

Początki żelaznych Konstrukcji spawanych w Niemczech.

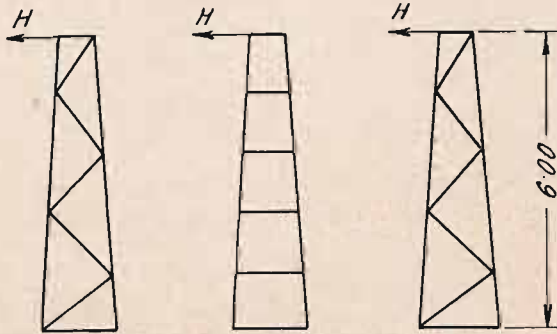
Napisał Stefan Bryła.

Niemcy, które w dziedzinie żelaznych konstrukcji spawanych znajdują się poza Belgją i Francją, zaczynają przecież stawiać i w tym kierunku coraz mocniejsze kroki. Prace ich są jeszcze prawie teoretyczno - doświadczalne (za-

konstrukcji i w tem krótkim sprawozdaniu ograniczę się do tych informacji, jakie podać mogę na skutek bezpośredniego porozumienia. Zaznaczę zresztą już teraz, że w kołach niemieckich znana już jest i omawiana sprawa pierwszego mostu spawanego w Europie t. j. mostu na Słudwi w Łowiczu, pomimo, że była o nim w literaturze dotychczas jedna minimalna wzmianka. Szeroko komentuje się przedsiębiorczość i odwagę Ministerstwa Robót Publicznych, a zwłaszcza Departamentu Drogowego, które w przeciwieństwie do analogicznych władz zagranicą nietylko nie poszły z niedowierzaniem na „nowości”, ale nadto samo je wprowadza i zmusza nasze mostowe firmy do postępu i wprowadzania nowych metod.

Przepisy dotyczące spawania w mostownictwie polskiem, (specjalnie mostu w Łowiczu) są znane i cenione, jako pierwsze na świecie urzędowe przepisy, dotyczące konstrukcji spawanych.

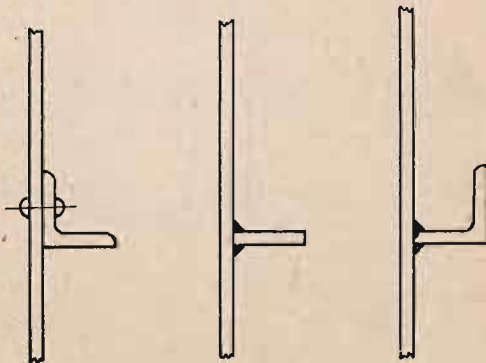
Doświadczenia dotyczące spawania wogóle odbywają się w laboratorium politechniki char-



Rys. 1 — 3.
Maszty.

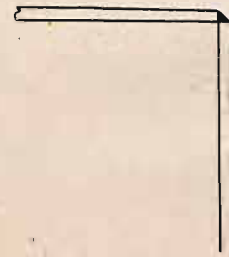
inicyjował je inż. Strelow), niemniej zwolna przedostają się w tej dziedzinie spawania na pole praktyki. Podczas mojej wycieczki naukowej do Berlina, odbytej niedawno temu, miałem możliwość zetknięcia się z tamtejszymi pionierami (niestety trzeba jeszcze tak mówić) na tem polu, głównie z inż. Bondy'm, dr. Hönisch'em, inż. Cantignon, dr. Adrianem, dr. Neese'm. Profesor Hilpert był w Berlinie nieobecny.

Inż. Bondy jest w Niemczech głównym propagatorem zastosowania spawania w konstrukcjach żelaznych, pp. Hilpert, Hönisch i Neese prowadzą badania spawania, jako takiego, inż. Cantignon jest kierownikiem Stoczni Teltowskiej, która na polu zastosowania spawania w konstrukcji zaawansowała się najwięcej.



Rys. 4 — 6.
Żebra korpusu statku.

Z powodów niezależnych odemnie nie mogę podać ani wyników najciekawszych ostatnich doświadczeń (będą one ogłoszone wkrótce w pismach technicznych niemieckich), ani też opisu czy fotografii najbardziej interesujących



Rys. 7.

Płaskowniki spawane, zamiast kątowników.

lottenburskiej (prof. Hilpert i dr. Hönisch); przy czym prawie wszystkie aparaty do spawania wszelkiego rodzaju dostarczają bezinteresownie firmy tak niemieckie, jak nawet w poszczególnych wypadkach zagraniczne. Podaję to jako przykład kooperacji z nauką w dobrze zrozumiałym interesie przemysłu.

