

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

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

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

Cena zeszytu 2 zł.

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

CENY OGŁOSZEŃ:

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

Członkowie wspierający otrzymują 20% zniżki Ogł. o posad. poszuk. i zaofiar. dla Członków Stow. — **bezpłatnie**.

TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Nasze spawalnictwo w naprawach	198	4. Ochrona dróg oddechowych przy spawaniu	206
2. Jak unikać odkształceń przy spawaniu więzaru dachowego?	204	5. Z praktyki spawaczy	209
3. Napawanie szyn na torach przemysłowych	206	6. Kronika	211
		7. Przegląd prasy	212

SOUDURE AUTOGENE ET DECOUPAGE DES METAUX

Revue Mensuelle

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

Warszawa, ul. Mazowiecka 7.

NOVEMBRE 1934.

N^o 11

SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Soudure au chalumeau dans les travaux de réparations	198	4. Protection des voies respiratoires pendant la soudure	206
2. Comment éviter les déformations dans les fermes soudées au chalumeau?	204	5. Page du soudeur	209
3. Rechargement des rails sur les voies industrielles	206	6. Chronique	211
		7. Revue de la presse technique	212

Les traductions des articles sont livrées sur demande.

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, ul. Mazowiecka 7.

NOVEMBER 1934

N^o 11

INHALT:

	Seite		Seite
1. Reparaturarbeiten mittels des Acetylschweißbrenners	198	4. Schutz der Atmungswege während des Schweißens	206
2. Wie kann man die Deformationen geschweißten Dachbindern vermeiden?	204	5. Aus der Praxis des Schweißers	209
3. Auftragschweißen von Industrieisenbahngleisen	206	6. Chronik	211
		7. Umschau	212

Die Uebersetzungen der Artikel werden auf Verlangen geliefert.

Dr. ALFRED SZNERR

621.791.
2550 słów + 13 rys.

Nasze spawalnictwo w naprawach

Początki zastosowania spawalnictwa odnosi się głównie do napraw. Na nich właśnie uczono się spawać, przeprowadzając często dość ryzykowne i nieprzemysłowe eksperymenty. Przeciętne jednak wyniki tych prac musiały być niezłe, skoro spawanie rozszerzyło się na wszystkie działy produkcji metalowej, zwycięsko rugując nitowanie. Jesteśmy obecnie w dobie tworenia norm dla obliczeń konstrukcji spawanych, i przepisów dotyczących zastosowań spawania w dziedzinie konstrukcji użyteczności publicznej i w tym względzie Polska zajmuje jedno z pionierskich stanowisk w Europie, ale w dziale napraw często jeszcze nie zawsze umiemy sobie radzić i idziemy drogą karkołomnych eksperymentów, zamiast dobrze sobie obmyśleć metodę przed rozpoczęciem pracy i uniknąć błędów, które często już z trudem dają się naprawić. Trzeba jednak przyznać, że istnieje już i u nas cały szereg warsztatów, które wyspecjalizowały się w naprawach i dokonują ich z pełnym powodzeniem, niestety jednak rzadko dzielą się one z naszą Redakcją wynikami swych prac i doświadczeniem.

Zebranie elementów kalkulacyjnych nie jest w tych pracach rzeczą łatwą, gdyż niezależnie od spożycia gazów i czasu na robociznę, trzeba jeszcze wziąć pod uwagę czas na przygotowanie roboty, często również na podgrzewanie, a niejednokrotnie także czas na próby na szczelność i wytrzymałość. Trudno naprzykład naprawiony cylinder, lub maszynę wysłać często dość daleko bez dokonania próby wodnej na szczelność i wytrzymałość, boć często drobna niedokładność, łatwa do usunięcia w warsztacie, wymagałaby zwrotu i przez to często unieruchamiałaby warsztat pracy na dłuższy czas.

Na tę konieczność wykonywania prób przed wysłaniem naprawionych przedmiotów pozwalamy sobie zwrócić szczególną uwagę naszych Czytelników.

Często klient stara się narzucić warsztatowi naprawczemu pewną metodę naprawy: jeden życzy sobie, aby przedmiot naprawiany był palnikiem, inny zaś żąda koniecznie spawania łukowego. Takie postępowanie jest niewłaściwe, gdyż fachowiec lepiej dobierze właściwą metodę. To samo się dotyczy kwestji, jak spawanie z podgrzewaniem lub bez i t. p.

Niech zakład wykonywujący naprawę zastanawia się nad tem, czy przedmiot podgrzewać całkowicie, czy częściowo, czy też wcale nie podgrzewać, a niech klient pilnuje odbioru należycie już naprawionego przedmiotu. Zmniejszy to ilość reklamacji, a zarazem zwiększy staranność wykonywujących naprawy.

Wracając do sprawy kalkulacji, należy zaznaczyć, że tak zwane koszty ogólne zależne są od poszczególnych warsztatów pracy i każdy ryczałtowo zazwyczaj je ustala, w formie stałego procentu do robocizny, co się zaś tyczy kosztów materiałów, to ponieważ w naprawach tych

mamy do czynienia z różnemi metalami i rodzajem robót, tylko doświadczenie pozwala na ustalenie sprawiedliwej ceny. Dla orientacji i ułatwienia warszatom nabrania tego doświadczenia dość często podajemy dane zużycia materiałów, czas pracy etc., różnych robót, podając też sposób ich wykonania.

Obecnie podajemy kilka opisów napraw z praktyki spawalniczej Sp. Akc. Perun, dotyczących odlewów żelaznych i aluminjowych.

Nim przystąpimy do opisu tych prac, przypomnijmy zasady spawania tych metali.

A więc nato, aby żeliwo było miękkie i dało się obrabiać po spawaniu, należy przede wszystkim używać specjalne pałeczki zawierające odpowiednie ilości krzemu, używać proszek odpowiedni do spawania, nie dając nadmiaru tego proszku, a maczając w nim od czasu do czasu ogrzaną pałeczkę żeliwną. Pałeczkę tę należy dobrze wcierać w rozgrzane i topiące się brzegi przedmiotu spawanego, w ten sposób otrzymuje się dobre połączenie metalu i wydobywa się na powierzchnię żużle i nieczystości zawarte często w starem żeliwie.

Należy tutaj sprecyzować rolę proszku do spawania i podkreślić, że nie wystarczy używać dobrego środka redukującego tlenki, jak np. boraksu (tak powszechnie uważanego za uniwersalny proszek do spawania wszelkich metali) lub węglanów metali alkalicznych, ażeby otrzymać miękką dobrze obrabialną spoinę. Proszek ten powinien zawierać pewne składniki chemiczne, które uniemożliwiają, względnie utrudniają powstawanie „wilków”, t. j. twardych, nieobrabialnych ziarn białego żeliwa.

Sprawa ta była ostatnio przedmiotem badań p. M. A. Baillon*); ciekawe jego spostrzeżenia i wnioski podajemy niżej w streszczeniu.

Jak wiadomo, żeliwo szare zawiera węgiel w formie wydzielonego grafitu, jest miękkie i łatwo daje się obrabiać. Skład chemiczny takiego żeliwa jest następujący:

C	— 3	do 3,5%
Si	— 1	„ 3%
Mn	— 0,20	„ 1%
S	— 0,02	„ 0,2%
P	— 0,2	„ 0,8%

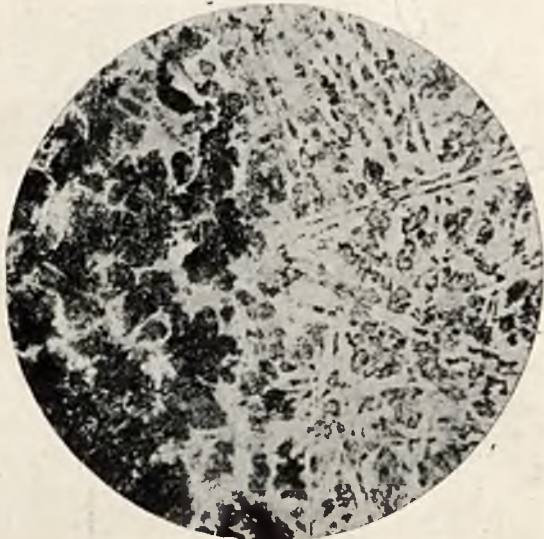
Wydzielaniu się grafitu w takim żeliwie sprzyja mała zawartość manganu i wysoka zawartość krzemu.

Wszelkie zmniejszenie się ilości krzemu daje pole do powstawania żeliwa białego, t. j. twardych ziarn (rys. 1).

Używając do spawania pałeczek o dostatecznej ilości węgla i krzemu, powinniśmy w zasadzie otrzymać miękką spoinę, trzeba jednak pamiętać, aby:

*) M. A. Baillon — Suppression des grains durs et des soufflures dans la soudure des pièces de fonte. Revue de la Soudure Auto-gène, październik 1934 (referat wygłoszony na tegorocznym XI Kongresie Acetylenowym w Rzymie).

1) unikać wypalania się węgla, co może zachodzić, gdy płomień jest źle uregulowany, lub spawacz dotyka jądrem do metalu. Odwęglanie powoduje wytwarzanie się ziarn twardych, odpowiadających stalom b. twardym,

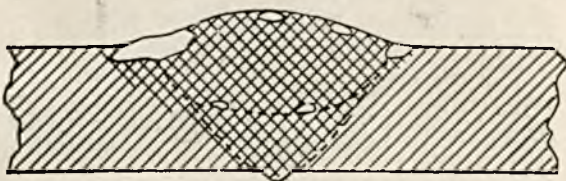


Rys. 1.
Zdjęcie ilustrujące twarde ziarno w masie szarego żeliwa.

2) unikać wypalania się krzemu, co również następuje w wypadku źle uregulowanego płomienia (płomień o nadmiarze tlenu),

3) stosować proszki do spawania o właściwym składzie chemicznym, gdyż przy używaniu nieodpowiednich proszków do spawania mogą zachodzić reakcje między krzemem zawartym w metalu i składnikami proszku, krzem przechodzi do żużla, a zmniejszenie ilości krzemu powoduje tworzenie się ziarn białego żeliwa.

Ze tylko te trzy wyżej wymienione przyczyny mogą być powodem powstawania twardych ziarn, najlepiej świadczy fakt, iż twarde ziarna tworzą się na powierzchni poszczególnych warstw spoiwa (rys. 2).

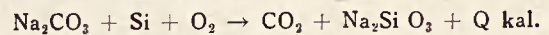


Rys. 2.
Twarde ziarna białego żeliwa, tworzące się zazwyczaj blisko powierzchni poszczególnych warstw spoiwa.

Niepożądane działanie proszków polega na tem, że węglany zasadowe lub kwaśne sodu i potasu, wchodzące najczęściej w skład proszków żeliwa, łączą się w wysokiej temperaturze stopionego metalu z krzemem żeliwa, dając Na_2SiO_3 (szkło wodne), które w połączeniu z tlenkami żelaza daje krzemiany podwójne sodu i żelaza, wypływające w kształcie szklatego żużla na powierzchnię spoiny. Bezsprzecznie zatem zachodzi reakcja między proszkiem i krzemem żeliwa w stanie stopionym. Reakcja ta jest

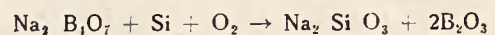
ułatwiona przez mieszanie proszku i metalu w płomieniu palnika i dlatego przepis o niedotykaniu jądrem płomienia metalu ma swoje pełne uzasadnienie.

