

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

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

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

Cena zeszytu 2 zł.

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

CENY OGŁOSZEŃ:

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

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

TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Podciąg spawany o zmiennym przekroju	178	3. Zwiększenie długości okrętów transoceanicznych zapomocą spawania	190
2. Zastosowanie spawania i nadpawania w kolejnictwie do nawierzchni żelaznej	180	4. Z praktyki spawacza	193
		5. Kronika	195

SOUDURE AUTOGENE ET DECOUPAGE DES METAUX

Revue Mensuelle

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

Warszawa, ul. Mazowiecka 7.

OCTOBRE 1934.

N^o 10

SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Poutre soudée à profil variable	178	3. Augmentation de la longueur des bateaux transocéaniques à l'aide de la soudure	190
2. L'application de la soudure et du rechargement dans les voies des chemins de fer	180	4. Page du soudeur	193
		5. Chronique	195

Les traductions des articles sont livrées sur demande.

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, ul. Mazowiecka 7.

OKTOBER 1934

N^o 10

INHALT:

	Seite		Seite
1. Ein geschweisster Unterzug von veränderlichem Querschnitt	178	3. Verlängerung der transozeanischen Schiffe mittels der Schweissung	190
2. Verwendung der Schweissung und der Auftragschweissung zur Instandhaltung des Eisenbahnoberbaues	180	4. Aus der Praxis des Schweissers	193
		5. Chronik	165

Die Uebersetzungen der Artikel werden auf Verlangen geliefert.

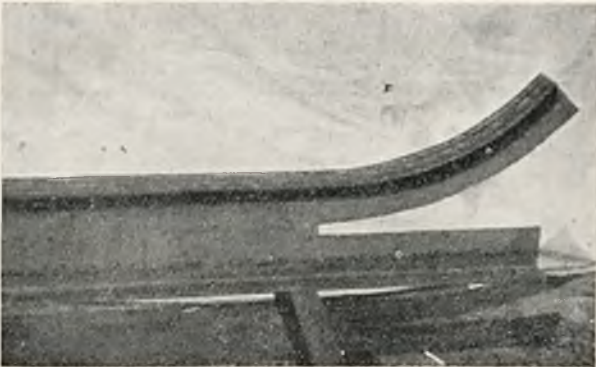
niem przycięciu palnikiem końców belek spojono je ze sobą zapomocą spawania acetylenowego, otrzymując kształt, jak na rys. 5. W miejscach



Rys. 3.

Przygotowanie rozszerzonego końca belki Nr. 32. W miejscu A wycięto tylko środek, stopkę zaś podgrzano i zagięto, poczem środek spojono acetylenem.

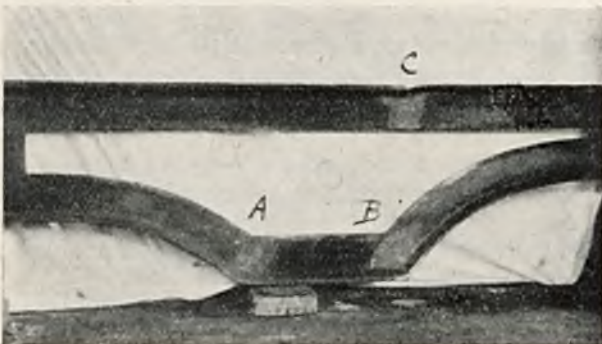
puste na środku belki wstawiono blachę grub. 11 mm. wyciętą zapomocą palnika i zukosowaną na X, i spojono ją obustronnie zapomocą spawania łukowego.



Rys. 4.

Przygotowanie końców belki Nr. 24.

W celu usunięcia naprężeń wewnętrznych w spoinie, blacha ta została wyklepana lekkim młotkiem.

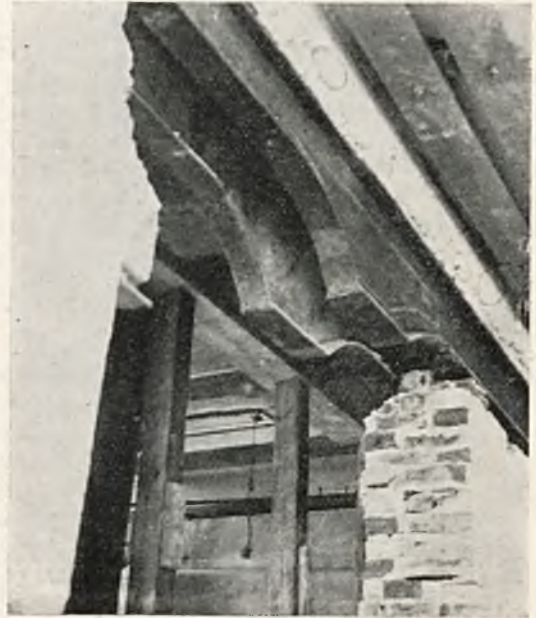


Rys. 5.

Rozszerzone profile dwuteowników Nr. 32 i Nr. 24, połączone przy B i C.

Na całą robotę, t. j. wycięcie i wygięcie dwóch belek, spojenie ich i dołączenie blachy środkowej, zużyto 16 godz. roboczych 1,2m³ tlenu, 3,5 kg. karbidu oraz 3,5 kg. elektrod Forflex Nr. 17. Cyfry te odnoszą się do 1 styku; ogółem na obu belkach wykonano 4 styki /rys. 1/

Po wykonaniu, belki zostały umieszczone w murze, poczem usunięto ścianę w miejscach, gdzie miały stanąć słupy /rys. 6/. Słupy były wy-



Rys. 6.

Po osadzeniu belek w murze wyjęto ścianę w miejscach podparcia podciągu przez słupy.

konane z dwuteowników Nr. 14 /rys. 7/ i Nr. 20 /rys. 8/, całkowicie spawane zapomocą łuku ele-

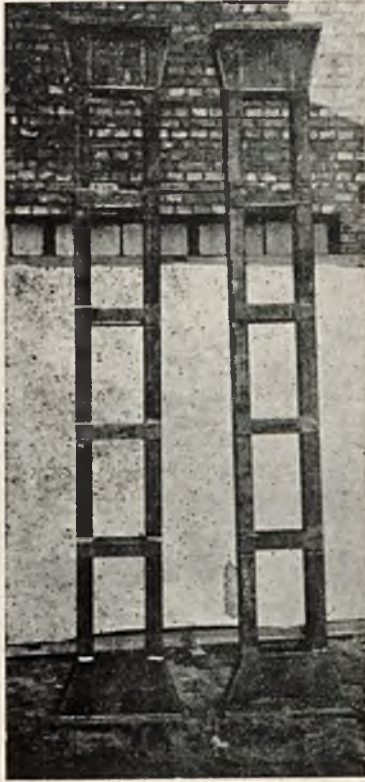


Rys. 7.

Skrajne słupy, wykonane z dwuteowników Nr. 14.

ktrycznego. Materiał na słupy został pocięty zapomocą palnika. Pod słupy dano ruszty z dwu-

teowników Nr. 22, połączonych ze sobą śrubami; ruszty te zostały zabetonowane.



Rys. 8.
Słupy środkowe wykonane
z dwuteowników Nr. 20.

Czas wykonania 1 słupa — 12 godz. robocz. spożycie tlenu 1m³, karbidu — 3 kg., elektrod — 3 kg.

Po ustaleniu położenia słupów, głowice zostały spojone z belkami za pomocą spawania łukowego.

Słupy skrajne zostały omurowane, jak to widzieć na rys. na okładce, przedstawiającym całość konstrukcji po wykończeniu.

Poutre soudée à profil variable.

Dans le but d'élargir la salle des machines de l'usine de la Société PEROUNE à Varsovie, on a dû supporter un mur de 12 m. de longueur; pour soutenir les étages supérieurs, on a monté une construction soudée en acier, représentée sur la fig. 1 et sur la couverture de ce numéro. En augmentant la hauteur des poutres au-dessus des poteaux (fig. 2), on a pu utiliser des poutres à profil moindre et réaliser finalement une économie de 20% sur le poids de la construction.

Les détails d'exécution des divers éléments sont représentés sur les figures. Les soudures ont été faites au chalumeau et à l'arc électrique, tout le matériel étant découpé au chalumeau.

Ein geschweisster Unterzug von veränderlicher Querschnitt.

In den Werkstätten der Perun A. G. in Warschau, sollte eine Maschinenhalle durch die Entfernung einer 12 m. langen Wand erweitert werden; um die Wände der oberen Stockwerke zu stützen, wurde ein geschweisster Unterzug montiert, der auf der Abb. 1 und dem Titelblatt dargestellt ist. Indem man die Höhe der Balken über den Säulen vergrößerte, konnte man kleinere Träger verwenden und eine Materialersparnis von 20% erzielen.

Die Einzelheiten der Ausführung sind auf den Abb. dargestellt. Die Verbindungen wurden teils elektrisch, teils autogen geschweisst; das Zurichten des Materials geschah ausschliesslich mittels des Schneidbrenners.

JERZY GOLDE, Inż. Dróg i Mostów

621.791 : 625.143
4000 słów + 10 rys. + 5 tabl.

Zastosowanie spawania i nadpawania w kolejnictwie do nawierzchni żelaznej^{*)}

3) SPAWANIE SZYN. ROZWAŻANIA OGÓLNE.

Zanim przejdziemy do szerszego omawiania spawania szyn, należy zorientować się, jakie szyny będziemy mieli do spawania i jakie szyny będziemy chcieli otrzymać po spawaniu.

Jak już wyżej zaznaczyłem, na P. K. P. 83% nawierzchni stanowią szyny o złączu wiszącym, z których ok. 80% pracuje od roku 1900—1908. Z tych 80-ciu procent — 20% stanowią szyny lekkie, regeneracja których naogół nie opłaca się; pozostałe 60% stanowią nawierzchnie austriackie typ CIV i Xa), rosyjskie (typ 38-39-41) i niemieckie (typ 6).

Szyny tych ostatnich typów, o ile leżą na linjach pierwszorzędnych są wynajmowane, jak o tem poprzednio była mowa i po obcięciu układanie na linjach drugorzędnych o małym ruchu, oraz na trzeciorzędnych. W przeważającej ilości są to szyny przymocowane do podkładów hakami. Zużycie głowki tych szyn wynosi średnio 6

mm, ale nierzadkie są wypadki zużycia = 10 mm i więcej. Długość tych szyn wynosi 10,67 — 12,8 m, ale zdarzają się szyny krótsze (8 m) i dłuższe (15 m).

Szyny układane po wojnie stanowią ok. 20% nawierzchni P. K. P. Są to w niewielkich ilościach szyny t. 8, układane w r. 1923 i następnych (ok. 3%), przeważnie są to szyny t. S (ok. 17%), które układa się od roku 1927. Szyny t. 8 i S mają złącza podparte i są przymocowane do podkładów wkrętami.

W dzisiejszych warunkach można szyny, które są przymocowane do podkładów hakami, spawać w ten sposób, że długość otrzymanych odcinków wynosiłaby 24 — 30 m, t. j. 2 x 12 m i 3 x 10 m, a szyn przymocowanych wkrętami — 30 do 36 m, t. j. 2 x 15 m i 2 x 18 m, z tem, że przy układaniu tych szyn zachowywanoby luz normalne. Zdaje się, że układanie szyn tych długości nie napotkałoby w sferach kierowniczych P. K. P. na sprzeciw.

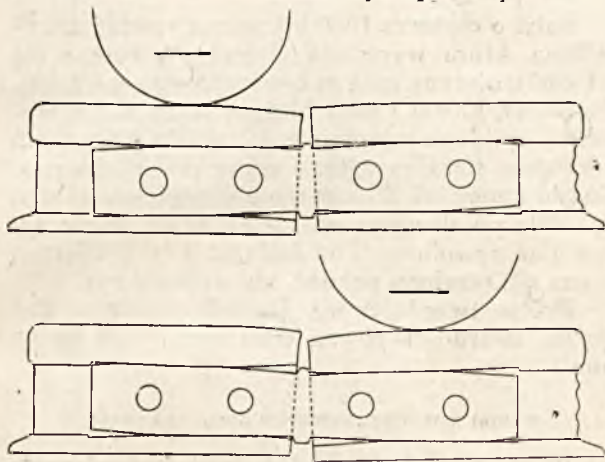
Należy pamiętać, że huty mogą otrzymywać z pod walców szyny długości przeszło 60 m, więc

*) Dalszy ciąg art. zamieszczonego w Nr. 6 z r. b.

produkcja szyn nowych 30 m nie nastęrczałaby trudności.

