanej głębokości 2,2 mm (punkt 3). Przy dalszym wzroście właściwego zużycia gazów zwiększa się znacznie głębokość warstwy utwardzonej, jednak

twardość sama, jak widać na wykresie, podnosi się nieznacznie. Struktura materiału hartowanego przy zużyciu gazów $0,535 \text{ l/cm}^2$ pokazana była na rys. 5. Widzimy, że hartowanie było przeprowadzone całkowicie, gdyż cały obraz składa się jedynie z martenzytu (punkt 6). Przy dalszym wzroście właściwego zużycia gazów nie



Rys. 11. Struktura warstwy przegrzanej.

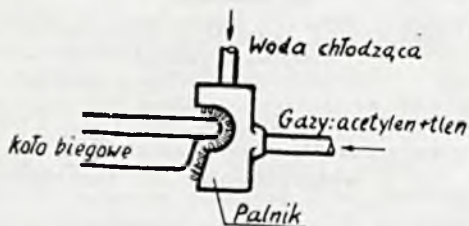
zyskujemy nic na twardości, lecz jedynie na głębokości warstwy utwardzonej. Jednak jak nam pokazuje fotografia (rys. 11), która przedstawia strukturę materiału hartowanego przy zużyciu $0,667 \text{ l/cm}^2$, materiał już został przegrzany (punkt 6).

Można zatem powiedzieć, że twardość pewnego rodzaju stali można podnieść tylko do



Rys. 12. Płomień palnika płaskiego.

pewnej granicy, t. zn. do twardości właściwej dla danej stali i że tej twardości odpowiada określona głębokość warstwy utwardzonej, zaś warunkom tym odpowiada ściśle określone zużycie właściwe gazów. Dlatego też przed przystąpieniem do hartowania powierzchniowego pewnego gatunku stali najlepiej ustalić praktycznie



Rys. 13. Palnik specjalny do hartowania powierzchniowego kół biegowych.

właściwe zużycie gazów, które następnie gwarantować będzie jaknajlepszą twardość i jaknajkorzystniejszą głębokość warstwy utwardzonej.

W pewnych granicach można również regulować głębokość warstwy utwardzonej przez zmniejszenie, wzgl. powiększenie, odległości mię-

dzy palnikiem i rurą wody chłodzącej, a ściślej mówiąc, między miejscem ogrzania i studzenia materiału. Im większą będzie ta odległość, tem więcej czasu będzie miało ciepło do wnikięcia wgłąb materiału i warstwa utwardzona będzie większa. Przy zmniejszeniu tej odległości, ciepło nie będzie miało tyle czasu, żeby wpłynąć bardzo głęboko w materiał i tam wywołać temp. krytyczną; przez szybkie ostudzenie przerywa się jakgdyby proces hartowania wgłąb i warstwa utwardzona wypadnie zatem cieńsza.

Jeśli już przy spawaniu stałość płomienia ma ogromny wpływ na jakość wykonanej roboty, to jeszcze w większej mierze można to powiedzieć o płomieniu przy hartowaniu powierzchniowym, gdyż wyniki równomierne hartowania zależą w pierwszym rzędzie od stałości w doprowadzaniu ciepła. Ponieważ temp. płomienia zależy od stosunku tlenu i acetyleny w jakim się one spalają, należy baczną uwagę zwrócić na utrzymanie właśnie tego stosunku, który powinien wynosić 1 : 1, i który podczas hartowania nie może ulec zmianie, gdyż w przeciwnym razie hartowana powierzchnia nie będzie jednolitej twardości.

Na tem miejscu chciałbym też kilka słów powiedzieć o samym kształcie palnika. Ponieważ palnik jest w stanie ogrzać skutecznie tylko ograniczone miejsca, należy w wypadku hartowania szerszej płaszczyzny stosować palniki z płomieniami płaskimi. Rys. 12 pokazuje płomień takiego palnika o szerokości 80 mm. W wypadkach hartowania powierzchni o kształtach profilowych, używa się palników specjalnych, tak jak jest pokazane na rys. 13, który przedstawia palnik do hartowania kół z obrzeżem.

Jak poprzednio wspomiano, hartowanie powierzchniowe, które w gruncie rzeczy jest odmianą hartowania zwykłego, można przeprowadzić tylko przy przedmiotach wykonanych z materiałów posiadających własności hartujące.

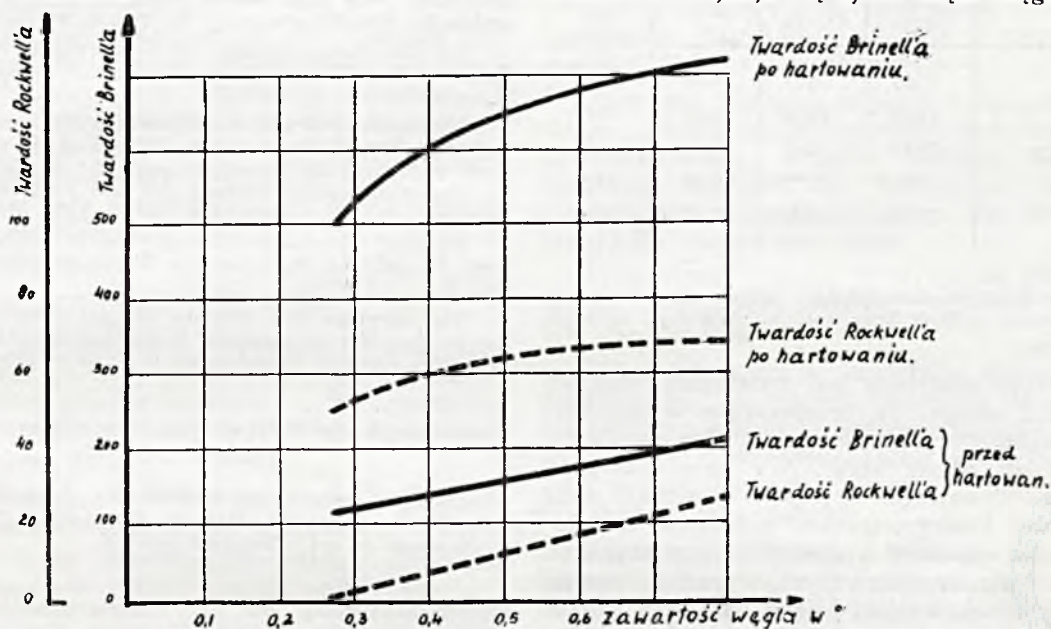
Jak wiadomo, decydującą rolę przy hartowaniu stali posiada węgiel. Przy stalach węglistych o zawartości poniżej $0,3\%$ C można już zauważyć przy hartowaniu powierzchniowym wzrost twardości, lecz praktycznie wyniki te są za minimalne, aby dały jakieś korzyści. Dopiero przy zawartości powyżej $0,4\%$ C uzyskane twardości dają możliwość skutecznego zastosowania tej metody. Wykres na rys. 14 pokazuje zależność uzyskanych twardości od zawartości węgla. Ze wzrostem zawartości węgla zwiększa się też twardość powierzchniowa, jednak, jeśli ta zawartość przekroczy punkt $0,6\%$ C, pojawiają się dalsze trudności. Ze wzrostem bowiem twardości, zwiększa się skłonność materiału do pęknięć i do tworzenia się rys powierzchniowych. Każdemu, który zajmuje się hartowaniem, jest znane, że im stal jest twardsza, tem jej obróbka termiczna musi być dokładniejsza i staranniejsza, a zwykła woda, jako środek ostudzający sprowadza często niepowodzenia. Dla uniknięcia tworzenia się rys., stosuje się wodę podgrzaną o temp. 30 do 40° , powietrze pod ciśnieniem, wzgl. też oliwę.

Ze stali stopowych w pierwszym względzie należy zwrócić uwagę na stale chromo-niklowe. Nikiel sam, w granicach od 3—5%, nie wpływa na zwiększenie twardości przy hartowaniu, zwiększa natomiast wytrzymałość na ścieranie i zmęczenie.

Chrom jako domieszka zwiększa wrażliwość stali na ogrzewanie i tworzenie się rys, i to należy przy hartowaniu specjalnie brać pod uwagę. Stale chromo-niklowe o zawartości 2—5% Ni i 0,5—1,0% Cr są dla hartowania powierzchniowego bardzo dogodnie i nie nasuwają żadnych trudności.

Tabela III pokazuje, jakie twardości można uzyskać przez hartowanie powierzchniowe stali stopowych.

Inaczej przedstawia się sprawa, jeśli zawartość węgla będzie bardzo znaczna, t. zn. jeśli żelazo zawiera 2,5—3,5% C. Mamy wtenczas do czynienia z żeliwem, w którym węgiel znajduje się w innej postaci w żelazie niż w stali. W żeliwie białym znajduje się węgiel w postaci związków chemicznych i twardość jego jest już tak wysoka, że przez hartowanie powierzchniowe nie można jej zwiększyć. W żeliwie szarym natomiast znajduje się tylko część węgla w po-



Rys. 14. Twardości w zależności od zawartości węgla.

