

8

1937

SPAWANIE i cięcie metali

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

W tym zeszycie:

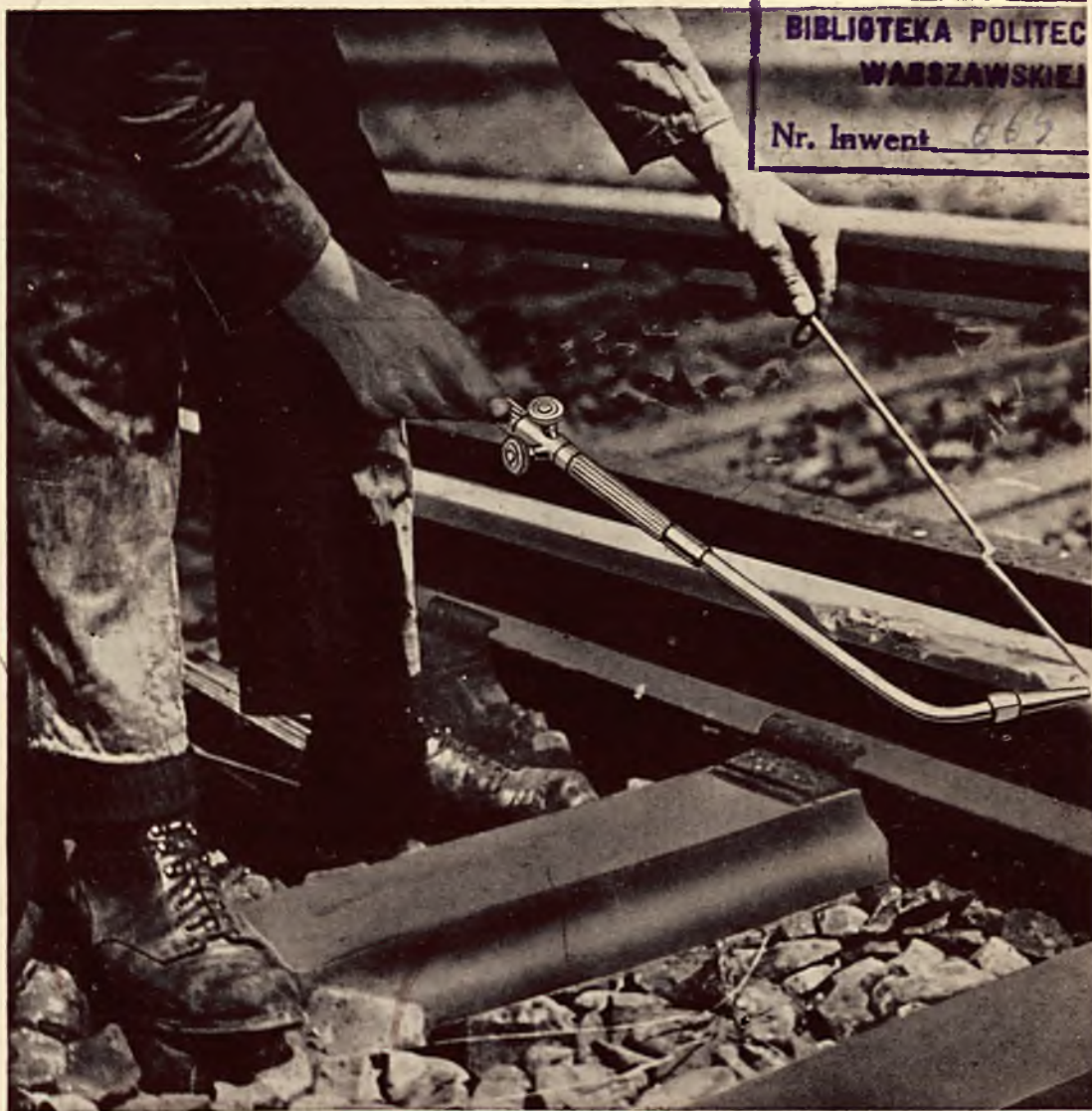
Puste profile spawane w zastosowaniu do lekkich konstrukcyj

Spawalnictwo w służbie drogowej P. K. P.

Spawana kładka w Kaletach

NA OKŁADCE

Spawanie szyny rakowatej za pomocą palnika acetylenowego



RSC
UM

Warszawa

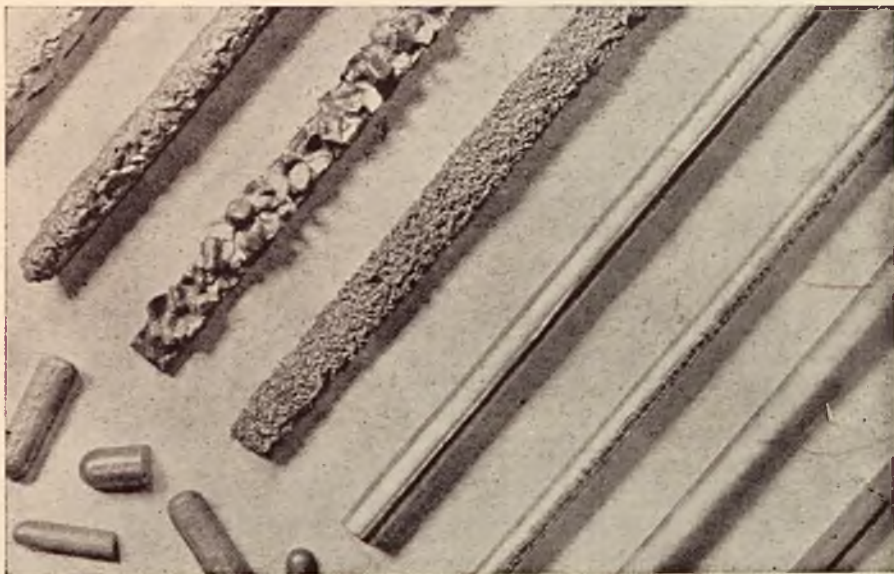
Zgoda 10

telefon 5.60-47

R o k

Z e s z y t

S i e r p i e Ń 19



wyłączne przedstawicielstwo na
Polskę „International Stellite
Corporation”

dostarcza ze składu

siopy twarde

do napawania palni-
kiem acetylenowym
powierzchni narażo-
nych na ścieranie
i korozję

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

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

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

FRANCISZEK WAGNER i S-ka

ZAKŁADY MECHANICZNE i FABRYKA TLENU

założona w 1878

ŁÓDŹ, ul. Żeromskiego 94

telefon 198-29

P o l e c a :

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

BUTLE stalowe do tlenu, acetylenu i powietrza.

PALNIKI do spawania i cięcia metali płomieniem acetyleno-
wo-tlenowym.

ZAWORY REDUKCYJNE do tlenu, acetylenu i innych gazów.

WĘŻE gumowe i OKULARY ochronne dla spawaczy.

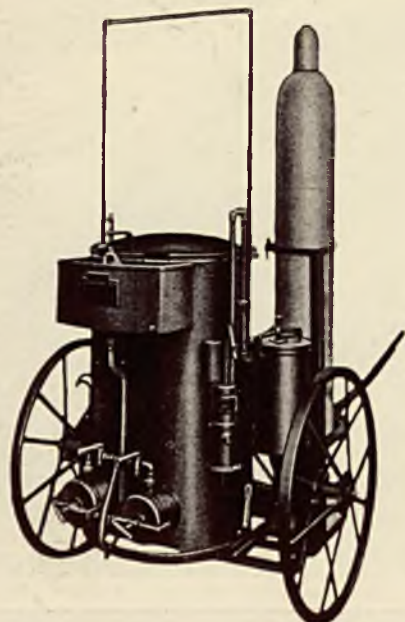
TLEN techniczny i medyczny o 99 $\frac{1}{2}$ % czystości.

ACETYLEN-DISSOUS

KARBID

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

POCHODNIE ACETYLENOWE „BLASK” do oświetlania
przy robotach nocnych.



Wytwornica „Acetor” z butlą na wózku

Cenniki ilustrowane i oferty na żądanie.



☙ ☙ ☙
BHH

ELEKTRODY POWLEKANE

BAILDON

„HUTA POKOJ”

ŚLĄSKIE ZAKŁADY GÓRNICZO-HUTNICZE S.A.

KATOWICE



STOWARZYSZENIE DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

Wyjątek ze Statutu

Celem Stowarzyszenia jest wszechstronny rozwój wszelkich metod spawania i cięcia metali w Polsce. Stowarzyszenie dąży do osiągnięcia tego celu środkami następującymi:

- a) przez udzielanie porad fachowych swoim członkom,
- b) przez przeprowadzanie prac badawczych w swoim zakresie, oraz przez inicjonowanie i popieranie prac badawczych
- c) przez gromadzenie wszelkiego rodzaju materiału informacyjnego z dziedziny spawania, tak charakteru naukowego, jak i praktycznego, w celu udzielania informacji i orzeczeń,
- d) przez zakładanie i popieranie fachowych szkół i kursów spawania, oraz przyczynianie się do wprowadzenia nauki spawania do wszelkich szkół technicznych,
- e) przez wydawanie fachowego czasopisma i prac naukowo-technicznych z dziedziny spawania, przez propagowanie tej dziedziny techniki w prasie, urządzanie odczytów, wykładów i przez współudział w fachowych zjazdach i wyprawach,
- f) przez współpracę z właściwymi czynnikami przy opracowywaniu wszelkiego rodzaju przepisów i norm, odnoszących się do spawania i urządzeń spawalniczych.

CZŁONKOWIE

ZAŁOŻYCIELE

ZJEDN. FABR. ZW. AZOTOWYCH
Chorzów
ZAKŁADY ELEKTRO S. A.
Łaziska Gór.
FR. TOW. AKC. PERUN, S. A.
Warszawa
ELEKTRYCZNOŚĆ S. A.
Ząbkowice
POLSKIE KOPALNIE SKARBOWE
Chorzów
HUTA POKÓJ, ŚL. ZAKŁ. G. H.
Katowice
KARBID WIELKOPOLSKI
Bydgoszcz

WSPIERAJĄCY

Państwowa Wytw. Prochu, Pionki
Gasaccumulator, Łaziska Górne
Zj. Huty Król. i Laura, Katowice
Autogen, S. A. Wielkie Hajduki
Starachow. Zakł. Górn.-Hutnicze
P. Zakłady Lotnicze, Warszawa
Pierw. Fabr. Lokom., Chrzanów
Zakł. Hohenlohego, Welnowiec
Ferrum Sp. Akc., Katowice
Stocznia Gdańska, Zakł. B. Okr.

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

MIESIĘCZNIK

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU
SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA
Z G O D A 10, telefon 5-60-47.
otwarta w godz. 8^{1/2} — 15^{1/2}
Konto czek. P. K. O. Warszawa 16.480
PRENUMERATA: 3 zł. kwartalnie.
Dla Członków stowarzyszeń technicznych i spawaczy — 2 zł. kwartalnie.
Zagranicą 4 zł. kwartalnie
Cena zeszytu 1 zł. 25 gr.
Członkowie Stow. R. S. C. M. otrzymują czasopismo **bezpłatnie**.

CENY OGŁOSZEŃ:

Ceny jednostkowe w zł.	STRONY		
	1	1/2	1/4
1	300	190	120
3	250	155	100
6	210	130	85
12	175	110	70

Członkowie wspierający otrzymują 20% zniżki, Ogłoszenia o posad. poszukiw. i zaofiar. dla Czł. Stow. — bezpłatnie.

TREŚĆ ZESZYTU:

Str.	Str.
1. Puste profile spawane w zastosowaniu do lekkich konstrukcyj 154	4. Z praktyki spawacza 167
2. Spawalnictwo w służbie drogowej P. K. P. 157	5. Kronika 171
3. Spawana kładka w Kaletach. 164	6. Przegląd prasy technicznej 173

SOUDURE AUTOGENE ET DÉCOUPAGE DES MÉTAUX

Revue Mensuelle

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

Warszawa, Zgoda 10.

AOUT 1937

Nr. 8

SOMMAIRE:

Page	Page
1. Application des profils creux dans les constructions métalliques légères 154	4. La page du soudeur. 167
2. La soudure au service de la voie des Chemins de Fer de l'Etat Polonais 157	5. Chronique 171
3. Une passerelle soudée près de Kalety (Pologne) . 164	6. Revue de la presse technique 173

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, Zgoda 10.

AUGUST 1937

Nr. 8

I N H A L T:

Seite	Seite
1. Der geschweisste Hohlträger als Leichtbauelement 154	4. Aus der Praxis des Schweissers 167
2. Schweissen im Streckendienst der Polnischen Staats-Eisenbahnen 157	5. Chronik 171
3. Geschweisste Fussgängerbrücke bei Kalety (Polen). 165	6. Technische Umschau 173

ERNEST KREISSIG, Uerdingen n. Renem.

Puste profile spawane w zastosowaniu do lekkich konstrukcji.^{*)}

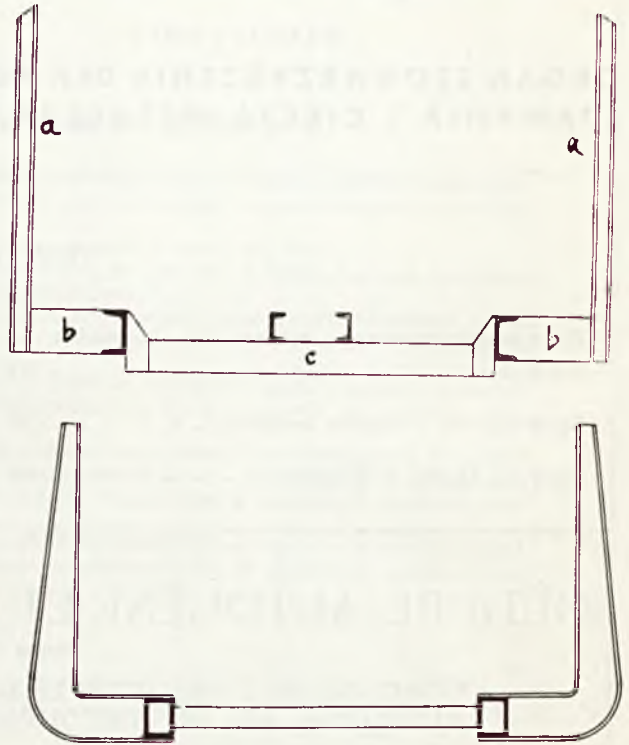
621.791+669.46
1500 słów+5 rys.

Nie każda konstrukcja wykonana za pomocą spawania posiada charakter konstrukcji spawanej. Z pojęciem konstrukcji spawanej łączy się takie ukształtowanie, które nie tylko uwzględnia techniczne odrębności spawania, lecz również z całkowitą wyrazistością uzewnętrznia zalety tej nowej metody łączenia metali. Konstrukcja nitowana opiera się na kształtownikach otwartych. Kształtownik otwarty jest wytrzymały na rozciąganie, ściskanie i zginanie, ponieważ też na wyboczenie, lecz nigdy nie jest wytrzymały na skręcanie. Odporność na skręcanie profili zwykłych jest tak nieznaczna, że konstruktor w miarę możliwości unika skręcania, chociaż skręcanie jest tym rodzajem obciążenia, przy którym najlepiej wykorzystuje się własności wytrzymałościowe materiału.

Jeżeli porównać np. cienkościenny profil pusty z jednym z najlepszych kształtowników pod względem wytrzymałości na zginanie, jakim jest dwuteownik o szerokich półkach, to okaże się, że profil pusty posiada wytrzymałość ok. 23% większą, niż dwuteownik, przy czym stosunek naprężeń przyjęto $\tau : \sigma = 0,58$. W rzeczywistości jednak przewaga kształtownika pustego jest jeszcze znacznie większa, ponieważ profil pusty w przeważającej ilości wypadków w daleko większym stopniu zbliża się do dźwigara równowyrównościowego niż kształtownik otwarty. W celu porównania podajemy dalej przykład pewnej nieskomplikowanej konstrukcji.

Na rys. 1 (u góry) przedstawiono kształtownik pusty z zamocowanymi końcami, który jest obciążony w środku ciężarem 8900 kg, działającym na przymocowany wspornik o długości 140 cm. Kształtownik jest narażony na skręcanie i gięcie; przy

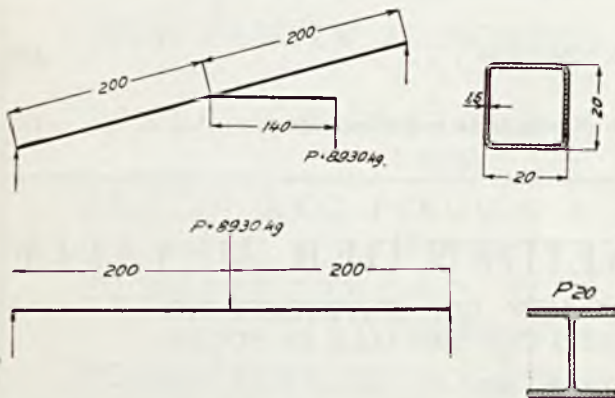
ciężaru konstrukcji wypada 26,6 kg cm. Jeżeli porównać z nim konstrukcję wykonaną z dwuteownika o szerokich półkach, w którym przy tym samym obciążeniu powstawałyby również te same naprężenia, to okaże się, że przy cięża-



Rys. 2. Konstrukcja dolna z prętów pustych jest znacznie bardziej wytrzymała niż konstrukcja górna.

rze własnym 260 kg przenosi on wszystkiego 4250 kg cm, więc na 1 kg konstrukcji wypada tylko 16,3 kg cm. Kształtownik na rys. 1 (u dołu) jest więc, przy założonym obciążeniu, o 23% gorszy niż kształtownik omówiony poprzednio, co się daje wytłumaczyć tym, że profil pusty jest — o ile w grę wchodzi skręcanie — idealnym profilem o równej wytrzymałości, podczas gdy w obu wypadkach zginanie w poszczególnych przekrojach rośnie od 0 do maksimum, tak że zdolność do przenoszenia zginania jest wykorzystana tylko w wysokości 1/3 całkowitej wytrzymałości.