Szyny stare można łączyć trzema sposobami t. j. przy pomocy: a) spawania termitem, b) spawania łukiem elektrycznym i c) spawania płomieniem acetylenowo-tlenowym.

W naszych warunkach styk spawany metodą



Rys. 14.

Praca łubków w czasie przejścia szyny przez złącze.

aluminotermiczną na bazie lub koło toru kosztuje ok. 30 zł. dla szyn t. 8 i ok. 40 zł. dla szyn t. S. Wszystkie materiały potrzebne do wykonywania tych styków są obecnie już wykonywane w kraju (Państwowa Wytwórnia Prochu), tak że stosowanie tych złącz pod względem gospodarczym nie nasuwa trudności.

Przy pomocy termitu nie można spawać szyn leżących w torze, z wyjątkiem szyn na linjach o bardzo małym ruchu. Z tego wynika, że spawanie termitem może lepiej się opłacać przy jednoczesnej wymianie szyn na nowe, natomiast przy spawaniu starych szyn konkurują z nim inne sposoby spawania, które nie wymagają wyjmowania szyn z toru przez co są tańsze.

Do sposobów tych należą spawanie łukiem i palnikiem i — aby były one możliwie tanie — należy:

1) Spawać szyny bez ich wyjmowania z toru i tę właściwość złącz spawanych łukiem lub palnikiem wyzyskać przede wszystkim dla osiągnięcia przewagi finansowej nad spawaniem przy pomocy termitu. W tym celu konstrukcja złącza spawanego łukiem lub palnikiem powinna zezwalać na wykonanie złącza bez wyjmowania szyny z toru.

2) Styk spawany skonstruować w ten sposób, aby spawanie mogło być wykonane, gdy powierzchnie czołowe dwóch szyn spawanych są od siebie oddalone o szerokość luzu, t. j. ok. 9 mm. W ten sposób unikamy konieczności przesuwania szyn spawanych, co jest bardzo kosztowne przy spawaniu na otwartym dla ruchu torze i nastęrcza wiele trudności.

Jeżeli spawamy szyny wyjęte z toru (przy wymianie) to rozumie się — zachowanie luzu jest zbudne.

3) Dążyć do spawania jaknajmniejszym kosztem, co otrzymamy, jeżeli:

a) acetylen, ewentualnie prąd, używane do spawania będą możliwie tanie,

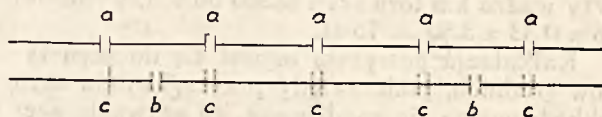
b) złącze będzie możliwie proste,

c) wszystkie części dodatkowe, jako to: podkładki, nadkładki i t. p. będą możliwie proste i tanie.

SPAWANIE ZŁĄCZ POŁĄCZONE Z REGENERACJĄ TORU.

Regeneracja szyn w torze w ten sposób, że będziemy spawali co drugie złącze lub też dwa po sobie idące złącza, zostawiając trzecie niespawane, zmniejszy wprawdzie ilość wstrząśnień taboru, ale jazda po takim torze nie będzie spokojna, pozostałe bowiem w torze złącza niespawane — już rozbite — będą się rozbiły w dalszym ciągu i wstrząśnienia taboru przy przejściu przez złącza niespawane będą coraz większe.

Dla otrzymania spokojnej jazdy należy spawać wszystkie złącza i przez rozcinanie szyn i nawiercanie nowych otworów na śruby łubkowe, otrzymywać nowe złącza. Przy rozcięciu szyny dostajemy złącze, które będzie pracowało jak nowe, bo powierzchnie toczne nie będą zbite, a komory łubkowe będą nowe. Schemat takiego toru przedstawia rys. 15.



Rys. 15.

Schemat prawidłowego odnowienia nawierzchni przy pomocy spawania złącz.

a — złącza stare
b — „ nowe
c — „ spawane

Jeżeli szyny w torze są długości 10 m i zbite, to, aby otrzymać tor, którego nawierzchnia będzie pracowała jak nowa i będzie posiadać tylko 33% poprzedniej ilości złącz, należy wykonać na jednym kilometrze toru 200 spawań szyn i nadpawań zbitych końców szyn oraz 67 cięć szyn i wierceń otworów. W wypadku spawania acetylenem można cięcie i otwory wykonać również palnikiem acetylenowo-tlenowym.

Koszty regeneracji jednego kilometra toru z szyn t. 38 — 10-metrowych będą się więc składały z następc. pozycji:

a) Spawanie 200 złącz.

Przy spawaniu termitem koszt 1 złącza wynosi ok. 30 zł. Koszt 200 złącz — 6000 zł. Przy spawaniu acetylenowym i łukowym koszty muszą być mniejsze, jeżeli te metody spawania miałyby być konkurencyjne w stosunku do spawania termitowego, co zresztą potwierdzają koszty próbnych spawań temi sposobami.

b) Wyjęcie z toru szyn i ponowne ułożenie — przy średnim ruchu 200 dniówek po zł. 3,5 — Zł. 700. Ta pozycja może nie obciążać spawania acetylenowego lub łukowego, przy odpowiedniej konstrukcji złącza.

c) Cięcie i nawiercanie otworów mechaniczne, licząc na 1 przecięcie szyny z nawierceniem 6 otworów 0.975 dniówki po zł. 3.50 i dodając 0.27 zł. na amortyzację narzędzi, a więc razem zł. 3.77. Wydatek ten niezbędny przy spawaniu termitem mógłby być zaoszczędzony

dzony przy innych metodach, przy odpowiedniej oczywiście — konstrukcji złącza.

Koszt tych czynności na 1 km — 67 x 3,77 — ok. zł. 250.

Przy metodzie acetylenowej, robota ta mogłaby być wykonana palnikiem, a wówczas koszt wynosiłby, wraz z amortyzacją urządzenia ok. 140 zł. na km.

Nie uwzględniono we wszystkich trzech wypadkach nasuwania podkładów, bo przy naprawie nawierzchni prowadzi się zazwyczaj i naprawę główną toru, która pokryje koszty przesuwania podkładów.

Jeżeli spawanie będzie połączone z wymianą szyn, to szyny nadchodzące do wymiany można po drodze spawać i ciąć na bazie. Wtedy koszt samego spawania przy metodzie termitowej wypadnie ten sam, co na linii, natomiast przy metodzie acetylenowej o ok. 20% mniejszy, niż na linii, a przy łukowej ta różnica może dojść do 50% i więcej, bo odpadnie duży koszt transportowania urządzeń do spawania wzdłuż toru.

Sam koszt naładowania i wyładowania szyn na bazie, licząc na tonnę 0,33 dniówki po 3.60 zł. przy wadze km toru szyn około 66 ton, wyniesie: $66 \times 0,33 \times 3,50 = 75$ zł.

Kalkulacja powyższa odnosi się do szyn typów średnich, podczas gdy przy spawaniu szyn lekkich można się spodziewać, że spawanie acetylenowe i łukowe wypadnie taniej. Dla szyn typów ciężkich ta różnica ceny zmniejszy się, bo koszt spawania termitem zwiększa się tu nieznacznie, podczas gdy koszt spawania łukiem lub palnikiem przy spawaniu szyn typów ciężkich musi wzrosnąć dość poważnie. Zresztą sprawa spawania nawierzchni typu ciężkiego nie jest jeszcze dostatecznie rozwiązana i narazie należy oczekiwać wyników prób. (Patrz S. i C. M. Nr. 6 i 9).

Przy cenach jednostkowych wyżej wyszczególnionych i w założeniu, że spawać będziemy złącza nawierzchni t 38, 39, 41, Xa, CIV i 6d (60% na P. K. P.), zostawiając narazie spawanie złącza nawierzchni cięższej termitowi, dla spawania łukiem i palnikiem otwiera się olbrzymie pole pracy, tembardziej, że przy tych metodach cena złącza spawanego będzie niewątpliwie niższa od ceny osiągniętej już przy spawaniu termitem.

Po omówieniu tych ogólnych wytycznych spawania szyn, przystąpimy teraz do omówienia strony teoretycznej i praktycznej konstrukcji złącza.

WYTRZYMAŁOŚĆ SZYN PEŁNYCH.

Zanim przejdziemy do obliczeń teoretycznych złącza należy się zorientować, jakim warunkom powinno to złącze odpowiadać i jakie próby wytrzymać.

Polskie „Normalne warunki techniczne na dostawy szyn stalowych” Rozporządzenie Ministra Komunikacji z 23.V. 1928 r. w § V punkt 22 przewidują, że odbiór szyn następuje na podstawie wyników:

- a) prób odporności szyn na uderzenie baba (próba kafarowa),
- b) prób twardości stali szynowej.

W § IVa omówiona jest próba na uderzenie baba, w punkcie b — próba twardości.

Próba na uderzenie polega na uderzeniu baba jednotonnową w odcinek szyny długości 1.5 m. położonej główką do góry, na dwóch stalowych podporach odpowiednio rozstawionych.

Baba o ciężarze 1000 kg. winna spadać z wysokości, która wyrażona w metrach równa się 0,1 ciężaru szyny na 1 m b wyrażonego w kg. Np. dla szyny, której 1 metr bieżący waży 42 kg, wysokość spadania równa się 4,2 m. Po pierwszym uderzeniu strzałka ugięcia szyny powinna wynosić nie mniej jak 25 mm i nie więcej jak 75 mm (p. 28); po drugim uderzeniu szyna może się przegiąć dowolnie. Pod żadnym z tych uderzeń szyna nie powinna pęknąć, ani ujawnić rys.

Próba twardości wg. Brinella powinna dać liczbę twardości równą conajmniej 200 kg na mm².

WYNIKI DOTYCHCZASOWYCH PRÓB SPAWANIA.

W złączonych tabelach I do V zestawione są wyniki prób wykonanych przez: p. Chrzastowskiego („Spawanie szyn, Przegląd Techniczny Nr. 3 z r. 1934), prof. C. F. Keel'a (Journal de la Soudure Nr. 4, 1932, Nr. 7—9, 1933) i innych.

Z wyników tych można wyciągnąć następujące wnioski:

1) Złącze spawane łukiem z podkładką przypawaną na całej długości, jest mocniejsze od złącza łukowego (próba 1 i 2).

2) Jeżeli zastosujemy do próbowania złącza spawanych normy dla odbioru szyn, to — żeby otrzymać złącze, któreby te próby wytrzymało — należy:

a) stosować podkładki przypawane nie na całej długości,

b) na podkładki używać stali miękkiej, jak wynika z prób Nr. 10 — 11 — 12. Prof. Keel nie podaje wagi użytych do prób szyn, ale z treści jego pracy wynika, że użyta do próby szyna Nr. 10 jest lżejsza od szyn użytych do pozostałych prób, co jeszcze bardziej potwierdza nasze wnioski.

3) Przy obciążeniu statycznym złącze spawane, jak próba Nr. 9, jest lepsze od złącza spawanego, jak próba Nr. 8 (z porównania prób Nr. 14 i 15).

4) Przy próbach na obciążenie zmienne daje złącze spawane, jak próba Nr. 15, lepsze wyniki, niż złącze spawane, jak próba Nr. 14.

5) Prób kafarowych przeprowadzonych dla szyn przy wysokości spadania równej tylko 70% przepisanej wysokości (2,65 zam 4.26) żadne złącze spawane nie wytrzymuje (próba Nr. 24, 25, 27 i 26).