Zasadniczo należy powiedzieć, że wszystkie rodzaje stali, które przez szybkie ogrzewanie i chłodzenie dają się hartować, można również utwardzać na powierzchni przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego.

Stale, które wymagają specjalnych środków chłodzących, jak nafty, oliwy, wzgl. powietrza, dają się również z powodzeniem hartować na powierzchni, lecz należy, jak już poprzednio mówiono, specjalną uwagę zwrócić na staranne i dokładne przeprowadzenie procesu hartowania powierzchniowego.

TABELA III.

Twardości stali stopowych utwardzanych płomieniem acetylenowo-tlenowym. (The Welding Journal, nov. 1930).

Węgiel	Mangan	Nikiel	Chrom	Uzyskana twardość—stopnie Br.
0.32%	0.61%	3.83%	0.97%	600
0.34	0.50	1.86	1.09	650
0.45	0.68			650
0.49	0.80			650
0.55	0.76			620
0.56	0.74			600
0.75	0.69			700

staci związków chemicznych, reszta występuje w formie grafitu. Zmiany zawartości grafitu, bez ogrzewania żeliwa do topliwości, nie można przeprowadzić. Węgiel natomiast można przez obróbkę termiczną z układu perlitycznego zamienić na twardszy martenzyt. Jeśli przy stali zawartość 0,4% C już jest wystarczająca dla przeprowadzenia hartowania powierzchniowego, to przy żeliwie zawartość ta musi się zwiększyć do 0,5—0,6%.

Jak widać, nie każdy gatunek żeliwa może być utwardzony. Żeliwo perlityczne można bez wszelkich trudności bardzo dobrze hartować, w przeciwieństwie do stali o zawartości 0,9% C, która wymaga już specjalnej obróbki termicznej.

Zawartość manganu zwiększa, tak jak węgiel, twardość stali. Okoliczność ta jest dla hartowania powierzchniowego bardzo ważna, gdyż w odlewie stalowym znajduje się przeważnie nadwyżka manganu.

Przy zawartości 0,3—0,5% C i 1,0% Mn, własności hartownicze są bardzo dobre, jednak należy stosować już środki łagodniej chłodzące, gdyż mangan zmniejsza temperaturę hartowania.

Na zakończenie należałoby jeszcze wspomnieć, dlaczego do hartowania powierzchniowego używa się acetylenu; z gazów przemysłowych możnaby jeszcze użyć gaz świetlny, jako bardzo przystępny, lecz jak próby wykazały, gaz

ten do danego celu, nie bardzo się nadaje. Z tabeli IV widać, że mimo zastosowania większego palnika i dłuższego czasu podgrzewania, twardości uzyskane przy pomocy gazu świetlnego są o wiele niższe niż przy acetylenie.

TABELA IV.

Uzyskana twardość przy równych szybkościach obrotowych $v = 133$ mm/min. *)

Gaz używany	Wielkość palnika		Czas podgrzewania min.	Uzyskana twardość stopnie Br.
	tlen l/godz.	gaz l/godz.		
gaz świetlny	1340	2410	0.65	162
	1560	2810	0.80	160
	1815	3265	0.80	165
	2430	4370	0.80	162
	3000	5400	0.80	160

*) Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Schneidens u. Schweissens mittels Sauerstoff u. Acetylen, siebente Folge. 1932.

Wyższość acetyleny jest zrozumiała, jeśli się bierze pod uwagę, że temperatura w najgorętszym miejscu przy płomieniu acetylenowo-tlenowym wynosi około 3100° , gdy płomienia gazu świetlnego tlenowego — 2400° . Również wyższa wartość kalorymetryczna płomienia acetylenowego ma ogromny wpływ. Poza to szybkość wpływu gazu w pierwszym wypadku wynosi około 90 m/sek, co jest blisko dwa razy więcej niż w wypadku płomienia gazu świetlnego. Płomień acetylenowo-tlenowy doprowadza zatem większą ilość ciepła do powierzchni hartowanej.

BIBLIOGRAFJA

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Schneidens und Schweissens mittels Sauerstoff und Acetylen, siebente Folge 1932. Vergleichende Untersuchungen über Oberflächenhärtung von Stahlschwellen durch Schweissflammen, von dr. M. Maier und Dipl. Ing. E. Zobu F/M. Griesheim.

Die Oberflächenhärtung von Metallen, von A. E. Shorter. The Welding-Journal. Nov. 1930.

Oberflächenhärtung von Stahlwellen mittels der Acetylen-Sauerstoff-Flamme, von Dipl. Ing. E. Kalisch und Dipl. Ing. K. Späh. Autogene Metallbearbeitung, Nr. 6, 15 März 1934.

Das Oberflächenhärten mit Hilfe der Acetylen-Sauerstoffflamme von Dipl. Ing. H. Buchholz, Köln. T. Z. für praktische Metallbearbeitung Nr. 1 u. 2, 25 Januar 1934.

Die Oberflächenhärtung mit der Acetylen-Sauerstoffflamme. Das Doppel-Duro-Verfahren, Zeitschrift für Schweisstechnik. Nr. 12, 1933.

Mechanische Oberflächenbehandlung, nach einem Vortrag von Prachtl Brandenburg, Mitteilung v. dr. Laury, Genf. Zeitschrift für Schweisstechnik, Nr. 6, 1931.

Die maschinelle Härtung mit der Acetylenflamme. Zeitschrift für Schweisstechnik. Nr. 12, 1933.

Örtliche Oberflächenhärtung, von H. Holler und E. Zorn. Frankfurt a. M. Griesheim Werkstattstechnik. 1934, Heft 8.

The blowpipe as a precision tool for surface hardening by the „Shorter” process. A. E. Shorter. (XI Międzynarodowy Kongres Acetylenowy w Rzymie, 1934.)

Durcissement superficiel au chalumeau oxy-acétylénique.

(Suite et fin)

L'auteur présente les résultats des derniers travaux scientifiques accomplis dans ce domaine et cite diverses applications de cet intéressant procédé.

Oberflächenhärtung mit der Acetylen-Sauerstoffflamme.

(Schluss)

Der Verfasser stellt die Ergebnisse der neusten Forschungen auf diesem Gebiete dar und beschreibt verschiedene Anwendungen dieses interessanten Verfahrens.

Bezpieczeństwo i higijena przy spawaniu i cięciu metali

331.822:621.791.
2400 słów

VII Kongres „Stowarzyszenia francuskich przemysłowców do walki z wypadkami przy pracy” odbył się w Paryżu, w Muzeum Sztuki i Rzemiosła w dniach 14, 15 i 16 maja.

W Kongresie wzięły udział delegacje poważnej ilości krajów.

W dwóch referatach była poruszona sprawa bezpieczeństwa i higieny spawaczy: w referacie p. R. Granjona, treść którego poniżej podajemy, i w referacie p. dr. Van Them'sche'go, doradcy Belgijskiego Stowarzyszenia Przemysłowców, który w szczególności bada kwestję ochrony oczu spawaczy. Obaj autorzy dochodzą do konkluzji, że chociaż praca przy spawaniu i cięciu tlenem nie grozi niebezpieczeństwem, tem niemniej należy rozpatrzyć niezbędne środki ochronne, zwłaszcza przy spawaniu łukiem elektrycznym, tak z uwagi na higienę pracy, jak i ochronę oczu spawaczy.

„Stowarzyszenie Francuskich Przemysłowców do walki z wypadkami podczas pracy” oddawna zajmuje się sprawą przepisów, które zapewniłyby pracom spawania i cięcia me-

tali bezpieczeństwo i dobre warunki higieniczne.

Spawanie jednak postępuje we wszystkich swoich gałęziach z roku na rok naprzód, rozpowszechnia się we wszystkich dziedzinach budowy i naprawy konstrukcji metalowych, obejmuje również wszelkie metale i stopy. Niezbędne są pewne zarządzenia i zastosowanie środków ochronnych celem zapewnienia bezpieczeństwa spawaczom i ludziom przy nich pracującym. Niektóre z tych środków są znane i cza-

*) Streszczenie odczytu p. R. Granjona, wygłoszonego podczas VII Kongresu Stowarzyszenia francuskich przemysłowców do walki z wypadkami przy pracy (L'Association des Industriels de France contre les accidents du Travail). Revue de la Sondure Autogène, maj 1935.

sem stosowane, inne znów są mało albo i całkowicie nieznanne tym, którzy powinni je stosować.

Należy zaznaczyć, iż wypadki zatrucia zdarzały się dotychczas rzadko, skąd pochodzi pogląd, że nie warto się nimi zajmować. Jednak liczba ich rośnie nie tylko w związku z rozwojem spawania, lecz również z rozszerzeniem jego stosowania w pomieszczeniach zamkniętych, a także, należy to wiedzieć, wskutek nieuwzględnienia bezpieczeństwa i higieny przy pracach technicznych nad ulepszeniami materiałów i metod.