Na rys. 2 przedstawiono praktyczny przykład zastosowania profili pustych; rys. 2 (u góry) obrazuje przekrój podwozia nitowanego wagonu towarowego z widokiem na ramę drzwi. Składa się ona z żeber *a*, które za pomocą wsporników *b* są przymocowane do podłużnic. W miejscu łączenia wsporników z podłużnicami te ostatnie są powiązane ze sobą za pomocą sztywnych poprzecznic *c*. O ile na jedno z żeber *a* będzie skierowane uderzenie w kierunku poziomym, co częstokroć ma miejsce przy rozładowywaniu wagonów za pomocą urządzeń mechanicznych, to naprężenie powstające w uderzonej części jest



Rys. 1. Przekrój dwuteowy jest w danych warunkach obciążenia o 23% gorszy niż przekrój pusty.

ciężarze własnym konstrukcji 490 kg powstają w nim naprężenia ok. 1500 kg/cm². Kształtownik ten przenosi 13000 kg cm, więc na kilogram

^{*)} Odczyt wygłoszony d. 27. 4. 1937 r. podczas „Polsko-Niemieckiego Dnia Spawania” w Warszawie.

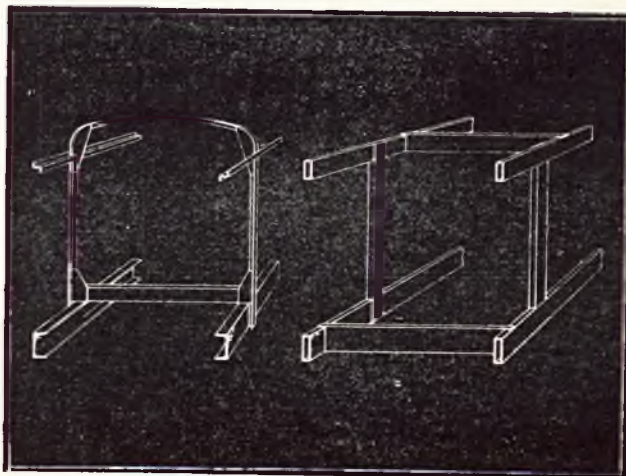
uzależnione od jej zdolności do przenoszenia obciążeń: im jest ona większa, tym mniejsze powstają naprężenia. W wypadku zobrazowanym na rys. 2, obciążenia są przejmowane przede wszystkim przez żebra *a* i wsporniki *b*, poprzecznicę odgrywają mniejszą rolę, ponieważ są one zamocowane w sposób względnie mało korzystny. Wytrzymałość całej konstrukcji jest wskutek tego również stosunkowo nieznaczna.

Na rys. 2 (u dołu) przedstawiono konstrukcję wykonaną z profili pustych, w której podłużnice skonstruowano jako dźwigiary puste. W tym wypadku konstrukcję tworzą te same elementy ramy, t. j. żebra *a* i wsporniki *b*, z tą różnicą, że są one wykonane z 1 sztuki (prasowane). Po między podłużnicami również istnieje połączenie, lecz w tym wypadku część ta nie powinna być sztywną, lecz posiadać tylko wystarczającą wytrzymałość na rozciąganie i ściskanie, ażeby momenty powstające w żebrze *a* skręcały dźwigar podłużny. Wskutek tego przy wystarczająco długim ramieniu skręcania podłużnic, co pod względem konstrukcyjnym jest zawsze możliwe, osiąga się stosunkowo wielką wytrzymałość, znacznie większą niż w wypadku poprzednim; w ten sposób naprężenia ulegają w znacznym stopniu redukcji. Okazuje się, że przy stosowaniu profili pustych nasze przyzwyczajenia konstrukcyjne muszą ulec pewnym zmianom. Przykładem tego jest konstrukcja przedstawiona na rys. 3. Przy długich wozach, zwłaszcza w wagonach osobowych, które nie posiadają żadnych ścian poprzecznych albo innych elementów usztywniających, należy — w celu podniesienia sztywności pudła na skręcanie, t. j. do przenoszenia sił bocznych, jak parcie wiatru, siła odśrodkowa, siła bezwładności na skręcanie i t. p. — zaopatrzyć konstrukcję w t. zw. tężniki.

Na lewej stronie rys. 3 przedstawiono dotychczas używane tężniki wagonowe. Tężnik taki składa się z 2 słupów pionowych, żebra dachowego i poprzecznicę, które wszystkie leżą w jednej płaszczyźnie i są powiązane za pomocą blach węzłowych w sztywną ramę, połączoną z dźwigarami podwozia i podłużnymi dźwigarami dachowymi w jeden układ. Jeśli na ten układ działa siła w kierunku bocznym, to w poszczególnych elementach tężnika powstają momenty gnące, które równoważą się w tężniku, lub też wywołują odpowiednie obciążenia w dźwigarach podłużnych. Niestety nie można wykonać w konstrukcji wagonowej zbyt dużo tego rodzaju tężników, ponieważ żebra dachowe ustawia się w innych odległościach niż słupy, a słupy znowu w innych niż poprzecznicę. Wskutek takiego różnego rozstawienia tych elementów można zastosować tylko kilka tężników, t. j. można tylko stosunkowo nieznaczną część istniejących słupków, żeber i poprzecznic wykorzystać do stężenia wagonu.

Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa, jeśli dźwigiary podłużne wykonane są z profili pustych. W tym wypadku istnieją możliwości utworzenia systemu przestrzennego, jak to jest przedstawione z prawej strony na rys. 3. Zastosowano tu te same elementy co i w tężniku płaskim, moż-

na je jednak umieścić teraz w dowolnym przekroju poprzecznym wozu, pod jednym warunkiem, ażeby były sztywno połączone z dźwigarem pustym. Jeśli na ten układ działa siła boczna, to w poszczególnych elementach tężnika występują momenty gnące tej samej wielkości co i w tęż-



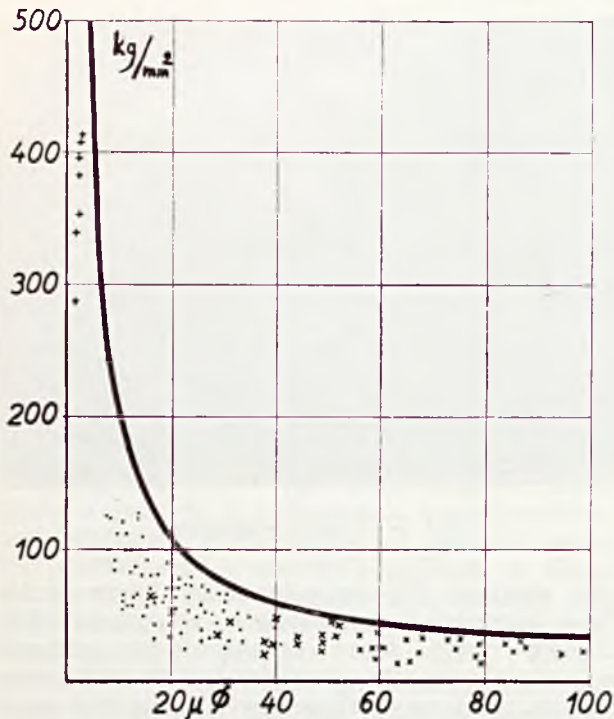
Rys. 3. Tężniki wagonowe.

niku płaskim. Momenty te zostają przez każdy z elementów przeniesione na odpowiedni dźwigar pusty, który przekazuje ten moment w postaci momentu skręcającego na najbliższy element tężnikowy, tak że części dźwigarów pustych położone pomiędzy pojedynczymi elementami tężnika działają jak elastyczne blachy węzłowe. Zasadniczo mamy więc do czynienia z tym samym działaniem stężającym układu, z tą jednak różnicą, że tężnik przestrzenny jest więcej elastyczny i sprężysty, a więc może przenieść większe obciążenia, aniżeli tężnik płaski. Daleko ważniejszą jednak jest ta okoliczność, że przy tężniku przestrzennym znacznie więcej materiału uczestniczy w akcji usztywniającej, niż przy tężniku płaskim, ponieważ wszystkie słupki, żebra i poprzecznicę biorą większy lub mniejszy udział w usztywnianiu. Stosując więc przestrzenny tężnik można osiągnąć przy jednakowej ilości materiału lepsze działanie usztywniające, albo — mówiąc inaczej — to samo usztywnienie, jak przy tężniku płaskim, można skutecznie przy użyciu mniejszej ilości materiału.

Dalszą zaletą profilu pustego jest jego jednokowa wytrzymałość na zginanie we wszystkich kierunkach. Jest to korzystne, gdy w grę wchodzi wyboczenie, zwłaszcza w tym wypadku, gdy momenty gnące działają na konstrukcję w różnych płaszczyznach. Taki wypadek będzie rozpatrzony na jednym z dalszych przykładów z praktyki. Na razie należy wspomnieć jeszcze o jednej okoliczności, która ma ogólne znaczenie nie tylko dla spawanych profili pustych, lecz również dla lekkich cienkościennych konstrukcji. Jest sprawą powszechnie znaną, że charakterystyka wytrzymałościowa, stała dla danego gatunku metalu, nie może być brana za podstawę przy obliczaniu konstrukcji bez uwzględnienia pewnego współczynnika, t. zw. współczynnika wytrzymałości postaciowej (Gestaltfestigkeitskoeffizient),

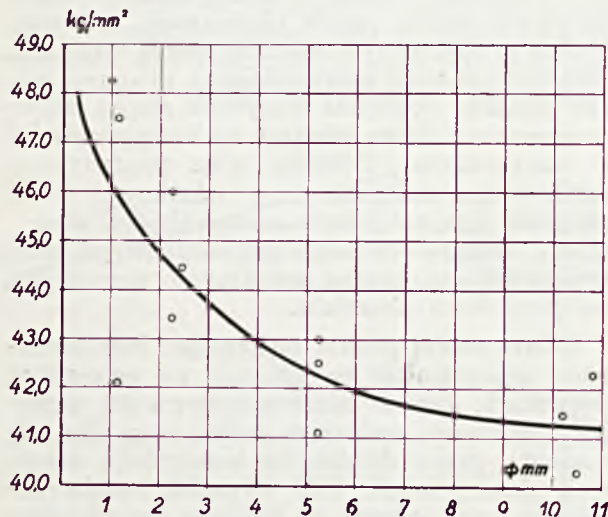
który określa się na podstawie wspomnianych danych wytrzymałościowych. W tym względzie należy podkreślić znaczenie prac prof. dr. A. Thuma z Darmstadtu.

Mniej może jest znane zjawisko, że grubość materiałów ma wpływ na wielkość naprężeń



Rys. 4. Wykres wytrzymałości bardzo cienkich nici kwarcowych w zależności od średnicy.

w nich powstających. Należy na tym miejscu wspomnieć o doświadczeniach, dokonywanych przez O. Reinkober'a w zakładach Fizyki Uni-



Rys. 5. Wykres wytrzymałości prętów stalowych w zależności od średnicy.

wersytetu w Greifswald, nad bardzo cienkimi niciami kwarcowymi; wyniki tych badań przedstawiono na rys. 4. Na osi odciętych odłożono średnicę w mikronach, na osi zaś rzędnych wytrzymałości osiągnięte dla poszczególnych średnic. Linia pełna przedstawia linię ograniczającą wszystkie otrzymane największe wartości. W ten

sposób uwypuklono nadzwyczaj interesujący fakt, że w miarę zmniejszania się średnicy wytrzymałość wzrasta w stopniu bardzo znacznym i przy średnicy nici np. 1/500 mm jest 16 razy większa, niż przy średnicy 1/10 mm. Chociaż te badania nie mają dla nas na razie technicznego znaczenia, wskazują one nam jednak na znaczenie wymiaru grubości. Opierając się na tych wynikach W. Klougt wykonał próby rozrywania prętów różnych średnic, z materiału pochodzącego z tego samego wytopu, które były poddane jednakowej obróbce i zostały wyżarzane w ciągu 36 godz. Wyniki tych prób na rozrywanie przedstawiono na rys. 5, gdzie na osi odciętych podano średnice w milimetrach, na osi zaś rzędnych wytrzymałość w kg/mm^2 , poczynając od punktu wyjściowego z rzędną 40. Linia średnia przedstawia średnie z otrzymanych wartości. W tym wypadku również zostaje wykazane całkiem wyraźne zwiększenie wytrzymałości, które przy prętach o średnicy 1 mm wynosi 11% w porównaniu z prętami o średnicy 11 mm.

Chociaż tego rodzaju badania są prowadzone na razie po omacku, to jednak wskazują one zupełnie zgodnie na dodatni wpływ mniejszych grubości materiałów na ich wytrzymałość; byłoby wysoce pożądane, aby w tym kierunku prowadzono dalsze badania, w celu dokładnego ustalenia wpływu stosunku pomiędzy objętością a powierzchnią, jak również stosunku ukształtowania przekrojów poprzecznych.

Nie można nie wspomnieć również o zarzucie, jaki stawiano cienkościennym dźwigarom, że wykazują procentowo mniejszą odporność na korozję, niż dźwigary grubościenne. Jest rzeczą samo przez się zrozumiałą, że w obecności jednakowych czynników korodujących cienkościenny dźwigar wykaże procentowo większe straty wskutek korozji, niż dźwigar grubościenny, argument ten jednak nigdy nie będzie przemawiał przeciwko konstrukcjom lekkim. W parze z rozwojem konstrukcji lekkich, względnie spawania, musiała iść oczywiście i ochrona przed korozją; stosowane przez nas dziś sposoby walki z korozją stoją na takim stopniu rozwoju, iż nie jesteśmy zmuszeni zabezpieczać się przed nią przez marnotrawstwo materiału. Co zaś dotyczy spawanego dźwigara pustego, to jest on w znacznie większym stopniu odporny na działanie korozji niż konstrukcje z profilów otwartych, ponieważ profil pusty może rdzewieć tylko z jednej strony, a mianowicie od zewnątrz. Od wewnątrz nie może rdzewieć, gdyż jest całkowicie zamknięty, takie zamknięcie bowiem jest bezwzględnie wymagane przy spawanym profilu pustym. Z tego też powodu profile puste przeważnie tylko dzięki spawaniu mogły wejść w użycie. Trafiająca się porowatość spoin nie gra w danym wypadku roli, ponieważ — jak wykazało doświadczenie — w czasie bardzo krótkim pory zostają zatłkane przez rdzę i w ten sposób ustaje dostęp wilgoci i powietrza do wnętrza profilu pustego. Fabryka Wagonów w Uerdingen nad Renem wykonała setki wagonów, stosując profile puste, i badała je podczas dłuższego ruchu, przy czym przecinano profile puste i sprawdzano ich stan pod

względem rdzewienia. We wszystkich wypadkach, nawet przy najdokładniejszych badaniach laboratoryjnych, okazało się, że rdzewienie profilu pustego nigdy nie odbywało się w środku, chociaż oczywiście przy fabrykacji profilu nie można było uniknąć tworzenia się nieszczelności.

Od czasu do czasu słyszy się również zarzut, że profil pusty może być przewiercony przez nieuwagę, jeżeli w czasie późniejszym do konstrukcji przymocowuje się inne części. Argument ten nie wytrzymuje krytyki. Nikomu bowiem nie przyjdzie do głowy poobcinać półki dźwigarów walcowanych, gdyby one stały na przeszkodzie innym celom, ponieważ każdemu weszło w krew, że półka jest jednym z najważniejszych elementów dźwigara, narażonego na zginanie. Nikomu też nie przyjdzie do głowy wiercić dziury w zbiornikach lub przewodach pracujących pod ciśnieniem i nie pozamykać tych otworów. Stosując profil pusty w budownictwie stalowym należy również zapewnić mu odpowiednie traktowanie i warunki bytu. W każdym razie tego rodzaju zarzuty nie mogą być przeszkodą na drodze postępu.

W ciągu dalszym zostaną podane przykłady zastosowania profili pustych.

(dalszy ciąg w Nr. 9)

Application des profils creux dans les constructions métalliques légères.

L'influence de la soudure sur les méthodes modernes de construction touche même aux principes fondamentaux de construction, car elle permet de créer des profils nouveaux, mieux adaptés aux charges, qui ne pourraient pas être réalisés par rivure.

En particulier, les profils creux soudés trouvent des applications de plus en plus vastes, car ils présentent par unité de poids une résistance et une rigidité supérieures à celles des autres profils, et sont, en outre, moins exposés à la corrosion (à suivre).

Der geschweisste Hohlträger als Leichtbauelement.

Durch die Schweissung wurde die moderne Konstruktionstechnik grundlegend beeinflusst, weil sie die Schaffung neuer, leistungsfähigerer Querschnittsformen ermöglichte, die durch Nietung nicht herzustellen sind. Insbesondere ist mit Hilfe der Schweissung eine weitgehende Anwendung des Hohlträgers möglich, der in Bezug auf Arbeitsfähigkeit und Versteifungsmöglichkeit alle andern Trägerarten überbietet und ausserdem konstruktiv eine wesentliche Erhöhung des Korrosionsschutzes bedeutet (Fortsetzung folgt).

Inż. TADEUSZ NOWAK, Radom.

Spawalnictwo w służbie drogowej P. K. P.

621.791.5+625.1
3.500 słów—8 rys.

Spawanie jako nowa metoda technologiczna w obróbce i naprawie stali i żelaza w służbie drogowej P. K. P. ma za sobą zaledwie 7 lat praktyki, jednak wielki jej rozwój oraz doświadczenie i wyniki osiągnięte w Polsce powinny zachęcić do rozpowszechnienia tej metody i pobudzenia kół zainteresowanych do wszechstronnego jej stosowania tam, gdzie konserwatyzm lub obojętność i bierność jeszcze stawiają idącemu naprzód postępowi technicznemu przeszkody.

Praca niniejsza ma charakter sprawozdawczy i obejmuje 3 rozdziały, w których omówiono kolejno: 1) napawanie, 2) spawanie i 3) inne rodzaje spawalniczych robót drogowych.

Napawanie.

a) Napawanie krzyżownic.

