

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU
SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE.

MIESIĘCZNIK.

WYCHODZI 15-GO.

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

CENY OGŁOSZEŃ:

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

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

TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Rentowność budynków szkieletowych spawanych.	86	4. Drobne przedmioty spawane.	96
2. Spawanie (Ciąg dalszy).	91	5. Z praktyki spawacza.	97
3. Łączenie szyn o różnych profilach zapomocą spawania.	94	6. Kronika.	99

SOUDURE AUTOGENE ET DECOUPAGE DES MÉTAUX

Revue Mensuelle

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

Warszawa, ul. Hortensji 6.

15 JUIN 1931.

№ 6.

SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Prix dé revient des bâtiments soudés.	86	4. Fabrication en serie par la soudure.	96
2. Soudure (suite).	91	5. Page du soudeur.	97
3. Jonction des rails de differentes hauteurs au moyen de la soudure.	94	6. Chronique.	99

Les traductions des articles sont livrées sur demande.

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

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

Warszawa, ul. Hortensji 6.

15 JUNI 1931.

№ 6.

INHALT:

	Seite		Seite
1. Ekonomische Betrachtungen über Geschweisste Gebäude.	86	4. Kleine geschweisste Gegenstände.	96
2. Schweissen (Fortsetzung).	91	5. Aus des Praxis des Schweissers.	97
3. Schienenschweissung von verschiedenen Höhen.	94	6. Chronik.	99

Die Uebersetzungen der Artikel werden auf Verlangen geliefert.

Rentowność budynków szkieletowych spawanych.

Napisał inż. Piotr Tutacz, Katowice.

Szkielety stalowe są oddawna stosowane w budownictwie monumentalnym, przede wszystkim tam, gdzie wysokość budynków zbliża się do granicznej wysokości ściany murowanej.

Granica rentowności budowli szkieletowej, w zależności od jej wysokości, jest również dobrze znana i liczne przykłady wykonanych szkieletów tworzą obszerną dokumentację dla rozmaitych rozwiązań konstrukcyjnych.

Inaczej rzecz ma się w budownictwie szkieletowym małych domków mieszkalnych i willi. Tutaj mniejszą rolę grają względy techniczne n. p. własności mechaniczne normalnych materiałów budowlanych, natomiast oprócz nowoczesnych wymagań higieny i komfortu decydują względy ekonomiczne, t. j. taniość i szybkość budowy.

W państwach zachodnich rozwinęło się w ostatnich latach bardzo silnie budownictwo szkieletowe małych mieszkań. Szkielety te wypełnia się t. zw. materiałami zastępczymi, jak np. celloitem, gazobetonem, heraklitem i t. p.

U nas w Polsce, gdzie dotychczasowy ruch budowlany nie jest w stanie zaspokoić głodu mieszkaniowego, istnieje również gwałtowna potrzeba zmodernizowania odwiecznych zasad budowy domów mieszkalnych i w związku z tem, od przeszło roku, rozpoczęły niektóre firmy budowlane na własną rękę propagandę na rzecz budownictwa szkieletowego.

Początkowo propaganda ta szła głównie w kierunku przyjęcia zasad budownictwa szkieletowego, stosowanych za granicą, we Francji, Anglii i Niemczech. Takie postawienie kwestji nie miało wielkich szans powodzenia ze względu na inne warunki klimatyczne, inne kształtowanie się cen materiałów budowlanych i robocizny oraz inną strukturę finansową naszego kraju.

W ostatnich czasach, od kiedy propagandę tę ujęły w swe ręce organizacje gospodarcze i zrzeszenia techniczne — sprawa budownictwa szkieletowego zaczyna wchodzić na właściwe tory. Zaczynają się zarysowywać inne poglądy i własne koncepcje rozwiązań, oparte wprawdzie na doświadczeniach zagranicy na tem polu, ale uwzględniające należyte swoiste, odmienne od zagranicznych warunki.

Największą przeszkodą w rozwoju budownictwa szkieletowego było dotychczas negatywne stanowisko, zajmowane w tej sprawie przez przedstawicieli kas oszczędności oraz podobnych instytucyj popularnej pewności, na których kredytach hipotecznych opiera się całe nasze budownictwo prywatne.

Instytucje te udzielają z reguły kredytów hipotecznych jedynie na budynki murowane o masywnych stropach i ogniotrwałej budowie. Chociaż w ostatnich czasach i w tym względzie nastąpiła pewna ewolucja poglądów, to jedna-

kowoż w większości wypadków, gdzie chodzi o kredyty budowlane, ze wszystkich materiałów jakie można zastosować do wypełnienia szkieletu, największe szanse posiada przedewszystkiem cegła pustakowa, gdyż wobec budynków szkieletowych, wypełnionych cegłą pustakową nie można wysuwać żadnych zastrzeżeń. o jakich mówi się z reguły przy t. zw. „materiałach zastępczych“ i budynki te bezwątpienia uznane być muszą za równoważnościowe z budynkami o normalnych, pełnych murach.

Natomiast, jeżeli chodzi o inne, przede wszystkim znacznie lżejsze od cegły pustkowej materiały wypełniające, tak rozpowszechnione dzisiaj zagranicą — to w naszych warunkach mieć one mogą większe szanse rozwojowe na najbliższą przyszłość dopiero przy zmianie dotychczasowego stanu finansowania budownictwa.

Na zachodzie, w Anglii, Francji np. wielkie kapitały prywatne, oraz organizacje społeczne o charakterze publicznym przeprowadzają budowę licznych osiedli szkieletowych, które następnie eksploatują, wydzierżawiając lub sprzedając poszczególnym osobom. W ten sposób łuduje się seryjnie, co znacznie obniża koszty. Co więcej, przy tym systemie budowy możliwe jest zastosowanie specjalnie dobrze przystosowanych profilów, wypracowanych na zamówienie, specjalnie dla jakiegoś typu szkieletu.

Znormalizowane przez nasze huty profile niezbyt nadają się do budowy szkieletowej małych domów mieszkalnych. Jeżeli bowiem porównamy na zginanie belki dwuteowej np. Nr. 10. 20 i 30 — to ciężary belek tej samej długości mają się do siebie jak 1:3,16:6,5, nośność zaś jak 1:6,26:19, a więc nośność wzrosła wielokrotnie ze wzrostem ciężaru. Profile te są prawie geometrycznie podobne, ciężar 1. b. m. belki proporcjonalny jest w przybliżeniu do kwadratu wysokości profilu, gdy tymczasem moment odporności „W“ proporcjonalny jest do sześciastu wysokości profilu. Jeszcze niekorzystniej przedstawia się porównanie tych belek przy wyboczeniu, gdzie moment bezwładności wzrasta w czwartej potęgze. Nasze profile obecne przystosowane są do obciążeń znacznych i skupionych, gdy tymczasem zasadą budowy szkieletowej jest stworzenie sztywnej sieci pionowej i poziomej, a więc z reguły rozdzielenie obciążenia na małe elementy. W obecnych warunkach nie można żywić nadziei, że huty podejmą się, bez pewności zbytu większych partij, walcowania nowych profilów. Wprawdzie niedogodność tę skompensować można w znacznym stopniu dzięki zastosowaniu spawania, które pozwala, przez łatwe wzmocnienia miejscowe, tworzyć belki o zmiennym przekroju, dostosowanym ściśle do obciążenia, nie ulega jednak wątpliwości, że dla lekkich materiałów

wypełniających korzystniejsze byłyby profile specjalne.

W tych warunkach, u nas zupełnie inaczej przedstawia się możliwość zmodernizowania dotychczasowych zasad budownictwa mieszkaniowego.

Jeżeli zastosowanie szkieletu stalowego w budownictwie domów mieszkalnych przedstawia oczywiste korzyści, zbyt znane ogólnie, ażeby je tu ponownie wyliczyć — należy w pierwszym rzędzie odpowiedzieć na pytanie, czy można zastosować go w budynkach murowanych z cegły pustakowej, przy istniejących profilach i budowie indywidualnej, bez zwiększenia kosztów 1 m^3 surowej budowy. Tylko w razie odpowiedzi pozytywnej będzie można spodziewać się rozpowszechnienia budownictwa szkieletowego, gdyż w większości wypadków decydować będzie rentowność budowy.

Pod tym kątem widzenia wykonano w roku ubiegłym w Katowicach dwie wille, według projektu inż. arch. Michejdy. Szkielety żelazne całkowicie spawane wykonała jedna z hut Gór. Śląska, według moich projektów konstrukcyjnych.

Wille, o których mowa, są to budynki jednopiętrowe, jeden o kubaturze użytecznej 1160 m^3 , drugi o 2150 m^3 . Ilość żelaza wbudowanego, wraz z belkami stropowymi, przy stropach systemu Kleina, wynosi dla mniejszego budynku: 9750 kg , dla większego — 16000 kg , co daje w przeliczeniu na 1 m^3 przestrzeni użytecznej $8,3$ i $7,5 \text{ kg/m}^3$. Cyfr ostatnich nie można naturalnie porównywać z budynkami szkieletowymi o kilku piętrach, gdzie ilość żelaza wynosi od 18 — 22 kg/m^3 . Jednakowoż, nawet abstrahując od tego porównania, ilość wbudowanego żelaza przy wspomnianych willech została znacznie zredukowaną, dzięki zastosowaniu spawania.

Ażeby, mimo małej ilości żelaza, wypełnić szkielet swoją funkcję statyczną — musi być żelazo dobrze wykorzystane, z czem liczyć się powinien architekt i konstruktor-statyk. Nie ulega jednak wątpliwości, że wyniki dobre osiągnąć można jedynie przy zastosowaniu spawania.

Ażeby wykazać szczegółowo rentowność spawania, przy tego rodzaju budowli weźmy najpierw pod uwagę belki stropowe. Przy mniejszym budynku użyto na belki stropowe 4400 kg . przy wadze własnej stropu 200 kg/m^2 i obciążeniu użytecznym wraz ze ściankami działowymi 270 kg/m^2 . Belki te, przechodzące przez dwa lub 3 pola były wzmocnione na podporach za pomocą napawanych przykładek, wskutek czego zaoszczędzono przeciętnie ca. 33% materiału. Wzmocnienia tego nie możnaby racjonalnie wykonać za pomocą nitowania. Te same stropy, wykonane w domach o normalnych murach i przy tej samej rozpiętości pól, przy belkach niespawanych i nienitowanych wymagałyby o ca. 33% więcej żelaza, jednak cena jego wyniosłaby około 33% mniej, jak konstrukcji spawanej lub nitowa-

nej. Widzimy z tego prostego przykładu, że konstrukcja nitowana, nie zmniejszając ciężaru belek stropowych, powiększa ich koszt o 33% w stosunku do takiego stropu, opartego na normalnych murach, natomiast konstrukcja spawana, nie dając wprawdzie oszczędności, wytrzymuje konkurencję, to znaczy, że stropy w szkielecie spawanym kosztują nas to samo, co w zwyczajnym budynku murowanym.

Jeżeli teraz od ciężaru całego szkieletu, wynoszącego 9750 kg odejmiemy ciężar belek stropowych, wynoszący 4400 kg — pozostaje na podciąg i słupy 5350 kg . Koszt podciągów i słupów kompensuje się następująco:

1) Ściany zewnętrzne, wypełniające szkielet między słupami, posiadają grubość jednej cegły t. j. 25 cm . i składają się właściwie z podwójnego muru o grubości $6,5 \text{ cm}$. każdy, między którymi znajduje się przestrzeń pusta, grubości 12 cm . Obydwa murki połączone są — co trzecia cegła — cegłą poprzeczną, tak, iż ściana ta posiada dostateczną sztywność. Przy użyciu cegły dziurawki ciężar takiej ściany, grub. 25 cm . wynosi 150 kg/m^2 . Ponieważ dla zwiększenia działania izolacyjnego ściany, przestrzeń pustą między murkami wypełniono w naszym wypadku żużlem, ciężar ten zwiększył się do 250 kg/m^2 .

