

7.101
BIBLIOTEKA GŁÓWNA

W Y D A W N I C T W A

STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

4932

Dr. Alfred Sznerr:

PODRĘCZNIK SPAWANIA I CIĘCIA METALI PRZY POMOCY PŁOMIENIA ACETYLENOWO-TLENOWEGO. Tom I. Materjały i Urządzenia.

334 str. 152 rys.

Cena 5 zł. 50 gr.

Nakład Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Warszawa, 1929.

Dr. Alfred Sznerr i inż. Zygmunt Dobrowolski:

PODRĘCZNIK SPAWANIA I CIĘCIA METALI PRZY POMOCY PŁOMIENIA ACETYLENOWO-TLENOWEGO. Tom II. Technika Spawania.

273 str. 163 rys.

Cena 5 zł. 50 gr.

Nakład Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce. Warszawa, 1932.

Inż. J. Biernacki i inż. K. Nadolski:

PODRĘCZNIK SPAWACZA.

260 str. 206 rys.

Cena 6 zł.

Nakład Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Warszawa, 1930.

Inż. Piotr Tułacz:

SPAWANIE I CIĘCIE METALI.

203 str. 206 rys. 6 tab.

Cena 9 zł. 50 gr.

Nakładem księgarni Ludwika Fiszera przy współdziałaniu Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Łódź — Katowice, 1928.

ROCZNIKI CZASOPISMA „SPAWANIE I CIĘCIE METALI“

Rocznik I — 1928, II — 1929, III — 1930 i IV — 1931.

Cena rocznika w oprawie 20 zł. Cena rocznika bez oprawy 15 zł.

Nabywać można w biurach Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce,
w Warszawie — Hortensji 6,
w Katowicach — Zamkowa 20,
we Lwowie — Bourlarda 5,
w Poznaniu — Stary Rynek 59/60,
w Bydgoszczy — ul. Gdańska 34,
oraz w Księgarni Technicznej w Warszawie — ul. Czackiego 3/5.

Z G Ł O S Z E N I E

NA CZŁONKA CZYNNEGO WZGL. CZŁONKA KORESPONDENTA S. R. S. C. M. P.
(dla osób prywatnych).

Do

Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce

ODDZIAŁ w WARSZAWIE, ul. HORTENSJI 6.

ODDZIAŁ w KATOWICACH, ul. ZAMKOWA 20.

(adres zbyteczny wykreślić)

Oświadczam niniejszym, że życzę sobie przystąpić, jako członek $\frac{\text{czynny}^*)}{\text{korespondent}}$
do Oddziału $\frac{\text{Warszawskiego}^{**})}{\text{Katowickiego}}$ STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA ME-
TALI W POLSCE i zobow. się płacić na rzecz Stowarzyszenia składkę w wysokości $\frac{10\text{zł.}^*)}{5\text{zł.}}$ kwart.

Imię i nazwisko

Dokładny adres

Zawód, stanowisko

Czasopismo i komunikaty Stowarzyszenia proszę przesyłać pod adresem

....., dnia

..... podpis

*) Członkowie czynni płacą 10 zł., członkowie korespondenci 5 zł. kwartalnie łącznie z prenume-
ratą czasopisma.

**) Zgłaszający się ma wolny wybór Oddziału, do którego życzy sobie być zapisany.

Franciszek Wagner i S-ka ZAKŁADY MECHANICZNE I FABRYKA TLENU

ZAŁOŻONA w 1878.

Łódź, ul. Żeromskiego 94.

RACHUNEK ŻYROWY
W BANKU POLSKIM.
KONTO CZEKOWE
P. K. O. № 60826

DEPESZE „WAGNERKO“
TELEFONZBIOROWY № 19829.
STACJA KOLEJOWA
ŁÓDŹ — KALISKA

P O L E C A M Y :

TLEN techniczny i medyczny o 99 $\frac{1}{2}$ % czystości. WYTWORNICE ACETYLENOWE.
PALNIKI do spawania i cięcia tleno-acetylenowego. ZAWORY redukcyjne z manome-
trami do tlenu. BUTLE STALOWE do tlenu i zawory do butli. KARBID. PAŁECZKI
żeliwne z wysoką zawartością krzemu. DRUT KUTY specjalnie żarzony na węglu
drzewnym, w kręgach i sztabkach. PROSZKI DO SPAWANIA.

DZIAŁ INSTALACYJNY WYKONYWA:

OGRZEWANIA CENTRALNE wszelkich systemów dla domów mieszkalnych, fabryk,
teatrów, szkół, szpitali, oranżerii etc. WODOCIĄGI I KANALIZACJE dla domów,
fabryk etc. URZĄDZENIA HYDRANTOWO-PZECIWOŻAROWE dla fabryk. PRZE-
WODY RUROWE dla kotłów i maszyn dla wysokiego ciśnienia i przegrzanej pary.
Masowa fabrykacja kuto-żelaznych RUR ŻEBROWYCH i NAGRZEWNIC paro-powie-
trznych do ogrzewań centralnych.

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU
SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE.

MIESIĘCZNIK.

WYCHODZI 15-GO.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA
HORTENSJI 6. Tel. 209-73.
Konto czekowe P.K.O. Warszawa 16.408.
PRENUMERATA: 5 zł. kwartalnie.
Zagranicą 5 fr. szw. kwartalnie.
Zeszyt pojedynczy 2 zł. (2 fr. szw).
Członkowie Stow. R. S. C. M. otrzy-
mują czasopismo **bezpłatnie**.

CENY OGŁOSZEŃ:

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

Członkowie
wspierający
otrzymują 20%
zniżki. Ogł. o po-
sad. poszuk. i za-
ofiar. dla Człon-
ków Stow. —
bezpłatnie.

TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str
1. Nasz program na rok 1932.	2	6. Spawalnia Centrum Wyszkożenia Podofi- cerów Lotnictwa w Bydgoszczy.	16
2. Żelazne konstrukcje spawane w Gmachu Izby Skarbowej w Katowicach.	3	7. Z praktyki spawacza.	
3. Spawanie (Ciąg dalszy).	6	Spawanie małych odlewów.	18
4. 75-tonnowe wagony spawane.	10	Kurs spawania i cięcia metali w pytaniach i odpowiedziach.	18
5. Jak wpływa cięcie palnikiem na strukturę materiału?	13	8. Kronika.	20

SOUDURE AUTOGENE ET DECOUPAGE DES METAUX

Revue Mensuelle

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

Warszawa, ul. Hortensji 6.

JANVIER 1932.

SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Notre Programme pour l'année 1932.	2	6. Les ateliers de soudure du Centre d'Exer- cice de l'Aviation à Bydgoszcz.	16
2. Les constructions soudées du bâtiment de Fisc à Katowice.	3	7. La page du soudeur:	
3. Soudure Autogène (Suite).	6	L'installat. pour souder des pièces en fonte.	18
4. Wagons à tremies de déchargement soudés.	10	Le cours de soudure en questions et re- ponses.	18
5. L'influence d'oxycoupage sur la structu- re de l'acier.	13	8. Chronique.	20

Les traductions des articles sont livrées sur demande.

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, ul. Hortensji 6.

JANUAR 1932.

I N H A L T:

	Seite		Seite
1. Unser Programm für das Jahr 1932.	2	6. Schweisswerkstätte des Fliegerübungszen- trum in Bydgoszcz.	16
2. Die Geschweissten Eisenkonstruktionen des Gebäudes für das Finanzamt in Ka- towice.	3	7. Aus der Praxis des Schweissers.	
3. Das Schweißen (Fortsetzung).	6	Schweissanlage für Kleinguss.	18
4. Geschweisste 75-Tonnen Eisenbahnwagen.	10	Schweisserkursus in Fragen und Antwor- ten.	18
5. Einfluss der Schneidflamme auf den Kristall- bau des Stahles.	13	8. Chronik.	20

Die Uebersetzungen der Artikel werden auf Verlangen geliefert.

Nasz program na rok 1932.

Koniec starego roku i początek nowego jest tym okresem zwyczajowym, kiedy robi się przegląd pracy wykonanej w roku ubiegłym i ustala plan działalności na przyszłość.

Nie będziemy tu cytować żadnych cyfrowych danych, które będą ogłoszone w sprawozdaniu rocznym na Ogólnym Zebraniu Stowarzyszenia w kwietniu r. b., chcemy tylko podkreślić najważniejsze momenty naszej działalności i podać główne wytyczne naszych zamierzeń.

Wysiłki naszego stowarzyszenia wciąż jeszcze skupiają się głównie na szkoleniu rzemieślników, techników i inżynierów, spawanie bowiem wchodzi do programów szkół technicznych dopiero od niedawna i całe zastępy techników muszą być dokształcane, aby sprostać rozwojowi spawania w przemyśle.

Drugim, równie ważnym zadaniem jest ustawaodawstwo acetylenowe. Jest oczywiste, że bez ustawy acetylenowej, normującej z punktu widzenia bezpieczeństwa tak stosowanie spawania, jak i wyrób sprzętu spawalniczego, nie może być mowy o racjonalnym rozwoju spawania. Podkomisja Acetylenowa przy Polskim Komitecie Normalizacyjnym tak daleko posunęła się już w swej pracy, że wkrótce ustawa wejdzie na porządek dzienny Komitetu Normalizacyjnego i od sprawności w załatwianiu strony formalnej zależeć tylko będzie termin wejścia ustawy w życie.

Ustawa ta ma na celu zapewnić bezpieczeństwo i dobre funkcjonowanie warsztatów spawalniczych i jest pomyślana jako opieka przyszłego Polskiego Komitetu Acetylenowego nad spawalniami, których właściciele nie zawsze są fachowo uświadomieni co do warunków należytej i bezpiecznej pracy urządzeń do spawania. Ta opieka będzie połączona z korzyścią dla przedsiębiorstw, gdyż minimalne opłaty, które za sobą pociągnie, wrócą się nieraz stokrotnie, dzięki uporządkowaniu instalacji i usunięciu źródeł różnego rodzaju strat, które są konsekwencją braku dostatecznie fachowego nadzoru. Aczkolwiek ustawa projektowana powinna bardzo żywo obchodzić warsztaty spawalnicze, zainteresowanie dotychczas jest nikłe. To godne pożałowania zjawisko jest wynikiem braku kontaktu kół spawalniczych z naszym Stowarzyszeniem, a wskutek tego przemysł spawalniczy — najbardziej tą ustawą zainteresowany — nie bierze udziału w tych pracach i pozbawia się wszelkiego wpływu.

Ogłoszony projekt tej ustawy w naszym czasopiśmie wzbudził minimalne zaintereso-

wanie, to samo zresztą można było zaobserwować przy ogłoszeniu projektu norm spawania w kotłach, projektu przepisów spawania zbiorników wysokoprężnych i przepisów spawania konstrukcji żelaznych. A przecież ustawodawstwo spawalnicze ma dla przemysłu znaczenie pierwszorzędne i błędy w tej dziedzinie będą później trudne do odrobienia.

Czteroletnie usiłowania nasze w kierunku pozyskania szerszych kół technicznych do współpracy w naszej organizacji nie dały tych wyników, których — ze względu na interes własny przemysłu — można było się spodziewać.

Oprócz zagadnień z dziedziny prawodawstwa, bezustanny rozwój spawania stawia przed naszymi technikami coraz to inne, nowe problemy natury technicznej. Oczywiście rozwiązywanie tych zagadnień łatwiejsze jest przy wzajemnej wymianie swych doświadczeń, naco właśnie ma służyć specjalne czasopismo.

Sądzymy, że z naszego czasopisma liczne rzesze techników osiągają rzetelne korzyści, natomiast współpraca z nami, przez podawanie na łamach pisma wyników swego dorobku technicznego na polu spawalnictwa, jest jeszcze rzadkością. Wciąż jeszcze w naszej pracy wydawniczej opierać się musimy w znacznej mierze na źródłach zagranicznych, choć przecież najcenniejsze dla nas wszystkich są nasze własne doświadczenia.

Być może, że wprowadzenie w życie ustawy acetylenowej i osobisty kontakt organów Pol. Kom. Acet. z przedsiębiorstwami spawalniczymi posunie naprzód sprawę zjednoczenia w łonie naszej organizacji wszystkich zainteresowanych w rozwoju tej gałęzi techniki i pozwoli nam na rozwinięcie działalności w tym zakresie, jaki odpowiadałby dzisiejszemu stanowi polskiego spawalnictwa i przemysłu acetylenowo-tlenowego.

Osiągnięcie tego zjednoczenia dla pożytku spawalnictwa w Polsce jest głównym naszym zadaniem na najbliższą dobę. Najlepszym życzeniem jakie przy Nowym Roku możemy przesłać naszym członkom i Czytelnikom naszego pisma będą, wraz nadziei, że w roku bieżącym nasze starania będą choć w części uwieńczone dobrym skutkiem.

*Stowarzyszenie dla Rozwoju
Spawania i Cięcia Metali w Polsce.*

621.791+624.057.
1050 słów + 10 rys.

Zelazne Konstrukcje spawane w Gmachu Izby Skarbowej w Katowicach.

Napisał Stefan Bryła.

Ciężki kryzys jaki przeżywa obecnie cały świat, dał się odczuć również w dziale konstrukcyj spawanych. Szybki rozwój ich uległ zahamowaniu. O nowych wybitnych postęпах słyhać wogóle mało.

Polska należy do szczęśliwych wyjątków. Wprawdzie w dziale mostów — po pierwszym śmiałym kroku, jakim jest pierwszy most pod Łowiczem — nie nastąpiły inne, większe konstrukcje, jednakowoż w dziale budownictwa lądowego możemy poszczycić się kilku wybitnymi budowlami spawanymi. Należy tu między innymi budowa Izby Skarbowej i domu mieszkalnego w Katowicach.

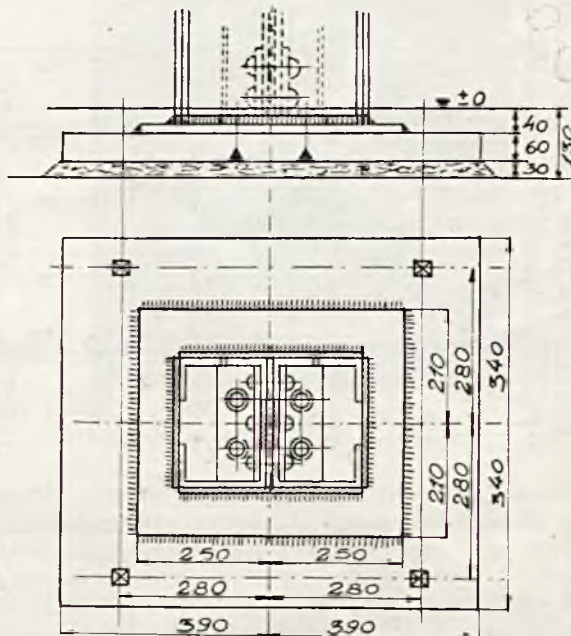
Budynek ten składa się z dwu części: czternastopiętrowej i sześciopiętrowej (rys. 1). Część



Rys. 1.
Widok ogólny budynku.

czternastopiętrowa została wykonana jako nitowana. pomimo, że spawana kalkulowała się realnie znacznie taniej. W wykonaniu konstrukcja nitowana ma bowiem około 500 ton, gdy spawana miała mieć 410 ton przy cenie jednostkowej 4% wyższej niż konstrukcja nitowana. W rzeczywistości konstrukcja spawana wypadła taniej, jednak zdecydowano się na konstrukcję nitowaną. O wyborze konstrukcji zdecydował gruby błąd w ofercie firmy oferującej konstrukcję nitowaną, przez co konstrukcja nitowana miała być znacznie lżejsza, niż jest w rzeczywistości. Błąd ten jednak był przyczyną faktu, że — niestety — części 14-piętrowej nie zbudowano w konstrukcji spawanej, ale w nitowanej, a tem samym Polska nie uzyskała rekordu na tem polu w Europie. Jedynie część sześciopiętrową wykonano jako spawaną.