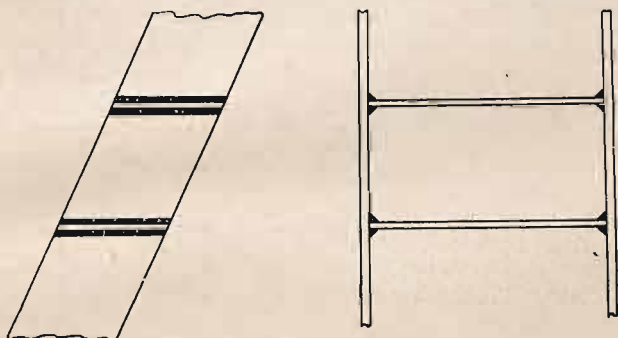
Ćwiczenia studentów odbywają się w dwu półroczach: w jednym w spawaniu gazami, w drugim w spawaniu elektrycznym, a wykonywane są przy współpracy i nadzorze fachowych majstrów-spawaczy i poszczególnych firm (za zwrotem odpowiedniej części wynagrodzenia).

Laboratorium jest wyposażone nadto w przyrządy do zdjęć rentgenologicznych.

Z wyżej podanych powodów podaję tylko niektóre wyniki doświadczeń charlottenburskich i to w najogólniejszej formie: najlepszy okazał się prąd stały (zmienny dał rezultaty znacznie gorsze w niejakiem przeciwieństwie do danych belgijskich), przeciętnie o 20 Volt i 180 Amp; druty owijane okazały się znacznie lepsze od gołych drutów żelaznych, przy czem jednak dużo zależało od składu chemicznego drutu.

Specjalnie interesująca była kratownica o rozpięciu około 2 m wykonana z przekrojów rurowych, która doskonale wytrzymała obciążenie. Próby z tą kratownicą łączą się do pewnego stopnia z doświadczeniami innymi: mianowicie inż. Bondy i prof. Hilpert badali maszty, z których jeden (rys. 1) był wykonany z kątowników i nitowany z usztywniającą kratą trójkątową, drugi (rys. 2) spawany z rur z usztywnieniem poziomym, trzeci (rys. 3) spawany z rur również z kratą trójkątową, jak typ 1. Wszystkie miały wysokość 6,00 m i badane

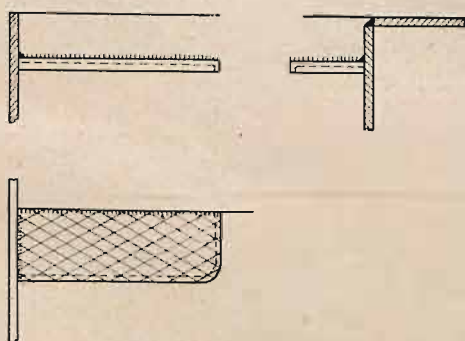
gdy ma trwać nie więcej niż 25 — 30 lat, lub gdy średnica będzie tak wielka, że będzie ją



Rys. 8.
Schody spawane.

były na poziomą siłę H. Z wyników, które zostały ogłoszone w jednym z ostatnich numerów V. D. I. podaję tylko tyle, że typ 3 okazał się dwukrotnie wytrzymalszy od 1. Drugi, zresztą posiadający znacznie mniej materiału, okazał się nieco słabszy od 1.

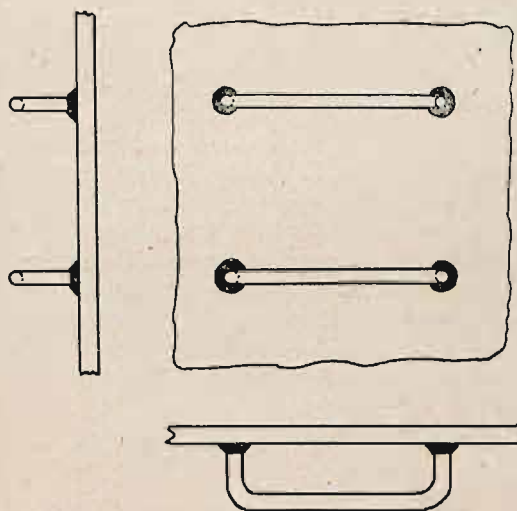
Wogóle wykazały one znacznie większą wytrzymałość konstrukcji spawanych rurowych w stosunku do nitowanych. Cena jednostkowa rur (za 1 kg) jest jednakowoż



Rys. 9.
Stopnie spawane z blachy rowkowanej.

znacznie wyższa; stąd wniosek, może zresztą narazie zbyt optymistyczny dla konstrukcji spawanych, że spawane konstrukcje z rur opłacają się, dopóki cena jednostkowa rur będzie dwukrotnie wyższa (ale nie więcej) od ceny kształtowników.