Zubożenie żeliwa w krzem zachodzić może również z powodu reakcji na krzem węglanu sodu w obecności tlenu z powietrza:



przytem CO_2 uchodzi z płynnego metalu i może powodować pory, co istotnie często spotyka się na krawędzi zastygającej spoiny, gdzie też spotykamy „wilki”.

W wypadku boraksu otrzymujemy podobną reakcję. Prawdą jest, że boraks w wysokiej temperaturze jest doskonałym rozpuszczalnikiem tlenków żelaza, ale w obecności krzemu zawartego w żeliwie następuje także reakcja:



Zatem „wilki” twarde powstają tutaj, jak w wypadku węglanów sodowych i potasowych.

Pomimo tego niepożądanego zjawiska odbierania krzemu z żeliwa przez węglany sodowe i potasowe, większość stosowanych obecnie proszków do spawania żeliwa zawiera jednak te związki, jak również prażony boraks. Oprócz tego jednak do tych proszków dodaje się krzemionkę w tej lub innej formie dla przeciwdziałania właśnie stratom krzemu w metalu. Umiejętny dobór tych składników stanowi o przydatności danego proszku, w każdym razie jednak proszków takich nie należy nadużywać, a stosować je wyłącznie przez maczanie gorącej pałeczki w proszku i to w miarę rzeczywistej potrzeby.

Opisaliśmy bliżej te przyczyny „wilków”, gdyż często słyszy się narzekania, że pałeczki są nieodpowiednie, kiedy właśnie przyczyną jest stosowanie nieodpowiednich proszków do spawania (najczęściej boraksu) lub też nadmierne używanie nawet dobrych i odpowiednich proszków, przez spawaczy, którym nic poza tem nie można zarzucić pod względem samej techniki spawania.

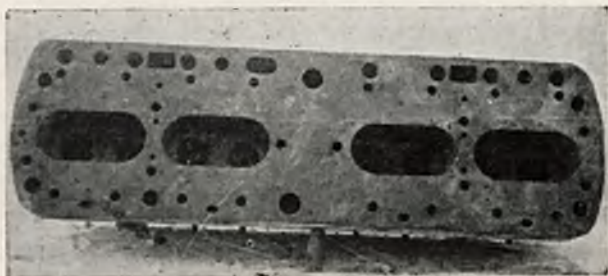
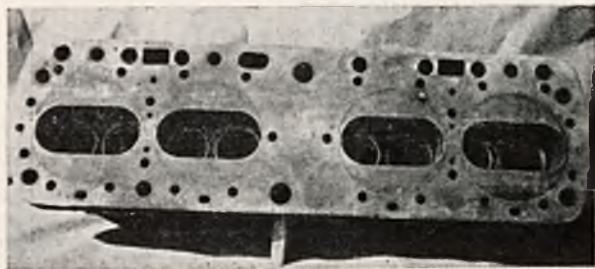
Po dokonanej naprawie należy studzić naprawiony przedmiot powoli, często kilka lub kilkanaście godzin, poczem — jeśli przedmiot był zagrzany na ognisku — najlepiej włożyć go w to samo ognisko, rozniecić trochę ogień a całość pokryć suchym i ciepłym popiołem — tak, żeby całość powoli ostygła; tą drogą otrzymuje się miękką spoinę, przedmiot się wyżarza i usuwa się naprężenia, które mogłyby powstać podczas naprawy, względnie naprężenia odlewnicze istniejące w nim od nowości.

W ten sposób zakończona robota spawania przedmiotów żeliwnych daje niejednokrotnie przedmiot wytrzymałszy, niż nowy, w którym nie usunęto przez wyżarzenie naprężeń odlewniczych.

Nie mówiliśmy dotychczas o tem, jak należy rozpocząć pracę, t. j. czy prowadzić ją całkowitem nagrzewaniem, czy częściowem, czy też na zimno. W tem też leży największa trudność i tutaj musimy się kierować ogólnymi zasadami,

o których niejednokrotnie pisaliśmy, i do ustalenia których pomoże nam właśnie opis przykładów, jakie niżej podajemy.

Na rys. 3 i 4 widzimy ciekawą naprawę głowicy motoru samochodowego wagi 100 kg.



Rys. 3 i 4.

Nakładanie zapomocą palnika acetylenowego gniazd zaworowych zbitych i opalonych. U góry — przed naprawą, u dołu — po naprawie.

Jak widać z rys. 3 gniazdka są popękane i przeżarte. Na rys. 4 widzimy gniazdka te nadłane. Naprawę tę należy tak poprowadzić, żeby z powodu powstających naprężeń przy miejscowym silnym nagraniu nie nastąpiły pęknięcia w masie żeliwej.

Dlatego też podgrzewano powoli na węglu drzewnym głowicę do temperatury czerwoności i naprawę dokonano na gorąco. W razie zbyt wielkiego oziębienia się głowicy podczas pracy podgrzewa się ją nanowo do czerwonego żaru i wykonuje się pracę dalej. Po zakończonej pracy blok zagrzewa się do równomiernej temperatury na węglu drzewnym, obsypuje gorącym popiołem i powoli się studzi.

Do pracy tej zużyto:

węgla drzewnego 50 kg.,
tlenu 2 m³,
karbidu 8 kg.,
pałeczek żeliwnych 6 mm — 2 kg.,
proszku do żeliwa 0,1 kg.,
czas naprawy (spawacz i pomocnik) 0,3 godz.

Na rys. 5 widzimy silnik Saurera i głowicę, z licznymi pęknięciami, które pospawano palnikiem acetylenowym, z podgrzewaniem. Zużyto:

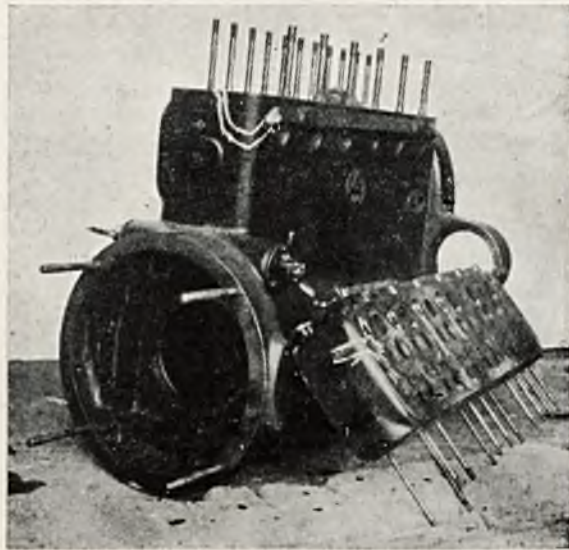
węgla — 30 kg.,
tlen — 2 m³,
karbid — 8 kg.,
pałeczki — 10 kg.,
czas pracy — 12 godz.

Na rysunku 6 widzimy blok po naprawie

Również naprawę cylindra maszyny parowej (rys. 7 przed naprawą, rys. 8. po naprawie) uskuteczniło na gorąco dla uniknięcia naprężeń i dla uzyskania oszczędności na zużyciu gazów.

Do pracy zużyto:

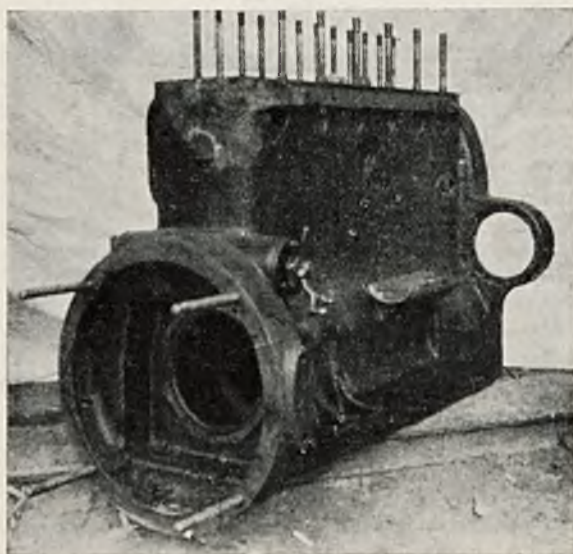
węgla drzewnego 60 kg.,
tlenu 2,5 m³,
karbidu — 10 kg.,
proszku do żeliwa 0,1 kg.,
czas naprawy razem z podgrzaniem (2 ludzi)—8 g.



Rys. 5.

Silnik i głowica silnika Saurera popękane, jak zaznaczono na rysunku.

Na rys. 9 oznaczono literami A, B, C, D miejsca popękane i spawane w korpusie pompki wodnej Worthingtona wagi 50 kg. Naprawę uskuteczniło na zimno, stosując tylko podgrzewanie częściowe palnikiem. Całkowite grzanie w ogni-



Rys. 6.

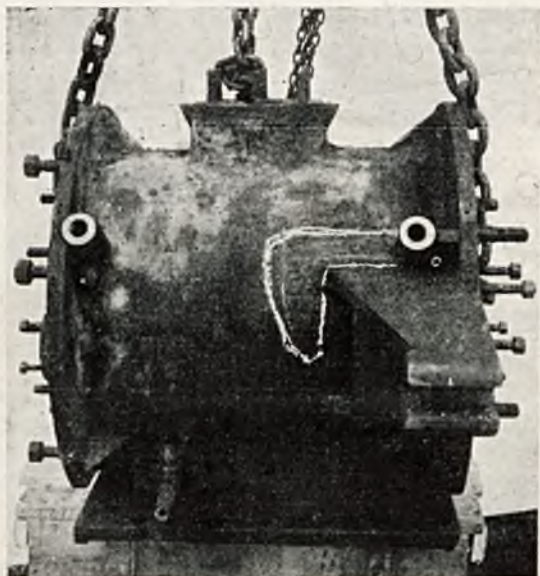
Pęknięcia silnika z rys. 5 spawane palnikiem acetylenowym.

sku było w tym wypadku zbędne, gdyż pęknięcia znajdowały się na narożach lub częściach skrajnych, które przy spawaniu mogły się swobodnie rozszerzać i kurczyć.

Dane do kalkulacji:

spżycie tlenu 0,5 m³,
" karbidu 2 kg.,
" pałeczek 0,5 kg.,
czas spawania (1 spawacz i 1 pomocnik) 1 godz.

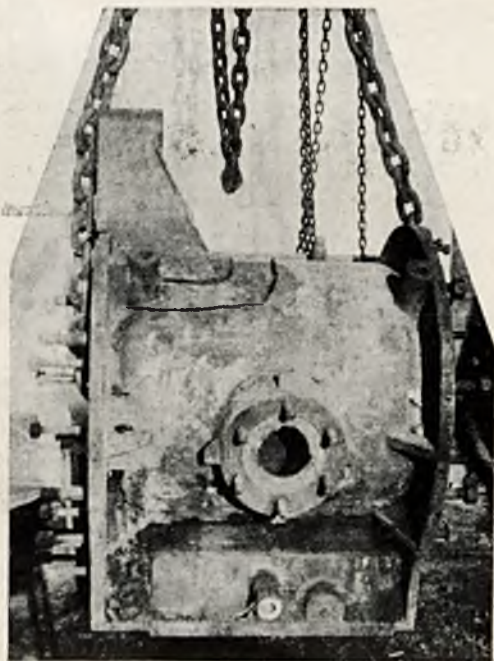
Te przykłady wykazują nam już w ogólnych zarysach, kiedy należy przedmiot podgrzać, a kiedy pracę można zrobić na zimno. Sądźmy, że dalsze przykłady, które podawać będziemy w



Rys. 7.
Cylinder maszyny parowej pęknięty w miejscu zaznaczonym kredą.

miarę nadsyłania nam materiałów przez warsztaty naprawcze pozwolą nam te sprawy jeszcze niejednokrotnie poruszyć i oświetlić.

