

7

1937

**W tym
zeszycie:**

Polski Instytut Spawalnicy

Aktualne zagadnienia w szkolnictwie spawalniczym

Napawanie acetylenowe narzędzi i części maszyn

Rozwój spawania acetylenowego w konstrukcji torów kolejowych w Polsce

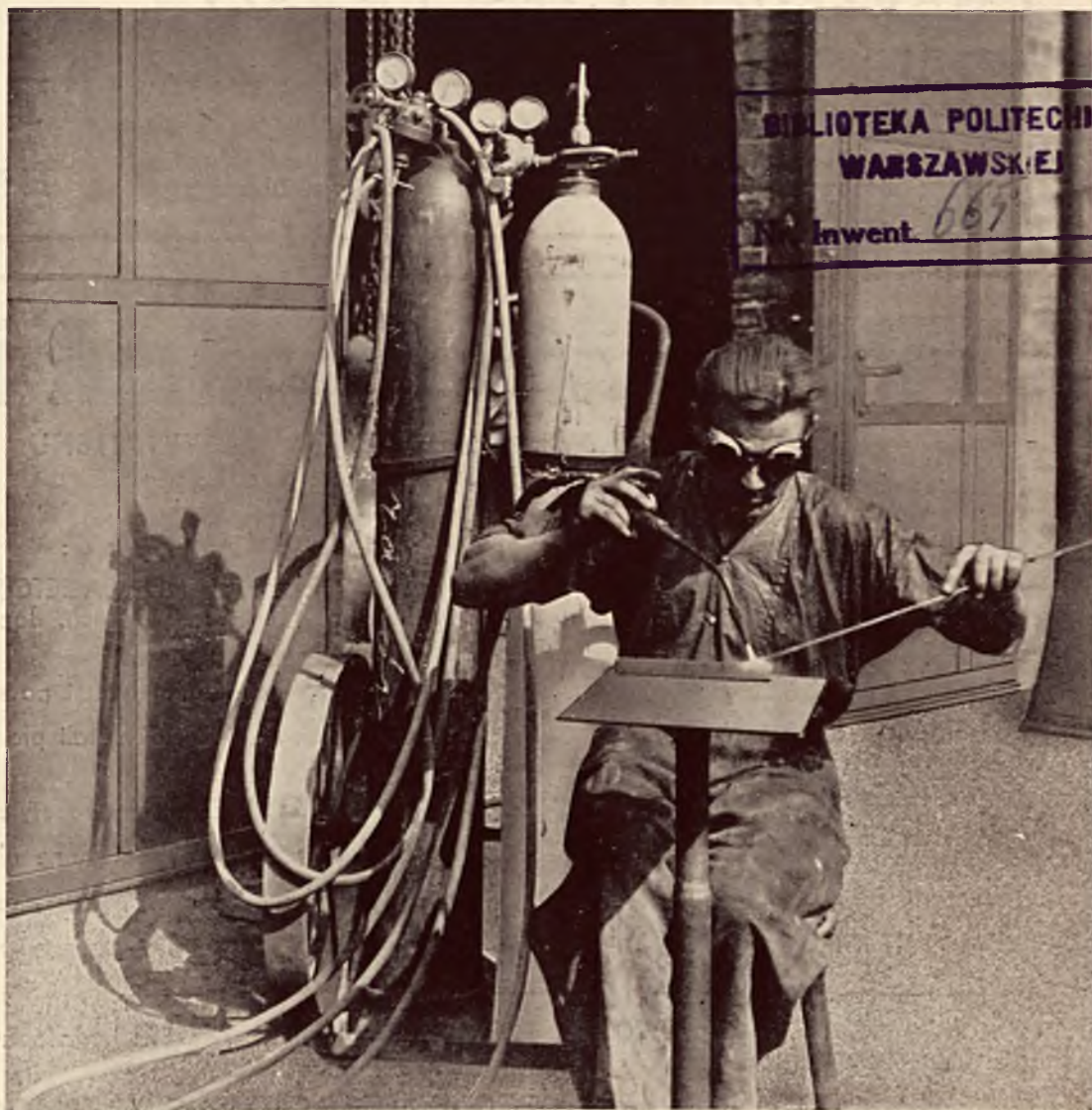
Kursy spawania i cięcia metali

NA OKŁADCE

Stellitowanie noża tokarskiego

SPAWANIE i cięcie metali

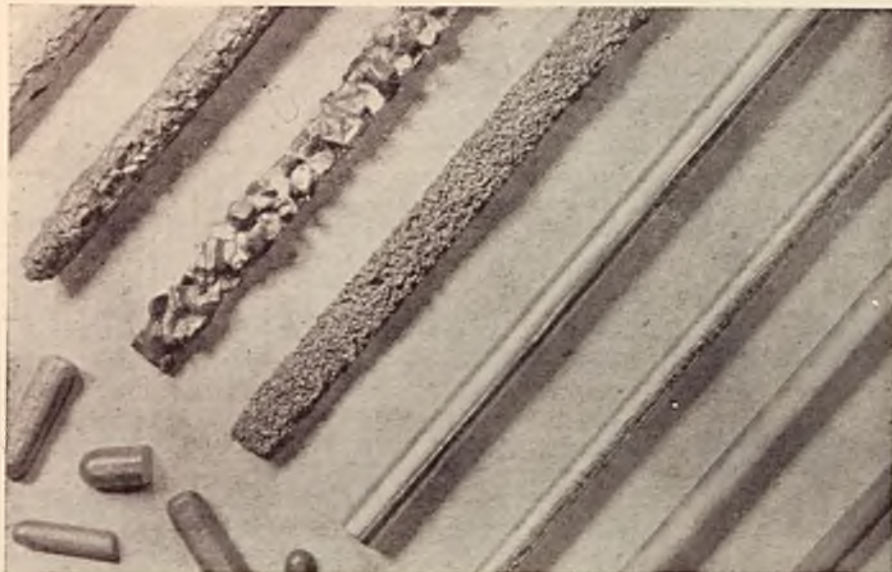
ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE



Warszawa
Zgoda 10
telefon 5.60-47

R o k
Zeszyt
Lipiec 1937

RSC
UM



wyłączne przedstawicielstwo na
Polskę „International Stellite
Corporation”

dostarcza ze składu

stopy twarde

do napawania palnikiem acetylenowym powierzchni narażonych na ścieranie i korozję

**S T E L L I T O W A N I E
N A R Z Ę D Z I I C Z Ę Ś C I M A S Z Y N
D A J E O G R O M N E O S Z C Z Ę D N O Ś C I**

Żądajcie bliższych informacji o metodach napawania i zakresie stosowania różnych gatunków Stellite i Haystellite

S T E L L I T

i **H A Y S T E L L I T**

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.

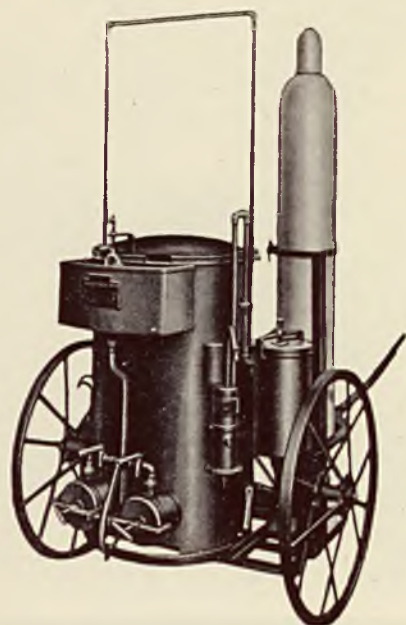
TLEN techniczny i medyczny o 99¹/₂% czystości.

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

MIESIĘCZNIK

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU
SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA
Z G O D A 10, telefon 5-60-47,
otwarta w godz. 8^{1/2} — 15^{1/2}
Konto czek. P. K. O. Warszawa 16.408
PRENUMERATA: 3 zł. kwartalnie.
Dla Członków stowarzyszeń technicz-
nych i spawaczy — 2 zł. kwartalnie.
Za granicą 4 zł. kwartalnie

Cena zeszytu 1 zł. 25 gr.
Członkowie Stow. R. S. C. M. otrzy-
mują czasopismo bezpłatnie.

CENY OGŁOSZEŃ:

Ceny jednostkowe w zł.	S T R O N Y		
	1	1/2	1/4
1	300	190	120
3	250	155	100
6	210	130	85
12	175	110	70

Członkowie
wspierający
otrzymują 20%
zniżki. Ogłosze-
nia o posad. po-
szukiw. i zaofiar.
dla Czł. Stow.
— bezpłatnie.

TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Polski Instytut Spawalniczy	130	5. Kursy spawania i cięcia metali	146
2. Aktualne zagadnienia w szkolnictwie spawalniczym	132	6. Z praktyki spawacza	149
3. Napawanie acetylenowe narzędzi i części maszyn	137	7. Kronika	150
4. Rozwój spawania acetylenowego w Polsce w konser- wacji torów kolejowych	144	8. Przegląd prasy technicznej	150

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, Zgoda 10.

JUILLET 1937

Nr. 7

SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Question d'un Institut de Soudure en Pologne	130	5. Nos cours de soudure et de découpage des mé- taux	146
2. Problèmes actuels dans l'enseignement de la sou- dure	132	6. La page du soudeur.	149
3. Rechargement d'outils et de parties de machines par le chalumeau oxy-acétylénique	137	7. Chronique	150
4. Développement de la soudure au chalumeau dans l'entretien des voies ferrées en Pologne	144	8. Revue de la presse technique	150

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, Zgoda 10.

JULI 1937

Nr. 7

I N H A L T:

	Seite		Seite
1. Das Problem einer Schweisstechnischen Lehr — und Prüfungsanstalt in Polen	130	5. Unsere Kurse für Schweissen und Schneiden der Metalle	146
2. Aktuelle Problemen des Schweissunterrichtwesens	132	6. Aus der Praxis des Schweissers	149
3. Autogene Auftragschweissung von Werkzeugen u. Maschinenbestandteilen	137	7. Chronik	150
4. Entwicklung der autogenen Schweissung in Polen bei der Instandhaltung der Eisenbahngleise	144	8. Technische Umschau	150

Inż. BOLESŁAW SZUPP.

Polski Instytut Spawalniczy

658.386+621.791 (Warszawa)
1250 słów

Sprawa przygotowania kadr spawalniczych, t.j. inżynierów i techników gruntownie obznajomionych z teorią i techniką spawania, jest dla polskiego przemysłu i techniki, a przede wszystkim dla obronności kraju, sprawą według nas niezmiernie ważną, co staraliśmy się udowodnić w artykule p. t. „O konieczności tworzenia kadr inżynierów-specjalistów w dziedzinie spawania” (Spawanie i Cięcie Metali Nr. 1-1937).

Cieszy nas bardzo, że postulatami naszymi zajęła się nie tylko prasa techniczna lecz nawet prasa ogólna. Redakcja „Polski Zbrojnej” np. wzięła sprawę przez nas podniesioną pod uwagę i zamieściła w jednym z numerów swego dziennika obszernie streszczenie podanego wyżej artykułu. Również w „Polsce Zbrojnej”, w numerze z dnia 27 maja b.r., ukazał się treściwy artykuł kpt. inż. J. Koziarskiego — znanego i cenionego w sferach spawalniczych fachowca — „O przygotowaniu kadr spawalniczych”, który daje teżom naszym szersze i bogatsze oświetlenie.

W artykule niniejszym chcielibyśmy przedstawić niektóre zasadnicze wyjaśnienia sprawy nas interesującej, a poza tym — omówić pewne postulaty artykułu p. kpt. J. Koziarskiego, z którymi nie we wszystkim zgadzamy się. Czynimy to tym chętniej, iż uważamy, że sprawę tak doniosłej wagi lepiej jest trochę „przewalkować” niż przemilczeć i ominąć szczegóły niewyraźne, mogące wywołać nieporozumienie.

P. kpt. J. Koziarski w artykule swoim wyraża zdanie, że nie warto prowadzić na naszych wyższych uczelniach technicznych kursów spawania w takich rozmiarach, jak to się obecnie praktykuje, motywując to tym, iż w ten sposób tworzy się tylko złudzenia, że coś się robi, podczas gdy w rzeczywistości poważniejszych wyników się nie osiąga.

Nieco dalej p. kpt. J. Koziarski wskazuje na dwie drogi, które mogłyby wyprowadzić nas z impasu stworzonego przez brak inżynierów-spawalników, są to:

1. Stworzenie specjalnych katedr w naszych wyższych uczelniach technicznych.

2. Zorganizowanie w większych ośrodkach przemysłowych i naukowych, jak w Warszawie, Lwowie, Krakowie i Katowicach, poważnych kilku miesięcznych kursów spawania dla inżynierów i techników.

Podzielając w zasadzie słuszność tych poglądów, wskazać musimy powody, dla których uważamy wprowadzenie kursów w wyższych zakładach naukowych, nawet w tak ograniczonym zakresie jak obecnie, za konieczne stadium przejściowe.

Musimy sobie uprzytomnić, że do niedawna jedyną klasyczną formą łączenia metali było nitowanie, oparte na wieloletnich doświadczeniach i ustalonych sposobach obliczenia wytrzymałości. Wchodzące w szersze użycie spawanie nie rozporządzało tak bogatą dokumentacją.

Dopiero w naszych oczach narastają prace badawcze i studia teoretyczne nad poszczególnymi zagadnieniami w dziedzinie spawalnictwa, ustalają się wzory wytrzymałościowe, współczynniki bezpieczeństwa, zasadnicze formy połączeń spawanych, technika poszczególnych sposobów spawania, a nawet terminologia i znakowanie

W tych warunkach nie można żądać, aby w programach zakładów naukowych spawanie przodowało albo wypierało formy nitowane, ogólnie przyjęte, znane i oparte na teoretycznych podstawach. Tym niemniej rozwiązania spawane są coraz częściej omawiane na wykładach i stosowane w różnych projektach. Poznanie więc przez studentów samych podstaw spawalnictwa, wykładanych na dotychczasowych kursach elementarnych, jest bezsprzecznie niezbędne, aby nie byli zaskoczeni przez te nowe pojęcia, z którymi się zapoznają jakby mimochodem przy słuchaniu różnych kursów specjalnych czy to budownictwa lądowego i morskiego, czy też budowy maszyn.

Rzecz prosta, że po przetrwaniu spawania przez teoretyków wiedzy technicznej spawanie może zająć miejsce równe, a może nawet wyższe od nitowania w samej nauce technologii, lecz na to trzeba pewnego czasu i zaczynać należy od małego. Takim zaczątkiem są nieobowiązujące popularne wykłady, obecnie prowadzone dorywczo lub stale na naszych wyższych zakładach naukowych. W jednym zgodzić się możemy z p. kpt. Koziarskim, że wykłady te powinny być uzupełniane obowiązkowymi praktycznymi zajęciami, gdyż spawanie wywiera bardzo duży wpływ na kształtowanie konstrukcji, stwarza nowe formy i linie, co się tym wyraża, że mówimy o duchu konstrukcji spawanej. Zrozumieć tego ducha konstrukcji spawanej i wyzyskać odrębność tej metody łączeń metali można tylko wtedy, gdy się trzymało palnik w rękę, gdy prowadziło się elektrodę i widziało się, jak należy wykonywać wzorowe połączenia spawane i jakie niebezpieczeństwo tkwi w niewłaściwym projektowaniu połączeń, a w szczególności — w naśladowaniu konstrukcji nitowanej. Świadomość tych odrębności konstrukcji spawanych, wynikających z samej techniki procesu spawania, może być osiągnięta tylko przez oswojenie się z tą techniką. A wówczas łatwiejsze będzie zrozumienie, dlaczego przechodzi się na konstrukcje spawane, i lepiej będą zrozumiane różne przykłady konstrukcji spawanych, które na wykładach spec-

jalnych są podawane oczywiście bez wnikania w samą technikę spawalniczą.

Przy dzisiejszym przeciążeniu wszystkich wyższych zakładów naukowych, trudno jest myśleć o utworzeniu specjalnej katedry spawania, zanim spawanie nie stanie się równie klasycznym i powszechnie znanym sposobem łączenia metali jak nitowanie.

Korzyści jakie płyną z obowiązkowego kursu spawania, choćby elementarnego, skłoniły niektóre z zakładów naukowych, jak np. Wyższe Szkoły Budowy Maszyn w Warszawie i w Poznaniu, do wprowadzenia kursu spawania i urządzenia pracowni spawalniczych, w których słuchacze odbywają praktyczne ćwiczenia. W innych wyższych zakładach kursy te są nie obowiązujące, a zorganizowane są dorywczo, jak np. w Politechnice Warszawskiej (przez Koło Studentów Mechaników) i w Politechnice Lwowskiej (co rok w przerwie semestralnej); tylko Akademia Górnicza w Krakowie ma wykłady spawania włączone do programu, ale również jako nieobowiązkowe.

Jedynie Politechnika Gdańska wprowadziła spawanie, jako normalny przedmiot wykładów.

W tym stanie rzeczy musimy uważać nieobowiązkowe kursy spawania prowadzone w ograniczonym zakresie jako fazę przejściową, jako tymczasowe zajęcie pewnej pozycji w twierdzeniach nauki oficjalnej, a życie samo pokaże, czy ta inicjatywa i dobrowolne wysiłki studentów posiadają dość żywotności, aby przekonać władze uczelni o niezbędności zaprowadzenia regularnych kursów spawania. Byłoby rzeczą nader interesującą, aby rady Wydziałów Mechanicznych poszczególnych Politechnik zastanowiły się nad możliwością wprowadzenia tych kursów i co najważniejsza—udzielenia im miejsca w planie zajęć, już i tak szczerze wypełnionym.

P. kpt. Koziarski wyraża zdanie, że można wykształcić potrzebne zastępy inżynierów spawalników na wieczorowych kursach zorganizowanych w kilku największych ośrodkach technicznych i naukowych. Takie rozwiązanie możliwe jest tylko dla już ukończonych inżynierów, pracujących w danych ośrodkach, którzy stwierdzili w praktyce, że im spawanie jest potrzebne, i są tak zainteresowani w nabyciu tych wiadomości, że są gotowi pokryć dość wysokie koszty tych studiów uzupełniających. Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce urządza zresztą kursy tego typu w większych ośrodkach przemysłowych polskich, jednakże właśnie z powodu znacznych kosztów i trudności w doborze prelegentów w każdym z tych ośrodków kursy te może nie zawsze odpowiadają wymaganiom już skończonych inżynierów.