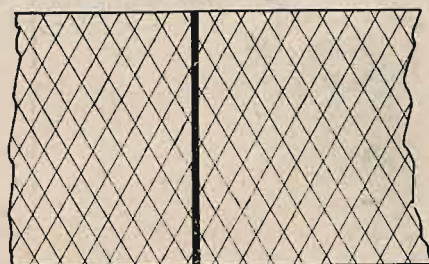
Znaczam, że w rurach nawet szczelnie zamkniętych zachodzi niebezpieczeństwo rdzewienia od wewnątrz i że wskutek tego konstrukcja spawana z rur może być wskazana,



Rys. 10.
Drabinka klamrowa wykonana zapomocą spawania.

można kontrolować (80 cm). Rury zresztą używać warto wyłącznie w konstrukcjach ścisłych osiowo.

Obecnie doświadczenia z konstrukcjami spawanymi prowadzić będą wszystkie niemieckie



Rys. 11.
Blachy rowkowane, połączone zapomocą spawania, tworzą powierzchnię gładką bez wystających główek nitów.

politechniki; przyczem dokonano pomiędzy nimi podziału. Między innymi Gehler w Dreźnie zajmie się badaniem belek kratowych.

Z konstrukcji spawanych wykonanych w Niemczech, powiem parę słów o statkach



Rys. 12.
Przypojenie haka.

zbudowanych przez Stocznnię Teltowską, oraz o wzmocnieniu mostu Hugona Preussa w Berlinie.

W stoczni Teltowskiej wykonano dwa statki wyłącznie spawane; większy z nich ma wymiary $32,0 \times 5,5 m$, mniejszy $21,0 \times 6,0 m$. Nie podaję, znów z powodów wyżej wymienionych, ich opisu, wspomnę tylko o paru szczegółach, mających specjalne znaczenie dla inżynierów konstruktorów.

Żebra korpusu statku, wykonywane zazwyczaj wedle rys. 4, wykonać tu można wedle rys. 5, z mniejszym nakładem materiału, a większą sztywnością. Ponieważ władze niemieckie wymagają usztywnienia kątownikami, przeto w danym razie zastosowano wzmocnienie wedle rys. 6, uzyskując przy zastosowaniu tego samego profilu znacznie większą sztywność, oraz zewnętrzną płaszczyznę wygodną do przytwierdzenia.

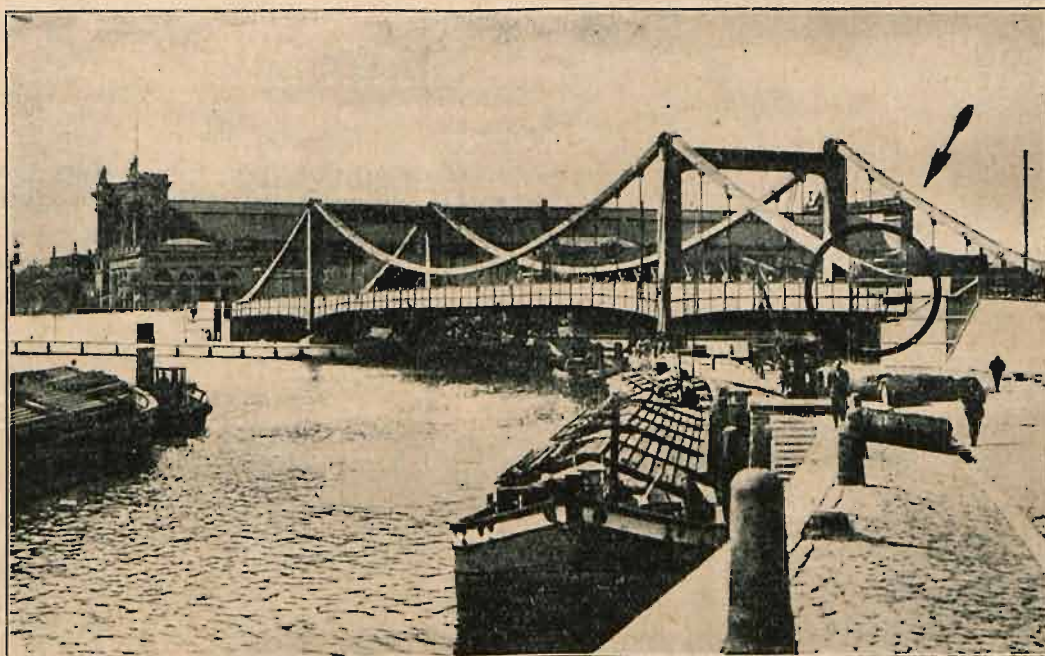
Kątowniki na korpusie statku, które normalnie muszą być gięte w dwu płaszczyznach,

dziania lin, przymocowano również przy pomocy spawania (rys. 12), co jest tem znamiennejsze, że działają tu ogromne siły poziome. Spawanie dało znacznie większą wytrzymałość połączenia, niż inne sposoby przytwierdzania.