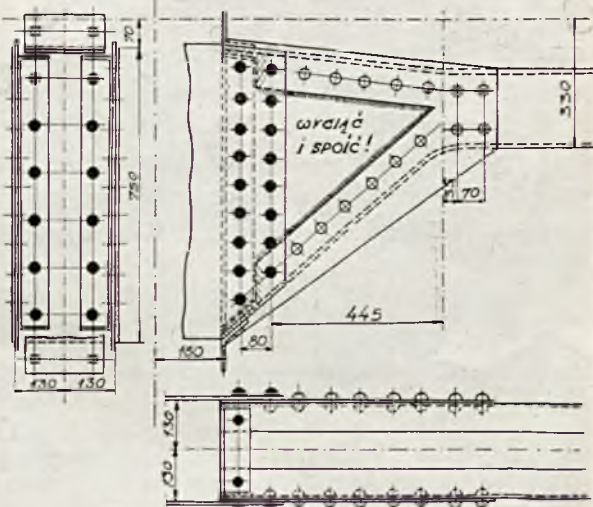
Jednakowoż w trakcie wykonania części 14-piętrowej okazało się, że i tu spawanie w wielu wypadkach pozwala na rozwiązanie



Rys. 2.

Podstawy spawane kolumn nitowanych.

najwygodniejsze, najprostsze i najtańsze. Okazało to się zwłaszcza przy konstruowaniu pod-



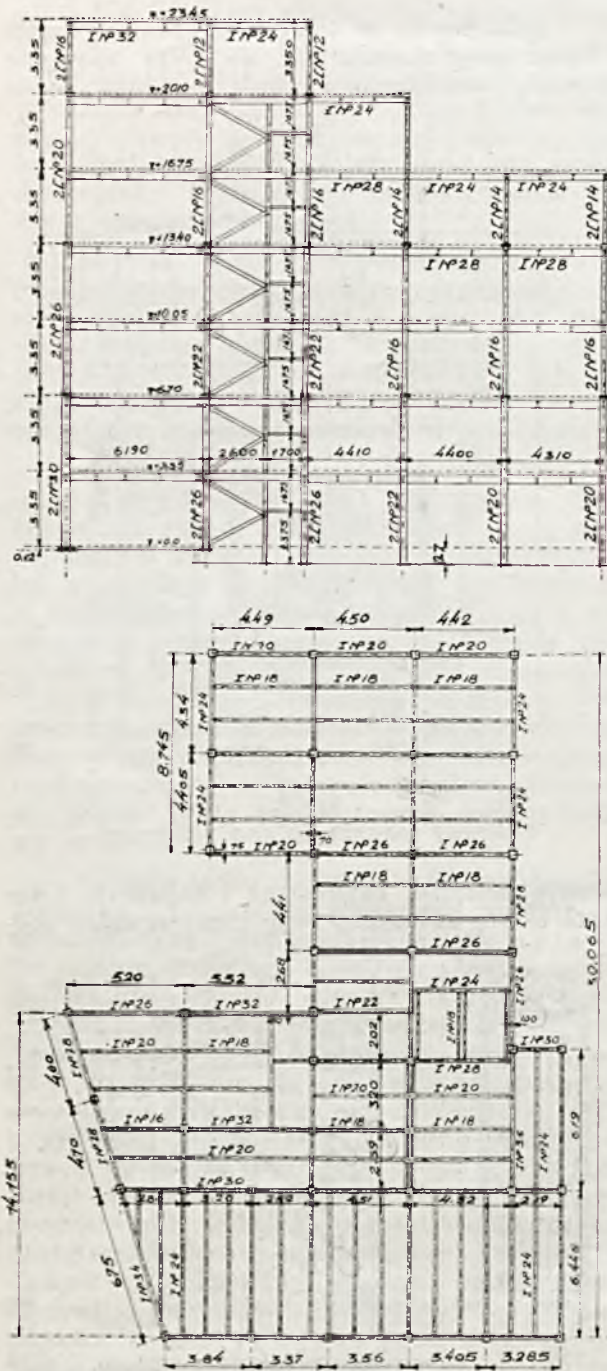
Rys. 3.

Zwiększanie profilu na końcach belek zapomocą cięcia tlenem i spawania.

staw, a także ramownic, wchodzących w skład tężników.

Podstawy słupów wykonane są bowiem nie

z blach z odpowiednimi stężeniami z kątek czy ceówek, ale z płyt, których grubość dochodzi do 6 cm. (rys. 2). Kształtówki słupów spoczywają bezpośrednio na nich i przytwierdzone są do nich przy pomocy odpowiednich spoin. Podstawa taka wymaga większej ilości żelaza, jest



Rys. 4 i 5.

Przekrój pionowy i poziomy sześciopiętrowej części gmachu, całkowicie spawanej.

jednak bez porównania prostsza w wykonaniu. W danym zaś wypadku na wybór tej konstrukcji wpłynął jeszcze ten wzgląd, że węzłowe blachy trapezowe utrudniłyby w wysokim stopniu wykonanie ścian, zaś poza ścianami były wręcz niedopuszczalne ze względu na pomieszczenie wewnętrzne.

W ramownicach zastosowano spawanie przy rozszerzeniu naroży (rys. 3). W tym celu rozcięto dwuteowniki stanowiące rozpórę, odgięto je odpowiednio, w kąt uzyskany w ten sposób wstawiono blachę o odpowiednim kształcie i odpowiedniej grubości i spojono.

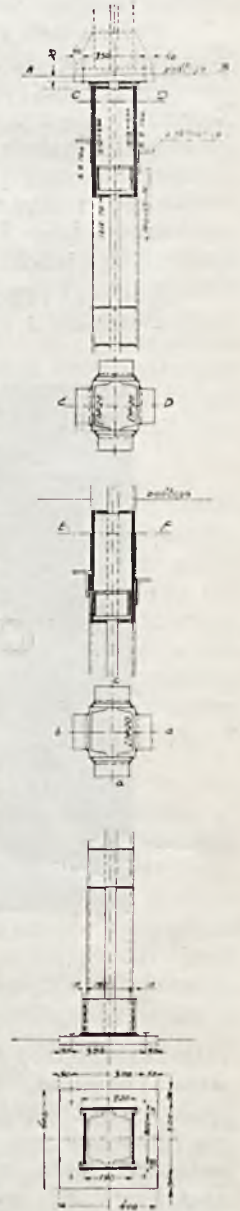
Inne zastosowania spawania w części 14-piętrowej zasługują w ni mniejszym stopniu na uwagę.

Bez porównania ciekawszą partję ze stanowiska konstrukcji inżynierskiej jest część niższa, sześciopiętrowa, wykonana w całości jako konstrukcja spawana (rys. 4 i 5).

Projekt konstrukcji przewidział słupy złożone prawie wyłącznie z ceówek, zwróconych do siebie, lub też w razie większych sił, z ceówek połączonych przykładkami.

Dźwigary stropowe dochodzą do nich po największej części do każdego z czterech stron, a odstęp ich jest wogóle zbyt mały, aby je przepuścić bezpośrednio — chodziło bowiem o jaknajmniejsze wymiary słupów. Ponadto dźwigary w obu kierunkach wzajemnie krzyżujących się musiały przechodzić w jednym poziomie. Z tego też powodu w górnej części słupów na stopkach ceówek zastosowano podkładki blaszane, dopojone do ceówek ze wszystkich stron, a nawet od wewnątrz na długości, na jakiejdało się to uskutecznić.

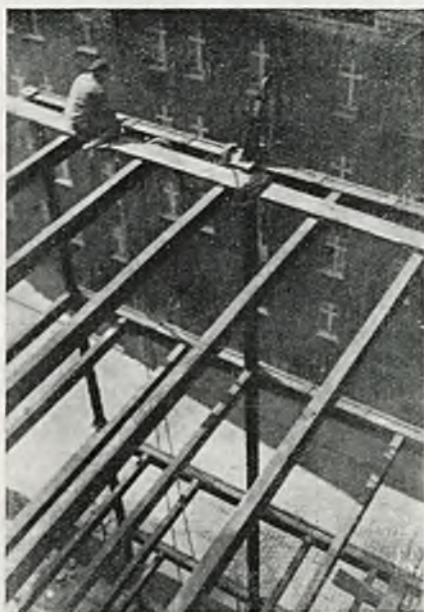
Do tych podkładek dopojono w warsztacie krótkie kątowniki, których cel był czysto montażowy: ułatwienie ustawienia dźwigarów w odpowiednim miejscu na montażu. Szczegół konstrukcji słupa, wykonanej w warsztacie, i przygotowanej już do umieszczenia na kątownkach podciągów i dźwigarów stropowych w połowie wysokości i u góry każdego słupa przedstawia rys. 6. Samo połączenie dźwigarów ze słupami przewidziane było po tem ustawieniu przez nałożenie spoin tak wzdłuż ścianki, jakoteż wzdłuż stopki, i to spoin tak silnych, aby przenieść mogły moment utwierdzenia. Naprężenie w spoinach obliczono na podstawie wzoru $\sigma = \sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_M^2}$ w którym to wzorze σ_A oznacza naprężenie z powodu siły pionowej, zaś σ_M z powodu momentu utwierdzenia.



Rys. 6. Szczegół słupa spawanego.

Styki słupów zostały przewidziane co dwa piętra poprzeczne, ze względu na ułatwienie montażu. Mianowicie podstawa i głowica każdej dwupiętrowej części słupa wykonane są z płyt, o grubości po kilka cm. Przez umieszczone w nich otwory przeciągane były śruby montażowe, a następnie płyty spajane na krawędziach. Szczegół styku słupów przedstawia rys. 9.

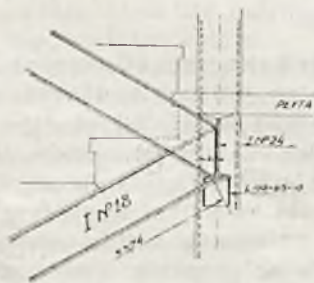
Układ słupów dany był do pewnego stopnia z góry projektem architektonicznym. Niere-



Rys. 7.

Widok z góry na szkielet stalowy podczas spawania.

gularność, jaką tenże przewidywał, miłą może pod względem architektonicznym, niekorzystną ze stanowiska inżyniera, starano się w konstrukcji możliwie zredukować, przez przesunię-



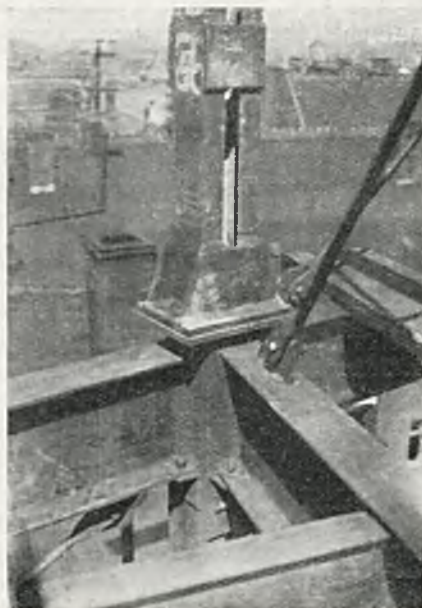
Rys. 8.

Szczegół konstrukcyjny schodów spawanych.

cie słupów, a tem samem i podciągów możliwe w te same osie poprzeczne.

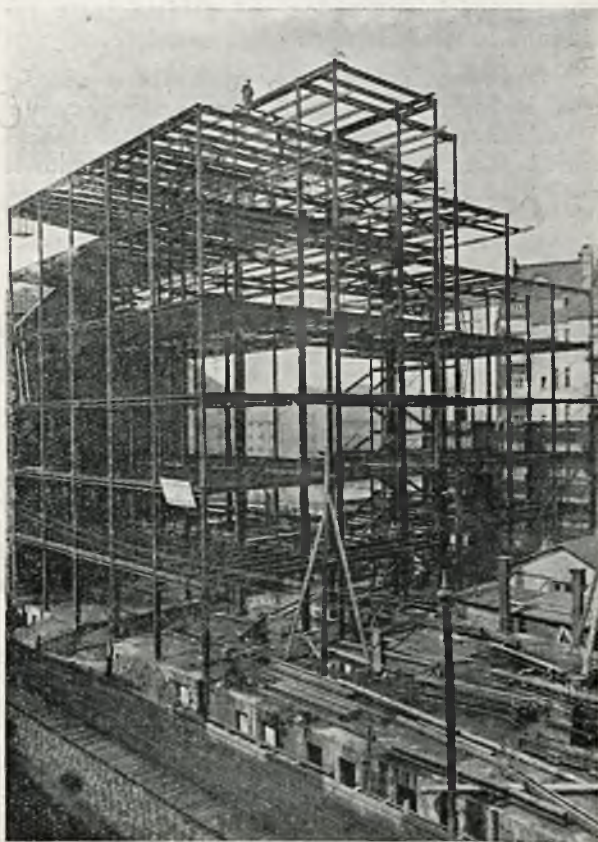
Dołne podstawy zostały wykonane z grubych płyt, zupełnie podobnie jak styki i podobnie jak w części 14-piętrowej. W konstrukcji spawanej, prócz walorów wyżej wspomnianych, mają one jeszcze to, że przeciwstawiają się dobrze wszelkim odkształceniom termicznym z powodu spawania.

Niezmiernie prosto przedstawia się konstrukcja schodów (rys. 8), w której wszystkie



Rys. 9. Styk słupów spawanych.

spoiny zostały wykonane na styk—bez żadnych dodatkowych łączników. Wycięcie dźwigarów podliczkowych potrzebne ze względu na stopki



Rys. 10. Konstrukcja szkieletu części spaw. po ukończeniu.

dźwigarów podestowych wykonano przy pomocy palnika tleno acetylenowego.

W konstrukcji sześciopiętrowej zastosowano też tężniki wiatrowe, nie uwzględnione zresztą w obliczeniu ze względu na stosunkowo niewielką wysokość budowli. Wykonano je z prętów okrągłych, łączonych na ucha, zamocowane do szkieletu konstrukcji przy pomocy blach dopajanych do dźwigarów (rys. 9).

W wykonaniu zwłaszcza stropów okazała się w całej rozciągłości niezmierną łatwość, z jaką w razie stosowania spawania można pokonać wszelkie nierównomierności i nieregularności rzutu, wszelkie ukośne utwierdzenia belek do podciągów i t. d.

Do spawania na budowie stosowano tak prąd stały, pochodzący z przewożonego agregatu, jakoteż zmienny z transformatorów. W danym wypadku nie zauważono żadnych różnic na korzyść jednego czy drugiego, ani w jakości spoin, ani w wytrzymałości próbek.

Spawaczy, wykonywujących robotę, poddano specjalnemu egzaminowi. Każdy z nich wykonać musiał próby, które zadecydowały o dopuszczeniu go. Było to próby na rozerwanie na gięcie i na ścinanie wykonane wedle przepisów, zatwierdzonych przez Wydział Robót Publicznych Województwa Śląskiego, pozostający pod kierownictwem dr. inż. Kaufmana.

Kontrola spawania na budowie odbywała się przez opukanie, oraz przez przecinanie szwów dłutem. Wykazała ona wogóle spawanie dobrej jakości, podrzędne zaś usterki, jakie zauważono, zostały natychmiast usunięte.

Spawaną konstrukcję wykonała w całości Huta Pokój*). Na budowie pracowało przy niej 9 spawaczy, kierował robotami inż. Henryk Griffel. Montaż wraz ze spawaniem na budowie trwał nieco ponad 3 miesiące.

Resumé.

Le nouveau bâtiment du Fisc à Katowice (Haute-Silésie, Pologne) se compose de deux parties: l'une de 14 étages et l'autre de 6 étages (fig. 1).

On a fait deux projets pour la construction: 1) rivée et 2) soudée. A cause d'une erreur dans le calcul de poids de la construction rivée qui ressortait le même que celui fait par la soudure (410 t.), on a décidé de n'appliquer la soudure qu'au bâtiment de 6 étages (170 t.).

En réalité, le poids de la construction rivée s'est élevé à 500 t. et comme le prix par tonne de la construction soudée n'était que de 4% plus élevé que celui de la construction rivée, on aurait pu faire une grande économie.

Ainsi la partie de 14 étages fut exécutée comme rivée, et seulement pour certains détails (fig. 2 & 3) on a eu recours à la soudure.

La partie de 6 étages complètement soudée à l'arc électrique est représentée par les figures 4 — 10 et le tableau sur la couverture. Le montage a duré 3 mois, et 9 soudeurs au maximum y ont été occupés.

Zusammenfassung.