Rozwiązaniem znacznie lepszym byłoby, przy zachowaniu dotychczasowych kursów elementar-

nych, stworzyć przy jednym z wyższych zakładów, lub też niezależnie—Instytut Spawalniczy, a przy nim — roczne kursy spawania. Wówczas dobór prelegentów, urządzenie laboratoriów i pracowni mogłoby być postawione na odpowiednio wysokim poziomie i można byłoby stworzyć kadry w postaci wykwalifikowanych inżynierów-spawalników. Stworzenie zatem Polskiego Instytutu Spawalniczego w Warszawie, a przy nim Wyższych Kursów Spawania, na wzór np. Institut de Soudure w Paryżu, byłoby jedynym rozwiązaniem tej sprawy w obecnym stanie rzeczy. Instytut francuski powstał jednakże sumptem bogatego przemysłu spawalniczego we Francji; stowarzyszenia spawalnicze i pisma wydawane przez organizmy spawalnicze w Paryżu skupiają koło siebie tysiące członków, podczas gdy nasze Stowarzyszenie liczy ich najwyżej na dziesiątki. Realizacja zatem tak wielkiego zadania bez pomocy całego zainteresowanego przemysłu i sfer rządowych jest nie do pomyslenia; najlepszy zaś dowód, że zainteresowanie takie winno istnieć, stanowi fakt, iż w jednej tylko z większych wytwórni w Polsce w ciągu kilku ostatnich lat ilość nitowników ze 100 spadła do 10, a ilość spawaczy z 2-ch podniosła się do 60.

Przy dzisiejszym stanie rzeczy wielki musi być wysiłek inżynierów i techników, aby sprostac tego rodzaju przemianom, bez popełniania nieuniknionych błędów przy nastawieniu się na nowe metody wytwórczości.

Może myśl, rzucona tu, zostanie podjęta przez sfery naukowe i gospodarcze, a nasze Stowarzyszenie z chęcią weźmie udział w realizacji Instytutu Spawalniczego, który w rozwoju obronności i przemysłu naszego Państwa odegrałby bardzo ważną rolę. Zaznaczyć przy tym trzeba, że nie należy liczyć od początku na setki absolwentów; zadaniem Wyższej Szkoły Spawania byłoby kształcenie rocznie 20 do 30 specjalistów, którzy przez ten rok studiów posiadliby gruntownie wszystkie metody spawania i nabyli wszelkie wiadomości naukowe i praktyczne w stopniu wystarczającym do dalszej samodzielnej pracy.

Za pocieszającą do pewnego stopnia można uznać tę okoliczność, że dotychczas ilość takich instytutów w krajach nawet więcej uprzemysłowionych od nas jest niewielka i że za wzór pod tym względem należy uważać Institut de Soudure w Paryżu, na którym studiują wszystkie narodowości świata, tak że na dwudziestu kilku absolwentów rocznie tej wyższej szkoły spawania udział Francuzów wynosi tylko ok. 50%. O ile nam zresztą wiadomo, żaden ze słuchaczy, którzy ukończyli ten Instytut, nie pozostał bez zajęcia: są oni nader poszukiwani.

Sądzimy, że i absolwenci Polskiego Instytutu Spawalniczego miałiby zapewnione pole działania w przemyśle polskim i oddaliby duże usługi naszej technice i Państwu.

Inż. PIOTR TUŁACZ, Katowice.

Aktualne zagadnienia w szkolnictwie spawalniczym *)

658.386 + 621.791
1750 słów + 8 rys.

Spawacz w prawodawstwie przemysłowym.

Czy spawacz jest rzemieślnikiem i czy spawanie może być zawodem?

Oto pytania, z jakimi nieraz spotykamy się w różnych okolicznościach i które są tak istotne, że trzeba dać na nie jasną i ścisłą odpowiedź. Poszukajmy tej odpowiedzi w obowiązującym w Polsce prawie przemysłowym.

Na str. 154 „Prawo Przemysłowe“, opracowanego w roku 1934 przez radcę Ministerstwa Przemysłu i Handlu, p. Śląskiego, znajdujemy następujące wyjaśnienie w tej sprawie:

„Elektryczne spawanie metali jest jedną z posiłkowych czynności w zakresie rzemiosła kowalskiego, kotlarskiego, ślusarskiego i t. p. O ileby zaś miało być wykonywane jako odrębny przemysł, to należałoby uważać je jako przemysł wolny, t. j. nie podpadający pod przepisy działu IX rozp. Prez. Rz. o prawie przemysłowym (M. P. H. 4/VIII 1928 r. Nr. PA, 2297 do Urz. Wojew. w Krakowie),

Przedsiębiorstwo spawania metali przy pomocy aparatu do spawania metali.

Art. 1. Prawa Przemysłowego mówi:

„Za przemysł w rozumieniu niniejszego rozporządzenia uważa się wszelkie zatrudnienie zarobkowe lub przedsiębiorstwo wykonywane samoistnie i zawodowo, bez względu na to, czy jest ono wytwarzające, przetwarzające, handlowe i usługowe”.

Do istotnych znamion przemysłu należy zawodowość zatrudnienia zarobkowego. Ponieważ spawanie jest przemysłem — jest tym samym zawodem; są więc i zawodowi spawacze.

Ponieważ spawanie jest przemysłem wolnym — nie podpada ani pod przepisy działu IX, dotyczącego Rzemiosła, ani też pod art. 8, dotyczącego koncesji. Spawanie więc nie jest rzemiosłem,

Art. 3 Prawa Przemysłowego postanawia:

„Prowadzenie przemysłu jest wolne i dozwolone każdemu, o ile rozporządzenie niniejsze nie przewiduje w tym względzie wyjątków i ograniczeń (t. j. dla Rzemiosła i koncesji).

Ponieważ prawo w stosunku do spawania ograniczeń nie przewiduje — spawanie może być wykonane zawodowo przez każdego bez żadnego ograniczenia, gdyż jest właśnie przemysłem wolnym.

Jakie z tego wypływają konsekwencje w praktycznym życiu, najlepiej zilustruje nam następujące porównanie:

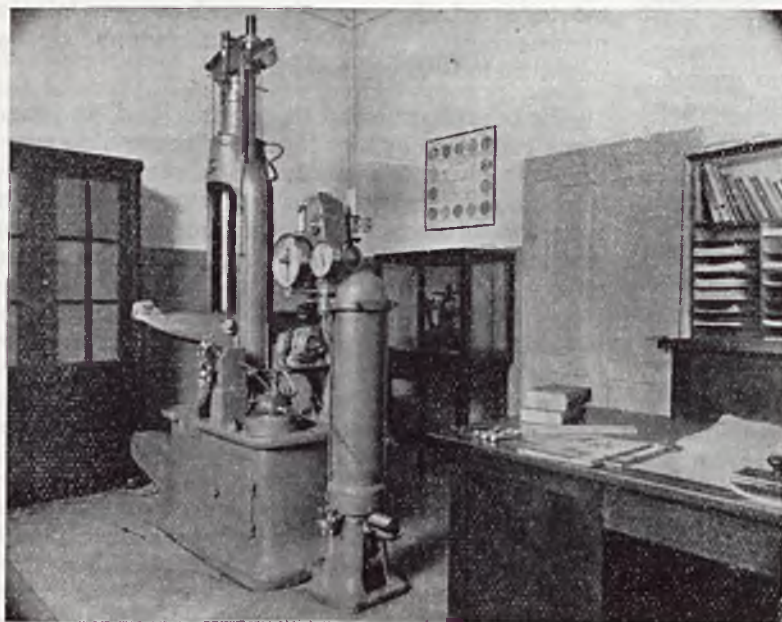
Dzisiaj prawie każdy z nas fotografuje i każdy z nas zna się na fotografowaniu. Każdy z nas wie również, że autorytetem w tej dziedzinie jest prof. Bułhak, którego prace zdobią najbardziej ekskluzywne wystawy zagraniczne.

Jednak według Prawa Przemysłowego fotografowanie jest rzemiosłem i gdyby prof. Bułhak chciał otworzyć atelier fotograficzne, mógłby natrafić na bardzo poważne trudności, pochodzące stąd, że nie mógłby się wykazać odpowiednim uzdolnieniem, gdyż za uzdolnienie takie uznaje Prawo Przemysł. odbycie nauki u fotografa zawodowego.

Natomiast każdy może rozpocząć wykonywanie spawania zawodowo, o ile zgłosi to władzy przemysłowej pierwszej instancji, i nie potrzebuje wcale przedstawiać jakiegось świadectwa uzdolnienia w tym zawodzie. Powyższe dotyczy przedsiębiorstw spawalniczych, które — jak widzimy — korzystają z zupełnej swobody, jako przemysł wolny. Kto w przemyśle tym zatrudniony jest w charakterze pracownika, może być zaliczony do kategorii pracownika wykwalifikowanego.

Powstaje teraz następane pytanie:

Jak się może wyszkolić spawacz



Rys. 1. Laboratorium Stow. R. S. i C. M. w Katowicach.

t. j. przy pomocy t. zw. autogenu¹⁾, a nie sposobem kowalskim, t. j. nie przez uderzenie młotem — jest przemysłem wolnym (M-stwo P. i H. dn. 15/X.1931 r. Nr. PA. V. 1/6 S1. do Urzędu Wojew. w Tarnopolu w sprawie A. I.)”

Dowiadujemy się, że spawanie może być posiłkową czynnością różnych rzemiosł — jeżeli jednak wykonane jest jako odrębny przemysł, jest przemysłem wolnym.

*) Odczyt wygłoszony na Dorocznym Walnym Zgromadzeniu Stow. d. R. S. i C. M. w d. 9.IV. 1937 r.

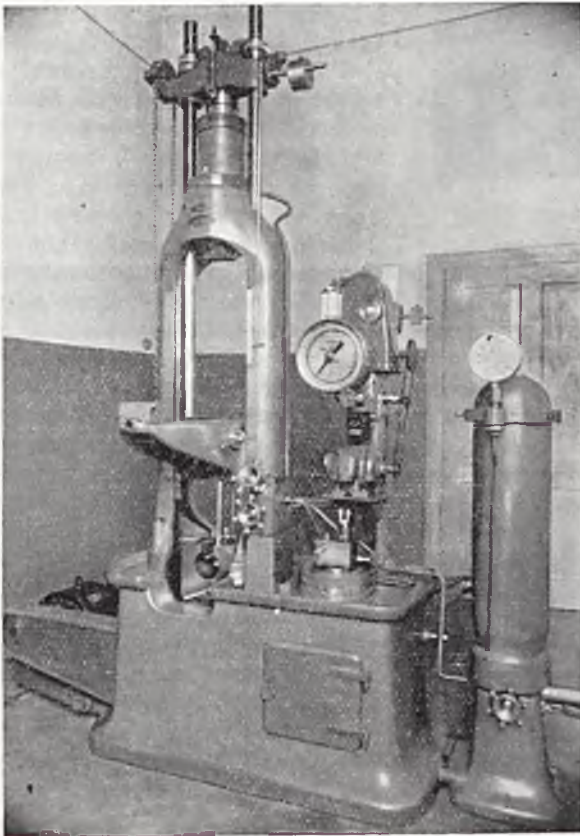
¹⁾ Pod spawaniem przy pomocy „autogenu” należy rozumieć spawanie acetylenowe. (Przyp. Red.)

zawodowy, ażeby zostać pracownikiem wykwalifikowanym?

W myśl Prawa Przemysłowego może się on szkolić jako uczeń przemysłowy, któremu jednak pryncypał, u którego się szkolił, nie może wystawić „świadectwa ukończenia nauki”, lecz tylko świadectwo stwierdzające przebyty czas nauki, który uwierzytelnia Urząd Gminny (str. 138).

Art. 124 postanawia, że:

„Minister Przemysłu i Handlu wraz z Ministrem Opieki Społecznej może*) specjalnym rozporządzeniem wprowadzić egzaminy na wykwalifikowanych pracowników oraz określony sposób ich odbywania. Egzaminy te zdawać mogą*) uczniowie po przebyciu w przemyśle przepisanego czasu nauki. Egzaminy te nie mogą jednak mieć charakteru obowiązkowego i nie mogą stanowić warunku rozpoczęcia samodzielnego wykonywania zawodu spawacza”.



Rys. 2. Maszyna wytrzymałościowa.

Tyle mówią Przepisy Prawa Przemysłowego w odniesieniu do spawaczy zawodowych.

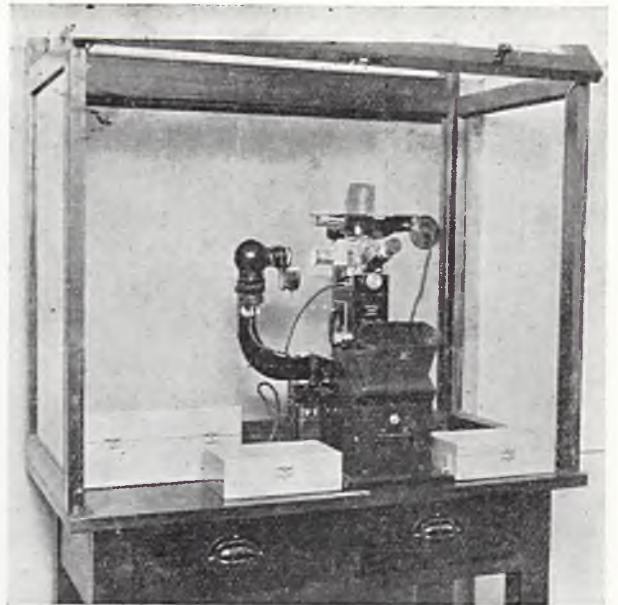
Z kolei nasuwałoby się pytanie:

Czy stan rzeczy, jaki z przepisów tych wynika, jest dla rozwoju spawania korzystny, czy też nie?

Prawo Przemysłowe przewiduje — jak widzimy — możliwość unormowania wyszkolenia spawaczy zawodowych, analogicznie jak istnieje możliwość normalizacji wyrobów przemysłowych; tego nam rzeczywiście bardzo potrzeba.

*) Podkreślenie autora.

Natomiast prawo wyklucza skrępowanie tego wyszkolenia sztywnymi przepisami, opartymi nieraz na bardzo chlubnej, ale również bardzo



Rys. 3. Mikroskop metalograficzny.

skostniałej tradycji, przeczącej często istotnym potrzebom życia, jak to ma nieraz miejsce w rzemiośle.

Możemy więc być z obecnego stanu prawnego w odniesieniu do szkolnictwa spawalniczego najzupełniej zadowoleni.

Podstawowe szkolenie spawacza zawodowego.

Z kolei powstaje dla nas pytanie: jak należałoby unormować bieg wyszkolenia spawacza zawodowego?



Rys. 4. Urządzenie do badań metalograficznych.

Wyszkolenie praktyczne w spawaniu „uczni przemysłowego” samo nie wystarcza. Liczne przykłady, jakie znamy w naszej działalności kursowej, wskazują na to, że nawet kilkuletnia praktyka nie daje gwarancji dobrego spawania.

tów na nasze kursy spawania, który stale z roku na rok wzrasta. W roku 1936 frekwencja na kursach wzrosła o 25% w porównaniu z rokiem 1935, który dał najwyższą ilość uczestników kursów z lat ubiegłych.



Rys. 5. Sala wykładowa szkoły w Katowicach.

Spawanie jest procesem napozór jedynie prostym, w rzeczywistości jednak niemożliwym jest dojść przez najdłuższą nawet praktykę do prawidłowego opanowania tego procesu, bez odpowiednich wskazówek. Dopiero połączenie przygotowania teoretycznego z racjonalnie ułożonym szeregiem metodycznych ćwiczeń na kursie oraz kilkuletnią praktyką — mogą ukształtować dobrego spawacza.

nie kursów spawania dotychczas przez nas organizowanych, t.j. kursu dla początkujących, odpowiada przygotowaniu uczestnika do stopnia pomocnika spawacza, a przy odbytej rocznej praktyce w wykonywaniu samodzielnych prac spawalniczych — do stopnia spawacza praktykującego. Kursy te, obejmujące wyszkolenie podstawowe zarówno teoretyczne jak i praktyczne w spawaniu acetylenowym i elektrycznym, powinien ukończyć każdy, kto zamierza poświęcić się w przyszłości bądź to całkowicie zawodowi spawacza lub też wykonywać spawanie jako obróbkę pomocniczą, przy głównym swoim zawodzie np. ślusarza, mechanika wzgl. innego pracownika metalowego.



Rys. 6. Spawalnia acetylenowa w Szkole Katowickiej.

Byłoby to wyważaniem otwartych drzwi, gdybym się starał uzasadniać potrzebę specjalnego szkolenia w spawaniu. Potrzeba taka jest zbyt oczywista, a dowodem, w jakim stopniu ona się dziś ujawnia, jest napływ kandyda-

Spotykamy się tu i ówdzie z zarzutem, że absolwent kursu nie jest dostatecznie wyszkolony w spawaniu. Zarzut ten polega na nieporozumieniu. Czyż można wyszkolić zawodowego spawacza w kilku tygodniach — jeżeli wyszkolenie w innych zawodach trwa kilka lat?

Na kursach naszych dajemy podstawy różnych metod pracy. Dla spawania, jako obróbki pomocniczej, wyszkolenie to wystarczy — jednak dla spawacza zawodowego jest to stanowczo za mało.

Jakżeż więc ma się odbywać ostateczne wyszkolenie spawacza zawodowego?

Zagadnienie to istnieje nie tylko dla Polski, lecz również na terenie międzynarodowym. Propozycje szkolenia na kursach, podzielonych na kilka stopniowych etapów, natrafiają na praktyczne trudności związane z kilkukrotnymi przerwami w normalnym zatrudnieniu pracowników.

Praktycznym rozwiązaniem tego zagadnienia jest szkolenie na wyższych kursach spawania.

Kursy wyższe.

Wyższe kursy spawania muszą być prowadzone oddzielnie dla spawania acetylenowego i łukowego. Kursy te przeznaczone są dla spawaczy, którzy ukończyli kurs spawania i cięcia metali dla początkujących i przeszli co najmniej dwuletnią praktykę przy samodzielnym wykonywaniu robót spawalniczych w przemyśle. Ukończenie wyższego kursu spawania odpowiada przygotowaniu uczestnika do stopnia spawacza z wodowego acetylenowego lub elektrycznego.

Cały szereg dziedzin zastosowania spawania podlega reglamentacjom specjalnym. Dotyczą one między in. spawania w budownictwie, w kotłach, zbiornikach i rurach pod ciśnieniem.

Jest rzeczą zrozumiałą, że w tych dziedzinach mogą pracować jedynie spawacze zawodowi. Dlatego też przy ukończeniu kursu wyższego spawacz musi wykonać z dobrym wynikiem próby przepisane dla tych dziedzin.