Prócz oszczędności na wadze osiągnął p. Cantignon oszczędności na cenie jednostkowej. Liczy on, że 1 t konstrukcji nitowanej wypada około 600 marek, zaś spawanej około 500 marek.

Na Stoczni Teltowskiej wykonano wreszcie szereg innych zastosowań spawania w konstrukcjach żelaznych — obecnie w lecie b. r. wykonana będzie w ten sposób nowa hala żelazna.

O ogromnej wytrzymałości konstrukcji żelaznych spawanych świadczy wypadek, jaki zaszedł w Stoczni Teltowskiej; o maszt żelazny, spawany z poprzecznym wspornikiem, zawa-



Rys. 13.

Most Hugona Preussa w Berlinie wzmocniony zapomocą spawania.

co jest i niedogodne i niedokładne, zostały zastąpione dwoma spojeniami płaskownikami (rys. 7), z których każdy da się łatwo wygiąć wprost danej powierzchni. W ten sam sposób wykonano także spojenie blach tworzących ściany kabin i pokład statku, a także i inne szczegóły. Rys. 8 przedstawia strome schody z blachy rowkowanej między płaskownikami, prowadzące do wnętrza statku; rys 9 — stopnie również z blachy rowkowanej. Podobnie przytwierdzono też drabinkę kłamrową — rys. 10.

Blachy rowkowane na przodzie statku połączone również spojeniem, jak na rys. 11, uzyskują przez to gładką powierzchnię bez wystających główek nitów.

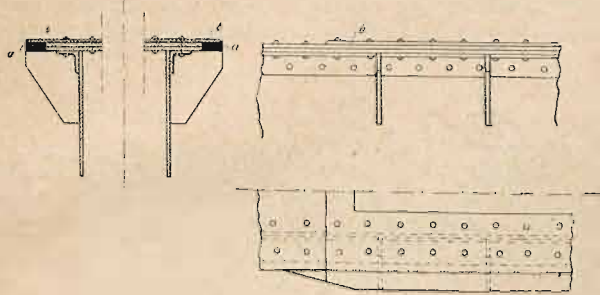
Wreszcie haki do przeciągania i utwier-

dziła lokomotywa i zniszczyła go o tyle, że wyginała go zupełnie, jednakowoż nie pękł przy tem ani jeden szew spawany. Nic dziwnego, że w Stoczni Teltowskiej spawanie przyjmuje się coraz bardziej.

Z zastosowań o znaczeniu bardziej budowlano-mostowym można wymienić tylko jedno; mianowicie wzmocnienie mostu Hugona Preussa w Berlinie (w porcie Humboldta). Most ten, wykonany jako wiszący łańcuchowy z usztywniającą belką blaszaną (rys. 13) wykazał po wykonaniu zbyt małą sztywność poprzeczną w końcowych partjach belki usztywniającej, przez które przechodzi środkiem zakotwienie łańcucha.

Ponieważ wzmocnienie wyłącznie przy pomocy nitów okazało się niemożliwe, przeto

zastosowano (prócz dodatkowego płaskownika *b* połączonego nitami) rozszerzenie nakładek *a*



Rys. 14.

Szkic wzmocnienia mostu zapomocą spawania.

w osłabionej części przy pomocy spawania elektrycznego (rys. 14).

Wzmocnienie to wykonano na długości około 7 m.