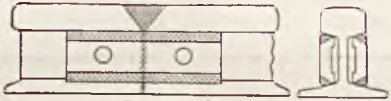
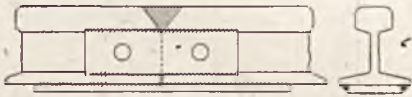

We wszystkich wypadkach mowa o złączu spawanym bez łubków. O złączach spawanych z łubkami będzie mowa oddzielnie.

JAKIM PRÓBOM POWINNY BYĆ PODDANE ZŁĄCZA SPAWANE

Dla ustalenia, jakie próby złącza należy uznać za wskazane, przechodzimy do omówienia poszczególnych prób.

T A B E L A I

Wyniki prób złącz spawanych na uderzenie. Szyny polskie t. 38, 33, 48 kg/m. b.

L.	RODZAJ ZŁĄCZA	Metoda łączenia	Uderzenie w złącze babą wagi 450 kg. z wysokości			U w a g i
			2 m	3 m	4 m	
0	Niespawane	zwykle łubkowe	wytrzymało	wytrzymało	pękło	—
1a		łukiem	wytrzymało	wytrzymało	wytrzymało 4 uderzenia	elektr. Forflex. 19 ugięcie największe 5 mm.
1b	"	"	"	"	2 uderzenia	ugięcie naj- większe 1 mm.
1c	"	palnikiem	pękła szyna za podkład.	—	—	drut P. A.
2	Widok boczny jak poz. 1a 	"	wytrzymało	szyna pękła	—	"
2a	"	łukiem	szyna pękła za podkład.	—	—	elektr. Forflex. 19
3a		"	pękł łubek i spoina	—	—	elektr. Forflex. 19
3b	"	"	wytrzymało	spoina stopki pękła	pękła spoina w doln. czę- ści główki	elektrody Jotem
3c	"	palnikiem	pękł łubek i spoina	—	—	drut PA
4a		łukiem	pękła szyna za łubkiem	—	—	elektr. Forflex. 19
4b	"	"	wytrzymało	pękła spoina za podkład.	—	"
4c	Widok boczny jak poz. 4a 	"	pękła szyna koło końca łubki	—	—	"
5	Spawane tylko główna podkładka szerokości stopki	łukiem	wytrzymało	wytrzymało	pękła spoina stopki	elektr.
5a	"	"	"	zarys. spoin stopki	szyna pękła	elektr. Forflex. 19

1. Próba na wytrzymałość przy pomocy uderzenia babą.

Jeżeli szyna wytrzyma próbę uderzenia babą 1000 kg z wysokości obliczonej według jej ciężaru, to wiemy że szyna ta została wykonana z materiału odpowiedniego ciągliwego i że jej budowa jest jednolita i dla tego Min. Komunikacji

ustaliło pewne minimalne granice ugięcia przy pierwszym uderzeniu (określona ciągliwość) i nieograniczone przy drugim uderzeniu (jednolitość budowy).

Próba złącza spawanego pod uderzeniem nie może wogóle dać takich wyników, jak szyna ciągła, bo materiał w miejscu spawania jest nie-

TABELA II

Próby złącz spawanych na obciążenie statyczne
 Szyny kolei szwajcarskich t. SBB 03 i SBBI 30 wysokość 145, szerokość stopki 125 mm.
 Szyny t. SBB 03 ze stali o wytrzymałości 61 kg/mm², t. SBBI 30 o wytr. — 70 kg/mm².

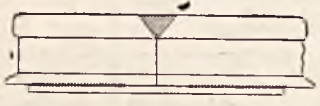
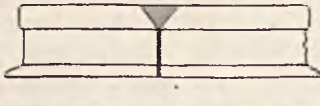
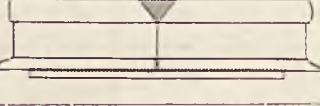
L.	R O D Z A J Z Ł A C Z A	Obciążenie tonn	ugięcie mm	U w a g i
6	 t. SBB — 03 Podkładka ze stali miękkiej (39 kg/mm ²).	26 26,5	40 pękło	Przy próbach 6 — 13 podkładki węższe od stopki szyny o wym. 10×1,2 cm. dług. 40 cm. Przyspawana podkładka na swych krawędziach boczn. na całej dług. albo 2×15 cm. — 30 cm. z zostawieniem pośrodku 10 cm. nie przyspawanych
7	 t. SBBI — 30	33 35	6 pękło	
8	 t. SBBI — 30 podkładka ze stali twardej (52 kg/mm ²).	47 48	16 pękło	
9	Jak poz. 6	75 84	12 pękło	

TABELA III

Próby złącz spawanych na uderzenie. Szyny szwajcarskie, jak w tab. II

L.	R O D Z A J Z Ł A C Z A	Uderzenie w złącze babą 1000 kg. z wysokości:		Ugięcie stałe	U w a g i
		50 cm.	25 cm.		
10	Jak poz. 6 t. SBB — 03 podkładka ze stali miękkiej (39 kg. mm ²)	1	10	68,9	Po 6 i 7 uderzeniu rysa w dolnej części główki. Przy pęknięciu wydłużenie podkładki 31 mm. Pękło po 11 uderzeniu.
11	Jak poz. 7 t. SBBI — 30	—	1	—	złącze pękło
12	Jak poz. 8	1	7	25	złącze pękło po 8 uderzeniach
13	Jak poz. 6 t. SBBI — podkładka ze stali twardej (52 kg. mm ²)	1	2	25	złącze pękło po 3 uderzeniach






jednolity, struktura złącza jest ziarnista, a nie włóknista. Złącze spawane może albo dać odpowiednie ugięcie i wtedy trzeba będzie podkładki i przykładki zrobić z miękkiej stali, a złącze będzie musiało mieć przekrój o wiele większy od przekroju szyny, albo mamy podkładki ze stali twardej i złącze będzie miało przekrój równy mniej więcej przekrojowi szyny, ale wtedy nie da odpowiedniego ugięcia.

Konstruktorzy złącz spawanych, stojąc wobec konieczności wykonywania próby kafarowej wymaganej przez kolej, starają się złącze tak rozwiązać, aby jednak sprostalo tym warunkom. Robi to się bardzo prosto, zostawiając w podkładce miejsce, które będzie się pod uderzeniem

wydłużało. W tym celu nie przypawia się podkładki na całej długości, a przypawia się tylko jej końce na długości, która byłaby dostateczna dla przeniesienia sił rozciągających z szyn na podkładkę (patrz szkic próby Nr. 9 w tabeli).

Jeżeli jeszcze mamy podkładkę ze stali miękkiej, łatwo się wydłużającej, o odpowiednio dobranym przekroju, to możemy otrzymać złącze, które się odpowiednio ugnie i może nie zerwie się. Jak widzimy, złącze takie daje w próbach na uderzenie (próba Nr. 10) lepsze wyniki, niż złącze z podkładką przypawaną na całej długości (próba Nr. 12; próby Nr. 13 nie bierzemy pod uwagę, bo ma podkładkę ze stali twardej). Próby 24, 25, 26 i 27 wskazują, że przy dodaniu

TABELA IV
Próby złącz spawanych na zmęczenie. Szyny szwajcarskie, jak w tab. II i III

L.	RODZAJ ZŁĄCZA	Obciążenie pulsujące (zmienne)			U w a g a
		w ton- nach	ilość zmian	wyniki:	
14	 Podkładka dług. 400 mm przyspaw. na dług. 300 mm. (300 × 400 mm.)	10,0—2 10,0—2	150.239 81.890	pękło pękło	Przy obciąż. statyczn. złącze pękło przy obciąż. 93 tonn.
15	Jak poz. 1a Podkład. przyspaw. na całej dług. 400/400	11,0—1 16,0—1 16,0—1	1.036.700 607.800 1.040.300	wytrzym. nietknięte pękło "	
16	 Łubek długi Podkładka przysp. 300/400	10,0—1 16,0—1 22,0—1	1.584.630 1.136.700 334.000	wytrzym. nietknięte " "	
17	 Łubek krótki Podkład przyspaw. 300/300	11,0—1 14,3—1	1.370.000 630.000	wytrzym. nietknięte pękło	
18	 Łubek długi Podkład. przyspaw 400/400	16,0—1 22,0—1	1.000.000 260.000	wytrzym. nietknięte pękło	
19	" Podkład. przyspaw. 300/300	14,3—1 17,6—1 20,9—1	1.003.000 1.331.000 81.900	wytrzym. nietknięte " pękło	
20	" "	14,3—1 17,6—1	1.000.000 326.000	wytrzym. nietknięte pękło	
21	Jak poz. 7	10,0—1 12,0—1 14,0—1 16,0—1	1.000.000 1.000.000 1.000.000 1.800	wytrzym. nietknięte " " pękło pośrodku	Naprężenie zmie- niało się od 110 do 1080 kg/mm ² 110 " 1290 " 110 " 1510 " 110 " 1720 "
22		14,0—1 16,0—1 18,0—1	1.000.000 1.300.000 578.000	wytrzym. nietknięte " pękło	110 do 1510 kg/mm ² 110 " 1720 " 110 " 1940 "
23	" "	14,0—1 16,0—1 18,0—1	1.000.000 1.000.000 436.000	wytrzym. nietknięte " pękło	


przykładek możliwe jest skonstruowanie złącza, któreby wytrzymało przepisowe uderzenie baba (zmniejszone o 30%), ale w tym wypadku musiano dodać jeszcze przykładki, co razem daje przekrój na rozciąganie większy, niż przekrój na rozciąganie szyny, o czym była mowa powyżej. Ta konstrukcja ma także tę wadę, że trudno jest tak zbudować złącze, żeby wszystkie trzy pasy (podkładka i dwie przykładki) pracowały równomie-

nie. Zwykle jeden z nich jest bardziej naprężony i pęka wcześniej, co daje ten wynik, że już przy drugim uderzeniu pracują nie wszystkie elementy i złącze się zrywa. Ale — jeżeli nawet przypuścimy, że złącze próby te wytrzymało — jak ono po tych próbach wygląda i co nam te próby dają?

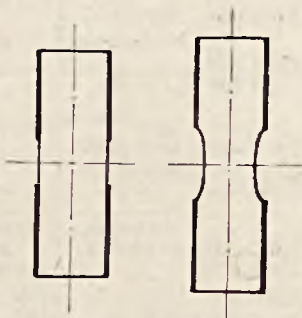
Podkładka jest wydłużona i zwężona w miejscu nieprzypawanem (rys. 16), to samo przy-

TABELA V

Próby złącz spawanych na uderzenie Szyny polskie t. S 26 (42,59 kg/m. b)

L.	RODZAJ ZŁĄCZA	Uderzenie w złącze babą 1000 kg.		U w a g i
		z wysokości m	wynik	
24	 Podkładka szersza od stopki	2,35 0,65	pękło górne ścię- no i 1/2 główki wytrzymał przy ugięciu 67 mm.	temp. — 3° "
25	"	2,35 0,65	pękło górne ścię- gno bez wydłuż. ugięcie 56 mm. pękło	temp. — 3°
26	"	2,00	pęknięcie pasów górnych drugiego uderzenia nie wykonano	temp. — 13°
27	"	2,00	zerwanie pasów górnych i pęknię- cie główki	

kładki, a główka pęka od spodu po linii styku materiału spoiny z materiałem główki szyn. Czy o takim złączu można powiedzieć, że wytrzymało ono próbę? Ogólnie biorąc, taki wynik do-



Rys. 16.