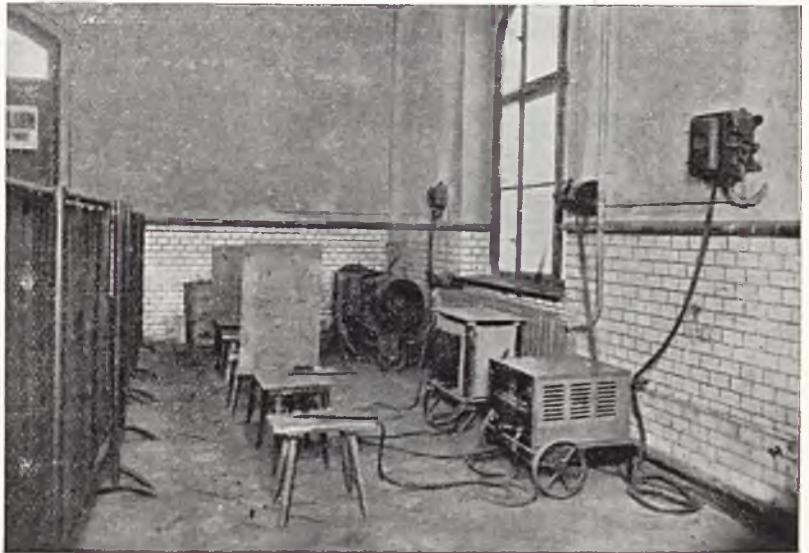
Dopiero przy stworzeniu pewnego zastępu tak wyszkolonych pracowników będzie można z niego czerpać w miarę potrzeby.

Dziś selekcja spawaczy dla dziedzin podlegających reglamentacji odbywa się na zasadzie przepisanych prób, przy których jednak uwzględnia się tylko sumaryczne własności mechaniczne spoiny. Pomijając fakt, że próby te, przy nieraz fałszywych założeniach dotyczących ich wykonania, mogą dawać wyniki przypadkowe, to w każdym razie dla prac produkcyjnych nie są one wystarczające. Chodzi tu bowiem nie tylko o dobroć spoin, lecz i o ich koszt.

Własności mechaniczne spoiny zależą od: 1) warunków wykonania, a więc od doboru tworzyw, spoiwa, urządzenia spawalniczego, jego regulacji, metody spawania, położenia spoiny i t. p. 2) czynnika indywidualnego, właściwego dla każdego spawacza, który znowu zależy głównie od:

- a) jego wrodzonej przydatności,
- b) jego wykształcenia.

Zazwyczaj w warsztatach lub przy pracach w terenie, czy też na budowie pracuje większa ilość spawaczy, którzy powinni przedstawiać jak najmniejsze odchylenia pod względem tego czynnika indywidualnego, gdyż wtedy tylko mo-



Rys. 7. Spawalnia łukowa w Szkole Katowickiej.

żemy liczyć się z określoną pewnością spoiny, jeżeli jako pewność określimy jak największą rozsiw czy też rozstrzał osiągniętych przez poszczególnych spawaczy wartości wytrzymałościowych spoin, wykonanych w analogicznych warunkach.

Podobnie przedstawia się również tak ważna



[Rys. 8. Warsztat mechaniczny w Szkole Katowickiej.

dla przemysłu kwestia kosztów spawania.

Potrzebna jest więc selekcja personelu i selekcja ta nie może się opierać na jednej próbie spawacza, której wynik — jak zaznaczyliśmy — może być przypadkowy, z powodu specjalnych warunków wykonania.

Selekcja ta odbywa się drogą naturalną, jak w wielu innych dziedzinach. Przeprowadza ją

najczęściej życie samo. Nie jest to jednak sposób najkorzystniejszy ani dla przemysłu, ani dla spawaczy. Racjonalną selekcję spawaczy winno się przeprowadzić przede wszystkim na kursach spawania. Na niższych kursach nie jest ona nieodzowna o tyle, że wykszolenie to dotyczy spawania, jako czynności pomocniczej, jednak materiał ludzki wyższych kursów spawania winien być starannie przebrany.

Można tu posłużyć się, oprócz dłuższej obserwacji do jakiej ma się sposobność w ciągu trwania kursu, specjalnymi badaniami psychotechnicznymi.

Badania psychotechniczne spawaczy zainicjowałem w Polsce już w roku 1929, przedstawiając wyniki naszych prac na X-tym Międzynarodowym Kongresie Spawania w Zürichu w roku 1930. Były to pierwsze kroki wogóle w świecie w tej dziedzinie.

Obecnie badania takie od kilku lat przeprowadza Instytut Spawania w Paryżu, a praca p. Bloch See, przedstawiona na ostatnim Międzynarodowym Kongresie w Londynie, opiera się na tak bogatym materiale, iż można z materiału tego już dzisiaj wybrać najważniejsze testy, nadające się dla przeprowadzenia selekcji spawaczy; może ona też tworzyć podstawy dla racjonalnego przeprowadzania poradnictwa zawodowego młodzieży robotniczej.

Kursy wyższe, poza przeprowadzaniem racjonalnej selekcji, dadzą również dalsze zunifikowanie metod i czasu wykonania pracy, co również zwiększy pewność połączeń spawanych i przyczyni się do wzrostu zaufania do spoiny. Zaufanie to przejść musi dalsze stopnie, aż stanie się dla nas wszystkich tak naturalnym, że — zamiast dzisiaj wydawanych w różnych dziedzinach zakazów i ograniczeń spawania — będziemy się poprostu stosować do zasad techniki spawania. Warunkiem nieodłącznym tego musi być również wykszolenie personelu kierowniczego. Sprawy te poruszył noworoczny artykuł p. inż. B. Szuppa p. t. „O konieczności tworzenia kadr inżynierów-specjalistów w dziedzinie spawania”.

Stowarzyszenie nasze przewiduje w tym celu kursy spawania dla inżynierów, techników, konstruktorów i t. d.

Możnaby wreszcie zadać sobie pytanie:

Dlaczego Stowarzyszenie nasze dopiero teraz przystępuje do organizowania wyższych kursów spawania, jako tego ostatecznego etapu wykszolenia w spawaniu zawodowym? Pochodzi to

stąd, że zrealizowanie naszych zamierzeń w tym kierunku musiało być poprzedzone przez stworzenie dla nich odpowiednich ram w postaci nabycia odpowiednich urządzeń, wykszolenia personelu instruktorskiego i t. p.

Szkoła i pracownia Stow. w Katowicach.

Na zakończenie pozwolę sobie przedstawić w kilku obrazach nasze urządzenia w Centrali Stowarzyszenia w Katowicach. Są one jeszcze bardzo skromne — jest to bowiem dopiero dziesiąty rok naszej działalności — nie mniej odpowiadają w zupełności tym zadaniom, jakie w dziedzinie szkolenia zawodowego nas czekają.

Na rys. 1 widzimy Laboratorium Stowarzyszenia, rys. 2 przedstawia dokładniej maszynę wytrzymałościową. Jest to maszyna o trzech zakresach regulacji, t. j. 4, 12 i 40 ton, i nadaje się do prób na rozerwanie, gięcie, zaginanie, ściskanie oraz prób twardości. Na rys. 3 widzimy mikroskop metalograficzny f-my Reichert, typu szafkowego M. E. F. Rys. 4 przedstawia nam urządzenie do trawienia szlifów, wraz z odczynnikami.

Rys. 5 przedstawia naszą salę wykładową; na rys. 6 widzimy część warsztatu, przeznaczoną dla spawania acetylenowo-tlenowego, a na rys. 7 część warsztatu, przeznaczoną dla spawania elektrycznego, które rozwija się w Stowarzyszeniu coraz bardziej, dzięki utworzeniu specjalnej Sekcji Spawania Elektrycznego. Wreszcie rys. 8 przedstawia widok na warsztat ślusarski i mechanicznej obróbki próbek spawanych.

Problèmes actuels dans l'enseignement de la soudure.

Dans la première partie de son article, l'auteur discute le caractère juridique du métier de soudeur en Pologne et passe en revue les différents cours réguliers de soudure de l'Association pour le Développement de la Soudure et de l'Oxy-Coupage en Pologne.

Après avoir souligné l'influence d'une sélection des élèves sur les résultats de l'instruction, l'auteur décrit les installations de l'école de soudure de l'Association à Katowice.

Aktuelle Problemen des Schweissunterrichtwesens.

Im ersten Teil seiner Ausführung klärt der Verfasser die Frage über den gesetzlichen Stand der Schweisser in Polen auf, im weiteren geht er zur Besprechung der Schweisserkurse über, die als Anfänger - Kurse und höhere Schweisskurse veranstaltet werden.

Nachdem die Selektion der Schweisschüler und derer Einfluss auf den Erfolg des Schweissunterrichts besprochen wird, bietet der Verfasser den Lesern einige Aufnahmen dar, welche die Lehranstalt unseres Verein in Katowice schildern.

Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali przeprowadza badania i ekspertyzy, udziela porad i opracowuje wszelkie zagadnienia przemysłowe z dziedziny spawalnictwa

Napawanie acetylenowe narzędzi i części maszyn

621.791.5
2350 słów+20 rys.

Człowiek w swych postępach technicznych naśladuje tylko naturę. Czyż zęby nie pokryte emalją mogłyby długo służyć człowiekowi? Czyż nie narzuca się tu analogia, że i zęby kopaczki lub piły powinny być pokrywane metalem znacznie trwalszym, niż ten, z którego te przedmioty zostały wykonane? A to może być wykonane jedynie za pomocą spawania.

Istnieje dziedzina, w której napawanie metodą acetylenową rozwinęło się już u nas z nadzwyczajnie dobrymi wynikami—tą dziedziną jest napawanie szyn kolejowych, opisane wielokrotnie na łamach naszego czasopisma.

Wspaniałe wyniki osiągnięte przy konserwacji nawierzchni kolejowych są dowodem, że istnieją wielkie możliwości wykorzystania tej metody również i w konserwacji maszyn i narzędzi.

Możliwość utwardzania powierzchni narzędzi i mechanizmów przez powlekanie ich za pomocą napawania twardym metalem powinna spowodować korzystne zmiany w samych metodach konstrukcji maszyn. Ubieganie się konstruktorów o materiały wartościowe pod względem swych własności mechanicznych, a jednocześnie wytrzymałe na zużycie, jest dziś bezprzedmiotowe.



Rys. 1. Napawanie acetylenowe czopa osi parowozowej w jednym z włoskich Warsztatów Kolejowych.

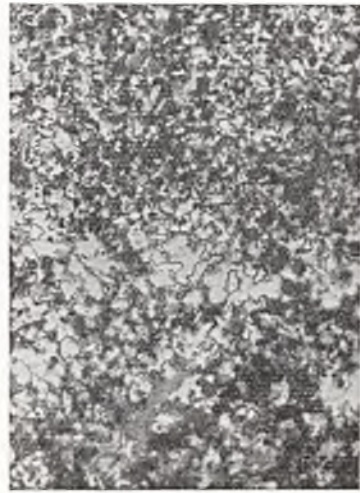
Przecież logiczniej jest rozdzielić te dwie funkcje na dwa różne metale: stosować na elementy konstrukcji metal najbardziej odpowiedni ze względu na siły przenoszone przez te elementy, a trwałość powierzchniową na zużycie i korozję uzyskiwać przez napawanie części trących materiałem wielokrotnie trwalszym od materiału konstrukcyjnego. Upraszcza to konstrukcję i daje rozwiązania ekonomiczniejsze.

Metale do napawania.

Gdy wystarcza twardość ok. 300 Br., napawanie acetylenowe stałą stopową „Tor”, wyrobu krajowego daje znakomite wyniki. 5-letnie doświadczenia z tym materiałem na P. K. P. w zastosowaniu do napawania szyn wykazały jego wysoką odporność na ścieranie i uderzenia.

Strukturę strefy przejściowej między warstwą napawaną Torem, a stałą szynową, widzimy na rys. 2.

Na powłoki bardziej odporne stosuje się stal o wysokiej zawartości chromu propagowaną



Rys. 2. Struktura strefy przejściowej na połączeniu warstwy napawanej drutem Tor ze stałą szynową (0,5% C). Powiększenie 200-krotne.

przez Sp. Akc. Perun pod nazwą „Alchrom”, która po stopieniu wykazuje twardość 400 — 500 Br. Połączenie stali miękkiej z Alchromem przedstawione jest na rys. 3.

Oba te metale łączą się z metalami rodzimymi zapomocą spawania, tworząc na połączeniu stop z metalem rodzimym.

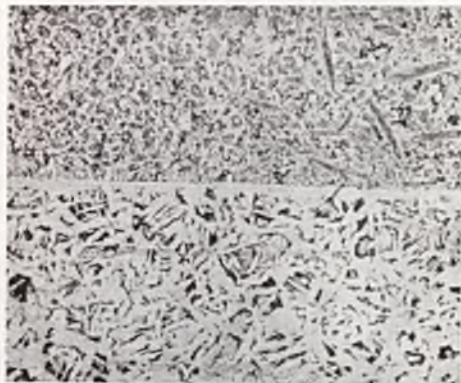
Zupełnie odmienną grupę metali twardych tworzą t.zw. Stellity, gdyż nie stapia się ich z metalem podstawowym, lecz tylko natapia się warstwę Stellitu na powierzchnię przedmiotu podgrzanego poniżej punktu topliwości, a połączenie tej warstwy Stellitu z materiałem rodzimym powstaje dzięki przyczepności, jak przy lutowaniu. Nie następuje więc tu proces spawania, lecz lutospawania, co widać wyraźnie na rys. 4.

Napawanie Stellitem jest szczególnie szeroko stosowane w St. Zjednoczonych i w Kanadzie.



Rys. 3. Zdjęcia mikrograficzne warstwy napawanej drutem Alchrom na stali miękkiej.

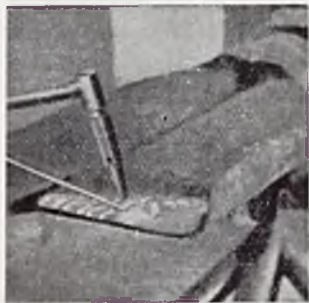
Stellit jest stopem chromu, wolframu i kobaltu. Posiada on tę cenną właściwość, że zachowuje swą twardość aż do temperatury 1000°C. Twardość warstwy nałożonej Stellitem waha się od C-40 do 54 Rockwella w zależności od gatunku Stellitu, t. j. od ilości poszczególnych składników zawartych w tym stopie.



Rys. 4. Zdjęcie mikrograficzne warstwy Stellitu napawanej na stali miękkiej.

Stellit znalazł liczne zastosowania w napawaniu maszyn stosowanych przy robotach publicznych, a także w maszynach kopalnianych wszelkiego rodzaju, oraz w przemyśle mechanicznym do utwardzania narzędzi ze stali zwykłej. Istnieją 3 gatunki Stellitu: Nr. 1, Nr. 12 i Nr. 6.

Stellit Nr. 1 jest najtwardszy ze wszystkich trzech gatunków i najbardziej wytrzymały na ścieranie. Twardość metalu po stopieniu wynosi C-54 Rockwella, wytrzymałość na rozrywanie 38 kg/mm², przy wydłużeniu prawie równym 0. Pod bardzo wielkim naciskiem lub silnymi uderzeniami może się łuszczyć, jeżeli jednak warstwa nałożona jest dobrze podparta, żadne trudności nie zachodzą. Ten gatunek Stellitu powinien być używany do pokrywania powierzchni podlegających bardzo silnemu ścieraniu przy niezbyt silnych uderzeniach.



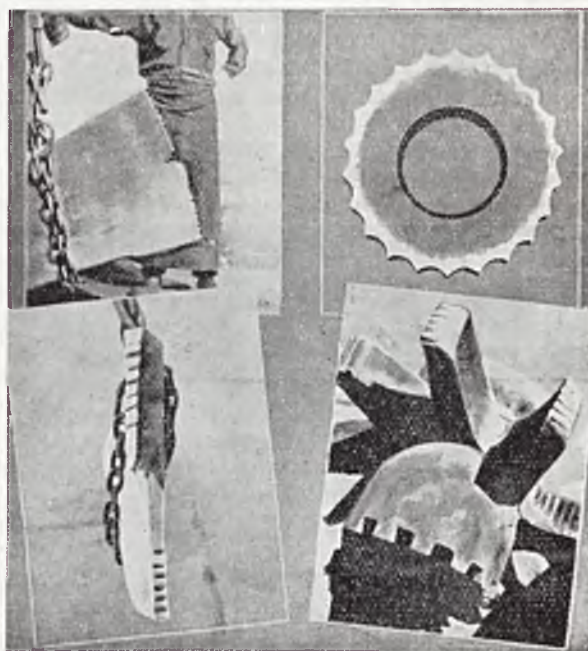
Rys. 5. Zatapianie ziarn Haystellitu w warstwie Stellitu, przy utwardzaniu świda do wiercenia szybów naftowych.

C-48 Rockwella, a wytrzymałość na rozrywanie—73 kg/mm².

Stellit Nr. 6 jest mniej twardy, lecz znacznie kujniejszy i wytrzymalszy niż gatunek Nr. 1 i Nr. 12. Wytrzymałość gatunku Nr. 6 jest większa, odporność na ścieranie nieco słabsza, natomiast nie łuszczy się on przy ude-

rzeńiach i dzięki temu jest odpowiedniejszy do pokrywania powierzchni, podlegających uderzeniom lub dużym, naciskom oraz nadaje się w tych wypadkach, gdy otrzymanie ostrej krawędzi jest niezbędne, jak np. do matryc do wycinania, tłoczenia, do gniazd zaworowych i t.p. Twardość gatunku Nr. 6 wynosi C-40 Rockwella, a wytrzymałość na rozrywanie—81 kg/mm².

Dobór odpowiedniego materiału podstawowego jest również bardzo ważny. Chociaż zwykła stal węglowa nadaje się dla wielu celów na części narażone na uderzenia i duże naciski, jak np. matryce do wycinania, tłoczenia na gorąco i na zimno, najlepsze wyniki otrzymuje się na stali chromo-niklowej o zawartości: C: 0,35 — 0,45%, Mn: 0,5—0,8%, Ni: 1 — 1,5%, Cr: 0,45—0,75%. Stal ta jest bardzo wytrzymała na uderzenia, szczególnie po obróbce termicznej przewidzianej dla tego gatunku stali.



Rys. 6. Narzędzia z wyłaniającymi się zębami z twardych ziarn Haystellitu, po zużyciu się metalu między zębami.

Powłokę nałożoną Stellitem można jeszcze bardziej uodpornić na ścieranie, zatapiając w niej ziarna Haystellitu. Haystellit jest spieczonym węglikiem wolframu o twardości bliskiej diamentu. Płytki Haystellitu o zaokrąglonych górnych krawędziach, ułożone w pewnych odstępach w warstwie Stellitu, tworzą szereg punktów nadzwyczaj odpornych na ścieranie (rys. 5). Ziarna te są, praktycznie mówiąc, nieużywalne, a w miarę jak metal wypełniający odstępy między tymi ziarnami zużywa się, wyłaniają one z krawędzi w kształcie zębów, zachowując pierwotne wymiary narzędzia bez zmiany, jak to przedstawia rys. 6. Tym sposobem otwór wiercony np. szybu naftowego podczas całego trwania pracy narzędzia ma tę samą średnicę i późniejsze rozwiercanie na właściwą miarę jest zbyteczne. Osiąga się tym sposobem duże oszczędności na kosztach i czasie wiercenia.