Jakże jednak można sobie radzić w tych naprawach, kiedy chodzi o szybkość i kiedy z po-

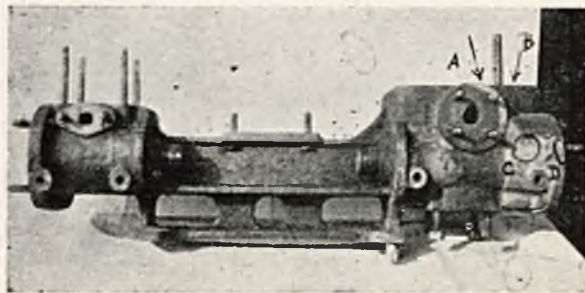


Rys. 8.
Cylinder z rys. 7 po naprawie w warsztatach Sp. A¹ Perun. Miejsce naprawione zaznaczone na zdjęciu kredą.

wodu np. wielkich rozmiarów trudno jest nagrzewać przedmiot na ognisku?

W tych wypadkach radzić możemy używanie lutowania, najlepiej przy użyciu drutu „To-

bin” (obecnie jest w opracowaniu drut polski pod nazwą „Bronzyt”, który zapewne zastąpi drut „Tobin” — drut doskonały, ale nieco drogi ze względu na swe pochodzenie zagranicz-



Rys. 9.
Cylinder wodny pompki Worthingtona spawany spawany w miejscach A, B, C i D.

re). W lutowaniu stosujemy drut specjalny mosiężny o niższym punkcie topliwości, niż żelazo i przez to naprawa odbywa się w niższej temperaturze, niż przy spawaniu żelazem, t. j. materiałem jednolitym. Z tego też powodu naprężenia powstające przy lutowaniu są mniejsze niż przy spawaniu, a dobra przyczepność „Tobinu” przy należytej metodzie lutowania*) zapewnia szczelność i dobroć naprawy. Przykład stosowania lutowania podajemy poniżej.

Na rys. 10 i 11 mamy zilustrowany przykład

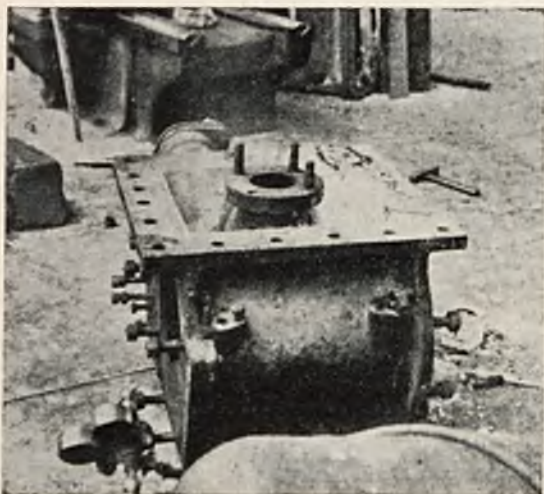


Rys. 10.
Naprawa cylindra zapomocą lutowania palnikiem, przy użyciu drutu „Tobin”.

naprawy kołnierza cylindra parowozowego w warsztatach kolejowych. Użyto tu palnika o

*) patrz Kalendarz spawalniczy Nr. 3 z r. 1933, wyd. Peruna.

mocy 2500 litr./godz. acetyleny. Czas przygotowania — 2 godz., czas spawania — 3,3 godz. Spżycie tlenu — 7,6 m³, acetyleny — 7,1 m³, drutu „Tobin” — 5,4 kg.



Rys. 11.
Cylinder parowozowy z rys. 10 po ukończonej naprawie zapomocą lutospawania.

Odnosnie do stosowanego dotychczas w naprawie cylindrów parowozowych spawania łukowego, należy zaznaczyć, że spawanie odlewów na zimno łukiem elektrycznym za pomocą specjalnych pałeczek dających spoinę obrabialną jest w istocie rzeczy również lutospawaniem, ponieważ pałeczki te są wykonane z metalu „monel” (stop miedzi z niklem), ale lutospawanie „monelem” w płomieniu łuku elektrycznego nie może oczywiście dać tak dobrych wyników, jak lutospawanie specjalnym mosiądzem, jakim jest bronz „Tobin” w płomieniu acetylenowo-tlenowym. Łuk daje zbyt wysoką temperaturę, żeliwo się topi, grafit się wypala, wytwarzając się w dużych ilościach gazy dają pory, a żeliwo przy ostygnięciu kurczy się silnie i odstaje od metalu dodawanego. Przekrój takiej spoiny wykazuje, że spoiwo stanowi jakby obce ciało odlane w formie utworzonej przez krawędzie żeliwa, przytem spoiwo nie jest związane z materiałem rodzimym. Dlatego, przy spawaniu łukiem trzeba stosować czopki stalowe, które się wkręca w krawędzie łączone.

Natomiast przy lutospawaniu palnikiem zagrzewa się żeliwo tylko do ciemno-czerwonego żaru, bez topienia, a w tej temperaturze płynne spoiwo topione w płomieniu palnika „zwilża” dobrze powierzchnię wycięcia i silnie się z nią łączy, nie tworząc stopu—tak, że niema tu warstwy przejściowej ze stopu obu metali. Nie zachodzi więc tu spawanie, lecz lutowanie. Przyczepność między cząsteczkami spoiwa i materiałem rodzimym jest tak wielka, że próbka wykonana zapomocą lutospawania rozrywa się w materiale rodzimym, a nie na połączeniu. Kurczenie się żeliwa nie jest znaczne wobec nieprzechodzenia żeliwa w stan płynny, a niewielkie odkształce-

nia skurczowe są dobrze przenoszone przez ciągliwy materiał spoiwa. Wytrzymałość spoiny wykonanej drutem „Tobin”, jak wynika z prób wykonanych przez Laboratorium Materiałów w Państw. Szkole im. Wawelberga i Rotwanda, wynosi przeszło 30 kg/mm², a więc znacznie więcej niż żeliwa.

Nic więc dziwnego, że w dziale napraw odlewów żeliwnych, obok spawania na gorąco palnikiem acetylenowym, zapomocą pałeczek żeliwnych, które jest najlepszym sposobem naprawy odlewów żeliwnych — lutospawanie, jako metoda tańsza i łatwiejsza, a dająca przytem wystarczająco dobre wyniki, jest obecnie najwięcej stosowane.

Przechodzimy teraz do napraw drugiego rodzaju odlewów, t. j. odlewów z glinu.

Najczęściej są to stopy glinu z cynkiem. Musimy do napraw takich stosować pałeczki o podobnym składzie, jak metal zasadniczy. Wiemy też, że glin b. łatwo się utlenia, dając tlenek, trudniej topliwy od samego metalu, przyczem tlenek ten uniemożliwia spawanie. Należy też mieć proszek silnie redukujący, który usuwa z powierzchni spawanego przedmiotu tlenki. Jako proszek najczęściej u nas rozpowszechniony, możemy wskazać proszek „Harakiri”. Proszek ten stosuje się dość obficie, maczając w nim pałeczkę, a w miarę potrzeby posypując nim i samo miejsce spawania. Oprócz łatwego utleniania się, stopy glinu mają tę własność, że w temperaturze topienia glin przechodzi raptownie ze stanu stałego w stan płynny, glin traci spoiwość i ścianka

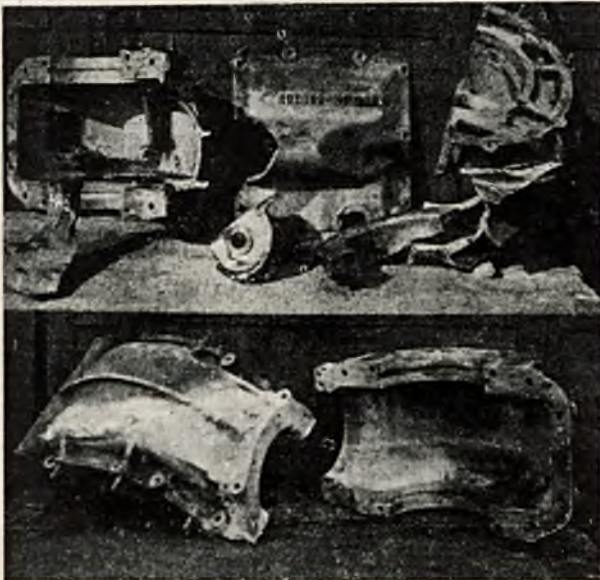


Rys. 12.
Karter aluminiowy silnika samochodowego „Ursus” po naprawie.

przedmiotu zapada się. Dlatego też trzeba b. uważać przy spawaniu glinu i odrywać co pewien czas płomień palnika, żeby nie spowodować tego zjawiska zapadania się. Pałeczkę ciągnie się po powierzchni spawanego metalu, uważając, żeby się rozpląwała jak masło. Jeśli opanować to zjawisko braku spoiwości i należyce stosować proszek, to samo spawanie glinu jest dość łatwe i przy pewnej wprawie naprawy udają się znakomicie. Należy jednak zaznaczyć, że proszek do spawania glinu wciąga w siebie wilgoć i przy tem psuje się, trzeba więc trzymać puszkę z proszkiem dobrze zamkniętą. Oprócz tego wiedzieć trzeba, że proszek ten jest gryzący i że wobec tego po naprawie (po ostygnięciu) należy przedmiot naprawiony dobrze wymyć w gorącej wodzie, usuwając szczotką resztki proszku ze spoiny i naprawianego przedmiotu.

Przechodzę teraz do sprawy podgrzewania i studzenia przedmiotu.

Najlepiej zagrzewać odlew glinowy na węglu drzewnym, trzymając go powyżej samego węgla wypalonego, na płomieniu, żeby go nagrzać równomiernie i niezbyt wysoko. Gdzie jest dużo robót z odlewami glinu, najlepiej mieć odpowiedni piec np. na gaz świetlny. Po zakończeniu pracy i często podczas jej wykonania podgrzewa się całość odlewu równomiernie palnikiem, tak żeby podczas pracy nie było naprężeń i żeby całość po dokonaniu spawaniu stygła równomier-



Rys. 13.

U góry — popękane części aluminiowych skrzynek biegów; u dołu — części naprawione.

nie. Całość studzi się po skończonej robocie, najlepiej w gorącym popiele, jak to już mówiliśmy przy odlewach żeliwnych.

Jak i kiedy nagrzewać, należy znów należycie tę sprawę obmyśleć, w zależności od przedmiotu i miejsca spawania.

Następujące przykłady niech nam służą, jako wskazówki, jak te naprawy się wykonuje.