Wydaje się wskazane właśnie wskutek rozwoju spawania i cięcia, ułożyć bilans ujemnych stron ich stosowania, odnaleźć dokładne ich przyczyny, ocenić skutki i zastosować następnie wszystkie środki ochronne, które zostaną uznane za konieczne,

W tym celu przystąpimy do szczegółowego badania różnych rodzajów robót spawalniczych.

Spawanie acetylenowo-tlenowe.

Dział ten obejmuje wszystkie metody spawania przy pomocy palnika (spawanie wodorowo-tlenowe, gazowo-tlenowe i t. p.), pomiędzy którymi spawanie acetylenowo-tlenowe stanowi przynajmniej 95⁰/₀.

We Francji, według przybliżonych obliczeń, jest w ruchu ponad 60.000 stanowisk.

Dotychczas zanotowano bardzo niewielką ilość wypadków. Miały one za przyczynę:

- a) wybuch przez zapalenie się mieszaniny acetyleny i powietrza wskutek nadprodukcji lub ulatniania się gazu w źle wentylowanych pomieszczeniach wytwornic. Wypadek najczęściej obserwowany;
- b) wybuch wytwornic acetyleny, do których dostało się powietrze podczas czyszczenia, naprawy lub odmrażania. Wypadek rzadki;
- c) wybuch, wskutek powrotu płomienia, nie zaopatrzonej w urządzenia zabezpieczające wytwornic, do których dostał się tlen przez palnik. Wypadek jeszcze rzadziej obserwowany;
- d) wybuch butli z acetylenem rozpuszczonym, źle zabezpieczonych i przypadkowo ogrzanych. Wypadek wyjątkowy;
- e) wybuch butli tlenowych, do których zostały wprowadzone tłuszcze. Wypadek całkiem wyjątkowy;
- f) spalenie się przewodu gumowego, doprowadzającego tlen do palnika, oraz przepony i części ebonitowych w zaworach redukcyjnych tlenowych. Wypadek stosunkowo częsty, ale bez poważniejszych skutków;
- g) oparzenie wskutek zapalenia ulatniającego się gazu, albo wskutek niezręcznego obchodzenia się z płomieniem, dotknięcia rozgrzanego lub roztopionego metalu i t. p.;

h) różne drobne wypadki z bębniami karbidowymi, pryskające iskry, prysknięcie wapna osadowego do oczu i t. p.

Powodem wszystkich tych wypadków, poważnych lub lekkich, była zła instalacja urządzeń, niedbalstwo w użyciu i utrzymaniu ich, albo też wyraźna nieostrożność. Uniknąć ich można byłoby całkowicie, stosując się do zasadniczych przepisów obchodzenia się z przyrządami. Liczba wypadków i skutki ich zostały we Francji w bardzo znacznym stopniu zmniejszone przez wydanie instrukcji dla właścicieli wytwornic i ich personelu, rozlepianie plakatów, z przepisami, inspekcje zakładów i nadzór nad nimi, urzędowy lub prywatny.

Z punktu widzenia higieny spawacza stosowanie płomienia acetylenowo-tlenowego nie przedstawia samo w sobie żadnego niebezpieczeństwa. Acetylen nie jest gazem trującym, tlen również nie jest szkodliwy dla organizmu ludzkiego, raczej przeciwnie.

Produktami spalania są wyłącznie dwutlenek węgla i nieco pary wodnej, ponieważ spalanie jest zawsze całkowite.

Skład powietrza w warsztacie spawalniczym podlega, pod wpływem płomienia i wysokiej temperatury, zmianom godnym uwagi. Podczas wojny przeprowadzono analizę powietrza wziętego z warsztatów prawie zamkniętych, gdzie były czynne liczne palniki.

Inspektorzy ustalili, ku swemu wielkiemu zdumieniu, że zawartość dwutlenku węgla okazała się mniejsza niż w kuźniach, warsztatach mechanicznych i montażowych innych zakładów wojskowych.

Stosowanie natomiast spawania acetylenowego, zwłaszcza przy użyciu silnych palników, tam, gdzie naturalna wentylacja nie może się odbywać, naprzykład wewnątrz zbiorników, kotłów i innych aparatów, pod wąskimi zamkniętymi sklepieniami i t. p., rzeczywiście prowadzi do zmniejszenia zawartości w powietrzu tlenu przy jednoczesnym powstaniu nadmiaru dwutlenku węgla. Wtedy niezbędne jest urządzenie sztucznej wentylacji celem stałego doprowadzenia do spawacza czystego powietrza.

Przytaczano wypadki tworzenia się — skutkiem działania palników — par związków azotowych, w okolicznościach, które nie mogły być bliżej określone lub odtworzone. Są to okoliczności zbyt wyjątkowe, ażeby zastanawiać się nad nimi; w każdym razie naturalna cyrkulacja powietrza w warsztatach jest wystarczająca, ażeby zabezpieczyć spawaczy przed nimi.

Metale, które się spawa, zasadniczo nie wydzielają szkodliwych gazów; oprócz tego gazy spalania i ruch powietrza wywołany przez płomień porywają je ze sobą. To samo dotyczy gazów wydzielających się ze środków oczyszczających, które stosuje się przy spawaniu pewnych metali i stopów.

W wypadku spawania części zawierających cynk lub metalizowanych cynkiem, o temperaturze topliwości wyższej niż temperatura wrze-

nia cynku, może nastąpić obfite wydzielenie się par tlenku cynku, właściwości trujące których wzrastają w miarę zwiększania się zawartości w cynku ołowiu i arseniku. Płomień palnika wprawdzie odchyła większą część tych gazów od spawaczy, tem niemniej jednak niektórzy pracownicy po wykonaniu tego rodzaju robót odczuwają przejściowe dolegliwości. Należy więc stosować odpowiednią wentylację lub maski filtrujące.

Poza temi wyjątkami, wykonywanie robót spawalniczych zapomocą płomienia acetylenowego nie przedstawia, zdaje się, żadnego niebezpieczeństwa dla zdrowia i higieny personelu przy nich zatrudnionego. Często nawet stwierdzano, że spawacze pracujący palnikiem mają się pod względem zdrowia najlepiej ze wszystkich pracowników danego zakładu, co tłumaczono dodatniem działaniem promieni świetlnych, któremi są stale otoczeni. Promienie te, w przeciwieństwie do promieni łuku elektrycznego, nie wywierają żadnego szkodliwego wpływu na oczy, z wyjątkiem silnego blasku, od którego chroni się oczy zapomocą okularów o szklach przyciemnionych lub kolorowych.

Spawanie elektryczne łukowe.

Spawanie zapomocą łuku elektrycznego wymaga, przy różnych manipulacjach z przyrządami, stosowania tych samych środków ochronnych, któremi się zwykle posługują w warsztatach przy używaniu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Poważne wypadki porażenia prądem są stosunkowo rzadkie, jednak sam fakt, że łuk rozjarza się między częścią do spawania a elektrodą w ręku spawacza, wywołuje konieczność stosowania środków ochronnych, ażeby izolować pracownika. Temi środkami są np. drewniana podłoga, obuwie gumowe, o ile pracuje się na wilgotnem terenie, rękawiczki skórzane lub gumowe do trzymania uchwytu elektrody i maski, ażeby chronić jednocześnie ręce od promieni świetlnych i od odprysków metalu lub płynnego żuźla.

Używanie fartucha skózanego, jak również czegośkolwiek dla osłony głowy jest godne polecenia.

Stosowanie maski o specjalnych szklach w celu ochrony nie tylko oczu, lecz całej twarzy — jest obowiązkowe. Pomocnicy spawaczy, kontrolerzy i t. p. również powinni być zaopatrzeni w tego rodzaju maski.

Konieczne jest, ażeby szkła ochronne nie tylko były kolorowe lub przyciemnione, lecz zatrzymywały, w miarę możności, dzięki składowi i specjalnym właściwościom, promienie infra-czerwone i ultra-fioletowe, wydzielane przez łuk. Należy używać wyłącznie szkieł fabrykowanych specjalnie w tym celu i sprzedawanych pod odpowiednią gwarancją. Jest to nadzwyczaj ważne.

Wiadomo, że promienie ultra-fioletowe, wydzielane przez łuk elektryczny podczas spawania, wywołują zapalenie, które chociaż nie do-

tykają głębiej organów, lecz są bolesne i męczące. Wywołują one również „elektryczne porażenia słoneczne” skóry, na co niektóre osoby są szczególnie wrażliwe.

Działanie promieni infra-czerwonych jest znacznie groźniejsze, tem więcej, że skutki ich wychodzą na jaw dopiero po pewnym czasie, czasami nawet, jak mówią lekarze, dopiero po 8 lub 9 latach, a nawet i później, w postaci katakty i poważnych niedomagań.

Promienie tego rodzaju lub inne, wydzielane przez łuk, powodują u niektórych spawaczy różne zaburzenia fizjologiczne, występujące na całym ciele, jak to: bóle głowy, wrzody, rany i miejscowy paraliż. Wypadki te — rzadkie zresztą — były sygnalizowane z różnych stron, jednak nigdy nie były dostatecznie wyświetlone. Ograniczymy się więc tylko do zanotowania ich.