Das neue Finanzamtgebäude in Katowice (Oberschlesien - Polen) besteht aus zwei Teilen, deren einer 14, der andere 5 Stöcke zählt (Fig. 1). Der Entwurf der Eisenkonstruktion dieses Gebäudes enthielt zwei Ausführungsmöglichkeiten: 1) als nietverbundene und 2) gänzlich geschweisste Konstruktion.

Wegen eines Gewichtsberechnungsfehlers zu Gunsten der Nietverbindung wurde das Gewicht der genieteten und geschweissten Konstruktion gleich erhalten. Auf diesem Grunde wurde es entschlossen nur den sechsstockigen Teil des Gebäudes (170 T.) als eine gänzlich geschweisste Konstruktion auszuführen. In Wirklichkeit bestand das Gewicht der nietverbundenen Konstruktion 500 T., anstatt der berechneten 410 T. Da der Einzelpreis für 1 T. der genieteten Konstruktion nur um 4% niedriger als der, der geschweissten festgestellt wurde, war es infolge dessen möglich große Ersparnisse zu erzielen wenn man eine geschweisste Konstruktion für das ganze Gebäude anwenden würde. Nur manche Einzelheiten des 14-Stockigen Gebäude teiles wurden elektrisch geschweisst (Fig. 2,3). Die Konstruktion des gänzlich Lichtbogengeschweissten 6-Stockigen Teiles stellt Fig. 4-10 und das Bild auf der Umlage des Heftes dar. Der Aufbau des Gebäudes dauerte drei Monate wobei höchstens 9 Schweisser beschäftigt waren.

SPAWANIE.**)

021.791.
2200 słów + 7 rys.

Dr. A. Sznerr i inż. Z. Dobrowolski.

Kotły i zbiorniki walcowe (walczaki) związane spiralnie z wskich długich blach, o spoinach biegnących po linii śrubowej, mają — jak wspomniano wyżej — tę zaletę, że naprężenia w spoinach są jednakowe we wszystkich punktach, natomiast przy zwykłym wykonaniu naprężenia są — jak wiadomo — dwa razy wyższe w szwach podłużnych niż poprzecznych. Należy podkreślić również, że przy tym sposobie unika się skrzyżowań dwu spoin, które stanowią miejsca z reguły najsłabsze z powodu łatwo zachodzącego w tych warunkach przegrzania materiału.

Przy szwach śrubowych pod kątem 45° naprężenia w szwach są mniejsze niż w szwach podłużnych, przytem dodatkowy współczynnik bezpieczeństwa z tego tytułu wynosi 1,3. Jednak w wypadku, gdy własności mechaniczne

spoiny odbiegają znacznie od własności materiału blachy, zysk ten może się okazać wątpliwy*).

Wadą tego sposobu fabrykacji są większe koszty przygotowania z powodu trudności przy walcowaniu blach na linję śrubową. Co zaś do długości szwów, to w tym względzie przewaga też nie leży po stronie kotłów zwijanych śrubowo, aczkolwiek pozornie — na pierwszy rzut oka — wydaje się, że spoiny śrubowe muszą być krótsze niż suma spoin podłużnych i poprzecznych.

Tylko przy niektórych wymiarach blach można przy stosowaniu spoin śrubowych osiągnąć oszczędność na długości spoin, przy normalnych zaś wymiarach blach rzecz ma się przeciwnie. Wobec tego widoki na rozpowszechnienie się fabrykacji walczaków przez związanie blach śrubowo są niewielkie i tylko w pew-

*) Według projektów opracowanych przez p. prof. Bryłę. (P. R.).

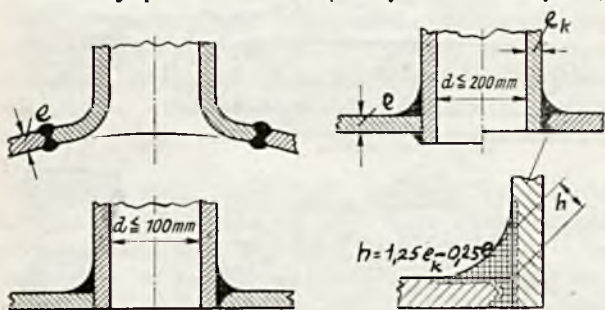
***) Ciąg dalszy do № 12 — 1931 r.

*) M. H. Gerbeaux. La position des soudures sur les récipients à pression. Revue de la Soudure Autogène, 1931, Novembre.

nych szczególnych wypadkach może się to okazać korzystne.

Kotły parowe.

Przykłady wyżej podane spawanych kotłów parowych przez f. B-cia Sulzer nie są jeszcze dowodem, że spawanie kotłów weszło w codzienną praktykę. Budowa kotłów parowych wysokopiętnych jest dziedziną, w której sposoby fabrykacyjne nie mogą dawać powodu do żadnych wątpliwości co do zupełnego bezpieczeństwa konstrukcji. Dlatego chociaż w praktycznych wypadkach Dozory Kotłów różnych krajów pozwalają na budowę spawanych kotłów parowych, to jednakże w przepisach budowy kotłów spawanie dopuszcza się tylko jako proces pomocniczy do połączeń króćców i t. p. oraz do napraw. W tym względzie zawdzięcza się dużo naprawianiom okrętowym i kolejowym, które już od dawna na szeroką skalę stosowały spawanie do napraw kotłów i doświadczenia tą drogą zdobyte umożliwiły rozszerzenie się spawania i na naprawy kotłów stałych*).



Rys. 10. Typowe połączenia na kotłach.

Zastosowanie bardzo wysokich ciśnień do kotłów i konieczność zwiększania grubości ścianek poza granice dopuszczalne do nitowania zmusiły niejako przemysł do stosowania spawania. Kotły bez szwu mogły być tylko fabrykowane w stosunkowo niewielkich średnicach, przy większych zaś średnicach i grubościach ścianek spawanie stało się jedynym sposobem fabrykacji tego rodzaju kotłów.

Głównie z tego powodu Komisja Przepisów Kotłowych przy Stow. Inż. Mech. w St. Zjednoczonych wydała w połowie r. 1931 przepisy budowy kotłów wysokopiętnych całkowicie spawanych. Przepisy te przyjmują wytrzymałość spoin równą 0,9 wytrzymałości blachy, przytem próbki wykonane z samego spoiwa powinny wykazać wytrzymałość równą wytrzymałości blachy, a wydłużenie mierzone na dłuż. 50 mm. powinno wynosić przynajmniej 20%. Próby gięcia przez wyboczenie próbek z blachy spawanej powinny dać wydłużenie mierzone na spoinie przynajmniej 30%. Przy podłużnych i poprzecznych szwach tylko spawanie na X jest dopuszczalne

*) Reglement du Bureau Veritas.

Recommandations relatives aux Reparations de Chaudière à Vapeur par Soudure Autogène au Chalumeau ou à l'Arc Electrique. (Recueil des Reglements. Office Centrale de l'Acetylene. Paris).

Normy P. K. N., dotyczące spawania w budowie i naprawie kotłów. P N/U — 102.

ze zgrubieniem. Typowe połączenia króćcy i rur dopuszczalne są według szkiców podanych na rys. 10. Spoiny do grub. 75 mm. muszą być sprawdzane promieniami Roentgena. Przy spoinach grubszych nie jest to wymagane, natomiast wytwórnia musi wówczas wykazać solidność roboty na próbkach cieńszych, które są badane promieniami Roentgena.

Wszystkie spoiny muszą być wyżarzane w temp. 600°, czas wyżarzania zależy od grubości. Wyżarzanie szwów może się odbywać przez wyżarzanie kotła w całości, ewentualnie same szwy są wyżarzane przez ogrzewanie do wysokiej temperatury bardzo grubej blachy przykrywającej szew.

Próby ciśnieniem wodnym mają się odbywać w ten sposób, że pod ciśnieniem większym o 50% od ciśnienia roboczego ostukuje się kocioł z obu stron spoin, następnie podnosi się ciśnienie do podwójnej wartości ciśnienia roboczego i bada na szczelność.

Przepisy powyższe są bardzo surowe, co się tłumaczy tem, że są one pierwszą próbą dopuszczenia spawania jako normalnego sposobu fabrykacji kotłów parowych i to właśnie do kotłów grubościennych (50 mm. i wyżej). W przyszłości, w miarę potwierdzenia przez dobrą służbę kotłów spawanych ich niezawodności, przepisy powyższe niewątpliwie będą złagodzone.

Zbiorniki wysokopiętne.

Nie przesądzając wyników stosowania spawania do budowy kotłów parowych, co do których dłuższa dopiero praktyka musi się wypowiedzieć, przystępujemy obecnie do opisu zastosowania spawania do budowy kotłów i zbiorników pracujących pod ciśnieniem, tak jak kotły parowe, ale nieogrzewanych bezpośrednio ogniem. W tym dziale, który ma ogromne zastosowanie w przemyśle chemicznym, gazowym, naftowym i t. p., technika spawalnicza poczyniła w ostatnich latach nadzwyczajne postępy, dzięki wielkim zaletom konstrukcji spawanych w porównaniu do nitowanych. Gładka powierzchnia wnętrza zbiornika, pozbawionego nitów, które najłatwiej ulegają korozji, absolutna szczelność, łatwość wykonania kształtów bardzo złożonych z materiałów walcowanych, a więc tanich, bez potrzeby uciekania się do części kutych i odlewów, łatwość dołączania wszelkiego rodzaju rur i odgałęzień, przy minimalnym zajmowaniu miejsca na zbiornikach i t. d. są powodem, że spawanie tu znajduje duże zastosowanie. Zmniejszenie ilości robót przygotowawczych, a zatem zmniejszenie ludzi i maszyn potrzebnych do fabrykacji i znakomite skrócenie czasu fabrykacji aparatury spawanej w porównaniu do nitowanej jest też bardzo poważną zaletą spawania.

Te rozliczne zalety dadzą się zrealizować przy fabrykacji zbiorników tylko przy bardzo dokładnym przygotowaniu roboty.

Sama technika spawania acetylenowego i elektrycznego stoi wystarczająco wysoko,

aby przeciętnie uzdolniony spawacz mógł wykonać połączenie o 100%-owej wytrzymałości.

Punkt ciężkości leży w organizacji zakładu spawalniczego. Organizacja ta polega na tem, aby dobre wyniki, tak pod względem tecznicznym jak i ekonomicznym, otrzymywać stale, w sposób niezawodny, dzięki zapewnieniu sobie wszystkich tych warunków, które się składają na dobre wykonanie.

Podstawowe warunki dobrej roboty są następujące:

1) Dobór materiałów pod względem spawalności i stosowanie odpowiedniego drutu do spawania,

2) Prawidłowe projektowanie samego zbiornika i połączeń spawanych,

3) Wykwalifikowani spawacze,

4) Właściwe przygotowanie do spawania i

5) Ścisła kontrola samej roboty i gotowego zbiornika.

Dobór materiałów. Dobre zestawienie własności materiałów znajdujemy w przepisach, opracowanych przez Amerykańskie Stow. Inż. Mechaników.*)

Własności fizyczne stali (żelaza) zależą w znacznej mierze od składu chemicznego, a w pierwszej linii od zawartości węgla. Należy więc naprzód określić pożądaną analizę chemiczną stali, używanej na zbiorniki.

Im wyższa jest zawartość węgla, tem trudniej skutecznie spawanie bez tych braków, które tak szczegółowo opisano w „Technice Spawania“. Spawalność niewiele się zmienia, gdy zawartość węgla waha się w granicach 0,10—0,20%, lecz wyraźne różnice obserwuje się, gdy zawartość węgla przenosi 0,20% i dochodzi do 0,30%. Również i pod względem wytrzymałości zachodzą duże różnice. Gdy stal o zawartości 0,15% C posiada wytrzymałość ok. 36 kg/mm², stal 30%-owa wykazuje już przeszło 45 kg/mm². Cyfry te odnoszą się do blach fabrykowanych zwykłymi sposobami. Im mniejsza zawartość węgla, tem mniej materiał jest narażony na złe skutki obróbki na gorąco lub na zimno. Przy mniejszej zawartości węgla granica płynności materiału blachy leży niżej, a wówczas naprężenia przejmowane przez blachę mogą być wyrównywane przez jej odkształcanie się i można nie mieć obawy, że będą koncentrować się w spoinie. Dlatego pożądanym jest stosować blachę o zawartości max. 0,20% węgla. W blachach grubości powyżej 20 mm. zawartość węgla do 0,22% jest jeszcze dopuszczalna. Niema zresztą celu stosować blach przewyższających znacznie spoinę pod względem wytrzymałości, a spoina wykonana dobrym drutem lub elektrodą wykazuje przeciętnie 36 kg/mm² wytrzymałości na rozciąganie. Jest oczywiste, że materiał musi być wolny od nieczystości i w najlepszym gatunku.

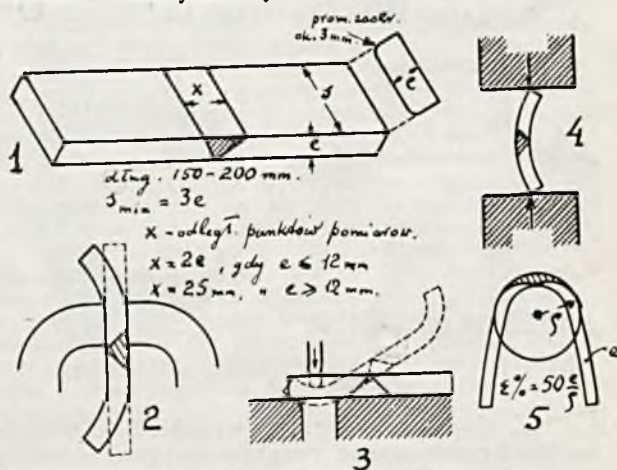
Jeżeli materiał jest czysty i małowęglisty, spoina dobrze wykonana i wzmocniona będzie z zupełną pewnością mocniejsza niż blacha. Grubość blachy powinna odpowiadać normom

ustalonym dla kotłów i dla naczyń pracujących pod ciśnieniem.

Konstrukcja zbiorników wysokoprężnych. Dopuszczalne naprężenia w spoinach określa się w ten sposób, że przyjmuje się według przepisów amerykańskich wytrzymałość spoiny równą 80% wytrzymałości blachy, co przy współczynniku bezpieczeństwa równym 5, daje naprężenia dopuszczalne równe 16% wytrzymałości blachy.

Jeżeli wytrzymałość blachy przyjmiemy równą 3600 kg/cm², wówczas naprężenie dopuszczalne wypada 570 kg/cm². Tę wartość amerykańskie przepisy przyjmują dla szwów podłużnych wykonanych obustronnie na styk. Dla spoin poprzecznych i spoin łączących dna z walczkami, wartość powyższa zmniejsza się jeszcze o 20%, i w tym wypadku naprężenie dopuszczalne przyjmuje się równe 460 kg/cm².

Opierając się na wielkiej ilości prób wykonanych przez Union Carbide and Carbone Co badacze amerykańscy A. B. Kinzel i S. W.



Rys. 11. Sposób przeprowadzania prób na zginanie.

Müller zaproponowali stosowanie wzoru następującego:

$$S = \frac{T}{7,15} \sqrt[3]{\frac{E}{10}}$$

w którym S jest naprężenie dopuszczalne; T —wytrzymałość na rozerwanie, a E —wydłużenie procentowe określone przez próby gięcia. Wzór ten uzależnia współczynnik bezpieczeństwa od wydłużenia spoiny, stwierdzonego na próbkach zginanych. Próby gięcia nie wykonują się na wałku o określonej średnicy, jak to jest przyjęte ogólnie w Europie, lecz przez wyboczenie, jak to widać z rys. 11.

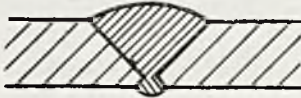
Próbkę zgiętą naprzód lekko na obu końcach, zgina się pod prasą aż do pierwszego pęknięcia. Odległość między punktami pomiarowymi na spoinie, przed i po zgięciu próbki, daje wydłużenie. Wymiary próbki i odległość punktów pomiarowych dla wydłużenia są podane na rysunku.

Można również określić wydłużenie ze wzoru $E = 50 \frac{e}{p}$, gdzie p jest średnim promieniem zgięcia, dokładne wyznaczenie jednak tego promienia jest zazwyczaj bardzo trudne.

*) Recommended Procedure for Fusion Welding of Pressure Vessels (an appendix to the Unfired Pressure Vessel Code of the A. S. M. E.).