Przy wykonaniu murów zewnętrznych, według tego systemu, okazało się, że murowanie nie jest wcale trudniejsze od normalnych ścian i ściany takie można było wykonać wraz z wypełnieniem przestrzeni pustej żużlem za kwotę o 33% mniejszą niż normalne ściany na $1\frac{1}{2}$ cegły grubości.

2) Przy normalnej budowie murowanej ściany wewnętrzne, niosące strop, muszą być również na $1\frac{1}{2}$ cegły, gdy tymczasem w szkielecie można je albo zupełnie usunąć lub też zastąpić ścianami na $\frac{1}{4}$ cegły pustakowej, które kosztują tylko $\frac{1}{3}$ tego co normalne ściany.

3) Pozatem, wskutek cieńszych murów wewnętrznych i zewnętrznych zwiększa się kubatura użyteczna o ca. $4\frac{1}{2}\%$.

W rezultacie ostatecznym zaoszczędzono, po potrąceniu kosztów szkieletu przeszło $1,000 \text{ zł}$., w stosunku do surowej budowy normalnej.

Powyższy przykład dowodzi, że nawet w obecnych warunkach można zastosować szkielet w budynkach mieszkaniowych, jednopiętrowych, bez zwiększenia kosztów budowy, o ile stosuje się spawanie. Gdybyśmy natomiast w powyższym przykładzie przyjęli szkielet nitowany, co powiększyłoby ciężar belek stropowych o 33% , już granica rentowności w stosunku do normalnego murowanego domu byłaby przekroczonea tembardziej, że i ciężar innych części szkieletu nitowanego byłby przynajmniej o 20% większy od spawanego.

Jak na wstępie zaznaczyłem, wykonane w Katowicach budowy stanowią pierwszą próbę

rozwiązania konstrukcyjnego szkieletu całkowicie spawanego, dlatego też spodziewać się należy, że dalsze próby przyniosą znaczne ulepszenia, zarówno przez lepsze przystosowanie projektu architektonicznego, jak i konstrukcyjnego, co dać może w sumie większą oszczędność np. 10 — 15% kosztów normalnej surowej budowy. Nie ulega jednak wątpliwości, że dalszy rozwój tego budownictwa związany jest ściśle ze spawaniem.

Co do samego wykonania szkieletu należy przede wszystkim zaznaczyć, że prawie wszystkie połączenia wykonane zostały zapomocą spawania acetylenowo-tlenowego.

Chociaż spawanie acetylenowo-tlenowe wymaga nieco odmiennego projektowania połączeń, jak przy spawaniu elektrycznym, to jednak przy odpowiednim doborze metody spawania, można było wykonać palnikiem te same elementy, które ze względu na konieczność wykorzystania urządzeń elektrycznych, spawano również łukiem. Przy spawaniu acetylenowym stosowano głównie nową metodę, czyli t. zw. „spawanie w prawo”. Przy tej metodzie materiał mniej się nagrzewa i przy większych profilach, powyżej Nr. 8, nie należy się obawiać deformacji elementów. Niemniej przeto należy dbać o to, ażeby w czasie spawania miały one swobodę wydłużania się, gdyż inaczej ryzykujemy zawsze pewne deformacje. Dotyczy to w równej mierze spawania elektrycznego, szczególnie przy montażu większych budowli, gdzie drobne odchylenia mogą się zsumować, przekraczając granicę dopuszczalnych tolerancji. Dlatego też spawanie przy montażu wymaga wielkiego doświadczenia kierownika budowy i spawaczów. Nie wolno tutaj zbyt często nagrzawać jednego miejsca bez odpowiedniej, symetrycznej kompensaty, powstałego stąd wydłużenia.

Przy spawaniu acetylenowym można zawsze symetrycznie spawać równocześnie dwoma palnikami lub też użyć drugiego palnika jedynie do podgrzewania, ażeby skompensować miejscowe, jednostronne wydłużenie. Przy spawaniu elektrycznym stosuje się spawanie przerywane spawając naprzemian obie strony, żeby nagrzanie materiału było symetryczne, podobnie jak postępujemy przy spinaniu. Bardzo często dla ułatwienia montażu stosuje się połączenia prowizoryczne na śruby i dopiero po złożeniu całej budowy spawa się połączenia właściwe. W tym wypadku należy pamiętać, że połączenia prowizoryczne na śrubach jako mało sztywne nie zwalniają nas do przestrzegania wyżej wspomnianych reguł spawania montażowego. I w tym wypadku stosować należy spawanie symetryczne, wzgl. przerywane, jak przy spinaniu.

Przy odpowiednim postępowaniu można w zupełności zrezygnować z połączeń pomocniczych i wykonać również cały montaż zapomocą spawania. W naszym wypadku zastosowano tę właśnie metodę, wskutek czego, można było zaprojektować całą konstrukcję szkieletu w zupełnie odmienny sposób, jak przy nitowaniu, co

dało niewątpliwie korzyści i przede wszystkim zaoszczędziło dużo materiału. Opisane poniżej szkielety stanowią przykłady typowej konstrukcji spawanej, zupełnie niewzorowanej na konstrukcjach nitowanych i która swym charakterem monolitycznym zbliża się raczej do odlewu, gdyż odlewnictwo jest bardziej pokrewnem ze spawaniem sposobem formowania metalu. I tak wszystkie słupy wykonane są z dwóch kątówek spojonych ze sobą grzbietami w kilku punktach palnikiem acetylenowo-tlenowym (rys. 1).

W ten sposób otrzymujemy symetryczny profil krzyża, o największym momencie bezwładności, przy bezpośrednim styku kątówek, który pod względem wykorzystania materiału nie ustępuje w średnich wymiarach słupów dwom



Rys. 1.

Spawany słup środkowy.

ceownikom, jeżeli uwzględnimy przy ceownikach niezbędne nakładki, natomiast wykonanie jest przy ceownikach droższe, gdyż oprócz przycinania nakładek szwy są znacznie dłuższe. Ponadto posiadają one wiele innych zalet w porównaniu z ceownikami.

Przedewszystkiem słupy te ustawione w ścianie jak litera „x” stanowią naturalne zamocowanie boczne dla cegieł, również w narożnikach. Niema w nich żadnej pustej przestrzeni nie dającej się wypełnić zaprawą cementową, która jest najpewniejszą ochroną przed rdzewieniem. W ścianach zewnętrznych niema większej powierzchni żelaza pod zaprawą, wskutek więc lepszej izolacji cieplnej ściana się nie poci w linii słupa. Wolnostojące słupy, wypełnione z boków częściami cegły na zaprawie

i owinięte drutem, dają się łatwo wyprawić bez używania drogich siatek ceglanych. Są to wielkie zalety i doświadczenia nasze przy budowie omawianych domów wykazały w zupełności ich znaczenie. Naturalnie słupy takie można racjonalnie łączyć z podciągami jedynie zapomocą spawania. Ażeby wykorzystać należycie materiał, słupy mają wysokość jednej kondygnacji i profil ich zmienia się w następnej odpowiednio do obciążenia.

Przyczem, z powodu mniejszych długości i mniejszej wagi słupów, łatwiejszy jest również montaż, jak przy stosowanych często słupach, przechodzących przez dwa i więcej pięter. Przy tem rozwiązaniu przenoszą siły ściskające słupów podciągi, które stanowią połączenie między słupami dwóch kondygnacji. Podciągi te są w tych miejscach odpowiednio wzmocnione, dla zabezpieczenia mostków przed wyboczeniem. W tym celu przypawano przed montażem do dolnego i górnego pasa kątowniki tego samego profilu co słup dolny, dzięki czemu otrzymuje się po spojeniu zupełnie jednolite połączenie słupów



Rys. 2.

Podciągi, wzmocnione nad słupami, gotowe do montażu.

przy przechodzących, jako belki ciągłe, podciągach. (rys. 2)

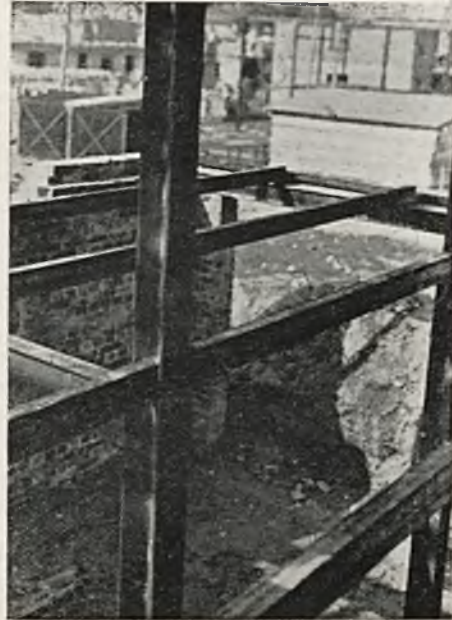
Rys. 3 przedstawia nam linię przenikania węzła, gdzie końce podciągu stanowią przejście dla słupów; na podciągu opierają się przypawane doń i do słupa górnego, odpowiednio zcięte, belki stropowe. Tam gdzie do mostka podciągu przypawany jest w tej samej płaszczyźnie leżący podciąg poprzeczny, wzmocnienie mostka jest zbytne (fig. 4).

Na rys. 1. i 4. widzimy wzmocnienie przez nakładki belek stropowych na środkowych podporach, o czym wspominaliśmy poprzednio. Tam gdzie ze względów konstrukcyjnych, nie możemy zastosować nakładek, możemy wzmocnić profil dwuteownika przez przypawanie nakładek wewnętrznych do dolnego i górnego pasa, jak to widzimy na rys. 5.

Połączenie podciągów poprzecznych z podłużnymi uskutecznione jest, jak widzimy na

rys. 4 w bardzo prosty sposób, przez przypawanie pasów i mostków.

Połączenie dwuteowników różnej wysokości



Rys. 3.

Przenikanie w węzle końcowym podciągu.

wykonuje się normalnie, gdy chodzi nam o estetyczny wygląd, przez odpowiednie wycięcie most-



Rys. 4.

Węzły przy dwóch podciągach.

ka i wycięcie pasa w większym profilu dla utworzenia przejścia, przyczem spoić można ze sobą oba pasy i mostki. W tym wypadku, ze

względu na późniejsze zamurowanie możemy wykonać to prościej i taniej, (rys. 6) zacinając odpowiednio końce belek, i spawając jedynie górne pasy ze sobą, pas zaś dolny łączymy



Rys. 5.

Wzmocnienie profilu przez wkładki wewnętrzne.

z mostkiem wyższego profilu obustronnie szwem bocznym.

Przy mniejszym budynku szkielet oparty jest na murach podziemia, wykonanych w normalny sposób o grubości $1\frac{1}{2}$ cegły, ze względu na napór ziemi. Przy większym budynku warunki terenowe pozwalały zastosować lekką ścianę również i dla podziemia, wskutek czego szkielet, jak to widzimy na rys. 7. opiera się wprost na fundamentach, pozatem przy tym budynku zastosowano również masywne dachy kleinowskie, natomiast przy mniejszym budynku konstrukcja dachu jest drewniana.