Początkowe próby napawania zaczęto stosować przy naprawie krzyżownic w latach 1928 i 1929. Do jednych z cięższych zagadnień bowiem, jakie są do pokonania w służbie drogowej, należy przedwczesne zużywanie się dziobów i szyn kolankowych w krzyżownicach, powodowane wielkim obciążaniem dynamicznym torów. Współczynnik dynamiczny, który wyraża ilość pociągów przebiegających przez 1 klm toru w ciągu jednej doby, w roku 1930/31 wynosił średnio dla Dyrekcji Katowickiej 38, dla torów głównych nawet 53, podczas gdy średnio dla całej sieci P.K.P. wynosił 7,4, dla D. O. K. P. Warszawa—8,6, dla D. O. K. P. Kraków—12,8, dla pozostałych Dyrekcji podobne cyfry. W na-

stępstwie takiego obciążenia dynamicznego wymieniono w jednym z Oddziałów Drogowych Dyrekcji Kolei Katowickiej w latach od 1929 do 1933—243 krzyżownic nowych, czyli średnio 50 sztuk rocznie, używanych krzyżownic—544, czyli średnio 109 sztuk rocznie. W roku 1934, po zastosowaniu już naprawy krzyżownic przy pomocy napawania, wymieniono w tymże Oddziale nowych krzyżownic już tylko 31 szt., a używanych 51 szt., w roku zaś 1935—tylko 10 szt. nowych i 33 szt. używanych, z których zresztą znaczną ilość wbudowano po naprawie przy pomocy napawania.

Jeżeli wymiana jednej nowej krzyżownicy kosztuje około 800 złotych, a naprawa palnikiem—około 60 złotych, to oszczędność na jednej krzyżownicy wynosi około 740 zł., a oszczędności w jednym Oddziale wyrażają się w dziesiątkach tysięcy złotych rocznie.

Pierwsze krzyżownice rozpoczęto naprawiać na P. K. P. w latach 1928/29 elektrycznie. Jednak skargi zawiadowców drogowych na szybkie wykruszanie się dziobów i szyn kolankowych, na opóźnianie w wykonywaniu zamówień oraz niedokładności w rozsyłaniu krzyżownic naprawionych z warsztatów do odcinków drogowych i wynikię stąd kłopoty administracyjne i gospodarcze, skierowały uwagę na celowość napawania krzyżownic na miejscu w torze bez potrzeby wybudowania ich z rozjazdu, przy pomocy palnika acetylenowego. W jednym z Oddziałów z 80 szt. krzyżownic napawanych elektrycznie i wbudowanych w latach od 1929—1935 wyjęto z rozjazdów do 1935 roku z powodu złego stanu

43 szt., pozostało jeszcze w rozjazdach 10 szt. w stanie dobrym, a 27 szt. w stanie naogół złym. Natomiast z 756 szt. krzyżownic, napawanych acetylenem w tymże Oddziale w latach od 1930—1935, wybudowano (z powodu wymiany rozjazdów) 4 szt., w stanie złym było w roku 1934 12 szt. lecz je w 1935 naprawiono, a wszystkie pozostałe pracują bez zarzutu.

Z powyższego wynika, że krzyżownice napawane acetylenem zachowywały się w torze znacznie korzystniej od naprawianych elektrycznie.

Napawanie elektryczne wykonywały warsztaty mechaniczne, a tylo kilka sztuk próbnie wykonała firma „Elektrospaw“, bez lepszych jednakże od warsztatów wyników. Napawanie acetylenowe w latach 1930—1932 wykonywały warsztaty, a od roku 1933 firmy „Perun“ i „Gas-accumulator“, oraz spawacze oddziałów drogowych, względnie kolejowe drogowe drużyny spawalnicze, przewożone w specjalnie wyposażonych wagonach od stacji do stacji. Koszt napawania jednej krzyżownicy przez firmę wynosi 50—60 złotych. Napawa się przeważnie krzyżownice szynowe. W jednym z Oddziałów Dyrekcji Radomskiej przeprowadzono z dobrym wynikiem próby napawania również krzyżownic stalowych lanych, przy zastosowaniu ostrożności, zapobiegających pękaniu odlewów*). Podkreślić należy, że napawanie krzyżownic ze stały lanej napotyka dotąd na duże trudności, z powodu bowiem naprężeń termicznych sztuki lane pękają już w czasie napawania, względnie wkrótce po wbudowaniu krzyżownicy do rozjazdu.

W roku 1935 podczas podróży zagranicznej stwierdziłem, że w Niemczech, Holandii, Szwajcarii i Francji napawanie krzyżownic przy pomocy acetyleny nie miało zastosowania. Obecnie zagranica interesuje się tą metodą, a spawacze polscy wykonali wiosną 1935 r. na życzenie Zarządu Kolei Niemieckich napawanie krzyżownic w Berlinie, Hamburgu, Frankfurt nad Odrą, Gliwicach oraz na Węgrzech w ilości kilkudziesięciu sztuk razem, co jest sukcesem przemysłu polskiego, a także kolei polskich, które przecież ten sposób naprawy krzyżownic pierwsze u siebie wprowadziły, a inżynierowie polscy w literaturze fachowej polskiej i zagranicznej go opisali. Wspomniane wyżej próby zagraniczne wykonali ci sami spawacze polscy, którzy dnia 11 lipca 1932 r. naprawiali palnikiem pierwszą w Polsce krzyżownicę w torze na stacji kolejowej Ligota Dyrekcji Katowickiej. Przeprowadziłem korespondencję informacyjną z Zarządkiem Związkowych Kolei Austriackich, które w roku 1936 zainteresowały się napawaniem krzyżownic przy pomocy acetyleny w torze i prosiły o bliższe wskazówki. Również koleje Łotewskie zainteresowały się naszymi wynikami, a spawacze Łotewscy przysłani zostali w roku 1936 na specjalne kursy do Polski. W Anglii napawanie krzyżownic przy pomocy acetyleny rozpoczęto dopiero w roku 1936, tak że w czasie kongresu spawalniczego w czerwcu roku zeszłego miałem możność widzieć pierwszą napawaną krzyżownicę w Anglii. Jak widać, Polska w dziedzinie

naprawy krzyżownic przy pomocy napawania wysunęła się najwcześniej na czoło postępu technicznego.

Jeżeli naprawianie krzyżownicy przy pomocy acetyleny zdobywa sobie w świecie technikokolejowym tak mocną pozycję, to muszą być tego uzasadnione przyczyny, które po krótko przedstawiam:

a. Minimalne koszty inwestycyjne, gdyż w przeciwieństwie do kosztownego i sprowadzanego przeważnie z zagranicy agregatu elektrycznego potrzebny tu jest jedynie komplet armatur i narzędzi w cenie około 800 złotych, przy czym wszystko wyrabiane w Kraju.

b. Koszt naprawy acetylenem jest niższy od elektrycznego, gdyż mniej zużywa się materiału dodawanego i odpada szlifowanie.

c. Czas służby krzyżownicy naprawianej acetylenem jest dłuższy od naprawionej łukiem, jak to wykazała kilkuletnia dotychczasowa praca.

d. Większa swoboda ruchu na stacji oraz pomiędzy torami przy użyciu zespołu acetylenowego niż agregatu elektrycznego, przewożonego na wózku lub w wagonie.

Punkt c wymaga bliższych wyjaśnień. W metodzie łukowej natapia się metal w kształcie gąsienic, ułożonych jedna przy drugiej. Z powodu szybkiego studzenia napawanej gąsienicy przez



Rys. 1. Wyszczerbiona krzyżownica, która była naprawiana elektrycznie.

masę zimnej szyny, powstają warunki do tworzenia się martenzytu, a więc zahartowanych pasem metalu. Poza tym w strefie przejściowej—na granicy z zimnym tworzywem szyny—powstają napiecia termiczne i mikroskopijne ryski. O przekuwaniu napoiny celem uzyskania struktury zbliżonej do włókien niema mowy. Te przyczyny powodują możliwość wytwarzania się gruzelkowatych wykruszeń w elektrycznej napoinie. Na rys. 1 widać wyszczerbioną krzyżownicę, która była naprawiana elektrycznie.

W metodzie natomiast acetylenowej mamy do czynienia z płomieniem rozprzeczającym, a stopień dopływu i odpływu ciepła jest powolny i celowo regulowany. Następuje głębokie wymieszanie materiału dodatkowego z materiałem szyny i regulowanie szybkości zastygania napoiny. Przez odpowiedni dobór drutu zbliżyć się mo-

*) Spaw. i Cięcie Metali Nr. 1/36.

zemy do struktury metalograficznej szyny, prowadząc do minimum różnice w strukturze na przejściu od materiału szyny do napoiny.

Materiał napoiny daje się w ciągu pracy przekuwać, przez co nabiera struktury włókniasto-warstwowej zbliżonej do walcowanej. Dlatego u krzyżownic nakładanych acetylenem nie spotykamy się z wykruszeniem raptownym, jak przy napoinie elektrycznej, lecz raczej z rozgniataniem i blaszkowaniem, które powstaje stopniowo. Przy zastosowaniu drutów ze stali specjalnych można uniknąć niebezpieczeństwa wypalania węgla w materiale napawanym. Stosowane na P. K. P. druty „Tor“ firmy „Perun“ wykazały wysokie zalety.

Na skutek dodatnich wyników napawania krzyżownic przy pomocy acetyleny, Zarząd P.K.P. definitywnie sposób ten aprobował i wprowadził jako obowiązkowy w służbie drogowej. Szczegóły dotyczące sposobów napawania krzyżownic zostały wyczerpująco opisane w szeregu artykułów miesięcznika „Spawanie i Cięcie Metali“, w „Inżynierze Kolejowym“ oraz w fachowych pismach zagranicznych.

b) Napawanie końców szyn.

Napawanie końców szyn acetylenem (rys. 2) — łuku bowiem wogóle do tego celu nie stosowano — rozpoczęto w roku 1933. Jakkolwiek główki szyn nadlewano, to jednak efektu istotnego w całości nie otrzymano, gdyż łubki — zużyte na krańcach i w miejscu szczeliny dylatacyjnej szyny — oraz komory łubkowe, wygniecione pod pachwiną główki szyny, powodują „klawiszowanie“ końców szyn, co w skutkach przyspiesza wybite końców nadpawanych główek. Przy zbitych końcach szyn raczej byłoby wskazane zrobić w tym miejscu styk spawany nadlewając główkę do profilu, a po przecięciu szyny np. w środku jej długości wykonać nowy styk łubkowy. Przeprowadzona w ten sposób wymiana wtórna szyn na linii Katowice-Hajduki w roku 1934 dała zupełnie dobre wyniki pod względem technicznym i gospodarczym. Nakład na końcach szyn powinien być jednorodny ze strukturą główki i mieć twardość powierzchni równą twardości główki szyny. Napawane w jednym z Oddziałów końce szyn nie dały spodziewanego wyniku, gdyż już po 2-ach latach wykazały rozgniatanie się i zużycie, co wynikało z tego, że łubki i komory pod główką szyny były zbyt wyrobione.

c) Inne roboty napawania.

Skutecznie i masowo przeprowadza się naprawę raków szyny (rys. na okładce). Metoda acetylenowa ułatwia odkrycie miejsc rakowatych oraz daje szybko i tanio w torze lub na warsztacie naprawę. Wykonano również kilka prób nadlewania wyszczerbionych i zużytych iglic. Iglice należy odpowiednio zapinać celem uniknięcia deformacji. Okazało się jednak, że naprawa iglic przy pomocy napawania jest za kosztowna, przeto sposób ten zarzucono. Naprawa popękanych i zużytych w otworach podkładów stalowych po kilku próbkach okazała się również za kosztowna i nie odgrywa większej roli na P.K.P. wobec zanika-

nia podkładów stalowych. Dobre wyniki dały roboty spawalnicze, w których na zużytych podkładach stalowych przypawano podkładki szynowe, wzmacniając w ten sposób zużyty pod-



Rys. 2. Napawanie końców szyn palnikiem acetylenowym.

kład stalowy. Sposób ten jednak nie znalazł szerszego zastosowania.

Spawanie.

W dziedzinie spawania nawierzchni na pierwsze miejsce wysuwa się obecnie zagadnienie spawania styków. Dla każdego drogowca jest rzeczą wiadomą, że miejscem najsłabszym w torze jest styk. Tu przedewszystkiem następuje początek zniszczenia szyn na końcach, rozgniatanie główki, trwałe ugięcie końców szyn, poza tym zginają się śruby, pękają łubki, tworzą się dołki, wytryski i rozpoczyna destrukcja toru. Na stykach doznaje tabor silnych szkodliwych wstrząsów, a pasażer najprzyczajniej odczuwa monotonny stuk kół na stykach. Koszt bieżącego utrzymania nawierzchni spadłby conajmniej o 50%, gdybyśmy w jak najkrótszym czasie zredukowali w torach ilość styków stosując w jak największym zakresie spawanie szyn.

Istniejące urządzenia w naszych walcowniach nie pozwalają wykonywać szyn dłuższych, jak około 20 m. Pozostaje za tym spawanie szyn. Idealne byłoby zgrzewanie elektryczne (oporowe), stykowe lub iskrowe, w pełnym przekroju szyny, jednak ogromne koszty inwestycyjne odsuwają w naszych warunkach gospodarczych tę metodę na dalszą przyszłość. System ten stosuje Belgia, która ma zmontowane na wagonach kolejowych maszyny do spawania oporowego, złożone z agregatów i transformatorów. Również koleje Łotewskie zapowiedziały, że w roku 1936 przystąpią do zgrzewania stykowego szyn w warsztatach, za pomocą maszyn automatycznych.

Kierując się zasadą, że mimo braku odpowiednich środków finansowych należy jednak u nas przystąpić do spawania szyn w naszych skromnych warunkach finansowych, przeprowadzono w kilku Oddziałach Drogowych szereg prób spawania styków. Duża ilość i różnorodność systemów spawanych styków — do kilkunastu odmian — świadczy najwymowniej o tym, że wśród fachowych zainteresowanych sfer istnieje silny prąd do rozwiązania tego niezmiernie ważnego

zagadnienia i to nie tylko w Polsce, ale też i zagranicą.

Spawanie styków.

W kilku Oddziałach Drogowych wykonano w ciągu ostatnich 3-ich lat szereg różnych rodzajów prób spawanych styków. Były to styki



Rys. 3. Pęknięty styk wykonany za pomocą spawania termitowego.

termitowe wykonane przez firmę „Kępliński” w ilości około 30 sztuk w torach przetokowych w Katowicach w roku 1929, około 30 sztuk termitowych firmy „Goldschmidt” w torze głównym



Rys. 4. Styk termitowy naprawiony za pomocą palnika acetylenowego.

Świętochłowice-Hajduki w roku 1930, oraz około 1000 sztuk termitowych wykonanych przez firmę „Pionki” w latach 1934/35 w torze Hajduki-Katowice i Katowice-Hajduki, oraz Hajduki-Swiętochłowice w roku 1936, ponadto w Dyrekcji Gdańskiej, Poznańskiej i innych. Czterdziestoletnia tradycja styków termitowych zagranicą powinna być dostateczną legitymacją dla wartości tych styków w torze. Jakkolwiek robota Pionek w roku 1934 nie była szczególna, gdyż

w stykach zdarzały się spiętrzenia lub wyboczenia, to jednak w 1935 r. wykonanie tychże styków w Dyrekcji Katowickiej znacznie się poprawiło. Natomiast daleko gorsze były wyniki tych prac w Dyrekcji Poznańskiej i Warszawskiej, gdzie duży procent styków popękał w roku 1936 i 1937 zapewne z powodu niewłaściwego wykonania (rys. 3). Styki w Dyrekcji Katowickiej pracowałyby znacznie lepiej; te które pękły (zaledwie niecały 1%) zostały następnie naprawione przy pomocy acetyleny (rys. 4).

Koszt jednego styku termitowego, który wynosi około 30 zł., podnosi się z tytułu pomocy w robociznie, jaką firmie udziela Zarząd Kolejowy, o blisko 10 złotych. Początkowo wykonywano spawanie termitowych styków obok toru łącznie z wymianą wtórną, ostatnio jednak Pionki spawają również styki w torze bez wyjmowania szyn, co jest znacznym postępem technicznym i gospodarczym, gdyż koszty wyjęcia szyn z toru, przewozu, ponownego układania i wbudowania w tor podrażały znacznie tę metodę.

Dla uniknięcia tych kosztów dodatkowych jeden z Oddziałów przedsięwziął próby spawania styków w torze elektrycznie i acetylenem. Już w roku 1932 w jesieni wykonano próbnie kilka styków elektrycznych i acetylenowych w torach na stacji Ligota. Próby były prymitywne. Acetylenowe styki miały spawane główki, szyjki i stopki szyny, a od spodu płytkę przypawaną do krawędzi stopki szyny. Elektryczne styki miały spawane główki, szyjki i stopki szyny, oraz przypawane dwa łubki do główki i stopki szyny. Próby te jednak nie wytrzymały nawet kilku miesięcy, popękały w spoinach i stopkach tak, że trzeba było je zastąpić łubkami śrubowymi. Pęknięcie rozpoczynało się od końca spoiny wzdłuż niej, szyna zaś pękała w pełnym przekroju obok spoiny. Przyczyną tego były zapewne utajone naprężenia wewnętrzne, a zwłaszcza tak zwane napięcia karbowe na początku spoiny, oraz naprężenia poza plastyczne, powstające wskutek wydłużenia i kurczenia się szyny z powodu zmiany temperatury.

Niepomyślny wynik doświadczeń na stykach wykonanych w torze, bez poprzednich badań i studiów przygotowawczych, skierował dalszą pracę i doświadczenia do laboratorium, t. j. do badań statycznych i wytrzymałościowych w biurach i stacji doświadczalnej. W czasie 3-ich letniej pracy laboratoryjnej pojawiały się ewolucyjnie — w miarę doświadczeń — różne konstrukcje i metody wykonania styków spawanych. Styki badano początkowo na obciążenie statyczne i uderzenie kafarem w stacji doświadczalnej „Huty Pokój” i „Królewskiej”, kierując się sugestywnie przepisami M. K. z roku 1932 o warunkach technicznych dla odbiorów szyn i łubków.