Szczególną uwagę, jeżeli się mówi o spawaniu łukowem, należy zwrócić na zatrucie przez drogi oddechowe.

Do niedawnych czasów uważano, że wykonywanie spawania łukowego jest rzemiosłem bardzo higienicznym: stosowano je tylko przy stalach oczyszczonych do czystego metalu, powłoki zaś elektrod nie zawierały żadnych składników ulatniających się. Ozon wydzielany przez promienie świetlne, a także lekkie opary żelaza, zdawało się działać na zdrowie spawaczy tylko dodatnio. Takiego przynajmniej zdania był lekarz — inspektor warsztatów wojskowych, który w r. 1918 polecał przydziałać do spawania elektryczno-łukowego robotników ze skłonnościami gruźliczemi i chorowitych.

Postęp techniczny zmienił jednak te warunki i kwestja higieny pracy spawaczy elektrycznych występuje dziś całkiem wyraźnie. Spawanie nie jest już sprawą tylko topienia materiału, jest to prawdziwa operacja metalurgiczna, podczas której powłoka metalowej elektrody odgrywa poważną rolę.

Powłoka ta jest przede wszystkim coraz grubsza, przynajmniej w wypadkach, gdy się rozchodzi o otrzymanie spoin pierwszorzędnej jakości. Ażeby zapobiec temu, aby powłoka ta w formie żuźla nie dostawała się do wewnątrz roztopionego metalu, są czynione starania aby uczynić ją lotną, co innemi słowy oznacza, że przyjmuje ona postać pyłu i par, po odegraniu swojej roli. Pozatem czasami składa się ona z materiałów, które wydzielają szkodliwe pary, np. fluorki.

Postęp, zdawałoby się, tak pożądany pod względem wyników technicznych, wyłania konieczność ochrony spawacza przed dymem, parami i pyłem, które znajdują się w powietrzu, nie odnawianem lub poruszaniem przez płomień, jak to ma miejsce przy spawaniu acetylenowem.

Należy więc przede wszystkim zwrócić uwagę na wentylację, zapomocą której spawacza otaczanooby świeżem powietrzem i oddalano pył i pary na zewnątrz. Wiadomo, że w warsztatach niebardzo lubią zajmować się takiego rodzaju środkami ostrożności, jednak należy się

na nie zdecydować, ponieważ notowano już liczne wypadki zatrucia. Gdyby się nic nie robiło, ażeby temu zapobiec, przemysłowcy byłiby zmuszeni wskutek całego szeregu wypadków stosować bardzo ostre środki ochronne, włącznie do obowiązkowego zaopatrywania spawaczy w maski oddechowe.

Środki ochronne są jeszcze bardziej potrzebne, gdy spawacze pracują w pomieszczeniach ciasnych lub zamkniętych. W tych wypadkach noszenie maski oddechowej już jest obowiązkowe.

Zdaje się, że należałoby zobowiązać producentów elektrod do podania składu powłoki, która jest stosowana przez nich przy fabrykacji elektrod, lub też, żeby uprzedzali, że stosowanie danych elektrod zanieczyszcza powietrze takiego lub innego rodzaju gazami, dymami i t.p.

Spawanie zapomocą łuku elektrycznego blach i części metalizowanych lub uprzednio pokrytych minją (np. w stoczniach) pociąga za sobą tworzenie się trujących par, przed którymi koniecznie należy zabezpieczyć spawaczy i ich pomocników; energiczne i całkowite odświeżanie powietrza lub też używanie maski zostały uznane za wystarczające.

Innego rodzaju metody spawania elektrycznego: spawanie łukowe z elektrodą węglową, zgrzewanie oporowe lub oporowo-iskrowe, spawanie wodorowo-elektryczne, nie przedstawiają niebezpieczeństwa zatrucia, przynajmniej w tej postaci, w jakiej są narazie stosowane. Oczywiście muszą być zastosowane zwykłe środki ostrożności przeciw porażeniu prądem lub oparzeniu odpryskami metali.

Cięcie tlenem.

Cięcie tlenem jest operacją, przy której zapomocą tlenu wypala się w częściach stalowych wąskie szczeliny; strumień gazu podtrzymującego spalanie pracuje jednocześnie z płomieniem podgrzewającym, który jest konieczny do rozpoczczenia, a następnie ułatwienia przebiegu reakcji.

Palnik tnący jest zwykłym palnikiem używanym przy spawaniu, z pewnym dodatkowym urządzeniem do prowadzenia i regulacji strumienia tlenu tnącego.

Wszystkie zasadnicze środki ostrożności ze względu na bezpieczeństwo i higienę pracowników podane wyżej w rozdziale „Spawanie acetylenowo-tlenowe” są konieczne i przy pracach cięcia.

Cięcie tlenem stosuje się jednak w dosyć szerokiej skali przy rozbiórce konstrukcji metalowych, jak: mosty, dźwigary, okręty i t. p. Dosyć często zdarza się, że tego rodzaju konstrukcje są pokryte farbą przeciw rdzewieniu lub innymi ochronnymi powłokami, nałożonymi czasem nawet w kilku warstwach. Płomień ogrzewający, jak również wysoka temperatura samej reakcji, wywołują ulatnianie się farby lub powłok, a co zatem idzie obfite wydzielanie się dymów w mniejszym lub większym stopniu przeszkadzających i szkodliwych dla pracownika, czasem nawet i trujących.

Wypadek ten następuje np., jeżeli stosowane farby miały jako podstawę biel ołowianą lub minję, albo też, co ma miejsce przy kadłubach statków, gdy się stosuje farby specjalnej fabry-

kacji, celem uniknięcia przyrastania wodorostów i ślimaków.

Pewna ilość wypadków tego rodzaju zatruc, bardzo wyraźnych, miały czasem poważne następstwa i były notowane wśród robotników zajętych przy rozbiórce zapomocą cięcia konstrukcji poprzednio pokrytych farbami, a mianowicie statków i urządzeń podwodnych.

Jest rzeczą oczywistą, że należy stosować środki ostrożności, ażeby uniknąć powtórzenia się podobnych wypadków. Przedewszystkiem należy polecić, ażeby nigdy nie przystępować do rozbiórki zapomocą cięcia tlenem, zanim nie zdamy sobie sprawy z rodzaju powłoki, którą jest pokryty dany obiekt i z wpływu na organizm ludzki par, wydzielających się przy ulatnianiu się tej powłoki.

Jeżeli można przewidywać, że te pary będą niebezpieczne, konieczne jest oczyszczenie zapomocą środków chemicznych lub mechanicznych powierzchni z powłoki na całej przestrzeni znajdującej się pod wpływem płomienia. Oprócz tego konieczne jest zastosowanie wszystkich możliwych środków, celem oddzielenia pracownika od gazów i par, co może być osiągnięte zapomocą doprowadzenia czystego powietrza lub też przez zastosowanie masek oddechowych.

Wnioski.

I. W dzisiejszym stanie techniki różnych sposobów spawania w warsztatach lub na montażach, urządzenia do tego celu stosowane nie przedstawiają niebezpieczeństwa, o ile są zainstalowane i używane zgodnie z przepisami obowiązującymi, dotyczącymi stosowania gazów palnych pod ciśnieniem, lub prądu elektrycznego.

II. Wpływ promieni świetlnych na oczy spawaczy jest zupełnie nieszkodliwy w wypadku stosowania spawania acetylenowego. Przy spawaniu zapomocą łuku elektrycznego należy zwrócić nań większą uwagę, tak w celu uniknięcia zmęczenia i zużycia organu wzroku przez promienie ultra-fioletowe, jak i w przewidywaniu następstw, znacznie poważniejszych i bardziej długotrwałych, działania promieni pozaczerwonych.

III. Wpływ na organizm promieni wydzielanych przez łuk elektryczny podczas spawania, mogący wyrazić się u niektórych osób w formie poważnych zaburzeń fizjologicznych, powinien być przedmiotem bacznej obserwacji.

IV. Przy spawaniu acetylenowem gazy palne nie zanieczyszczają powietrza w warsztacie i nie wywierają szkodliwego wpływu na organizm ludzki. Wyłącznie prace prowadzone w ciasnych pomieszczeniach wymagają odświeżania powietrza.

V. Przy spawaniu elektrycznym, ze względu na stosowane obecnie elektrody o grubej powłoce ulatniającej się lub zawierającej szkodliwe składniki, należy stosować nie tylko energiczną wentylację pomieszczeń, lecz również odprowadzanie dymu, par i pyłu nazewnątrz. Przy pracach w ciasnych przestrzeniach należy przewidywać stosowanie maski filtrującej lub chemicznej.

VI. Elektrody, których powłoki mogą spowodować wydzielanie się gazów, par lub pyłów wyraźnie trujących (dwutlenek węgla, fluorek

i t. d.), nie powinny być dostarczane bez napisów ostrzegających, wydrukowanych na paczkach lub pudełkach, co do środków ochronnych dla pracowników.