Na rys. 7. uwydatnia się łatwy sposób wykonania balkoniku na I piętrze, przez odpowiednie wygięcie i spojenie belki stropowej.

Widok ukończonych szkieletów obu budynków i po wypełnieniu ich murami przedstawia

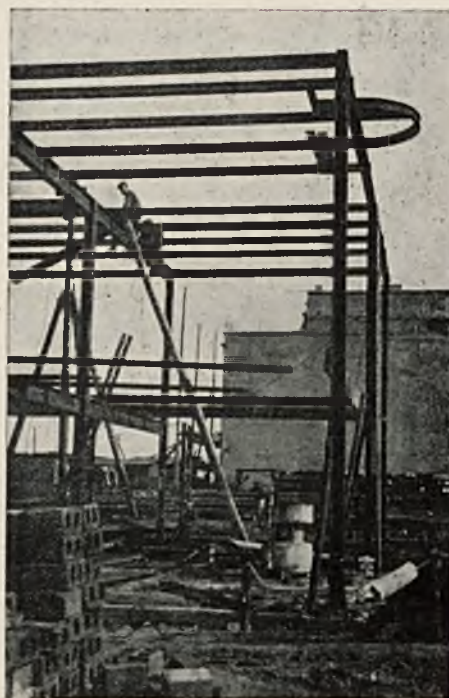


Rys. 6.

Połączenie dwuteowników o różnej wysokości.

zdjęcie na okładce niniejszego zeszytu. Jak już na wstępie zaznaczyliśmy, szkielet większego budynku jest stosunkowo znacznie lżejszy od szkieletu budynku mniejszego, bo mimo tego

że budynek ten posiada suteryny i dachy wykonane w szkielecie, ilość żelaza na 1 m^3 zabudowanej przestrzeni wynosi — $7,5\text{ kg.}$, gdy tymczasem przy mniejszym budynku powiększa się ilość powyższa do $8,3\text{ kg/m}^3$. Zdawaćby się mogło, że jednopiętrowe budynki o większej kubaturze z reguły dają korzystniejsze rezultaty jak budynki o mniejszej kubaturze. W rzeczywistości tak nie jest, gdyż ściślejsze zanalizowanie prowadzi do wniosku, iż decydującym jest w pierwszym rzędzie ciężar własny ścian wypełniających, oraz ciężar własny stropów. W obydwu budynkach stropy przyjęto o jednakowym ciężarze własnym i jednakowym obciążeniu użytecznym, natomiast inaczej rzecz się ma ze ścianami. Ściany zewnętrzne większego budynku zbudowane są z jednej warstwy cegieł pustakowych o grubości 10 cm. i wyłożone są



Rys. 7.

Spawanie szkieletu większego budynku z balkonikiem I piętra.

wewnątrz dla izolacji płytami solomitowemi; w ten sposób ciężar własny takiej ściany wynosi około 140 kg/m^2 , gdy tymczasem ciężar ściany mniejszego budynku składa się z ciężaru cegieł wynoszącego 150 kg/m^2 i wypełnienia przestrzeni pustej między murkami żuzłem, który waży 100 kg. Gdyby do wypełnienia ścian zastosowano zamiast żuzła impregnowaną wełnę drzewną lub impregnowane trociny, ciężar ściany takiej zrównałby się z ciężarem ściany budynku większego, przyczem ściana ta posiadałaby zaletę większej sztywności, nie wymaga więc zbrojenia i znacznie łatwiej się muruje, ale co najważniejsze ściana taka byłaby jeszcze przynajmniej o 30% tańszą od ściany zastosowanej

w większym budynku. Nie ulega wątpliwości że w tym wypadku zaoszczędzić można na ciężarze szkieletu przeszło 20⁰/. Ciężar ściany decyduje o ciężarze szkieletu, przede wszystkim zaś o ciężarze słupów zewnętrznych, co przy małych domkach posiada większe znaczenie, jak przy budowach dużych.

Nie mamy niestety bliższych danych, wzgl. dokładnej kalkulacji kosztów ścian domu większego, jednakowoż i w tym wypadku, przy droższych ścianach zewnętrznych, porównanie całkowitych kosztów surowej budowy z budową normalną wykazuje nieznaczne oszczędności.

Chociaż opisane powyżej budowle stanowią pierwsze próby zastosowania szkieletu stalowego w mniejszych budynkach murowanych, jednak wykazują one dostatecznie, że w naszych warunkach jedynie jaknajszersze stosowanie w ich konstrukcji spawania zapewnić im może w przyszłości większą rentowność od normalnych budynków o murach pełnych.

Resumé

L'auteur traite la questions d'économie des charpentes soudées en comparaisons avec des charpentes rivées et des constructions en briques. En se basant sur le constructions de deux petites maisons, élevées par lui même à Katowice, dont les photographies sont représentées sur la couverture du numero et dans l'article, l'auteur demontre que la construction soudée peut concurer avec la construction en brique et est meilleur marché en comparaison avec la construction rivées.

Zusammenfassung.

Der Verfasser behandelt die Frage der Ökonomie der geschweissten Konstruktionen im Vergleich mit genietenen und Ziegel-Konstruktionen. Auf Grund der eigenen Praxis bei der Konstruktion der zwei kleinen Häuser in Katowice, der Verfasser kommt zum Entschluss, dass die geschweisste Konstruktion mit die Ziegel-Konstruktion konkurrieren kann und billiger als die genietete Konstruktion ist.

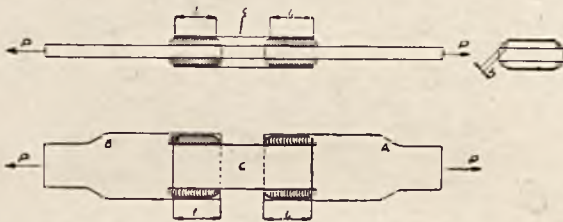
621.791+620.1+539.4
1100 słów + 7 rys.

SPAWANIE.*)

Napisał inż. Z. Dobrowolski.

Ścinanie.

Obrazem połączenia, w którym spoiny pracują na ścinanie, jest połączenie z rys. 145. Dwie blachy *A* i *B* są spojone nakładkami *C* i *D*



Rys. 145.

Typowe połączenie, w którym spoiny pracują na ścinanie.

zapomocą 8 spoin krawędziowych każda o długości l_1 .

Spoina ma kształt trójkąta mniej lub więcej wypukłego (rys. 146, szkic *A* i *B*); przy robotach, gdzie mała wytrzymałość jest wymagana, można stosować nawet spoiny wklęsłe (*C*). Normalnie przekrój spoiny powinien przedstawiać kształt trójkąta równobocznego nieco wypukłego (szkic *A*), a to w tym celu, aby z całą pewnością można było liczyć, że w najsłabszym przekroju, w płaszczyźnie $x-x$, grubość spo-

iny nie jest mniejsza niż wysokość trójkąta (h). Ponieważ nie można liczyć na idealne wykonanie spoiny, nie stosuje się spoin o przekroju, jak na szkicu *B*, gdzie wszystkie przekroje przez spoinę są jednakowo wytrzymałe, choć teoretycznie taki kształt spoiny jest najbardziej ekonomiczny.

Pod działaniem siły P (rys. 145) następuje ścinanie 4 spoin wzdłuż przekroju $x-x$ (rys. 146). Oznaczając całkowitą długość spoin ścinanych $4l$, przez l , otrzymamy wzór na przekrój ścinany:

$$F = h.l$$



Rys. 146.

Kształt spoin krawędziowych. *A* — kształt normalnie stosowany. *B* — spoina wypukła. *C* — sp. wklęsła.

Naprężenie ścinające w tym przekroju równe jest:

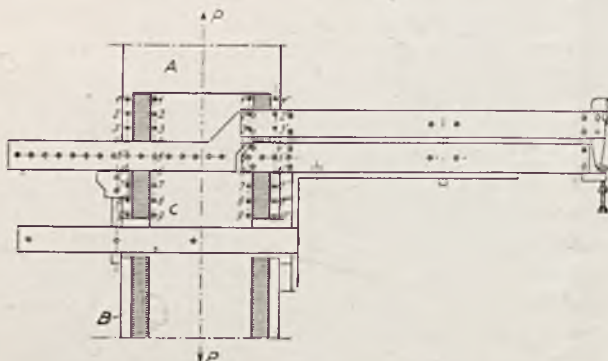
$$\tau = \frac{P}{F} = \frac{P}{h.l} \quad (1)$$

Szerokość i wysokość trójkątnej spoiny będziemy w dalszym ciągu oznaczać przez t . Ponieważ w trójkącie równobocznym $h = \text{ok. } 0,7 t$, więc

*) Dalszy ciąg do Nr. 5, 1931 r.

$$\epsilon = \frac{P}{0,7 t \cdot l} = 1,4 \frac{P}{t \cdot l} \quad (2)$$

Wzór powyżej wyprowadzony oparty został na założeniu, że w całym przekroju spoiny pa-



Rys. 147.

Przyrząd do mierzenia wzajemnego przesunięcia się blach połączenia spawanego jak na rys. 145.

nują naprężenia jednakowe, co jednak nie odpowiada rzeczywistości.

Na rys. 147 widzimy przyrząd zapomocą którego dokonano pomiarów¹⁾ pod wpływem obciążenia odkształceń spoiny, mierząc wzajemne przesunięcie się punktów nakładki i blachy, leżących naprzeciwko siebie: 1—1', 2—2' i t. d.

Spoinę badaną, o wymiarach: $t = 9,5 \text{ mm}$, $l = 57 \text{ mm}$, poddano kolejno obciążeniu 450 kg, 900 kg i t. d., aż do 2700 kg i mierzono wzajemnie przesunięcia się punktów w kierunku podłużnym. Przesunięcia punktów pomiarowych dają krzywe, przedstawione na rys. 148.

Ponieważ obciążenia nie przekraczają tu granic sprężystości, rozkład naprężeń w spoinie jest taki sam, jak rozkład odkształceń. A zatem widzimy, że w skrajnych punktach są większe naprężenia, niż w środku, przytem naprężenia skrajne są ok. 30% większe od przeciętnych naprężeń otrzymanych ze wzoru (2).

Na rozkład naprężeń ma wpływ wzajemny stosunek przekroju blach do nakładek. W połączeniu racjonalnie zaprojektowanym każda z blach A i B (rys. 145) ma przekrój równy sumie przekrojów nakładek C i D; wówczas w blachach i nakładkach panują jednakowe naprężenia. Rozkład naprężeń pokazany na rys. 148 szkic 1, dotyczy właśnie takiego wypadku. Badania nad połączeniem, w którym przekrój każdej z blach A i B był równy połowie sumy przekrojów nakładek, (blachy i nakładki miały równe przekroje) wykazały, że w tym wypadku rozkład naprężeń nie jest symetryczny i przedstawia się tak, jak na rys. 148, szkic 2.

Przyczyna tego leży w nierównym wydłużaniu się blachy A i nakładki C. Blacha i na-

kładka mają tu równe przekroje, natomiast blacha jest pod działaniem siły P, a nakładka $\frac{P}{2}$.

Wskutek tego przesunięcie punktu 1' (na A) w stosunku do punktu 1 (na C) będzie większe, niż przesunięcie p. 9 (na C) w stosunku do p. 9' (na A). W punktach zaś 1 i 9' wydłużenie jest równe zero, gdy naprężenie blach w tych punktach spada do zera²⁾.