Próbom poddano około 10 typów styków spawanych. Zbyt obfity materiał, nagromadzony z tych prac, przekroczyłby ograniczone ramy tego sprawozdania. Badano styki termitowe, elektryczne i acetylenowe. Badania te dały rewelacyjne wyniki. Naprzykład: próby kafarowe wykazały, że styki termitowe nie sprostają w tym stopniu pracy udarnej co styki acetylenowe, a przecież wieloletnia praktyka zagraniczna wykazuje, że

styki termitowe pracują w torze bez zarzutu. Stąd wniosek, że warunki odbioru dla złączy stykowych, ustalone Dziennikiem Urzędowym M. K. z roku 1932, które zastosowano do badania styków spawanych, nie są jednak miarodajne i że należałoby ustalić inne warunki techniczne dla odbioru styków spawanych. Dodatnie wyniki niektórych doświadczeń upoważniły do zdecydowania się na próbne wbudowanie kilku typów styków spawanych w torze.

W roku 1934 wybudowano próbnie w torze Hajduki—Kleofas—Katowice 46 styków elektrycznych kilku typów firmy „Elektrospaw” i 68 styków kleszczowych typu Tułacz. Tor ten—o nawierzchnia typu 8d na podkładach drewnianych—przeznaczony jest dla ruchu towarowego; przebiega nim na dobę kilkanaście pociągów około 1000 tonowych w obie strony. W roku 1935 wykonano w tym samym torze około 60 styków przez firmę „Elektrospaw”, około 60 sztuk kleszczowych typu Tułacz przez firmę „Gasacumulator” i około 60 sztuk przez firmę „Perun” typu francuskiego A. L. i kleszczowych syst. Tułacz. Nadto zbudowano na mostach w roku 1935—34 styków kleszczowych syst. Tułacz i 66 styków A. L.; typ ostatni nie był pod względem wytrzymałości badany przez organa P. K. P. Poza tym wykonano w 1934 r. w torze linii pośpiesznej Katowice — Dziedzice, dla próby i obserwacji, 4 styki kleszczowe typu Tułacz. W Dyrekcji Poznańskiej, na linii Jarocin—Września—Gniezno, wykonano acetylenowe spawanie szyn na styku podpartym, przy czym końce szyn spawanych leżały na podkładce i jednym podkładzie. Spawano główkę, szyjkę i stopkę szyny bez żadnych dodatkowych płytek i łubków; wyniki zachowania się tego styku w torze mają być zupełnie dobre.

Styk „Elektrospawu” miał spawany pełny przekrój szyny, wzmocniony kilkoma drutami stalowymi z obu stron szyjki szyny i zalany spoiną. Styk kleszczowy syst. Tułacz, z roku 1934, o większej wytrzymałości na zmęczenie, wykonywany przez f. „Gasacumulator”, przedstawia rys. 5, zaś styk A. L. „Peruna” rys. 6.

Z pośród wyżej wymienionych styków próbnymi najniekorzystniej wypadły wyniki pracy w torze styków „Elektrospaw”, których w roku 1935 pękło 7%, oraz styki A. L., których około 6% pękło w tym samym roku; lepiej natomiast wytrzymały próbę styki kleszczowe systemu Tułacz, z których w roku 1935 pękło zaledwie 0,6%. Styki Tułacza przetrwały ostrą zimę 1934/35 r., kiedy największe wahania temperatury w ciągu doby od plus do minus dochodziły do 16 stopni Celsjusza, a więc działały na nie duże siły rozrywające z powodu kurczenia się szyny równocześnie z obciążeniem dynamicznym przejeżdżających pociągów.

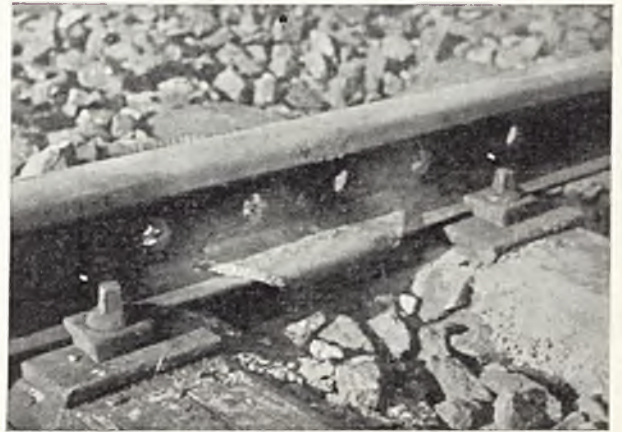
Słabą stroną styków z różnego kształtu przypawanymi podkładkami, kleszczami i t.p. jest to, że:

1) Obserwacja podkładki od spodu jest utrudniona i powstające tamże rysy dopiero po pewnym czasie, wydłużając się poza stopkę szyny, ujawniają się z boku.

2) Oś obojętna w takich stykach przesuwają się równoległe do osi obojętnej szyny ku dołowi, po-

wodując chaos naprężeń (Hummel „Spawanie szyn”), mimośrodowe rozciągania lub ściskania podczas kurczenia się lub wydłużania szyn.

3) Koszt takiego styku jest znacznie wyższy z powodu dużych ilości spoin i materiału podkładki.



Rys. 5. Styk kleszczowy syst. Tułacz.

Niepowodzenia prób nie mogą zniechęcać do dalszych doświadczeń i badań, gdyż szyny oraz łubki w stykach śrubowanych też pękają i dlatego właśnie dąży się do ich ulepszenia. Dość obszerne badania i studia kilku fachowców, wkraczające w dziedzinę sprężystości i wytrzyma-



Rys. 6. Styk syst. A. L. f. „Perun”.

łości materiału, oparte na analizie warunków pracy szyny w torze i wspomagane metalografią mikroskopową, statyką oraz teorią sprężystości, naprowadzają stopniowo na właściwe zdaje się podejście do zagadnienia styków spawanych, co w wyniku powinny być opracowanie specjalnych warunków technicznych. Dopiero po ich ustaleniu można będzie porównywać różne rodzaje styków spawanych pod względem wytrzymałości w stosunku wzajemnym do siebie i do pełnej szyny. Na międzynarodowym kongresie szynowym w Budapeszcie w roku 1935 sprawa spawania styków dominowała w referatach i dyskusji kongresowej i tam polecono znanemu badaczowi nawierzchni Dr. Nencsek - Nemedsy opracować

warunki techniczne dla styków spawanych na następny kongres szynowy, który ma się odbyć w Düsseldorfie w roku 1938. Sprawozdania i protokoły Zarządu Kolei Węgierskich oraz kongresu szynowego z 1935 r. stwierdzają, że każdy z typów spawanych styków można udoskonalić i że styki termitowe „Termooksyd”, elektryczne „Katona” i acetylenowe „Tułacz” stoją pod względem wytrzymałości statycznej na zginanie, oraz po części na uderzenie, na jednej wysokości.

Warunki techniczne dla styków spawanych powinny by odpowiadać rzeczywistym warunkom pracy styków w torze, a wytrzymałość ich powinna być porównana z wytrzymałością pełnej szyny. Badania w tym kierunku prowadzone zagranicą (profesor Saller, Thoma, Dr. Nemssek-Nemesdy) dają pewien wgląd w to zagadnienie.

Warunki techniczne dla styków spawanych powinnyby uwzględnić następujące próby:

1) Zgięcie statyczne, granica sprężystości i wytrzymałości.

2) Próba na rozerwanie, granica sprężystości i wytrzymałości.

3) Wytrzymałość na zmęczenie określona natężeniem dopuszczalnym na zmęczenie i ilością zmiennych obciążeń 6×10^6 zmian (krzywa Woehlera, pulsator).

4) Próba kafarowa, odpowiadająca rzeczywistym warunkom dynamicznym w torze.

5) Twardość i ścieralność powierzchni spójnej główki szyny (Spindel).

Warunki te mają mieć charakter jedynie porównawczy w stosunku do pełnej szyny. Warunki jednak podstawowe wymagać będą bez wątpienia skonstruowanie takiego styku spawanego, któryby pod każdym względem zastąpił wytrzymałość pełnej szyny—jednak jest to ideał dotąd nieosiągnięty.

Polska w dziedzinie badania styków spawanych poszła daleko naprzód, o czym świadczą referaty wygłoszone na kongresie szynowym w Budapeszcie w roku 1935, oraz próbne spawania styków na kolejach węgierskich wykonane demonstracyjnie wobec uczestników kongresu, gdzie system polski „Tułacz” został zakwalifikowany jako jeden z najlepszych. Dr. Nemssek-Nemesdy, który na czoło warunków technicznych, jakie ustalić się ma dla styków spawanych, wysuwa próbę na rozerwanie, próbę kafarową dla celów informacyjnych, oraz próbę zgięcia statycznego, przypisuje największą wagę próbom na zmęczenie, jako najbardziej odpowiadającej rzeczywistej pracy szyny w torze. Prace polskie w tej dziedzinie zostały wyróżnione srebrnym medalem na międzynarodowym kongresie spawalniczym w Londynie w roku 1936. Spawalnictwo polskie nie ustaje w drodze do rozwoju i rozwiązania zagadnienia styków spawanych. W roku 1936 wykonano spawanie kilkuset styków klezczowych na nowej linii Rybnik—Żory dla nowych szyn typu „S”. Spawane tymże systemem styki w 1935 r. na Kolejach Austriackich, po 3-miesięcznej służbie w torze, wyjęto i poddano próbom na zmęczenie. Złącza wytrzymały przy obciążeniu 15 kg/mm^2 — 5×10^6 zmian. Ciekawe wyniki osiągnął również s. p. Chrzastowski, którego styki spawane elektrycznie wytrzymały

próby wymagane przepisami M. K. od złącz stykowych. Takie same wymagania co do styków spawanych stawił kilka lat temu inż. Golde, który uważał, że styk spawany winien odpowiadać pod względem wytrzymałości warunkom technicznym M. K. stawianym złączkom.

Istny wprost wyścig w dziedzinie konstruowania coraz to nowych typów styków spawanych, oraz różnorodność warunków, jakie się tym stykom stawia, świadczą dobitnie o potrzebie rozwiązania tego zagadnienia i wprowadzenia w panujący chaos pewnych ustalonych w skali międzynarodowej warunków technicznych dla styków spawanych.

Prace nad badaniem i ustaleniem warunków technicznych dla styków spawanych są zagadnieniem z punktu widzenia gospodarczego i technicznego bardzo poważnym i aktualnym, choćby ze względu na najbliższy kongres szynowy, na którym ten temat będzie wyczerpująco omawiany. Badania nad warunkami technicznymi styków spawanych powinnyby być w Polsce w dalszym ciągu kontynuowane, aby dorobek w tej dziedzinie zdobyty nie został przez nas samych zmarnowany ze szkodą dla gospodarstwa i postępu technicznego P. K. P.

Inne rodzaje spawalniczych robót drogowych.

Zaopatrzenie Oddziałów Drogowych dwa lata temu w przyrządy do spawania i cięcia było bardzo trafne, gdyż umożliwiło szerokie zastosowanie spawania i cięcia metali w rozmaitych robotach w służbie drogowej. Wymienię kilka rodzajów robót, w których palnik spełnia swe zadanie korzystnie. Podczas wymiany wtórnej, przy dopasowaniu szyn wyrównawczych stosuje się cięcie tlenowe. Przyspawa się szyny do podkładek, a podkładki do podkładów stałowych tam, gdzie hamowanie parowozów wywołuje zjawisko wędrowki szyn, a dostęp do podkładów i wymiana jest utrudniona np. między peronami. Śruby, których w żaden sposób nie da się odkręcić, przecina się palnikiem zamiast ręcznym przecinakiem. Otwory na śruby stykowe wycina się palnikiem po poprzednim wyżarzeniu miejsca w szyjce szyny. Przy spawaniu styków tworzy się w połowie szyny nowy styk łubkowy śrubowany przecinając szynę palnikiem. Odpala się niedające się odkręcić śruby opórek przeciwpełnych. Naprawia się na miejscu pracy i w warsztatach złamane widły, klucze i inne narzędzia. Naprawia się pęknięte łubki, haki zwrotnicowe i t. p.

W robotach budowlanych, przy budowie ogrodzeń ze słupów szynowych, przecina się stare szyny na żadaną długość palnikiem. Tak samo postępuje się z setkami słupków szynowych i wskaźnikowych w związku z przekilometrowaniem i przetyczeniem linii kolejowych. Poręcze na mostach i przejazdach łączy się palnikiem. Ogrodzenie z rur płomiennych i t. p. przypawa się do słupków. Podczas budowy przyczółka mostowego wysokości 10 m, który pękł wskutek podkopów górniczych, zabetonowano w całym przekroju poziomym ruszt ze starych ostojnic wagonowych, celem jednostajnego rozkładu ciśnienia, a cały ruszt połączono w kratę przy pomocy

palnika acetylenowego. Rowy wykopane w kuzawce, mimo wyłożenia podkładami drewnianymi, stale się zasypywały, a podkłady w ciągu kilku lat gniły. Zaopatrzone je więc w stojące ramy z odpowiednio przyciętych i spawanych starych podkładów żelaznych, za które założono



Rys. 7. Ściany rowu ze spawanych starych podkładów żelaznych.

i przypocono pokłady żelazne ze złomu. Usuwisko w przekopie podparto w rowie ścianą ze starych żelaznych podkładów, rozpierając je ramami spawanymi również ze starych podkładów. W miejscu, gdzie ze względu na szczup-



Rys. 8. Ściana oporowa wykonana ze starych podkładów żelaznych.

łość wywłaszczenia nie można było wykopać rowu o normalnych skarpach, a o wykupie gruntu z powodu istnienia kopalni w tym miejscu i ciasnoty nie było mowy, wykonano ściany oporowe z podkładów żelaznych ze złomu i przypawano do ram spawanych także z podkładów żelaznych (rys. 7). Napierającą na rów hałdę górniczą (rys. 8) powstrzymała silną ścianą oporową ze spawanych na ramach podkładów żelaznych ze złomu, wykonując zarazem rów, który tam dla odwodnienia toru był niezbędny. Wykonano krawężnik zamykający chodnik peronu oraz bruk ładowni z szyn i starych podrozezdnic i podkładów żelaznych przy pomocy palnika.

Wszystkie te drobne na pozór roboty wykonano palnikiem, jednak tej metody nie stosuje się jeszcze w takim zakresie, na jaki zasługuje

z punktu widzenia gospodarczego i technicznego.

Zamierzenia utworzenia centralnych składów (baz) materiałów nawierzchni, w których składanoby zbędne materiały staroużyteczne i przeprowadzano fabrykację krzyżownic, rozjazdów i regenerowanie szyn, będą wtedy zrealizowane całkowicie, jeżeli bazy te zostaną należycie zaopatrzone w narzędzia do spawania i cięcia.

Sprawność służby drogowej na wypadek działań wojennych jest nie do pomyślenia bez odpowiedniego wyszkolenia i wyposażenia jej w narzędzia spawalnicze. Na dziedzinę spawalnictwa, związek jego z pogotowiem technicznym i obroną Kraju zwróciła uwagę „Polska Zbrojna“ Nr. 144 z 27-go maja b. r. Autor—omawiając znaczenie spawalnictwa i cięcia w związku z zagadnieniami obrony Kraju—pisze, że zagadnienie naprawy przy pomocy spawania i szkolenia ludzi w tym kierunku nie jest rzeczą błahą. Trzeba szkolić w jak najkrótszym czasie, bo w czasie potrzeby wojennej może być za późno. Trzeba przy pomocy naprawy metodą spawania oszczędzać skromne zapasy surowcowe Polski. Ograniczam się do tej krótkiej wzmianki, gdyż szczegółowe rozwijanie zagadnień, związanych ze spawalnictwem i pogotowiem służby drogowej na wypadek działań wojennych, nie może być oczywiście na tym miejscu szeroko omawiane.

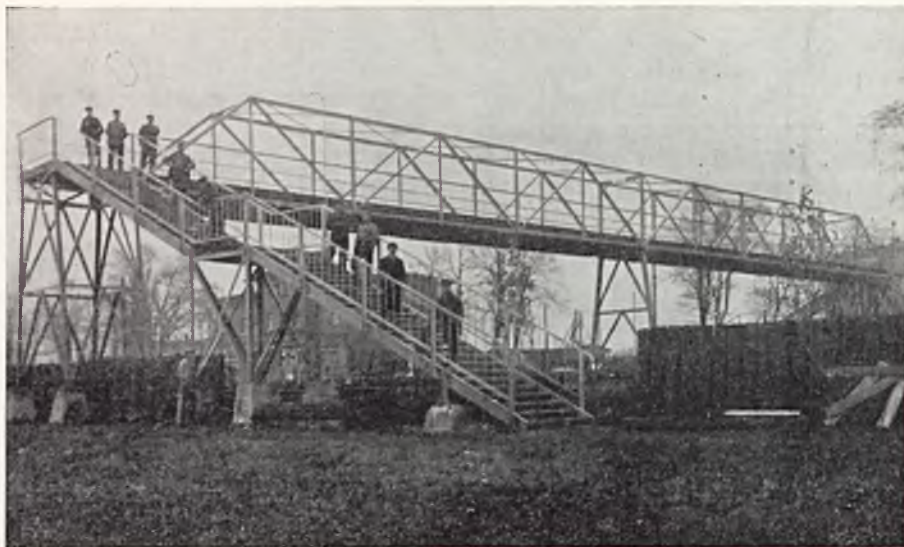
Zwiększający się stopniowo w służbie drogowej zakres robót spawalniczych wymaga wzrostu zainteresowania się tym zagadnieniem u inżynierów i techników drogowych, powiększenia i wydoskonalenia spawaczy, oraz lepszego zaopatrzenia służby drogowej w przyrządy spawalnicze—a w tej dziedzinie jest jeszcze wiele do zrobienia.

La soudure au service de la voie des Chemins de Fer de l'Etat Polonais.