Podkładka ze stali miękkiej przed i po próbie kafarowej.

wodzi, że dobraliśmy odpowiednio ciągliwy materiał na podkładki, ew. przykładki — i nic więcej. Jeżeli teraz weźmiemy pod uwagę wyniki prób, jakie dało to złącze przy obciążeniu zmiennym, to widzimy, że rwie się ono już przy obciążeniu zmieniającym się od 10 do 20 tonn po 150.000 zmian, względnie po 82.000 zmian (próba Nr. 14), podczas gdy złącze z podkładką spawaną na całej długości przy obciążaniu zmieniającym się od 11 do 1 tonny, nie rozrywa się po jednym milionie zmian, a przy obciążeniu zmieniającym się od 16 do 1 tonny, łamie się po 607.000, względnie 1.040.000 zmian. Ponieważ obciążenie na oś obecnie nie przekracza i w najbliższym czasie nie będzie przekraczało 20 ton, czyli na koło 10 ton., a milion uderzeń to jest przejście conajmniej 7000 pociągów o 150 osiach, więc stosowanie do wyniku prób (praktyka może dać inne wyniki, w każdym razie lepsze) przy

posługiwaniu się złączem z podkładką przypawaną nie na całej długości, może zacząć się pękanie już po przejściu 500 — 1000 pociągów, a przy podkładce przypawanej na całej długości, złączenie powinno pęknąć po przejściu 7000 pociągów. Powyższe obliczenie dowodzi, że przy błędnych założeniach otrzymano błędne wyniki i że próba na uderzenie ustalona na mocy warunków odbioru szyn, nawet złagodzonych o 30% doprowadziła konstruktorów do błędnych rozwiązań.

Jeżeli jednak chcielibyśmy pozostawić uderzenia babą, jako jedną z prób wytrzymałości złącz spawanych, to należałoby warunki zmodyfikować i dlatego uważam drogę po jakiej poszedł p. Chrzastowski za najsluszniejszą, t. j. dla danego typu nawierzchni należy zbadać wytrzymałość złącza łubkowego i na zasadzie wyników otrzymanych sprawdzić wytrzymałość złącza spawanego tego samego typu szyn.

Naturalnie, może ktoś zapytać: poco zamieniać wypróbowane złącze łubkowe złączem spawanem, jeżeli złącze spawane ma być tylko mocniejsze od łubkowego i nie mieć mocy szyny. Odpowiedź jest prosta: zaletą złącza spawanego jest nie jego wytrzymałość większa od wytrzymałości złącza łubkowego, chociaż i ten plus nie jest do pogardzenia, ale

- 1) spokojna jazda bez uderzeń, których na złączu łubkowym nie da się uniknąć (o czym była mowa poprzednio),
- 2) lepsza konserwacja szyn, które się w złączu spawanem nie zbijają,
- 3) oszczędność na wydatkach eksploatacyjnych, związanych z utrzymaniem złącz (po spawaniu zostanie ich znacznie mniejsza ilość).

- 4) oszczędność na koszcie samego złącza,
- 5) możliwość doprowadzenia rozbitych styków szyn starej nawierzchni do należytego stanu bez kosztownego wyjmowania szyn z toru i obcinania końców szyn.

Mojem zdaniem dla osiągnięcia korzyści wymienionych powyżej już będzie się opłacało stosowanie złącz spawanych.

2. Próba twardości.

Otrzymanie żądanej twardości spoiny złącza spawanego nie nastęrcza specjalnych trudności. Praktycznie biorąc, należy się starać tylko, żeby materiał w spoinie był tak twardy, jak materiał w szynie, w każdym razie nie twardszy. Jeżeli materiał spoiny będzie nawet trochę miękniejszy, to należy pamiętać, że koła, uwalcują go na zimno do potrzebnej twardości. Materiał spoiny powinien być drogą doświadczeń tak dobrany, żeby po uwalcowaniu go przez koła, powierzchnia spawania nie dawała żadnych garbów i dołków w porównaniu z powierzchnią sąsiadujących główek szyn. Jeżeli natomiast materiał górnej warstwy spoiny byłby twardszy od materiału szyny, to należy się obawiać, że w miarę ścierania się szyny pod wpływem ruchu, utworzy się w miejscu spoiny grzbiet, który może wywołać uderzenie koła w główkę szyny po obu stronach spoiny i w wyniku możemy otrzymać niepożądane dodatkowe naprężenia dynamiczne w złączu.

Doświadczenia otrzymane ze złączem spawanym termitem uczą, że po pewnym okresie pracy, w powierzchni tocznej powstaje dołek, (co się tłumaczy podobno wkładką z żelaza miękkiego zakładaną między główki szyny przy spawaniu). Tak samo nie należy się, łudzić, że przy spawaniu łukiem lub palnikiem otrzymamy idealną powierzchnię toczną. Zawsze będzie się odczuwać wpływ materiału obcego w główce szyny, ale mając na względzie to, cośmy mówili o dołkach, można przyjąć, że w pewnych granicach są one nieszkodliwe, podczas gdy garb w każdej wielkości stanowi przeszkodę w ruchu.

O doborze twardości wierzchniej warstwy spoiny i jej obróbce zdecydować praktyka. Przy doborzeniu drutu lub elektrod należy pamiętać, że główka szyny ściera się tak na płaszczyźnie tocznej, jak i bocznych. Na co należy specjalnie zwrócić uwagę, wtedy, gdy wierzchnią warstwę spoiny dajemy z innego materiału niż wglębną. Materiał spoiny będzie się zmieniał także w zależności od materiału szyny, który w szynach znanych typów jest różny i ustalenie ścisłych wytycznych tylko na zasadzie prób laboratoryjnych jest niemożliwe; dlatego należałoby już teraz zwrócić uwagę na zmianę twardości spoin pod wpływem pracy w torze. Dobierając odpowiednie druty do odpowiednich szyn i badając zachowanie spoin, otrzymamy dane, które będziemy mogli się kierować przy wyborze drutów na materiał spoiny.

3. Próby na zmęczenie materiałów.

Próby te należy uznać za wskazane z dwóch względów:

1) ustalać odporność połączeń spawanych na zmęczenie,

2) wskażą konstrukcję złącza, która najmniej będzie podlegać zmęczeniu.

Pozatem wyniki tych prób obalą istniejące w niektórych kołach obawy co do wytrzymałości złącz spawanych na dalszą metę.

Co się tyczy pierwszego wypadku, to nie ulega wątpliwości, że w złączu spawanym inaczej będzie pracowała podkładka, inaczej spoina główki i inaczej spoina łącząca stopkę z podkładką. Ze rozmaite konstrukcje złącza w zależności od ustosunkowania się wzajemnego tych elementów będą podlegały zmęczeniu prędzej lub później, to potwierdziły próby podane w tabeli IV; dlatego próby na zmęczenie, mające na celu ustalenie najlepszej konstrukcji złącza spawanego, należy uznać za celowe. Co się tyczy wytrzymałości spawanego połączenia, to w czasie moich badań tej sprawy, często spotykałem się w warsztatach ze zdaniem, że jeżeli spoina jest narażona na naprężenia statyczne, to przy jednakowych warunkach wszystko jedno, czy spawanie wykonane jest łukiem, czy palnikiem. a jeżeli na dynamiczne — to lepsze jest spawanie palnikiem. I tak naprzykład w warsztatach kolei Est w Epernay, gdzie stosują oba sposoby spawania, do spawania pękniętego koła parowozu, widel maźniczych i t. d. używano palnika acetylenowego. Prób na zmęczenie złącz spawanych łukiem na razie nie przeprowadzano i z tego powodu o ich wynikach nic narazie powiedzieć nie można. Ale w znanym mi wypadku szyny spawane łukiem, leżące od roku w torze głównym w linii pierwszorzędnej nie ujawniły narazie braków w postaci pęknięcia spoiny i t. d. i dlatego należy przypuszczać, że próba na zmęczenie złącza spawanego łukiem da wyniki pomyślne.

Co się tyczy zmęczenia złącz spawanych palnikiem, to podane w tabeli IV próby laboratoryjne, wskazują, że przy prawidłowej konstrukcji, złącze spawane wychodzi z nich zwycięsko.

Próby mogą się odbywać dwójakim sposobem. Przv statycznej zmianie obciążenia (obciążenie pulsujące) w granicach od 1 do 22 ton oraz — przy dynamicznych obciążeniach, a mianowicie przez uderzanie babą o pewnej określonej wadze (200 — 300 kg.) z określonej wysokości (około 200 mm) przy częstości uderzeń około 60 na minutę.

Który ze sposobów jest bardziej zbliżony do zmiany obciążeń na jakie narażona jest szyna w swej pracy w torze — jest trudno określić.

Uderzenie pionowe koła w szynę następuje:

1) w złączu łukowym w sposób opisany poprzednio, ale w złączu spawanym tego uderzenia nie będzie — dlatego, że dwie szyny będą pracowały jak jedna całość.

2) w wypadku, jeżeli w torze znajduje się jeden podkład niepodbity między dwoma lepiej podbitymi.

Obciążenie dynamiczne wywołane przez takie uderzenia może być większe od statycznego o 50%. Jeżeli dodamy, że obciążenie dynamiczne wywołane przyczynami związanymi z taborem, naprzykład grą resorów, przeciwwagami i t. d. może zwiększyć obciążenie statyczne tak-

że o 35%, to otrzymamy, że naprężenie dynamiczne może być większe od statycznego o 85%^{*)}. Średni nacisk koła wagonu równa się nie więcej jak 7 ton, parowozu — 9 ton, czyli obciążeniu średnie można przyjąć równe 8 ton. Przy obciążeniu zwiększonym o 85%, nacisk chwilowy koła wyniesie ok. 15 ton. Wobec tego należy przyjąć, że próba na zmęczenie ze zmianą obciążenia statycznego od 1 do 16 ton obejmie największe obciążenia dynamiczne na jakie narażona jest szyna pracująca w torze.

Ponieważ danych o wynikach prób przy obciążeniu dynamicznym nie posiadam, poprzestaję na wynikach prób przy obciążeniu pulsującym, które — jak wyżej omówiłem — obejmuje obciążenia, na jakie szyna jest narażona.

4. Próba na obciążenie statyczne.

Ponieważ obciążenie dynamiczne może osiągać wartość o 85% większą od nacisku na oś w stanie spoczynku, więc i na maksymalne obciążenie statyczne pionowe przyjmujemy wartość 1,85 razy większą od przewidywanego obciążenia. Jak wyżej obliczono, obciążenie to równa się przeciętnie 15 ton.

Obciążenie poziome wg. Zimmermanna równa się 0,20 — 0,25 nacisku koła. Dla szyny t. 38, przy dopuszczalnym obciążeniu 16 ton na oś otrzymamy naprężenie poziome równe $\frac{16}{2} \times 0,25 = 2$ tony.

Reasumując powyższe, możemy przyjąć, że obciążenie statyczne, jakie winno wytrzymywać złącze spawane bez odkształceń stałych wynosi:

pionowe — 1,85 dopuszczalnego nacisku na koło,
poziome — 0,25 dopuszczalnego nacisku na koło.

Dopuszczalny nacisk G na oś dla poszczególnych typów szyn starych o 6 mm wg. norm Ministerstwa Komunikacji równa się dla:

t. 8	—	$G = R \times 12,77 = 18,4$	do 20,2	tonn
t. S	—	$G = R \times 13,78 = 19,8$.. 21,8	"
t. 38	—	$G = R \times 10,68 = 15,4$	" 16,8	"
t. 39	—	$G = R \times 13,04 = 18,8$	" 20,6	"
t. 41	—	$G = R \times 13,01 = 18,7$	" 20,5	"
t. Xa	—	$G = R \times 11,31 = 16,3$	" 17,8	"
t. 6d	—	$G = R \times 11,66 = 16,8$	" 18,4	"

w zależności od konstrukcji podwozia parowozu

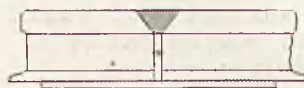
WYNIKI PRACY PRÓBNYCH ZŁĄCZ SPAWANYCH NA SZLAKU

Próbne złącze spawane szyn, które oglądałem w Holandji przedstawiają się następująco:

1) Szyny z wykle (nie rowkowe) na linii tramwajowej Amsterdam — Vollen-dam. Szyny są lekkiego typu i bardzo zużyte. Ponieważ władza kontrolująca stan toru zażądała wzmocnienia szyn, lub ew. wymiany na nowe — Zarząd Kol. Elektrycznej postanowił wzmocnić styki i naprawić końce szyn przez spawanie i nadspawanie przy pomocy palnika. Wykonano na próbę ok. 400 złączy (rys. 17).

Spawanie było wykonane przy pomocy pal-

nika bez młotkowania. Spawana była główka. Niespawan szyjka i stopka. Przyspawana podkładka. Od czasu wykonania spawania upłynęło ok. roku i złącza spawane trzymają się dobrze.