Jak widać z wykresów, naprężenie największe w spoinie jest tu prawie dwa razy większe niż naprężenie najmniejsze, a ok. 50% większe niż naprężenie przeciętne, obliczone ze wzoru (2).

Gdyby przekrój każdej z blach A i B był większy niż suma przekroju C i D, wówczas rozkład naprężeń w spoinie byłby odwrotny: największe naprężenia panowałyby w przekroju 9—9', a w przekroju 1—1' — znacznie mniejsze.

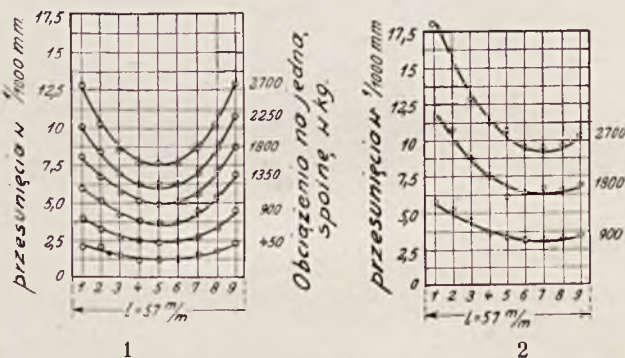
Połączenie więc tego typu wytrzymuje największe obciążenie w tym wypadku, jeżeli każda z blach ma przekrój równy sumie przekrojów nakładek.

Przy wykonywaniu próbek na ścinanie, w celu określenia dopuszczalnych naprężeń, należy tę okoliczność mieć na uwadze; również przy projektowaniu połączeń należy się z tem liczyć, aby przez nieodpowiedni dobór przekrojów nie wywołać skupienia się naprężeń na krańcu spoiny.

Jeżeli oznaczymy dopuszczalne naprężenie przez k_s , to maksymalne obciążenie przenoszone przez spoinę, będzie równe $P = h \cdot l \cdot k_s$, zatem

$$l = \frac{P}{k_s \cdot h} \quad (3)$$

Chcąc zmniejszyć l , trzeba zwiększyć proporcjonalnie h , wzgl. t (rys. 146). W tym kierunku jesteśmy ograniczeni grubością nakładek.



Rys. 148.

Krzywe przesunięć punktów 1—9 z rys. 147 pod wpływem wzrastającego obciążenia. 1. Przekrój $A=B=C+D$. 2. $A=B=C=D$

Z drugiej strony doświadczenia wykazały, że przy grubszych szwach wytrzymałość na jedno-

¹⁾ M. J. Hammonds-Smith. Stress strain characteristics of welded joints. Journal of the American Welding Society, September, 1929.

²⁾ Teoretyczne opracowanie rozkładu naprężeń znajdzie czytelnik w referacie inż. T. F. Rosskopf: „Repartition des charges dans les assemblages soudés“, odczytanym na Kongresie Międzynarodowym Konstrukcyj Żelaznych w Liège, wrzesień 1930.

stkę przekroju szwu maleje — t. zn., że grubsze szwy są mniej wytrzymałe (proporcjonalnie), niż cienkie szwy. W miarę wzrostu grubości spoiny, trzeba więc przyjmować k_s coraz mniejsze, co jeszcze bardziej zwiększa wymiary spoiny. Spoina jest więc lepiej wyzyskana w cienkich spoinach niż w grubszych. Biorąc dalej pod uwagę, że zwiększając wymiary spoiny n razy, zwiększamy ilość spoiwa n^2 razy, dochodzimy do wniosku, że stosowanie krótkich spoin jest bardzo nieekonomiczne.

Wzór (3) można przekształcić na dogodniejszy wzór, w którym zamiast k_s , które przedstawia natężenie na jednostkę przekroju wyrażone w kg/cm^2 , figurować będzie siła dopuszczalna na jednostkę długości spoiny wyrażona w kg na cm bieżący.

Jeżeli 1 cm b. przenosi siłę w_s , to na długości l siła przenoszona będzie $w_s l$, stąd wzór:

$$P = w_s \cdot l \text{ i } l = \frac{P}{w_s} \quad (4)$$

Z porównania wzorów (3) i (4) otrzymujemy:

$$w_s \text{ (kg/cm b.)} = 0,7 t \text{ (cm)} \cdot k_s \text{ (kg/cm}^2\text{)}. \quad (5)$$

Założywszy $k_s = 750\text{ kg/cm}^2$, otrzymujemy na w_s następujące wartości:

$t\text{ mm}$	4	6	8	10	12	14	16	18
$w_s\text{ kg/cm b.}$	210	315	420	525	630	735	840	945

Powyższa tabelka daje wartości zbyt wysokie, gdyż k_s zmniejsza się wraz z wzrostem grubości spoiny. Pierwszy zwrócił na to uwagę prof. Bryła i na szeregu doświadczeń ustawił wzór:

$$k_s = A - B \cdot t \quad (6)$$

gdzie A i B są wielkości stałe, które można wyznaczyć doświadczalnie³⁾.

Z wzoru (5) otrzymujemy:

$$w_s = (A - B \cdot t) 0,7 t, \text{ czyli}$$

$$w_s = Mt - Nt^2,$$

gdzie M i N są wielkości stałe.

W ostatnim projekcie przepisów Min. Rob. Publ. wzięto powyższe pod uwagę i przewidziano dla w_s wartości następujące:

$t\text{ mm}$	4	6	8	10	12	14	16	18
$w_s\text{ kg/cm b.}$	200	280	350	420	480	530	570	600

co po przeliczeniu daje na k_s wartości następujące:

$t\text{ mm}$	4	6	8	10	12	14	16	18
$k_s\text{ kg/cm}^2$	715	665	625	600	555	540	510	475

Jak widzimy k_s maleje od 715 kg/cm^2 do 475 kg/cm^2 zależnie od grubości szwu.

Francuscy konstruktorzy przyjęli w dotychczasowej swej praktyce⁴⁾ dla spoin wszelkich

wymiarów $k_s = 540\text{ kg/cm}^2$, stąd wypadają następujące wartości dla w_s :

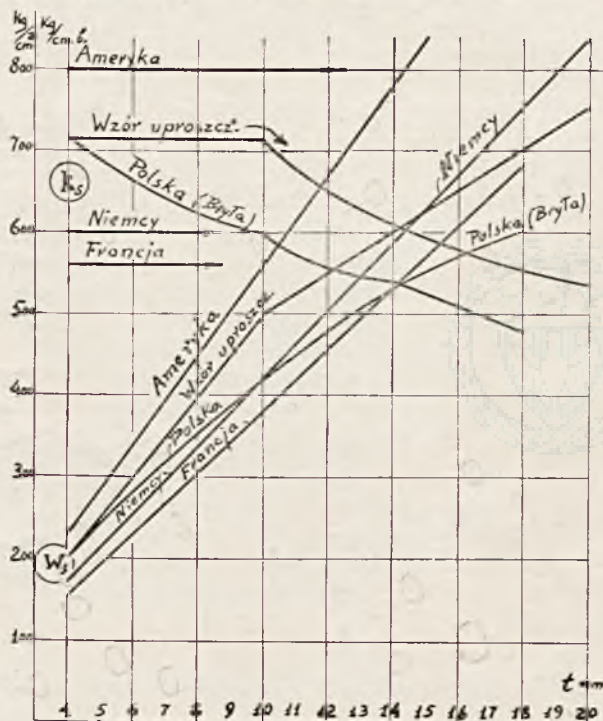
$t\text{ mm}$	4	5	6	8	10	12	15
$w_s\text{ kg/cm b.}$	150	190	225	300	370	450	560

Amerykani przyjęli natomiast $k_s = \text{ok. } 800\text{ kg/cm}^2$ (11300 lbs/cal^2), co daje na w_s łatwe do zapamiętania cyfry (w miarach angielskich oczywiście). Mianowicie:

$t\text{ cal.}$	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	8/8
$w_s\text{ lbs/cal. b.}$	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000

Niemieckie przepisy urzędowe dla konstrukcji spawanych ograniczają k_s do 600 kg/cm , co wynosi ok. $3/4$ tego, co przyjmuje praktyka amerykańska,

Ponieważ spoiny nie są wykonane z wielką dokładnością i zawsze w praktyce dla pewności, że spoina ma w każdym miejscu żądany wymiar, daje się o $1-2\text{ mm}$ więcej, wobec tego war-



Rys. 149.

Wykres naprężeń dopuszczalnych na ścinanie, według norm przyjętych w różnych krajach.

tości dopuszczalnego w_s można śmiało zaokrąglić i stosować wzór uproszczony:

$$w_s = 50 t \quad (7)$$

gdzie t jest wyrażone w mm .

Licząc się zaś ze zmniejszaniem się wytrzymałości grubszych spoin, wzór (7) stosować będziemy tylko do spoin o szerokości do 10 mm .

Przy $t > 10\text{ mm}$ stosujemy wzór o kształcie podobnym do wzoru (6).

$$w_s = 500 + (t - 10) 25 \quad (8)$$

t. zn., że dla spoin do 10 mm dajemy po 50 kg na 1 mm , a następnie po 25 kg na każdy mm szerokości.

Więc np. dla $t = 15\text{ mm}$,

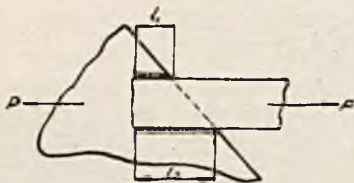
³⁾ Stefan Bryła. Żelazne Konstrukcje Spawane. Lwów, 1931.

⁴⁾ La Charpente Soudée et le Calcul des Assemblages. Wydawnictwo Tow. L'Air Liquide.

$$w_s = 500 + (15 - 10) 25 = 625 \text{ kg/cm b.}$$

Otrzymujemy w ten sposób następujące wartości dla w_s :

t mm	4	6	8	10	12	14	16	18	20
w_s kg/cm b.	200	300	400	500	550	600	650	700	750
k_s kg/cm ²		715		655	615	580	555	535	



Rys. 150.

Spoiny o nierównej długości. Oś ciężkości przekroju na osi symetrii.

Jak widać z dolnego szeregu tej tabelki, naprężenia odpowiadające siłom w_s , obliczonym ze wzoru (7) i (8) nie są zbyt wysokie. Wzory te mają tę ważną zaletę, że są łatwe do zapamiętania.

Z wykresu na rys. 149 widać najlepiej różnice w wartościach k_s i w_s , przyjętych w różnych krajach. Podano tu również krzywe, ilustrujące wzory uproszczone (7) i (8).

W każdym wypadku należy na próbkach sprawdzić, czy przyjęte w_s odpowiada żądanemu współczynnikowi pewności. Jeżeli np. przyjmie się współczynnik pewności $n = 3,5$ i wykonywa się próbki o spoinach 10×10 , to przeciętna wytrzymałości próbek powinna wynosić $500 \times 3,5 = 1750 \text{ kg/cm b.}$, przytem najgorsza próbka nie powinna dać mniej niż $\frac{9}{10} \cdot 1750 = 1575 \text{ kg/cm b.}$

Przy połączeniach symetrycznych, gdzie oś ciężkości leży w środku szerokości prętów łączonych, należy również symetrycznie rozłożyć spoiny (rys. 145). Jeżeli spoiny nie są jednako-

wej długości (rys. 150), należy przekrój spoiny dostosować do długości. Jeżeli jedna spoina ma długość l_1 i grubość h_1 , a druga l_2 i h_2 , wówczas:

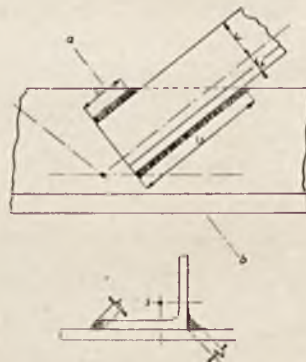
$$l_1 : l_2 = h_2 : h_1$$

Jeżeli oś ciężkości przekroju odchyła się od położenia symetrycznego, należy długości spoin dostosować do położenia osi ciężkości przekroju (rys. 151). W tym wypadku, jeżeli przekroje obu spoin są równe ($h_1 = h_2$), wówczas:

$$l_1 : l_2 = c_2 : c_1,$$

jeżeli zaś grubości spoin są różne:

$$h_1 \cdot l_1 : h_2 \cdot l_2 = c_2 : c_1$$



Rys. 151.