Rys. 12 przedstawia karter aluminiowy silnika samochodowego „Ursus”, wagi 30 kg. po naprawie. Pęknięcie, jak zaznaczono na rys. 12, szło od górnej części karteru do spodu. (Pęknięcie naturalnie zaczęło się od otworu na śrubę). Ponieważ pęknięcie dochodziło do wolnej krawędzi, naprawę uskuteczniiono na zimno (można tylko zagrzzać palnikiem ścianę symetryczną), przytem rozpoczęto spawać od środka, prowadząc spoinę ku krawędzi.

Dane do kalkulacji:

spożycie tlenu 0,25 m³,
 „ karbidu 1 kg.,
 „ pałeczek aluminiowych 0,3 kg.,
 „ proszku Harakiri 50 gr.,
 Czas naprawy (1 spawacz i 1 mocnik)—3 godz.

Na rys. 13 widzimy również 3 kartery aluminiowe od samochodowych skrzynek biegów, wagi 25 kg. przed naprawą, oraz 2 po naprawie.

Dane do kalkulacji:

spożycie tlenu 1 m³,
 „ karbidu 4 kg.,
 „ pałeczek aluminiowych 0,8 kg.,
 „ proszku Harakiri 25 gr.,
 Czas naprawy (2 spawaczy) — 3 godz.

Na okładce tego zeszytu podana zdjęcie ilustrujące naprawę ciężko uszkodzonej skrzynki aluminiowej samochodu ciężarowego, wagi ok. 15 kg. przy której zużyto: tlenu 0,25 m³, karbidu — 1 kg., pałeczek — 0,5 kg. proszku Harakiri — 50 gr.; czas spawania — 2 ludzi po 5 godz.

Mamy nadzieję, że te przykłady, jak i poprzednie, które nieraz opisywaliśmy w naszym czasopiśmie, stanowią cenną dokumentację dla praktyków i mają dużą wartość szczególnie dla tych warsztatów, które rzadziej wykonując naprawy mają dużo trudności w ocenianiu przypuszczalnych kosztów naprawy przed jej wykonaniem. Przez analogię z robotami już wykonanymi gdzieś indziej, na podstawie cyfr zużycia gazów, materiałów i czasu naprawy, nie trudno jest obliczyć, przypuszczalny koszt naprawy w sposób właściwy, nie krzywdząc ani siebie ani klienta.

Jest to niezbędne, aby zastosowanie spawania do napraw mogło się racjonalnie rozwijać, dlatego wzywamy wszystkie warsztaty naprawcze, aby przysyłały nam opisy robót przez siebie wykonanych wraz z odpowiednią dokumentacją w postaci fotografii przedmiotów naprawianych i cyfr zużycia materiałów i robocizny.

Soudure au chalumeau dans les travaux de réparations.

Aperçu général de soudure au chalumeau de pièces de fonte et d'aluminium avec résumé de l'étude de Mr. Baillon sur les poudres décapantes. (Rev. de la S. A. N. 248) suivi par quelques exemples intéressants de travaux exécutés récemment dans les ateliers de la Société „Péroune” à Varsovie.

Reparaturarbeiten mittels des Acetylschweissbrenners.

Ein allgemeiner Ueberblick der Schweissung von Eisenguss und Aluminiumgegenständen mit der Zusammenfassung der Arbeit von Baillon über die Flussmittel (Revue de la Soudure Autogène Nr. 248). Folgen einige interessante Beispiele von Schweissarbeiten die letztes in den Werkstätten der Perun A. G. in Warschau durchgeführt wurden.

ZAPISUJCIE SIĘ NA KURSY SPAWANIA

● ORGANIZOWANE PRZEZ NASZE STOWARZYSZENIE ●

JERZY DZIEMBOWSKI, Bydgoszcz

621.791:624.9
850 słów + 3 rys.

Jak unikać naprężeń i odkształceń przy spawaniu więzaru dachowego?

Już oddawna mamy poza sobą pierwsze początki żelaznych konstrukcji spawanych, spotykamy je jeszcze jednak bardzo rzadko, a raczej wyjątkowo, podczas gdy wykonania nitowane stanowią jeszcze ciągle regułę.

Tymczasem korzyści, które dają konstrukcje spawane są tak ogromne, zarówno pod względem technicznym, jak i gospodarczym, że wstrzeźliwość sfer zainteresowanych wydaje się niezrozumiała. Oczywiście w wysokim stopniu przyczynia się do tego zwykły konserwatyzm, który niestety tak często jest hamulcem postępu, jednak istnieją ku temu różne inne jeszcze przyczyny, którym pragnę poświęcić nieco uwagi.

Gdy się przyjrzymy dawnym konstrukcjom spawanym, zauważymy, że nie różnią się wcale od nitowanych, a tylko same połączenia są wykonane zapomocą łuku elektrycznego, zamiast nitowania. Z czasem poszczególne konstrukcje były coraz bardziej udoskonalane, zniknęły dawne cechy połączeń nitowanych i powstały konstrukcje nowe i pod względem spawalniczym coraz racjonalniejsze. Przez dłuższy czas jednak

gdzie na miejscu budowy jest do rozporządzenia prąd, a sprowadzanie zespołów benzynowo-elektrycznych, bardzo kosztownych w eksploatacji może się opłacić tylko przy wielkich konstrukcjach.

Praktyka jednak wykazała, że mniemanie, jakoby tylko łuk elektryczny nadawał się do łączenia elementów konstrukcji stalowych, jest zupełnie błędne, gdyż przy pewnej pomysłowości, wcale nie jest trudno usunąć niedomagania, które zawsze próbują wysuwać zwolennicy spawania elektrycznego.

Przykłady konstrukcji spawanych palnikiem już wielokrotnie były podawane w tem czasopiśmie. Szczególnie przy projektowaniu więzarów dachowych, gdzie lekkość jest bardzo pożądana spawanie acetylenowe powinno być najbardziej ulubioną przez konstruktorów metodą łączenia. Jednym z prawdziwych majsterszytków w tym względzie była konstrukcja więzarów, zaprojektowana przez prof. Bryłę dla budynku fabrycznego f. Perun w Warszawie, przedstawiona na rys. 1. Cały więzar, wykonany z rur cienkościennych spawanych, przy rozpiętości ok. 13 m. waży zaledwie 452 kg.*).

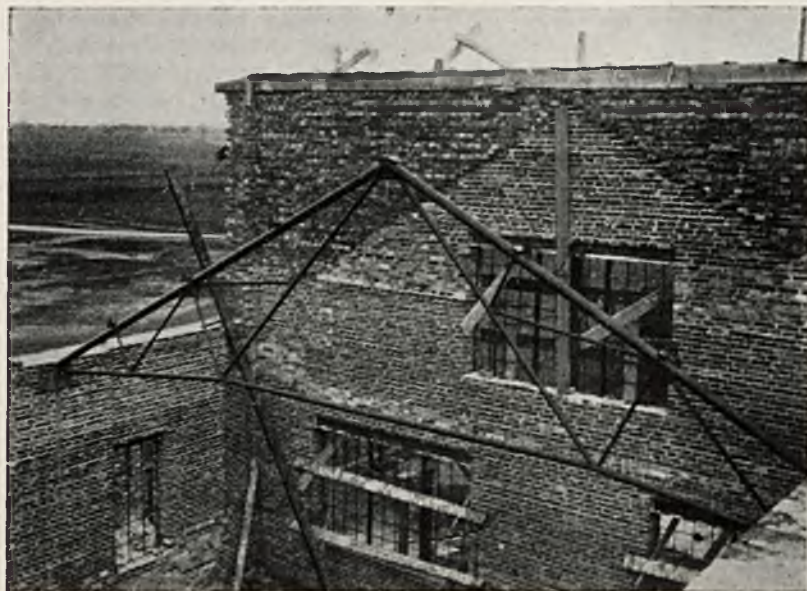
Tak więc w ostatnich czasach coraz więcej powstaje różnych konstrukcji spawanych, zaprojektowanych do wykonania zapomocą spawania acetylenowego, które dopiero pozwolą w szerszym stopniu na zarzucenie połączeń nitowanych.

W ostatnich miesiącach sam zostałem zmuszony do zajęcia się tem zagadnieniem, gdyż budując pewien budynek fabryczny zdecydowałem się na zaprojektowanie dla niego więzarów dachowych, całkowicie spawanych palnikiem.

Przy sporządzaniu projektu wyszedłem z założenia, że dla spawania acetylenowego należy zastosować możliwie tylko połączenia na styk, gdyż najłatwiej się je wykonuje zapomocą palnika. Zarzuciłem więc powszechnie używaną kątownik i wybrałem same profile o kształcie T i płaskowniki.

Rys. 2 przedstawia schemat więzara oraz szczegóły połączeń. Rozpiętość teoretyczna wynosi 8,7 m.

Teówki górnego i dolnego pasa zostały połączone po odpowiednim przycięciu palnikiem zapomocą spoiny czołowej. Elementy przed spa-



Rys. 1.

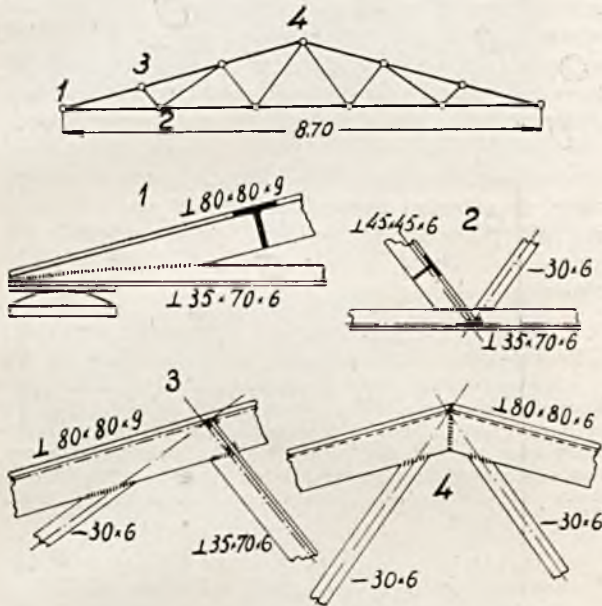
Więzar spawany z rur, wykonany przez Sp. Akc. Perun w Warszawie.

spawano je wyłącznie łukiem elektrycznym. Utańczyło się bowiem zupełnie mylne mniemanie, że płomień acetylenowo-tlenowy nie nadaje się do łączenia poszczególnych elementów, gdyż z powodu nieuniknionego silniejszego nagrzania wywołuje skurcze i odkształcenia. Ponieważ jednak spawarki elektryczne są zawsze jeszcze stosunkowo drogie i przeważnie nieprzystępne, nawet dla średniego warsztatu, więc też szerszy ogół do dziś dnia bardzo mało interesuje się konstrukcjami spawanymi. Poza tem nie wszę-

waniem należy najpierw według znanych ogólnie zasad szpeci, żeby uniknąć odkształcenia, któreby mogło w znacznym stopniu zmienić nachylenie i wysokość więzara. Następnie przypawa się słupki do górnego pasa.

Teraz następuje najtrudniejsza część roboty. Gdybyśmy bowiem próbowali tak samo połączyć palnikiem słupki z dolnym pasem, niechyb-

gazów w budynku, odstąpiono od spawania na miejscu i połączono obie części więzara na śruby (rys. 3). Dla umocowania płatwi przymocowano w górnym pasie podpórki z blachy zapomocą spawania. W stosunku do projektu, przedstawionego na rys. 1 zaszła jeszcze jedna zmiana, a mianowicie ze względu na brak w handlu teówek 80 x 80 x 9, użyto na górny pas póło-



Rys. 2.