Rys. 17.

Złącze spawane na linii Amsterdam-Vollendam.

Ze względu na bardzo lekki typ kursujących wozów na tej linii, oraz stosunkowo krótki czas pracy, próby te nie można uznać za miarodajne dla kolei normalnotorowej.

2) Szyny normalne na linii tramwajowej Leyden - Haarlem. Spawane szyny o wadze 35 kg/m b. pracują w torze od dłuższego czasu. Ciężar wagonu — 33 t rozkłada się na 4 osie. Szybkość — 60 km/godz. Spawanie wykonano jak na rys. 17, przekuwając młotkiem spoinę. Spawana była główka, stopka szyny i podkładka do stopki szyny, szyjka zaś nie była spawana.

Spoiny złącza spawanego wykazywały liczne pęknięcia (rys. 18).



Rys. 18.

Ucieczka złącza spawanego na linii Leyden-Haarlem. Miejsce pęknięcia zaznaczono krzyżykami.

Pęka przeważnie spoina między podkładką a szyną i to w ten sposób, że może się nasuwać przypuszczenie, iż pęknięcie to jest wywołane przez pełzanie szyny.

Naskutek pełzania podkładka napiera na podkładkę szynową, która stawia jej opór przy dalszej wędrówce, co zresztą winno być dokładnie zbadane. Pęknięcie spawania główki trafiało się rzadziej i może być spowodowane wadliwym wykonaniem wywołanem brakiem wprawy spawaczy. W każdym razie wyniku tego spawania nie można uznać za dodatni.

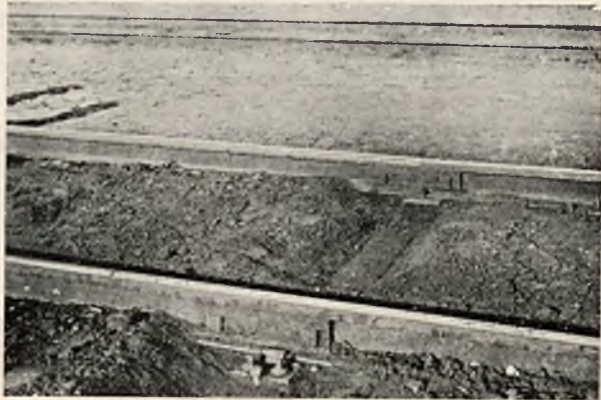
3) Spawanie szyn na linii kolejowej normalno-torowej Haag-Leiden. Szyny t. 46, pociągi ciężkie, szybkość dochodząca do 100 km/godz. Spawano w sposób przedstawiony na tabeli V, poz. 24. Spawane szyny ułożone były na moście i spawanie miało na celu osłabienie wstrząśnień i uderzeń przy przejściu przez most. Łączono szyny 18 m długości po 2 sztuki. Łączono główki i stopki, potem stopki łączono przy pomocy jednej podkładki i dwóch przykładek. Wymiar podkładki: 400 x 150 x 6 mm, przykładki zaś — 200 x 35 x 10 mm. Podkładki nie są przypawane na całej długości styku stopki z szyną, a tylko na pewnej długości. Styki te leżą w torze od roku i narazie nie wykazują żadnych braków.

*) Wasiutyński, „Drogi żelazne”, strona 314.

Pozatem wykonano złącza spawane w analogiczny i zbliżony sposób w Nadrenji, o których brak mi danych.

4) W okręgu Dyr. Kolejowej w Radomiu wykonano cały szereg złącz spawanych przy pomocy łuku, jak następuje:

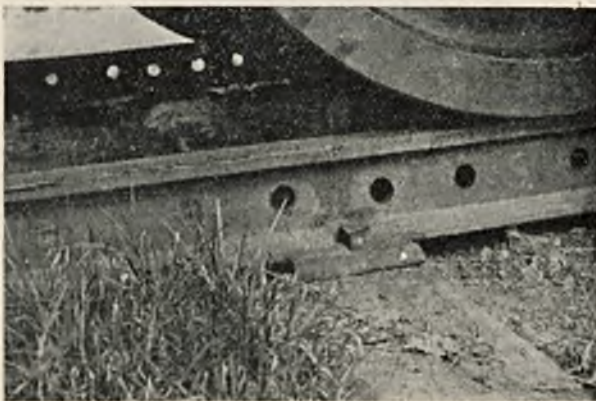
1) spawano główkę, szyjkę i stopkę oraz przypawano łubki do szyny na ich powierzchniach stycznych (tabela I, poz. 3a). W niektórych wypadkach zakładano śruby, których nakrętki przypawano do łubków, zabezpieczając w ten sposób przed rozkręceniem. W niektórych wypadkach śrub nie zakładano. Szyny spawane były typu najcięższego, pozostawione w torze przez okupantów. Z powodu pęknięcia łubków, których w kraju nie można było dostać i wielkiego zbiecia końców szyn, zdecydowano się szyny te wyjąć z toru, obciąć i spawać, w wyniku czego otrzymano pewien zapas łubek całych na wymianę



Rys. 19.

Złącze spawane w Polsce. Szyny t. Goliat.

pękniętych. Do spawania użyto łubek niezdatnych do dalszej pracy w torze, które odpowiednio przycięto. Spawano przeważnie szyny 2 x 8,5 m i otrzymywano szyny długości 17 m. Szyny te



Rys. 20.

Złącze spawane ze zwykłą podkładką szynową przyspawaną.

pracują od roku w torze głównym linii pierwszorzędnej, na długości ok. 1800 mb toru, i złącza ich nie ujawniają jakichkolwiek braków (rys. 19).

2) Spawano główkę, szyjkę i stopkę. Pod-

kładka przypawana na całej długości (patrz tabela I, poz. 1a). Podkładki stosowano albo długości 40 cm, albo też brano zwykłą podkładkę szynową i w tym wypadku złącze wypada na podkładzie. Szyny te pracują w torach stacyjnych towarowych i złącza nie ujawniają jakichkolwiek braków (rys. 20). Spawano przeważnie po dwie szyny długi 8,5 — 12 m, czyli otrzymywano szyny długości 17 — 24 m. Dla zbadania jak zachowują się w torze szyny długie, tytułem próby są ułożone także 2 szyny spawane o długi. 100 m. i 10 szyn dł. 50 m, które leżąc w torze posiadają złącza i luzy normalne. Rys. 21

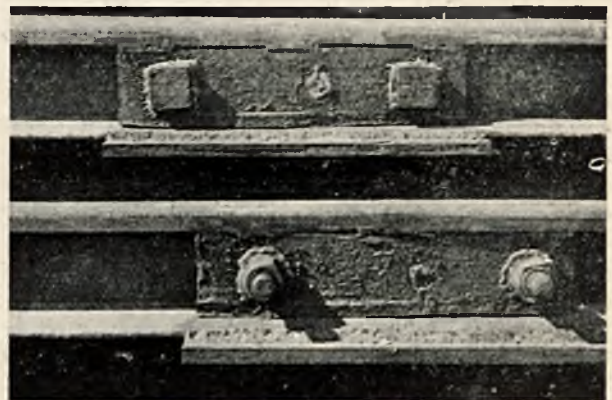


Rys. 21.

Złącze łubkowe szyny spawanej 100 m. t. 38 z szyną spawaną 50 m. t. 8.

przedstawia koniec szyny 100 m. t. 38 łączącej się z szyną t. 8, jak widać — luz zachowany normalny.

Szyny te nie ujawniają jakichkolwiek wyboczeń i luzy ich pracują normalnie.



Rys. 22.

Złącze spawane na całym przekroju z podkładką przypawaną na całej długości. Łubki nieprzyspawane założone dla bezpieczeństwa.

Pozatem w Skarżysku wykonano 170 styków spawanych łukiem łącząc po 2 szyny długości 8,5 m w jedną długość 17 m.

Spawano obcięte szyny na całej powierzchni czołowej, a podkładkę 40 cm przypawano na całej długości. Dla bezpieczeństwa założono krótkie łubki o 2 otworach załapane łukiem w 4

punktach (dla ułatwienia przypawania podkładki) ze śrubami przypawanymi (rys. 22). Koszt złącza bez obcinania wynosił ok. 16 zł. Na rys.



Rys. 23.

Widok szyn spawanych, jak na rys. 22, przygotowanych do wysyłki.

23 pokazano ogólny widok 170 szyn spawanych, przygotowanych do wysyłki. (dokon. nast).

L'application de la soudure et du rechargement dans les voies des Chemins de Fer.

Dans la suite de son article, dont la première partie a paru dans le N. 6, l'auteur présente une étude détaillée sur l'état actuel du problème des joints de rails soudés. Il passe en revue toutes les méthodes appliquées jusqu'à présent sur les voies de chemins de fer polonais à titre d'épreuve et notamment: la soudure alumino-thermique, au chalumeau et à l'arc, en donnant les éléments de cal-

cul du prix de revient de la transformation par ces méthodes des rails usés. Sur la fig. 15, nous voyons la façon dont on procède: a — joints existants à éclisses, b — joints nouveaux à éclisses, c — joints soudés.

L'auteur analyse les résultats des essais de résistance effectués en Pologne et dans d'autres pays avec les joints soudés et conclut que seuls les essais à l'endurance sont rationnels, les essais au choc ne répondant en rien au travail réel du rail. Il propose que les essais d'endurance soient faits avec une charge surpassant de 85% la charge statique normale de convois.

Verwendung der Schweissung und der Auftragschweissung zur Instandhaltung des Eisenbahnoberbaues.

In der Fortsetzung seines Artikels, dessen erster Teil in Nr. 6 veröffentlicht wurde, gibt der Verfasser ein Studium über den jetzigen Stand des Problems von geschweisster Schienenstöße. Er gibt eine Uebersicht aller an den polnischen Staatsbahnen probeweise verwendeten Systeme: der alumino-thermischen, der autogenen und der elektrischen Schweissung, wobei er gleichzeitig die Grundlagen zur Berechnung der Eigenkosten der Regeneration von abgenutzten Eisenbahngleisen mittels dieser Methoden angibt. Auf Abb. 15 sehen wir, wie dies ausgeführt wird: a—die bestehenden Laschenstöße, b—neue Laschenstöße, c—geschweisste Stöße.

Der Verfasser analysiert die Ergebnisse der Eignungsproben, die in Polen und im Auslande ausgeführt wurden und kommt zu dem Schlusse, dass nur Ermüdungsversuche zum Untersuchen von Schienenstößen massgebend sind und nicht die im allgemeinen angewendete Schlagprobe die keinesfalls der tatsächlichen Arbeitsweise der Schienen im Geleise entspricht. Der Verfasser schlägt vor, dass die Ermüdungsversuche mit einer um 85% grösseren Belastung, als die, welche von den Radrücken herrührt, durchgeführt werden.

621.791 : 629.123
450 słów + 4 rys.

Zwiększenie długości okrętów transoceanicznych zapomocą spawania

Rekonstrukcja czterech okrętów turbinowych kursujących na północnym Atlantyku, „Albert Ballin”, „Deutschland”, „Hamburg” oraz „New York”, zbudowanych w latach 1923—26—27 w stoczni Blohm i Voss w Hamburgu, objęła w pierwszym rzędzie zamianę dawnych maszyn i kotłów o mocy 15.000 KM na nowe o mocy 28.000 KM. Nowe urządzenia nie wymagały powiększenia hal maszynowych. Po tej zmianie okręty zwiększyły szybkość z 16 na 19 $\frac{1}{4}$ mil na godzinę, przez co zmniejszono czas przejazdu przez północny Atlantyk między portami Cherbourg i New-York z 8 na 6 $\frac{1}{2}$ dni. Z drugiej strony postanowiono również powiększyć długość okrętów i dać ostrzejszy dziób, gdyż według obliczeń umożliwiało to — nie zmniejszając szybkości — zmniejszyć konieczne zapotrzebowanie mocy do 20.000 KM i w odpowiednim stosunku zaoszczędzić na paliwie. Wydłużenie miało wynosić 12 m. Koszta przebudowy miały się zamortyzować w ciągu 3 lat. Przebudowę wykonano w zakładach Blohm i Voss.