Spoiny o nierównej długości, rozłożone niesymetrycznie w stosunku do osi przekroju.

Należy zaznaczyć, że jeżeli rzeczywista długość spoiny jest l , to w rachunku należy, jako czynną długość spoiny przyjmować $l - 2t$, gdyż na początku i na końcu spoiny mamy miejsca mniej wartościowe, na pełną wytrzymałość których liczyć nie można.

(d. c. n.)

621.791+625.62+621.143
450 słów + 3 rys.

Łączenie szyn o różnych profilach zapomocą spawania.

Połączenie spawane szyny normalnej z szyną żłobkową jest tanie i daje się dobrze zastosować przy przejściach ulicznych.

Metoda spawania szyn o różnych profilach została opracowana i zastosowana przez Pacific Electric Railway w Los Angeles.*) Poniższe rysunki oświetlają dokładnie sposób spawania przy tej ciekawej metodzie łączenia szyn.

Rys. 1 szkic A przedstawia koniec szyny normalnej oraz szyny żłobkowej; ta ostatnia znajduje zastosowanie tam, gdzie tory przecinają bruk uliczny, przyczem szyna zaopatrzona jest w odsadkę, celem uniknięcia pęknięcia i wy-

kruszenia się bruku. Takie połączenia szyn znajdują głównie zastosowanie przy przejazdach kolejowych, gdzie przepisane jest zastosowanie cięższego profilu, niż dla normalnego toru.

Na szkicu B widzimy szynę normalną 75 lb. i szynę 128 lb., przycięte w celu spawania. Szyna mniejsza, jak również górna część większej szyny jest odpowiednio wycięta tak, aby obie szyny pasowały do siebie przy główce.

Szkic C pokazuje obie szyny spasowane, gotowe do spawania.

Rys. 2 obrazuje połączenie szyny 70 lb. z szyną 128 lb., oraz połączenie spawane szyny 60 lb. z szyną 128 lb.

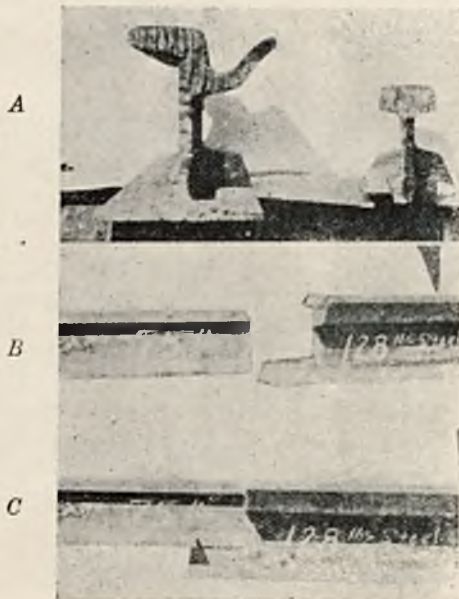
Rys. 3 pokazuje wygląd zewnętrzny i wewnętrzny połączenia spawanego na styk dwóch

*) The Welding Engineer, № 1, 1931.

zwykłych szyn normalnych profilu 128 lb. Towarzystwo nie używało jeszcze w praktyce tego rodzaju połączeń, ma jednak zamiar wypróbować je i przypuszczalnie okaże się to korzystnym.

Główną zaletą nowej metody łączenia szyn są mniejsze koszty wykonania. Przeciętne koszty nowych połączeń spawanych w stosunku do poprzednio stosowanych wynoszą tylko 1/3, przyczem oszczędności, wynikające z konieczności magazynowania złącz różnych wielkości, części zapasowych i t. d. nie są wliczone. Za stosowaniem nowej metody przemawiają również następujące zalety:

- 1) Usunięcie wszelkich drgań oraz wydattne zmniejszenie się kosztów utrzymania,
- 2) wyeliminowanie części łączącej (dokładki),



Rys. 1.

Szyny przycięte do spawania (szkie A i B) i spasowane (szkie C).

3) możliwość przeprowadzenia spawania na miejscu, bez usuwania szyn i przerywania ruchu ulicznego.

Pacific Electric Railway stosuje ten sposób łączenia szyn blisko 2 lata, przyczem ani razu nie stwierdzono niepowodzenia. Należy jednak podkreślić, że okoliczność tę zawdzięczać należy głównie spawaczom dobrze wyszkolonym i zaznajomionym z robotą.

Przybliżone przeciętne koszty spawania jednego połączenia wynoszą \$ 6.00; cyfra ta zawiera płace dla spawacza i pomocnika, wydatki na tlen i acetylen oraz materiał dodatkowy. Kosztów przygotowania szyn, jak robocizna, ilości gazów i t. d. nie zestawiono. Na przycięcie i przygotowanie szyn do spawania potrzeba zwykle około 15 minut. Po spawaniu szyn się nie szlifuje, jedynie ostre krawędzie wygładza się ścinakiem. Jako materiału dodatkowego używa się pałeczek stalowych Oxweld Nr. 6. C. H.

Przy spawaniu jednego złącza zużywa się przeciętnie około 60 stóp sześć. acetylenu i około 70 stóp sześć. tlenu, oraz 2 — 3 lb. materiału dodatkowego; jeden spawacz z po-



Rys. 2.

Widok połączenia spawanego szyny 75 lb. z szyną 128 lb. Stopa szyny normalnej spoczywa na wyciętej części środkowej większej szyny, dzięki czemu połączenie jest usztywnione.

mocnikiem wykonuje połączenie spawane w czasie około 1 1/4 godz.

Sposób wykonania.

Spawanie rozpoczyna się od główki, przyczem spoina zostaje wykonana na całej szerokości. Następnie spawa się styk obustronnie, poczynając od stopki. Górną część główki przekuwa się natychmiast po skończonem spawaniu, gdy jeszcze jest gorąca.

Towarzystwo używa obecnie do jednego połączenia tylko jednego spawacza. Należy jednak zauważyć, że przy zastosowaniu dwóch spa-



Rys. 3.

Widok wewnętrzny i zewnętrzny połączenia spawanego na styk dwóch szyn normalnych 128 lb.

waczy można byłoby osiągnąć znaczną oszczędność czasu i gazów.

Ponieważ sposób ten różni się znacznie od normalnego spawania, należy dbać o to, by obaj spawacze byli dobrze zaznajomieni z tym specjalnym rodzajem roboty.

Spawanie następuje albo wprost na torze, albo też obok na specjalnie ułożonych podkładach, przyczem należy szyny przymocować do podkładów, celem uniknięcia paczenia się.

Metoda pierwsza jest praktyczniejsza i daje się zwykle przeprowadzić przy usunięciu tylko jednej lub dwóch dokładek, przyczem zaoszczędza się kosztów na manipulację szynami.

Szlifowanie szyn po skończonem spawaniu nie jest potrzebne. Główkę podgrzewa się do koloru wiśniowego i przekuwa.

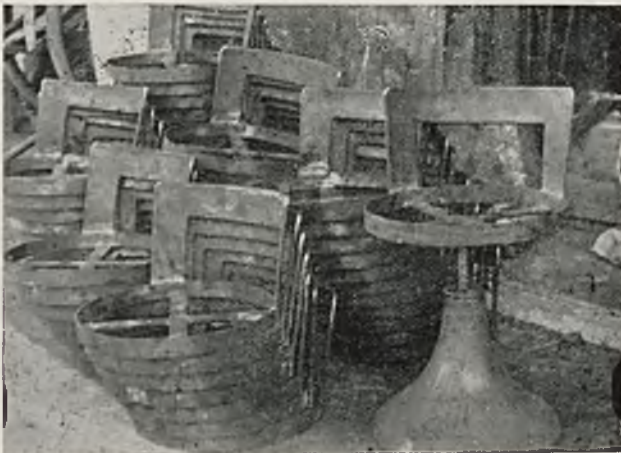
Jeżeli robotę wykonywa się na torze, to do spawania, przygotowania i wykończenia połączenia wystarczy jeden spawacz z pomocnikiem.

Jeżeli połączenie ma być wykonane poza torem, wtedy potrzeba jeszcze dwóch ludzi do transportu szyn. Przy zestawieniu wyżej wymienionej kalkulacji wzięto pod uwagę tylko pracę jednego spawacza z pomocnikiem.

inż. Jahns, Łaziska Górne.

Drobne przedmioty spawane.

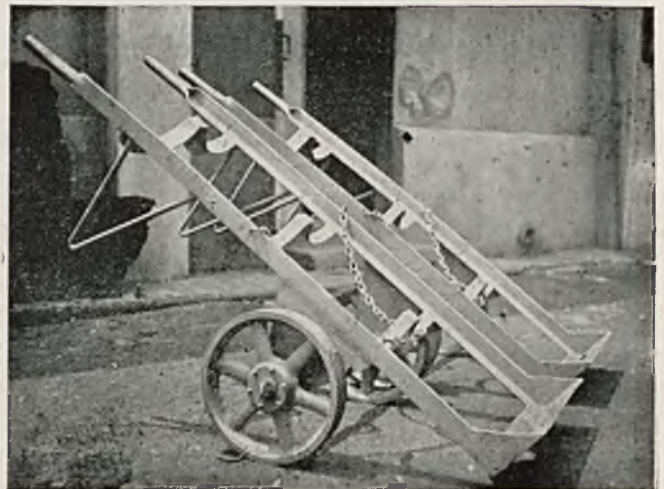
Poniżej podajemy za Souder Coupeur dwa ciekawe przykłady zastosowania spawania. Na rys. 1 widzimy elementy krzesel obrotowych, przygotowane do montażu. Zastosowanie spawania wielce ułatwia fabrykację, jak to widzimy z prostej formy krzesła. Mianowicie: krzyż,



Rys. 1.

Siedzenia krzesel obrotowych, przygotowane do montażu.

jału konstrukcyjnego użyto w tym wypadku kątowników, blachy, płaskowników i sztabek, które zostały połączone zapomocą spawania. Całość ma ładny wygląd przy silnej budowie. Wózki



Rys. 2.

Wózki do przewozu butli, wykonane zapomocą spawania.

wykonany z dwóch płaskowników spojonych, połączono z kołem, które również wykonano z płaskownika przez zrulowanie i spojenie. Następnie do koła przypoiono oparcie. Przy fabrykacji seryjnej 60 takich siedzeń wykonano w ciągu godziny.

Rys. 2 przedstawia wózki do transportu 2 ch butli: tlenowej i acetylenowej. Jako mater-

takie powinny być wszędzie, gdzie się używa butle z tlenem, gdyż przetaczanie butli po twardej kamienistym podwórzu fabrycznym ujemnie wpływa na konserwację butli. Zamiast wydawać parę złotych na zbudowanie wózka, który można — wykorzystując odpadki — zrobić tanim kosztem w każdym warsztacie, niszczy się drogą butlę.