Konstrukcja więzarów spawanych acetylenem, wykonanych przez Sp. Akc. Perun dla własnej fabryki w Bydgoszczy.

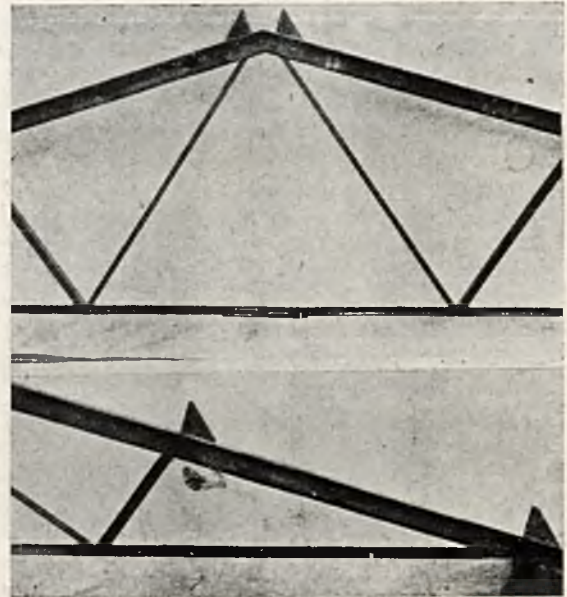
nieby nastąpiło wygięcie dolnego pasa w stronę słupka, skutkiem skurczu po spawaniu.

Aby otrzymać dolny pas dokładnie prosty, należało dać mu wstępne odkształcenia w przeciwnym kierunku do skurczu. Jak widać na szkicu 2 na rys. 2 stopka teownika była rozcięta i w formie 2 pasków obchwytywała grzebień dolnego pasa. Między te paski a stopkę dolnego pasa zabito kliny tak, aby otrzymać lekkie wygięcie się pasa ku dołowi i w tym położeniu szpeciono oba elementy, a następnie wyjęto klin i spawano. Po spojeniu pas powrócił do położenia pierwotnego.

Po umocowaniu słupów zostały spojone ukośniki, które są dostatecznie długie i mają odpowiednio dużą powierzchnię w stosunku do grubości, co je zabezpiecza najzupełniej od zbyteńego nagrzania, mogącego spowodować deformację.

Po spawaniu uderzamy w ukośnik lekko młotkiem i z dźwięku wnioskujemy, czy pręt jest naciągnięty przez skurcz, czy nie. Jeżeli okażą się w nim naprężenia, wystarczy lekko sklepać go w środku, aby zwolnić te naprężenia. Wystarczy tu wydłużenie o dziesiąte lub nawet setną część milimetra, aby naprężenia znikły.

Więzary były wykonane z dwóch połówek, które miały być już na budowie spojone w górnym węźle, jak to wskazuje szkic 4, rys. 2, oraz na środku pasa. Ze względu jednak na obecność



Rys. 3.

Widok więzara po wykonaniu.

wek dwuteowników Nr. 18, które otrzymano przez przecięcie belek wzdłuż palnikiem.

Z powyższego przykładu wynika, że zapomocą palnika można wykonać w sposób bardzo łatwy konstrukcję, które się odznaczają prostotą i szybkością wykonania, a dają przytem wielkie oszczędności na wadze i kosztach.

Comment éviter les déformations dans les fermes soudées au chalumeau.

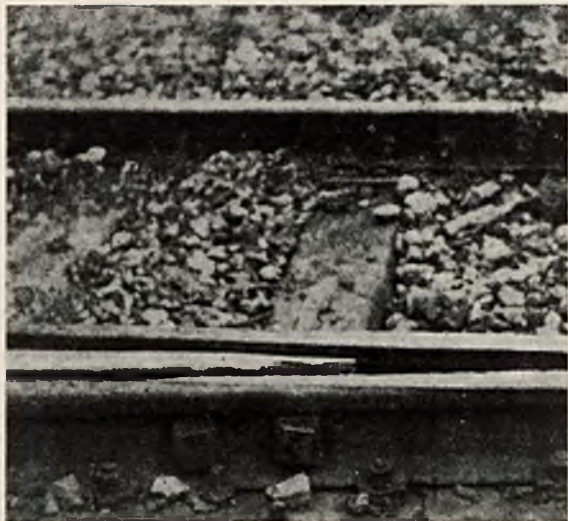
On décrit une construction de fermes d'une toiture exécutées par la Société „Péroune" à Varsovie, constituées de fers en T et de fers plats soudées bout-à-bout au chalumeau. En donnant aux pièces une déformation préalable, on a laissée le jeu libre pour les déformations de retrait et ainsi on a évité les tensions dans les soudures mêmes.

Wie kann man die Deformationen bei geschweissten Dachbindern vermeiden?

Es wird die Konstruktion eines autogen geschweissten Dachbinders beschrieben, welche sich dadurch auszeichnet, dass sie aus T und Flecheisen besteht und lediglich geschweisste Stirnnäht zur Anwendung gekommen sind, die sich für die autogene Schweissung besonders eignen. Ferner ist mittels einer besonderen Kunstgriffs jede Spannung und Deformation vermieden worden, indem die durch Wärme Wundehnung verursachten Längenunterschiede nicht von der Schweissnäht aufgenommen sondern durch die Vord Deformationen ausgeglichen worden sind.

Napawanie szyn na torach przemysłowych

W uzupełnieniu artykułów na temat napawania szyn, drukowanych w naszym czasopiśmie podajemy na następnej stronie szereg zdjęć (rys. 1 — 6), ilustrujących napawanie krzyżownic na torach bocznic kolej normalnotorowej w obrębie Kopalni Dębieńsko na G-Śl.



Rys. 7.

Krzyżownica napawana łukiem elektrycznym.
Warstwa napawana kruszy się i odpada.

Zdjęcia te przedstawiają kolejne stadia napawania krzyżownic palnikiem, oraz jedną z krzyżownic przed i po naprawie. Roboty te zostały wykonane przez Górnośląskie Biuro Sprz-

lnż. JÓZEF BIERNACKI

Ochrona dróg oddechowych przy spawaniu

O tem jak należy chronić oczy przed działaniem szkodliwych promieni niewidzialnych pisaliśmy już niejednokrotnie.

Często spotykamy się z zapytaniami, jak działają na spawacza gazy spalinowe, lub też pary metali powstające przy spawaniu niektórych stopów i metali czystych.

Wiemy np., że u odlewaczy cynku lub stopów cynku powstaje choroba zwana „gorączką odlewniczą”, objawiająca się przez nudności, dreszcze i stan podgorączkowy. Po 24 godzinach objawy te przechodzą bez dalszych następstw dla zdrowia.

Nie wchodząc w przyczyny tych zaburzeń chwilowych, musimy wziąć pod uwagę, że przy spawaniu drutem mosiężnym powstają pary cynku, które przy ciągłej pracy mogą powodować analogiczne objawy zakłócenia w stanie zdrowotnym spawacza, jakie zaobserwowano u odlewaczy cynku.

Ponieważ temperatura topliwości mosiądzu jest wyższa niż cynku, trudno jest przy spawaniu uniknąć tworzenia się par cynku. Należy tu zauważyć, że właśnie powstawanie tych obfitych

par cynku spowodowało fachowców z dziedziny spawalnictwa do szukania takich stopów mosiężnych, któreby tego zjawiska nie wykazywały lub posiadały je w znacznie mniejszym stopniu.

Prace te zostały uwieńczone powodzeniem i tak powstała metoda lutowania. Początek tej nowej gałęzi spawalnictwa dał Amerykanie, a za nimi metodę tę przejął cały świat. Obecnie stosujemy do tych celów metale specjalne, jak „Tobin bronz”, „Fumeless” i t. p. w szerokim zakresie i w ten sposób dzięki nauce i postępowi technicznemu udało się rozwiązać tę sprawę w sposób zadowalający.

Rechargement des rails sur les voies industrielles.

Suivant l'exemple des Chemins de Fer d'Etat, sur lesquels des centaines de kilomètres de rails ont été rechargés au chalumeau, les propriétaires des voies industrielles en Pologne appliquent également cette méthode, comme on put le voir sur les photographies ci-contre, prises dans les mines de charbon à Dębieńsko (Haute Silesie).

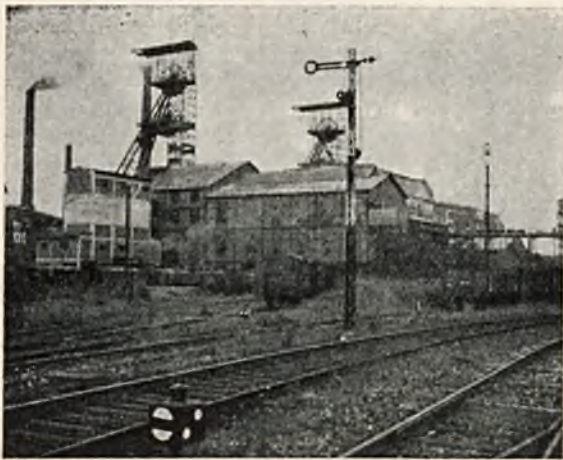
Auftragschweissen von Industrieisenbahngeleisen.

Die Staatsbahnen haben schon hunderte von Kilometern ihrer Eisenbahngeleise mittels des Schweißbrenners in Stand gesetzt. Diesem Beispiel folgend haben auch private Unternehmen, die eigene Eisenbahngeleise besitzen, diese Methode angewendet, wie man es auf den Lichtbildern sehen kann, die in der Kohlengrube von Dębieńsko (Oberschlesien) aufgenommen wurden.

614.894 : 621.791.
800 słów + 1 rys.

¹⁾ Ostatnio w Nr. 9—1933 r.

²⁾ Nr. 8 „Spawanie i Cięcie Metali” z r. b.



Rys. 1. Kopalnia Dębieńsko na G. Śląsku, gdzie wykonano zilustrowane niżej napawanie krzyżownic.



Rys. 2. Napawanie pierwszej szyny skrzydłowej.



Rys. 3. Napawanie drugiej szyny skrzydłowej.



Rys. 4. Napawanie dzioba. Obok toru przewoźna instalacja do spawania.



Rys. 5. Przekuwanie dzioba podczas napawania.



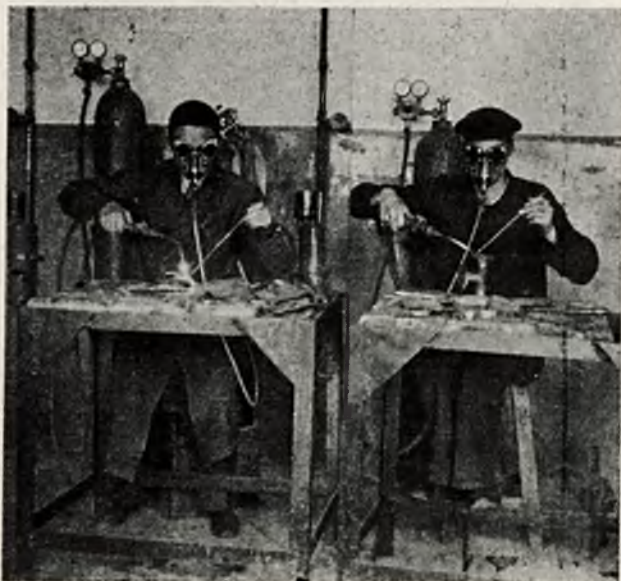
Rys. 6. Krzyżownica przed i po spawaniu.

ołów paruje nader intensywnie. Ponieważ jednak cięcie na złom odbywa się najczęściej na wolnym powietrzu, więc też i w tym wypadku nie zachodzi niebezpieczeństwo zatrucia.