Metoda ta nie nadaje się do stosowania przy blachach cienkich, poniżej 6 mm. grubości.

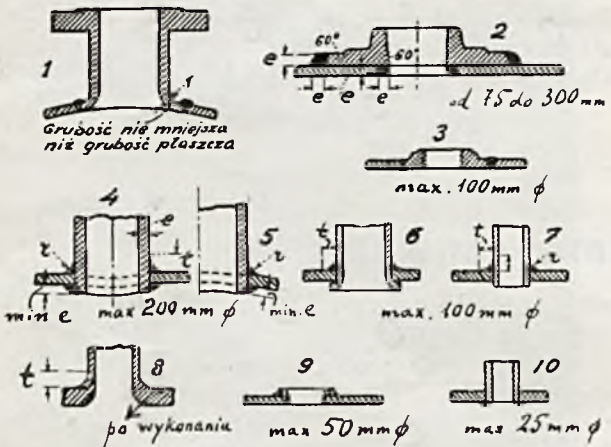
Szwy obustronne są wytrzymalsze niż szwy jednostronne, ponieważ braki spawania (brak przetopienia, przyklejenie) okazują się zwykle w dolnej części szwu. Jeżeli więc stosuje się jednostronną spoinę, dobrze jest wyciąć z przeciwnej strony dolną część spoiny i wypełnić ją spoiwem tak, jak to pokazano na rys. 12.



Rys. 12.
Kształt spoiny wzmocnionej.

Przepisy amerykańskie dopuszczają stosowanie szwów na zakładkę, przy spawaniu elektrycznym, przyjmując naprężenie dopuszczalne 500 kg/cm², jednak stosowanie tego rodzaju połączenia dla blach powyżej 10 mm. grubości nie jest godne polecenia, gdyż nie mamy wówczas pewności, czy naprężenia rozkładają się równo na obie spoiny*). Przykłady konstrukcji połączeń kołpaków, króćców, pierścieni wzmocniających, nasadek it.p., dopuszczonych przez amerykańskie przepisy, są przedstawione na rys. 13.

Przy dołączaniu tego rodzaju części do walczaka połączenie na styk jest teoretycznie najkorzystniejsze, wymaga jednak wywinięcia kołnierza na kształt walcowy i dokładnego dopasowania (szkic 1, rys. 13). Jeżeli dopasowanie nie jest dokładne, wytrzymałość spoiny staje pod znakiem zapytania. Z powodu tych trudności przy króćcach o małej średnicy stosuje się połączenia zapomocą spoin krawędziowych.



Rys. 13. Połączenia stosowane przy budowie zbiorników spawanych.

Przygotowanie części jest wtedy znacznie prostsze i tańsze. Należy zaznaczyć, że przy wykonywaniu spawania zapomocą palnika acetylenowego stosuje się połączenia na styk, natomiast spoiny krawędziowe są odpowiedniejsze od spawania łukowego.

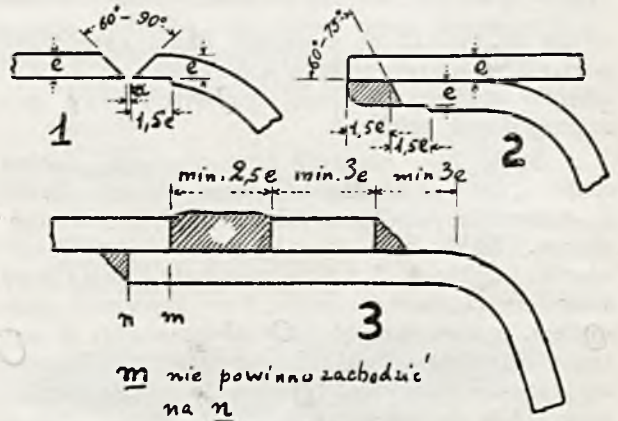
*) Spraragen. Unfired Pressure Vessels. Industrial Gases, March. 1931.

Wykonanie jak na szkicu 1, 3 i 8 (rys. 13) nadaje się więcej do spawania acetylenowego, rozwiązania 4 i 5 mogą być wykonane obydwoma sposobami. Wykonania 6 do 10 mogą być stosowane tylko przy niewielkich ciśnieniach. Zgrubianie wycięcia na kotle, jak na szkicu 9, może być wykonane tylko zapomocą palnika, w przeciwnym razie trudno otrzymać czysty i szczelny gwint w otworze.

Połączenie dennicy z walczakiem jest zagadnieniem pierwszorzędnej wagi ponieważ naprężenia występujące na ściankach dennicy są wyższe, niż w ściance walczaka.

Dobre dopasowanie dennicy do walczaka jest równie ważne, jak samo spawanie. Przy spawaniu na styk pewne przesunięcia krawędzi względem siebie są nieuniknione, nie powinny jednak być większe, niż 25% grubości ścianki (maximum 4 mm).

W razie różnicy między grubością dennicy i walczaka należy, o ile możliwości, doprowadzić grubsza ściankę do wymiaru cieńszej (rys. 14, szkic 1).



Rys. 14. Połączenia dennicy z walczakiem.

Trudności dokładnego dopasowania krawędzi walczaka i dennicy przy dużych średnicach, aby rowek między krawędziami miał na całym obwodzie kształt prawidłowy, jest powodem, że przy mniej odpowiedzialnych zbiornikach i przy stosowaniu spawania elektrycznego bardzo często stosuje się spawanie na zakładkę (szkic 2 i 3). W tym wypadku bowiem łatwiej jest uzyskać dobre dopasowanie. Kołnierz dennicy ma kształt dokładnie walcowy i dla uzyskania pasowania wystarczy tylko, aby dość ciasno wchodził do walczaka t. j., aby obwód wewnętrzny walczaka był równy zewnętrznemu obwodowi kołnierza. Koszt przygotowania przy połączeniu na zakładkę jest oczywiście mniejszy. Na szkicu 2 mamy wykonanie przy dnie wklęsłym, na szkicu 3 — wypukłym.

Przy połączeniach na zakładkę, pod działaniem wewnętrznego ciśnienia, blacha walczaka ma tendencję do odstawania od kołnierza dennicy i wówczas spoina jest narażona na gięcie. Aby temu przeciwdziałać, amerykańscy konstruktorzy stosują drugi szew krawędziowy od środka zbiornika, ewentualnie nawet szereg spoin wpustowych na obwodzie, umieszczonych

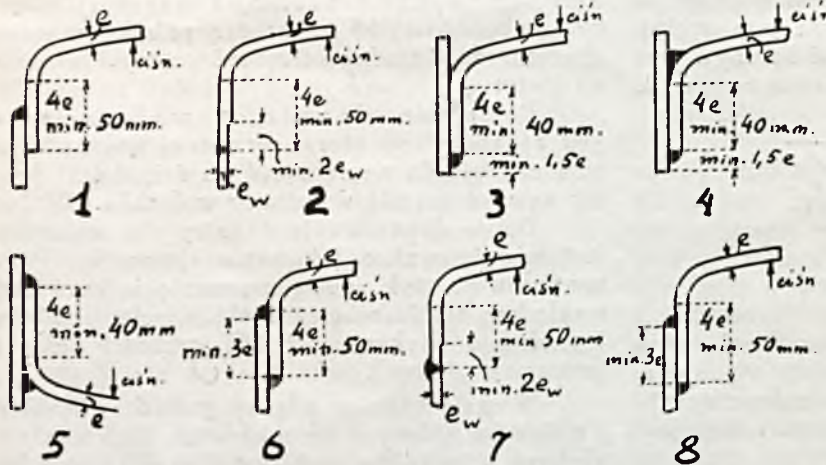
na środku zakładki (szkic 3). Szew od środka zbiornika może być przerywany. Rozwiązanie to jest odpowiednie dla spawania łukowego.

Dla zbiorników cienkościennych (do 10 mm) i małej średnicy (do 600 mm.) połączenia przedsta-

było możliwe przy konstrukcjach nitowanych. Zbiorniki spawane bowiem można próbować aż do pęknięcia blachy, nitowane zaś konstrukcje zawsze pękają na otworach nitowych. Dzięki temu stwierdzono, że największe naprężenia występują na zgięciach dennicy i na obrzeżach otworów na włazy i króćce.

Wyniki licznych doświadczeń nad dennicami różnych kształtów zostały sformułowane przez amerykańskie przepisy w sposób następujący: dennica o kształcie elipsy, której mniejsza oś równa jest przynajmniej połowie średnicy dennicy powinna mieć grubość równą przynajmniej grubości walczaka.

W celu wzmocnienia otworów włazów przepisy amerykańskie wymagają wywiniecia obrzeży na szerokości przynajmniej równej trzykrotnej grubości blachy, lub odpowiedniego wzmocnienia obrzeża zapomocą pierścienia.



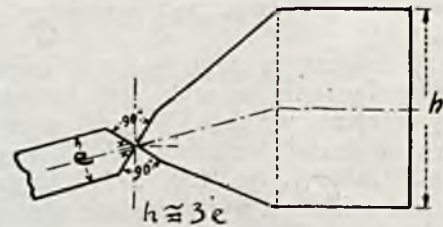
Rys. 15.

Sposoby łączenia den do walczków przy zbiornikach cienkościennych.

wione na rys. 15 są zupełnie bezpieczne, pod warunkiem uwzględnienia wskazówek co do wymiarów kołnierza i spoin, podanych przy poszczególnych szkicach.

Szkic 1 — zbiornik bez ciśnienia, spoina umieszczona na środku kołnierza dennicy. Szkic 2 — spawanie palnikiem lub łukiem, na małe ciśnienie. Szkic 3 — spawanie łukowe, małe ciśnienie. Szkic 4, 5 i 6 — spawanie łukowe przy średnim ciśnieniu. Szkic 7 — spawanie palnikiem, spoina wzmocniona obustronnie, na wysokie ciśnienie. Szkic 8 — spawanie łukowe na wysokie ciśnienie. Wykonania według szkiców 7 i 8 są najlepsze.

Zastosowanie spawania do konstrukcji kołtów i zbiorników na ciśnienie, pozwoliło na znacznie lepsze poznanie naprężeń występujących w różnych częściach konstrukcji, niż to



Rys. 16.

Pierścień spawany.

Pierścień wzmocniający spawany na styk przedstawia rys. 16. Wysokość pierścienia stosuje się równą 3-krotnej grubości blachy.

(d. c. n.)

75-tonowe wagony spawane.

Jednym z najbardziej interesujących zastosowań spawania są niewątpliwie spawane wagony do przewozu węgla wykonane ostatnio przez znaną wszechświatową firmę „Pullman Car and Manufacturing Corporation”, przyczem w przystosowaniu konstrukcji wagonów do wymagań spawania brało udział Tow. „Oxweld Railroad Service Company”^{*)}.

Od wielu lat spawalnicy uważali konstrukcję wagonów za znakomite pole do zastosowania różnych metod spawania i istotnie oddawna już stosowano spawanie do rozmaitych mniej ważnych części wagonów i zawsze z powodzeniem, t. zn., że części spawane nie tylko nie gorzej zachowywały się w ruchu, niż części

nitowane, ale wykazywały zalety, które jednały spawaniu coraz to więcej zwolenników.

Z drugiej strony, jeżeli się zważy, w jak ciężkich warunkach pracuje tabor kolejowy, łatwo jest zrozumieć konserwatyzm rządów kolejowych stawiających opór całkowitemu opanowaniu konstrukcji wagonowych przez spawanie.

Oczywiście nie byłoby nawet mowy o stosowaniu spawania do konstrukcji wagonów, gdyby to nie przedstawiało ważnych zalet, stwierdzonych przez doświadczenia. Najważniejsze z tych zalet są następujące:

1. Zmniejszanie się wagi przy tej samej ładowności wagonu.

2. Gładkie powierzchnie, wolne od łbów nitów, połączeń na zakładkę i t. p., są mniej podatne do rdzewienia, a przy wagonach o dnach

^{*)} The Welding Engineer, Nr. 9. 1931.

otwierających się ułatwiają dokładne i czyste samo-wyładowywanie się wagonów.

3. Spawanie umożliwia takie rozplanowanie połączeń, że naprężenia są rozłożone rów-

nie spawana, a nity i śruby są użyte tylko do łączenia części dodatkowych wymiennych.

W konstrukcji tej zalety spawania zostały całkowicie wyzyskane w kierunku stworzenia



Rys. 1. Widok ogólny węglarki 75-tonnowej całkowicie spawanej.

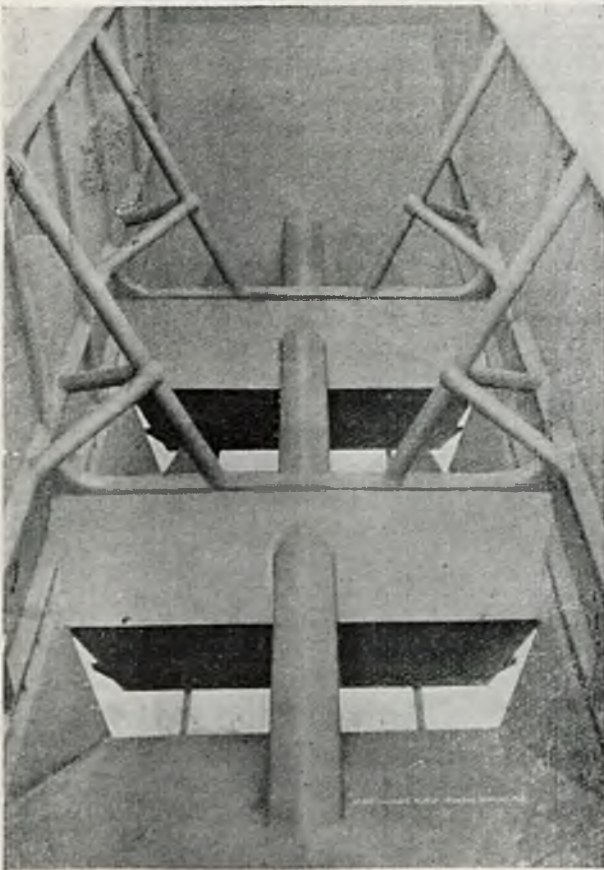
nomiennie w całej ramie, a nie tylko w połączeniach.

Próbna partja wagonów, wykonana przez Tow. Pullmanowskie, składająca się z wozów z urządzeniem do automatycznego wyładowy-

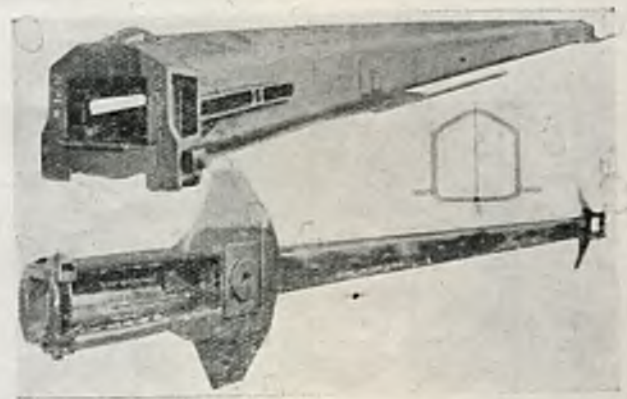
zupełnie jednolitego szkieletu, w którym wszystkie części współpracują, a naprężenia powstające przy ciągnięciu wozu, ściskaniu go i od samego ładunku, są dzięki temu przejmowane solidarnie przez wszystkie części konstrukcji.

Wymiary wagonu są następujące:

długość	12,5 m
szerokość	3 "
wysokość nad torem	3,2 "
pojemność równo z krawędziami	81 m ³
pojemność z nadsypką 25 cm.	91 m ³
waga własna	21 t
ładowność (z nadsypką)	75 "
waga całkowita	96 "



Rys. 2.
Widok wnętrza węglarki.



Rys. 3.
Konstrukcja skrzynki spawanej dla syst. pociągowego.