L'auteur décrit l'emploi de la soudure et du découpage dans la construction et la conservation des voies ferrées polonaises au cours de ces dernières années. On traite en particulier la question du rechargement, de la soudure et de ses diverses applications. En ce qui concerne le rechargement, on fait une description détaillée sur le développement de cette méthode appliquée à la réparation des croisements, des bouts de rails et des rails cancéreux. Dans la suite de l'article, on passe en revue les différentes méthodes de la soudure des rails et on parle de leur application sur voies. Après avoir traité la question des normes techniques relatives aux essais des soudures de rails, on termine l'article par des indications sur les différents autres travaux qu'on effectue à l'aide du chalumeau oxy-acétylénique dans le service de la voie.

Schweissen im Streckendienst der polnischen Staats-Eisenbahnen.

Der Verfasser bespricht die Anwendung des Schweissens und Schneidens beim Bau und bei der Instandhaltung der Strecken der polnischen Staatsbahnen im Laufe der letzten Jahre, wobei ausführlicher das Auftragschweissen, das eigentliche Schweissen und seine verschiedene Anwendungen betrachtet werden. Aus dem Gebiete des Auftragschweissens werden die Fortschritte dieser Methode beim Instandsetzen von Kreuzungen, Schienenenden und mangelhaften Schienen beschrieben. Weiter gibt der Verfasser einen kurzen Ueberblick über verschiedene Schienenstossverbindungen und deren Anwendung auf den polnischen Eisenbahnen. Nach der Besprechung der technischen Normen von Schienenstossprüfungen werden zum Schluss noch andere Anwendungen des Schweiss- und Schneidbrenners bei verschiedenen Bauarbeiten angeführt.



STEFAN BRYŁA.

Spawana kładka w Kaletach.

621.791+624.2.021
1000 słów+5 rys.

Wybudowana jesienią 1935 r. kładka w Kaletach (wojew. Śląskie) służy dla ruchu pieszych z gminy do stacji Kalety.

Przekracza ona dwoma przęsłami 7 torów stacyjnych (rys. 1). Długość całkowita kładki wynosi 44 m, licząc bez schodów, które z obu stron do niej dochodzą pod kątem. Schody są prostobiegowe i mają po 15 m długości. Szerokość w świetle kładki i schodów wynosi 2 m.

Dźwigary główne są belkami ciągłymi dwuprzęsłowymi z środkową podporą wahadłową. Zaprojektowano je tak na życzenie gminy — aczkolwiek ustrój łukowy byłby dał rozwiązanie znacznie lżejsze i tańsze.

Dźwigary główne są kratownicami trapezowymi o kracie prostokątnej. Wysokość dźwigarów wynosi 3 m, rozpiętość przęsła 22 m. Górą i dołem zastosowano wiatrownice poziome o kracie przekątniowej podwójnej. Na końcach mostu i nad podporą środkową wykonano wiatrownice poprzeczne w kształcie portali ramowych.

Pokład mostowy jest umieszczony na dolnym pasie. Pokład składa się z pomostu z desek 2 cm, podłużnic i poprzecznic. Od spodu pomost jest zabezpieczony osłoną z desek, nasyconych szkłem wodnym, podwieszoną do dźwigarów i poprzecznic.

Podpora środkowa mostu jest ruchoma, dzięki wahadłowemu ustrojowi filara środkowego, a z podpór skrajnych — jedna jest przegubowa, stała, a druga — przesuwna.

Schody opierają się na dole bezpośrednio o fundament, na górze — o skrajne filary kładki, a w środku — w miejscu spocznika pośredniego — są podparte niskimi filarami schodowymi.

Konstrukcja kładki i schodów jest całkowicie — w warsztacie i na montażu — spawana. Na żądanie Min. Kom. w obliczeniu przyjęto naprężenia dopuszczalne takie, jak dla mostów, a więc w pokładzie — 850 kg/cm^2 , w dźwigarach głównych $900 + 3 \times 22 = 966 \text{ kg/cm}^2$. (Zaznaczam, że są to

naprężenia najzupełniej zbyt wysokie, można przyjąć je śmiało jak w budownictwie lądowym).

Odpowiednio naprężenia dopuszczalne w spoinach w myśl przepisów o spawaniu — wyniosły: dla spoin stykowych: 800 kg/cm^2 dla spoin bocznych przy grubości:

5, 6, 8, 10, 12, 14 mm
268, 306, 384, 460, 527, 575 — kg/cm^2 .

Pręty dźwigarów kratowych zostały wykonane przeważnie z teówek, a mianowicie: pasy ściśkane z teówek NP 12/12 i 14/14, pasy rozciągane z teówek NP 9/9, przekątnie z teówek NP 10/10 i 14/14, zaś słupy kraty — z dwuteówek ustawionych środkiem prostopadle do płaszczyzny kraty.

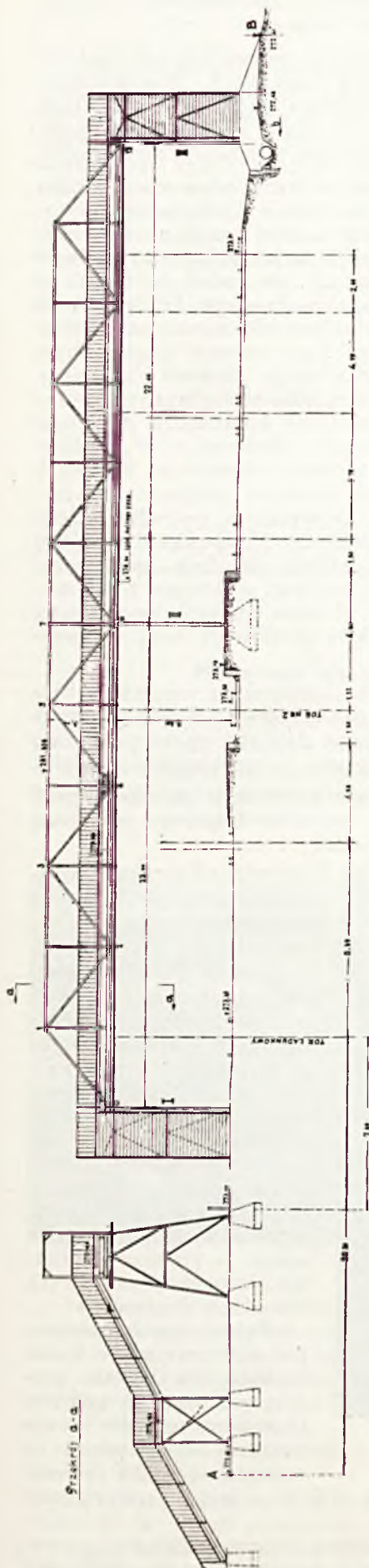
Najbardziej obciążone przekątnie przy podporze środkowej wykonano — wobec braku odpowiedniego profilu teowego — z dwóch kątówek $120 \times 80 \times 12 \text{ mm}$, złączonych dłuższymi ramionami za pomocą spawanych przekładek.

Słupy nad podporami i przekątnie skrajne, stanowiące słupy ram portaliowych, wykonano z dwóch ceówek, połączonych ze sobą stopkami w ten sposób, że tworzą przekrój skrzynkowy.

Połączenia prętów wykonano prawie wszystkie bez blach węzłowych. Przekątnie łączą się z pasami w ten sposób, że w stopce jest wycięta szczelina, która umożliwia nasunięcie teówki na profil pasa. Środkniki teówek łączą się ze sobą spoiną stykową, a wycięta stopka spoinami bocznymi ze środkiem pasa.

Podobnie dwuteówki słupów kraty mają w środku wyciętą szczelinę, w którą wchodzi środknik pasa. Oba środkniki są ze sobą połączone spoinami bocznymi, a na końcach stopek dwuteówki, które dochodzą do stopek pasa, wykonano spoiny czołowe.

Skrzynkowe profile portali wiatrowych łączą się z pasami za pośrednictwem blach węzłowych, które również wchodzi w szczeliny wycięte w profilach i są z nimi połączone na spoiny boczne.

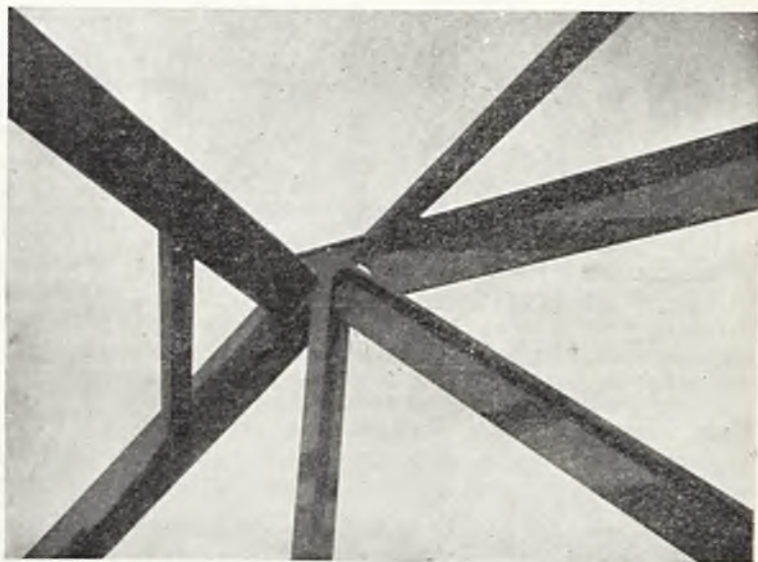


Rys. 1. Przekroje konstrukcji — podłużny i poprzeczny.

Ceówki tworzące profil skrzynkowy są między sobą połączone spoinami ciągłymi. Pod względem wytrzymałościowym — wystarczałyby spoiny przerywane. Tu jednak chodziło o uzyskanie szczelności, aby nie dopuścić do skrzynki wilgoci, która mogła spowodować rdzewienie profilu.

Podłużnice są wykonane z dwuteówek I NP 14, jako belki ciągłe, leżące na poprzecznicach. Poprzecznice, również z dwuteówek, dochodzą na dotyk do słupów kraty i są z nimi połączone spoinami pachwinowymi na całym obwodzie. Poprzecznice wchodzące w skład tężników pionowych wykonano z odpowiednio wyższych profili. Górne stopki wszystkich poprzecznic leżą na jednym poziomie, aby umożliwić bezpośrednie podparcie podłużnic.

Wiatrownice dolne i górne są wykonane z teówek NP 6/6. Teówki są nałożone stopkami (rys. 2) na gładką stronę pasów i połączone z nimi na spoiny boczne. Na skrzyżowaniu jedna



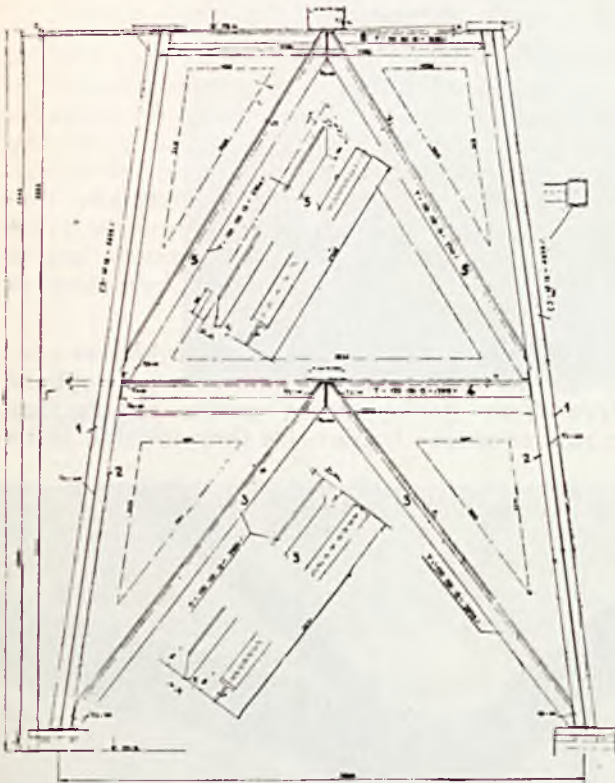
Rys. 2. Węzeł górny narożny.

z przekątni jest rozcięta i na styku zespawana z drugą nieprzerywaną.

Ośłona przeciwpożarowa jest podwieszona do poprzecznic na paskach z płaskowników. Paski łączą się spoinami warsztatowymi z kątownikami poziomymi, na których leżą deski ochronne, a śrubami montażowymi z krótkimi kątowniczkami dospojonymi od spodu do poprzecznic. W ten sposób uniknięto spoin sufitowych nawet w tak podrzędnej konstrukcji, oraz zredukowano do minimum prace montażowe przy podwieszeniu.

Łożyska kładki są wykonane częściowo jako spawane z blach, a częściowo jako odlewy stalowe. Tak np. łożyska słupa wahadłowego składają się z samych płyt stalowych, połączonych między sobą spoinami ciągłymi, a płyty łożyska stałego na jednym z krańcowych filarów są odlewane. Łożysko ruchome na drugim krańcowym filarze składa się z dwóch płyt grub. 55 mm, z wyheblowanymi wyżłobieniami, w których porusza się jedyny wałek stalowy o średnicy 120 mm. Górne i dolne płyty łożysk są ze sobą połączo-

ne śrubami, po 2 śruby na łożysko, które nie hamują swobodnego obrotu względnie przesuwu podpory. Kadłuby łożysk stałych są wykragłone promieniem 1 m.



Rys. 3. Filar środkowy.

Jako podpory kładki zastosowano stalowe filary kratowe. Filary skrajne mają po 4 nogi i służą jednocześnie do oparcia konstrukcji schodów i spoczników górnych. Nogi (krawęż-



Rys. 4. Widok poprzeczny kładki.

niki) i półprzekątniowe zakratowanie ścian filarów jest wykonane z kątownek.

Filar środkowy, wahadłowy (rys. 3) jest jednościennej. Nogi mają przekrój skrzynkowy złożo-

ny z dwóch ceówek, a zakratowanie (również półprzekątniowe) z teówek.

Montaż konstrukcji na miejscu odbywał się w bardzo trudnych warunkach. Stacja Kalety ma duży ruch pociągów w ciągu całej doby i z tego powodu przerzucenie kładki musiało być dokonane w ciągu 1½ godzinnej zaledwie przerwy ruchu.

Montaż elementów transportowych został dokonany na dole, na peronie środkowym. W momencie nastania umówionej przerwy—cała konstrukcja o długości 44 m, już połączona, leżała na peronie w ten sposób, że środek jej trafiał na oś przyszłego filara środkowego. Filary skrajne i schody były już całkowicie zmontowane i ustawione na miejscu. Przy pomocy drąga (słupa) montażowego, ustawionego pionowo i zawieszonych na nim wielokrążków, obsługiwanych dwoma windami — podniesiono konstrukcję do wysokości 1 m, następnie obrócono o 90°, podniesiono na pełną wysokość i ułożono na łożyskach filarów skrajnych, po czym podparto prowizorycznym filarem drewnianym pośrodku. Ustawienie filara stalowego i usunięcie podpory prowizorycznej odbyło się dnia następnego. Później już bez trudności wykonano prace wykończeniowe, jak: ułożenie pomostu drewnianego, podwieszenie osłony przeciwożniowej, wymoszczenie schodów i t. p.

Do transportu konstrukcja wierzchnia była podzielona na 3 równe części o długości 14,65 m każda; filary skrajne dzielono po osi na połowę; filar środkowy, płaski, transportowano w całości.

Całkowita waga konstrukcji stalowej wynosi około 23 t., w czym 9,5 t przeszła mostowe, a resztę filary, schody i poręcze.

Kładkę wykonała Piotrowicka Fabryka Maszyn.

Projekt kładki opracował autor artykułu przy współudziale inż. Pawła Jakowlewa.

Projekt kładki nasunął następujące uwagi: przepisy Ministerstwa Komunikacji — w odniesieniu do kładek — są niepotrzebnie ostrożne i niekorzystne. Obciążenie użytkowe przyjmuje się bardzo wysokie (400 kg/m²), jakiego w rzeczywistości nigdy nie będzie, a z drugiej strony naprężenia dopuszcza się niskie, w granicach takich, jak dla mostów kolejowych i ciężkich drogowych.

Byłoby zupełnie słuszne podwyższenie w tych warunkach dla kładek, pracujących przecież pod obciążeniem spokojnym, naprężenia dopuszczalnego co najmniej do 1200 kg/cm²,

zwłaszcza jeśli obliczenie jest przeprowadzane metodą ścisłą.

O ile chodzi o sam projekt konstrukcji spawanej, to spośród walcowanych obecnie profili, naj-

bardziej odpowiednim i wygodnym profilem dla lekkiej spawanej konstrukcji, jak wyżej opisana, jest profil teowy.

Odczuwa się przy projektowaniu brak teówek o jednakowym momencie bezwładności w obu kierunkach. Dla kratownic spawanych byłby to idealny profil. Wobec coraz większego rozwoju konstrukcji spawanych, byłoby wskazane rozpoczęcie walcowania takich profili.

Nowe racjonalne teówki dałyby konstruktorom i konsumentom oszczędności w materiale i sprzyjały rozwojowi konstrukcji stalowych. Jest bowiem rzeczą naturalną, że nowe metody konstrukcyjne wymagają nowych form materiału.

Une passerelle soudée près de Kalety.

L'auteur décrit une passerelle soudée à Kalety (Silésie Polonaise). La construction est composée de poutres continues en treillis, parallèles, reposantes sur des pylons en acier. L'auteur vient à la conclusion que les prescriptions polonaises concernant la construction des passerelles sont trop sévères.

Geschweisste Fussgängerbrücke bei Kalety.

Der Verfasser beschreibt eine geschweisste Fussgängerbrücke bei Kalety (Polonisch Oberschlesien). Die Konstruktion besteht aus parallelen durchlaufenden Gitterträgern, die auf Stahlpfeilern ruhen. Der Verfasser kommt zum Schluss, dass die polnischen Vorschriften betr. Fussgängerbrücken zu streng sind.