Przy spawaniu samego cynku (co stosuje się nader rzadko) parowanie cynku przy temperaturze topliwości jest dość intensywnie, zaleca się więc stosowanie specjalnych filtrów oddechowych, gdyż objawy, o jakich mówiliśmy przy spawaniu mosiądzu, dają się tu odczuwać.

Przy spawaniu innych metali, jak żelazo, stal, miedź, aluminium etc. o wyższych punktach topliwości, niema właściwie wydzielania się par, a zatem niema też nawet teoretycznie niebezpieczeństwa zatrucia. Sprawą tą między innymi zajmował się również XI Kongres Acetyleny i Spawania w Rzymie, odbyty w czerwcu r. b.

Ciekawy referat²⁾ na ten temat wygłosił p. A. Leroy, który dochodzi do wniosków następujących:



Zastosowanie masek tlenowych przy spawaniu metali o parach szkodliwych dla zdrowia.

„W warunkach normalnych wykonywania spawania, wydaje się wątpliwe, aby gazy i dymy tworzące się w czasie spawania mogły być przyczyną wypadków. Gazy spalinowe piromienia acetylenowego w żadnym wypadku nie są niebezpieczne; tworzących się związków tlenu z azotem nie należy się obawiać, gdyż jeśli się tworzą, to w ilościach minimalnych.

Poleca się unikać proszków do spawania lub powłok elektrod, które przy topieniu wydzielająby gazy takie, jak chlor, związki chloru i fluoru z borem, oraz tlenek węgla. Przy lutowaniu lub spawaniu mosiądzu należy przeciwdziałać parowaniu cynku; metal i drut nie powinny zawierać zanieczyszczeń w postaci ołowiu, arsenu i antymonu³⁾

Naogół dla zapewnienia higienicznych wa-

runków pracy, wystarczy naturalna wentylacja warsztatu. Gazy i dymy rozprzestrzeniają się szybko i przy zapewnionym dopływie świeżego powietrza spawacz nie jest narażony na oddychanie szkodliwymi gazami. Przy spawaniu łukiem elektrycznym wentylacja powinna być intensywniejsza, gdyż niektóre powłoki wydzielają obficie dymy.

Spawanie w dobie obecnej nie przedstawia zagadnienia specjalnej higieny zawodowej. Wentylacja sztuczna nie jest konieczna, za wyjątkiem lokali ciasnych i to przeznaczonych dla spawania elektrycznego.“

Jak widzimy, spostrzeżenia i uwagi nasze w zupełności pokrywają się z wywodami p. Leroy.

Przy tej sposobności należy wspomnieć, że istnieje cały szereg masek filtracyjnych na różne pary i dymy. Ponieważ jednak nie zawsze maski takie ma się pod ręką, a z drugiej strony nowocześnie zorganizowane warsztaty pracy winny być zaopatrzone w aparaty ratownicze tlenowe dla obrony przeciwgazowej, więc też wydało się nam interesującym sprawdzić w szkole naszej w Warszawie przydatność tych aparatów przy spawaniu np. cynku.

Aparat ratowniczo - tlenowy swego własnego wyrobu wypożyczyła nam do tego celu Sp. Akc. Perun i przekonaliśmy się, że aparat taki doskonale chroni spawacza przed parami, nie utrudniając pracy.

Załączona fotografia przedstawia dwóch naszych uczniów zaopatrzonych w maseczki, do których dopływa tlen w ilości niezbędnej z aparatu tlenowego oddechowego, na tylnym planie zdjęcia (aparat na dwóch ludzi).

Najważniejszą częścią aparatu jest dwustopniowy reduktor z dozownikiem, który zapewnia równomierny przepływ gazu do oddychania pod odpowiednim ciśnieniem i w odpowiedniej ilości. Zapomocą trójdrogowego kurka można dowolnie regulować dopływ gazu do dwóch spawaczy, lub do jednego z nich.

Na zakończenie należy zaznaczyć, że aparat ten nadaje się do każdego innego przemysłu, gdzie robotnicy w pracy swej narażeni są na zatrucie przez szkodliwe dla zdrowia wyziewy lub gazy.

Protection des voies respiratoires pendant la soudure.

Des mesures spéciales pour la protection contre les dégagements gazeux au cours des opérations de soudure ne sont pas nécessaires, sauf dans quelques cas exceptionnels, et alors ce sont plutôt des impuretés qui sont nocives que les vapeurs des métaux proprement dits (Leroy).

Pour les exercices de soudure des alliages du plomb et du zinc à l'école de soudure de Varsovie on emploie avec succès les appareils respiratoires à l'oxygène du type Péroune (voir la figure).

Schutz der Atmungswege während des Schweissens.

Für den Schutz der Atmungswege während des Schweissens sind spezielle Massnahmen nicht notwendig, ausser in Einzelfällen, wo eigentlich nur die Verunreinigungen des geschweissten Metalles schädlich wirken (Leroy).

In einer Warschauer Schweisserschule werden bei Übungen, während welcher Blei und Zinklegierungen geschweisst werden, mit gutem Erfolg Sauerstoff-Atmungsapparate (siehe Bild) verwendet, die von den Perun A. G. hergestellt und geliehen werden.

²⁾ do przejrzania w n. Redakcji.

³⁾ Pan A. Leroy na innym miejscu podaje, że pary cynku nie są trujące, a związki cynku, jeżeli są trujące, to nieznacznie. Natomiast są trujące zanieczyszczenia cynku, jak ołów, arsen i antymon.

Z PRAKTYKI SPAWACZA

KONKURS DLA SPAWACZY

Dział p. t. „Konkurs dla Spawaczy”, który na tem miejscu prowadzimy już trzeci rok, został stworzony w celu pobudzenia naszych czytelników - praktyków do wypowiedzania się na łamach naszego czasopisma. Napewno niejednen z naszych Czytelników miałby nam wiele ciekawych szczegółów do opowiedzenia, czy to zaznajamiając nas z przyrządami i uchwytami, jakie sobie wykonał dla ułatwienia spawania, czy też komunikując nam swoje sposoby spawania, wypraktykowane przy różnych trudnych robotach.

W przypuszczeniu, że spawacze — ludzie skromni — będą się krępowali zabierać głos, nie mając pewności, czy tematy, z którymi mogliby wystąpić, są dostatecznie ciekawe i pouczające, sami zaczęliśmy stawiać różne pytania dotyczące praktyki spawalniczej i prosiliśmy spawaczy o odpowiedź, a ponieważ każdy trud musi być nagrodzony, za najlepsze odpowiedzi przeznaczaliśmy nagrody, których wartość wynosiła kilka, czy kilkanaście złotych.

Nagrodami temi były podręczniki spawania, oraz inne nasze wydawnictwa, gdyż uważaliśmy, że — dla spawacza — książka, która pozwala mu się doskonalić w swoim rzemiośle jest rzeczą bardzo cenną. Wartość spawacza zależy od jego umiejętności i znajomości swego fachu, wzbogacanie więc swych wiadomości fachowych jest sprawą najbardziej dla spawacza żywotną, gdyż od tego zależy jego byt i pomyślność.

Pomimo zachęty w postaci nagród nasi czytelnicy nie chcieli brać udziału w konkursie i odpowiedzi na pytania konkursowe musiały być redagowane przez nas samych.

Z przyjemnością zaznaczamy, że były w tej regule i wyjątki, jak np. p. Henryk Kobiński z Kalisza, który nam niejednokrotnie przysyłał dużo cennych i ciekawych wiadomości. Poza tem na palcach jednej ręki można policzyć tych praktyków, którzy w ciągu tych trzech lat dali znak zainteresowania się naszymi pytaniami konkursowymi. Wobec tego doszliśmy do przekonania, że dalsze prowadzenie konkursu jest niecelowe. Natomiast, tak jak dotychczas, będziemy na tej stronie zamieszczać krótkie artykuły, czerpiąc materiały z własnej praktyki, oraz cudzych doświadczeń, z którymi się spotykamy przy przeglądaniu zagranicznych pism spawalniczych. Poza tem, gdyby który z Sz. Czytelników miał chęć postawić nam jakieś pytanie lub zakomunikować nam ciekawe szczegóły z osobistych prac, łamy naszego czasopisma stoją dla nich otworem. I nie trzeba się krępować, że się nie jest „pisarzem” — rzeczą już redakcji jest odpowiednio poprawić i przygotować artykuł do druku. Musimy również zaznaczyć, że za artykuły drukowane w dziale „Z Praktyki Spawacza”, redakcja płaci honorarium — 10 groszy od wiersza.

Do opisów robót lub przyrządów pożądanę są szkice i fotografie, gdyż rysunek lepiej czasem rzecz wyjaśnia, niż długi opis.

W przyszłym zeszycie odpowiemy jeszcze na zagadnienie Nr. 25, poczem „Konkurs dla Spawaczy” będzie ostatecznie zamknięty.

Przygotowanie odlewów aluminiowych do spawania

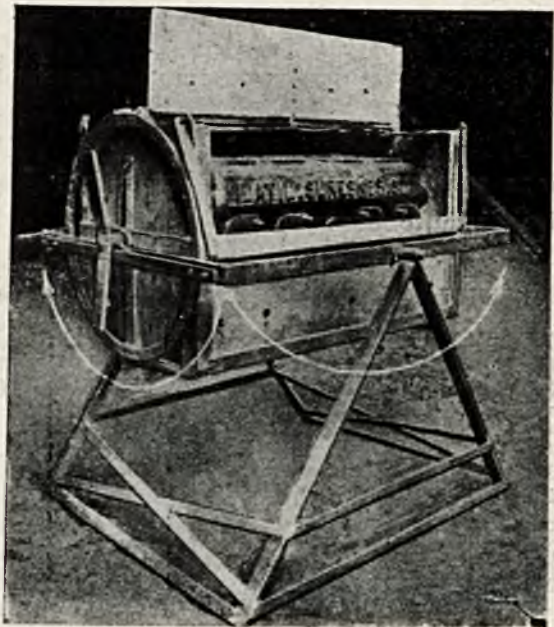
(Odpowiedź na zagadnienie z praktyki Nr. 24)

Przed przystąpieniem do spawania należy się najpierw zastanowić, czy naprawę można skutecznie na zimno, czy na gorąco. Uszkodzenia odlewów aluminiowych można podzielić na 3 grupy według możliwości dokonania naprawy, a mianowicie:

1) uszkodzenia, które można spawać bez podgrzania — np. odłamane ucha lub rogi, pęknięte dźwigienki prostych kształtów, krótkie pęknięcia dochodzące do krawędzi i t. p.;

2) uszkodzenia, które można spawać, podgrzewając odpowiednie części drugim palnikiem — np. ramki, odlewy nieskomplikowane, o małych rozmiarach i t. p.;

3) uszkodzenia, które należy spawać po całkowitem nagraniu na ognisku lub w piecu do temperatury 300—400°C. Do tej grupy zaliczymy te uszkodzenia, których nie można naprawić bez podgrzania, lub też z podgrzewaniem częściowym. Odlewy skomplikowane lub większych rozmiarów z pęknięciami w środku ścianek i t. p. należy więc nagrzewać całkowicie.