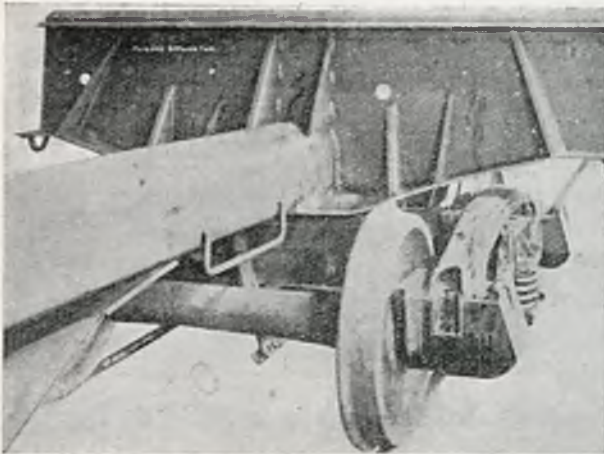
Do konstrukcji zastosowano blachy prasowane, o bardzo dużych promieniach zaokrąglenia na rogach, które lepiej się nadają do spawania, niż zwykle stosowane żelaza kształtowe i stanowią dużą oszczędność na wadze, oraz tworzą konstrukcję skrzynkową znacznie silniejszą od zwykłych kształtówek stosowanych w wagonach nitowanych.

W sposobie budowania naśladowano metody stosowane przy budowie wagonów nitowanych. Ramy boczne, spód i osłona systemu pociągowego były spawane oddzielnie, a następnie łączone w jedną całość.

wania, była częścią zamówienia, wynoszącego 300 szt. takich wagonów dla znanej kolei amerykańskiej „Chicago Great Western Railroad”.

Rama nowego typu wagonów jest całkowi-

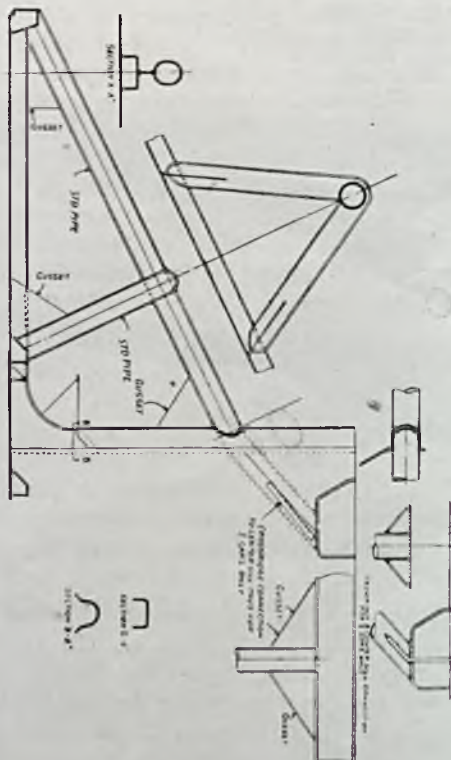
Badania nad rdzewieniem tego rodzaju wozów wykazały, że daje się ono więcej we znaki w dolnych częściach niż w górnych, dlatego boki wagonów w dolnych częściach są wykonane



Rys. 4.
Szczegóły wykonania belki przedniej.

ne z blach grubszych. W miejscu połączenia obu blach jest umieszczony element usztywniający, biegnący wzdłuż wozu, który wzmacnia szew i całą konstrukcję.

Wszystkie pionowe i poziome usztywnienia są wykonane z blach tłoczonych w kształt

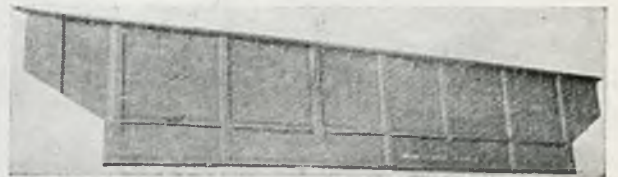


Rys. 5.
Szczegóły konstrukcji.

rurowy, przytem, specjalnie zwracano uwagę, aby promień zaokrąglenia na rogach był bardzo duży. Badania bowiem wykazały, że przy bardzo małych promieniach zaokrąglenia materiał

ulega w tych miejscach zbyt silnemu wyciągnięciu, co ułatwia korozję i przedwczesne niszczenie się tych części.

Szczegóły konstrukcji są pokazane na załączonych rysunkach.

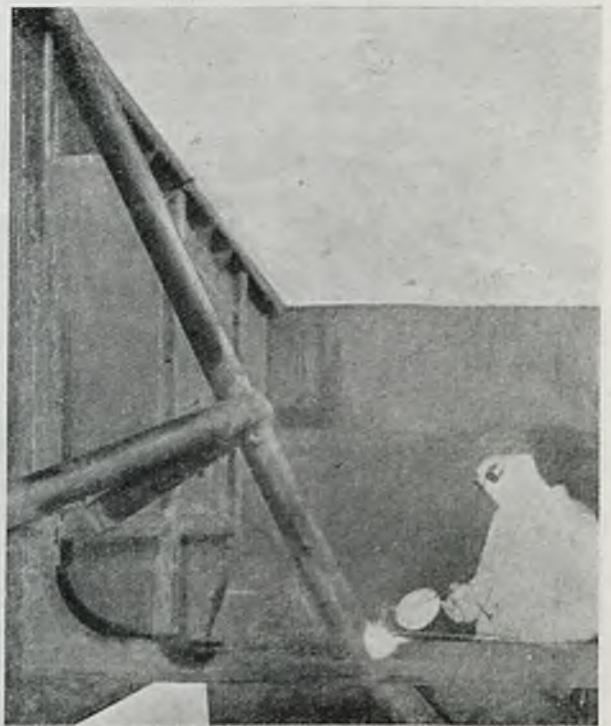


Rys. 6.
Konstrukcja bocznej ściany węglarki.

W porównaniu do nitowanych, wagony te ważą około 3,5 tonny mniej, natomiast pojemność ich została zwiększona. Tym sposobem waga własna wagonu wynosi 230 kg. na 1 m³ pojemności, co stanowi 15,5% oszczędności w stosunku do wagonu nitowanego, nie biorąc pod uwagę ciężaru samego podwozia, które jest w obu wypadkach takie samo.

Stosunek ciężaru ładunku do ciężaru własnego wynosi 3,53 przy wagonie spawanym, podczas gdy przy wagonie nitowanym tylko 2,98, a więc zwyżka wynosi około 18,4%.

Zalety spawanej konstrukcji najlepiej wychodzą na jaw, jeżeli się zważy, że 75-tonnowa węglarka spawana waży tyle, co 50-tonnowa



Rys. 7.
Spawanie usztywnień rurowych.

węglarka nitowana. A zatem można powiedzieć że na węglarce spawanej 25 ton węgla wozi się bez zwiększenia wagi własnej taboru, co dla zarządu kolei przedstawia w ciągu roku wielotysięczne oszczędności.

Przy spawaniu węglarek obie metody spawania: acetylenowa i elektryczna, znajdują równe zastosowanie. Spawanie acetylenowe stosuje się do wykonania podłużnej osłony systemu pociągowego, wszystkich wzmocnień rurowych, spawanie elektryczne zaś do szwów na blachach, drzwiach i przy wykonaniu górnej ramy wagonów.

Ogółem 56% szwów wykonano zapomocą palnika acetylenowego, resztę zaś zapomocą łuku elektrycznego.

Wykonaniu tych próbnych węglarek towarzyszyła b. ścisła kontrola.

Po wykonaniu każdy wóz został pociągnięty płynnym cementem, a następnie wypełniony piaskiem, wagi 105 tonn, przytem żadnych odkształceń widocznych nie zauważono. Praktyczne próby były też wykonane, przytem jeden naładowany wagon puszczano na drugi, też naładowany, lecz zahamowany. Szybkość zderzenia była taka, aby sprężyny systemu pociągowego były całkowicie ściśnięte.

Najciekawszym rysem tej konstrukcji jest szerokie stosowanie rury jako elementu konstrukcyjnego. W tym względzie wzorowano się na konstrukcji tych środków transportowych, dla których lekkość jest jeszcze ważniejszym elementem niż dla taboru kolejowego, — t. j. konstrukcji aparatów lotniczych

Niezmiernie ciekawe będzie wiedzieć, jakie wyniki dadzą te nowe pullmanowskie węglarki w praktyce. Jeżeli nadzieje konstruktorów co do powiększenia trwałości wozów i odporności na zniszczenie, w tej najcięższej służbie, na jaką wystawione są węglarki, okażą się słuszne (co niewątpliwie się urzeczywistni), węglarki te będą służyły jako świetny przykład celowego i skutecznego stosowania spawania do tego rodzaju konstrukcji i będą wzorem do naśladowania przy projektowaniu konstrukcji pracujących w podobnych warunkach tak w kolejnictwie, jak i w innych działach przemysłu metalowego.

621.791:539.2.
1000 słów+2 tabl.+5 rys.

Jak wpływa cięcie palnikiem na strukturę materiału?

Bardzo często dyskutowanym zagadnieniem jest wpływ płomienia palnika na metal przecinany. Oczywiście fizyczne lub chemiczne zmiany mogą mieć miejsce tylko w niewielkiej głębokości, ponieważ działanie płomienia na stal przecinaną jest bardzo słabe i nie przenosi się w głąb materiału. Tylko cieniutka warstewka stali na powierzchni przecięcia może ulec jakimkolwiek zmianom. Jest jednak faktem niezaprzeczonym, że istotnie po przejściu palnika pozostaje cienka skórka o własnościach nieco odmiennych od reszty materiału. Powszechnie znanym jest zjawisko, że powierzchnia doznaje utwardzenia. Zwykle nie ma to praktycznego znaczenia, jednak — w wyjątkowych wypadkach — może być niepożądane, np. gdy krawędź blachy ulega w dalszej obróbce wygięciu na zewnątrz. W tym i podobnych wypadkach, gdy naprężenia skupiają się na krawędzi utwardzonej przez palnik, mogą powstawać rysy, które są zaczątkiem do poważniejszych pęknięć, przenoszących się w głąb materiału.

Kierownik jednej z amerykańskich walcowni p. L. M. Curtiss poddał badaniu powierzchnię przecinanych bloków stalowych, grub. 150 mm., o zawartości węgla 0,10 i 0,20% i wyniki swych badań podał na dorocznym jesienim zebraniu Międzynarodowego Stow. Acet. w Chicago*).

Badania p. Curtissa dotyczyły tylko blach przecinanych maszynowo.

Z naskórka powierzchni otrzymanej z przecięcia tlenem zestrugiwano 4 warstwy grubości $\frac{3}{4}$ mm. i każdą warstwę badano na zawartość węgla. Te badania przeprowadzono dla

czterech różnych blach; wyniki ujęte są w tabeli I.

T a b e l a I

Procentowe zawartości węgla w naskórku stali przeciętej maszynowo palnikiem tlenowym.

Blachy badane		Kolejne warstwy, idąc od krawędzi w głąb			
		1	2	3	4
I	niewyżarz.	0,32	0,17	0,17	0,10
	wyżarz.	0,19	0,19	0,18	0,17
II	niewyżarz.	0,27	0,27	0,23	0,22
	wyżarz.	0,21	0,23	0,22	0,23
III	niewyżarz.	0,16	0,12	0,09	0,10
	wyżarz.	0,08	0,08	0,10	0,11
IV	niewyżarz.	0,12	0,12	0,11	0,10
	wyżarz.	0,10	0,11	0,10	0,10

W tabeli tej dla każdej blachy I, II, III, IV, podano dwa szeregi cyfr: górny szereg daje wyniki analizy blachy po przecięciu niewyżarzonej, a dolny szereg — wyżarzonej. Numeracja warstw 1, 2, 3, 4 odpowiada kolejności od powierzchni przekroju ku środkowi materiału.

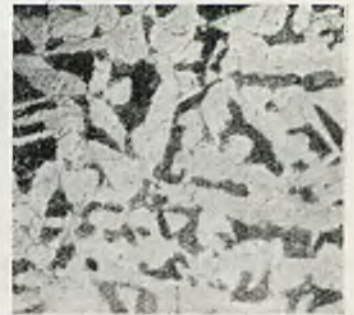
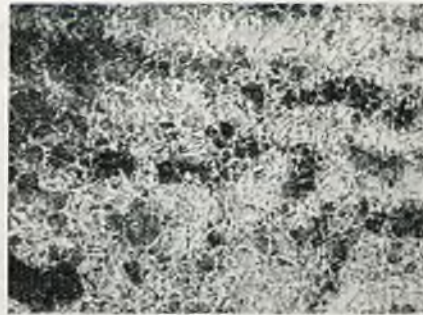
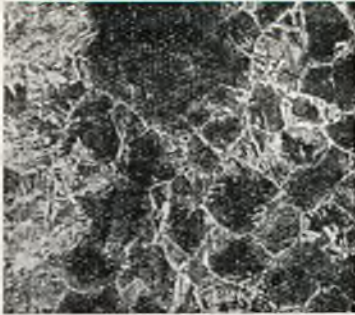
Okazuje się przy porównaniu zawartości węgla poszczególnych warstw tej samej blachy, niewyżarzonej i wyżarzonej po przecięciu, że warstwy bliższe powierzchni ulegają nawęglaniu kosztem warstw głębiej położonych. Wygląda to tak, że węgiel podczas przecinania emigruje z warstw chłodniejszych do warstw bardziej rozgrzanych. Po wyżarzeniu natomiast zawartość węgla jest mniej więcej jednakowa, t. zn.,

*) The Welding Engineer, Nr. 11, 1931.

że stal po wyżarzeniu wraca do swojej pierwotnej struktury.

Mikrograficzne zdjęcia poszczególnych warstw przedstawia rys. 1. Widzimy tu budo-

doru. Analiza warstw poszczególnych dała wyniki podobne, jak wykazuje tabela II. Tym sposobem okazało się, że rodzaj gazu palnego nie wpływa na stopień nawęglania krawędzi przecinanej.



Zewnętrzna warstwa nawęglona.

Warstwa przejściowa.

Metal w głębszej warstwie niezmienny.

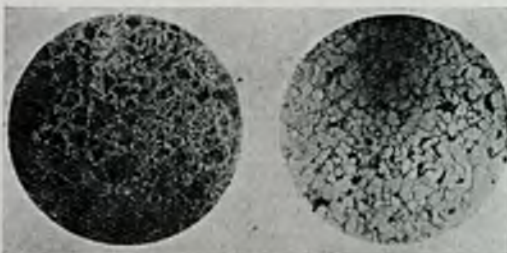
Rys. 1. Zmiany w strukturze blachy ciętej maszynowo palnikiem tlenowym.

wę sorbityczną warstwy zewnętrznej, przejście od budowy sorbitycznej do perlitycznej i wreszcie strukturę perlityczną warstwy wewnętrznej, dokąd już wpływ palnika nie sięgał.

Nawęglanie warstwy zewnętrznej tłumaczy się w ten sposób, że podczas ochładzania materiału blachy wydziela się naprzód ferryt, a pozostały roztwór staje się bogatszy w węgiel. Ponieważ najpierw stygną warstwy głębiej położone, a na końcu warstwy zewnętrzne, jako najsilniej nagrzane, wobec tego węgiel emigruje od warstw głębszych ku powierzchni, gdzie się koncentruje. Wskutek silnego studzenia struktura sorbityczna pozostaje w materiale, natomiast wyżarzenie przywraca materiałowi z powrotem budowę perlityczną i zawartość węgla wyrównuje się w całej warstwie do pierwotnej wysokości.

Na rys. 2 widzimy budowę sorbityczną blachy niewyżarzonej po przecięciu, oraz budowę perlityczną tej samej blachy po wyżarzeniu.

Dawniejszy pogląd, że nawęglanie warstwy zewnętrznej jest powodowane przez acetylen, okazał się niesłuszny, gdyż nawęglaniu zewnętrznej warstwy towarzyszy odwęglanie warstw głębszych. Aby się jednak upewnić, że istotnie



Rys. 2.

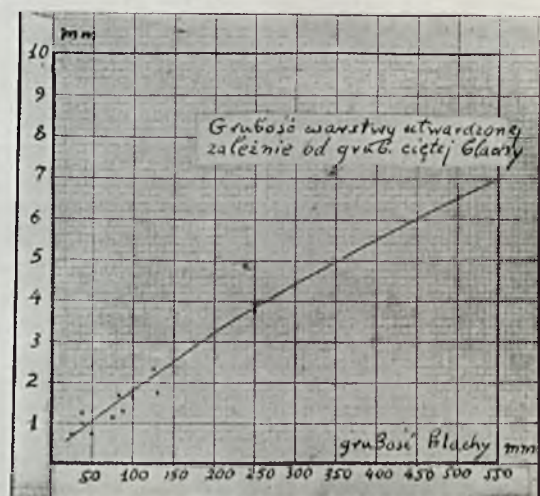
Warstwa zewnętrzna przed i po wyżarzeniu.

spalanie acetyleny nie wpływa na zawartość węgla w stali przecinanej, dokonano prób przecinania tej samej stali przy użyciu jako płomienia podgrzewającego raz acetyleny, a drugi raz wo-

Tabela II.
Zawartość węgla w materiale przecinanym acetylenem i wodorem.