Aby móc ograniczyć czas przebudowy na miesiące zimowe, w czasie których ruch jest mniejszy, trzeba było nowe przednie części okrętów (rys. 1) przygotować w specjalnym doku, przed przybyciem okrętów do naprawy. Czas postoju miał wynosić dla każdego okrętu najwyżej 60 dni. Ciężar poszczególnych nowych części okrętów przygotowanych w doku wynosił około 600 t, zaś 200 t materiału zużyto jeszcze dodatkowo w czasie składania obu części.

W celu przebudowy musiano wyciąć z okrętu oko-

ło 500 t stali, tym sposobem ciężar okrętu przedłużonego zwiększył się ogółem o 300 t.

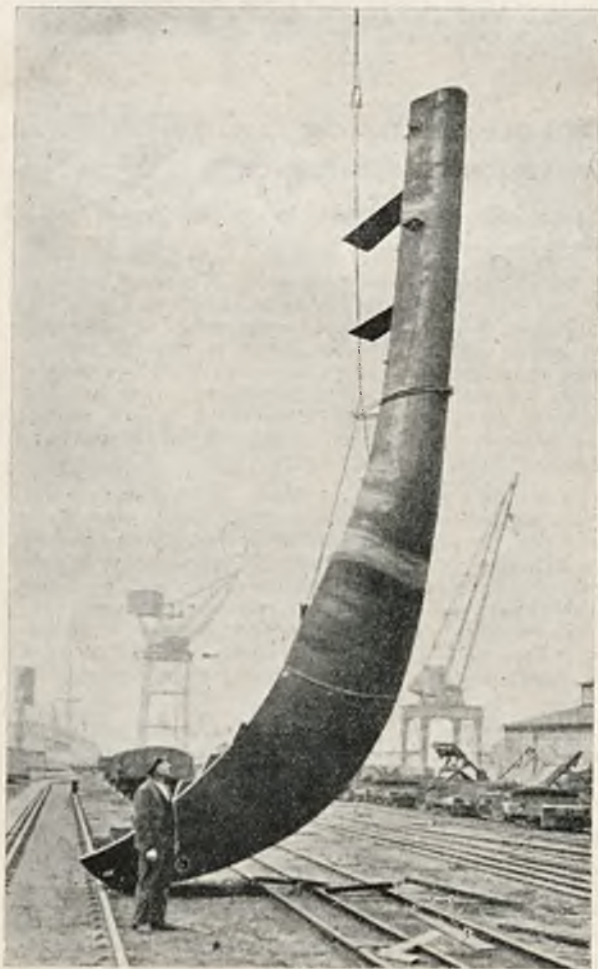
W połowie października r. z. rozpoczęto rekonstrukcję okrętu „Hamburg”. Najpierw odcięto część przednią okrętu, znajdującego się nad wodą, do odcięcia zaś części dolnej umieszczono okręt w odpowiednim doku. Następnie przysunięto inny dok z przygotowanym nowym okrętem, poczem oba doki umocowano i połączono. Na dnie doku umieszczono w międzyczasie dwa poziome smarowane tory spustowe i podparto przednią część okrętu przy pomocy konstrukcji z rur stalowych na saniach (rys. 2). Potem przyciągnięto nową przednią część okrętu do okrętu „Hamburg” przy pomocy dwóch mocnych bloków. Właściwe przesuwanie zajęło zaledwie parę godzin. Wyrównanie ciężarów w czasie przesuwania dokonano zapomocą przepompowania wody w pontonach doków oraz przez przesuwanie żorawi. Nową część przesuńto na odległość 9 m od okrętu, a potem ustawiono dokładnie przy pomocy pras hydraulicznych. Część środkową długości 9 metrów zbudowano normalnie, wstawiając kręgi, poszycie zewnętrzne i blachy pokładu. Konstrukcję stalową spawano przeważnie elektrycznie, a mianowicie: nadstępkę środkową ze stępką płaską poziomą i z blachą środkową dna zewnętrznego; wszystkie denniki z następką środkową, ze stępką płaską i z blachami środkowymi dna zewnętrznego; dźwigary toczne w międzynie z poszyciem zewnętrznym i blachami środkowymi dna zewnętrznego i z dennikami; wszystkie wspornice obła z blachami środkowymi dna zewnętrznego; blachy środkowe dna zewnętrznego z po-



Rys. 1.
Nowy przód okrętu zbudowany w doku przed rozpoczęciem rekonstrukcji statku.



Rys. 2.
Nowy przód i statek odpowiednio przerobiony—gotowe do połączenia.



Rys. 3.
Piękny okaz konstrukcji spawanej łukiem (stewa).

Wszystkie styki z wyjątkiem styków poszycia zewnętrznego spawano jednostronnie. Blachy poszycia zewnętrznego spawano na styk z dwóch stron, gdyż chodziło tutaj o blachy grubości 13 do 25 mm. Tutaj wo-



Rys. 4.
Statek „Hamburg” po rekonstrukcji.

szyciem zewnętrznym; wzdłużniki burtowe, wzdłużniki przeciwlodowe, wzdłużniki pokładowe pokładów dolnych poszycia zewnętrznego; filary podciągów; wszelkie ściany przedziałowe z podkładami; wszystkie styki blach poszycia zewnętrznego, stępki płaskiej poziomej, blach środkowych dna zewnętrznego, podkładów i t. p.; dziobnicę.

góle poraz pierwszy spawano poszycie zewnętrzne przy okręcie tej wielkości. W dolnej części okrętu spojono większe części już w warsztacie.

Przy wbudowaniu nowych 800 t stali wykonano ogółem 10.000 m spoin. Używano elektrod powlekanych.

Specjalnie ładny okaz konstrukcji spawanej przedstawia stewa przednia (rys. 3).

Rekonstrukcja okrętu Hamburg (rys. 4) zajęła dwa miesiące czasu, a następnie przystąpiono do kolejnej przebudowy 3 innych statków, tak, że od maja r. b. wszystkie cztery okręty znajdują się już w normalnym ruchu (Die Elektroschweissung, zeszyt 1, rok 1934).

ZNACZENIE SPAWANIA W GOSPODARCE DROGOWEJ P. K. P.

W zeszycie 9 Inżyniera Kolejowego p. inż. Bogumił Hummel zamieścił ciekawy artykuł p. t. „Dziesięciolecie pracy i postępów w gospodarce drogowej”, w którym wyszczególnione są najważniejsze ulepszenia techniczne, jakie zastosowano na P. K. P. w ostatnich latach w dziedzinie utrzymania torów.

Dla naszych czytelników artykuł ten jest tem bardziej interesujący, że poraz pierwszy na łamach pisma kolejowego stwierdzone zostało znaczenie spawania, jako czynnika przyczyniającego się poważnie do zmniejszenia kosztów utrzymania torów. Ustęp poświęcony spawaniu brzmiał, jak następuje:

„Wspomnieć następnie trzeba o pewnych szczęśliwie na nasz grunt przeszczepionych metodach naprawiania nawierzchni, tak żelaznej jak i drewnianej. Mam tu na myśli regenerację złązek, spawanie szyn, napawanie ich zbitych końców w stykach, nadlewanie wygniecionych lub wytartych krzyżownic oraz szyn skrzydłowych, wreszcie — dyblowanie podkładów. Są to rzeczy dołącznie już znane wszystkim drogowcom, niema więc potrzeby szczegółowo o nich mówić. Wystarczy stwierdzić, że aczkolwiek z pewnymi trudnościami i z pewną z początku nieufnością — jak każda zresztą nowość — wszystkie te metody zostały już do naszej gospodarki nawierzchniowej wprowadzone, znajdują swój odpowiedni wyraz w dorocznych budżetach i stanowią poważny czynnik w utrzymaniu torów, przyczyniając się niemało do zmniejszenia jego kosztów”.

Ta dodatnia opinia o metodach propagowanych przez nasze Stowarzyszenie, wydana przez osobę o tak wielkim autorytecie w tych sprawach, jak p. inż. Hummel, jest dowodem, że akcja rozpoczęta przez Stowarzyszenie nasze 3 lata temu była celowa i potrzebna. Jeżeli jednak ta akcja została uwieczniona powodzeniem, zawdzięczamy to przedewszystkiem odpowiedniemu nastawieniu kierowników administracji technicznej P. K. P., tak w Ministerstwie, jak i w Dyrekcjach Kolejowych, którzy nie zasklepiają się w rutynie, lecz śmiało idą na spotkanie postępów, jakie niesie wiedza, choćby te nowości spotykały się jak to było przy spawaniu — „z pewnymi trudnościami i z pewną z początkiem nieufnością”.

Dzięki temu w dziale stosowania spawania do naprawy szyn, jak i w pracach badawczych nad zagadnieniem złączy szynowych spawanych, nasze koleje stoją dziś na czele całej Europy, wyprzedziwszy zarządy kolei zachodnio-europejskich.

SPAWANIE NA III MIĘDZYNARODOWYM KONGRESIE ROZWOJU STALI

Na odbytym w czerwcu r. b. Kongresie Międzynarodowym Rozwoju Stali wygłoszone były 2 odczyty polskie z dziedziny zastosowania spawania w konstrukcjach stalowych i w budowie wagonów.

Streszczenia tych odczytów znajdują się w zeszycie 10 czasopisma l'O s s a t u r e M e t a l l i q u e.

W pierwszym z tych referatów, wygłoszonym przez p. prof. Brylę, pod tytułem „Konstrukcje o szkieletcie metalowym spawanym w Polsce i przepisy, którym podlega” został opisany szereg konstrukcji spawanych wykonanych w Polsce jak: gmach Urzędu Skarbowego w Katowicach, gmach P. K. O. w Warszawie, i gmach Tow. Ubezpieczeń Przewoźność w Warszawie, oraz zostały zebrane charakterystyczne cechy konstrukcji spawanych 10 gmachów wykonanych w Polsce pomiędzy rokiem 1929—1934.

Rozwój konstrukcji spawanych w Polsce był możliwy dzięki ustaleniu przepisów, które w r. 1933 zostały znolizowane. W referacie charakteryzowano szczegółowo te przepisy, które jako oparte na kilkoletnim doświadczeniu, uwzględniają możliwość dalszego rozwoju konstrukcji spawanych przy zapewnieniu im pełnego bezpieczeństwa.

W drugim referacie polskim, przedstawionym przez p. inż. Brandta z Zakładów Ostrowieckich, p. t. „Spawanie w budowie taboru P. K. P.” znajdujemy opis szeregu wybitnych konstrukcji wagonów spawanych, wykonanych ostatnio w Zakładach Ostrowieckich, a więc: platformy 20-t., węglarki 22-t., wagonu do usuwania śniegu, meblarki, wagonu 30-tonnowego o skrzyni wywrotnej, oraz wagonu restauracyjnego dla Tow. Wagonów Sypialnych.

Konstrukcje spawane dały możliwość zwiększenia stosunku ciężaru użytecznego do ciężaru martwego o 20—35%. Próby zastosowania spawania nie ograniczyły się tylko do konstrukcji samych ram skrzyń wagonowych, robiono również próby zastosowania spawania do budowy zestawów kołowych, przyczem osiągnięto b. korzystne wyniki. Można tym sposobem obniżyć ciężar koła o 200 kg.

Ciekawy ten odczyt został powtórzony przez p. inż. Brandta 25 października r. b. z okazji wycieczki czł. Stow. Inż. Mechaników do Zakładów Ostrowieckich.

NAPÓJ DLA ROBOTNIKÓW PRACUJĄCYCH W WYSOKICH TEMPERATURACH

(Z Komunikatu informacyjnego Nr. 90 Inst. Spraw Społ.)

Niema pracy cięższej, bardziej wyczerpującej fizycznie, aniżeli praca palaczy przy wielkich piecach przemysłowych. Wszystko jedno, czy to w hutach, czy na okrętach parowych pod pokładem, czy wreszcie w jakichkolwiek innych oddziałach fabrycznych, w których wytwarza się znaczne ilości energii cieplnej — obsługa pieców odbywa się w tropikalnej temperaturze, praca zaś jest bardzo ciężka. Z powodu intensywnej utraty wilgoci przez pocenie się, organizm palaczy wymaga spożywania dużych ilości płynów.