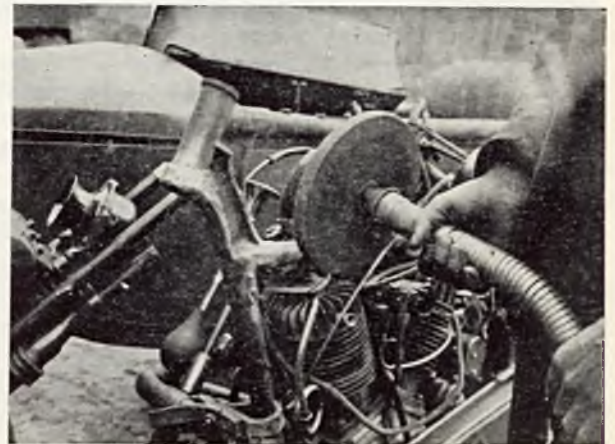
Z PRAKTYKI SPAWACZA

Naprawa obsady przednich widełek motocykla „Charley”.

Widoczna na zdjęciu obsada przednich widełek przenosi znaczną część obciążenia ramy na przednie koło. Trudne warunki pracy, spotęgowane nagłymi wstrząsami (nasze drogi), spowodowały rozsadzenie wylotu obsady przez miskę łożyska kulkowego.

naprawę wykonywano za pomocą spawania.

Zaznaczyć przy tym wypada, że miejsca spawane nie wykazały żadnych defektów, a nawet, zdaniem właściciela rama naprawiona i wzmocniona za pomocą spawania daleko lepiej i pewniej pracuje, niż gdyby się ją zastąpiło



Przed spawaniem zdjęto kierownicę, odłączono widełki od ramy i na części pękniętej nadlano pierścien wzmacniający ze stopiwa. Spawano łukiem, ażeby możliwie mało nagrzewać materiał i uniknąć odkształceń. Po ostygnięciu wygładzono spoinę ręczną szlifierką, uzyskując gładką, lśniącą powierzchnię.

Naprawa trwała niecałą godzinę i wykonał ją 1 spawacz bez niczyjej pomocy.

Do naprawy zużyto ok. 10 szt. elektrod śred. 3.3 mm Forflex 251 HC, energii elektrycznej zużyto ok 1 kWh.

Oprócz widocznej na zdjęciu spoiny rama motocykla i przyczepki wielokrotnie już pękała i za każdym razem

nową, która jak wiadomo kosztuje kilkadziesiąt razy drożej od wszystkich napraw razem wziętych.

Łatwo zrozumieć, choćby na tym prostym przykładzie, jak ważną rolę odgrywa spawanie w rozwoju motoryzacji w naszym kraju wobec okropnego stanu naszych dróg.

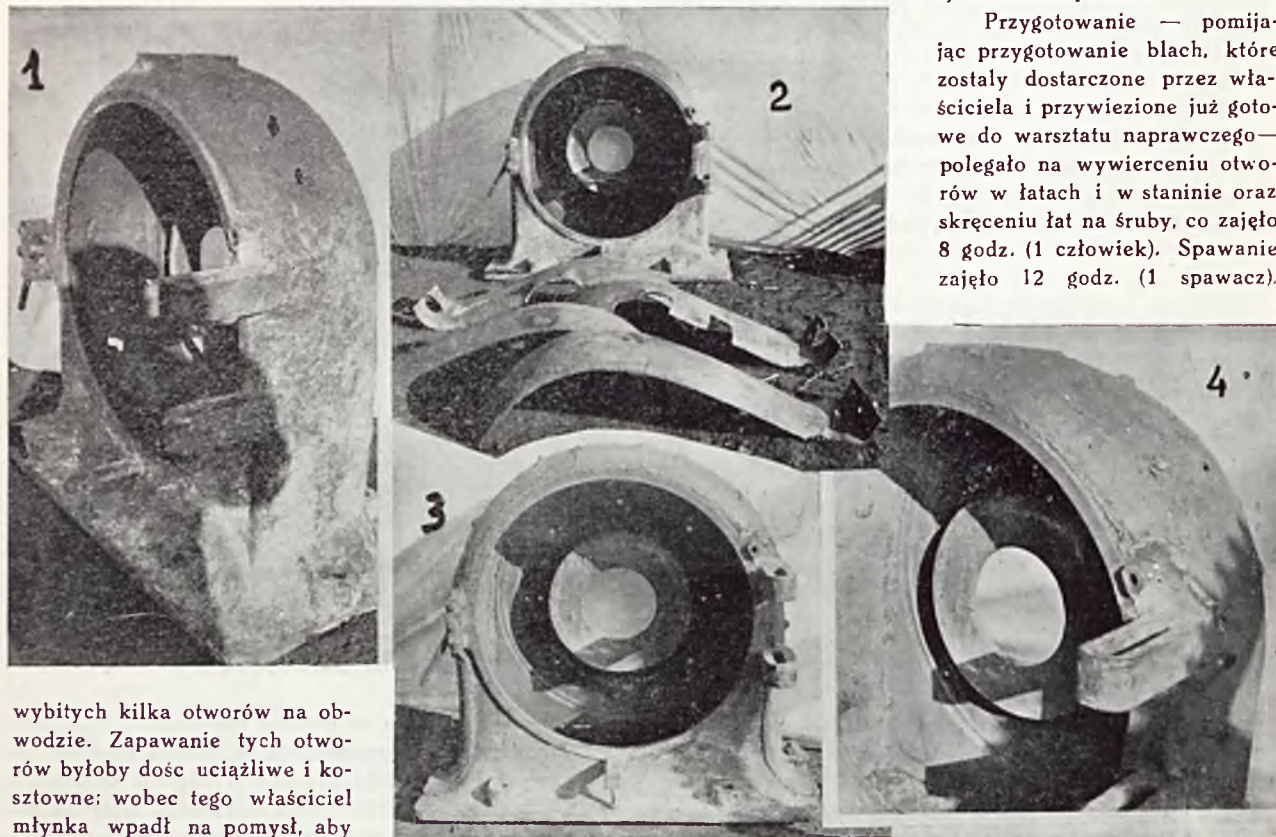
Drobne zakłady ślusarskie i kowalskie—rozsiane przy drogach po całym kraju, które w tej właśnie dziedzinie mają nieograniczone pola do działania—powinny posiadać urządzenia spawalnicze i wykwalifikowanych spawaczy, aby w każdym wypadku i o każdej porze mogły przyjąć z pomocą nieszczęśliwemu kierowcy samochodu i motocykla. (Z praktyki Warsztatów S. A. Perun, Warszawa).

Naprawa młynka.

Na rys. niżej widzimy w dość oryginalny sposób naprawioną stanicę młynka do mielenia kamieni. Jak widać na fotografii z lewej strony, w żeliwnej stanicie było

przymocowane 14 śrubami $\frac{1}{2}$ ". Ścisłe dopasowane łąty zostały przypawane na obwodzie elektrycznie, poza tym tak łby śrub jak i nakrętki od strony wewnętrznej zostały również opawane.

Przygotowanie — pomijając przygotowanie blach, które zostały dostarczone przez właściciela i przywiezione już gotowe do warsztatu naprawczego — polegało na wywierceniu otworów w łątach i w stanicie oraz skręceniu łąt na śruby, co zajęło 8 godz. (1 człowiek). Spawanie zajęło 12 godz. (1 spawacz).



wybitych kilka otworów na obwodzie. Zapawanie tych otworów byłoby dość uciążliwe i kosztowne; wobec tego właściciel młynka wpadł na pomysł, aby z wewnątrz i z zewnątrz ścianki żeliwnej dać łąty z żelaza zlewne, odpowiednio dopasowane do powierzchni staniciny.

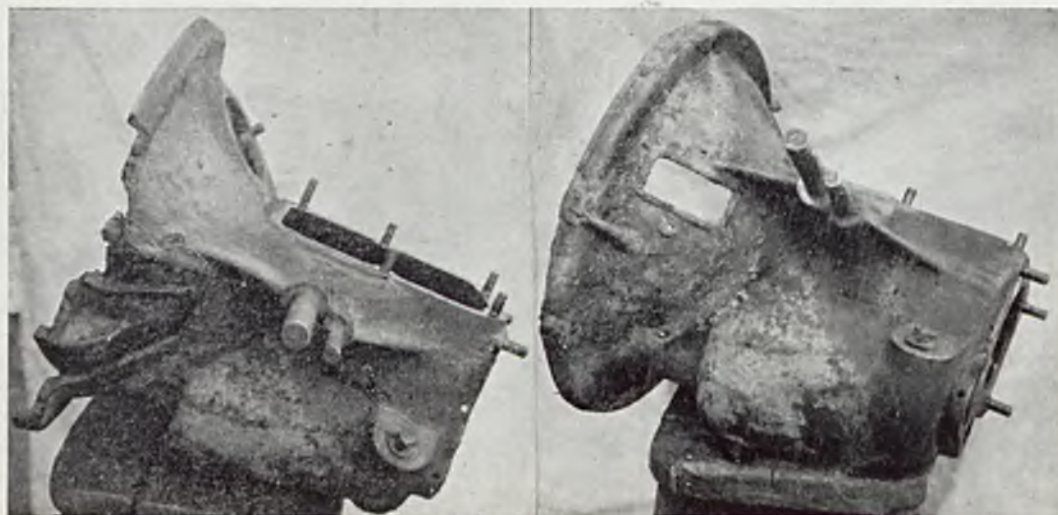
Na zdjęciu 2 widzimy te łąty przed założeniem.

Średnica staniciny — 1000 mm, szerokość — 330 mm, ciężar ok. 150 kg. Grubość łąt 5 mm; łąty te zostały

przy tym zużyto 6 kg elektrod Peruna Nr 5 (do żeliwa), średn. 4 mm.

Na fotografii 3 i 4 widzimy stanicę po wykonanej naprawie. (Z praktyki Warsztatów Sp. Akc. Perun, Warszawa).

Naprawa skrzynki biegów.



Skrzynka biegów o wymiarach $0,5 \times 0,5$ m i wagi ok. 25 kg została wskutek pęknięcia wału silnie uszkodzona, jak to widać na fotografii. Pęknięcia wynosiły ogółem 40 cm dług., przy grubości ścianki 8 mm. Pęknięcie zukosowano

ręczną szlifierką i po dopasowaniu spojono je acetylenem. Wobec tego, że część spawana miała zupełnie swobodny skurcz, podgrzewanie było tu zbyteczne.

Zużyto tlenu — 0,5 m³, karbidu — 2 kg, pał. Żelko — 0,5 kg. (Z praktyki Warsztatów Sp. Akc. Perun, Warszawa).

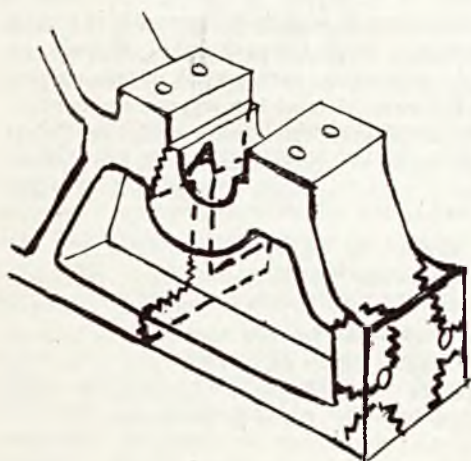
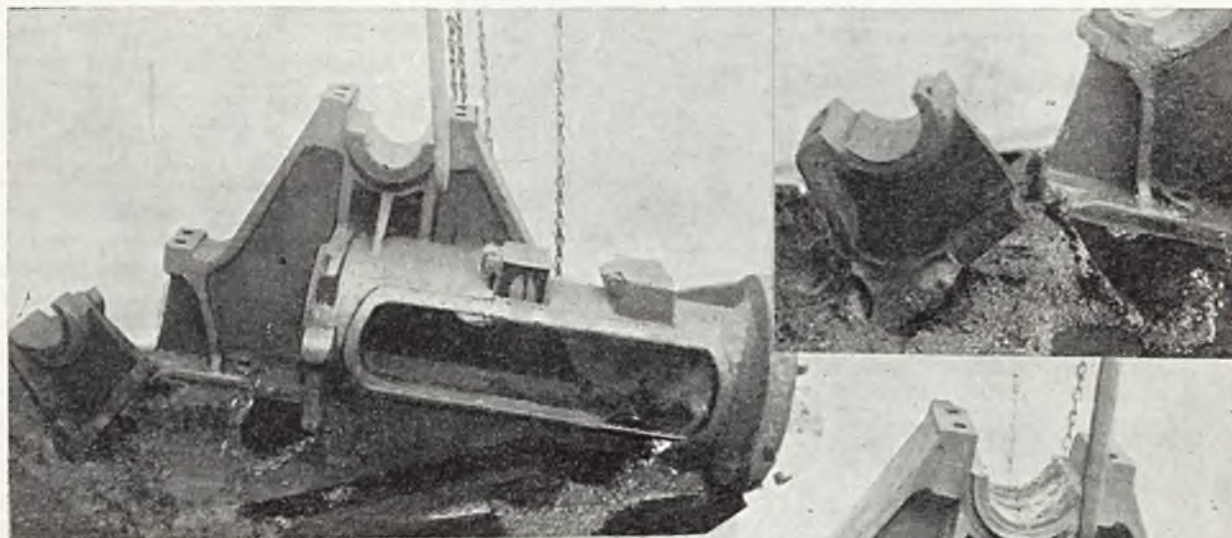
Naprawa bagnetu maszyny parowej.

Bagnet przedstawiony niżej, o długości około 1,5 m i ciężarze około 250 kg, pękł przez podstawę łożyska, która w kilku miejscach doznała silnych uszkodzeń.

Naprzód spawano uszkodzenia na brzegu łożyska a następnie pęknięcie A przez środek (patrz szkic). W ce-

lu zaoszczędzenia zużycia gazów, bagnet podgrzano na ognisku z węgla drzewnego.

Spawany przekrój miał—jak widać ze zdjęć—kształt dwuteowy, przy tym grubość ścianki wynosiła w dolnej części 25 mm, a w górnej — 40 mm.



Po ścięciu brzegów łączonych na X, spawanie wykonywano jednocześnie dwoma palnikami.

Przygotowanie zajęło 2 godziny pracy dwóch pomocników, samo zaś spawanie—4 godz. dwóch spawaczy.

Zużyto przy tej naprawie węgla drzewnego 10 kg, pałeczek Żelko — 4 kg, proszku do żeliwa — 10 dkg, tlenu — 3,5 m³ i karbidu — 14 kg. (Z praktyki Sp. Akc. Perun).

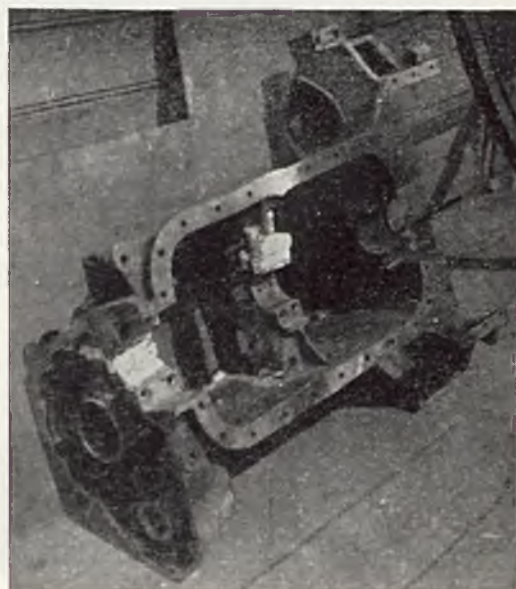
Spawanie kartera aluminiowego.

Załączone zdjęcie przedstawia karter aluminiowy samochodu ciężarowego po naprawie wykonanej palnikiem acetylenowym.

Karter ten był całkowicie popękany, jak to widać na zdjęciu, gdzie miejsca spawane oznaczone białą kredą.

Przy naprawie, która trwała 4 godz., pracował spawacz i pomocnik. Zużyto 16 kg węgla drzewnego, 1 kg drutu aluminiowego, 1,5 m³ tlenu, 6 kg karbidu i 15 dkg proszku Harakiri.

Naprawę wykonano na gorąco, aby uniknąć pęknięć wskutek silnego skurczu aluminium po spawaniu. (Z praktyki Łódzkiej Spawalni Elektryczno-Acetylenowej, Henryk Janiec w Łodzi).



Naprawa wału korbowego.

Widoczny na fotografii wał korbowy silnika „Diesel” dużej mocy, sprzężony z wałem głównym, służy do napędu śruby statku rzeczno „Katowice”.

Wał ten, o średnicy 125 mm i długości 3 m, zrobiony jest z wysokowartościowej stali i waży ok. 1000 kg.

Uszkodzenie znajdujące się na samym końcu tkwiącym w sprzęgle polegało na wytarciu się wierzchniej warstwy wału na głębokość średnią ok. 2 mm, na długości 30 cm, co przy średnicy ok. 13 cm stanowi powierzchnię $30 \times 40 = 1200 \text{ cm}^2$.

Przyczyną uszkodzenia były poosiowe ruchy (posunięcia) sprzęgła wskutek obluźniania się klina.

Naprawę wykonano za pomocą spawania łukowego, uzupełniając brak przez nadłożenie warstwy stopiwa o średniej grubości ok. 3,5 mm, z czego 1,5 mm stanowi zapas na obróbkę tokarską.

Samo wykonanie naprawy nie narażało większych trudności, ponieważ miejsce uszkodzone znajdowało się poza częścią wykorbioną, przy tym wał był dość gruby, aby można było nie obawiać się skrzywienia. Dzięki tym okolicznościom nie trzeba było zbytnio się troszczyć o mogące powstać przesunięcia się wzajemne osi czopów skutkiem skurczu.

Jedynym przygotowaniem do właściwej naprawy było oczyszczenie miejsca wytartego z brudu i resztek smaru. Wypada jednak zaznaczyć, że do wykonania naprawy tak dużego obiektu (dł. 3 m i wagi 3000 kg) warsztat musi być wyposażony w odpowiednie przyrządy i urządzenia dźwigowo-sunnicowe. Dzięki tym urządzeniom wszystkie przygotowania łącznie ze spawaniem wykonało dwóch ludzi: spawacz i pomocnik w ciągu 6 godzin.