Blachy	Rodzaj gazu	Kolejne warstwy od krawędzi włąb			
		1	2	3	4
V	acetylen	0,18	0,18	0,17	0,17
	wodór	0,21	0,19	0,16	0,16
VI	acetylen	0,20	0,16	0,16	0,15
	wodór	0,22	0,18	0,15	0,15

Następuje teraz pytanie, do jakiej głębokości sięgają zmiany w strukturze, opisane wyżej. Oczywiście zmiany te zależą od stopnia nagrzania, a to zależne jest w pierwszym rzędzie od grubości materiału, następnie w poszcze-

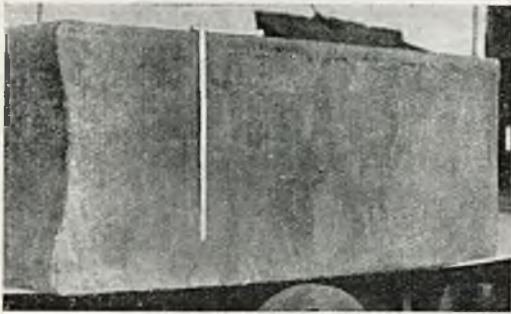


Rys. 3.

Zależność grubości warstwy nawęglonej od grub. materiału ciętego.

gólnych wypadkach zależy od konstrukcji i stanu palnika, sprawności maszyny, umiejętnej obsługi, czystości gazów (szczególniej tlenu) i t. p. warunków, wpływających na szybkość cię-

cia i szerokość szczeliny wypalonej. Wyniki doświadczeń Curtiss'a, przedstawione na rys. 3, obejmują cięcie blach o grub. 25, 50 75, 100 125, 150, 250, 500 i 550 mm. Z tych wyników, zaznaczonych punktami na wykresie, wypośród-



Rys. 4.

Blok grubości 550 mm. przecięty nadzwyczaj gładko zapomocą maszyny do cięcia palnikiem tlenowym.

kowano krzywą, z której widać, że grubość warstwy utwardzonej wzrasta słabiej niż grubość metalu przecinanego.

Podgrzewanie metalu przed cięciem zmniejsza zły wpływ palnika na strukturę, gdyż ochładzanie się krawędzi przecinanej nie jest tak gwałtowne. Stale wysokowęgliste i stale stopowe, które są bardziej czułe na zmiany temperatury, powinny być z reguły podgrzewane przed cięciem, a po cięciu natychmiast wyżarzane.

Cięcie na gorąco nie tylko jest korzystne ze względu na zmniejszenie utwardzenia, ale również ze względów ekonomicznych. Każda stal łatwiej się utlenia w wysokiej temperaturze, niż w niskiej, a więc użycie tlenu przy cięciu na gorąco jest mniejsze.

Jednak podgrzewanie kryje też w sobie duże niebezpieczeństwo, szczególnie przy większych grubościach. W tym wypadku może się zdarzyć łatwo, że po udatnym rozpoczęciu cięcia strumień tlenu przy dalszem wgłębianiu się ulega zduszeniu i wypalają się dziury wewnątrz. To zdeformowanie strumienia może nastąpić wtedy, jeżeli wewnątrz metalu jest znacznie gorętsze niż warstwy zewnętrzne. Warstwy głębsze utleniają się wówczas tak prędko, że tworzą się wgłębienia, strumień tlenu rozszerza się i skrzywia się, a raz skrzywiony trudno daje się wyprostować. Tym sposobem można popsuć materiał, co przy dużych grubościach może stanowić poważną stratę. Gdy

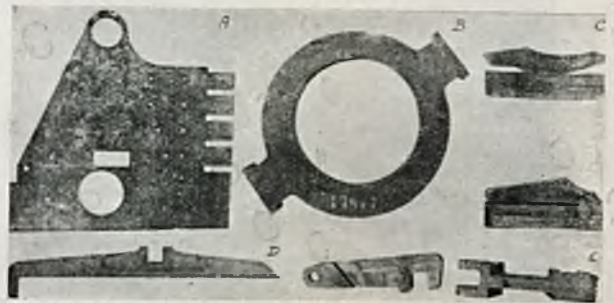
taki wypadek się zdarzy, przecinacz zwykle wzmacnia ciśnienie tlenu, chcąc „przebić” materiał silniejszym strumieniem, co jest fałszywe i prowadzi tylko do powiększenia jam wewnątrz materiału.

Jeżeli więc podgrzewa się materiał, to trzeba uważać na to, aby w całej grubości blacha posiadała tę samą temperaturę i nie pozwolić jej ostygnąć na powierzchni przed rozpoczęciem cięcia.

Co do wysokości temperatury podgrzewu panują różne poglądy; p. Curtiss podaje temperaturę 250°—300°C jako najodpowiedniejszą.

Specjalne trudności napotyka się przy cięciu bloków o grub. powyżej 500 mm. Płomień podgrzewający musi być b. intensywny, a ciśnienie tlenu dosyć wysokie, aby wydmuchać tlenki spalonego metalu ze szczeliny. Jeżeli stosuje się zbyt wielkie ciśnienie, dużo tlenu nieużytego przechodzi przez szczelinę, co tylko obniża temperaturę cięcia. Lepiej jest stosować niższe ciśnienie, a potrzebne duże ilości tlenu doprowadzać przewodami o dużej średnicy. Aby jednak doprowadzić do palnika tlen w potrzebnej ilości stosuje się czasem specjalne palniki o 3 wężach, zasilanych 2 reductorami.

Fotografia z rys. 4 przedstawia przecięty palnikiem blok o grubości 550 mm. Zasługuje tu na uwagę nadzwyczajna gładkość i czystość przecięcia przy tak olbrzymiej grubości.



Rys. 5.

Przykłady różnych robót wykonanych z blachy zapomocą cięcia palnikiem.

Na rys. 5 podano przykłady części ciętych maszynowo palnikiem, wykonanych przez Lukens Steel Co, Coatville, Pa., z których widać, jak wysoko stoi ten dział obróbki w Stanach Zjednoczonych.

Spawalnia C. W. P. L. w Bydgoszczy.

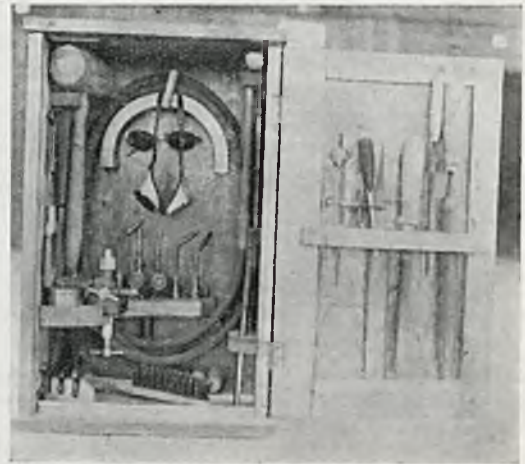
Napisał Józef Koziarski, por. pil. inż. E. S. A.

W ostatnim dziesięcioleciu spawanie tak acetylenowe jak i elektryczne milowemi krokami posunęło się naprzód. Przenika ono wszędzie: do budowy domów, mostów, samochodów, dział, samolotów i t. p.

Ponieważ wojsko jest jednym z bardzo poważnych konsumentów i odbiorców przemysłu, wyłania się więc konieczność posiadania odpowiednich specjalistów, którzyby się na tym znali. Z jednej strony stwarza to większe zaufanie do przedmiotu spawanego, jego lepszą konserwację, z drugiej — daje możliwość racjonalniejszych napraw.

Kierując się temi wytycznymi, władze wojskowe lotnicze poleciły mi zorganizowanie spawalni przy Centrum Wyszukolenia Podoficerów Lotnictwa, któraby szkoliła przyszłych mechaników lotniczych oraz doskonaliła obecnych.

konaliśmy sami, biorąc za wzór bezpieczniki firmy „Perun”.



Rys. 2.
Szafka z narzędziami.

Pod ścianą na wysokości 80 cm. zawiesiliśmy małą półeczkę, aby na niej mógł uczeń

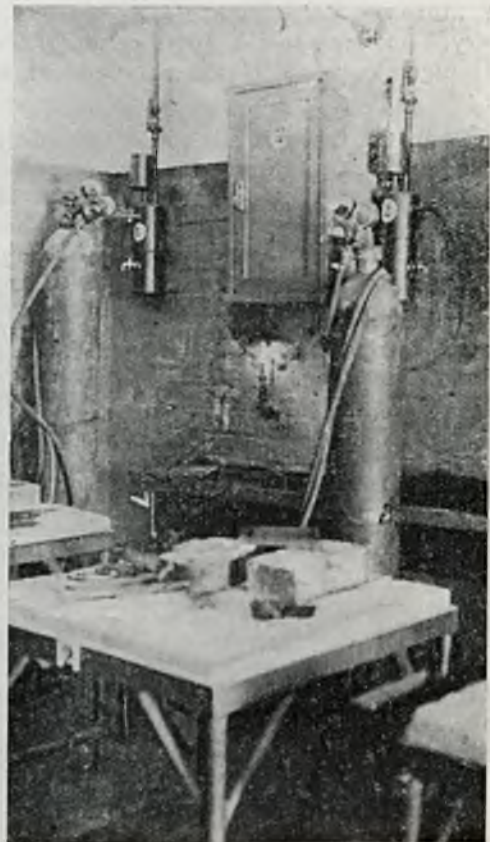


Rys. 1.
Stoły i stołki spawalnicze.

Szczupłość pomieszczenia nakazywała jak najracjonalniejsze jego wyzyskanie. Projektowaliśmy w ten sposób, aby — jak przystało na spawalnię — jaknajwiększa ilość połączeń była spawana.

Każde stanowisko pomyślano w ten sposób, aby stanowiło dla siebie pewną całość, uczeń nie potrzebował szukać potrzebnych narzędzi, i je miał zawsze pod ręką. Osobisty przydział całego stanowiska i stwierdzenie podpisem jego odbioru wkłada na ucznia pewien obowiązek szanowania urządzenia i narzędzi.

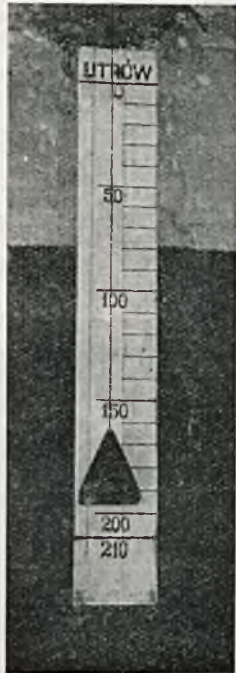
Stoły spawarskie i stołki (rys. 1) wykonaliśmy z rur stalowych (ze skasowanych płacowców), kątowników i blach. Kanalizację z rur stalowych ciągnionych. Bezpieczniki wodne wy-



Rys. 3.
Stanowisko spawalnicze.

kłaść najpotrzebniejsze narzędzia i mieć je stale pod ręką. Każde stanowisko wyposażono w szafkę

z narzędziami (rys. 2). W szafce tej przewidziano też miejsca na zawory redukcyjne, węże i palniki. Każda szafka posiada zamek, więc uczniowie mogą w niej zamykać przyrządy i narzędzia, za które są odpowiedzialni.



Rys. 4.

Wskaźnik zawartości acetylenu w wytwornicy.

By uniemożliwić uczniowi zamianę jakiegoś uszkodzonego narzędzia na lepsze u swego kolegi i bez jego wiedzy, a tem samem zmusić go do większego szanowania, narzędzia te są numerowane. A więc: wszystko co należy do stanowiska pierwszego nosi wybity względnie wymalowany Nr. 1 (rys. 3).

Stacja dla jednego ucznia zawiera: 1) palnik acetylenowy do spawania, 2) komplet końcówek, 3) bezpiecznik wodny, 4) zawór redukcyjny do tlenu, 5) wąż gumowy do acetylenu metr. 2,50, 6) wąż gumowy do tlenu metr. 3, 7) okulary ochronne par 2 (jasne i ciemne), 8) stolik szamotowy, 9) cegła szamotowa (dodatkowo na stolik) szt. 2, 10) stołek metalowy do siedzenia, 11) rynienka do wody, 12) szafka do narzędzi, 13) pilnik półokrągły gładzik, 14) pilnik płaski równiak, 15) pilnik okrągły równiak, 16) pilnik płaski gładzik, 17) kątownik prostokątny 250×150 mm, 18) cyrkiel sprężynowy 200 mm, 19) punkt zwykły 100 mm, 20) rysik 200 mm, 21) ramka do piłki metalowej, 22) piłka do metali, 23) młotek podręczny 0,5 kg, 24) młotek drewniany,

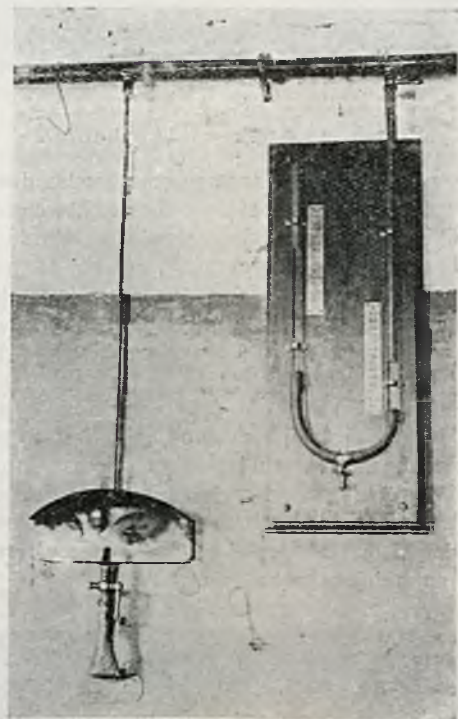
Resumé.

Dans l'atelier de soudure décrit par l'auteur chaque soudeur a auprès de son poste une armoire contenant 34 pièces qu'on peut voir sur la fig. 2. Les tables et les chaises sont soudées ainsi que toutes les canalisations. Tous les objets portent le numéro du poste auquel ils sont attachés (fig. 3). Tout ce qui se rapporte à l'acétylène est peint en rouge, à l'oxygène — en bleu, et à l'A. D. — en blanc.

25) kleszcze spawarskie (specjalny typ) 450 mm, 26) szczotka druciana, 27) przekłuwacz do wylotów, 28) klucz płaski do palników, 29) zaciski do węża szt. 4, 30) rączki do palników szt. 4, 31) klucz do zaworu redukcyjnego, 32) przecinak płaski, 33) przecinak krzyżowy, 34) wkrętak.

Narzędzia mniej używane, jak szliiierka, palnik do cięcia, palniki innych typów, nożyce do blachy i drutu, kowadła, imadła znajdują się pod bezpośrednią opieką instruktora.

By ułatwić orientację ucznia i uniknąć pomyłek, wprowadziliśmy następujący podział barw: wszystko, co dotyczy acetylenu z wytwornicy, a więc, bęben wytwornicy, oczyszczacz, bezpiecznik centr., kanalizację, bezpieczniki, węże do acetylenu, wreszcie kurki do acetylenu na palnikach pomalowaliśmy na czerwono; obieg tlenu — na niebiesko; acetylenu rozpuszczonego — na biało. Już w czasie szkolenia przekonaliśmy się, jak to okazało się użytecznym.



Rys. 5.

Manometr wskazujący ciśnienie acetylenu.

By zmusić uczniów do stałej kontroli, w spawalni znajduje się wskaźnik ilości acetylenu w wytwornicy (rys. 4) oraz manometr (rys. 5). Pilnowanie tego było powierzone każdorazowemu dyżurnemu.