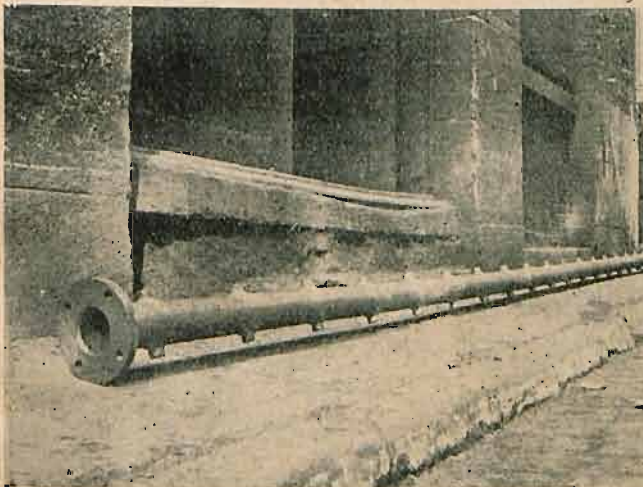
Jest to zastosowanie spawania w małym zakresie. Niemniej okazało się ono w danym wypadku jedynie możliwym i wskazuje na wielkie możliwości w dziedzinie wzmocnienia mostów żelaznych przy pomocy spawania. Sprawa ta jest w Niemczech omawiana szeroko i przystępuje się do studjów w tym kierunku.

Dodam, że i u nas też jest aktualna i tak M. R. P., jak i M. Kom. biorą ją bardzo poważnie pod uwagę i są wszelkie szanse, że i w tej dziedzinie jak i pod względem budowy mostów spawanych, Polska kroczyć będzie w pierwszym rzędzie państw europejskich.

621.791.5: 621.643
350 słów + 4 rys.

Rurociąg do kwasu całkowicie spawany.

W przemyśle chemicznym palnik acetylenowy coraz częściej się stosuje do konstrukcji



Rys. 1.

Przewód rurowy do kwasów z 36 przypojonemi odgałęzieniami.

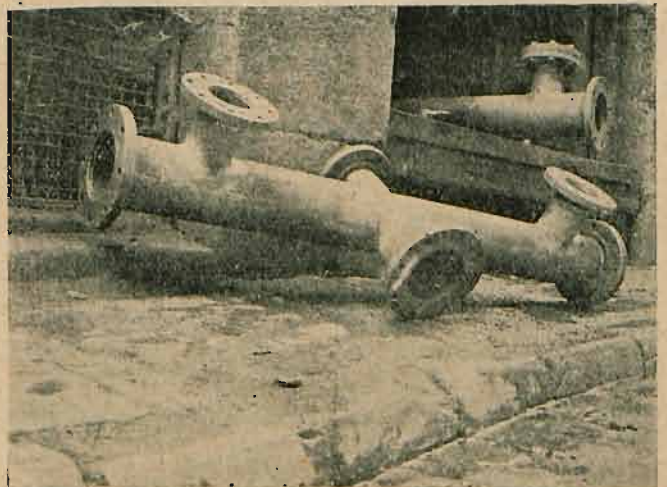
aparatów różnych rodzajów jak zbiorników kotłów, przewodów rurowych do kwasów i pary, kondensatorów i t. p. Aparaty te robi się z metali, jak miedź, stal miękka, stal specjalna, które dają się b. dobrze spawać; dzięki spawaniu osiąga się znaczne oszczędności i łatwość konstrukcji. Poniżej podajemy za „Souduer Coupeur” ciekawy przykład zastosowania palnika w tej dziedzinie przemysłu, a mianowicie: wykonanie rurociągu do rozprowadzania kwasu w fabryce sztucznego jedwabiu.

Rurociąg kwasowy przede wszystkim powinien być szczelny, co najlepiej osiąga się przez łączenie rur ze sobą zapomocą spawania, gdyż zmniejsza się do minimum połączenia kołnierzowe, które są źródłem nieszczelności, zawsze niebezpiecznych w takiej instalacji.

Przewód ten został wypróbowany na ciśnieniu 30 kg/cm^2 i był galwanizowany przed użyciem w celu ochrony go przed rdzewieniem i działaniem kwasów.

Rys. 1 przedstawia część przewodu o długości 5,50 m i średnicy 75 mm, na którym przypoiono 36 odgałęzień wzdłuż dwóch tworzących przeciwległych. Część ta przedstawia b. ciekawy przykład wykorzystania zjawisk rozszerzania się i kurczenia metalu, gdyż jak widzimy przewód rurowy nie zniekształcił się. Dzięki symetrycznemu rozłożeniu odgałęzień, zniekształcenie, spowodowane przypojeniem jednego odgałęzienia, zostało zniesione przez zniekształcenie w odwrotnym kierunku, spowodowane przypojeniem odgałęzienia symetrycznie położonego.

Na rys. 2 widzimy część przewodu o długości 1,50 m i średnicy 155 mm, na którym przypoiono 4 odgałęzienia o średnicach 100 i 155 mm.



Rys. 2. Część przewodu rurowego do kwasów z przypojonemi 4 odgałęzieniami.

Rys. 3 przedstawia jedną stronę przewodu rurowego o długości 3 m, na którym przypoiono