Napawanie Torem i Alchromem.

Napawanie Torem ze względu na małą ilość zawartego w nim węgla odbywa się z taką samą łatwością, jak napawanie stalą miękką.

Napawanie — po dokładnym oczyszczeniu powierzchni — należy wykonywać paskami 2 — 3 cm szerokości, przekuwając każdy odcinek w temperaturze czerwonego żaru.

Operację nakładania powierzchni za pomocą Alchromu musi poprzedzić dokładne oczyszczenie szlifierką lub pilnikiem części nakładanych. Przedmiot powinien być ustawiony w takiej pozycji, aby nakładanie można było skutecznie w płaszczyźnie poziomej. Nakładanie wykonywa się 2-ma lub kilkoma warstwami.

Przy nakładaniu pierwszej warstwy płomień palnika powinien być uregulowany neutralnie; przy nakładaniu następnych warstw płomień palnika powinien być z lekkim nadmiarem acetylenu. Pierwsze przejście palnika po powierzchni nakładanej ma na celu roztopienie metalu rodzimego i nałożenie cienkiej warstwy Alchromu, nie trzeba więc przy tej operacji stosować płomienia nawęglającego, który zmieniłby skład metalu rodzimego i zwiększył jego zawartość węgla, dlatego też stosuje się płomień neutralny. Należy unikać topienia metalu przedmiotu na zbyt wielkiej głębokości.

W chwili nakładania warstwy Alchromu tworzy się na powierzchni cienka warstewka tlenku chromu, która pochodzi z częściowego utleniania się chromu zawartego w metalu. Ta błonka tlenku otacza wokół kroplę Alchromu topionego. Należy nie dopuścić do uwięzienia tej błonki pomiędzy metalem rodzimym i nakładanym, ponieważ pasmo tlenku zmniejszyłoby przychepność warstwy nałożonej do metalu rodzimego i obniżyłoby wytrzymałość na granicy połączenia obu metali; większe gniazda tlenków u podstawy warstwy nałożonej mogłyby nawet spowodować odklejenie się warstwy nałożonej. Należy więc końcem pałeczki, zanurzonym w kąpiel, pocierać o powierzchnię metalu rodzimego. Tym sposobem usuwa się błonkę tlenków i zmusza się ją do spłynięcia na powierzchnię metalu nakładanego. Koniec pałeczki powinien stale pozostawać wewnątrz płomienia, aby uniknąć utleniania się metalu.

Przy nakładaniu następnych warstw stosowanie płomienia neutralnego spowodowałoby tworzenie się dużej ilości tlenków — tym większej, że przy tej operacji topi się Alchrom w dużej ilości, nakłada się bowiem już nie cienką warstwę, jak przy pierwszej operacji, ale warstwę przynajmniej 3 mm grubości. Aby uniknąć w ogóle utleniania się chromu, reguluje się płomień w ten sposób, aby stożek przedstawiający nadmiar acetylenu był 2 razy dłuższy od jądra; większy nadmiar acetylenu obniża twardość powłoki.

Należy unikać ruchów poprzecznych palnika; najwyższą twardość osiąga się wtedy, gdy metal nakładany jest wąskimi paskami.

Bardzo dodatnią stroną stosowania Alchromu jest możliwość przekuwania warstwy nałożonej, zanim metal zastygnie. Przekuwanie to polepsza

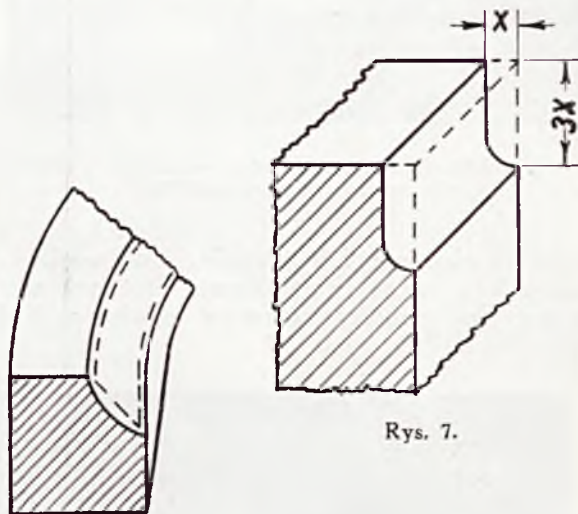
własności mechaniczne metalu i podwyższa jego ciągliwość. Poza tym przekuwanie umożliwia nadanie warstwie nakładanej kształtu pożądanego, co zmniejsza późniejszą obróbkę na szlifierce, ewentualnie czyni tę obróbkę całkowicie zbędną.

Przekuwanie winno być wykonywane w wysokiej temperaturze, pomiędzy 600° a 1000°. Tych granic temperatury należy ściśle przestrzegać; przekuwanie w temperaturze wyższej niż 1000° lub niższej niż 600° pociąga za sobą tworzenie się wewnętrznych pęknięć, niewidzialnych początkowo dla oka, które jednak z czasem powodują wykruszanie się warstwy nałożonej.

Warunki stygnięcia przedmiotu nałożonego Alchromem mają wpływ decydujący na twardość powłoki. Najwyższą twardość osiąga się, gdy przedmiot stygnie powoli; studzenie strumieniem powietrza zmniejsza nieco twardość, hartowanie w oliwie powoduje już większą stratę na twardości, a największą — hartowanie w wodzie.

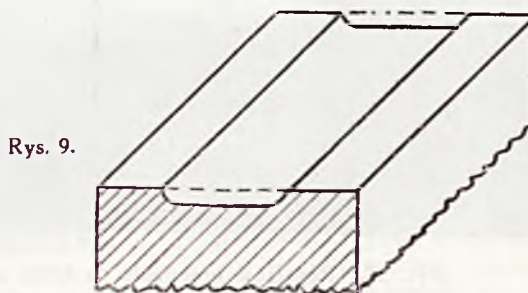
Napawanie Stellitem.

W celu nabycia wprawy najlepiej jest przeprowadzać ćwiczenia napawania na płytkach stalowych 200 × 30 × 10 mm. Po uzyska-



Rys. 8.

Rys. 7.



Rys. 9.

Rys. 7, 8 i 9. Przygotowanie narzędzi i części maszyn do napawania Stellitem (czynność 1). Linie przerywane oznaczają kształt warstwy napawanej po oszlifowaniu.

niu biegiłości w napawaniu próbek, nie trudno już będzie doświadczonemu spawaczowi wykonywać bardziej złożone roboty pod warunkiem, że będzie on ściśle zachowywał wskazówki niżej podane.

Czynność 1. Przygotowanie części napawanych.

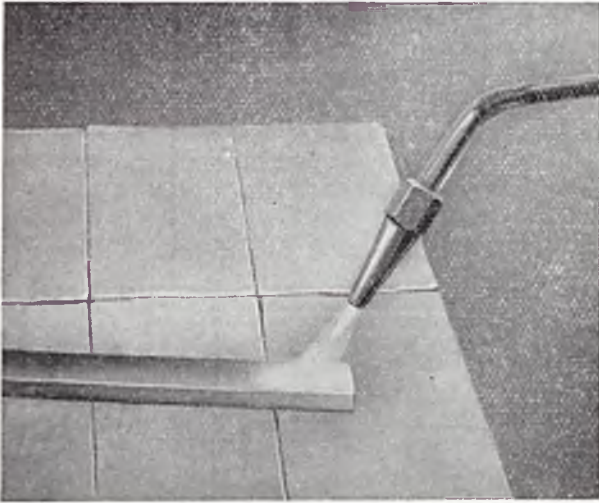
Należy dokładnie oczyścić powierzchnię, która ma być napawana, za pomocą szlifierki lub pilnika, aż do zupełnego usunięcia wszelkich śladów brudu, zendry, tłuszczu lub innych obcych ciał. Ostre krawędzie należy zaokrąglić. Jeżeli krawędź napawana podlega uderzeniu, jak np. stempel do prasowania, ostrze nożyc lub matryca, przedmiot napawany powinien być odpowiednio obrobiony, jak wskazuje rys. 7. Kształt ten zapewnia nałożonej warstwie Stellite dobre oparcie i pozwala jej dobrze przetrans-

mię zaokrąglenia zębka powinien być równy grubości warstwy (rys. 9).

Jeżeli przedmiot nie może być obrobiony maszynowo, należy go opiłować ręcznie; w każdym wypadku należy dbać o absolutną czystość powierzchni, która ma być napawana.

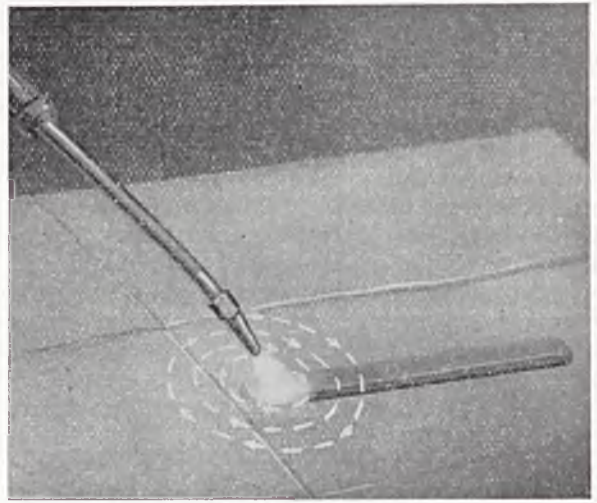
Czynność 2. Podgrzewanie.

Części średniej wielkości powinny być podgrzane bezpośrednio palnikiem do temp. 450°, przy czym płomień palnika powinien być ściśle neutralny (rys. 10). W tej temperaturze stal na-



Rys. 10. Podgrzewanie przedmiotów palnikiem o płomieniu neutralnym (czynność 2).¹⁾

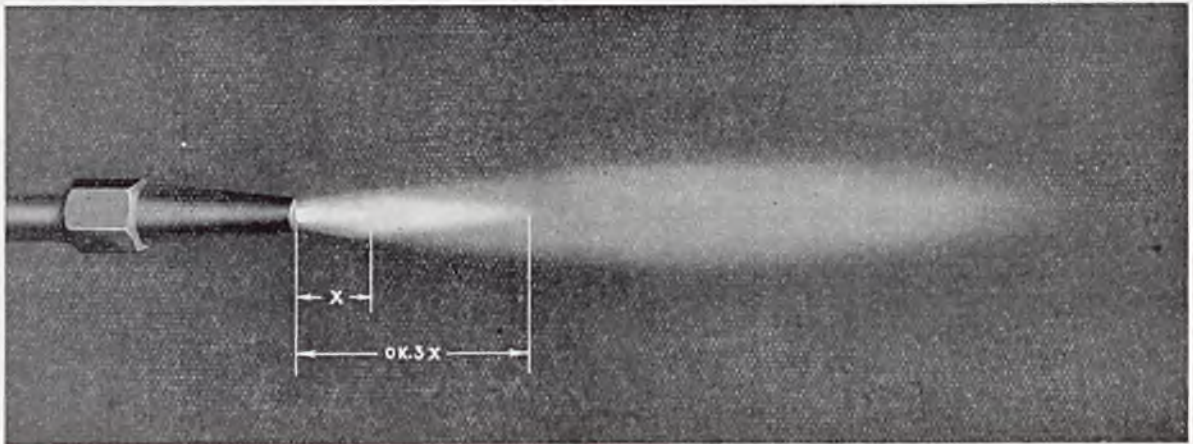
uderzenia pionowe lub równoległe do większego wymiaru warstwy nałożonej. Stosunek szerokości do grubości warstwy powinien być równy 2—3 : 1.



Rys. 11. Ruchy palnika podczas podgrzewania.

biera bardzo słabej barwy ciemno-czerwonej, widocznej tylko bez okularów, przy zasłoniętych oknach. Strzałki na rys. 11 wskazują ruch palnika podczas ogrzewania.

Części większych rozmiarów muszą być pod-



Rys. 12. Regulacja płomienia na ściśle określony nadmiar acetylenu (czynność 3).

Jeżeli warstwa napawana nie podlega silnym uderzeniom, krawędź może być przygotowana jak na rys. 8. W ten sposób np. przygotowuje się do napawania gniazda zaworów wylotowych silników benzynowych.

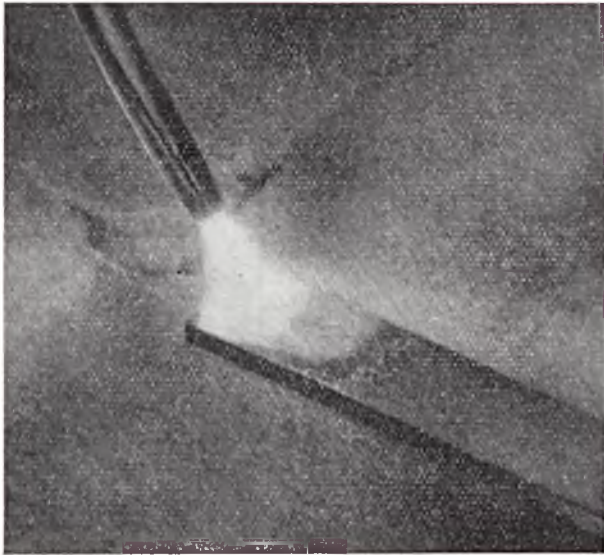
W wypadku nakładania dłuższych powierzchni, jak np. na przewodnicach walcarek, przedmiot powinien być wyżłobiony, przy tym pro-

grzane w odpowiednim ognisku. Podgrzanie nie powinno w żadnym wypadku osiągnąć temperatury krytycznej, a tym bardziej tak wysokiej temperatury, aby metal pokrywał się zendrą.

Czynność 3. Regulacja płomienia.

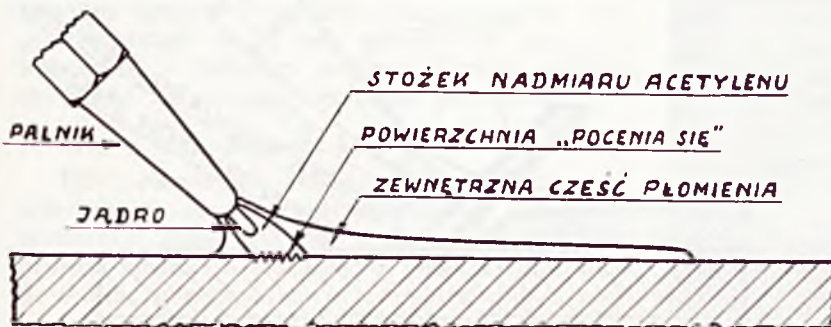
Do dalszych czynności płomień powinien zawierać nadmiar acetylenu, przy tym powinno

się go uregulować w ten sposób, aby stożek płomienia, który powstaje wskutek nadmiaru acetyleny, był 3 razy dłuższy od wewnętrznego jądra, jak to wskazuje rys. 12. Przy napawaniu stellite tylko tak ustawiony płomień powinien być używany.



Rys. 13. Doprowadzenie powierzchni do stanu „pocenia się” (czynność 4).

Płomień zawierający nadmiar acetyleny przygotowuje odpowiednio powierzchnię stali, powodując topienie się na powierzchni nadzwyczaj cienkiej warstwy, co czyni powierzchnię stali błyszczącą, jak powierzchnia wody; ten stan nagrzania powierzchniowego, będący jakby stanem wstępnym do topienia się stali na powierzchni, nazywamy „poceniem się” stali. Doprowadzenie powierzchni stali do stanu „pocenia się” jest absolutnie niezbędne, aby warstwa napawana dobrze połączyła się z metalem rodzimym. Łączenie się Stellite ze stalią jest w istocie rzeczy lutowaniem, a nie spawaniem, gdyż metal dodawany nie tworzy stopu z metalem podstawowym, tylko lutuje do niego. Aby lutowanie było mocne, lut musi dobrze „zwilżać” metal podstawowy, co się poznaje po tem, że kropla stopionego lutu rozlewa się płasko po powierzchni.



Rys. 14. Schematyczny obraz rys. 13.

Jeżeli płomień nie jest odpowiednio uregulowany i nie ma nadmiaru acetyleny, wówczas to „zwilżanie” nie następuje, metal nakładany

nie rozlewa się równo po powierzchni i warstwa napawana staje się porowata.

Czynność 4. Doprowadzenie powierzchni do stanu „pocenia się”.

Palnik należy trzymać w ten sposób, aby płomień był skierowany pod kątem 30° — 60° do powierzchni napawanej (rys. 13 i 14). Jądro płomienia powinno być odległe o ok. 3 mm od powierzchni. Należy trzymać palnik w tej pozycji aż do chwili, gdy metal pod płomieniem zacznie błyszczeć, co wskazuje, że w nadzwyczaj cienkiej warstwie zaczyna występować topienie, czyli, że stal „poci się”. Pocenie się stali następuje na przestrzeni objętej stożkiem nadmiaru acetyleny (rys. 14). Wielkość powierzchni pocenia się stali zależy od wielkości palnika; dla palnika o średniej wielkości ta powierzchnia rozciąga się na odległość 6 mm naokoło stożka nadmiaru acetyleny. W tym stanie powierzchnia jest gotowa do przyjęcia stellite.

Czynność 5. Początek napawania.

Należy cofnąć płomień o tyle, aby koniec pałeczki Stellite mógł się dostać między jądro płomienia i przedmiot (rys. 15). Następnie należy koniec pałeczki przysunąć do płomienia tak,



Rys. 15. Początek napawania (czynność 5).

aby koniec jądra akurat dotykał pałeczki, która z drugiej strony powinna lekko dotykać powierzchni nakładanej. W tym momencie następuje topienie się pałeczki i płynny metal rozlewa się na powierzchni „spoconej”. Jeżeli krople metalu pienia się lub gotują, albo nie rozlewają się równo, jest to oznaką, że stal jest za zimna i powinna być doprowadzona na nowo do temperatury pocenia się, jak to było wyżej wyjaśnione.

Czynność 6. Układanie warstwy Stellite.