Piec obrotowy do podgrzewania odlewów i spawania ich w dowolnem położeniu, bez wyjmowania z pieca.

Tak grzanie, jak i studzenie powinno odbywać się powoli, aby nie powstały nowe pęknięcia wskutek nierównomiernego rozszerzania się i skurczu metalu. Studzić można przedmiot razem z piecem lub ogniskiem, ewentualnie można przygotować gorący piasek (popiół), w którym umieszcza się przedmiot po spawaniu, okrywając go szczelnie pokrywą z blachy.

Miejsce do spawania należy zukosować; poza tem poleca się pod pęknięcie na długości do spawania podłożyć pasek azbestu i płaskownik, lub kątownik, w celu uniknięcia zapadania się ścianek odlewu. Bowiem aluminium w wysokich temperaturach, bliskich topienia, posiada małą wytrzymałość, a ponieważ przejście od stanu sta-

łego do płynnego odbywa się raptownie, bez przechodzenia przez stan ciastowatości i bez zmiany koloru, więc niewprawnemu spawaczowi łatwo może się zdarzyć, że ścianka nagle się zapadnie, gdy ją nieopatrznie podgrzeje do zbyt wysokiej temperatury.

Dla tych samych powodów i samo podgrzewanie odlewów na ognisku, czy w piecu, musi się odbywać z pewnymi ostrożnościami. Nie można kłaść odlewu bezpośrednio między węgle, lecz na pewnej wysokości nad płomieniem na specjalnej ramce, aby gazy gorące ogrzewały równomiernie cały odew. Gdy do spawania trzeba silniej zagrzać pewną część, wykonuje się to palnikiem, przesuwając go równomiernie nad powierzchnią, aby nie wywołać przez miejscowe nadmierne ogrzanie zapadnięcia się ścianki.

Przy ogrzewaniu w piecach gazowych nie można używać silnego ciągu, któryby mógł doprowadzić część odlewu do zbyt wysokiej temperatury, gdyż można łatwo spowodować zapadnięcie się metalu pod własnym ciężarem i całą sztukę tym sposobem zniszczyć.

Niektóre warsztaty posiadają takie piece, które dają się obracać razem z przedmiotem umocowanym na odpowiednim rusztowaniu wewnątrz pieca. Piec taki z kilku stron posiada drzwiczki, które ułatwiają dostęp do miejsca do spawania. Rys. zaczerpnięty z pisma *Revue de la Soudure Autogène* (Nr. 183) przedstawia typ pieca obrotowego.

Po spawaniu i ostudzeniu nie należy zapominać o konieczności usunięcia pozostałości proszków do spawania. Bowiern proszki, stosowane do spawania aluminium pozostawione na spoinie powodują korozję. Najlepiej zmyć spoinę gorącą wodą, pomagając sobie szczotką.

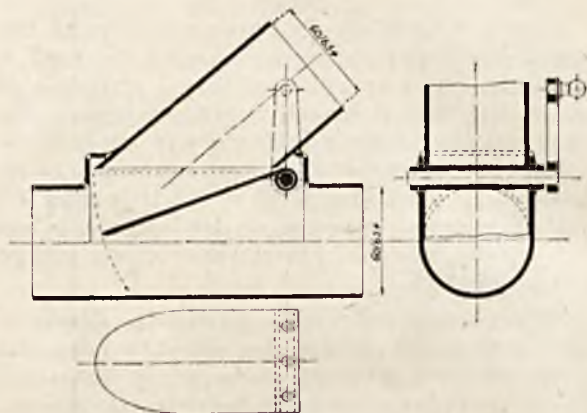
Kłapa spawana na rurze wydmuchowej silników autobusowych

Niejednokrotnie pisaliśmy o dużych zaletach stosowania w budowie rurociągów kształtek z żelaza spawanego, zamiast kształtek żeliwnych. Szczególnie te zalety wychodzą na jaw, gdy trzeba wykonać części armatury o kształtach nienormalnych. Wykonywanie takich kształtek przez odlewanie wymaga oczywiście dużo czasu, a przy pojedynczej fabrykacji jest nadzwyczaj kosztowne. Np. wszelkie kłapy zamykające na rurociągach, jeżeli kłapa ma zamykać nie tylko główny przewód, ale i odgałęzienie, jest nadzwyczaj korzystnie wykonać, jako spawanie z rur i blach ciętych palnikiem; otrzymuje się wówczas nadzwyczaj lekkie konstrukcje, które nie wymagają żadnych połączeń na kołnierze, gdyż poprostu są dołączane do przewodów zapomocą spawania. Jeżeli takie kłapy na rurociągi znajdują się na ruchomych obiektach, to zmniejszenie wagi ma poważne znaczenie.

Ogrzewanie autobusów odbywa się w ten sposób, że gazy wylotowe przed wyjściem na powietrze przechodzą przez urządzenie, któremu oddają swoje ciepło. W ciepłej porze roku urządzenie do ogrzewania zostaje odmontowane. Ma to jednak swoją wadę, gdyż w razie powrotu zimnych dni, temperatura w autobusie jest za niska, jeżeli zaś urządzenie to jest odmontowane zbyt późno, autobus jest niepotrzebnie ogrzewany w ciepłe dni. Jednak można temu zaradzić przez założenie na rurze wylotowej kłapy, o kształcie przedstawionym na rys. 1, która mogłaby odcinać dostęp gazów do urządzenia ogrzewającego w dowolnym momencie. W tym celu należy przedewszystkiem na rurze wylotowej wyciąć zapomocą palnika jedną podłuż na szczelinę i 2 krótkie poprzecz-

ne, następnie odgiąć brzegi szczeliny podłużnej, aby boczne ścianki rury, były proste, jak to widać na rysunku.

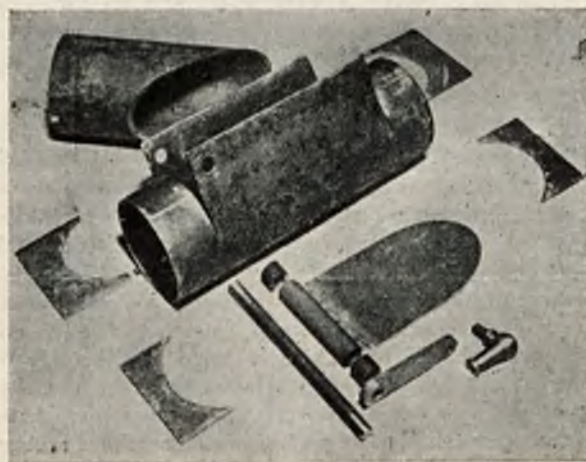
Te proste ścianki stanowią skrzynkę kłapy, której ścianki przednią i tylną wykonuje się z wycinków blachy, pokazanych na rys. 2. Po połączeniu tych części zapomocą spawania skrzynka dla kłapy jest gotowa. Sze-



Rys. 1.

Rozgałęzienie na rurze wydmuchowej do grzejnika i na wolny wydmuch, zaopatrzone w kłapę.

rokość kłapy musi być o 1 mm. mniejsza, niż wewnętrzna średnica rury, zaokrąglenie zaś kłapy powinno odpowiadać kształtowi elipsy otrzymanej z ukośnego przecięcia rury. Na oś kłapy bierzemy okrągłe żelazo odpowiedniej średnicy, a korbkę można wykonać z blachy płaskownika, albo okrągłego żelaza, do którego przypawa się rączkę. Ośkę kłapy umieszcza się w gazowej rurce, którą przypawa się do kłapy. Ośkę tę przesuwają się poprzez otwory skrzynki, które widać na rys. 2. Krótkie



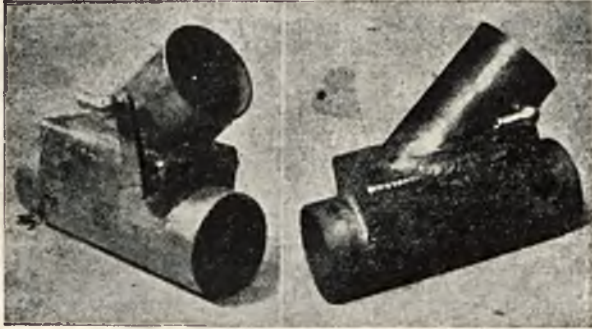
Rys. 2.

Wszystkie elementy kłapy, gotowe do połączenia zapomocą palnika.

kawałki rurki gazowej, spawane na tych otworach, na zewnątrz skrzynki, tworzą zawiasy, w których obraca się ośka.

Zamocowanie ośki kłapy do rurki gazowej jest wykonane w ten sposób, że na rurce tej wiercimy trzy otwory, średnicy 4 mm. i po ustawieniu w odpowiednim położeniu korbki te trzy otwory zalewamy metalem, łącząc tym sposobem ośkę z rurką. Ten sposób połączenia jest daleko lepszy, niż połączenie na sztyfty, kliny i t. p. wystające części, które z powodu gryzącego działania gorących gazów szybko ulegają wyżarciu.

Po założeniu klapy pozostaje jeszcze umocowanie rury bocznej; rurę tę naprzód zczepiamy ze skrzynką i sprawdzamy, czy przy położeniu poziomem klapy, rura ta jest szczelnie zamknięta. Następnie spawamy ją ze skrzynką uważając, aby się nie zreformowała. Umocowanie klapy w położeniu, przy którym ogrzewanie jest czynne — jest zbyt ciężkie, gdyż kłapa sama przylega do rury; obrócenie zaś klapy w położenie na wolny wydmuch może być uskutecznione zapłecą drażką przez kierowcę.



Rys. 3.
Spawana kłapa po wykonaniu.

Rys. 2. przedstawia nam wszystkie części potrzebne do wykonania tego rodzaju klapy. Na rys. 3. mamy w 2ch widokach tę kłapę w kształcie gotowym.

Najdogodniej jest wykonywać te klapy osobno i z pomocą spawania dołączać je, do rury wydmuchowej. Można również bezpośrednio ją wykonać na rurze wydmuchowej, przecinając ją, jak to było wyżej powiedziane i budując na niej skrzynkę.

Przy wykonaniu masowym poleca się przygotowanie specjalnych przyrządów, na których robotę można wykonać taniej i szybciej. (*Autogenschweisser, Nr. 7, 1934*)

K R O N I K A

Kurs Spawania w Katowicach.

W dniach od 15 października do 19 b. m. odbywał się popołudniowy Kurs Spawania i Cięcia Metali w Katowicach. Ćwiczenia i wykłady prowadzone były w war-



Uczestnicy ostatniego Kursu Spawania w Katowicach.

sztatach n/Stowarzyszenia, pod kierunkiem P. Inż. Tułacza.

Egzamin z wynikiem dodatnim złożyło 36 absolwentów.

Kurs Spawania w Krakowie.