VII. Stosowanie spawania, niezależnie od metody, przy częściach poprzednio pokrytych farbą lub powleczonych cynkiem, wymaga specjalnych ostrożności: doprowadzania do pracownika świeżego powietrza lub zaopatrzenia go w maskę oddechową. Odpowiednie przepisy powinny być ostrzejsze, jeśli można przypuścić, że farba lub warstwa nametalizowana może zawierać ołów, arsenik lub inne szkodliwe skład-

niki, chociażby w postaci zanieczyszczeń.

VIII. Tęgo samego rodzaju środki ostrożności należy zastosować przy cięciu tlenem podczas prac przeróbki lub rozbiórki istniejących konstrukcji, pokrytych farbą zawierającą ołów, albo powłokami podwodnymi. Powłoki tego rodzaju należy w miarę możliwości zdjąć ze wszystkich miejsc, na które będzie działał płomień.

IX. Polecenia i przepisy, powyżej omówione, mogłyby wejść do specjalnej instrukcji, dotyczącej bezpieczeństwa i higieny spawaczy, która byłaby podana do wiadomości wszystkich zainteresowanych.

Inż. JÓZEF KOZIARSKI, Bydgoszcz.

41.3: 621.791
1350 słów

O czystość i logikę słownictwa w spawalnictwie.*)

Nauki techniczne, jako opierające się na naukach ścisłych jak matematyka, fizyka, chemia, mechanika i t. p., muszą być ścisłe. Język techniczny winien być zwięzły, jasny. Nie dopuszcza on określeń, które mogłyby prowadzić do nieporozumień.

Technika, postępująca siedmiomilowemi krokami rozwoju naprzód, wydaje na świat coraz to nowe dziecię. Żąda dla swej latorośli nie tylko imienia, ale i żeby nauczyła się i to w jak najkrótszym czasie mówić; mówić zwięźle, jasno i poprawnie. Jednym z najmłodszych twórców techniki jest spawanie. I choć już dość dawno wyszło ono z okresu ząbkowania, to niestety do tej pory (przynajmniej u nas) nie posiada swego języka. Jeszcze do niedawna posługiwano się w spawalnictwie (zresztą jak i w innych naukach technicznych) przykrym żargonem, powstałym ze swoistego przekręcania, określeń, zapożyczonych z obcych języków. Jeszcze do niedawna technik z Małopolski niebardzo rozumiał technika z byłej Kongresówki lub byłego zaboru pruskiego.

Bezkrzytyczne tłumaczenie obcych określeń prowadzi częstokroć do rażących nielogiczności. Tak się ma na przykład sprawa z t. zw. „spawaniem samorodnym” (franc. „soudure autogène”).

Skarbnica języka polskiego (jednego z najbogatszych w świecie) zezwala na czerpanie z niej bez większych trudności określeń, potrzebnych dla techniki. Chciejmy tylko wyciągnąć rękę i skorzystać z jej szczodrobliwości. Zwracajmy na nowotwory językowe jaknajwiększą uwagę.

Ażeby jakaś nazwa mogła zyskać prawo obywatelstwa winna być:

- 1) zwięzła,
- 2) jasna,
- 3) zgodna z duchem języka.

Spawanie, jako dziedzina nauki bardzo młoda, ma też bardzo wiele językowych „grzechów młodości”. Przyczyna tego leży w tem, że do niedawna w Polsce mało zajmowano się spawaniem z punktu widzenia naukowego. To też wkraśl się doń cały szereg słów niewłaściwych.

Nie mam zamiaru w tym krótkim artykule zajmować się szczegółowo słownikiem spawal-

nictwa. Rolę tę musi spełnić Polski Komitet Normalizacyjny. Chcę tylko zwrócić uwagę na kilka szczegółów.

„Spawanie autogeniczne”. Nazwa ta powstała we Francji. Niektórzy nasi technicy pragną ją przeszczepić na nasz teren, twierdząc, że zagranicą oznacza ona spawanie przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego. Tu tkwi pewna nieściśłość. Ale dajmy głos jednemu z pionierów spawania panu E. Granjon („Revue de la Soudure Autogène” nr. 240 z lutego 1934 str. 41) Pan Granjon pisze dosłownie: Przez „soudure autogène” należy rozumieć nie tylko spawanie palnikiem, lecz wszystkie sposoby, które przez stopienie brzegów metalu służą do uzyskania połączenia jednorodnego i to niezależnie od użytego źródła ciepła. I dalej: „więc „soudure autogène” oznacza spawanie acetylenowo-tlenowe, łukiem elektrycznym, oporowe, wodorem a nawet termitem”...

Sądzę, że słowa takiego autorytetu, jakim jest pan Granjon wystarczą. Jak z nich wynika, w kolebce spawania, we Francji, określenia „soudure autogène” używa się do wszelkiego rodzaju połączeń przez stopienie brzegów metalu. Sama nazwa jest nielogiczna. Ale dodatek „autogène” powstał w czasach „heroicznych” spawania, kiedy chciano wyraźnie podkreślić, że połączenie odbywa się bez działania środków mechanicznych. Dzięki jednak tradycji pozostała. Nie widzę więc żadnego powodu, by nazwę „soudure autogène” przeszczepiać na grunt polski, jak „spawanie autogeniczne” albo też „samorodne”. Mówmy po polsku krótko i węzłowato „spawanie”. Będzie to zwięzłe, jasne, zgodne z duchem języka.

Polski język techniczny rozporządza jeszcze jednym bardzo dobrym słowem: „zgrzewanie”, co oznacza proces łączenia metalu przez doprowadzenie powierzchni zwykle do stanu plastycznego i ściśnięcia. Można to robić w kotlinie kowalskiej, gazem świetlnym lub prądem elektrycznym. Wypada wobec tego bardziej sprecyzować termin „spawanie”. Przez spawanie należy więc rozumieć: „łączenie metalu przez stopienie krawędzi i dodanie metalu o tym samym lub zbliżonym składzie chemicznym”. Wobec tego różnica pomiędzy spawaniem a zgrzewaniem będzie ta, że w pierwszym wypadku

*) Artykuł dyskusyjny

występuje stopienie metalu, w drugim tylko doprowadzenie go do stanu plastycznego. A więc mówmy: spawanie acetylenowo-tlenowe, elektryczne, wodorem atomowym, ale: zgrzewanie elektryczne, gazowe, termitowe (nigdy spawanie elektryczne oporowe i t. p.).

Spojenie. Przez spojenie należy rozumieć połączenie uzyskane przez spawanie. Gorsze będzie: „połączenie spawane” lub „szew spawany”, a już w żadnym wypadku nie mógłbym się zgodzić na „spaw”.

Zgrzanie — połączenie uzyskane zapomocą zgrzewania.

Spoiwo. Przez spoiwo należy rozumieć tworzywo o składzie tym samym lub zbliżonym do materiału spawanego, którego dodaje się podczas spawania.

A zatem nie „druć”, „pałeczki do spawania”, nie „metal dodatkowy” (franc. „metal d'apport”), lecz spoiwo.

Spoina — część połączenia spawanego, utworzonego przez stopione spoiwo.

Metal rodzimy — metal spawany.

Strefa graniczna — (franc. „ligne de jonction”) strefa, gdzie spoina łączy się z metalem rodzimym.

Strefa zmian krystalicznych. Strefa (w materiale rodzimym), w której pod wpływem ciepła podczas spawania występują zmiany krystaliczne. W tej strefie występuje zwykle spadek wytrzymałości statycznej i dynamicznej (czyli „wytrwałości”).

Strefa przejściowa — strefa pomiędzy spoiną a materiałem rodzimym.

Metal zdrowy — część metalu spawanego, w którym nie nastąpiły żadne zmiany ani składu, ani krystaliczne, spowodowane ciepłem podczas spawania.

Acetylen rozpuszczony — acetylen rozpuszczony pod ciśnieniem w acetonie i masie porowatej. A zatem nie „gaz dissous” nie „acetylen dissous” (franc. „acétilène dissous”).

Rozprężacz — przyrząd służący do przeprowadzenia gazu z wysokiego ciśnienia na niskie. Do tej pory był w użyciu „wentyl redukcyjny” lub „zawór redukcyjny”. Przedewszystkiem przyrząd ten nie jest zaworem (określenie jednoznaczne w technice). „Redukcyjny” (łacińskie „reduco”) oznacza zmniejszający (niezupełnie ściśle). Wobec tego jest to określenie pośrednie. Dla ścisłości należałoby powiedzieć „redukujący gaz” a nie „redukcyjny”.

Pozatem ostatnio pojawiła się nazwa „reduktor”. Dla wyżej wymienionych powodów mało logiczna, a pozatem niepolska.

Dlatego pozwalam sobie zaproponować neologizm: „rozprężacz”. Znów zwięźle, jasno i zgodnie z duchem języka.

Smoczek — część w palnika na niskie ciśnienie, która powoduje zasysanie acetyleny. Częstokroć w polskiej literaturze spotyka się „inżektor” (łac. iniecto — wkładam, wrzucam, wtryskuje, franc. injecteur — wtryskiwacz). Słowo wtryskiwacz odnosi się raczej do cieczy, nie do gazów, zatem nieściśle. Używajmy więc nazwy „smoczek”, która już sobie zyskała prawo obywatelstwa.