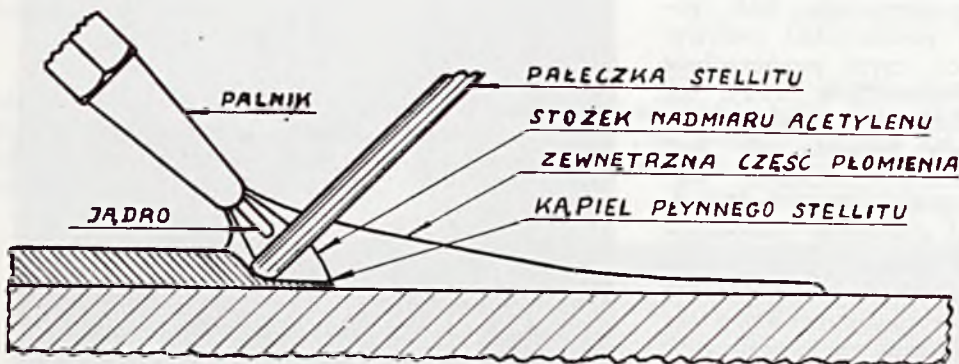
Należy rozprowadzić stopiony metal po powierzchni pocącej się, wyjmując pałeczkę z pło-

mienia i kierując płomień na płynny metal. Następnie wprowadzamy znowu pałeczkę do pło-



Rys. 16. Nakładanie warstwy Stellite (czynność 6).

mienia i topimy następną porcję metalu w ilości żądanej.



Rys. 17. Schematyczny obraz rys. 16.

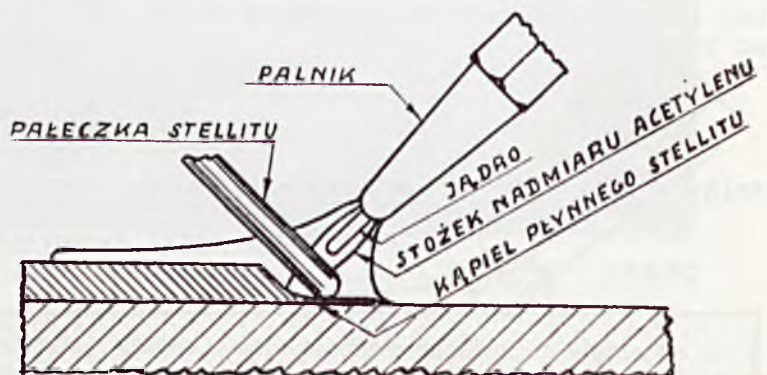
Teraz należy skierować płomień w ten sposób, aby część jego otaczała krawędź kąpiel, utrzymując ją w stanie płynnym, a część była skierowana na powierzchnię tuż przed kąpielą; gdy nowy odcinek powierzchni osiągnie temperaturę pocenia się, płynna warstwa metalu rozszerzy się sama na powierzchnię spoconą. W tym momencie trzeba doprowadzić szybko pałeczkę pod płomień, przytknąć ją do kąpiel i stopić pewną ilość nowego metalu, który powinien dobrze się połączyć z istniejącą kąpielą (rys. 16 i 17).

Należy powyższe czynności powtarzać starannie, postępując naprzód, aż do chwili, gdy cała powierzchnia zostanie pokryta warstwą Stellite. Przy odpowiedniej praktyce można otrzymać odrazu

warstwę pożądanego grubości, topiąc odpowiednią ilość metalu; jest to korzystniejsze niż powtórne napawanie następnej warstwy. Podczas napawania można powracać płomieniem do już nałożonych miejsc, tuż obok kąpiel, w celu stopienia np. wystającego wzgórka i wyrównania powierzchni, co jest niezbędne gdy część napawana podlega obróbce. Te nawroty jednak powinny być wykonywane bardzo szybko, aby przez ten czas próg kąpiel nie mógł skrzepnąć.

Kąpiel metalu powinna rozszerzać się w kierunku napawania na skutek „zwilżania” przez płynny metal powierzchni, doprowadzonej do stanu pocenia się u progu kąpiel. To posuwanie się kąpiel powinno się odbywać jedynie podmuchem płomienia, a nie za pomocą pałeczki. Zazwyczaj posuw odbywa się w kierunku ręki trzymającej pałeczkę, t. j. napawanie odbywa się w lewo (wprzód). Jeżeli jednak stal łatwo zendruje, jak również na bardzo cienkich przedmiotach, metoda w prawo (w tył) może być [dogodniejsza (rys. 18). Przy tej metodzie posuw odbywa się w kierunku ręki trzymającej palnik. Biegły spawacz mający nieco praktyki w tych robotach nie ma trudności w wyborze odpowiedniej metody.

Zanieczyszczenia zendrą lub pęcherzyki, pojawiające się w głębi kąpiel powinny być wydobyte na wierzch za pomocą płomienia palnika. Przy odpowiednim podgrzaniu tlenki jako lżejsze od metalu wypływają do góry, również pęcherzyki gazów wydostają się na powierzchnię. Jeżeli pomimo starań łuska tlenku nie może się wydostać na wierzch, należy ją poruszyć pałeczką. W bardzo trudnych wypadkach może być konieczne zastosowanie topnika; dobry proszek do żeliwa w tym wypadku wystarcza.



Rys. 18. Napawanie metodą „w prawo” na blachach łatwo zendrujących lub na bardzo cienkich przedmiotach.

Czynność 7. Studzenie przedmiotu po napawaniu.

Po nałożeniu warstwy odpowiednich wymiarów należy zesunąć palnik z kąpiel metalu

ruchem powolnym, aby uniknąć utworzenia się pęcherzy i pęknięć (rys. 19). Jeżeli pokażą się rysy, należy roztopić ponownie miejsca pęknięte, usunąć tlenki za pomocą pałeczki i dodać nieco płynnego metalu z pałeczki. Jeżeli w dalszym ciągu pokazywać się pęcherze, trzeba wyszlifować warstwę w tym miejscu na całej głębokości, aż do ukazania się metalu podstawowego, podgrzać stopniowo powierzchnię metalu i wypełnić dodatkowo to miejsce Stelitem.

Po skończeniu napawania należy natychmiast włożyć część napawaną do skrzynki z mika sproszkowaną, popiołem lub podobnym materiałem izolującym, aby przedmiot mógł stygnąć powoli. W niektórych wypadkach powolne stygnięcie jest absolutnie niezbędne, aby utrzymać warstwę wolną od pęknięć i wewnętrznych naprężeń.

Części, które wykazują skłonność do pęknięcia, jak np. gniazda lub zawory grzybkowe o dużej średnicy, tuleje itp. powinny być umieszczone bezpośrednio po napawaniu w piecu, podgrzane powoli do temperatury czerwonego żaru (ok. 620°), a następnie pozostawione w tym piecu do zupełnego ostygnięcia. Nigdy nie należy chłodzić części napawanych przez zanurzenie w wodzie.

Czynność 8. Obróbka warstwy nałożonej.

Po zupełnym ostygnięciu przedmiotu napawanego może być niezbędna obróbka na dokładny wymiar w celu otrzymania gładkiej powierzchni. Obróbkę można wykonać ręcznie lub na szlifierce. Szybkość obwodowa tarczy powinna się zawierać pomiędzy 900—1400 m/min. Zbyt wielka szybkość jest niepożądana.

Różne wskazówki dotyczące stellitowania.

Wielkość palnika.

Do przeciętnych prac najodpowiedniejszym palnikiem jest palnik o wydajności ok. 600 litrów acetyleny na godz., przy napawaniu mniejszych części należy stosować słabsze końcówki, a do grubszych — silniejsze. Po krótkiej praktyce spawacz bez trudu potrafi dobrać odpowiednią końcówkę do przedmiotu, zasadniczo jednak należy używać słabszych końcówek. Lepiej jest bowiem pracować wolniej, lecz starannie, bez przegrzewania stali, niż używać za mocnych końcówek i usiłując osiągnąć bardzo wielkie szybkości otrzymywać powłoki porowate.

Grubość pałeczki.

Do pokrywania Stelitem niewielkich powierzchni trzeba stosować pałeczki od 3 do 5 mm średnicy. Jeżeli się nie posiada tak cienkich drutów, można je otrzymać z pałeczek średnicy 8—9 mm, przetwarzając je w płomieniu z nadmiarem acetyleny na sznureczek żądanej średnicy, układany na zimnej płycie węglowej, grafitowej, lub żelaznej. Przesuwając koniec pałeczki po płycie z równomierną szybkością, topi się jej koniec jednocześnie w płomieniu i formuje się na płycie pręcik o mniejszej średnicy, jak to wskazuje rys. 20.

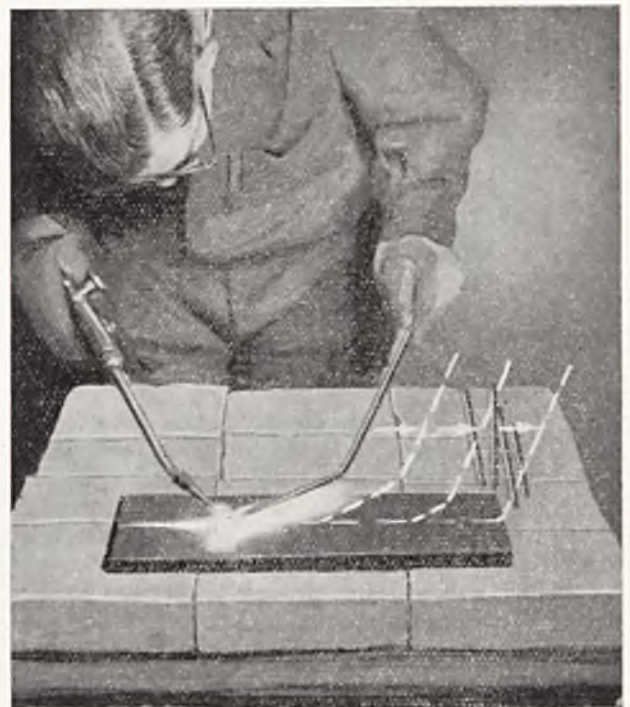
Zestawienie.

Poniżej podajemy jeszcze raz najważniejsze szczegóły postępowania przy napawaniu Stelitem, które spawacz powinien doskonale sobie



Rys. 19. Odejmuwanie palnika od przedmiotu.

przyswoić, zanim przystąpi do ćwiczeń napawania.



Rys. 20. Przetapianie grubej pałeczki Stelitu na pałeczkę o mniejszej średnicy.

1) Dokładnie oczyścić powierzchnię przedmiotu napawanego.

2) Podgrzewanie przeprowadzić w odpowiednich warunkach, dostosowanych do wielkości i kształtu przedmiotu napawanego.

3) Stosować przy napawaniu płomień z nadmiarem acetyleny, przy tym stożek nadmiaru acetyleny powinien posiadać długość 3 razy większą od jądra.

4) Nie topić Stellitu, zanim powierzchnia przedmiotu nie osiągnie temperatury pocenia się.

5) Wierzchołek jądra powinien prawie dotykać pałeczki. Nie należy trzymać płomienia zbyt daleko od pałeczki i przedmiotu.

6) Tlenki powinny być wydobyte z głębi kąpieli na powierzchnię, nigdy nie powinny być

one zatopione w metalu nakładanym, gdyż są przyczyną tworzenia się pęcherzy, porowatości i pęknięć.

7) Płynny metal powinien posuwać się naprzód pod działaniem wyłącznym płomienia; nie trzeba przesuwać płynnego metalu za pomocą pałeczki.

8) Zazwyczaj jest zupełnie możliwe nałożenie całej grubości jedną warstwą. Napawanie wielowarstwowe należy tylko wtedy stosować, gdy go uniknąć nie można.

9) Przedmiot powinien być studzony bardzo ostrożnie. Nie należy pozwolić, aby napawane części stygły zbyt szybko.

Rozwój spawania acetylenowego w Polsce w konserwacji torów kolejowych

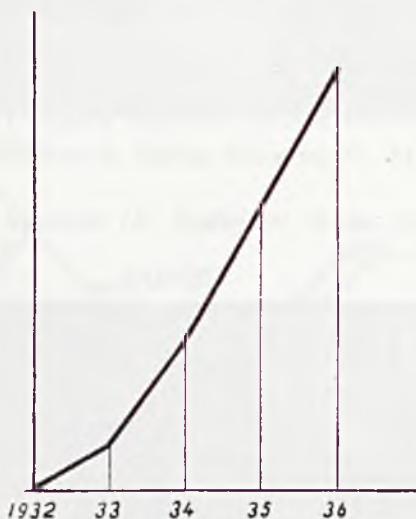
621-791,5+625,143
750 słów+6 rys.

Niejednokrotnie podawaliśmy w naszym czasopiśmie opisy zastosowania spawania acetylenowego do naprawy szyn i różnych części stalowych torów kolejowych. Od czasu wprowadzenia tej

w tym względzie dane nadesłał nam łaskawie p.inż. W a l i g ó r s k i, który na Zjeździe Inż. Drogowych w Wilnie w r. 1935 omówił bardzo szczegółowo to zagadnienie w referacie p. t. „Naprawa materiałów nawierzchni za pomocą napawania i spawania”.

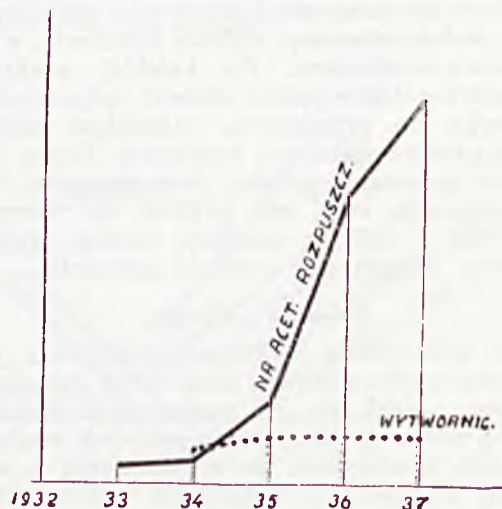
Przedstawiony poniżej na wykresach rozwój spawania acetylenowego w konserwacji torów w jednej z Dyrekcji P. K. P. ilustruje najlepiej przewrót, jaki się dokonał w tej dziedzinie. Wykresy te obejmują okres czasu od 1932 r. do listopada 1936 r., dane więc dotyczące 1936 r. nie obejmują pełnego roku. Należy zaznaczyć, że rozwój ten dotyczy tylko spawania acetylenowego, ponieważ ilość spawaczy elektrycznych i aparatów do spawania lukowego nie ulega w tym okresie zmianie.

Na rys. 1 przedstawiono wzrost ilości spawaczy acetylenowych, zatrudnionych w Oddziałach Drogowych tej Dyrekcji. Widzimy tu, że ilość spawaczy wzrasta równomiernie od 1933 r. w dość szybkim tempie, co jest dowodem, że



Rys. 1. Wzrost spawaczy, zatrudnionych w służbie drogowej.

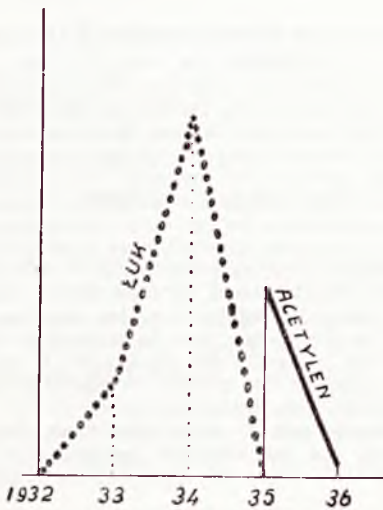
metody na P. K. P., to jest od r. 1933, rozwój jej następuje nadszybciej, daje ona bowiem kolejom ogromne oszczędności. Można by zaryzykować twierdzenie, że palnik acetylenowy dokonał w tej dziedzinie formalnej rewolucji. Normalnie wielkim sukcesem technicznym jest osiągnięcie w jakiegokolwiek dziedzinie oszczędności 10-15-20%, tymczasem w dziale kosztów konserwacji torów niektóre pozycje zostały dzięki palnikowi wykreślone prawie w 100%. Koszty napraw, wykonywanych na torach za pomocą spawania acetylenowego, nie przenoszą 5-10% wartości obiektu naprawianego; najkosztowniejsza z tych napraw — napawanie zużytej krzyżownicy — wynosi 8-10% ceny nowej krzyżownicy, przy tym naprawę można wielokrotnie powtarzać, oszczędności więc w kosztach konserwacji krzyżownic wynoszą więcej niż 90%. Nic więc dziwnego, że ilość spawaczy zatrudnionych przy konserwacji torów stale wzrasta. Interesujące



Rys. 2. Wzrost ilości instalacji na acetylen rozpuszczony.

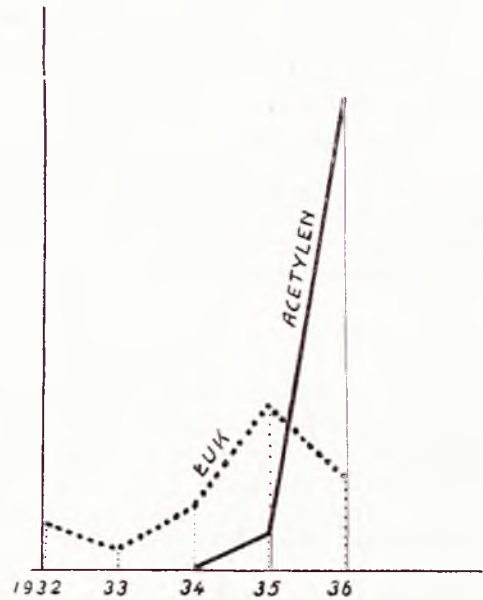
zastosowanie tej metody jest dalekie od osiągnięcia punktu szczytowego. Równoległe do wzrostu spawaczy widzimy na rys. 2 zwiększe-

nie się ilości instalacji, przy tym szybki wzrost instalacji na acetylen rozpuszczony wskazuje na to, że głównie rozwijają się roboty na torach bez wyjmowania szyn, natomiast ilość urządzeń stałych w warsztatach (wytwornic) pozostaje stała. W warsztatach urządzenia acetylenowe stosowane są do cięcia szyn i blach, do naprawy łubków, do naprawy i wyrobu różnych części sygnalizacji oraz do wewnętrznych robót warsztatowych. Naprawa łubków pękniętych i wytartych za pomocą spawania jest przedstawiona na rys. 3. Widzimy, że do roku 1934 wykonywano te roboty łukiem elektrycznym, w roku 35 zaś przerwano je całkowicie na instalacje acetylenowe. Spadek w r. 1936 wskazuje, że zapasy łubków szmelcowych zostały wyrobione i naprawiano tylko niewielką ilość łubków, w tymże roku wyjętych z torów.



Rys. 3. Naprawy łubków.

