

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU
SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE.

MIESIĘCZNIK.

WYCHODZI 15-GO.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA
MAZOWIECKA 7,
telefony: 689-34, 210-32, 762-99.
Konto czekowe P.K.O. Warszawa 16.408.
PRENUMERATA: 5 zł. kwartalnie.
Zagranicą 5 fr. szw. kwartalnie.
Cena zeszytu podwójnego 4 zł.
Członkowie Stow. R. S. C. M. otrzy-
mują czasopismo **bezpłatnie**

CENY OGŁOSZEŃ:

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

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

TREŚĆ ZESZYTU:

| | Str. | | Str. |
|--|------|--|------|
| 1. Spawany kajak aluminiowy. | 2 | 5. Cięcie żeliwa i betonu. | 11 |
| 2. Naprawa korpusu pompy próżniowej. | 4 | 6. Spawania acetylenowe w budowie kotłów i zbiorników. | 13 |
| 3. Spawanie (ciąg dalszy). | 6 | 7. Z praktyki spawacza. | 15 |
| 4. Naprawa węzownicy przegrzewacza lokomobili zapomocą spawania acetylenowego. | 10 | 8. Kronika. | 17 |

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. Mazowiecka 7.

JANVIER FEVRIER 1933.

№ 1-2

SOMMAIRE:

| | Page | | Page |
|--|------|---|------|
| 1. Canoë d'aluminium soudé. | 2 | 5. Decoupage de la fonte et du beton. | 11 |
| 2. Reparation du bati d'une pompe à vide. | 4 | 6. Soudure dans la construction des chaudières et des recipients. | 13 |
| 3. Soudure (suite). | 6 | 7. La page du soudeur. | 15 |
| 4. Reparation du serpentín du surchauffeur d'une locomobile au moyen de la soudure oxy-acetylenique. | 10 | 8. Chronique. | 17 |

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.

JANUAR-FEBRUAR 1933.

№ 1-2.

I N H A L T:

| | Seite | | Seite |
|--|-------|--|-------|
| 1. Geschweisstes Paddelboot aus Aluminium. | 2 | 5. Schneiden des Gusseisens und der Beton. | 11 |
| 2. Reparatur einer Pumpengehäuse. | 4 | 6. Schweissen in dem Kessel und Behälterbau. | 13 |
| 3. Schweissen (Fortsetzung). | 6 | 7. Aus der Praxis des Schweissers. | 15 |
| 4. Reparatur einer Ueberhitzerschlange einer Lokomobile mittels Acetylschweissung. | 10 | 8. Chronik. | 17 |

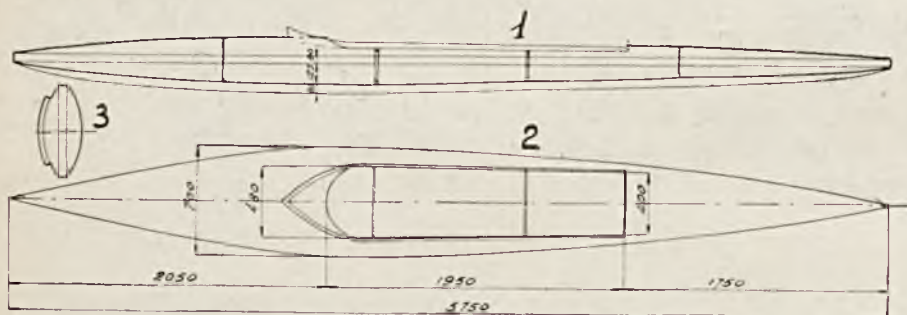
Die Uebersetzungen der Artikel werden auf Verlangen geliefert.

Spawany Kajak aluminjowy.

Napisał dr. Alfred Szner.

Lekkość i szczelność — oto dwie ważne cechy, którymi powinien odznaczać się kajak. To czółno sportowe, tak rozpowszechnione u nas ostatnimi czasy, zasługuje na bliższą uwagę naszej techniki spawalniczej, gdyż właśnie lekkość i szczelność konstrukcji uzyskuje się najłatwiej zapomocą spawania. Stosowane dotychczas materiały: dykta i płótno odznaczają się lekkością, natomiast szczelność trudniej daje się tu uzyskać, a nietrwałość tych materiałów i łatwość uszkodzenia, a nawet zupełnego zniszczenia kajaka jest wielkim ich brakiem. Tylko konstrukcja metalowa może zapewnić kajakowi niezbędną wytrzymałość, któraby zabezpieczyła wioślarzy przed przykreimi skutkami natknięcia się na ukryty pod wodą pień lub kamień, albo zbyt silnego przybicia do brzegu.