Dnia 23 b. m. rozpoczął się V-ty Kurs Spawania i Cięcia Metali w Krakowie, przy współudziale Wojewódzkiego Instytutu Rzemieślniczo-Przemysłowego. Na kurs uczęszcza 25 słuchaczy.

Kurs Spawania dla Inżynierów i Techników.

Dnia 1 grudnia b. r. rozpoczęła się Kurs Spawania dla Inżynierów i Techników w Krakowie. Opłata za kurs wynosi zł. 60.—, Zgłoszenia przyjmuje n/Stowarzyszenie—Katowice, Zamkowa 20 oraz Wojewódzki Instytut Rzemieślniczo-Przemysłowy—Kraków, Smoleńska L. 9.

Zebrań Odczytowo-Dyskusyjne w Sekcji Inżynierów Spawaczy S. I. M. P.

Dnia 30 października r. b. w lokalu SIMP odbyło się zebranie odczytowo dyskusyjne Sekcji I. Spaw. przy S. I. M. P., na którym inż. Z. Dobrowski wygłosił odczyt p. t. „najnowsze dążenia i kierunki dalszego rozwoju spawania metali na tle prac Międzynarodowego Kongresu Acetyleny i Spawania w Rzymie”.

Przewodniczył p. dyr. Z. Rytel, trzymał pióro p. inż. Skarbiński.

Referent zdał sprawozdanie z wybitniejszych prac wygłoszonych na XI Międzynarodowym Kongresie Acetyleny i Spawania w Rzymie, w czerwcu r. b. w działach najbardziej interesujących inżynierów mechaników, a mianowicie:

- 1) drutów do spawania i napawania metali,
- 2) metod spawania,
- 3) badań nad wytrzymałością spoin,
- 4) kontroli spoin,
- 5) cięcia zapomocą tlenu.

Odczyt ten był ilustrowany 30 przezroczkami. Po odczycie zabrał głos w charakterze koreferenta p. inż. P. Ilański, który również brał udział we wspomnianym Kongresie. Mówca scharakteryzował ogólnie Kongres, podnosząc rywalizację Niemców, Francuzów i Włochów w dziedzinie prac badawczych. oraz zainteresowanie Kongresu pracami polskimi nad spawaniem i napawianiem szyn kolejowych. Mówca zwraca uwagę zebranych na analogię pomiędzy spawaniem, a procesem zachodzącym w piecu hutniczym, dlatego też rozwój spawania opiera się — jak i postęp w metalurgii — na badaniach mikrograficznych i na studiach zależności struktury stali i ich własności mechanicznych, od przebiegów termicznych, rodzaju domieszek i t. p. warunków. W tej dziedzinie Kongres rzymski przyniósł plon dość obfity i nauka polska powinna też zająć się bliżej temi sprawami, które ze względu na szybki rozwój spawania mają duże znaczenie.

Jako drugi koreferent przemawia p. dr. A. Szner, który przewodniczył delegacji polskiej na Kongresie w Rzymie. Dr. Szner podnosił znaczenie, dla propagandy polskiej nauki i techniki posiada uczestnictwo polskich delegacji na międzynarodowych Kongresach. Nietylko prestiż mocarstwowy Polski tego wymaga, ale również ma to niejednokrotnie znaczenie gospodarcze, ze względu na propagandę naszych wyrobów i możliwości eksportowe. Mówca popiera to dowodami, wziętymi z praktyki przedsiębiorstwa, którym kieruje. Wspominając o nikłym udziale przedstawicieli Polski na poprzednich Kongresach, mówca zwraca się z gorącym apelem o przygotowanie prac z dziedziny spawania na następny Kongres, który odbędzie się w Londynie w r. 1936 i jaknajliczniejsze wzięcie udziału w nim, szczególnie delegatów instytucji naukowo-technicznych.

W dalszej dyskusji na zapytanie p. dyr. inż. Rytla, jak stoi sprawa nauki spawania na wyższych u-

czelniach, p. dr. Szner i prelegent wyjaśniają, że najlepiej te sprawy są postawione we Francji, gdzie istnieje dla ukończonych inżynierów Wyższa Szkoła Spawania. Na Politechnikach w Niemczech, w Belgii wykłady spawania są przeważnie już prowadzone. W Polsce w Krakowskiej Akademii Górniczej są osobne wykłady spawania, jak również na Politechnice Gdańskiej, natomiast na innych Politechnikach spawanie nie stanowi osobnego przedmiotu wykładów.

W wyniku dyskusji, w której zabierali głos pp. Dziugiel, Skarbiński, dyr. Rytel, dr. Szner i prelegent — zebranie na propozycję p. przewodniczącego — uchwala wniosek, w którym stwierdza, że rozpowszechnienie się spawania w najważniejszych pracach konstrukcyjnych wymaga kształcenia wyspecjalizowanych inżynierów spawaczy i upoważnia Zarząd Sekcji do wystąpienia z odpowiednim memorandumem do Władz w celu utworzenia specjalnych wykładów spawania na Politechnice Warszawskiej.

Obliczanie i projektowanie Konstrukcji Betonowych i Żelbetowych.

Komunikat P. K. N.

Biuro P. K. N. podaje do ogólnej wiadomości, iż Minister Komunikacji w swym zarządzeniu z dnia 23 października 1934 r. Nr. U. M. V-410/5 w sprawie obliczania i projektowania konstrukcji betonowych i żelbetowych, oraz wykonywania robót betonowych i żelbetowych (patrz Dziennik Urzędowy Ministerstwa Komunikacji, Nr. 35 z dnia 31 października 1934 r., pozycja 225) polecił przy projektowaniu i wykonywaniu budowli podległych Ministerstwu Komunikacji stosować normy Pol. Komitetu Normalizacyjnego: PN/B-195. Obliczanie i projektowanie konstrukcji betonowych i żelbetowych, PN/B-196. Warunki techniczne wykonywania robót betonowych i żelbetowych, zaznaczając jednocześnie, iż wszelkie dotychczasowe przepisy w powyższej sprawie tracą moc obowiązującą.

Spawanie na III Międzynarodowym Kongresie Rozwoju Stali.

W zesz. poprzednim na str. 192, w notatce pod powyższym tytułem, zacytowano — wśród konstrukcji spawanych wagonów, wykonanych przez Zakłady Ostrowieckie — wagon restauracyjny dla Tow. Wag. Sypialnych, który został wykonany nie przez te Zakłady, lecz przez f. H. C. Cegielski w Poznaniu, co niniejszym prostujemy.

PRZEGLĄD PRASY

Sruba spawana palnikiem. Łopatki tej śruby przeznaczonej dla motorówki wykonano z blachy 10 mm. grub. Po zukowaniu przypawano je do piasty. *Journal de la Soudure*, czerwiec 1934.

Spawanie w budowie taboru kolejowego w Polsce. Kryzys pozwolił kolejom polskim, które dotychczas szły w kierunku ilościowym swego taboru, ulepszyć jakość taboru. Wysiłki te skierowano głównie na dobór materiału wysokiej jakości, zmiany metod konstrukcyjnych i zastosowania na dużą skalę spawania. Zbudowano więc nowy wagon o podwoziu, którego stosunek tary do pojemności (20 tonn) obniżono z 0,615 do 0,405. Dla wagonów lekkich do węgla o podwoziu podobnie zmodyfikowanym stosunek ten spadł z 0,465 do 0,373. Również przeprowadzone były próby zastosowania nowych kół dla wagonów. Artykuł podaje krótko opis innych typów wagonów spawanych w większej lub mniejszej części: 2 typy plugów śnieżnych, wagony 30 tonnowe z automatycznym wyładowaniem, wagony kryte i t. p. *The Welding Industry*, lipiec 1934.

Spawanie palnikiem w zdobnictwie. Pewien artysta ślusarz podaje krótkie wyjaśnienia, co do metody, którą stosował w celu wyrzeźbienia popiersia z metalu; najpierw z kawałków metalu pospawanych stworzył zgrubną model, który następnie nadlewał, topiąc metal dodatkowy za pomocą palnika acetylenowego. *Autogen Metallbearbeitung*, 1 czerwiec 1934.

Zastosowanie spawania przy budowie wieży obserwacyjnej. Wieża ta, obracająca się na podstawie kołowej o promieniu 18,6 m. wykonana jest, jako konstrukcja stalowa, wagi 125 tonn. Spawanie zapewniło wieży sztywność, stałość i odporność na wstrząsy sejsmiczne. Poza tym były spawane 2 sufity i ruchoma platforma, schody, ramy drzwi i okien i t. p. *The Welding Engineer*, lipiec 1934.

Spawanie i wyrób stali. W artykule tym podkreśla się konieczność zwracania uwagi na sposób wykonywania materiałów służących do wyrobu drutu, a więc zachowanie się metalu podczas topienia, spuszczenia z pieca, krzepnięcia i przeróbki, bowiem sprawdzanie tylko analizy drutu nie jest wystarczające. Pośród innych uwag natury metalurgicznej podano wskazówkę, ażeby stale manganowe spawać jednym z trzech gatunków stali austenitycznych niklowych. *The Welding Journal*, czerwiec 1934.

Nakładanie szyn. Autor po wskazaniu korzyści, jakie się osiąga przy naprawie torów kolejowych za pomocą spawania acetylenowego i wykazaniu strony metalurgicznej zagadnienia podaje opis metody wykonywania pracy, oraz wyniki przeprowadzonych prób, głównie dotyczących wyboru drutu do spawania. *Revue de la Soudure Autogène*, wrzesień 1934.

Budowa i naprawa samolotów za pomocą spawania. W artykule tym, którego dalszy ciąg nastąpi, podano krótki rys historyczny, zastosowania spawania w tej dziedzinie i opis sposobów budowy samolotów, stosowanych w różnych krajach, które jednak nie są zupełnie ściśle. Następnie podano opis instalacji do spawania poważnej fabryki samolotów Boeing Airplane Co, które ostatnio wybudowały 95 dużych samolotów handlowych o konstrukcji metalowej. *Welding*, lipiec 1934.

Stellitowanie w fabrykach karbidu. Stellitowanie znalazło b. szczęśliwe zastosowanie do uopornienia narzędzi, służących do wyrabiania bębnow karbidowych a w szczególności matryc do prasowania den. Duże fabryki stellitują również nożyce, noże, łaski i t. p. *Acetylene Tips*, lipiec 1934.

Przyczynki do studjum naprężeń w spoinie. Autorzy tego artykułu podają opis metody do określenia naprężeń w spoinie, polegającej na tem, że na krążku metalowym nakłada się dwie spoiny kołowe. Następnie krążek ten cięty jest koncentrycznie, poczynając od środka, z odkształceń mierzonych po każdym cięciu oblicza się naprężenia. Podano metodę obliczania i zastosowanie tej metody. *Die Elektroschweisung*, sierpień 1934.

Spawanie konstrukcji żelaznych w Polsce. 2 artykuły opublikowane na ten temat dają pogląd ogólny o licznych konstrukcjach, wykonanych w Polsce. Poza tym podano charakterystykę przepisów dotyczących spawania w tej dziedzinie. *The Welding Industry*, sierpień 1934.

Pośrednictwo Pracy.

INŻYNIER-MECHANIK

tegoroczny absolwent politechniki ze specjalizacją w dziedzinie spawania poszukuje posady. Oferty Biuro Ogłoszeń „Par”, Poznań, pod 58,99.