Jak wiadomo, nie tylko uszkodzenia na końcach szyn, ale również na samej powierzchni toczonej usuwa się za pomocą napawania acetylenowego. Wszelkie wgłębienia, wydarcia i t. p. wypełnia się metalem, pęknięcia zaś wypala się naprzód palnikiem aż do zupełnego usunięcia uszkodzonego metalu, a następnie powstałe wskutek tego wgłębienia napawa się. Naprawy szyn t. zw. rakowatych w pierwszych latach były nierzadkie, jak widać z rys. 6, gdyż należało wyrobić ogromne zapasy szyn, które leżały od lat



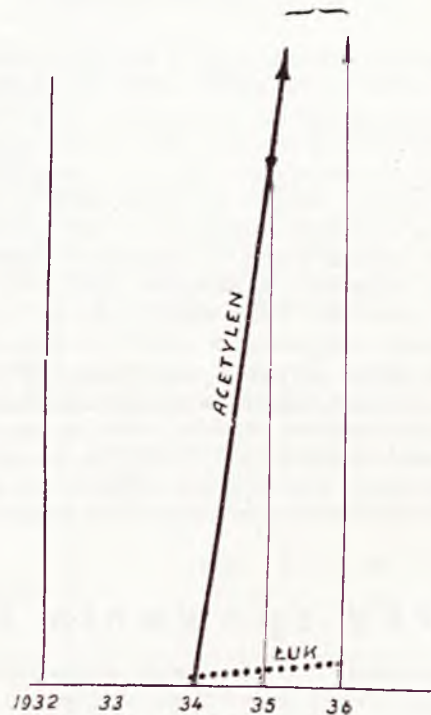
Rys. 4. Naprawy krzyżownic.

nej usuwa się za pomocą napawania acetylenowego. Wszelkie wgłębienia, wydarcia i t. p. wypełnia się metalem, pęknięcia zaś wypala się naprzód palnikiem aż do zupełnego usunięcia uszkodzonego metalu, a następnie powstałe wskutek tego wgłębienia napawa się. Naprawy szyn t. zw. rakowatych w pierwszych latach były nierzadkie, jak widać z rys. 6, gdyż należało wyrobić ogromne zapasy szyn, które leżały od lat

Bardzo poważną pozycję przedstawiają krzyżownice. Na wykresie na rys. 4 widać, że do r. 1935 wykonywano te naprawy tylko łukiem, natomiast w 1936 r. mamy gwałtowny wzrost krzyżownic naprawianych acetylenem, a ilość naprawianych łukiem spada. W porównaniu z r. 1935, ilość krzyżownic naprawianych acetylenem w r. 1936 wzrosła czterokrotnie; pochodzi to stąd, że krzyżownice naprawiane za pomocą palnika acetylenowego nie potrzebują być wyjmowane z torów, podczas gdy do naprawy łukiem elektrycznym trzeba je przywozić do warsztatów. Dawniej więc tylko krzyżownice stacyjne, znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie warsztatów mogły być naprawiane, gdyż wyjęcie ich i transport do spawalni nie pociągają za sobą dużych kosztów.

Jeszcze w większym stopniu widać przydatność spawania acetylenowego do tego rodzaju robót na rys. 5, gdzie przedstawiono ilość napawanych końców szyn. W danej dystrykcji napawanie końców szyn rozpoczęto w r. 1935, w roku zaś 1936 ilość napawanych styków podwoiła się, wzrastając do cyfry kilkunastu tysięcy.

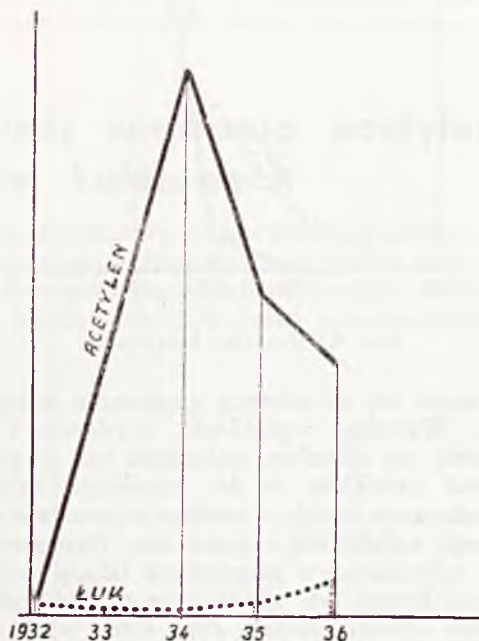
Ilość końców szyn napawanych łukiem była nieznaczna, gdyż nie przeniosła 2% ogólnej ilości końców szyn naprawianych.



Rys. 5. Naprawy styków.

na składzie, jako nienadające się do użytku z powodu drobnych rys i t. p. defektów, częstokroć minimalnych, z którymi jednak szyna leżeć w to-

rze nie mogła, ze względu na możliwość dalszego pęknięcia. Obecnie tego rodzaju pęknięcia są bez trudu usuwane. Oczywiście, ze względu na konieczność wypalania rys, roboty te prawie całkowicie wykonywane są za pomocą spawania acetylenowego, jedynie wgniecenia, wyżarcia i t. p. uszkodzenia mogą być naprawiane łukiem i to na szynach wyjętych z torów, dostarczanych do warsztatów. I dlatego tylko szyny okazjnie wyjmowane z torów, z innych różnych względów, są naprawiane w warsztacie za pomocą łuku elektrycznego, natomiast normalnie szyny są naprawiane bez wyjmowania z toru.



Rys. 6. Naprawy szyn rakowatych.

Dane te, które obejmują zaledwie cztery lata, a dla niektórych robót tylko 2 ostatnie lata, wskazują najlepiej o rozmiarach, jakie przyjęły te prace. Nic dziwnego, gdyż palnik acetylenowy, raz wprowadzony na tory, znajduje w rękach służby drogowej, która stoi u nas na bardzo wysokim poziomie, coraz to różnorodniejsze zastosowania. Z pomiędzy zastosowań, należy wymienić zapawanie iglic, płyt ślizgowych (siodełek iglicowych) haków i nitów na rozjazdach, naprawianie widel do tłucznia, których w danej Dyrekcji naprawiono 70 szt. (kosztem 1 zł. za sztukę), spawanie blach izolacyjnych dla mostów, słupków orientacyjnych i t. p.

Pobieżne obliczenia wykazują, że w r. 1936 w omawianej Dyrekcji oszczędności na kosztach konserwacji krzyżownic, uzyskane dzięki zastoso-

wania spawania, osiągnęły ok. 35 000 zł na jednego spawacza. Ponieważ spawacze nie są zatrudniani przy konserwacji torów w miesiącach zimowych, widzimy, że rentowność spawania jest nadzwyczaj wysoka, a koszt inwestycji na urządzenia do spawania amortyzują się już nie w ciągu lat czy miesięcy, a w ciągu tygodni.

Wielką zasługą naszego kolejnictwa jest to, że bez żadnych obcych wzorów w tej dziedzinie dokonało wielkich postępów i wysunęło się pod tym względem na pierwsze miejsce w Europie. Gdy na P. K. P. napawanie acetylenowe stało się już rzeczą zwykłą, w krajach produkujących na polu techniki, jak Niemcy, Francja i Anglia, ta metoda nie wyszła jeszcze ze stadium prób i doświadczeń. W doświadczeniach tych zresztą opierają się one na polskich pracach, z których czerpią gotowy już materiał dokumentacyjny i tym sposobem mają znacznie ułatwione zadanie.

Developpement de la soudure au chalumeau dans l'entretien des voies ferrées.

On représente sur quelques diagrammes le développement de la soudure au chalumeau pour les travaux de conservation des voies ferrées dans un des districts de Chemins de Fer de Pologne. La fig. 1 montre l'accroissement du nombre de soudeurs oxy-acétyléniques. La fig. 2. — des installations à l'acétylène dissous et à générateurs (en pointillé), les fig. 3—6 illustrent le nombre de réparations effectuées au chalumeau (trait plein) et à l'arc (trait pointillé), et notamment: fig. 3 — éclisses, fig. 4 — croisements, fig. 5 — bouts de rails, fig. 6 — rails cancéreux. En dehors de ces travaux, les Services des Voies emploient le chalumeau pour la réparation des aiguilles et des parties frottantes des aiguillages, la réparation des outils, la confection des poteaux de signalisation, et divers autres travaux, dans leurs ateliers.

On calcule que la seule réparation des coeurs de croisements, qui est effectuée pendant 8 mois par an, donne 35000 zł. d'économie par soudeur et par an.

Entwicklung der Gasschmelzschweissung beim Instandhalten der Eisenbahngleise.

Der Verfasser stellt auf einigen Diagrammen die Entwicklung der Gasschmelzschweissung bei dem Instandhalten des Eisenbahngleises einer der polnischen Eisenbahndirektion vor. Abb. 1 zeigt den Zuwachs der Azetylen-Schweisser, Abb. 2—den Zuwachs der Azetylen-Dissous-Schweissanlagen und der Azetylenerzeuger (Punkt-Linie); die Abb. 3 — 6 schildern den Zuwachs der Reparaturen, welche mittels des Schweissbrenners (volle Linie) und mittels des Lichtbogens (Punkt-Linie) ausgeführt wurden, nämlich: Abb. 3—Schienen-Laschen, Abb. 4—Kreuzungen, Abb. 5—Schienenende, Abb. 6 — mangelhafte Schienen. Ausser diesen Arbeiten findet der Azetylenbrenner beim Eisenbahndienst seine Anwendung auch bei der Reparatur von Weichen und deren Bestandteilen, beim Instandhalten von Werkzeugen, bei der Herstellung von Signalstützen und verschiedenen anderen Werkstättenarbeiten.

Man berechnet, das allein die Reparatur von Herzstücken der Kreuzungen, welche jährlich während nur 8 Monate ausgeführt wird, eine Ersparnis von 35000 Zł jährlich pro Schweisser bringt.

Kursy spawania i cięcia metali

621.791(07)
1250 słów

Spawanie i cięcie metali stanowiło w początkach swych pomocniczą obróbkę w rzemiośle i przemyśle metalowym, wykonywaną zazwyczaj przez wykwalifikowanych rzemieślników, jak np. ślusarzy, blacharzy, kowali i t. p. Coraz szersze zastosowanie spawania — przede wszystkim dla produkcji nowych przedmiotów—

zmieniło jednak z biegiem czasu stan poprzedni do tego stopnia, że dzisiaj spawanie w każdej swej odmianie staje się nową specjalnością zawodową pracowników, których zatrudnia się w przemyśle wyłącznie dla wykonywania robót spawalniczych, a więc jako spawacze acetylenowych i elektrycznych, względnie spawaczy

specjalizujących się w pewnych dziedzinach zastosowania różnych metod spawania.

Spawanie i cięcie metali, jako nowoczesna specjalność zawodowa, wymaga gruntownego wykształcenia, które różni się jednak od szkolenia w innych zawodach rzemieślniczych. Spawanie bowiem przechodzi obecnie stały rozwój swoich metod pracy, stosowanych narzędzi, materiałów i t. p.

Wykształcenie w zawodzie spawacza wymaga przystosowania metod szkolenia do ciągłych postępów techniki spawania i może być racjonalnie przeprowadzone jedynie przez specjalną instytucję, która została stworzona i jest utrzymywana przez zainteresowany przemysł w tym właśnie celu. Instytucją taką jest Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, które od r. 1928 prowadzi na terenie całej Polski specjalne kursy spawania.

Rodzaje kursów.

Kursy spawania, jakie prowadzi Stowarzyszenie samodzielne, wzgl. wspólnie z Instytutami Rzemieślniczo-Przemysłowymi, dzielą się na następujące kategorie:

I. Kursy spawania i cięcia metali dla początkujących.

Kursy te, obejmujące wykształcenie podstawowe zarówno teoretyczne jak i praktyczne w spawaniu acetylenowym i elektrycznym, powinien ukończyć każdy, kto zamierza poświęcić się w przyszłości całkowicie zawodowi spawacza lub też wykonywać spawanie jako obróbkę pomocniczą, przy głównym swoim zawodzie np. ślusarza, mechanika wzgl. innego pracownika metalowego.

Ukończenie kursu spawania i cięcia metali dla początkujących odpowiada przygotowaniu zawodowemu uczestnika do stopnia pomocnika spawacza, a przy odbytej rocznej praktyce w wykonywaniu samodzielnych prac spawalniczych—do stopnia spawacza praktykującego.

II. Wyższe kursy spawania:

- a) acetylenowego,
- b) elektrycznego.

Kursy te przeznaczone są dla spawaczy, którzy ukończyli kurs spawania i cięcia metali dla początkujących i przeszli co najmniej dwuletnią praktykę przy samodzielnym wykonywaniu robót spawalniczych w przemyśle.

Ukończenie wyższego kursu spawania odpowiada przygotowaniu uczestnika do stopnia spawacza zawodowego acetylenowego lub elektrycznego.

III. Kursy specjalne:

jak np. kurs spawania w lotnictwie,
kurs spawania dla służby utrzymania nawierzchni kolejowej,
kurs spawania metali kolorowych,
kurs spawania kotłów, zbiorników, rurociągów i t. p.

IV. Kursy dla inżynierów i techników:

- a) kurs technologiczny,
- b) kurs projektowania konstrukcji spawanych.

V. Kursy okolicznościowe:

np. kursy spawania dla instalatorów wodociągowych, gazowych i centralnego ogrzewania.

kursy przeszkolenia spawaczy w nowych metodach spawania i t. p.

Kursy stałe i lotne.

Kursy wymienione w p. I, III, IV i V przeprowadza Stowarzyszenie bądź to we własnych stałych uczelniach spawania, zorganizowanych przy Oddziałach Stowarzyszenia, jako kursy stałe, bądź też jako kursy lotne, organizowane sporadycznie w większych ośrodkach przemysłu metalowego lub też w większych fabrykach.

Kursy wymienione w p. II, t. j. wyższe kursy spawania, odbywają się narazie w Oddziałach Stowarzyszenia w Katowicach i Warszawie.

Stałe kursy spawania prowadzi Stowarzyszenie:

1. w Warszawie, wspólnie z Instytutem Rzem. Przemysłowym,

2. w Katowicach, wspólnie ze Śląskim Instytutem Rzem. Przemysłowym,

3. we Lwowie, wspólnie z Instytutem Przem. dla Małopolski Wsch.

4. w Bydgoszczy, wspólnie ze Sp. Akc. Perun.

Stałe kursy spawania odbywają się okresowo, w miarę napływających zgłoszeń na poszczególne rodzaje kursów.

Przynajmniej raz w roku odbywają się poza tym kursy lotne w następujących miejscowościach:

1. w Krakowie, wspólnie z Woj. Instytutem Rzem. Przemysłowym,

2. w Dąbrowie Górniczej, wspólnie z Tow. Kursów Technicznych,

3. w Poznaniu, wspólnie z Tow. Kursów Technicznych,

4. w Łodzi, wspólnie z Tow. Kursów Technicznych.

Stałe kursy spawania organizowane są przez Stowarzyszenie jako kursy całodzienne, przeznaczone w pierwszym rzędzie dla przyjeznych uczestników kursu, oraz jako kursy popołudniowe dla miejscowych uczestników.

Podział zajęć na kursach:

Rodzaj kursu	Ilość godzin dzień. zajęć:	Zajęcia praktycz. od godz. do godz.	Wykłady teoret. od g. do g.	Czas trwania kursu wraz z egzaminem
kurs całodzienny	8	8 — 10 11,30 — — 13.30 15 — 17	10-11,30 17-18,30	10 dni roboczych
kurs popołudniowy	3	15 — 17 lub 18 — 20	17 — 18	26 dni roboczych

Lotne kursy spawania przeprowadzone są zazwyczaj jako kursy popołudniowe.

Warunki uczestniczenia w kursach spawania.

1. *Kursy spawania i cięcia metali (dla początkujących)*. 1. Jako kandydatów na powyższe kursy przyjmuje się zgłaszających się, którzy ukończyli co najmniej 18 lat życia i nie przekroczyli 40-go roku życia. Pierwszeństwo mają metalowcy.

2. Kandydat na kurs powinien przy zgłoszeniu wypełnić kwestionariusz i podpisać deklarację.

3. Kandydat wpłaca przy zapisie najmniej połowę ustalonej opłaty kursowej za uczestnicstwo, po czym uważany jest za uczestnika kursu.

4. Każdy z uczestników kursu zostaje, na tydzień przed dniem otwarcia kursu, zawiadomiony listownie o dokładnej dacie i godzinie rozpoczęcia zajęć, które kierownictwo kursu ustala w miarę napływu zgłoszeń, lub też wyznacza zgóry.

5. Przy rozpoczęciu kursu każdy z uczestników powinien przynieść z sobą: dla ćwiczeń praktycznych—okulary do spawania oraz ubranie robocze, dla wykładów teoretycznych—zeszyt i ołówek.

6. Każdy z uczestników zobowiązuje się na czas trwania kursu:

a) pracować ściśle według wskazówek instruktora,

b) zachować się jak najspokojniej, ażeby niczem nie przeszkadzać w normalnej pracy na kursie,

c) uczęszczać regularnie na wszystkie wykłady i ćwiczenia,

d) opuszczenie zajęć w ciągu 5 dni pociąga za sobą wykreślenie słuchacza z listy uczestników danego kursu.

e) nie palić w tych ubikacjach, w których palenie jest wzbronione,

f) wszystkie zarządzone prace wykonywać sumiennie,

g) narzędzia i urządzenia szkolne szanować,

h) obchodzić się oszczędnie z danymi mu do dyspozycji materiałami spawalniczymi.

7) Całkowita opłata za kurs jest ustalona przez Zarząd Stowarzyszenia i musi być uiszczona przez uczestnika przed odebraniem świadectwa.

8. Poczynając od trzeciego tygodnia trwania kursu popołudniowego, uczestnicy powinni wpłacać drugą ratę opłat kursowych.

Uczestnicy, którzy przy końcu trzeciego tygodnia trwania kursu nie wpłacili co najmniej 4/5 całkowitej opłaty, mogą być pozbawieni prawa dalszego uczęszczania na wykłady i ćwiczenia praktyczne.

9. Po ukończeniu kursu każdy z uczestników poddaje się egzaminowi teoretycznemu, przed Komisją Egzaminacyjną.

10. Uczestnik kursu, który nie uzyskał przy egzaminie końcowym wyniku dodatniego, z po-

wodu niedostatecznych odpowiedzi przy egzaminie teoretycznym, ma prawo powtórzyć część teoretyczną kursu bezpłatnie i zgłosić się ponownie do egzaminu.

11. Każdy absolwent kursu spawania i cięcia metali dla początkujących, może być przyjęty na dwutygodniową praktykę warsztatową przy stałej uczelni Stowarzyszenia w Katowicach na warunkach podanych niżej.