Blachy grubsze (powyżej 4 mm) spawajcie metodą „w prawo“.

Z PRAKTYKI SPAWACZA

Zły palnik.

Często słyszy się wśród spawaczy opinię, iż „ten palnik jest zły, a ten jest lepszy”. Gdy zapytamy się dlaczego, to spawaczowi często trudno jest dokładnie odpowiedzieć na to pytanie. Wiele jest bowiem czynników, które mogą wpływać na złe działanie palnika. Najczęściej złe funkcjonowanie palnika jest spowodowane niewłaściwym obchodzeniem się z nim. Zastanówmy się na chwilę i odpowiedzmy sobie na pytania: 1) czego wymagamy od palnika? 2) Jaka jest konstrukcja palnika? 3) Co może przeszkadzać dobremu funkcjonowaniu?

Czego wymagamy od palnika? Od palnika wymagamy aby:

a) gazy doprowadzane do palnika mieszały się ze sobą w odpowiedniej proporcji w celu otrzymania płomienia redukującego,

b) aby mieszanka wychodziła z palnika z szybkością odpowiednią, co zapewnia spalanie się mieszanki tuż u wylotu, a nie wewnątrz palnika,

c) aby moc palnika była odpowiednia do spawania danej grubości metalu.

Zgadzamy się wszyscy, że każdy nowy palnik odpowiada powyższym warunkom, zresztą — kupując palnik — można go zawsze wypróbować.

Teraz zastanowimy się w jaki sposób palnik jest zrobiony, aby otrzymać to czego wymagamy.

1) Przy palnikach na wysokie ciśnienie tlen i acetylen doprowadzane są pod jednakowym ciśnieniem, tak że gazy te dochodzą do komory mieszanki w równej ilości.

2) Przy palnikach na niskie ciśnienie tlen, przechodząc przez inżektor, ma za zadanie ssąć odpowiednią ilość acetyleny, aby stosunek obydwóch gazów zapewniał nam własności redukujące płomienia. Inżektor więc jest tak obliczony, że na pewną określoną ilość tlenu ssie niewiele więcej równą ilość acetyleny. Komora mieszanki, w celu wymieszania się gazów jest najpierw rozszerzająca się, a następnie zwężająca się aż do wylotu.

Szybkość mieszanki jest zależna od ciśnienia. Ciśnienie tlenu podaje zwykle wytwórnia palników. W braku danych należy regulować palnik na niskie ciśnienie w następujący sposób:

- 1) otworzyć lekko tlen,
- 2) otworzyć całkowicie kurek acetylenowy,
- 3) zapalić mieszankę,
- 4) dodawać tlenu póty, póki nie otrzyma się płomienia normalnego, przyczem ostateczną regulację należy dokonać za pomocą kurków.

Moc palnika określa się przez ilość przepływających gazów. Przepływ zaś gazów zależy głównie od średnicy wylotu inżektora, gdyż ciśnienie tlenu powinno być otrzymane jaknajniższe. Każda zamienna końcówka posiada inżektor i wylot o średnicach obliczonych tak, aby przepływ gazów był odpowiedni do spawania odpowiednich grubości blach. Na każdej końcówce wypisane jest do jakiej grubości żelaza ona służy. Jasnym więc jest, że końcówka tylko wtedy dobrze pracuje, o ile ją odpowiednio uregulujemy. I po to są zamiennie końcówki, aby je odpowiednio dobierać do różnych grubości blach.

Przejdziemy do trzeciego zagadnienia, a mianowicie: co może wpływać na złe funkcjonowanie palnika i w jaki sposób należy sobie radzić. Są dwa rodzaje przyczyn złego funkcjonowania palników: pierwsze są z winy tylko spawacza, drugie zależą od warunków pracy. Do pierwszych zaliczamy:

1) Zły wybór końcówki. Np. spawa się cienkie blachy małym płomieniem z końcówki zbyt wielkiej, która jest przeznaczona do spawania grubszych blach.

Ma to skutek następujący: przez zmniejszenie ciśnienia tlenu, szybkość wypływowa mieszanki staje się zmałą i gazy spalają się wewnątrz palnika powodując rozgrzewanie się końcówki i strzelanie.

2) Zapalanie acetyleny bez lekkiego dopływu tlenu, co powoduje osadzanie się kopcja wewnątrz palnika, który następnie zapycha palnik.

3) Trzymanie palnika prostopadle i zbyt blisko spawanego metalu, gdyż odpryskujące tlenki zapychają częściowo lub całkowicie wylot. Skutek jest taki, że płomień się rozregulowuje, często gaśnie, palnik strzela i świszczy.

4) Rozwiercanie wylotu lub inżektora, lub też złe zmontowanie palnika.

Niezależnie od powyższych przyczyn palnik choć najlepszy może zapchać się lub też rozgrzać się w czasie pracy.

5) Zapychanie się palnika może być spowodowane:

- a) odpryskującymi tlenkami spawanego metalu
- b) rdzą z butli tlenowej,
- c) okruszynami z węża gumowego,
- d) osadami kwasu fosforowego, gdy acetylen nie jest oczyszczany.

Inżektor zapycha się b. rzadko, najczęściej zapycha się wylot. Zapchanie się wylotu rozpoznaje się b. łatwo po nieregularnym kształcie płomienia. Należy wtedy przeczyszczać wylot za pomocą igły miedzianej, lub też przedmuchać tlenem palnik, nakładając wąż gumowy na wylot.

6) Rozgrzanie się palnika zachodzi przy spawaniu przedmiotów większych rozmiarów, lub też w miejscach wąskich trudno dostępnych. Gdy palnik jest rozgrzany, płomień źle się pali; należy wtedy palnik zanurzyć w wodzie pozostawiając mały strumień tlenu, aby woda nie dostała się do wewnątrz palnika. Gdy rozgrzanie jest nadmierne, mieszanka wewnątrz palnika wybucha. Należy w tym wypadku niezwłocznie zamknąć dopływ gazów, gdyż pod wpływem tlenu, części wewnętrzne palnika mogą się wytopić.

Obserwując powyższe wskazówki, nie będziemy mieli złych palników. Należy stale zważać na kształt płomienia i wszelkie małe nieregularności natychmiast usuwać. Wygląd płomienia najlepiej nam wskazuje, kiedy palnik się zapycha lub rozgrzewa.

Z palnikami do cięcia należy się obchodzić w ten sam sposób, nie zapominając o tem, że przy cięciu tlenki powstają w znacznie większej ilości i muszą być wydmuchiwane ze szczeliny. Przy rozpoczynaniu cięcia w środku blachy należy palnik pochylić pod kątem do blachy, póki nie wypali się otworu. Po wypaleniu otworu, palnik prowadzi się prostopadle do blachy.

Naprawa zbiornika parowego.

W jednym z Zakładów Przemysłowych w Zagłębiu Dąbrowskim dokonano naprawy zbiornika do pary, pracującego na ciśnienie. Zbiornik ten o średnicy 1000 mm. i ok. 3 m. dług., grub. blachy 12 mm. wyłożony jest wewnątrz blachą miedzianą, ponieważ narażony jest na działanie kwasów.

Przez działanie tych kwasów zostało zżarte dzwono przy dennicy. Sama dennica pozostała nienaruszona. Naprawy dokonano w ten sposób, że nałożono na zewnątrz kołnierz z blachy 12 mm., o szerokości ok. 50 mm. Kołnierz zrobiono z dwóch części i dla wzmocnienia w miejscach łączonych między sobą przypojo-



Rys. 1.
Zbiornik parowy po naprawie.

no podłużne nakładki jak wskazuje rysunek, a na skrzyżowaniu szwów nakładki okrągłe. Krawędzie kołnierza zastosowano odpowiednio.

Zukosowano również brzeg dennicy. Nity, którymi połączona jest dennica z korpusem zbiornika, były uszczelnione, a usunąć ich nie było można bez usunięcia wewnętrznego płaszcza miedzianego. Wobec tego ścięto zewnętrzne lby nitów i nity spojono razem z blachą dennicy, jak pokazuje rysunek. Powyższe roboty wykonano spawaniem elektrycznym, używając elektrod fabr. „Perun“.

Miejsca wyżarte wewnątrz zbiornika na płaszczu miedzianym wypełniono zapomocą spawania acetyleno-tlenowego używając drutu miedzianego elektrolitycznego.

Inż. Gustaw Jonscher.

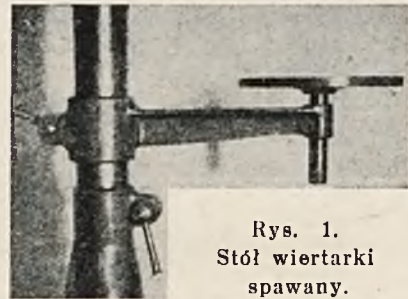
PRZEGLĄD PRASY.

Spawanie zamiast odlewania.

Rozwój techniki spawania wywołał częściową zmianę metod konstrukcyjnych w tych dziedzinach, w których dotychczas panowało niepodzielnie nitowanie i śrubowanie oraz odlewnictwo. Niżej podane interesujące przykłady zastąpienia przedmiotów lanych przez spawane były omawiane podczas Walnego Zgromadzenia Związku: „Verband für Autogene Metallbearbeitung“ w Zgorzelicach.

Dzięki zastosowaniu spawania do konstrukcji części maszyn, odpadają kosztowne modele i uzyskuje się oszczędności na robociznie i na materiale.

Rozpowszechnieniu się techniki spawania w przemyśle obrabiarkowym stoi często na przeszkodzie fakt, że zarówno konstruktorzy, jak i warsztatowcy nie są

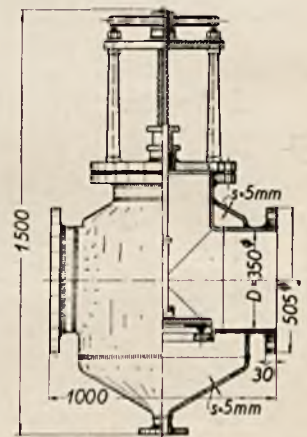


Rys. 1.
Stół wiertarki spawany.

tak dalece zaznajomieni z techniką spawania, aby swobodnie stosować tego rodzaju rozwiązania. Na korzyść konstrukcji spawanej decyduje często okoliczność, że przy wykonaniu spawaniem nie potrzeba budować modelu oraz cena maszyny nie potrzebuje być kalkulowana na podstawie wyrobu seryjnego, który to warunek czasem nie zostaje wypełniony.

Na rys. 1 przedstawiony jest stół wiertarki spawany acetylenem, odznaczający się prostotą kształtów.

Szczególnie korzystnie przedstawia się zastosowanie spawanych rur dla konstrukcji mniejszych wiertarek i podobnych maszyn. Wada, polegająca na tym, że przy wykonaniu lanem drgania mechaniczne ramy szybko zanikają skutkiem dużych własności dławiających żeliwa, co przy wykonaniu ze spawanych blach i rur nie ma miejsca, daje się usunąć przez wylanie betonem spawanych kolumn, łóż i t. p. Konstrukcje spawane otwierają wdzięczne pole dla przemysłu obrabiarkowego; bardzo ciekawe byłyby obiektywne próby porównawcze dokładności i dobroci pracy maszyny spawanej i lanej.



Rys. 2.
Spawany zawór odcinający.