Wylot — (franc. „la buse”). Pod nazwą

tą rozumiemy zgrubioną część końcówki palnika, nakręcaną na zgiętą rurkę. Słowo wylot ze względu na jego znaczenie ogólne odnosi się raczej do otworu. Nie można wobec tego nazywać niem części. Należy wobec tego znaleźć inną nazwę. Moznaby tę część palnika nazwać: „dziobem”, co — biorąc pod uwagę jej kształt — nie byłoby rażące.

Wydaźność palnika — ilość litrów acetyleny na godzinę, którą daje palnik. „Moc palnika” (franc. „puissance”), dotąd używana, jest nielogiczna, bo przez słowo moc w mechanice rozumiemy pracę, wykonaną w jednostce czasu. Jedno zaś określenie naukowe nie może być sprzeczne z drugim.

Spawanie „w przód”. — Metoda spawania przy której spoiwo postępuje przed płomieniem.

Spawanie „w tył” — o ile spoiwo idzie za płomieniem.

Dotychczasowe nazwy, pokutujące w polskim słownictwie: „Spawanie w prawo”, „spawanie wlewo” są już nielogiczne. Określenia te oparte są na kierunku posuwania się. Są one jednak słuszne, o ile spawamy tylko prawą ręką. Obecnie, szczególnie w lotnictwie, wymaga się, aby spawacz pracował tak dobrze prawą ręką jak i lewą. Zatem używanie określenia: „spawanie w przód” lub „spawanie w tył” usuwa wszelkie nieporozumienia.

Strefa niebezpieczna — (mój neologizm) — strefa równoległa do spoiny, w której dzięki przemianom krystalicznym podczas spawania występuje spadek wytrzymałości statycznej lub dynamicznej. Zatem będzie „strefa niebezpieczna dynamicznie” — strefa zwykle w bezpośredniej styczności ze strefą graniczną. W strefie tej dzięki już to przegrzaniu (gruba krystalizacja), już zahartowaniu, lub też zlanu się spoiwa z materiałem rodzimym występuje duży spadek wytrwałości (w wytrzymałości na obciążenie przemienne, dynamiczne, np. spowodowane drganiem).

„Strefa niebezpieczna statycznie” — występuje zwykle w większej odległości od spoiny, gdzie dzięki odpuszczeniu, rekrytalizacji, lub wyżarzeniu następuje silny spadek wytrzymałości statycznej. Próbką rozciągana pęka zwykle w tej strefie, dając dość duże wydłużenie i przewężenie.

Przekrój niebezpieczny (mój neologizm). Część strefy niebezpiecznej znajdująca się w przekroju prostopadłym do kierunku działania sił. Oczywiście przekrój niebezpieczny przy tej samej strefie niebezpiecznej będzie różny.

Będziemy rozróżniali „przekrój niebezpieczny „statycznie” lub „dynamicznie”, w zależności od tego, czy przekrój przechodzi przez strefę niebezpieczną statycznie czy dynamicznie.

Wprowadzenie nazw: „strefa niebezpieczna”, „przekrój niebezpieczny” jest konieczne przy spawaniu lotniczym.

Tych kilka uwag nie wyczerpuje całości zagadnienia. Zresztą na wstępie zaznaczyłem, że nie mam zamiaru zajmować się całokształtem słownictwa technicznego spawalniczego. Chciałem tylko ostrzec przed zbyt pochopnym, bezkrytycznym przyswajaniem i tłumaczeniem obcych nazw, oraz wskazać, że tu stoi przed nami duża, a tak zaniedbana dziedzina. Im wcześniej tę sprawę się poruszy, tem będzie lepiej.

Z PRAKTYKI SPAWACZA

Naprawa cylindra pompy

Na załączonych zdjęciach widzimy cylinder pompy przed i po naprawie (odlew żeliwny).



Rys. 1. Cylinder przed naprawą.

Pęknięcie dość skomplikowane obejmowało prawie całą długość cylindra. Naprawa została uskuteczniiona za-



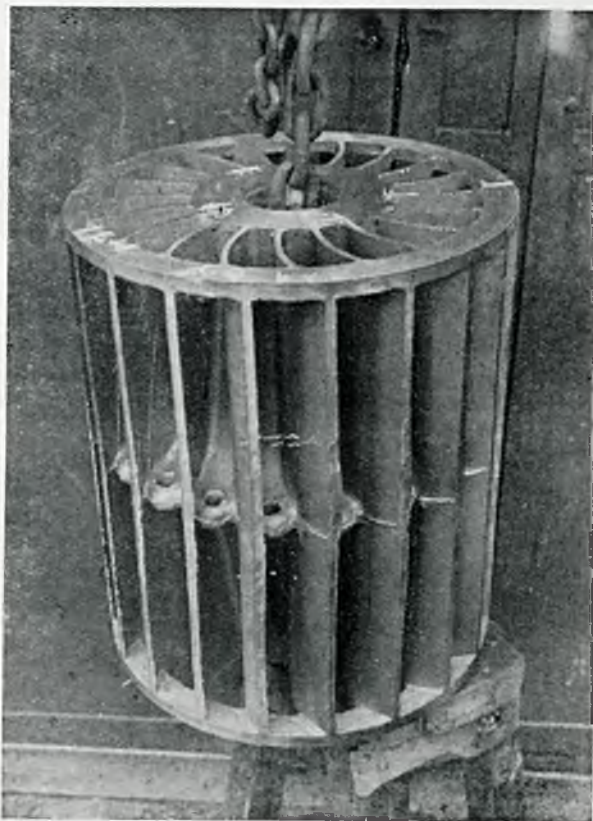
Rys. 2. Cylinder po naprawie zapomocą spawania acetylenowego.

pomocą palnika acetylenowego. Wobec małych wymiarów odlewu (długość 70 cm, średnica 25 cm, ciężar 30 kg)

nie stosowano podgrzewania na ognisku. Naprawa zajęła 2 godz., przytem zużyto 600 litr. tlenu, 1,5 kg. karbidu, 0,5 kg. pałeczek żeliwnych i 50 gr. proszku do żeliwa.

Lutospawanie bronzu.

Na szeregu łopatek, przedstawionego na załączonym poniżej zdjęciu wirnika pompy odśrodkkowej, utworzyły się rysy, które należało usunąć. Ze względu na skompli-



Wirnik z bronzu naprawiony zapomocą lutospawania.

kowane kształty naprawa była dość trudna do przeprowadzenia, tem niemniej, dzięki zastosowaniu krajowego drutu Bronzyt i proszku Kopox spawanie zostało wykonane z dobrym skutkiem (*Z praktyki S. A. Perun*).

Ciekawe zastosowanie spawania w budowie mostów.

W roku zeszłym na terenach objętych przez powódź Min. Komunikacji wybudowało ok. 160 mostów syst. inż. Rechniewskiego, o konstrukcji drewniano-żelazo-betonowej. W mostach tych dźwigary składają się z kilku belek ząbionych z zapórkami i blokami żelazo-betonowymi. Belki górne tych dźwigarów dla oszczędzenia drzewa i równomiernego rozłożenia naprę-

żeń ściskających posiadają w środku bloki żelazo-betone. Spawanie zostało zastosowane do uzbrojenia tego



Uzbrojenie betonu zapomocą ramek i siatki, spawanych acetylenem.

bloku. Zdjęcie obok przedstawia tego rodzaju uzbrojenie, składające się z ramek spawanych i siatki ciągniętej.

Inż. J. Golde

K R O N I K A

Album konstrukcji spawanych Gmachu PKO w Warszawie.

Szkielet stalowy Gmachu P. K. O. w Warszawie, wykonany przez Sp. Akc. „Perun”, był pierwszą konstrukcją budowlaną, całkowicie spawaną tej miary w Europie (700 tonn). W rozwoju budownictwa już nietylko w Polsce, ale i na terenie międzynarodowym, konstrukcje Gmachu P. K. O. stanowiły ważny etap jako torujące drogę dalszemu rozwojowi tego najbardziej nowoczesnego rodzaju budownictwa, jakimi są bezprzecnie konstrukcje szkieletowe spawane. Dzięki różnorodności form konstrukcyjnych i cennym doświadczeniom, jakie osiągnięto przy wykonywaniu tej pionierskiej pracy, posiada ona specjalną wartość naukowo-dydaktyczną. W celu najlepszego wyzyskania tych doświadczeń dla dalszego rozwoju spawania i udokumentowania tej ważnej zdobyczy polskiej myśli technicznej, Spółka Akc. „Perun” wraz z zaprzyjaźnionym Tow. „L'Air Liquide” w Paryżu, wydała album ilustrujący szczegółowo te konstrukcje, do którego załączony jest ich opis oraz studjum o projektowaniu i obliczaniu konstrukcji spawanych w budownictwie, pióra dr. inż. St. Bryły, Profesora Politechniki Lwowskiej. Album jest rozsyłany do wszystkich ośrodków spawalnictwa na całym świecie, dlatego też teksty zostały sporządzone również w języku francuskim.