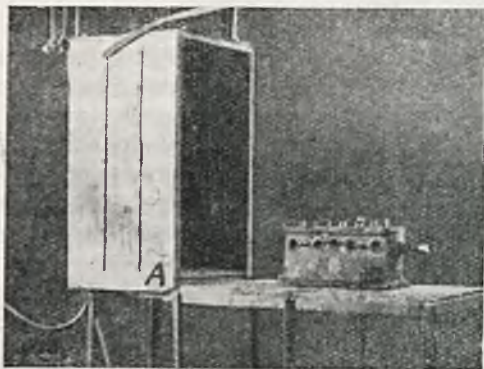
Zusammenfassung.

In der vom Verfasser beschriebenen Schweisswerkstatt ist jedem Schweißer ein Schrank zugeteilt, in welchem alle nötigen Werkzeuge (34 Stück) aufbewahrt sind (fig. 2). Alle Tische und Stühle sowie alle Rohrleitungen sind autogengeschweisst. Alle Leitungen und Gegenstände die für Acetylen dienen sind mit roter, die für Sauerstoff — mit blauer und für Dissoziums-Gas mit weisser Farbe bestrichen.

Z PRAKTYKI SPAWACZA

Spawanie małych odlewów.

Jedyną racjonalną metodą naprawy pękniętych odlewów jest spawanie acetylenowe. Spawanie łukiem elektrycznym odlewów nie daje dobrych wyników bez dodatkowych wzmocnień i przypomina raczej klejenie. Lutowanie żeliwa na zimno specjalnym mosiądzem za-

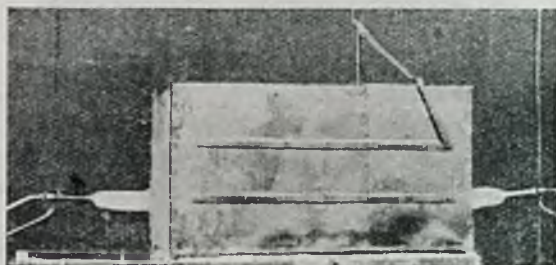


Rys. 1.

Piecyk do nagrzewania odlewów.

pomocą palnika acetylenowego jest bardzo dobre, ale przedstawia zawsze niebezpieczeństwo, którego trudno jest uniknąć, a mianowicie możliwość powstania naprężeń wewnętrznych. Naprężenia wewnętrzne powstają zawsze w żelwie, gdy tylko jedna część jego jest podgrzewana, jak to się dzieje przy lutowaniu. Choć temperatura lutowania jest niezbyt wysoka, ale do czerności trzeba metal zagrzać.

Natomiast spawanie żeliwa palnikiem acetylenowym jest najbardziej wskazane, gdyż jest to jak gdyby odlewanie metalu w miejscu pęknięciem, które daje przedmiot równie mocny, jak przedmiot nowy. Oczywiście trzeba nagrzać dobrze cały odlew przed spawaniem, dzięki czemu lepiej można dostrzec wszystkie, choćby najmniejsze pęknięcia.



Rys. 2.

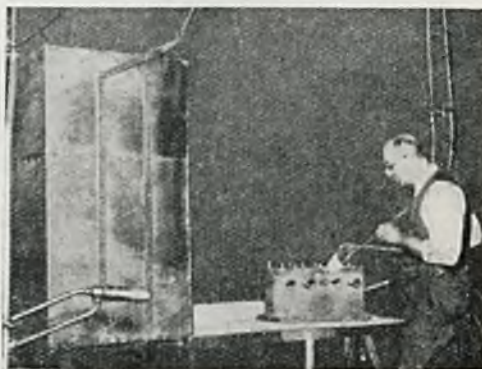
Podgrzewanie dwoma palnikami z obu stron.

Rys. 1 przedstawia piecyk, który ma formę pokrywy bez dna, obracającej się na zawiasach około krawędzi A. Piecyk umieszczony jest bezpośrednio na stole do spawania. Pokrywa zawieszona na bloku u sufitu może być podnoszona i opuszczana ze stanowiska spawacza.

Rys. 2 przedstawia położenie odlewu przed nagrzewaniem. Po opuszczeniu pokrywy, spawacz przysuwa dwa palniki, które przez otwory w pokrywie średnicy 100—150 mm nagrzewają przedmiot (rys. 2).

Pokrywa jest to pudło o podwójnych ściankach żelaznych, przestrzeń między którymi jest wypełniona lekkim materiałem izolującym od straty ciepła (np. wełną mineralną).

Po odpowiednim nagraniu, spawacz odstawia palniki; ciągnąc za linkę, podnosi pokrywę piecyka, która siada na jednym boku na przedłużeniu stołu i przystępuje natychmiast do spawania (rys. 3). Jeżeli spawanie trwa długo i przedmiot nieco ostygnie, trzeba na nowo opuścić pokrywę na przedmiot i zapalić palniki ogrzewające. Tym sposobem przez cały czas spawania przedmiot ma odpowiednią temperaturę, nie będąc ruszonym ze stołu. Po zakończeniu spawania



Rys. 3.

Po podniesieniu pokrywy do góry wykonywa się spawanie.

jeszcze raz równomiernie podgrzewa się przedmiot do koloru ciemno wiśniowego i wkłada się do skrzynki wypełnionej mączką azbestową, zasypuje całkowicie mączką i nie wyjmuje się go póty, póki nie ostygnie całkowicie, co trwa kilkanaście godzin. Tym sposobem przedmiot po naprawie jest pozbawiony wszelkich naprężeń wewnętrznych.

Przy zwykłym ogrzewaniu na koksie, czy węgla drzewnym, nigdy nie można osiągnąć równego nagrzania wszystkich części odlewu i zawsze istnieje niebezpieczeństwo „rzucania się” przedmiotowi, co przy blokach cylindrowych np. może mieć jako skutek zowalizowanie cylindrów. Spawanie na ognisku jest niewygodne, popiół przeszkadza czystemu spawaniu, obracanie przedmiotu jest utrudnione; tych wszystkich niedogodności niema, gdy się posiada urządzenie wyżej opisane. (*The Welding Review*. Nowember 1931).

Kurs spawania i cięcia metali w pyraniach i odpowiedziach*).

Oddział Katowicki Stow. dla Rozwoju Sp. i Cięcia Metali przy współudziale p. inż. Jahnsa opracował kurs spawania w 164 pyraniach i odpowiedziach, które obejmują elementarny kurs spawania i cięcia metali. Kurs ten po wydrukowaniu w naszym czasopiśmie, zostanie wydany jako podręcznik dla słuchaczy kursów. *Red.*

37. P. Jak należy się obchodzić z bębniami karbidowymi?

O. Bębny należy przede wszystkim chronić od wilgoci. Otwarty może być tylko jeden bęben, z któ-

*.) Ciąg dalszy do Nr. 12. r. z.

rego bierze się karbid do wytwornicy. Otwarty bęben powinien być przykryty pokrywą lub workiem z dobrze wysuszonym piaskiem. Przy otwieraniu bębna należy ścinakiem otworzyć pokrywę wzdłuż lutowania, postępując ostrożnie, żeby nie spowodować iskier. Wypróbnionych bębnow nie wolno używać na stoły spawalnicze i t. p. sprzęty, znajdujące się w pobliżu otwartego ognia.

38. P. Co otrzymujemy przy zetknięciu karbidu z wodą?

O. Przy zetknięciu karbidu z wodą otrzymujemy acetylen i wapno gaszone, przyczem wydziela się duża ilość ciepła (450 kal. z 1 kg. karbidu). Z 1 kg. karbidu otrzymuje się teoretycznie 350 l. acetyleny, praktycznie 250 — 280 l.

39. P. Co to jest polimeryzacja acetyleny?

O. Przy podwyższeniu temperatury acetylen rozkłada się na węgiel i wodór, które łączą się na ciała bardziej stałe. Związki te obniżają temperaturę płomienia, a częściowo zostają w szlamie wytwornicy. Obecność polimeryzacji można poznać po żółtem lub brunatnym zabarwieniu szlamu.

40. P. Co to jest nadprodukcja?

O. Nadprodukcja polega na wywiązaniu większej ilości gazu w wytwornicy, niż może pomieścić zbiornik. Zdarzyć się to może przy nagłym wstrzymaniu odbioru acetyleny; wtedy mimo automatycznego przerwania gazowania jeszcze przez pewien czas acetylen się wywiązuje i może nie zmieścić się pod dzwonem.

41. P. Jak mierzy się ciśnienie gazów?

O. Ciśnienie gazów mierzy się w atmosferach t. j. w kg./cm.² lub w mm. słupa wody. 1 atmosfera odpowiada słupowi wody 10 m.

42. P. Jak się dzielą wytwornice?

O. Wytwornice dzielą się podług ciśnienia acetyleny na wytwornice niskiego ciśnienia (100—300 mm. słupa wody), średniego ciśnienia (300 — 2000 mm. sł. w.) i wysokiego ciśnienia (0,2 — 1 atm.). Najbardziej rozpowszechnione są wytwornice niskiego ciśnienia. Ze względu na budowę wytwornice dzielą się na ręczne, o zarzucaniu ręcznym karbidu do wody i automatyczne. Poza tem ze względu na system gazowania rozróżniamy aparaty kontaktowe, aparaty na dopływ wody do karbidu, aparaty na spadek karbidu do wody.

43. P. Z jakich części składa się wytwornica acetylenowa?

O. Każda wytwornica acetylenowa składa się z trzech zasadniczych części:

- 1) zbiornika karbidu,
- 2) „ wodnego, gdzie wytwarza się acetylen,
- 3) „ gazowego z ruchomym kloszem.

44. P. Jakie są charakterystyczne cechy wytwornic kontaktowych?

O. Wytwornice te pracują na styk karbidu z wodą. Ciśnienie gazu w miarę wytwarzania się oddziela karbid od wody. Zbiornik z karbidem może być stały lub ruchomy. Przy aparatach tego typu często ma miejsce polimeryzacja i nadprodukcja, ponieważ karbid w koszyku zawsze jest z wilgocią, chociażby pochodzącą ze szlamu lub pary wodnej. Dlatego wytwornice te używane są jako małe instalacje, przeważnie przenośne.

45. P. Co cechuje wytwornice na dopływ wody do karbidu?

O. Przy wytwornicach tego typu woda dopływa do karbidu, umieszczonego przeważnie w tak zwanych

szufladkach (aparaty szufladkowe). Dopływ wody sterowany jest ruchem klosza zbiornika gazowego. Aparaty te są dość proste i dobrze funkcjonują. Wady ich stanowią: utrudnione czyszczenie oraz możliwość polimeryzacji i nadprodukcji. Są one bardzo rozpowszechnione jako stosunkowo nieduże aparaty.

46. P. Co cechuje wytwornice na spadek karbidu do wody?

O. Przy aparatach tego typu karbid zostaje wrzucany do dużej ilości wody zapomocą odpowiedniego urządzenia, sterowanego ruchem klosza zbiornika gazowego. Aparaty te wydzielają gaz czysty i chłodny; czyszczenie ich jest bardzo dogodne. Stosowane są przeważnie jako urządzenia o dużych rozmiarach (wytwornice acetyleny rozpuszczonego). Wymagają one regularnego szlamowania.

47. P. Jakie dodatkowe przyrządy powinna posiadać wytwornica acetylenowa?

O. Każda wytwornica acetylenowa powinna posiadać oczyszczacz i bezpiecznik wodny.

48. P. Jakie zanieczyszczenia posiada acetylen z wytwornicy?

O. Acetylen posiada zanieczyszczenia chemiczne, jak siarkowodor, fosforowodor, amonjak oraz mechaniczne, jak drobny pył wapienny. Nieczystości te są bardzo szkodliwe dla spoiny, ponieważ siarka i wodór psują własności metalu, a pył wapna tworzy osady w spoinie. Nieczystości te są również niepożądane dla instalacji: amonjak nadgryza mosiądz, a pył może zatkanąć dyszę palnika.

49. P. Jak oczyszcza się acetylen?

O. Część zanieczyszczeń usuwa się przez rozpuszczenie przy przejściu gazu przez wodę (siarkowodor, amonjak); pył wapienny zatrzymuje się na filtrach filcowych, a fosforowodor trzeba usuwać przez stosowanie odpowiednich mas oczyszczających.

50. P. Jakie masy oczyszczające są stosowane najczęściej?

O. Najczęściej stosowane masy oczyszczające noszą nazwy heratol, katalizol i puratylene. Heratol i katalizol są to proszki koloru żółtego, puratylene jest w postaci grudek.

51. P. Jak jest zbudowany i do czego służy bezpiecznik wodny?

O. Bezpiecznik wodny składa się z naczynia cylindrycznego, napełnionego w pewnej części wodą, w wodzie zanurzone są dwie rury, z których głębiej zanurzona doprowadza acetylen, a zanurzona płycej połączona jest z atmosferą. Gaz pobiera się kurkiem nad przestrzenią wodną. Bezpiecznik wodny chroni wytwornicę od powrotu płomienia lub tlenu o wysokim ciśnieniu i wytworzenia się skutkiem tego mieszanki wybuchowej. W obu wypadkach wzrost ciśnienia wyrzuca część wody przez rurę otwartą aż do obnażenia jej wylotu, którym ciśnienie uchodzi nazewnątrz.

52. P. Jakim warunkom powinno odpowiadać pomieszczenie na wytwornicę?

O. Pomieszczenie na wytwornicę powinno być dobrze oświetlone z zewnątrz. Wewnątrz nie powinno być otwartego ognia. Wytwornice małe, ustawione w warsztacie, powinny być odległe od ognia przynajmniej o 3 m. Najlepiej jest ustawić wytwornicę na wolnym powietrzu.

(Ciąg dalszy nast.)

KRONIKA.

II Kurs Spawania w Bydgoszczy.

Dnia 16 stycznia nastąpiło uroczyste zakończenie II. kursu spawania w Bydgoszczy i rozdanie świadectw. W sali poczekalni stacji kolejowej przemieścili do uczestników kursu: imieniem kolei, pan inż. Stabrowski, imieniem naszego Stowarzyszenia pp. dyr. Dziembowski i inż. Koziański. Pan inż. Stabrowski rzucił propozycję, przyjętą jednogłośnie przez zebranych, żeby utworzyć kółko Spawaczy przy Głównych Warsztatach Kolejowych, którego członkowie wspólnie abonowaliby czasopismo Spawanie i Cięcie Metali, oraz od czasu do czasu urządzali wieczorki dyskusyjne połączone z wykładami. Po oficjalnej uroczystości nastąpiła wspólna kolacja, przy której wśród okolicznościowych przemówień i przy dźwiękach muzyki spędzono wesoło i nadzwyczaj mile kilka godzin.

W kursie wzięli udział sami pracownicy Warsztatów kolejowych w Bydgoszczy, w ilości 29, przyczem Zarząd tych warsztatów, znany ze swych dążeń w kierunku udoskonalenia metod pracy, udzielił im znacznej subwencji. W nauce brali udział nie tylko sami spawacze, ale również i kierownicy działów i majstrowie różnych warsztatów. Okoliczność ta zasługuje na specjalną uwagę, w wielu bowiem warsztatach praca



Uczestnicy II kursu spawania w Bydgoszczy.

doskonałych spawaczy bywa paraliżowana przez zupełny brak zrozumienia ze strony ich przełożonych. Naukową część kursu objął p. inż. Koziański przy pomocy instruktorów pp. Pieczki i Kasprowicza.

Przy zakończeniu kursu odbyły się egzaminy. W skład Komisji Egzaminacyjnej wchodził, oprócz kierownika kursu p. dyr. Jerzego Dziembowskiego i wykładowcy p. inż. Koziańskiego, p. inż. Krzyżanowski z Głównych Warsztatów Kolejowych w Bydgoszczy, p. prof. Bodalski i p. Barche.

Na kursie tym stosowano nową metodę szkolenia, polegającą na tem, że większą część pracy poświęcono blachom cienkim do 2 mm. grub. w celu wyrobienia ręki i oka i dopiero wówczas, kiedy spawacze spawali dobrze na blachach cienkich (po 4-eh tygodniach), przystąpiono do grubszych elementów i spawień specjalnych. Wyniki osiągnięte drogą tą okazały się bardzo dobre. Przy następnych pracach ćwiczone również nowe metody spawania: w przód i w tył, jak również pionowo i półpionowo, przyczem zwracano specjalną uwagę na wyszkolenie oburęcznego spawania.