Również godne uwagi są spawane zawory odcinające (rys. 2). Mogą one naprawdę nasuwać pewne wątpliwości co do zwiększonych strat przepływowych skutkiem mniejszej łagodności przejść, jednak w praktyce często nie ma to wielkiego znaczenia. (V. D. I. Nachrichten, N. 21, 1931).

KRONIKA.

Sprawozdanie rachunkowe za rok 1930 *)

Stowarzyszenia dla Rozw. Spaw. i Cięcia Metali.

Bilans naszego Stowarzyszenia za rok sprawozdawczy 1930 zamyka się niedoborem w sumie zł. 3.601,80. — Ponieważ jednak z roku 1929 pozostała nadwyżka bilansowa w wysokości zł. 2.212, wobec tego niedobór per 31.12.1930, zmniejsza się do kwoty zł. 1,389,04.

Aktywa naszego Stowarzyszenia wynoszą zł. 43,047 i składają się z następujących pozycji:

Z gotówki w kasie	zł. 320,93
Z gotówki w P. K. O.	522,13
Z inwentarza	29 055,77
Z należności od dłużników	9 838,63
Z zapasu wydrukowanych i jeszcze niesprzedanych wydawnictw wg. kosztu własnego	3 309,86

Passywa wynoszą sumę zł. 44,436,36 i składają się z następujących pozycji:

Z rachunku wierzycieli	zł. 31 496,96
Z funduszu amortyzacyjnego	12 939,40

Oprócz tego w bilansie figurują po stronie aktywów dla wyrównania kwota niedoboru za rok 1930 po odliczeniu pozostałej z roku 1929 nadwyżki, w kwocie zł. 1389,04, oraz tak po stronie aktywów, jak po stronie passywów kwota zł. 3230, — jako wątpliwe należności za niezapłacone za rok 1930 składki członkowskie, oraz czesne za kursa. — Kwoty te zapisano i w aktywach i w passywach dlatego, ponieważ niewiadomo, czy i ile z powyższych kwot wpłynę w roku następnym. — W razie wpływu pewnej części z wątpliwych należności, zostanie ona zapisana w roku następnym na zyski. —

Rachunek dłużników w kwocie zł. 9.838,63 składa się z przewidzianej części z niezapłaconych rachunków za ogłoszenia w Oddziale Warszawskim, zaś w Oddziale Katowickim częściowo z niezapłaconych składek członków wspierających i innych wierzycieli, wg: spisu dłużników.

Rachunek wierzycieli, wynoszący kwotę zł. 31 496,96 składa się z efektywnych długów Stowarzyszenia w kwocie zł. 11382,21 oraz z kwoty zł. 20 114,75 której nie należy uważać, jako efektywny dług Stowarzyszenia, gdyż przedstawia ono należność dla członków wspierających za oddany Stowarzyszeniu do użytku inwentarz i w razie zabrania takowego przez poszczególnych członków wspierających, kwota ta zostanie zestornowana. — Saldo więc między efektywnymi wierzycielami i długami Stowarzyszenia wynosi zł. 11 382,21 mniej 9,838,63 = zł. 1,543,58, na którą to kwotę Stowarzyszenie w dniu zamknięcia bilansu nie miało pokrycia. —

Biorąc pod uwagę poszczególne pozycje dochodowe Stowarzyszenia, to największą z nich są subsydia członków wspierających, gdyż wynoszą kwotę zł. 51,649,90, z czego fabryki karbidowe wpłaciły gotówką zł. 15 600. — oraz w naturze, karbidem zł. 2 800. — razem zł. 18 400. —, zaś fabryki tlenowe i acetylenowe w gotówce zł. 23 484,73, w naturze tlenem 7 615,17 razem zł. 31 099,90. Reszta zaś subsydji w kwocie zł. 2150. — wpłynęła od innych członków wspierających

Bilans zamknięcia per 31.12.1930.

Aktywa	
Kasa	320,93
P. K. O.	522,13
Dłużnicy	9.838,63
Inwentarz	29.055,77
Wydawnictwa	3.309,86
Wątpliwi dłużnicy	3.230,—
Niedobór	1.389,04
Razem	47.666,36

Passywa	
Wierzyciele	39.496,96
Wątpliwe pretensje	3.230,—
Fundusz amortyzac.	12.939,40
Razem	47.666,36

Rachunek Zysków i Strat.

Straty	
Spis zużytego inwentarza	749,99
Spis na fund. amortyz.	4 029,60
Koszta handlowe	48.626,01
Czasopismo	14.847,25
Labolatorjum	134,30
Razem	68.386,15

Zyski	
Zysk z r. 1929.	2.212,76
Subsydia	51.649,90
Składki	3.792,45
Kursa	9.186,69
Film, nadwyżka	124,20
Odsetki z P.K.O.	31,11
Niedobór	1.389,04
Razem	68.386,15

Odczyty o spawaniu dla studentów Wyższej Szkoły Budowy Maszyn w Poznaniu.

Korzystając z pobytu p. inż. Biernackiego w Poznaniu Koło Inż. Mechaników słuchaczy Wyższej Szkoły Budowy Maszyn zorganizowało dwa zebrania w dniach 27 kwietnia i 5 maja b. r., na których p. inż. Biernacki wygłosił dwa odczyty na tematy następujące:

- 1) Znaczenie spawania dla rozwoju przemysłu.
- 2) Spawanie w świetle najnowszych badań.

Odczyty te wzbudziły ogromne zainteresowanie wśród słuchaczy, czego dowodem była przepełniona aula szkoły.

Należy zaznaczyć, iż W. Szk. Bud. Maszyn wprowadza z początkiem przyszłego roku szkolnego spawanie jako przedmiot nauczania do programu szkoły.

IV kurs spawania w Poznaniu.

IV kurs spawania w nowym pomieszczeniu przy ul. Bergera 5, w warsztatach Wyższej Szkoły Budowy Maszyn w Poznaniu i pod egidą Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, oraz Poznańskiego Towarzystwa Kursów Technicznych, odbył się w dniach od 20 kwietnia do 12 maja b. r. przy udziale 17 uczestników.

Kurs prowadził p. inż. Józef Biernacki z Warszawy. Zajęcia odbywały się codziennie od 5.30 do 8.30 po poł. oprócz świąt. Wykłady odbywały się w sali wykładowej przy warsztatach P. W. Sz. Bud. Maszyn. Ćwiczenia acetylenowe w spawalni kursów. Wobec braku instalacji do spawania łukiem elektrycznym na prośbę Zarządu Kursów firma Tow. Akc. H. Cegielski pozwoliła przeprowadzić ćwiczenia w swojej bogato wyposażonej spawalni elektrycznej.

Przy okazji uczniowie zwiedzili fabrykę i mogli podziwiać wspaniałe lokomotywy, które f. H. Cegielski wykonuje dla Bułgarii.

Pozatem f. H. Cegielski dostarczyła bezinteresownie odpadków blach żelaznych, mosiężnych i miedzianych na cele kursu.

Dnia 12 maja kurs zakończono egzaminem przed Komisją złożoną z pp. inż. Olgebranda, dyrektora W. Sz. Bud. Maszyn, inż. Lisowskiego z Dyrekcji Kolei — Poznań, inż. Przybylskiego z firmy H. Cegielski, inż. Knichowieckiego, profesora W. S. B. Maszyn.

*) Dokończenie do Nr. 5 1931.

p. Szaufera z firmy „Perun“ i inż. Biernackiego, kierownika kursu.

Odpowiedzi uczniów wykazały, iż dobrze opanowali przedmiot i dobrze poznali zjawiska towarzyszące spawaniu.

Fotografia obok przedstawia uczestników kursu przy ćwiczeniach w spawalni szkolnej.



Uczestnicy IV-go kursu w Poznaniu, w nowej spawalni przy pracy.

Powyższym kursem zostaje podjęta na nowo praca szkolenia spawaczy i dzięki współpracy Stowarzyszenia dla R. S. i C. M. z Poznańskim Towarzystwem Kursów Technicznych, kursy te mają mocne podstawy rozwoju.

Następne kursy będzie prowadził p. inż. Knichowiecki, profesor w Wyższej Szkole Budowy Maszyn, wybitny technolog.

II. Kurs Spawania w Krakowie.

W dniu 15 maja b. r. zakończony został II-gi Kurs Spawania i Cięcia Metali w Krakowie, prowadzony przy współudziale Miejskiego Muzeum Przemysłowego, im. Dr. Adrijana Baranieckiego w Krakowie. Ćwiczenia i wykłady odbywały się w godzinach popo-



Uczestnicy II kursu spawania w Krakowie.

łudniowych, od 5–8-ej, cztery razy tygodniowo. Kurs rozpoczął się 1-go marca b. r. przy udziale przeszło 50 słuchaczy. Egzamin końcowy, z wynikiem dodatnim, złożyło 43 absolwentów. Obok zamieszczamy fotografię uczestników.

Targi Wiosenne w Katowicach.

W związku z II-mi Targami Wiosennymi w Katowicach, Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce zorganizowało pokazy spawania na placu wystawowym dla wszystkich zwiedzających, zainteresowanych spawaniem.

Pokazy te rozpoczęły się dnia 1 czerwca i trwały do dnia 7 włącznie. Codziennie od godziny 5–7 demonstrowano na stoisku Stowarzyszenia nowe metody spawania acetylenowego, a więc spawanie w prawo, spawanie palnikiem o dodatkowym płomieniu redukcyjnym acetylenowo-powietrznym, spawanie palnikiem wielopłomiennym, spawanie pionowe, podwójne, cięcie żeliwa specjalnym palnikiem, nakładanie ołowiu, stelitowanie i t. p.

Stoisko naszego Stowarzyszenia budziło wielkie zainteresowanie, specjalnie u spawaczy i techników, którzy mieli sposobność zaznajomienia się z nowymi publikacjami w tej dziedzinie, z najnowszymi postęпами w dziedzinie spawania acetylenowo-tlenowego, oraz z najnowszymi armaturami i urządzeniami do spawania.

Bardzo interesująco przedstawiało się stoisko w czasie zmroku, przy oświetleniu acetylenowym, w różnych odmianach, przy którym zgrupowano wszystkie rodzaje lamp acetylenowych i tak obok lamp do oświetlania mieszkań, zasilanych gazem dissous i zaopatrzonych w siatkę gazową, czynne były lampy górnicze,



Stoisko Stowarzyszenia na II Targach Wiosennych w Katowicach.

używane do oświetlania filarów, następnie pochodnie strażackie oraz duże reflektory zasilane gazem dissous i acetylenem z wytwornicy, używane do oświetlania placów, w budownictwie, kolejnictwie i t. p.

Specjalne zainteresowanie wzbudzały sygnałowe latarnie acetylenowe oraz kuchenki do gotowania, zasilane acetylenem dissous. Przy demonstracjach posługiwano się również wodorem, specjalnie przy cięciu żelaza. Również rozmaitego rodzaju aparaty tlenowe, jak np. kąpielowy, inhalacyjny oraz zastrzykowy były wystawione na stoisku Stowarzyszenia. Codziennie o godzinie 8-ej wieczorem demonstrowano na sąsiednim stoisku wystawy samochodowej specjalny film „o spawaniu w budownictwie“ oraz „o przepisach bezpieczeństwa i higienie spawacza“.

Sprostowanie.

W numerze 5 b. r. zamieszczono artykuł p. t. „Wykładanie ołowiem zbiorników zapomocą płomienia acetylenowego“ pióra p. dyr. inż. G. Jonschera z Wełnowca. Przez przeoczenie nazwisko autora nie zostało podane, co niniejszym prostujemy.