Do nadłania zużyto 4,5 kg elektrod Forflex 251 HC o średn. 4 mm. Zastosowano ten rodzaj elektrod, ponieważ otrzymane z nich stopiwo, poza wysokimi zaletami ogólnymi (wytrzym. na uderz. = 8 — 11 kg/cm², wytrzym. na rozew. = 48 — 53 kg/cm², ciągliwość = 24 — 30% przy L = 5 d), najbardziej odpowiadało macierzystemu materiałowi wału. (Z praktyki Warsztatów Sp. Akc. Perun w Warszawie).

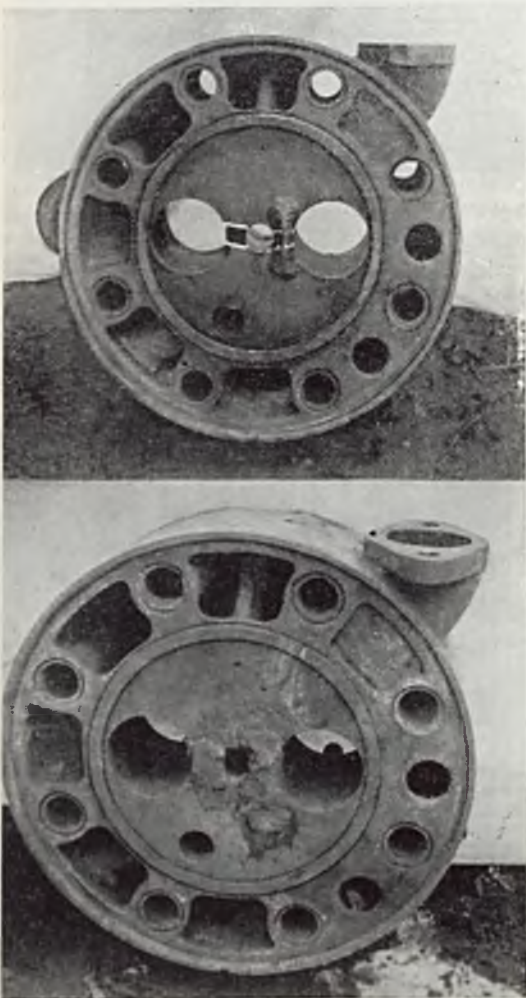
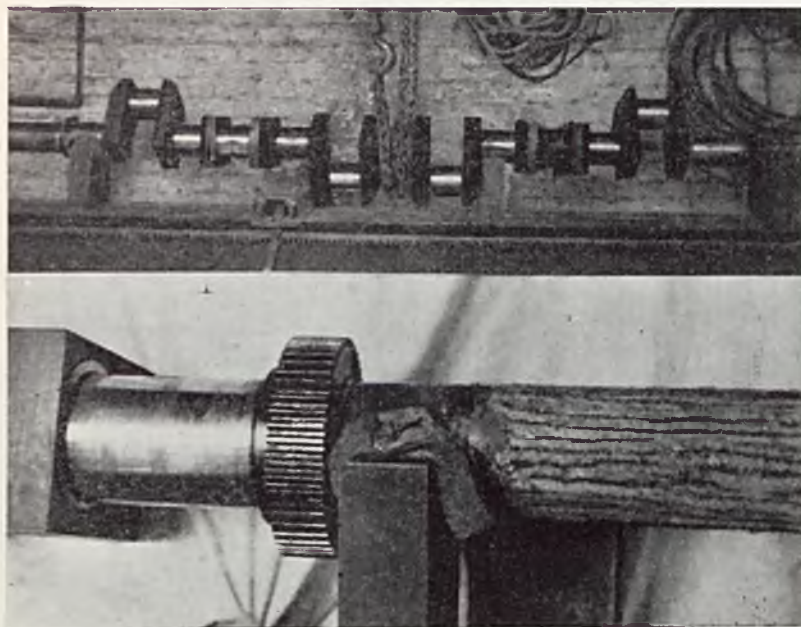
Naprawa głowicy.

Głowica silnika Diesla o średnicy przeszło 0,5 m i ciężarze ok. 100 kg pękła w 2 miejscach, jak to zaznaczone na zdjęciu obok. Grubość pękniętych ścian wynosi 20 mm, długość pęknięć — 60 i 20 mm.

Po zukosowaniu ścinakiem na V obu rys, podgrzano głowicę na ognisku z węgla drzewnego i spojono miejsca pęknięte palnikiem acetylenowym.

Przygotowanie zajęło 3 godz. (2 ludzi), spawanie — również 3 godz. (spawacz i pomocnik).

Zużycie materiału było następujące: pałeczek Żelko średn. 8 mm — 2,5 kg, proszku Fontol — 100 g, tlenu — 1 m³, karbidu — 6 kg i węgla drzewnego — 40 kg. (Z praktyki Warsztatów Sp. Akc. Perun, Warszawa).



KRONIKA

Naprawa beczek po spirytusie, benzynie i t. p.

Całą prasę krajową obiegła w ostatnich dniach notatka reporterska o wybuchu „urządzenia spawalniczego” we Lwowie. Ponieważ w ciągu stosunkowo krótkiego czasu jest to już 3-ci wypadek, o którym donoszą dzienniki — poprzednio notowano wypadki w Warszawie i w Łodzi — jest sprawą konieczną wyjaśnić przyczyny, które je powodują.

Szczególnie charakterystyczny jest ostatni w czasie wypadek we Lwowie, który pociągnął za sobą śmierć pracownika, zatrudnionego przy acetylenowym urządzeniu do spawania. Zasadniczym winowajcą, jak to można stwierdzić na podstawie wiadomości otrzymanych ze Lwowa, jest w danym wypadku lekkomyślność ludzka, która przejawia się tym łatwiej im częściej człowiek ma do czynienia z okolicznościami lub urządzeniami, przedstawiającymi w pewnych warunkach niebezpieczeństwo.

Jest rzeczą znaną, że zbiorniki, które służyły do magazynowania lub przewozu materiałów palnych i łatwo parujących, zawsze zawierają po wypróżnieniu pewne pozostałości tych materiałów.

Jest to zupełnie nieuniknione, zwłaszcza w tych wypadkach, gdy się ma do czynienia ze zbiornikami lub beczkami, które już od dłuższego czasu są w użyciu. Najczęściej zbiorniki takie są wewnątrz zardzewiałe i właśnie ta rdza przesiąka płynem, który zbiornik zawierał.

Gdy taki zbiornik jest naprawiany za pomocą lutowania lub spawania, płyn przyczepiony do rdzy ścianek oraz normalne pozostałości płynu zaczynają przy nagrzaniu parować i tworzyć z powietrzem mieszaninę wybuchową. Jeśli do tej mieszaniny dostanie się płomień lub iskra, to mieszanina zapala się i — powstaje wybuch, który często króć pociąga za sobą nieszczęśliwe wypadki.

Dlatego też zawsze należy — przed naprawą zbiorników, które zawierały materiały palne — stosować specjalne środki, ażeby uniemożliwić tworzenie się mieszaniny wybuchowej. Do takich środków ostrożności, w sposób wyczerpujący opisanych w czasopiśmie „Spawanie i Cięcie Metali” — 2/1935, należą: wypełnianie zbiornika wodą zimną lub gorącą, staranne przepłókiwanie parą i t. d.

W omawianym wypadku we Lwowie, pracownik otrzymał polecenie naprawić za pomocą spawania metalową beczkę po spirytusie. Żadnych środków celem usunięcia z naprawianej beczki pozostałości spirytusu widocznie nie stosowano. Wskutek nagrzania beczki przy spawaniu wewnątrz wytworzyła się wybuchowa mieszanina gazów, która w pewnej chwili eksplodowała i to z taką siłą, że spawacz zatrudniony przy tej pracy poniósł śmierć na miejscu. O sile wybuchu może świadczyć to, że części metalowe beczki zostały wyrzucone w powietrze ponad 3 piętrowy sąsiedni budynek.

Należy więc zwrócić uwagę spawaczy na to, że w każdym zbiorniku po materiałach palnych lub parujących czai się śmierć, która tylko czyha na odpowiednią chwilę, aby porwać nieostrożną ofiarę, nie zdającą sobie sprawy ze stopnia niebezpieczeństwa pracy z palnikiem przy niewinnej na pozór beczce.

Prasa codzienna, donosząc o tego rodzaju wypadkach z właściwą sobie — w sprawach technicznych — niedokład-

nością, podaje najczęściej, że wybuchła instalacja do spawania (tak napisano o wypadku w Warszawie), lub kocioł (tak informowano o wypadku we Lwowie). Wielka szkoda, że reporterzy pism codziennych nie zadadzą sobie trudu zasięgnięcia informacji u źródeł kompetentnych, prawdziwe bowiem opisy tych wypadków, z podaniem właściwych przyczyn, rozgłaszane szeroko przez prasę codzienną, mogłyby dotrzeć do wszystkich warsztatów, w najdalszych zakątkach kraju i zapobiec tym sposobem dalszym wypadkom, które bardzo często kończą się śmiercią.

KOMUNIKAT

Komitetu Organizacyjnego Pierwszego Polskiego Kongresu Inżynierów.

W dniach 12 — 14 września 1937 r. odbędzie się we Lwowie Pierwszy Polski Kongres Inżynierów.

Komitet Organizacyjny Kongresu informuje inżynierów, pragnących wziąć udział w Kongresie, że zgłoszenie udziału na Kongres dokonywać należy w Biurze Komitetu Organizacyjnego, Warszawa, ul. Krucza 14 m. 4, tel. 8.68-52, godz. urzędowania 8—15 i 17—19, zaś od dnia 6 września do 12 września r. b. we Lwowie ul. Zimorowicza 9 (Polskie Towarzystwo Politechniczne) godz. 9—14 i 17—19 z wyjątkiem niedziel i świąt.

Uczestnicy mogą przybyć na Kongres z 2 osobami z rodziny. Uczestnicy zgłaszają uczestnictwo na odpowiednich formularzach, wnosząc równocześnie na konto PKO 3380 (Naczelna Organizacja Inżynierów R. P.) opłatę 10 zł. i 5 zł. za każdą osobę towarzyszącą.

Uczestnikom przysługuje prawo czynnego udziału w obradach Kongresu, udziału we wszystkich organizowanych imprezach (Wieczera Koleżeńska, wycieczki i t. p.), korzystanie ze zniżek przejazdowych na Kongres (do Lwowa opłata normalna, z powrotem — bezpłatnie), bezpłatnych przejazdów tramwajowych we Lwowie, ulgowych biletów do teatrów i kin, 3 zniżkowych biletów na zwiedzenie Targów Wschodnich.

Uczestnicy po uiszczeniu wpisowego, otrzymują bezpłatnie księgę skrótów referatów kongresowych, księgę jubileuszową Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, Przewodnik Kongresowy, Wydawnictwo „Wiadomości Kongresowe”, teczkę z materiałem reklamowym firm, zaś po Kongresie Księgę Kongresową.

Osobom towarzyszącym przysługują wyżej wymienione prawa prócz czynnego udziału w obradach.

Uczestnicy zgłaszający się do 1 września, mogą za pośrednictwem Biura uzyskać we Lwowie kwatery.

Do dnia 1 września należy zgłaszać uczestnictwo na wieczernę koleżeńską.

Do dnia 25 sierpnia na wycieczkę do Rumunii.

Do dnia 4 września na wycieczkę do Zagłębia naftowego i doliny Prutu.

Bezpośrednio po Kongresie odbędą się wycieczki: wycieczka reprezentacyjna polskich Inżynierów do Rumunii od 14 do 20 września. Całkowity koszt wycieczki 128 zł. od osoby.

Wycieczka jednodniowa do Zagłębia naftowego i Truskawca w dniu 15 września.

Wycieczka jednodniowa do doliny Prutu (Worochta i Jaremcze) w dniu 15 września. Koszt 17 zł. od osoby.

Dokładne informacje wraz z odpowiednimi formularzami zawiera „Przewodnik Kongresowy” wysyłany przez Biuro Komitetu Organizacyjnego po zgłoszeniu uczestnictwa.

Walne Zgromadzenie Niemieckiego Stowarzyszenia Acetylenowego oraz Związku Autogenicznej Obróbki Metali.

Niemieckie Stowarzyszenie Acetylenowe oraz Związek Autogenicznej Obróbki Metali urządziły w dn. 1 — 4 lipca 1937 r. w Frankfurcie n. Menem swoje tegoroczne Walne Zgromadzenie w ramach Zjazdu Niemieckich Chemików, przy udziale 16 związków naukowych, przytem

jednocześnie odbywała się wystawa Achema VIII, urządzona przez Niemieckie Towarzystwo Aparatury Chemicznej (Dechema).

2 lipca obydwaj związki przystąpiły — w dużej sali Muzeum Przyrodniczego Senckenberg — do swych wspólnych zebrań odczytowych w obecności przedstawicieli: władz państwowych, partii, władz wojskowych, wyższych i specjalnych uczelni, związków naukowych oraz zaprzyjżnionych fachowych związków zagranicznych. Zebranie otworzył Prezes Niemieckiego Stowarzyszenia Acetylenowego dr. R i m a r s k i, Dyrektor Państw. Chem.-Technicznego Instytutu w Berlinie, a obrady prowadził Prezes Niemieckiego Związku Autogenicznej Obróbki Metali, prof. dr. K e s s n e r z Politechniki w Karlsruhe.

Referaty, nastawione celowo na potrzeby 4-letniego planu, zainaugurował dyr. inż. Czternasty tematem „Spawanie acetylenowe stopowych materiałów kotłowych”. Wciąż wzrastające zastosowanie przy budowie kotłów parowych i naczyń pracujących pod ciśnieniem spawania łukowego spowodowało rozpoczęcie badań nad tym, w jakim stopniu spawanie acetylenowe mogłoby znaleźć zastosowanie przy tego rodzaju produkcji. Zwłaszcza znaczne zainteresowanie wzbudził problem przydatności spawania acetylenowego do łączenia takich materiałów, które są używane przy wykonywaniu kotłów na wysokie ciśnienie.

Prelegent złożył sprawozdanie co do wyników szeregu prób, przeprowadzonych nad blachami i rurami ze stali manganowo-krzemowymi, molibdenowymi i chromo-molibdenowymi, przeznaczonymi dla budowy kotłów. Spawanie blach było wykonywane początkowo przy użyciu spoiw, pochodzących z tego samego wytopu. Ponieważ wyniki prób, dobre same po sobie, nie czyniły jednak zadość najwyższym wymaganiom, podjęto dalsze badania ze spoiwami innego składu, które doprowadziły do rezultatów zadowalających. Spawanie acetylenowe rur przegrzewaczy ze stali chromo-molibdenowej badano, stosując rozmaite sposoby obróbki termicznej, w celu ustalenia najekonomiczniejszej metody produkcji. Próby nad spawanymi rurami nie ograniczono badaniami przy temperaturach pokojowych, lecz przeprowadzono je też jako próby na zmęczenie (Dauerstandversuche) przy 500°. Wszystkie próby udowodniły, że spawanie gazowe całkowicie odpowiada bardzo wysokim wymaganiom stawianym dotychczas przy budowie kotłów.

Dr. fil. inż. D ü m p e l m a n n (Griesheim) omówił w swoim referacie p. t. „Metalurgia acetylenowego spawania szyn” wielkie korzyści napawania i spawania przy utrzymaniu i łączeniu szyn, zwrotnic oraz krzyżownic i wyjaśnił, w jaki sposób można — dzięki technice spawalniczej — uniknąć dużych strat materiałowych, powstających wskutek zużycia się szyn przez ścieranie. Zwłaszcza korzystne jest, że wszystkie prace spawalnicze można wykonywać bez rozbiórki materiału szynowego. Specjalne własności płomienia acetylenowego czynią spawanie bardzo przydatnym przy tych gatunkach stali, które znajdują zastosowanie jako materiał dla wyrobu szyn. Na dobór materiałów dodatkowych, t. j. spoiwa, należy jednak zwrócić wielką uwagę, ponieważ od spoiw jest wymagana odporność na ścieranie z jednej strony, z drugiej zaś — ciągliwość. Wykonanie spawanych styków szyn, t. j. łączenie ich bez łubków, jest również uzależnione od badania i rozwoju należących spoiw. Prelegent omówił następnie sprawy spawalności i zilustrował spawalność stali szynowych na zdjęciach przedstawiających strukturę różnych stali.

Wielkie zainteresowanie wzbudził referat prof. G r a f a (Stuttgart) p. tyt. „Wytrzymałość na wielokrotne zginanie spawanych połączeń szynowych” (Dauerbiegefestigkeit von Schienenschweißverbindungen), oparty na doświadczeniach przeprowadzanych w zakładzie badań materiałowych Politechniki w Stuttgart. Po ogólnych wyjaśnieniach co do wymagań, które należy stawiać połączeniom szynowym, prelegent składa sprawozdanie z wyników prób nad wytrzymałością na wielokrotne zginanie, przeprowadzonych nad szynami pełnymi, szynami połączonymi za pomocą łubków i szynami spawanymi. Próby, które zostały dokonane nad szynami różnego pochodzenia i nad szynami spawanymi przy stosowaniu różnych metod, wykazały, że styki acetylenowe posiadają ponad 2 razy większą wytrzymałość na wielo-

krotne zginanie niż styki łubkowe i że one całkowicie odpowiadają wszystkim wymaganiom stawianym wysokowartościowym połączeniom szynowym. Próby udowodniły poza tym, że dodatkowe wzmocnienie połączenia przez przypawanie nakładek nie wywołuje znaczącego podniesienia się wytrzymałości. Jeśli dąży się do dalszego zwiększenia wytrzymałości spawanego styku szynowego, można zmniejszyć rozstaw podkładów stykowych lub też wykonać styk w linii ukośnej. W takich wypadkach osiągnano praktycznie wytrzymałości pełnej szyny.