Dla oceny postępów nie brano pod uwagę wyłącznie odpowiedzi z egzaminu ustnego, lecz wprowadzono ćwiczenia egzaminacyjne, jedne w połowie kursu, a drugie na zakończenie, przyczem na zakończenie dawano najróżniejsze ćwiczenia np. nadławianie zębów w kołach żeliwnych, spawanie kół żeliwnych, lutowanie glinu (aluminjum). Przy ocenie egzamin

praktyczny miał decydujące znaczenie. Sądzymy, że ta inowacja w ocenie powinna znaleźć ogólne zastosowanie i że byłoby pożądane, żeby Komisji Egzaminacyjnej przekładano wyniki próbnych robót.

Na tym kursie uwzględniono w szerszym zakresie niż zwykle również spawanie elektryczne, przyczem Główne Warsztaty Kolejowe postawiły do użytku instalacji do elektrycznego spawania, przy których uczestnicy kursu spędzili 15-godzin na ćwiczeniach. Temi ćwiczeniami kierował p. Zarzycki, wydelegowany specjalnie na ten cel przez f. „PERUN“ w Warszawie.

Dnia 15 lutego rozpoczyna się Kurs dla Inżynierów i Techników.

Kurs dla Instalatorów we Lwowie.

Dnia 10 grudnia 1931 r. odbył się egzamin uczestników Kursu dla Instalatorów we Lwowie, który ukończyło 31 uczestników.

Kurs ten zorganizowany był przez korporację Instalatorów, przy współudziale Instytutu Przemysłowego, Zakładu Gazowego Miejskiego we Lwowie, oraz Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i C. M. i trwał od dnia 28 października 1931 r. do dnia 18 grudnia 31 r.

Oprócz różnych fachowych przedmiotów, dotyczących instalacji, Kurs obejmował 10 godzin wykładów spawania, oraz 16 godzin ćwiczeń praktycznych. Ćwiczenia powtórzone 3-krotnie, dla każdej z 3-eh partji uczestników oddzielnie. Uczestnikami kursu byli wyłącznie wykwalifikowani instalatorzy.

Przegląd prasy.

Sprawozdanie Nr. 7 Komitetu badań szyn kolejowych. Komitet do badań szyn spawanych został powołany w 1921 r. Liczne Komisje były utworzone w celu przestudowania możliwych ulepszeń każdego typu szyn spawanych. Próby wyszczególnione w tym ostatnim sprawozdaniu miały na celu oznaczenie najlepszej obróbki termicznej dla pewnych rodzajów szyn spawanych. *Journal of the American Welding Society*, sierpień 1931.

Wagony spawane. Wykonano pięć wagonów do węgla tytułem próby przy stosowaniu spawania acetylenowego i elektrycznego, o pojemności 80 m³. Uzyskano oszczędność na wadze 15%, w porównaniu do wagonu nitowanego. *The Welding Engineer*, wrzesień 1931 r.

Cięcie tlenem w magazynach żelaznych. Cięcie tlenem żelaza w magazynach żelaznych oddaje wielkie usługi. Pewien sprzedawca żelaza w Chicago zainstalował w swoich magazynach 3 maszyny do cięcia. *The Welding Engineer*, wrzesień 1931 r.

Podstawy maszyn spawane. Na licznych przykładach autor dowodzi, iż przez stosowanie konstrukcji spawanych zamiast odlewów nie tylko oszczędza się na wadze, lecz także uzyskuje się pewne ulepszenie maszyny. Podobne przykłady zostały wykonane z blach wyginanych w razie potrzeby zapomocą prasy. *The Welding Engineer*, wrzesień 1931 r.

Komin spawany. Opis kominu o średnicy 1,5 m i wysokości 128 metrów wykonanego zapomocą spawania. Komin montowano częściami w miarę wznoszenia budynku. *The Welding Engineer*, wrzesień 1931.

Zawartość pary wodnej w płomieniu acetylenowym. W tezie doktorskiej pod powyższym tytułem autor przedstawia w sposób bardzo szczegółowy ewentualny wpływ pary wodnej na temperaturę płomienia, szybkość zapłonu mieszanki i na jakość spoiny. Przy zawartości pary wodnej poniżej 7% własności płomienia nie zmieniają się. *Autogene Metallbearbeitung*, Nr. 16. i 17, 1931.

Zapłon nagły mieszanki krzemowodoru i acetyleny. Opis przeprowadzonych metodycznie prób, w celu wyjaśnienia słuszności poglądu pewnych kół

naukowych angielskich, że przyczyną eksplozji acetyleny może być zawartość krzemków w karbidzie. Na zasadzie tych prób stwierdzono, iż trzeba najmniej 2,3% SiH₄ ażeby spowodować zapłon mieszanki. Ilości tej przy rozkładzie karbidu przez wodę w żadnym wypadku nie można osiągnąć. *Autogene Metallbearbeitung*, Nr. 17, 1931.

Badanie stali resorowej, przecinanej zapomocą palnika. Badano na twardość i strukturę powierzchnię przecinanej tlenem stali o zawartości 0,50% węgla, 0,60% manganu i 2% krzemu, hartowanej i niehartowanej. Na zasadzie prób autor dowodzi, że cięcie można stosować bez żadnych obaw o ile powierzchnia nie jest narażona na wyjątkowe obciążenia. *Autogene Metallbearbeitung*, Nr. 17, 1931.

Wytrzymałość na zmęczenie rur rowerowych i motocyklowych, spawanych lub lutowanych. Opis licznych badań na maszynie o wale obrotowym. Badane połączenia rur były spawane palnikiem acetylenowo-tlenowym, zagrzewane na styk elektrycznie, oraz lutowane pod ciśnieniem i bez ciśnienia *Die Schmelzschweissung*, sierpień i wrzesień 1931.

Materiały odtleniające i szlakujące, używane przy spawaniu i lutowaniu. Opisując cele stosowania materiałów dodatkowych, autor analizuje różne rodzaje materiałów dodatkowych sprzedawanych w handlu i dzieli je na trzy grupy. *Die Schmelzschweissung*, sierpień i wrzesień 1931.

Konstrukcje spawane. Opis ogólny a) 66 masztów kwadratowych, na których zawieszono są 6 przewodników prądu elektrycznego z miedzi o przekroju 70 mm²; b) hangarów lotniczych skonstruowanych w Brazylii o rozpiętościach dochodzących do 25 metrów. *Die Elektroschweissung*, wrzesień 1931.

Technika spawania w oświetleniu najnowszych badań. Badania te dotyczyły się między innymi najlepszego stosunku ilości tlenu do acetyleny w palniku, szybkości wyjściowej z palnika, mieszanki gazów, porównywania różnych typów palników, zarówno inżektorowych, jak i bez inżektorów, porównywanie metody spawania w prawo z metodą w lewo i t. p. Wyniki ujęte przeważnie w formie wykresów. *Der Autogenschweisser*, czerwiec — wrzesień 1931.

Spawanie podstawy. Opis wykonania spawanej podstawy do teodolitów lub innych przyrządów mierniczych. *Der Autogenschweisser*, wrzesień 1931.

Oznaczanie spoin na rysunkach. Komitet normalizacyjny Mechaniki ogłosił projekt norm oznaczania spoin na rysunkach przemysłowych. Projekt ten jako zbyt skomplikowany spotkał się z krytyką Centralnego Biura Acetyleny i Spawania w Paryżu. W artykule niniejszym autor przytacza niektóre ustępy z projektu. *Revue de la Soudure Autogène*, listopad 1931.

Konstrukcja spawanych walczków. Bardzo szczegółowo opracowany odczyt p. Gerbaux w Stowarzyszeniu Inżynierów — Spawaczy na temat walczków zwijanych śrubowo i spawanych. Po obszernym studjum pracy spoin śrubowych, autor w konkluzji twierdzi, że spoiny śrubowe pracują lepiej, jednak ze względu na trudności przygotowania i inne względy ekonomiczne nie są godne polecenia i nie dają lepszych wyników w porównaniu ze spoinami podłużnymi i poprzecznymi, zwykle stosowanymi o ile te ostatnie są należycie wykonane *Revue de la Soudure Autogène*, listopad 1931 r.

Rury i łączniki spawane w instalacjach ogrzewniczych. — Przytoczone poniżej fakty dosadnie ilustrują szybki rozwój spawania rur w Stanach Zjednoczonych. 1) 175 szkół zawodowych posiada wykłady tego przedmiotu; 2) pojawiły się katalogi specjalnych łączników do rur spawanych o wymiarach handlowych; 3) szczególnie instalacji ogrzewania szpitala długości 2.800 mtr. 4) tablice, wydane przez zrzeszenie Towarzystw Gazowych dla spawania na styk rur o średnicy od 1 do 20 cali i dla fabrykacji różnych łączników przez wycinanie palnikiem i spawanie. *Journal of the American Welding Society*, wrzesień 1931.

Przyszłość spawania w budowie okrętów. — Autor podaje dwa sposoby połączeń przyjęte przez jedną ze stoczni: a) jeden, stosowany do okrętów — tanków, gdzie wewnątrz podzielone jest na dużą ilość przedziałów przez połączenia, przeważnie z kątowników, podłużne, poprzeczne i pionowe, spawane w punkcie ich przenikania się; b) kadłub statków, budowanych drugim sposobem, jest budowany z żelaza profilowego U, którego stopki są, bądź jednakowo zwrócone do wewnątrz i spawane między sobą wzdłuż narożników profilu, bądź odwrócone jedno do wewnątrz, drugie stopkami nazewnątrz i spawane między sobą na styku stopek. *Journal of the American Welding Society*, wrzesień 1931.

Skupienie naprężeń w ramach maszyn. — Przy pomocy szeregu zdjęć foto-elastycznych jest pokazane, jak zachodzą te skupienia w konstrukcjach, poddawanych działaniu sił dynamicznych i jakie skutki stąd wypływają, gdy chodzi o wykonanie tych części zapomocą Spawania. *Journal of the American Welding Society* — Wrzesień 1931.

Czynniki wpływające na spawanie stali. — Badania prowadzone nad tem zagadnieniem szły przeważnie w kierunku określenia wpływu pewnych składników jak krzem, mangan, glin, na tworzenie się pęcherzyków w spoinach. Dla gatunków stali, zawierających do 0,5% węgla została obliczona największa dopuszczalna zawartość tych składników. *Journal of the American Welding Society*, wrzesień 1931.

Usuwanie naprężeń, pochodzących od spawania przez wyżarzanie. — Próby opisywane miały za cel określenie, w jakiej mierze te naprężenia były zredukowane przy zmianie temperatury (550, 600, lub 650° C) względnie zmianie czasu wyżarzania. *Journal of the American Welding Society*, wrzesień 1931.

Wielkie zbiorniki na ciśnienie, spawane z metalu „Everdur”. — Wykazane są własności tego metalu opartego na miedzi i zawierającego 3% krzemu i 1% manganu. Wyłożono technikę spawania opartą na wielu próbach i licznych stosowaniach przy zbiornikach do 3 m. średnicy i 20 mm. grubości ścianki. Sposób łączenia tych ostatnich jest opisany. *Journal of the American Welding Society*, wrzesień 1931.

Rury ze stali chromoniklowej, spawane. Mówi się przeważnie głównie o zaletach mechanicznych i odporności nagryzania tych rur, na których szew wzdłużny jest spawany oporowo. *Welding* — październik 1931.

Konstrukcje spawane. — Podane są treściwe wskazówki i jak wykonano:

a) system pływaków spawanych oraz dachów zbiorników do nafty i benzyny; zastosowano to już do 72 zbiorników od 11 do 36 m. średnicy.

b) podłogi żelazne spawane na trzech piętrach domu mieszkalnego; blachy 4.5 mm. były umocowane do szkieletu zapomocą spoin wpustowych o średnicy 15 mm. z rozstawieniem 10 30 cm.

c) Rurociąg spawany o średnicy 60 cm. i długości 1800 mtr. Stanowi on część sieci ogrzewania miejskiego i przewodzi parę o ciśnieniu 14 kg.

d) Radjatory do transformatorów złożone z elementów, wykonanych następująco: dwie blachy o grubości ok. 1 mm. są spawane pomiędzy sobą na krawędzi dookoła, następnie wydęte i tem samym wypróbowane ciśnieniem powietrza 6.2 kg/cm².

e) Wagony do rudy, których połączenia nitowane zostały uszczelnione spawaniem. Wymiary ich są około 13 na 3 met. i są one podzielone na 10 przedziałów do indywidualnego wyładowywania przez leje i podstawy.

f) Sieć nawodnienia młodego sadu kalifornijskiego. Przewody, umieszczone na podstawach, doprowadzają wodę do odgałęzień obracających się, które ją rozrzucają w postaci delikatnego deszczu.

g) Dwa maszty o wysokości 12 mtr. dźwigające anteny stacji telegrafu bez drutu, *The Welding Engineer* — październik 1931.

STOWARZYSZENIE DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

Zarząd: Katowice, ul. Zamkowa 20. P.K.O. Nr. 305.475; Telefon Nr. 29-21
Oddział: Warszawa, Hortensji 6. P. K.O. Nr. 16408. Telefon Nr. 209-73

P. T.

Jeżeli stosują W P. w swoich zakładach **acetylenowe lub elektryczne spawanie** — powinni W Panowie współpracować z instytucją, **której jedynym celem jest rozwój spawania i cięcia metali w Polsce**. Współpraca ta przyniesie W Panom **realne korzyści** przy rozwiązaniu **następujących zagadnień:**

Czy **urządzenia** do spawania w zakładach W Panów i **metody pracy** są celowe i odpowiadają dzisiejszym wymaganiom techniki, **pod względem zużycia materiałów, dobroci wykonania i bezpieczeństwa?**

Czy **personel** W Panów posiada dostateczne **wiadomości praktyczne** i czy nadąża za stałym postępowaniem techniki w tej dziedzinie?

W jaki sposób zracjonalizować spawanie i cięcie metali w zakładach, ażeby zmniejszyć kosztą produkcji?

Jakie korzyści dałyby się osiągnąć w zakładach W Panów, **gdyby inne, mniej rentowne metody obróbki metali zastąpiono spawaniem?**

W WALCE KONKURENCYJNEJ
ZWYCIĘŻA PRZEDSIĘBIORSTWO NAJBARDZIEJ POSTĘPOWE —

SPAWANIE — TO POSTĘP

— **Spawanie wymaga jednak specjalizacji,**
której nie można osiągnąć w ramach jednego przedsiębiorstwa.

STOWARZYSZENIE NASZE, którego członkami są zakłady, stosujące spawanie, zdąża do wszechstronnego rozwoju spawania i cięcia metali w Polsce i tak:

1. Udziela **bezpłatnie porad** zakładom, w **sprawach celowości urządzeń do spawania, racjonalizacji pracy, przepisów ruchu i przepisów bezpieczeństwa**, na życzenie i za mierną opłatą opracowuje plany urządzeń, przepisy ruchu, przeprowadza prace, studia i obliczenia konstrukcji wzgl. fabrykatów spawanych.
2. Dyrektor Stowarzyszenia, jako zaprzysiężony rzeczoznawca urządzeń do spawania i prac spawalnych przeprowadza wszelkie **ekspertyzy** w sprawach autogenicznej obróbki metali.
3. **Czasopismo** Stowarzyszenia t.j. miesięcznik p.t.: „Spawanie i Cięcie Metali“ — publikuje źródłowo opracowany podręcznik o spawaniu i podaje w swych artykułach najnowsze zdobycze techniki spawania.
4. Stowarzyszenie prowadzi stałe **Kursy spawania i cięcia metali** w Katowicach, w Warszawie, we Lwowie, w Poznaniu i w Łodzi, oraz **Kursy lotne** w większych miastach przemysłowych lub większych przedsiębiorstwach, organizuje **Kursy wyższe, mistrzowskie** dla inżynierów.
5. Stowarzyszenie dostarcza **prelegentów** i pomoc naukową dla **odczytów, kursów i szkół zawodowych**, organizowanych lub utrzymywanych przez przedsiębiorstwa.
6. Stowarzyszenie prowadzi **bezpłatnie** dział **pośrednictwa pracy** dla spawaczy wyszkolonych.

Przy wszystkich płatnych świadczeniach Stowarzyszenia —
członkowie wspierający Korzystają z 20% niżki

WE WSZYSTKICH SPRAWACH, DOTYCZĄCYCH

SPAWANIA ACETYLENOWEGO I ELEKTRYCZNEGO

PROSIMY ZWRACAĆ SIĘ DO NAS,