Zazwyczaj podaje się im wodę, którą jednakże robotnicy ci pochłaniają w takiej ilości, że wywołują ją u nich na tem tle poważne zaburzenia jelitowe. Aby temu zapobiec, dodaje się często do wody opium w celu zapobieżenia dolegliwościom żołądkowym i aby lekko znarkotyzować palaczy, usunąć niemiłe wrażenia subiektywne. Taką np. mieszanekę podaje się w wielu hutach u nas, na G. Śląsku. Oczywiście, opium, używane stale przez palaczy, jest szkodliwe i niebezpieczne dla zdrowia.

W związku z tem przeprowadzono w Instytucie Badania Chorób Zawodowych w Moskwie, specjalne doświadczenia fizjologiczne, jakie płyny należy podawać palaczom, aby gasiły, a nie pobudzały pragnienia i aby nie były szkodliwe dla zdrowia. Ustalono, że najlepiej nadaje się do tego celu woda, nasycona kwasem węglowym z domieszką 0,75% soli kuchennej i 1% cukru. Mieszanekę taką należy podawać całej obsłudze pieców i kotłów przemysłowych.

Wskazówki te mogą być użyteczne również dla spawaczy, którzy naprawiają większe odlewy, podgrzewane na ognisku, względnie pracują wewnątrz zbiorników, gdzie wysoka temperatura powoduje silny wzrost pragnienia.

Z PRAKTYKI SPAWACZA

KONKURS DLA SPAWACZY

Wycinanie krążka z blachy

(Odpowiedź na zagadnienie praktyki Nr. 23)

Chcąc uniknąć odkształceń mogących powstać wskutek wysokiej temperatury cięcia, zawsze należy się starać, aby wycinany przedmiot jak najdłużej tworzył całość z materiałem, z którego jest wycinany.

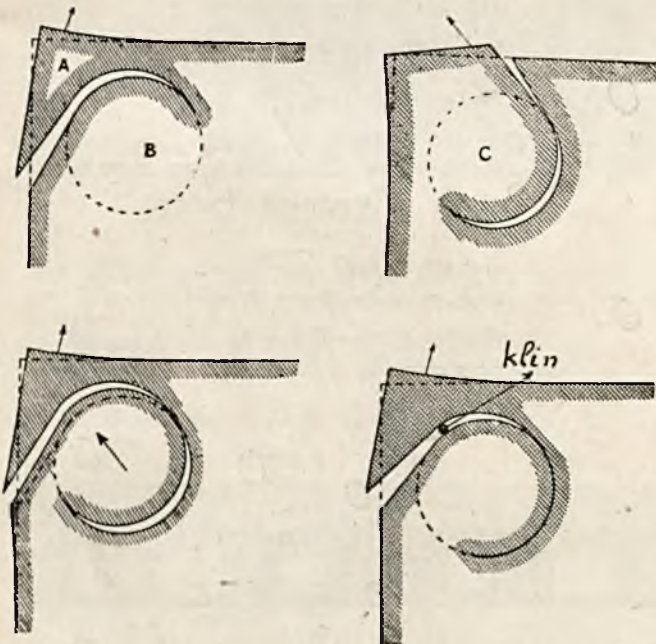
Niżej podane wskazówki, odnoszące się do wycinania krzyw, stosują się również do wycinania innych przedmiotów.

Chcąc otrzymać dobre wyniki cięcia, należy zwracać uwagę na:

1. nastawienie maszyny,
2. rozpoczynanie cięcia,
3. sposób wykonania cięcia.

1. Chociaż umocowanie wycinanego przedmiotu zapobiega jego obsunięciu się przy końcu cięcia, jednak wskazane jest podeprzeć go dodatkowo przed rozpoczęciem pracy.

2. Biorąc pod uwagę zjawiska rozszerzalności, powstające w czasie pracy, konieczne jest rozpoczynać cięcie w odpowiednim punkcie obrysu i ciąć w takim kierunku, aby zjawiska rozszerzalności nie wpływały na zmianę kształtu i wymiarów wycinanej tarczy lub krzyży.



Rys. 1.

Rys. 2.

Rys. 3.

Rys. 4.

Położenie punktu rozpoczęcia cięcia zależy od wymiarów wycinanego przedmiotu i blachy, oraz od położenia obrysu przedmiotów na blasze.

W wypadku rys. 1, cięcie jest dobrze wykonane. W ten sposób pod wpływem rozszerzalności, część A odsuwa się podczas wycinania, część B nie porusza się.

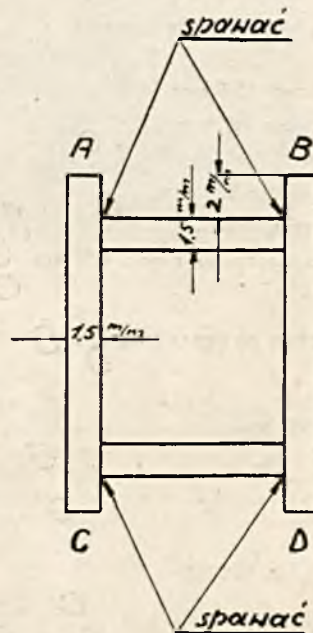
Przeciwnie, o ile cięcie odbywa się tak, jak to pokazano na rys. 2, część C, zawierająca wycinany przedmiot, zmienia położenie pod wpływem rozszerzania się metalu.

Nawet, jeśli wykańczanie cięcia wykonywa się należycie, możliwe jest, że wycinany przedmiot dociśnie się do blachy, co spowoduje, że część wykonana nie będzie odpowiadała początkowemu obrysowi (rys. 3).

Celem uniknięcia powyższej niedogodności wystarczy umieścić klin na początku przeciętej szczeliny w momencie, gdy palnik doszedł do punktu przeciwnego punktowi początkowemu (rys. 4). (Inż. Dobrowolski. Cięcie zapomocą tlenu)

Zagadnienie z praktyki Nr. 25

W jednej z fabryk należało wykonać bardzo lekką, a jednocześnie sztywną dźwignię. Postanowiono więc ją wykonać z cienkich blach, połączonych zapomocą spawania w skrzynkę o przekroju prostokątnym, jak wskazuje rysunek. Zachodzi pytanie: w jaki sposób należy wykonać tę dźwignię, aby krawędzie A, B, C i D nie zostały stopione?



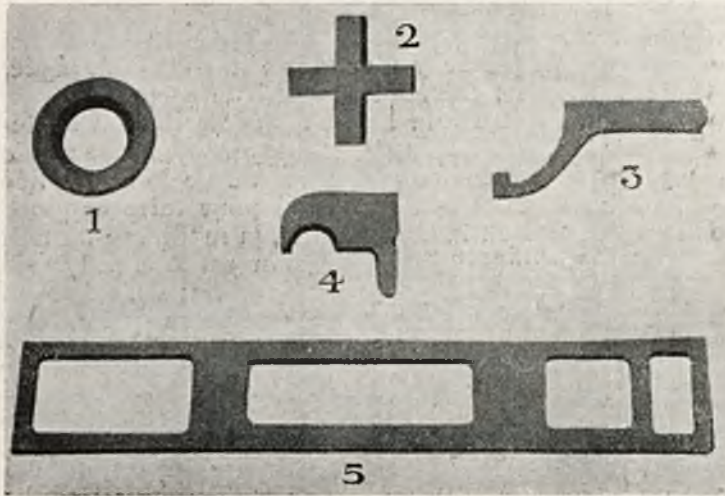
Zwracamy uwagę, że przy spawaniu wystająca na 2 mm krawędź ścianki pionowej topi się wcześniej, niż ścianka pozioma. Istnieje więc niebezpieczeństwo stopienia tych krawędzi, co jest niedopuszczalne, gdyż wówczas przekrój dźwigni byłby zmniejszony; z drugiej strony, chroniąc te krawędzie przed stopieniem, trudno jest należycie stopić obie blachy, przezco powstaje przyklejenie. Należy wskazać właściwy sposób wykonania — tak, aby blachy były dobrze spojone, a krawędzie A, B, C i D — nienaruszone.

Za najlepszą odpowiedź przeznaczamy nagrodę w postaci książki o spawaniu.

PRZYKŁADY ROBÓT CIĘCIA MASZYNOWEGO

W czasopiśmie „Soudeur-Coupeur”*) podano ciekawe przykłady zastosowania cięcia na maszynie Pantom, które poniżej przytaczamy.

Zdjęcia same mówią za siebie, przeto podano tylko dane co do wymiarów, długości cięcia i czasu cięcia.



1. KOLNIERZ ZE STALI MIĘKKIEJ.

średnica zewnętrzna 150 mm,
 „ wewnętrzna 80 mm,
 grubość 15 mm,
 ogólna długość cięcia 800 mm,
 czas cięcia 2,5 min,
 średnica otworu dyszy do cięcia 1,5 mm.

2. KRZYŻAK ZE STALI MIĘKKIEJ

grubość 10 mm,
 długość cięcia 600 mm,
 czas cięcia 1½ min.,
 dysza 1 mm.

3. KLUCZ

grubość 10 mm,
 długość cięcia 400 mm,
 czas cięcia 1 min.,
 dysza 1 mm.

4. HAK TRANSFORMATORA DO PODNOSZENIA

grubość 200 mm,
 długość cięcia 350 mm,
 czas cięcia 1 min.,
 dysza 1 mm.

5. OSŁONA ŁOŻYSKA (PRZED ZWINIĘCIEM I SPAWANIEM)

długość cięcia 2420 mm,
 czas cięcia 5 minut,
 dysza 1 mm.

6. OSŁONA SILNIKA ELEKTRYCZNEGO (PRZED ZWINIĘCIEM)

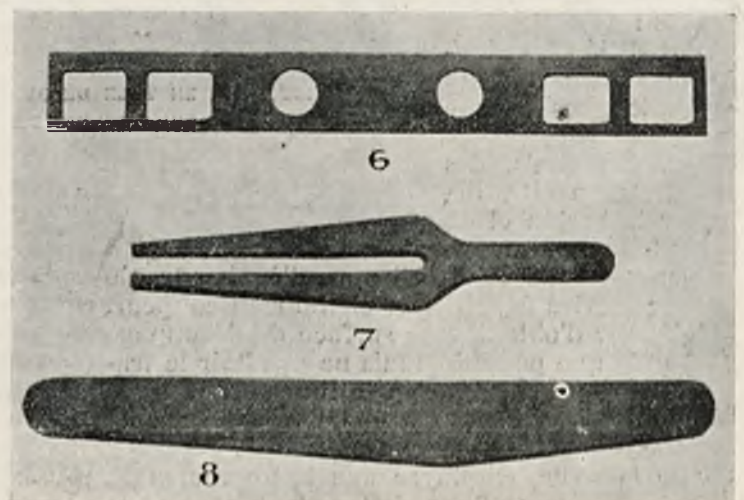
długość rozwinięcia 1380 mm,
 szerokość 165 mm,
 grubość 8 mm,
 4 wycięcia prostokątne o wymiarach 135×105,
 2 wycięcia okrągłe o średnicy 100 mm,
 całkowita długość cięcia 4200 mm,
 czas cięcia 8 minut,
 dysza 1 mm.

7. WIESZAK DLA RZĘŻNI

grubość 13 mm,
 długość cięcia 2160 mm,
 czas cięcia 6 min.,
 dysza 1 mm.

8. CZĘŚĆ HAMULCA LOKOMOTYWY KOPALNIANEJ (WYKONANO 64 SZTUKI)

grubość 24 mm,
 promień zaokrąglenia 35 mm,
 długość cięcia 1850 mm,
 czas cięcia 5 min.,
 dysza 1 mm.



*) marzec 1934.

K R O N I K A

Wykłady na Akademji Górniczej w Krakowie.

28 kurs spawania w Warszawie.