Referat inż. H. Frankenbusch'a (Frankfurt n. Menem) p. tyt. „Acetylenowe spawanie szyn w praktyce” daje przegląd zebranych w ciągu ostatnich lat doświadczeń praktycznych z obu głównych kierunków, t. j. z napawania i ze spawania styków szynowych. Za pomocą napawania naprawiono na kolejach Rzeszy, kolejach prywatnych i kolejach wąskotorowych niezliczoną ilość zużytych krzyżownic i iglic, wybitych szyn, zbitych końców szynowych i t. d. Prace przeprowadzono stosując palnik ręczny na samym torowisku, bez wybudowania części szyn. Późniejsza obróbka przez heblowanie lub szlifowanie nie była potrzebna. Styki szyn spawano, po odpowiednim przygotowaniu, po prostu spoiną czołową, przy czym nie stosowano dodatkowego wzmocnienia przez przysrubowane lub dopawane łubki, podkładki dolne i t. d. Naprawy pęknięć iglic lub szyn, które podpadają pod spawanie styków szynowych, wykonywa się płomieniem acetylenowo-tlenowym w sposób oszczędny i absolutnie pewny. Krzyżownice, dotychczas wykonywane przy stosowaniu łubków, śrub i nitów, buduje się teraz jako spawane i to nie w warsztatach, lecz bezpośrednio na torowisku z normalnych szyn, które po odpowiednim przygotowaniu za pomocą palnika do cięcia dopasowuje się i spawa na miejscu. Prostowanie wygiętych części szynowych, np. szyn zwrotnicznych i iglic, też można wykonać bez trudności. Dalej prelegent wykazuje na licznych przykładach, że zakres wykonywanych prac bynajmniej nie jest ograniczony wyłącznie normalnymi stalami szynowymi o wytrzymałości 60—90 kg/mm². Do spawania nadają się z powodzeniem również stale o mniejszej lub większej wytrzymałości, jak również szyny przejściowe, łączące szyny o różnym składzie (Verbundstahlschienen).

O „Zagadnieniu materiałowym w ramach 4-letniego planu” mówił dr inż. Frick (Berlin) i nakreślił wyraźny obraz tego, jak można będzie osiągnąć niezależnienie się od zagranicy przez wykorzystanie krajowych bogactw naturalnych, polepszenie jakości wytworów niemieckiej produkcji oraz przez planową gospodarkę i wymianę surowców niewymagających walut zagranicznych lub krajowych wyrobów na surowce importowe. Prelegent umiejętnie podkreślił wszystkie najważniejsze momenty, które prowadzą ku wytkniętym celom, zwłaszcza wielką rolę techniki spawalniczej i walki z korozją.

Cykl referatów zakończył dr inż. Hunsicker (Knapsack ok. Kolonii) wysoce pouczającym i nadzwyczaj bogatym we wnioski odczytem p. tyt. „Badania korozji w połączeniach spawanych”.

Prelegent złożył sprawozdanie z badań nad korozją stali St 37, przy spawaniu której stosowano płomień acetylenowo-tlenowy: neutralny, utleniający i nawęglający. Badania wykazały, że wszystkie spawane próbki posiadają odporność wyższą niż materiał rodzimy, wskutek wytworzenia się warstwy zendry (Verzunderung), która chroni głębiej położone warstwy przed zaatakowaniem. Pomiarzy przeprowadzone w różnych odległościach od spoiny nie wykazały znaczących różnic w potencjale. To samo stwierdzono przy miedzi i aluminium. Przy próbkach, w których warstwa wierzchnia została zdjeta za pomocą palnika, wskaźniki potencjału i korozji były nieco wyższe, co do zależności zaś od odległości od spoiny — posiadały wielkości te same. Miarodajną dla postępu korozji jest wielkość kryształów metalu. Pomiarzy przeprowadzone nad miedzią grubo- i drobnokrystaliczną wykazały wyższy potencjał w pierwszej niż u drugiej. Przy próbkach aluminiowych i ołowianych, spawanych acetylenem i wodorem, wskaźniki potencjału i korozji wypadły nieco korzystniejsze dla acetylenu niż dla wodoru. Wynik ten pokrywa się też z dotychczasowymi danymi literatury technicznej.

Międzydyrekcyjny kolejowy kurs spawania w Bydgoszczy.

W czasie od 9 czerwca do 17 lipca br. odbył się w Bydgoszczy Międzydyrekcyjny Kurs Spawania i Cięcia Metali dla uczestników z D. O. K. P. Kraków, Radom i Wilno, zorganizowany przez n. Stowarzyszenie przy Bazie Materiałów Żelaznych Nawierzchni P.K.P.

W skład Komisji Egzaminacyjnej wchodził: p. inż. Krynicki — zastępca Naczelnika Wydziału Drogowego D.O. K. P. w Toruniu; p. Rossa — Zawiadowca Bazy Materiałów Żelaznych Nawierzchni P. K. P. w Bydgoszczy, p. Głyda — zastępca Członka Zarządu Stowarzyszenia dla Rozw. Spaw. i Cięcia Metali w Polsce, oraz p. Andrzejewski — wykładowca i starszy instruktor kursu.

Podczas zajęć, które odbywały się co dzień od godz. 6 do 15, uczestnicy przeszli normalny

kurs spawania dla początkujących, rozszerzony w zakresie specjalnych potrzeb kolejnictwa, jak to napawanie szyn, spawanie styków i krzyżownic i t. d.

Poszczególne Dyrekcje K. P. P. wydelegowały na kurs 40 uczestników, z których 38 zdało egzamin przed Komisją Egzaminacyjną z wynikiem zadawalającym.



Uczestnicy Międzydyrekcyjnego kolejowego kursu spawania w Bydgoszczy.



Uczestnicy 47 kursu spawania w Katowicach.

47 kurs spawania w Katowicach.

W dniach od 1 do 26 czerwca 1937 r. Oddział Katowicki Stowarzyszenia prowadził, wspólnie z Śląskim Instytutem Rzem.-Przem., 47-my kurs spawania i cięcia metali w Katowicach, na który uczęszczało 149 uczniów. Ćwiczenia i wykłady odbywały się w czterech grupach. Egzamin końcowy odbył się w dn. 28 — 30.VI. Kurs powyższy z wynikiem dodatnim ukończyło 135 absolwentów.

Przegląd prasy polskiej

W obronie żeliwa. W Nr. 14-15 Przegl. Techn. znajdujemy w Przeglądzie Odlewniczym streszczenie artykułu franc. inż. Thomasa p. t. „W obronie żeliwa”. Autor przyznaje, że spawanie przedstawia duże zalety w stosunku do odlewania, wykazuje jednak, że posiada ono też i swoje wady. Czytamy w tym artykule co następuje:

„Przy konstrukcjach spawanych sprawa przedstawia się znacznie korzystniej. Pomijając fakt, że ani model ani modelarz nie biorą tu żadnego udziału, znajdujemy się wobec nowogłęzi przemysłu, której technika rozpoznała się bardzo szybko. Konstruktor przyswoił sobie łatwo sposoby racjonalnego użycia części, kształtek

i blach. Łączenie razem profili walcowanych z częściami odlanymi ze staliwa, w niektórych zaś wypadkach nawet z fragmentami, uprzednio już obrobionymi, daje możliwość otrzymania konstrukcji o bardzo skomplikowanych kształtach i pożądanymi właściwościami.

Takie umiejętne operowanie rozłożeniem materiału o lepszych własnościach wytrzymałościowych stwarza największą przewagę konstrukcji spawanych nad odlewem żeliwnym — redukcję ciężaru przedmiotu.

Spawalnictwo oprócz wielkich zalet wykazuje jednak i nie mniejsze wady, a mianowicie:

a) nie wszystkie przedmioty ze względu na swój cha-

rakter i przeznaczenie nadają się do wykonania za pomocą spawania;

- b) obróbka palnikiem, mimo wielkiej precyzji, nie może dać nam zgrubień w dowolnych miejscach, zaokrąglenia między dowolnie pomyślanymi ścianami oraz powierzchni krzywych, tak pochoinnie stosowanych w konstrukcjach;
- c) uzależnienie się od wprawy, dokładności i solidności spawacza, gdyż pewność takiej konstrukcji zależy przede wszystkim od stopnia dokładności wykonania. Stąd pochodzi konieczność stałego kontrolowania i egzaminowania personelu z jednej strony, z drugiej natomiast staje się usprawiedliwione wprowadzenie promieni Roentgena do sprawdzania odpowiedzialniejszych zespołów spawanych.

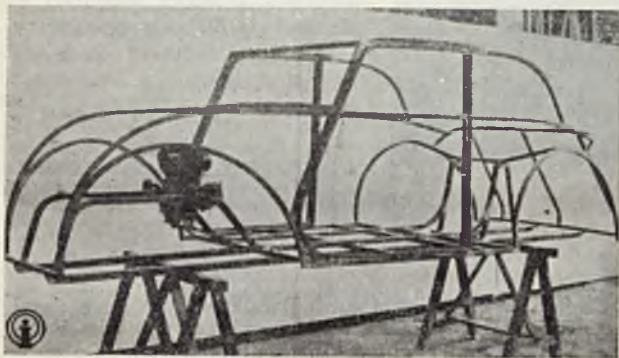
Mimo istniejących słabych stron konstrukcji spawanych, wielkie sumy, wydawane na propagandę przez różne towarzystwa, produkujące tlen, acetylen i t.p. torują spawalnictwu coraz nowe drogi, wprowadzając konstrukcję spawaną nawet tam, gdzie nie znajduje ona żadnego uzasadnienia ani gospodarczego ani technicznego.

Jak widzimy z powyższego, zarzuty przeciwko spawaniu nie są zbyt poważne. Zarzut wymieniony w punkcie a) nie jest właściwie zarzutem, gdyż jasne jest, że spawanie, jak i każdy inny sposób fabrykacji, nie może rościć prawa do uniwersalności; jesteśmy więc w tym względzie zgodni z p. Thomaselem. Co zaś do punktu b), sprawa nie przedstawia się tak tragicznie; zaokrąglenia nie zawsze są potrzebne, a tam, gdzie są konieczne, zawsze je można wykonać za pomocą spawania — szczególnie, że zagięcie blach nie przedstawia żadnych trudności, gdy się ma palnik w rękę. Punkt c) też nie stanowi zarzutu, tym bardziej, jeśli się zważy, że aparaty Roentgena zostały wprowadzone do przemysłu właśnie dla kontroli odlewów. W spawanych konstrukcjach sprawdzać trzeba tylko spoiny, w odlewach zaś — całe ciało przedmiotu; kontrola więc konstrukcji spawanych jest znacznie prostsza.

W dalszym ciągu tego artykułu znajdujemy porównywanie odlewów żeliwnych i stalowych, przy tym słusznie się podkreśla, że — jeśli idzie o zmęczenie — odlewy stalowe dają prawie takie same wyniki, jak żeliwne. Analogicznie — konstrukcje spawane w stosunku do odlewów żeliwnych nie wykazują przewagi. Trzeba jednak podkreślić, że pomimo wysokiej wytrzymałości na zmęczenie odlewy często pękają, bowiem części maszyn nie tyle są niszczone przez zmęczenie, ile przez wypadkowe uszkodzenia, naprężenia termiczne itp., na które z powodu swej kruchości żeliwo jest bardzo wrażliwe, podczas gdy konstrukcje spawane ze stali zlewnej przenoszą je z łatwością.

Przegląd prasy zagranicznej

W Nr. 34 czasopisma belgijskiego *La Technique de la Soudure et du Découpage* znajdujemy bardzo ciekawy opis szkieletu małego samochodu osobowego, wykonanego całkowicie za pomocą spawania z ru-



rek o przekroju kwadratowym. Szkielet ten ważył zaledwie 80 kg; cały wóz po ukończeniu będzie ważył 900 kg, a więc o 300 kg mniej niż podobne wozy normalnej konstrukcji.

Długość wozu 4 m, szerokość — 1,6 m, rozstaw kół 1,350 m; cztery osoby znajdują w nim wygodne pomieszczenie.

Dzięki lekkości wystarczyło zaopatrzyć ten wóz w silnik o pojemności 750 cm³.

Rozwój zastosowania spawania acetylenowego. Autor opisuje postępy spawania acetylenowego w ciągu ostatnich kilku lat. Nowe metody spawania acetylenowego, zwłaszcza spawanie „w górę”, znalazły liczne zastosowanie przy budowie zbiorników pracujących pod ciśnieniem. *The Engineer*, 2 kwiecień 1937 r.

Budowa kadłubów maszyn z miękkiej stali za pomocą spawania. Artykuł zawiera ogólne dane o podstawach obliczeniowych, ciężarze, sztywności, odkształceniach, o wykonywaniu powierzchni trących, oraz dane o kosztach własnych. Dalej podaje się kilka przykładów, między innymi kadłuby silników Diesla. *The Modern Engineer*, styczeń 1937 r.

Metalurgia i spawanie. Autor bada 3 zasadnicze okresy w tworzeniu się spoiny: otrzymanie kąpieli z płynnego metalu, krzepnięcie i stygnięcie. Badania te przeprowadzono z punktu widzenia zmian chemicznych i fizyko-chemicznych, zachodzących podczas spawania. *Der Autogen Schweisser*, luty 1937 r.

Wybór metod spawania. Przy spawaniu acetylenowym można stosować 3 metody spawania: spawanie „w lewo”, spawanie „w prawo” i spawanie „w górę”. W artykule podano szczegóły tych metod pracy i zakresy ich stosowania. *Der Autogen Schweisser*, luty 1937 r.

Metody badania i kontrola spoin. Dalszy ciąg pracy, w której autor rozpatruje badania spoin bez niszczenia przedmiotu spawanego następującymi metodami: badania wyglądu zewnętrznego, badania za pomocą wycinania otworów stożkowych (metoda Schmuklera), badania elektryczne, magnetyczne, akustyczne i za pomocą promieni X. *La Technique de la Soudure et du Découpage*, styczeń—luty 1937 r.

Kilka typów konstrukcji domów metalowych. Wślad za „*American Architect*” podaje się opis 27 typów metalowych domów, ściany których składają się z cienkich blach o grubości 1—2 mm i szkieletów z blach zginanych i spawanych. *L'Ossature Metallique*, luty 1937 r.

Spawanie w konstrukcjach budowlanych. Po omówieniu zasadniczego sposobu obliczania połączeń spawanych, autor przechodzi do przeglądu wiązań belki ze słupami, które znalazły zastosowanie w Ameryce przy różnych konstrukcjach stalowych. Przykład belki wykonanej za pomocą spawania daje — w porównaniu z takimi samymi belkami, wykonanymi jako nitowane — oszczędności na ciężarze ok. 40%. *J. A. W. S.*, luty 1937 r.

Spawanie i cięcie tlenem w konstrukcjach morskich. Historia rozwoju spawania i ogólne wiadomości o oszczędnościach, które spawanie może dać w konstrukcjach morskich, porównanie kosztów własnych połączeń spawanych i nitowanych. Autor stara się udowodnić liczbowo, że połączenie w nakładką jest oszczędniejsze, niż połączenie czołowe, wskutek większej szybkości wykonania. Dalej opisuje się kilka sposobów zapobiegania wypaczeniu się blach cienkich o grub. poniżej 6 mm. *J. A. W. S.*, luty 1937 r.

Spawanie acetylenowe w eksploatacji i utrzymaniu rurociągów. Autor opisuje stosowanie spawania acetylenowego i cięcia tlenem przy wszystkich 4 elementach, które składają się na całość sieci rozpraszających gazy ziemne: sieć zbiorcza, stacja kompresorów, przewody główne i sieć rozdzielcza. *The Welding Engineer*, luty 1937 r.

Spawanie seryjne rurek małych średnic. Opisuje się seryjną budowę aparatów chłodniczych w Zakładach Electrolux. Autor zatrzymuje się nieco dłużej na sprawach szkolenia, nadzoru i kontroli spawaczy; dalej omawia konieczność pracy urządzeniami na tlen i acetylen o stałym ciśnieniu. Doskonałość organizacji pozwala na zredukowanie ilości spoin wadliwych do 1 na 15000. *The Welding Engineer*,

Wielkie zbiorniki aluminiowe. Artykuł opisuje budowę 2 dużych cylindrycznych zbiorników aluminiowych objętości po 510 m³ o wymiarach następujących: średnica — 8,5 m; wysokość — 11,5 m; grubości ściany płaszczowej od 6 do 17 mm. Długość spoin wykonanych na tych 2 zbiornikach wynosiła ok. 400 m. *Journal de la Soudure*, marzec 1937 r.

ZNIŻKA 60%

Cena 3 zł.

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

najróżnorodniejszych konstrukcyj budowlanych spawanych

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

Aby uprzystępnąć kształcącej się młodzieży nabywanie tego podręcznika, obniżyliśmy cenę ze zł. 7,50 na zł. 3.–

Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali,
Warszawa, Zgoda 10, tel. 5.60-47.

50%

**ZNIŻKI NA
PODRĘCZNIKU
SPAWANIA
I CIĘCIA METALI**

1 tom – 2.25

2 tomy – 4. –

3 tomy – 5.50

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

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

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

STAŁE POPOŁUDNIOWE KURSY SPAWANIA I CIĘCIA METALI

Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali

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

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

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

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

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

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

Inż. Leon Dreher. **Wiadomości podstawowe z dziedziny metalografii żelaza i stali.** Cena 1 zł.

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

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

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

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

WYDAWNICTWA

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

CENTRALA

WARSZAWA, JASNA 1
TEL. 5.60-47

SP. AKC.



BIURA SPRZEDAŻY

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

SZKŁA OCHRONNE DO SPAWANIA ŁUKOWEGO



Athermal **S III** – jasne

Athermal **S IV** – średnie

Athermal **S V** – ciemne

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

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

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



Również rekomendujemy ostatnią naszą nowość w dziedzinie ochrony wzroku:

OKULARY DLA NADZORU O SZKŁACH PODWÓJNYCH

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

Niezależnie od tego prowadzimy stale znane ze swej dobroci i trwałości

OKULARY DO SPAWANIA ACETYLENOWEGO

zaopatrzone w szklą wyborowe



INFRA-REX

jasne „14” i ciemne „24”

lub

**ZWYKŁE
SZKŁA**

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