Oczywiście tylko lekkie metale mogą znaleźć w tym wypadku zastosowanie, gdyż cienkie blachy stalowe są jeszcze zbyt ciężkie na te lekkie czółna, przytem niebezpieczeństwo rdzewienia przy bardzo małej grubości blachy wyłącza stosowanie zwykłej stali.



Rys. 1. Kajak w trzech rzutach.

Na kajak wykonany przez Tow. Akc. „Perun” użyto blachy aluminjowej grubości 1,5 mm. Wymiary kajaka są następujące: długość 5750 mm, szerokość max. 700 mm, wysokość czółna 310 mm, wysokość kila — 60 mm. (rys. 1).

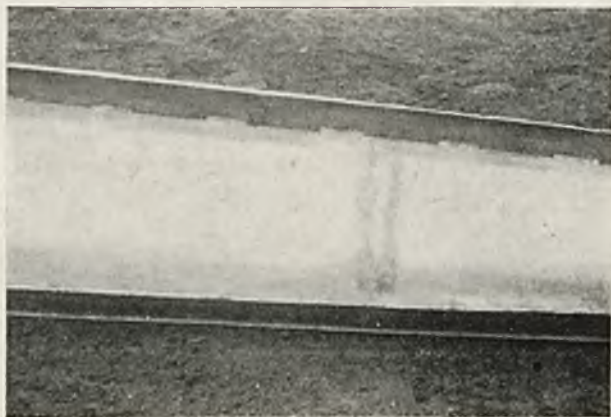
Na falochrony i ster użyto blachy aluminjowej twardej grub. 3 mm.

Przy wadze 28 kg., a więc nie większej od wagi kajaka z dykty, kajak aluminjowy przedstawia nadzwyczaj wielką wytrzymałość, a dzięki zastosowaniu spawania jest absolutnie szczelny. Trwałość jego na zużycie jest — można rzec — nieograniczona, gdy tymczasem normalny żywot kajaka z dykty wynosi 2—3 sezony. Przez zastosowanie komór szczelnych, pojemności przeszło 400 litrów, kajak spawany po wypełnieniu go wodą utrzymuje się na powierzchni wraz z 2 wioślarzami zupełnie swobodnie.

Składanie kajaka, pasowanie i szczipanie blach odbywało się na szkielecie wykonanym z drzewa.

Na dwu koziółkach ułożono pomost z 2 desek, a na tym pomoście umocowano szereg

szablonów drewnianych, przedstawiających przekroje kajaka. Te poprzeczne szablony w il. og. 11 sztuk wykonano z deski brzoźowej 1 1/2".



Rys. 2. Połączenie kila z dnem.

Szkielet drewniany w ten sposób otrzymany obłożono papierem rysunkowym, aby otrzymać szablony, według których wycięto blachy na dno kajaka. Dno wykrajano z 5 arkuszy 1×1 m., dziób zaś i rufę wykonano oddzielnie. Po obcięciu blach odpowiednio je wygięto i obciążono na szkielecie drewnianym zapomocą ściągaczy z blachy taśmowej 30 × 1 1/2, a następnie poszczególne arkusze spawano na styk zapomocą palnika acetylenowo-tlenowego. Ze względów estetycznych szwy obrobiono na gładko szlifierką przenośną,



Rys. 3. Szczelna komora.

gdzie zamiast tarczy szlifierki zastosowano frez.

Po wyklepaniu i wyrównaniu dno było gotowe. Boki kajaka wykonano z pasków spawanych szerokości 70 mm., przytem krawędź na szer. 5 mm. została zawinięta nazewnątrz. Krawędzie dna były również zawinięte na 10 mm. w kierunku boku celem usztywnienia (rys. 1 i 3).

Po założeniu dna i boków na szkielet pościągano je uchwytami i spojono, początkowo zapomocą szwu przerywanego, a po wyrównaniu — szwem ciągłym.