W czasie od dn. 10 września do dn. 5 października b. r. odbył się w Warszawie 28 kurs spawania. Na kurs uczęszczało 30 kandydatów. Do egzaminu zostało dopuszczonych 27 kandydatów, gdyż trzej kandydaci opu-

W bieżącym roku szkolnym rozpoczął P. Inż. Tułacz. Dyrektor Stowarzyszenia, trzeci rok wykładów o spawaniu na Akademji Górniczej w Krakowie. Cwiczenia w spawaniu prowadzi instruktor p. Kunik.

Akademja Górnicza w Krakowie jest jedynym wyższym zakładem naukowym w Polsce, w którym prowadzone są regularne wykłady spawania, jako osobnego przedmiotu nauczania.



Stoisko Sp. Akc. Perun na Targach Wschodnich we Lwowie, w grupie Producentów Narzędzi.

ścili więcej, niż 25% zajęć i będą musieli kurs powtórzyć. Egzamin z wynikiem dodatnim zdało 26 uczniów, którym wydano świadectwa.

W skład Komisji Egzaminacyjnej weszli pp.: dyr. Z. Rudzki, inż. Jastrzębowski i inż. Biernacki.

XXXII-gi Kurs Spawania w Katowicach.

Dnia 15 października b. r. rozpoczął się w Katowicach XXXII-gi Kurs Spawania, na który uczęszcza 34 słuchaczy.

Wykłady i ćwiczenia odbywają się w godzinach popołudniowych w Szkole Spawania, przy ul. Zamkowej 20.

Kurs Spawania w Trzebinii.

W dniach od 17 września do 19 października r. b. prowadził Oddział Katowicki Stowarzyszenia, przy współudziale Wojewódzkiego Instytutu Rzemieślniczo-Przemysłowego w Krakowie, Kurs spawania i Cięcia Metali w Trzebinii.

Wykłady i ćwiczenia odbywały się w cechowni Huty Cynkowej „Giesche” S. A.

Kierownictwo Kursu spoczywało w rękach p. Inż. Tułacza.

Egzamin końcowy z wynikiem dodatnim złożyło 3 absolwentów. W skład Komisji Egzaminacyjnej wchodziłi pp.: Dyrektor Woj. Instytutu Rzem. Przem. w Krakowie, Inż. Tor, Inż. Schneider, p. Kier. Mytnik oraz Tułacz, Dyrektor Stowarzyszenia.

Spawanie nowego srebra.

Sprostowanie.

W zeszytzie 5 z r. b. naszego pisma pod powyższym tytułem na str. 85 w zdaniu „Nowe srebro spawa się z lekkim nadmiarem acetyleny” przez pomyłkę wydrukowano „acetyleny” zamiast „tlenu”. Powinno więc być: „Nowe srebro spawa się z lekkim nadmiarem tlenu”, co niniejszem prostujemy.

PRZEGLĄD PRASY

Spawanie elektryczne (Szkolenie spawaczy). Autor, specjalista w dziedzinie spawania łukowego podaje w tym artykule program praktycznego szkolenia spawaczy łukiem elektrycznym. Kandydatów na spawaczy należy dobierać ostrożnie, poddając ich przed przystąpieniem do nauki odpowiednim badaniom. Kandydaci na spawaczy powinni być sumienni i wstrzemięźliwi, posiadać dobry wzrok i spokojną niepodlegającą drżeniom rękę. Autor podaje w jaki sposób można w warunkach warsztatowych kwalifikować kandydatów. Następnie autor przechodzi do opisu 25 świczeń, ułożonych systematycznie w celu przyzwyyczajania uczni do sumiennej pracy, pokonywania coraz to nowych trudności i wyrobienia mięśni.

Pierwsze 10 ćwiczeń tyczą się spawania drutem gołym, następne 9 — spawania elektrodami powlekanymi i ostatnie 6 — spawania w płaszczyźnie pionowej: poziomo, w górę lub w dół. Ćwiczeń spawania nad głową autor nie wprowadza, uważając, iż są one za trudne i że spawanie nad głową nie jest dotychczas przez technikę dostatecznie opanowane. Ćwiczenia objaśniane są zdjęciami złych i dobrych wykonań, oraz szkicami, ilustrującymi sposób trzymania elektrody i jej ruchy. Nauka powinna trwać, z dniem autora, kilka miesięcy. *Mechanik*, maj, 1934.

Najdłuższy rurociąg spawany w Europie.

Pod koniec roku ubiegłego przystąpiono w Niemczech do budowy rurociągu długości 230 km., który ma służyć do zaopatrywania Bremy w świeżą wodę do picia, z doliny Söse (na południe od Hannoveru), gdzie dla ujęcia wody wybudowano olbrzymią zaporę. Z wodociągu tego będą korzystały również mniejsze miasta oraz osiedla, położone nad Leiną, wzdłuż której będzie przechodził rurociąg. Ogółem rurociąg dostarczać może narazie rocznie 17,5 milionów m. sz. wody. Ponieważ obecnie cała ilość wody nie jest jeszcze wykorzystana, należy sądzić, że dołączy się jeszcze cały szereg innych miast — tak, że boczne odgałęzienia rurociągu stanowiąc będą również pokąźną długość.

Waga ogólna głównego rurociągu wynosi 29.000 tonn żelaza. W górnej części zastosowano rury o średnicy 800 mm., przycem stopniowo zmniejsza się ona do 450 mm. Rury o średnicy 600 mm. i wyżej były wykonywane zapomocą spawania, poniżej zaś tej średnicy zastosowano rury bez szwu. Koszt budowy rurociągu wynosi 16 milionów marek. Do jego kompletnego wykonania potrzeba 2 milionów dniówek robotniczych, z czego 2/3 przypada na produkcję samych rur stalowych. „*Gazeta Handlowa*” Nr. 239, 1934.

Zalety rozprawdzania acetyleny pod ciśnieniem i środki bezpieczeństwa. Autor przeciwstawia niebezpieczeństwo używania wytwornic na wysokie ciśnienie z zupełnie bezpiecznym stosowaniem sprężarek acetyleny, który można zupełnie bezpiecznie wytwarzać w wytwornicach na niskie ciśnienie. *The Welding Industry*, czerwiec 1934.

Spawanie acetylenowo-tlenowe w warsztatach kolejowych. Trzy artykuły w podanym poniżej czasopiśmie są poświęcone spawaniu w warsztatach kolejowych. W pierwszym artykule opisano naprawę cylindrów lokomotyw, w drugim opisano naprawę palenisk miedzianych, podając próby wykonane przez koleje belgijskie, w trzecim artykule opisano zastosowanie lutospawania do naprawy cylindrów lokomotyw. *Le Soudeur Coupeur*, czerwiec 1934.

Spawanie stopów aluminiowych. Sprawozdanie z prób spawania łukiem elektrycznym i palnikiem stopu aluminiowego „Almag”. Próby te doprowadziły do wniosku, że praktycznie do spawania tego stopu można używać spawanie łukowe, podług metody Bernadosa dla blach, i spawanie acetylenowe dla części o profilu skomplikowanym. *Avto-gennoe Dieło*, maj, 1934.

Ruchomy hangar lotniczy. Po wyszczególnieniu warunków, jakim winny odpowiadać hangary, podano opis modelu skonstruowanego z rur stalowych łączonych zapomocą spawania. Dzięki spawaniu waga konstrukcji ograniczona jest do minimum. *Tubes et Tuyaux*, maj 1934.

Badania wytrzymałości na zmęczenie połączeń spawanych w zależności od ich kształtu. Opisano liczne próby wytrzymałości na zmęczenie, wykonanych na maszynie zwanej „pulsator”; próbki obciążone na rozciąganie są poddane dodatkowo naprężeniom dodatkowo. Próby te miały na celu sprawdzić dokładność aparatów mierniczych i określić błędy spowodowane deformacją próbek zapomocą luster. Wskazano szczegółowo sposób wykonania próbek i poddano liczne wnioski. *Technische Mittellungen-Krupp*, Nr. 2, 1934.

Szkielet spawany domku szklanego. Szkielet tego domku, zbudowanego na wystawie „Wiek Postępu” w Chicago składa się ze słupów i belek, utworzonych z żelaza ceowego i żelaza kwadratowego. Spawanie zastosowano również przy budowie podłogi, dachów i schodów. Podano wskazówki, co do sposobu ogrzewania, niezbędnych urządzeń i t. p., oraz podano, że taki domek może być zmontowany w ciągu trzech tygodni. *The Welding Engineer*, czerwiec 1934.

Wypalanie ornamentów na drzewie zapomocą płomienia acetylenowego. Podano dość ogólnikowe wskazówki na ten temat, wskazując metodę, polegającą na działaniu płomienia utleniającego na drzewo; w celu lepszego karbonizowania węzłów przytrzymuje się płomieniem dłużej; nadmiar węgla usuwa się zapomocą specjalnej szczotki. Przedsiębiorstwo Luisiana stosuje tę metodę na szeroką skalę. *The Welding Engineer*, czerwiec 1934.

Spawanie na targach w Chicago. Na tych targach Ford wystawił maszynę do spawania: koła o 32 szprychach są spawane na 8 maszynach, z których każda spawia 8 szprych, bądź na wieńcu, bądź na piąście. W odlewni Forda — uruchomionej również na tych targach — niektóre formy przed odlewaniem były umieszczane w piecu gdzie palniki acetylenowe działając na formę nawęglają powierzchnię wewnętrzną, dając warstwę węgla o grubości 0,8 mm.; węgiel ten działa jako warstwa dylatacyjna dla metalu lanego. *The Welding Engineer*, czerwiec 1934.

Nakładanie gniazd wentyli w silnikach samochodowych. Podano zalety nakładania bronzem gniazd zaworów i podano kilka wskazówek dotyczących wykonania naprawy: używać pałeczek o średnicy 3 mm. z metalu odpornego na zużycie, usunąć zawory i sprężyny; wskazówki dotyczące obróbki, podgrzania i przekucia i t. d.; podano również w jaki sposób naprawić pęknięcia idące od gniazda do cylindra. *Oxy-Acetylene Tips*, 1934.

Nowe metody spawania łukiem. Podano zalety spawania łukiem elektrycznym w stosunku do nitowania. Oszczędność w kosztach może wynieść 40%, stosując prąd o bardzo dużym natężeniu i wykonywując spoinę jedną warstwą elektrodami o dużej średnicy. Podano sprawozdanie z wyników prób wykonanych w Australii, które wykazały, że ukosowanie przy spawaniu na styk nie jest koniecznym, aż do grubości 18 mm. *The Modern Engineer*, maj, 1934.

Stosowanie spawania przy powiększeniu budynku. W czasie powiększania tego budynku było konieczne wyciąć słup narożnikowy obciążony na 250 tonn, w celu wstawienia belki pełnej na głębokość 1 metra. Na miejsce usuniętego słupa wstawiono rusztowanie metalowe, utworzone z kątowników spawanych. *The Modern Engineer*, kwiecień 1934.

Wyrób oczyszczaczy zapomocą spawania. Pewna fabryka chemiczna do wyrobu pewnych produktów chemicznych postanowiła wykonać 24 oczyszczacze o wymiarach 10,5×10,5×7 metrów. Jeden z tych oczyszczaczy wykonano zapomocą spawania na próbę. *The Welder*, maj 1934.

16 piętrowy gmach o konstrukcji częściowo spawanej, częściowo nitowanej Tow. Prudential w Warszawie. Szczegółowy opis tego drapacza nieba, najwyższego w Europie o konstrukcji metalowej spawanej w warsztacie, a nitowanej na montażu. Gmach posiada kształt czworokątnej i liczy 6 pięter i wieżę o wysokości 66,5 metra od ziemi. Podstawa wieży wynosi 22×16,5 m. Niektóre ciekawsze szczegóły połączeń są podane; dzięki spawaniu zaoszczędzono na wadze 10%. *Le Genie Civil*, 7 czerwiec 1934.

Pośrednictwo pracy.

Ślusarz-spawacz z ukończonym kursem spawania i cięcia metali z 5-letnią praktyką w zawodzie spawacza poszukuje pracy. Łaskawe zgłoszenia pod adresem: Helmut Brękiewicz, Ostrów Poznański, ul. Staszica 2.