DZIAŁ POŚREDNICTWA PRACY

1. **INŻYNIER - MECHANIK**, obznajmiony z konstrukcjami spawaniem poszukuje pracy w przemyśle maszynowym. Łaskawe oferty proszę kierować do Redakcji.

-
2. **SPAWACZ** wykwalifikowany, właściciel własnego warsztatu z powodu kryzysu likwidując warsztat, poszukuje pracy. Aparat może odstąpić. Łaskawe oferty proszę kierować pod adresem: Stanisław Czechowski, poczta Grabowiec Lubelski.

WYDAWNICTWA BIURA CENTRALNEGO ACETYLENU I SPAWANIA W PARYŻU

1. **„TRAITÉ DE LA SOUDURE
AUTOGENE ET D'OXY-
COUPAGE“**

par R. GRANJON ET. P. ROSEMBERG
CENA 5 ZŁ.

2. **„SOUDURE ELECTRIQUE
à L'ARC ET SES
APPLICATIONS“**

par MAURICE LEBRUN

CENA 6 ZŁ. (w oprawie)

Są do nabycia w biurze Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce Warszawa, ul. Hortensji 6.

Wydawnictwa Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce:

Dr. Alfred Szner: **„Podręcznik Spawania i Cięcia Metali przy pomocy płomienia acetyleno-tlenowego”** Tom I. Materiały i Urządzenia.

334 str. 152 rys. **Cena 5 zł. 50 gr.**

Nakład własny, Warszawa 1929.

inż. Piotr Tułacz: **„Spawanie i Cięcie Metali“**

203 str. 98 rys. 6 tab. **Cena 9 zł. 50 gr.**

Nakładem księgarni Ludwika Fiszera. Łódź—Katowice, 1928.

Inż. J. Biernacki i inż. K. Nadolski: **„Podręcznik Spawacza“**

260 str. 206 rys. **Cena 6 zł.**

Nakład własny, Warszawa 1930.

Roczniki czasopisma **„Spawanie i Cięcie Metali“.**

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

Cena rocznika w oprawie 20 zł.

„ „ **bez oprawy 15 zł.**

Nabyć można w biurach Stowarzyszenia w Warszawie — Hortensji 6, w Katowicach — Zielona 7, we Lwowie — Bourlarda 5, w Poznaniu — Stary Rynek 59/60, oraz w Księgarni Technicznej w Warszawie—ul. Czackiego 3/5.

STAŁE POPOŁUDNIOWE

Kursy Spawania i Cięcia Metali

płatnym acetyleno-tlenowym i łukiem elektrycznym, zorganizowane przez

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

w KATOWICACH

odbywają się w Hucie „Marta“, przy ulicy Zamkowej L. 10. Program obejmuje 24 godzin wykładów i 48 godzin ćwiczeń praktycznych. Czas trwania Kursu 4 tygodnie. Opłata za kurs wynosi 100 złotych, płatnych w 4-ch ratach. Zgłoszenia i korespondencje należy kierować pod adresem: Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Katowice, ul. Zielona 7, tel. 29 21.

w SOSNOWCU

zorganizowane przy współdziałaniu Towarzystwa dla Popierania Szkolnictwa Zawodowego w Zagłębiu Dąbrowskiem, odbywają się w warsztatach Szkoły Rzemieśniczo-Przemysłowej, przy ul. 1 Maja 25. Program obejmuje 24 godzin wykładów i 48 godzin ćwiczeń. Czas trwania kursu 4 tygodnie. Opłata za kurs wynosi 100 złotych. Zgłoszenia i korespondencję należy kierować pod adresem: Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Katowice, ulica Zielona 7, lub: Towarzystwo Popierania Szkolnictwa Zawodowego w Zagłębiu Dąbrowskiem, Sosnowiec, ul. Wawel L. 13.

w WARSZAWIE

odbywają się w sali, odstąpionej na ten cel Stowarzyszeniu przez fabrykę „Perun“, w budynkach fabrycznych przy ul. Grochowskiej 52. Program obejmuje 20 godz. wykładów i 40 godz. ćwiczeń. Czas trwania kursu 4 tygodnie. Opłata za kurs wynosi 75 zł. Zgłoszenia i korespondencję należy kierować pod adresem Stowarzyszenia — Warszawa, ul. Hortensji 6, tel. 209-73.

we LWOWIE

zorganizowane przy współdziałaniu Izby Przemysłowo-Handlowej odbywają się w salach odstąpionych na ten cel Stowarzyszeniu przez Izbę Przemysłowo-Handlową we Lwowie przy ulicy Bourlarda 5. Program obejmuje 24 godz. wykładów i 48 godz. ćwiczeń. Czas trwania kursu 4 tygodnie. Opłata za kurs wynosi 75 zł. Zgłoszenia i korespondencję należy kierować pod adresem: Kierownictwo Kursów Spawania i Cięcia Metali we Lwowie, ul. Bourlarda 5, parter.

w POZNANIU

zorganizowane przy współdziałaniu Poznańskich Kursów Technicznych odbywają się w warsztatach Wyższej Szkoły Budowy Maszyn w Poznaniu. Program obejmuje 20 godzin wykładów i 40 godzin ćwiczeń. Opłata za kurs wynosi 75 zł. Zgłoszenia i korespondencję należy kierować pod adresem: Poznańskie Towarzystwo Kursów Technicznych w Poznaniu, ul. Bergera 5.

KURSY STOWARZYSZENIA

są zatwierdzone przez Ministerstwo Oświaty z prawem wydawania świadectw.
Świadectwa wydawane są na podstawie egzaminu przed komisją.

Franciszek Wagner i S-ka

ZAKŁADY MECHANICZNE I FABRYKA TLENU

ZAŁOŻONA w 1878.

Łódź, ul. Żeromskiego 94.

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

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

POLECAMY:

TLEN techniczny i medyczny o 99¹/₂% czystości. WYTWORNICE ACETYLENOWE. PALNIKI do spawania i cięcia tleno-acetylenowego. ZAWORY redukcyjne z manometrami do tlenu. BUTLE STAŁOWE do tlenu i zawory do butli. KARBID. PAŁECZKI żeliwne z wysoką zawartością krzemu. DRUT KUTY specjalnie żarzony na węglu drzewnym, w kręgach i sztabkach. PROSZKI DO SPAWANIA.

DZIAŁ INSTALACYJNY WYKONYWA:

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

SPAWANIE ŁUKIEM ELEKTRYCZNYM METODĄ **SANDWICH**

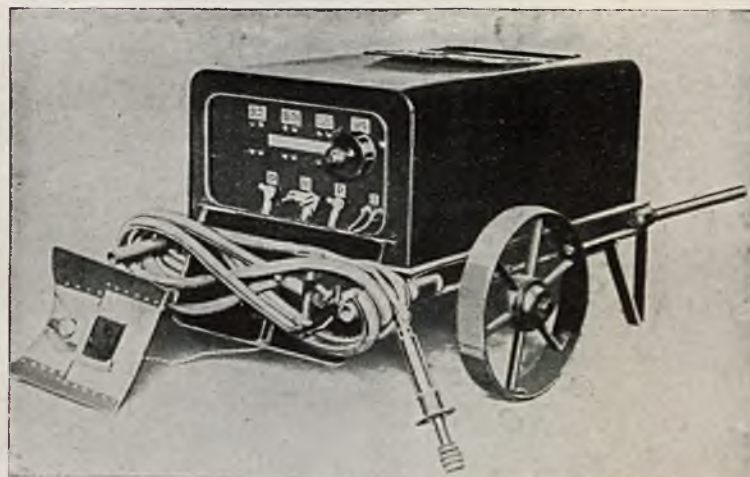
jest najracjonalniejszym rozwiązaniem przy stosowaniu prądu zmiennego trójfazowego, gdyż osiąga się równomierne obciążenie trzech faz.

zapewnia

oszczędności

dochodzące

do 50%



zwiększa

szybkość

spawania

do 30%

Zapomocą spawarek SANDWICH spawa jednocześnie dwóch spawaczy.

OFERTY I DOKŁADNY OPIS PRZESYŁAMY NA ŻĄDANIE.

FRANCUSKIE TOWARZYSTWO AKCYJNE „PERUN“.

Wydawnictwa Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce:

Dr. Alfred Sznerr: „**Podręcznik Spawania i Cięcia Metali przy pomocy płomienia acetyleno-tlenowego**” Tom I.

Materiały i Urządzenia.

334 str. 152 rys. **Cena 5 zł. 50 gr.**

Nakład własny, Warszawa 1929.

inż. Piotr Tułacz: „**Spawanie i Cięcie Metali**”

203 str. 98 rys. 6 tab. **Cena 9 zł. 50 gr.**

Nakładem księgarni Ludwika Fiszera. Łódź—Katowice, 1928.

Inż. J. Biernacki i inż. K. Nadolski: „**Podręcznik Spawacza**”

260 str. 206 rys. **Cena 6 zł.**

Nakład własny, Warszawa 1930.

Roczniki czasopisma „**Spawanie i Cięcie Metali**”.

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

Cena rocznika w oprawie 20 zł.

„ „ **bez oprawy 15 zł.**

Nabyć można w biurach Stowarzyszenia w Warszawie — Hortensji 6, w Katowicach — Zielona 7, we Lwowie — Bourlarda 5, w Poznaniu — Stary Rynek 59/60, oraz w Księgarni Technicznej w Warszawie — ul. Czackiego 3/5.

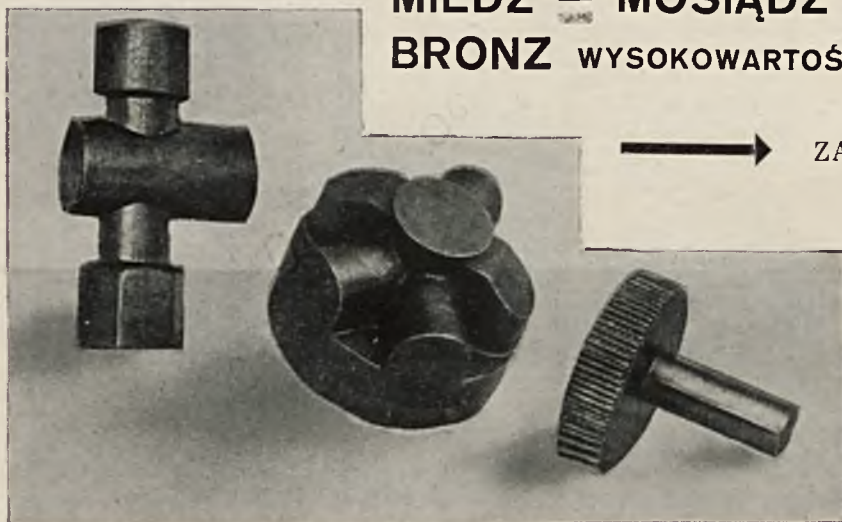
ZAMIAST ODLEWÓW

C Z Ę Ś C I

PRASOWANE

MIEDŹ — MOSIĄDZ — ALUMINIUM

BRONZ WYSOKOWARTOŚCIOWY — STOPY



→ ZALETY: ←

Tania obróbka,
bo dokładne wymiary.

Tani surowiec,
bo zmniejszenie wagi.

Ekonomja narzędzi,
bo metal czysty.

Niema braków,
bo niema pęcherzy.

Lepszy materiał,
bo wyższa wytrzymałość.

TOW. AKC.

PERUN

Warszawa, ul. Mazowiecka 7.

Własna Prasownia w Trzebini.

POSTĘP

EKONOMJA

ZYSK