Album zawiera 132 zdjęcia, ilustrujące poszczególne konstrukcje nowej części Gmachu i nadbudowy dawnego Gmachu P. K. O. Dołączone doń studjum prof. St. Bryły zaopatrzone jest ponadto w 88 rysunków, obrazujących najbardziej typowe elementy połączeń spawanych.

Dla konstruktorów szkieletów stalowych budowlanych wydawnictwo to stanowi podręcznik o dużej wartości praktycznej; zaopatrzenie go jednocześnie w teksty francuskie umożliwi rozpowszechnienie go zagranicą, co jest doskonałą propagandą polskiej techniki na szerokim świecie.

Spawanie na IX Zjeździe Inżynierów Mechaników.

Na IX Zjeździe Inż. Mechaników, który odbył się we Lwowie w dniach 8 — 11 czerwca r. b., była utworzona osobna Sekcja Spawalnicza.

Przewodniczył Sekcji p. prof. St. Łukasiewicz, zastępcą przewodniczącego był p. inż. Z. Rytel, sekretarzami — p. inż. L. Dreher i p. inż. J. Pilar. W Sekcji tej wygłoszono 6 referatów, a mianowicie:

1) Prof. St. Łukasiewicz (Lwów): Połączenia spawane w ustrojach kratownic i blachownic maszyn dźwigowych.

2) Inż. Z. Dobrowolski (Warszawa): Napawanie części maszyn i narzędzi twardymi metalami.

3) Inż. Dietrich (Ostrowiec): Konstrukcja spawanych części maszyn.

4) Inż. W. Czyrski (Huta Pokój): Elektryczne spawanie tworzyw ognioodpornych.

5) Inż. L. Dreher (Lwów): Własności elektrod do spawania.

6) Inż. J. Polkowski (Starachowice): Spawane obręcze stalowe do kół artyleryjskich.

W wyniku obrad Sekcja Spawalnicza zgłosiła dwa wnioski, które zostały przez Zjazd uchwalone w brzmieniu następującem:

1. Z uwagi, że brak odpowiednich doświadczeń nad wytrzymałością połączeń spawanych na obciążenia zmienne jest poważną przeszkodą do pożądanego rozwoju spawania w budowie maszyn — Zjazd wyraża życzenia, aby prace w tym kierunku były jaknajrychlej zorganizowane przez Sekcję Spawalniczą i aby wyniki ich mogły być przedstawione na przyszłym Zjeździe.

2. Wobec rozwoju produkcji w Polsce spoiw (drułów i elektrod do spawania acetylenowego i elektryczno-łukowego) — Zjazd z jednej strony wyraża zadowolenie, że w tym dziale możemy się całkowicie oprzeć na przemysł krajowy, z drugiej zaś strony uważa, że sprawa normalizacji spoiw jest zagadnieniem pierwszorzędnej wagi dla przemysłu metalowego i wyraża życzenie, aby prace Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w tej dziedzinie były jaknajrychlej ukończone.

Podczas trwania Zjazdu odbyły się dwa pokazy Sp. Akc. „Perun”, na których demonstrowano napawania twardymi metalami „Torem” i „Alchromem” oraz metalizowanie natryskowe. Poza to Sp. Akc. „Perun” wzięła udział w wystawie narzędzi, urządzonej w Gmachu Politechniki, pokazując kompletną instalację do spawania i metalizowania oraz spawarkę łukową „Pertrans” własnego wyrobu; firma „Gazolina” wystawiła pomiędzy innymi eksponatami również wyrabiane przez siebie butle spawane do gazów ziemnych. Ponadto firma „Elektro-budowa” wystawiła i demonstrowała transformator do spawania łukowego.

Kurs Spawania Elektrycznego w Łodzi.

W dniu 24 maja 1935 r. został zakończony pierwszy w Łodzi kurs spawania elektrycznego, zorganizowany przez Łódzkie Tow. Kursów Technicznych.

Kurs ten korzystał z zespołu do spawania prądu stałego, wypożyczonego przez Państwową Szkołę Techniczno-Przemysłową, w której lokalu kurs się odbywał; poza tem jeden transformator do spawania wstawiła firma „Perun” i cztery sztuki „Elektrobudowa” S. A., a Elektrownia zainstalowała transformator 100 kVA, 3000/125 V, wraz z przyłączeniem z obu stron oraz instalacją niskiego napięcia.

Elektrody otulone były przygotowane samodzielnie przez uczni, oraz dostarczone przez wytwórnie elektrod. Część materiału na próbki otrzymano bezpłatnie, część nabyto.

Uczniów przyjęto tylko 15-stu, licząc po trzech na jedno stanowisko.

Rozchód elektrod wynosił przeciętnie od 10 do 15-stu na godzinę i spawarkę, czyli około 200 na trzy godziny zajęć praktycznych.

Zużycie prądu było nieznaczne.

Wykłady i ćwiczenia praktyczne prowadzili: przez 63 godziny trzech inżynierów „Elektrobudowy” pp. Kopyński, Dziergowski, Zarnecki; przez 12 godzin — pp. inż. Haber z firmy „Perun” i Pilarczyk z „Huty Baildon”. Na każdym ćwiczeniu poza inżynierem było dwóch instruktorów, jeden ze Szkoły Techniczno-Przemysłowej, drugi z „Elektrobudowy”.

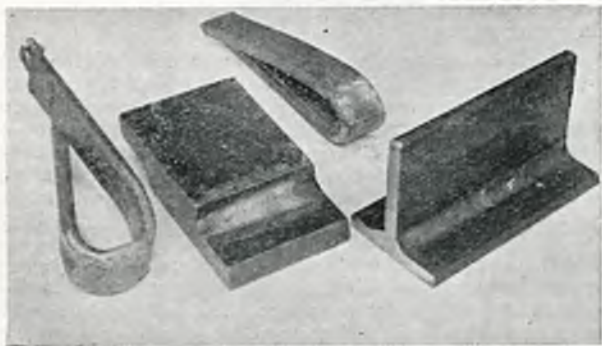
Każdy cykl zajęć praktycznych poprzedzał krótki wstęp teoretyczny. Wykłady obejmowały zasady bezpieczeństwa, podstawy elektrotechniki i metalurgii, konstrukcję

spawarek, skład elektrod i technikę spawania. Wstęp teoretyczny wyjaśnił zjawiska, z którymi się uczniowie następnie spotykali na ćwiczeniach, lub które były udowodniane doświadczalnie.

Program zajęć praktycznych obejmował naukę zasad spawania łukowego, a więc umiejętność prowadzenia łuku, równego układania spoiny, oraz wykonywania spoiny stykowej na blachach i prętach o grubości od 4 do 15 mm. Każda spoina po wykonaniu była poddawana próbie zginania, aby uczeń mógł poznać swe błędy i mógł ich uniknąć przy następnych próbach.

Spawanie stykowe na poziomie było głównym zadaniem zajęć, poza tym stosunkowo pobieżnie uczniowie zaznajomili się ze spawaniem żeliwa, spawaniem pionowym i sufitowym, oraz cięciem elektrycznym.

Ocena na egzaminie końcowym uzależniona była głównie od wytrzymałości wykonanych spoin.



Badania wytrzymałości próbek wykonanych przez uczniów.

Wyżej zamieszczony rys. przedstawia pracę uczniów po próbach wytrzymałościowych.

Nauka prowadzona była początkowo trudniejsza do spawania elektrodami własnego wyrobu, pod koniec kursu uczniowie mieli możliwość spawania rozmaitemi, doskonałymi i łatwymi do spawania elektrodami firm: „Perun” i „Huty Pokój”, bezinteresownie udzielonymi przez te zakłady.

Wiele bardzo skorzystali uczniowie w czasie zajęć prowadzonych przez inżynierów z wytwórni elektrod, którzy, wypełniając program, wskazywali zalety i zakres stosowania swoich elektrod, powstrzymując się jednak całkowicie od krytyki wyrobów konkurencyjnych.

Wysoce interesujące i pouczające były wykłady p. inż. Habera z firmy „Perun”, które zapoznały ich z właściwościami i warunkami pracy różnych typów elektrod firmy „Perun”, oraz pokazy p. inż. Pilarczyka (Huta Baildon).

Ogółem zużyto na kursie elektrod —
ofiarowanych przez firmę „Metalut” 5.— kg
„ „ „ „Perun” 20.— „
„ „ „ „Huta Pokój” 25.— „
„ „ „ „Elektrobudowa” 45.— „

Oprócz tego Dyrekcja Kursów dostarczyła 5 kg. elektrod różnych firm i 10 kg. drutu na elektrody robione przez uczni.

Ogółem kurs trwał 6-tygodni, w czasie których odbyło się 19 godzin wykładów i 56 godzin zajęć praktycznych. Wybitnie praktyczny charakter kursu wywołał znaczne nim zainteresowanie, tak, że w przyszłym roku szkolnym kurs zostanie kilkakrotnie powtórzony.

Program ułożył i nauką kierował Pan inżynier Koczynski z „Elektrobudowy” S. A. Siły pedagogiczne (inżynierowie i jeden instruktor) były całkowicie bezpłatne, za co, jak również za użyte spawalnice i materiały, Łódzkie Towarzystwo Kursów Technicznych składa serdeczne podziękowanie odnośnym firmom.