II. Wyższe Kursy spawania.

1. Na wyższe kursy spawania przyjmuje się kandydatów, którzy ukończyli kurs spawania i cięcia metali dla początkujących i odbyli — przed lub po ukończeniu kursu—co najmniej dwuletnią praktykę w wykonywaniu samodzielnych prac spawalniczych. Odbycie praktyki musi być udokumentowane odpowiednimi zaświadczeniami przedsiębiorstw przemysłowych lub rzemieślniczych. Poza tym obowiązują punkty od 2 do 10, podane pod I.

III. Kursy specjalne.

IV. Kursy dla inżynierów i techników.

V. Kursy okolicznościowe.

Warunki uczęszczania na powyższe kursy są analogiczne, jak pod I, z wyjątkiem punktu 1-go, który dostosowany jest do okoliczności w jakich dany kurs się odbywa.

Praktyki warsztatowe.

1. Praktyki warsztatowe odbywają się w stałej uczelni Stowarzyszenia w Katowicach w godzinach zajęć warsztatowych, t. j. od 8 do 15-ej.

2. Na dwutygodniową bezpłatną praktykę warsztatową przyjmuje się absolwentów kursów spawania i cięcia metali dla początkujących, którzy nie mają po ukończeniu kursu innych możliwości kontynuowania ćwiczeń w spawaniu.

3. Przyjęci na praktykę warsztatową otrzymują w Sekretariacie uczelni formularz ewidencyjny, z którym zgłaszają się do kierownika warsztatu szkolnego. Po ukończeniu praktyki, wypełniony przez kierownika warsztatu formularz zwracają w Sekretariacie, celem otrzymania zaświadczenia z praktyki.

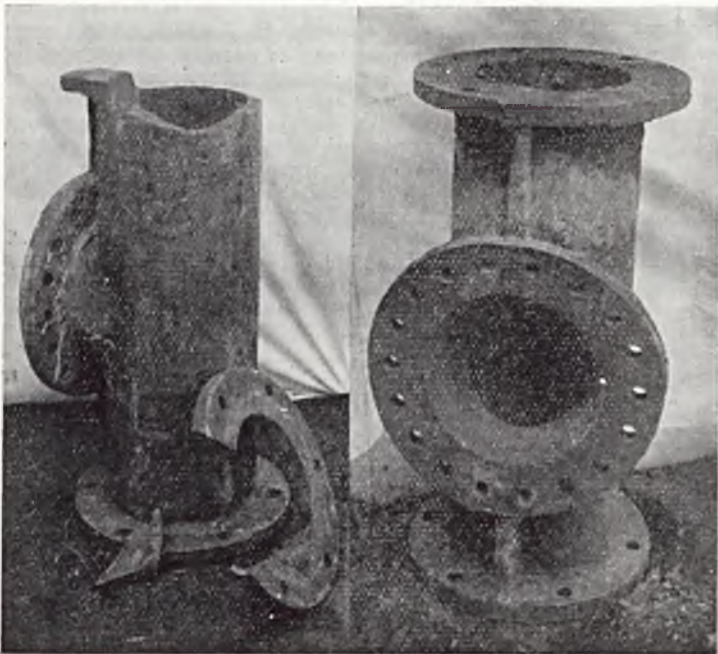
4. Uczęszczający na praktykę obowiązani są do wypełniania wszelkich robót, zleconych im przez kierownika warsztatu.

5. Czas przeznaczony na ćwiczenia spawalnicze lub spawanie przedmiotów użytkowych, wykonywanych w warsztacie, powinien w ciągu dnia wynosić łącznie przynajmniej jedną godzinę dla każdego uczestnika praktyki.

6. Absolwenci kursów spawania, którzy pragną nabyć większą wprawę w spawaniu poszczególnymi metodami lub w spawaniu pewnych przedmiotów, mogą ćwiczenia te odbywać w czasie praktyki w warsztatach Stowarzyszenia, za zwrotem kosztów zużytych przez nich materiałów wzgl. prądu elektrycznego.

Z PRAKTYKI SPAWACZA

Naprawa rury żeliwnej.



Zilustrowana obok rura, stanowiąca część urządzenia gorzelni, została urwana w niewielkiej odległości od kołnierza, przy tym sam kołnierz uległ niewielkim popękaniom.

Średnica wewnątrz rury — 200 mm, grubość ścianki — 18 mm, grubość kołnierza 24 mm.

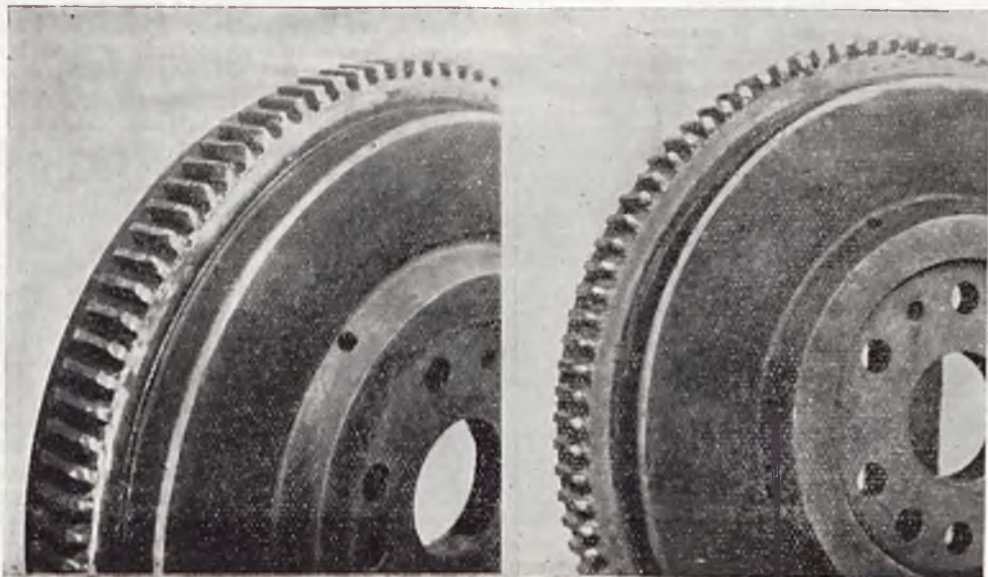
Naprawę wykonano za pomocą spawania acetylenowego bez podgrzewania. Naprzód spojono pęknięcia na kołnierzu po zukosowaniu na V, a następnie po dopasowaniu urwanej części do rury, wykonano spoinę na obwodzie rury. Ze względu na konieczność dokładnego dopasowania kołnierza ukosowano nie na całej grubości, a po spojeniu z jednej strony przetopiono część niezukosowaną, spawając od wewnątrz.

Przygotowanie trwało 1 godz. (1 człowiek), a spawanie — 3 godz. (spawacz i pomocnik), przy tym zużyto tlenu — 2,5 m³, karbidu — 10 kg, pałeczek Żelko, — 3,5 kg, proszku Fontol — 100 g. (Z praktyki Warsztatów Sp. Akc. Perun, Warszawa).

Naprawa korby koła rozpędowego samochodu.

Załączone zdjęcie ilustruje silnie zużytą jednostronnie koronę koła przed naprawą i po naprawie za pomocą napawania palnikiem acetylenowo-tlenowym, średnica koła 400 mm, długość zęba 20 mm, wysokość 8 mm.

Do napawania zużyto: 0,25 kg drutu \varnothing 2 mm, tlenu — 250 ltr, karbidu — 1 kg; czas pracy 1 godz. (Z praktyki Warsztatów Sp. Akc. Perun).



KRONIKA



ELIHU THOMSON
1853 — 1937 r.

W St. Zjedn. zmarł w wieku lat 83 uczony i pionier w dziedzinie przemysłu elektrotechnicznego dr Elihu Thomson. Obok Edisona, swego rówieśnika i przyjaciela, E. Thomson był największym w St. Zjedn. wynalazcą w dziedzinie elektryczności. Przeszło 800 patentów na jego imię świadczyło o jego niezłomowanej działalności. Urodzony w Manchester w Anglii, miał 5 lat gdy rodzina jego przeniosła się do St. Zjedn. Dzięki nadzwyczajnym zdolnościom już w wieku lat 23 został profesorem chemii i fizyki na uniwersytecie w Filadelfii. Na tym stanowisku E. Thomson odkrył w r. 1897 (mając lat 24) zasadę elektrycznego zgrzewania oporowego, które w życie praktyczne weszło w 10 lat później po szeregu udoskonaleń maszyn do zgrzewania jego patentu. Jednocześnie wynalazł on 3 fazową prądnicę elektryczną, transformator chłodzony oliwą, przetwornicę prądu stałego i in. W celu eksploatacji swego systemu oświetlenia elektrycznego założył Thomson Houston Electric Company, które następnie złączone z Edison General Electric Company utworzyło dzisiejsze słynne General Electric Company. W tym Towarzystwie E. Thomson stał do samej śmierci na czele działu naukowego.

E. Thomson był jedynym uczonym na świecie, który otrzymał 3 najwyższe angielskie odznaczenia naukowe z dziedziny techniki, a mianowicie: medal im. Hughes'a od londyńskiego Royal Society, medal im. Kelvin'a i wreszcie im. Faraday'a od Stow. Inż. Elektryków. Poza tym szereg medali otrzymał od Stow. amerykańskich, w których piastował najwyższe godności.

42 kurs spawania w Warszawie.

W dniu 26 czerwca został przeprowadzony egzamin teoretyczny dla uczestników 42 kursu spawania i cięcia



Uczestnicy 42 kursu spawania w Warszawie.

metali, który odbył się w Warszawie w dniach od 31 maja do 25 czerwca r. b.

Z ogólnej liczby 36 osób, które stanęły do egzaminu przed Komisją—w składzie: p. Z. Rudzki—Dyrektor Instytutu Przemysłowo-Rzemieślniczego, p. inż. Z. Dobrowolski—Redaktor n/czasopisma i p. inż. B. Szupp—Kierownik kursu — 31 absolwentów zdało egzamin z wynikiem dodatnim.

Wybuchy w spawalniach metali.

21 czerwca br. w spawalni H. Jańca w Łodzi, przy ul. Kilińskiego 85 naprawiano za pomocą spawania elektrycznego kilka żelaznych beczek do spirytusu. Jak wiadomo, naprawa beczek po spirytusie lub benzynie powinna być wykonana z wielką ostrożnością, gdyż pozostający w szczelinach plyn, odparowując w czasie spawania tworzy z powietrzem mieszaninę wybuchową. Ta mieszanina oczywiście z wielką łatwością zapala się od płomienia łuku lub palnika i chociaż beczki są otwarte, siła wybuchu może być dość znaczna. W danym wypadku robotnicy wprawdzie przepłukali wodą beczki, ale widocznie nie uczynili tego dość starannie, nie powtórzyli tej czynności kilka razy (jak to jest przepisane) i przy spawaniu jednej z beczek nastąpił wybuch, przy tym 2 ludzi zostało zranionych.

Analogiczny wypadek zdarzył się następnie we Lwowie, w f-mie Bock przy ul. Ormiańskiej, również przy naprawie beczki po spirytusie. Spawacz, zajęty przy naprawie beczki za pomocą spawania, nie dokonał poprzednio jej dokładnego przemycia i oczyszczenia. Nagromadzone wewnątrz resztki spirytusu wytworzyły z powietrzem mieszaninę wybuchową, która—przy zetknięciu się z płomieniem palnika—ekspłodowała, wyrwijając dno spawanej beczki i zabijając nim spawacza.

Wypadki powyższe, które zdarzyły się w tak krótkim odstępie czasu jeden po drugim, tak przy spawaniu łukowym, jak i acetylenowym, powinny służyć spawaczom za przestrożę i wskazać w sposób nader dobitny na to, że nie wolno lekceważyć przepisów bezpieczeństwa prac spawalniczych pod groźbą kalectwa lub śmierci.

Przegląd prasy polskiej

W sprawie niestateczności długiego prostego toru kolejowego o szynach spawanych pod wpływem ogrzania. (prof. dr. M. T. Huber, „Czasopismo Techniczne” Nr. 7, 1937 r.).

Autor oblicza taką wygiętą w górę postać równowagi szyn spawanych prostego poziomego toru kolejowego, która odpowiada podłużnemu ścisnaniu wskutek podwyższenia temperatury t^0 . Rachunek wykonano przy nowym założeniu, że wygięta postać przedstawia jedną falę „wyboczenia” pomiędzy częściami toru, które pozostały proste; oraz przy założeniu dawniej stosowanym przez innych autorów, że postacią równowagi jest szereg fal identycznych. Wyniki dowodzą, że przy bardzo sztywnym podłożu zmiana postaci równowagi z prostej na wygiętą nie da się uzyskać bez doprowadzenia z zewnątrz wielkich zasobów energii. Samorzutne wyboczenie w płaszczyźnie pionowej jest przeto przy tych warunkach praktycznie niemożliwe.

Spawanie szyn. (K. Chrzastowski, Inżynier Kolejowy, Nr. 4, 1937 r.).

Przedstawiono wyniki prób na uderzenie bijakiem kafara, przeprowadzonych na stykach łukowych i stykach spawanych łukiem. Warunki prób były takie same, jakie są wymagane przez przepisy Ministerstwa Komunikacji dla styków łukowych. Styki spawane wykonane były w ten sposób, że spawano tylko główkę, a pod stopkę dawano podkładkę przypawaną do szyny wzdłuż krawędzi stopki. Z tych prób okazało się, że spawane styki wykazują większą wytrzymałość na uderzenie niż łuki.

Próby te są dość ciekawe, jednak dla praktyki bez większego znaczenia. Z prac badawczych publikowanych w „Spawaniu i Cięciu Metali” wynika, że próby kafarowe nie są miarodajne dla oceny

przydatności styku do rzeczywistej pracy w torze; odnosi się to w równym stopniu do styków łubkowych jak i spawanych. Jedynie z badań wytrzymałościowych na zmęczenie można sądzić o trwałości styku. Styki przedstawione w pracy p. Chrzastowskiego napewno nie zadowolilyby pod tym względem, gdyż szyny nie są spawane w całym przekroju (w celu otrzymania jak największej strzałki ugięcia), są więc znacznie osłabione w porównaniu do pełnych szyn; również pęknięcie poza miejscem spawania nie jest dowodem wytrzymałości styku, gdyż jeżeli właśnie tam pęka pełna szyna to dlatego, że została w tym przekroju znacznie osłabiona wskutek niewłaściwej konstrukcji styku.

Nadlewania krzyżownic szynowych. (Przegląd Czas. Zw. Przedsięb. Komunik. Nr. 4, 1937 r. Dod. do Prz. T. Nr. 9 1937 r.).

Streszczenie artykułu, omawiającego w jednym z czasopism francuskich rozwój napawania krzyżownic na P.K.P. Przyczne wrażenie wywiera fakt, że o postępach technicznych w Polsce czytelnik polski informowany jest na podstawie zagranicznych publikacji, chociaż „Spawanie i Cięcie Metali” w ciągu 5 lat opublikowało całą serię prac polskich na ten temat, informując szczegółowo o zastosowaniach palnika acetylenowego, nie tylko do naprawy krzyżownic, ale w ogóle w konserwacji torów kolejowych i tramwajowych w Polsce. Także w Przegl. Mech., w Inż. Kolej. i innych były zamieszczane bardziej wyczerpujące artykuły. Z tych źródeł można było zaczerpnąć lepsze informacje, niż z artykułu zagranicznego; podane w tym streszczeniu ilości napawanych krzyżownic niewiadomo do czego się odnoszą, również nieściśle podano tam koszt naprawy krzyżownic, który nie przenosi 10% kosztów nowej krzyżownicy.

Elektryczne spawanie szyn. (Przegląd Czas. Zw. Przedsięb. Komun. Nr. 3, 1937 r. Dod. do Prz. T. Nr. 7, 1937 r.).

Pod tym nieściśłym tytułem podano streszczenie artykułu, zamieszczonego w jednym z pism francuskich, na temat porównania między zgrzewaniem termitowym i zgrzewaniem stykowym szyn kolejowych. Ponieważ termin — „spawanie elektryczne” — używany jest jako jednoznaczny ze „spawaniem łukowym” (które również stosowane jest do łączenia szyn) czytelnik może zupełnie nie zorientować się, że chodzi tu o jeden z rodzajów zgrzewania oporowego, a mianowicie: zgrzewanie stykowe. Czas byłby najwyższy, aby tłumacze artykułów z dziedziny spawalnictwa zapoznali się z polską terminologią spawalniczą.

Dziesięciolecie spawania konstrukcji stalowych w Polsce. dr. inż. W. Poniż, Przegląd Techniczny Nr. 13, 1937 r.).

W bardzo treściwym, a jednocześnie bogatym w szczegóły artykule autor przedstawia historię pierwszego okresu rozwoju spawania konstrukcji stalowych, który można byłoby nazwać okresem „bohaterskim”. Wielokrotnie w tym artykule wspomniane nazwisko prof. Bryły jest dowodem, jak wielkie znaczenie ma praca jednostki dla rozwoju całej gałęzi techniki i przemysłu. Istotnie, nazwisko prof. Bryły stało się synonimem postępu w spawalnictwie, szczególnie w robotach inżynierskich.

Przegląd prasy zagranicznej

Zastosowanie hartowania powierzchniowego do cienkich blach bębnowych hamulcowych. Po długim wstępie, omawiającym korzyści hartowania powierzchniowego za pomocą palnika acetylenowego, opisuje się zastosowanie tego postępowania do do bębnowych hamulcowych ze stali o składzie: C—0,333%; Si—0,010%; Mn—0,58%; P—0,019%; S—0,029%; Ni—0,12%; Cr—0,06%. Dalej podaje się dokładny opis sposobów wykonywania prac, jak również wyniki badań na korozję blach hartowanych, które wypadły bardzo zadowalająco. Autogene Metallbearbeitung, l 15 grudzień 1936.

Tworzenie się pęknięć jako następstw procesów spawalniczych. Streszczenie artykułu wydrukowanego w „Stahl und Eisen”, który omawia powstanie pęknięć przy spawaniu acetylenowym stali półtwardych, węglistych, manganowych i chromo-molibdenowych. Podaje się doświadczenia, wykonane przez Zakłady Kruppa, co do spawalności tych stali. The American Welding Journal, grudzień 1936.

Spawanie stopów aluminium. Artykuł jest całkowicie poświęcony naprawie za pomocą spawania karterów wykonywanych jako odlewy ze stopów aluminium i zawiera liczne zdjęcia oraz rozważania co do spoin, jakie przy tych pracach należy stosować, metod zgrzewania i wykonywania spoin. Soudure, listopad-grudzień 1936 r.

Spawanie łukowe aluminium, doświadczenia i możliwości zastosowania. Artykuł zawiera ogólne wskazówki co do wyglądu spoin, przygotowania i sposobów wykonywania pracy przy spoinach czołowych i pachwinowych. Przytacza się również doświadczenia ze spoinami hydronalium i siluminem. Zalety spawania aluminium za pomocą łuku elektrycznego są opisane w sposób dość ogólny. Elektroschweisung, grudzień 1936.

Nakładki wzmacniające na rurociągach spawanych. W wypadku gdy rurociągi spawane, które są łączone za pomocą spoin wykonywanych nad głową, pracują pod znacznym ciśnieniem lub przy podwyższonych temperaturach, proponuje się wzmacniać spoiny poprzeczne nakładkami podłużnymi. Opisuje się zastosowanie tej metody na rurociągu ze stali molibdenowej pracującym przy temperaturze 400°. Elektroschweisung, grudzień 1936.

Obróbka sztucznego materiału „Mipolam” przy fabrykacji rurociągów. Nowy plastyczny materiał „Mipolam”, otrzymany przez katalityczną polimeryzację acetyleny, łatwo poddaje się obróbce po zmiękczeniu za pomocą płomienia acetylenowo-tlenowego. V. D. I. Styczeń 1937.

Spawanie żeliwa palnikiem acetylenowym. W pierwszej części artykułu omawia się zagadnienie naprawy przedmiotów żeliwnych i sposoby, które stoją do dyspozycji spawacza acetylenowego: spawanie na zimno, spawanie z przednim nagrzewaniem, łutowanie. Następnie podaje się przykład naprawy części kotła. Der Autogene Schweißer, grudzień 1936.

Zawór „Klinger” do butli zawierających gazy sprężone, płynne lub rozpuszczone. Opisuje się nowy typ zaworu, posiadający następujące zalety: całkowita szczelność, łatwość manipulowania, brak materiałów palnych, stopniowe otwieranie. Journal de la Soudure, styczeń 1937

Palnik do cięcia pod wodą syst. Picard H. 7. T-wo „L’Air Liquide” wypuściło na rynek nowy palnik do cięcia pod wodą, w którym używa się wodoru jako gazu palny. Wielkie zalety tego palnika polegają na tym, że można nim pracować na wielkich głębokościach i że nurek jest całkowicie uwolniony od konieczności regulowania płomienia. Soudure-Coupeur, styczeń 1937.

Spawanie w konstrukcjach lotniczych. Artykuł zawiera szczegółowy opis następujących samolotów: NA 16 North American Aviation i Fiat BR 20, w których konstrukcja nośna kadłuba składa się z dźwigarów Warren’a ze stalowych chromo-molibdenowych rur pospawanych palnikiem acetylenowym. Wodnopłatowiec Ha 139, wykonany przez f. Blohm i Voss w Hamburgu, posiada jako główną cechę charakterystyczną pojedynczą podłużnicę ze stali, która jednocześnie jest magazynem paliwa. Les Ailes, 21 styczeń i 4 luty 1937.

Naprężenia wewnętrzne powstałe wskutek spawania. Streszczenie badań, przeprowadzonych w różnych krajach, nad określeniem naprężeń wewnętrznych powstałych wskutek spawania różnymi metodami: spawanie oporowe, łukowe, atomowe, i t. d. Bulletin Technique du Bureau Veritas, styczeń 1937.

Spawanie aluminium i jego znaczenie w przemyśle chemicznym. Artykuł wykazuje zalety połączeń spawanych aluminium nad połączeniami nitowanymi pod względem większej odporności na korozję i większej wytrzymałości mechanicznej. Tabele i wykresy podają wyniki badań mechanicznych i na korozję. Na zakończenie autor stwierdza, że przekuwanie na gorąco spoiny i miejsce przyległych ulepsza materiał, podczas gdy przekuwanie na zimno zmniejsza odporność na korozję. Autogene Metallbearbeitung, styczeń 1937.

Zastosowanie zgrzewania oporowego do wykonywania styków szyn. Po krótkim historycznym zarysie spawania szyn różnymi metodami, autor nieco dłużej zatrzymuje się na łączeniach szyn za pomocą zgrzewania oporowego i opisuje maszyny i sposoby wykonywania pracy stosowane w Niemczech. Elektroschweisung, Styczeń 1937 r.

O zawartości acetonu w acetylenie rozpuszczonym. Autor dąży do ustalenia czy straty na acetonie są spowodowane porywaniem mechanicznym przez acetylen, czy też odpowiadają normalnej zawartości gazu znajdującego się pod ciśnieniem pary acetyleny w butli, w końcu wypowiada się za hipotezą drugą. Stąd wniosek, że korzystniej jest utrzymywać butle w temperaturze możliwie niskiej. *Autogene Metallbearbeitung*, styczeń 1937.

Spawanie jest środkiem zabezpieczającym przeciwko korozji. Korozja konstrukcji metalowych najczęściej zależy od nieodpowiedniej koncepcji połączeń nitowanych, uniemożliwiających czyszczenie i malowanie. Spawanie pozwala na wytwarzanie połączeń szczelnych i uniknięcie w skutek tego opisanych niedogodności. *Autogene Metallbearbeitung*, styczeń 1937.

Rozwój spawanych mostów o dźwigarach pełnościanowych. Artykuł podaje opisy i szczegóły konstrukcji mostów przez Stralsund, przy Kalkberg w pobliżu Berlina i przez rzekę Lech w pobliżu Augsburgu. *Elektroschweissung*, styczeń 1937.

Badania starzenia się stali, nakładanych za pomocą łuku elektrycznego, przy różnych temperaturach. Przeciwnie temu co ma miejsce przy stosowaniu elektrod gołych lub o cienkiej powłoce, metal nakładany za pomocą elektrody o grubej powłoce nie zachowuje swoich własności na dłuższy czas. Autor bada starzenie się metalu poddanego pewnym procesom termicznym podobnym do tych, które się odbywają w kotłach parowych. *Autogennoje Dieło*, Listopad 1936.

Zalety stosowania cięcia za pomocą tlenu i spawania przy budowie korpusów maszyn. Autor przypomina ekonomiczne korzyści budowy spawanych korpusów maszyn, bezsprzecznych w wypadkach przedmiotów specjalnych, pojedynczych modeli lub wykonywanych w niewielkiej ilości. Korzyści te mogą być dyskutowane w wypadku budowy maszyn seryjnych i muszą być jeszcze nadal badane. Autor bada zalety mechaniczne tak z punktu widzenia dogodności fabrykacji, jak i wytrzymałości. *Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs*, listopad-grudzień 1936.

Hartowanie powierzchni za pomocą palnika acetylenowego i jego przemysłowe zastosowanie. Autor, który jest specjalistą w tej dziedzinie, określa znaczenie hartowania powierzchniowego przy budowie maszyn i wyjaśnia technikę hartowania za pomocą palnika, jak również i inne metody hartowania. Następnie autor opisuje materiały używane przy hartowaniu powierzchniowym i przytacza liczne zastosowania tego postępowania. *Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs*, listopad-grudzień 1936.

Spawanie i cięcie metali w rzemiośle. Autor wyjaśnia za pomocą licznych rysunków i zdjęć zastosowanie spawania przy konstrukcjach dotychczas mało znanych, podkreślając przy tym, że możliwości spawania i cięcia w tej dziedzinie są jeszcze bardzo mało wyzyskane. *Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs*, listopad-grudzień 1936.

Spawanie przy budowie karoserii. Autor na początku artykułu wyszczególnia zagadnienia związane z budową metalowej karoserii spawanej, opisuje materiał stosowany przy zgrzewaniu iskrowym, spawaniu łukowym i acetylenowym. *T. Z. für Metallbearbeitung*, styczeń 1937 r.

Konstrukcje metalowe wykonane za pomocą spawania acetylenowego. Autor jest zdania, że obecnie nie ma powodów technicznych, które mogłyby stać na przeszkodzie rozwojowi zastosowania spawania acetylenowego przy budowie konstrukcji stalowych. Przebieg zjawisk deformacji jest bowiem dostatecznie zbadany, w skutek czego łatwo jest zapobiec zjawiskom niepożądanym; poza tym spawanie acetylenowe stosuje się najczęściej przy wykonywaniu spoin stykowych, wysokie zalety których są już dostatecznie znane. *L'Ossature Métallique*, styczeń 1937.

Badania elektro-magnetyczne celem wykrycia rys w blokach stalowych. Zasada postępowania polega na przepuszczeniu badanego bloka przez zwój, przez który przepuszcza się prąd zmienny i przez 2 zwoje indukcyjne, zbudowane na zasadach diferencjalnych. Podaje się możliwość zastosowania tego sposobu przy badaniu spoin. *V. D. I.*, styczeń 1937 r.

Spawanie cienkich blach za pomocą łuku o elektrodach węglowych. Autor zaznacza, że cienkie blachy mogą być z łatwością spawane elektrodą węglową. Opisuje się metody pracy przy wykonywaniu spoin w kącie wewnętrznym, przy odgiętych krawędziach blach, spoin w nakładkę i spoin czołowych. *The Welding Industry*, styczeń 1937.

Spawanie łukowe stali miękkiej za pomocą grubych elektrod. Dalszy ciąg pracy zapoczątkowanej w numerze październikowym. Poleca się stosowanie prądu o natężeniu 400 amp. przy elektrodach ϕ 8 mm w i 500 amp. przy elektrodach ϕ 9½ mm. Nie poleca się stosować spawania w jedną warstwę lub spawania dwuwarstwowego, przy czym jedną spoinę wykonywałoby się z jednej strony blachy, a warstwę drugą ze strony odwrotnej. *The Modern Engineer*, listopad 1936.

Postępy w spawaniu korpusów kotłowych. Krótki historyczny zarys zagadnienia; przepisy A. S. M. E.; badania za pomocą promieni X. Podaje się przy sposobności, że sprawdzenie za pomocą promieni X rurociągów pod ciśnieniem w Boulder-Dam wymagało 82 km. filmu. *The Modern Engineer*, listopad 1936.

Spawanie stali nierdzewnych. Ogólne rozważanie na temat coraz szerszego rozwoju stosowania stali nierdzewnych 18/8. Omawianie różnych czynników sprzyjających należytemu wykonaniu spawania tych stali za pomocą palnika acetylenowego. Chociaż płomień acetylenowy posiada własności odtleniające, autor radzi stosować palnik o dodatkowym płomieniu acetylenowo-powietrznym. *Der Autogen Schweißer*, Styczeń 1937.

Postęp w spawaniu rurociągów za pomocą płomienia acetylenowego. Opisuje się organizację pracy przy wykonywaniu spawanych rurociągów; zaznacza się przy tym, że zaczęto stosować wewnętrzne pierścienie celem podtrzymania spoin od wewnątrz, co jest godne polecenia w wypadku spawania łukowego, a jest zbyt techniczne przy spawaniu acetylenowym. *The Welding Engineer*, styczeń 1937.

Spawanie cienkościennych rur. Autor bada wpływ regulacji płomienia na wykonywanie spoin cienkościennych rur ze stali CrMo stosowanych w lotnictwie i przychodzi do wniosku, że lepsze wyniki daje płomień z lekka nawęglający, który zmniejsza utlenianie się metalu i przyspiesza topienie się proszku redukującego. *The Engineering Journal*, grudzień 1936.

Spawanie w Stanach Zjednocz. w 1936 r. Rok 1936 zaznaczył się w Ameryce ogłoszeniem przepisów sprzyjających rozwojowi spawania acetylenowego, a zwłaszcza w dziedzinie naprawy kotłów. Poza tym większość Tow. gazowych i wodociągowych stosuje lutowanie przy przewodach żeliwnych. *Oxy-Acetylene Tips*, styczeń 1937.

Inżynier Dyplomowany

z poważną praktyką, ukończone dwa fakultety francuskie — elektrotechniki i Wyższej Szkoły Spawania w Paryżu (E. S. S. A.) przyjmie odpowiednie stanowisko w poważnym przedsiębiorstwie. Wiek 31 lat. Łaskawe oferty sub. „Spawanie” do Administracji.

ZNIŻKA 60%

Cena 3 zł.

„Album spawanych konstrukcyj Gmachu P. K. O. w Warszawie” – to nie zwykła publikacja pamiatkowa – to podręcznik zawierający szereg ciekawych rozwiązań

najróżnorodniejszych konstrukcyj budowlanych spawanych
oraz pracę prof. Bryły, bogato ilustrowaną o **projektowaniu i obliczaniu konstrukcyj**

Aby uprzystępnąć kształcącej się młodzieży nabywanie tego podręcznika. obniżyliśmy cenę ze zł. 7,50 na zł. 3.–
Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali,
Warszawa, Zgoda 10, tel. 5.60-47.

50%

**ZNIŻKI NA
PODRĘCZNIKU
SPAWANIA
I CIĘCIA METALI**

1 tom – 2.25
2 tomy – 4. –
3 tomy – 5.50

Dr. Alfred Szner: **Podręcznik Spawania i Cięcia Metali przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego.** Tom I. Materiały i Urządzenia 334 str. 152 rys., 2 tabl. Cena 2 zł. 25 gr.

Dr. Alfred Szner i inż. Zygmunt Dobrowolski: **Podręcznik Spawania i Cięcia Metali.** Tom II. Technika Spawania. 273 str. 163 rys. Cena 2 zł. 25 gr.

Tom III. Zeszyt I. Zastosowania. Spawanie w kolarstwie, ogrzewnictwie i kanalizacji. 241 stron 175 rys. Cena 2 zł. 25 gr.

STAŁE POPOŁUDNIOWE KURSY SPAWANIA I CIĘCIA METALI

Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali

Adres kursu	Zgłoszenia należy kierować p. a.
Warszawa, Grochowska 301 (fabryka Perun)	Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, Warszawa, Zgoda 10
Katowice, Zamkowa 20 (Huta Marta)	Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, Katowice, Zamkowa 20
Lwów, Bourlarda 5 (Instytut Przemysłowy)	Kierownictwo kursów spawania i cięcia metali, Sp. Akc. „Perun” Lwów, Pełczyńska 32
Bydgoszcz, Puławska 18 (fabryka Perun)	Kierownictwo kursów spawania i cięcia metali, Sp. Akc. „Perun” Bydgoszcz, Gdańska 34
Poznań, Bergera 5 Wyższa Szkoła Budowy Maszyn	Poznańskie Towarzystwo Kursów Technicznych, Poznań, Bergera 5
Łódź, Żeromskiego 115 Państwowa Szkoła Włókiennicza w Łodzi	Łódzkie Towarzystwo Kursów Technicznych, Łódź, Żeromskiego 115

S. Bryła: **Objaśnienia do „Przepisów projektowania i wykonywania stal. konstrukcyj spawanych w budownictwie”** (łącznie z tekstem Przepisów) 53 stron, 29 rys. Cena 1 zł. 50 gr.

Inż. Piotr Tułacz: **Atlas konstrukcyj spawanych.** Część I. Spawanie Autogeniczne. 51 stron, 111 tablic. Cena 20 zł.–

Inż. Zygmunt Dobrowolski: **Cięcie metali zapomocą tlenu.** 196 stron, 139 rys. Cena 1 zł. 50 gr.

Inż. Zygmunt Dobrowolski: **Spawanie w ogrzewnictwie.** 38 stron, 74 rys. Cena 1 zł.

Inż. Bolesław Szupp: **Naprawa dzwonów kościelnych zapomocą spawania** (Spaw. i C. M. Nr. 12, 1936) Cena 1 zł.

Inż. J. Zubko: **Elektryczne zgrzewanie oporowe.** Cena 75 gr.

Kurs spawania i cięcia metali w pytaniach i odpowiedziach. Wydanie II. 48 str. Cena 1 zł.

Lutospawanie – najnowsza metoda łączenia metalli zapomocą płomienia acetylenowego (Spawanie i Cięcie Metali Nr. 1 i 2, 1936).
Cena 1 zł. 50 gr.

Przepisy urzędowe dotyczące spawania acetylenowego, wraz z objaśnieniami (Spaw. i C. M. Nr. 9 i 12, 1934 i Nr. 8 i 12, 1935).
Cena 2 zł. 50 gr.

Projekt norm oznaczania spoin na rysunkach technicznych (Spaw. i C. M. Nr. 2, 1937).
Cena 1 zł. 25 gr.

WYDAWNICTWA

**STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU
SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE**

C E N T R A L A

WARSZAWA, JASNA 1

TEL. 5.60-47

SP. AKC.



BIURA SPRZEDAŻY

WARSZAWA, SKARŻYSKO-KAMIENNA,
ŁÓDŹ, POZNAŃ, BYDGOSZCZ,
DĄBRÓWKA MAŁA (GÓRNY ŚLĄSK),
KRAKÓW, LWÓW, BORYSŁAW

SZKŁA OCHRONNE DO SPAWANIA ŁUKOWEGO



Athermal S III – jasne

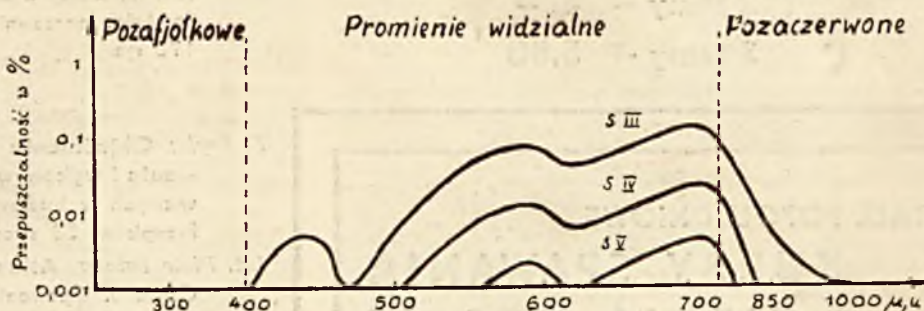
Athermal S IV – średnie

Athermal S V – ciemne

przepuszczając w dostatecznej ilości promienie widzialne, zatrzymują prawie całkowicie szkodliwe promienie pozafioletowe i pozaczzerwone.

3 gatunki szkieł o różnych stopniach przejrzystości umożliwiają dobranie szkieł odpowiednio do wrażliwości oka spawacza

Wyniki badań optycznych szkieł Athermal pod względem przepuszczalności różnych rodzajów promieni.



Również rekomendujemy ostatnią naszą nowość w dziedzinie ochrony wzroku:

OKULARY DLA NADZORU O SZKŁACH PODWÓJNYCH

Szklą dolne (jasne) stale zasłaniają oczy od szkodliwych odblasków łuku elektrycznego, a szklą górne (ciemne) opuszczane są na dolne szklą, gdy kontroluje się zbliżający się proces topienia metalu.

Niezależnie od tego prowadzimy stale znane ze swej dobroci i trwałości

OKULARY DO SPAWANIA ACETYLENOWEGO

zaopatrzone w szklą wyborowe



INFRA-REX

jasne „14” i ciemne „24”

lub

**ZWYKŁE
SZKŁA**

jasno-zielone WJ
o ciemnym odcieniu WS
ciemno-zielone WC