VIII Kongres Federacji Międzynarodowej Prasy Technicznej i Zawodowej.

Związek Polskich Czasopism Technicznych i Zawodowych organizuje w Warszawie w dniach 16—21 września r. 1935 Międzynarodowy Kongres Federacji Prasy Technicznej i Zawodowej. Związek polski jest jedną z czołowych sekcji Federacji, która jednoczy w swoim

łonie 14 sekcji, reprezentujących prasę techniczną i zawodową tylu państw europejskich. Prezesem Federacji został wybrany na rok bieżący przedstawiciel Polski, p. inż. A. Pawłowski. Język polski jest jednym z sześciu urzędowych języków Federacji.

Ze względu na poważną rolę, jaką odgrywa prasa techniczna i zawodowa, szczególnie zagranicą, zorganizowanie Kongresu w Warszawie będzie miało niewątpliwie duże znaczenie propagandowe, zwłaszcza że z Kongresem jest związany obchód 10-lecia istnienia Federacji.

Doceniając doniosłość prac Kongresu warszawskiego, protektorat nad nim zechciał objąć Pan Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej.

Organizacją Kongresu zajmuje się specjalny Wydział Wykonawczy, wyłoniony przez zebranie Związku Polskich Czasopism Technicznych i Zawodowych, który przygotowuje jednocześnie międzynarodową wystawę prasy technicznej i zawodowej oraz organizuje zwiedzanie naszego kraju przez uczestników Kongresu.

Wydawnictwa Ministerstwa Komunikacji.

Na zasadzie rozporządzenia Ministra Komunikacji o wydawnictwach technicznych zostały wydane przez Departament Mechaniczny nakładem Ministerstwa Komunikacji pierwsze 4 podręczniki z zakresu techniki kolejowej. Sprzedażna cena tych podręczników łącznie z oprawą jest następująca:

„Hamulce kolejowe” inż. M. Zabłockiego — 3 zł.
„Spawanie Elektryczne” inż. A. Bielińskiego — 2 zł. 50 gr.
„Regulowanie rozrządu pary” inż. M. Krajewskiego — 1 zł. 50 gr.
„Gospodarka taborowa” R. Ceceniowskiego — 1 zł. 50 gr.

Dział bezpieczeństwa i higieny pracy na Międzynarodowych Targach Poznańskich.

Na tegorocznych Międzynarodowych Targach Poznańskich zorganizowany został po raz pierwszy przez Instytut Spraw Społecznych specjalny dział, poświęcony bezpieczeństwu i higienie pracy.

W części propagandowej tego Działu odpowiednie tablice i fotomontaże przedstawiły ogólne liczby wypadków i ich nasilenie w poszczególnych gałęziach produkcji, oraz straty gospodarcze, wypływające stąd dla życia gospodarczego kraju, straty, wynoszące w ciągu roku około 250 milj. zł. Zmniejszenie tylko o 20% wypadkowości w przemyśle pozwoliłoby wybudować w Polsce 10 000 izb mieszkalnych lub 1 000 szkół powszechnych lub też 700 km. szos. Plastycznie przedstawiona analiza przyczyn wypadkowości wskazuje, że większości wypadków można uniknąć, gdyż spowodowane one są głównie przez braki techniczne i organizacyjne. Następnie część propagandowa przedstawiła akcję, jaką prowadzi się w Polsce i zagranicą w kierunku zmniejszenia wypadkowości, ilustrując ją szeregiem plakatów i wydawnictw naukowych i propagandowych. Wreszcie podkreślone zostało znaczenie finansowego zainteresowania przedsiębiorców akcją zapobiegania wypadkom, która powoduje zmniejszenie składek ubezpieczonych, strat bezpośrednich, wynikających z wypadków i powiększa wydajność pracy robotników, pracujących w warunkach bezpieczeństwa i zdrowia.

W części handlowej działu bezpieczeństwa i higieny pracy wzięło udział szereg firm, wytwarzających lub sprzedających przyrządy i aparaty zabezpieczające, jak maski i respiratory, okulary, ubrania ochronne, gaśnice i t. p.

Na specjalnym stoisku Związek Polskich Hut Żelaznych przedstawił metody i wyniki wprowadzonej w hutnictwie służby bezpieczeństwa pracy.

Informacji i objaśnień w zakresie zagadnień, uwidocznionych w stoiskach, udzielali współpracownicy Instytutu. Poza tym zwiedzający otrzymywali szereg wydawnictw propagandowych i wysłuchali specjalnych przemówień, nadawanych z płyt przez umieszczone w pawilonie głośniki.

Dział bezpieczeństwa i higieny pracy wzbudził wielkie zainteresowanie wśród zwiedzającej Targi publiczności, a zwłaszcza wśród sfer przemysłowych i młodzieży szkół technicznych i rzemieślniczych (*Kom. Inf. Nr. 163. Inst. Spr. Spot.*).



Tłok żeliwny maszyny Diesela
120 KM naprawiony w 3 godz.
przy użyciu 2 kg. drutu.

Próbki wykonane całkowicie ze stopionego metalu wykazują wytrzymałość na rozerwanie 42-46 Kg/mm², przy wydłuż. 27-33%

BRONZYT

DRUT WYROBU KRAJOWEGO
DO LUTOSPRAWIANIA

ODLEWÓW
ŻELIWNYCH

nie dymi i łączy się doskonale z materiałem rodzimym, dając spoinę wytrzymalszą niż żeliwo

DEMONSTRACJE NA ŻĄDANIE

SP. AKC. PERUN

WYDAWNICTWA FRANCUSKIE

Z DZIEDZINY SPAWANIA I CIĘCIA

L'OXYCOUPAGE dans L'INDUSTRIE

PIĘKNY ALBUM ZAWIERAJĄCY

158 ILUSTROWANYCH PRZYKŁADÓW
CIĘCIA ZA POMOCĄ TLENU

CENA ZŁ. 10.-

A. GOELTZER

LA CHARPENTE METALLIQUE

OBLICZANIE I PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI SPAWANYCH

CENA ZŁ. 4.-

DO OBEJRZENIA w STOW. dla ROZWOJU SPAWANIA i CIĘCIA METALI

WARSZAWA, MAZOWIECKA 7

WARSZAWA, MAZOWIECKA 7
TEL. 5.60-47



Warszawa, Skarżysko, Dąbrówka
Mała (G. Śląsk), Trzebina, Lwów,
Poznań, Bydgoszcz

WYRABIA W KRAJU WSZELKIE URZĄDZENIA I MATERJAŁY
DO SPAWANIA ACETYLENOWEGO I ŁUKOWEGO



PALNIK „NORMUS”
DO SPAWANIA CIĘCIA



PALNIK „REX”
DO SPAWANIA CIĘCIA



PALNIK „MIKROS”
DO CIENKOŚCIENNEGO SPAWANIA



PALNIK HUTNICZY



PALNIK „NORMUS RS.”
DO GRUBEJ CIĘCIA



PALNIK „PYROKOPT”
DO ŻELIWA



WYTWORNICA „PROGAZ”
NA KOŁKU



WYTWORNICA
„PROGAZ”
N: 1. 2. 3.



REDUKTOR DO
WSZELKICH GAZÓW



REDUKTOR DO ACETYLENU



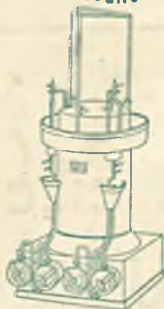
PALNIK DO CIĘCIA POD WODĄ



REDUKTOR
MIKROMETRYCZNY



ZABÓR
DO BUTLI



WYTWORNICA
„PROGAZ” N:4



REFLEKTOR
I POCHOBNIA
ACETYLENOWE



RĘKAWICE



OKULARY



PROSZKI I PASTY



DRUTY DO SPAWA-
NIA ACETYLENOWE
60



PRZYBORY DO SPAWANIA
ŁUKOWEGO



PODGRZEWCZ DO
TLENU



ZBIERACZ DO TLENU
I ACETYLENU



SPAWALNICA „PERAL”



TRANSFORMATOR
„PETRANS”



UCHWYT DO
ELEKTROD



ELEKTRODY
„PERUN”

BIURO SPRZEDAŻY i SKŁADY:

Warszawa, Mazowiecka 7

Warszawa, Leszno 101

Skarżysko Kam., Obywatelska 23

Dąbrówka Mała (k/Katowic)

Lwów, Pełczyńska 32

Poznań, Marszałka Focha 4

Bydgoszcz, Gdańska 34

Kraków, Batoiego 17

Łódź, Kilińskiego 85

Gdynia, Starowiejska

Wilno, Zawalna 45

Katowice, Mickiewicza 44

Bielsko, 3-go Maja 31

Sosnowiec, 3-go Maja 13

Częstochowa, Ogrodowa 3

Chorzów I, Św. Jacka 2

Borysław, 11 Listopada 1/4

Grudziądz, 23 Stycznia 8/10