Dziób i rufę, wykonano z 2 części, spawanych w poziomej płaszczyźnie symetrii. W środek dano blachę 3 mm. celem umocowania oczek do steru. Następnie kajak zdjęto z przyrządu, a w celu usztywnienia ułożono wewnątrz szereg żeber poprzecznych z teownika aluminiowego 20 × 20, w odległości 1,4—1—1—1—1,35 m., licząc od dzioba (rys. 4). Żebra te połączone z powłoką kajaka szwem przerywanym. Żebra te wraz z kilem tworzą szkielet, usztywniający znakomicie zewnętrzną powłokę. Następnie dołączono dziób i rufę zapomocą spawania. Komory szczelne



Rys. 4. Żeberka.

w obu końcach kajaka wykonano przez dołączenie zapomocą spawania ścianki pionowej, o krawędzi wywiniętej na zewnątrz na 5 mm. spojonej do żeberka (rys. 1 i 3).

Kil o wysokości 60 mm. z łagodnym ścięciem na końcach wycięto z blachy 3 mm. Kil od strony stykającej się z dnem miał porobione co 400 mm. wycięcia szerok. 20 mm. i w te wycięcia pomiędzy kil a dno wstawiono płytki aluminiowe 100 × 20, grub. 1,5 mm. Kil był spawany do tych płytek, a dopiero te płytki były spawane do dna. Tym sposobem kil w tych miejscach, gdzie był łączony z dnem, miał kształt teówki. Kil na całej długości opierał się na dnie, ale spawany był tylko tam, gdzie spoczywa na płytach (rys. 2).

Następnie wycięto blachy na pokład i spojono je do rufy i dzioba. Obudowano środkową część, przytem krawędzie zostały zawinięte celem usztywnienia i złagodzenia ostrości kątów. Wreszcie wycięto z blachy grub. 3 mm. falochrony, dopasowano je i spojono.

Po całkowitem wykonaniu zmyto kajak roztworem ługu sodowego i wodą. Wykonano ster z blach 3 mm. i umocowano go.

Blachy aluminiowej zużyto 35,6 kg., a mianowicie:

Blachy alum. grub. 1,5 mm — 27 kg.

„ „ „ 3 mm — 7 kg.

„ „ „ 1,7 mm — 1,6 kg.

Proszku „Harakiri“ do spawania wyszło $\frac{1}{2}$ kg.



Rys. 5.
Kajak gotowy.

Po wykończeniu badano szczelność komór przez zanurzenie kajaka całkowicie w wodzie i obciążenie na przeciąg 1 godziny. Po otwarciu komór wody w nich nie znaleziono.

Należy podkreślić całkowite bezpieczeństwo kajaka w razie przewrócenia się, gdyż nawet po przebiciu jednej komory, kajak utrzy-



Rys. 6.
Aluminiowy kajak spawany na Wiśle.

muje się na wodzie, obciążony wagą dwóch osób. Objętość komór powietrznych wynosi 410 litrów.

Przyjmując wagę wiosłarzy na 150 kg., widzimy, że bezpieczeństwo jest prawie trzykrotne. Rys. na okładce przedstawia kajak całkowicie napełniony wodą.

Określono środek ciężkości kajaka przez przesuwanie na wodzie ciężaru ruchomego. Środek wypadł w odległości 2,6 mtr. od dzioba. Środek ciężkości posłużył do określenia miejsc ułożenia fotelików.

Przeprowadzone próby porównawcze co do szybkości i zwrotności, a także stateczności z podobnymi kajakami drewnianymi, wypadły na korzyść kajaka aluminiowego, pomimo pewnych usterek, które przy dalszej produkcji będą mogły być łatwo usunięte.

Rys. 5 przedstawia kajak całkowicie wykonany, rys. 6 — widok kajaka w czasie przejażdżki po Wiśle.

Canoe d'aluminium soudé.

L'auteur décrit le canoe en tôle d'aluminium complètement soudé au chalumeau. Le canoe pour 2 personnes pèse 28 Kgs. et grâce aux chambres à air bien étanches n'est pas immergeable. Les figures représentent les détails de la construction. Sur la couverture, on a illustré le canoe rempli d'eau au cours d'un essai sur la rivière. Le canoe a été exécuté dans les ateliers de la Soc. Anon. Franc. PÉROUNE, Varsovie.

Ein geschweisstes Paddelboot aus Aluminium.

Ein Paddelboot wurde aus 1,5 mm. Aluminiumbleche autogen geschweisst. Zwecks grösserer Steifigkeit wurden Wrangen aus Aluminium-Testücken eingeschweisst. Das Boot ist mit Luftkisten versehen und trägt 2 Personen bei einem Gewicht von 28 kg., ist vollkommen wasserdicht und hat eine viel grössere Haltbarkeit wie ein hölzernes Boot.

621.791,5 : 621.6
1000 słów + 3 rys.

Naprawa Korpusu pompy próżniowej.

Napisał Inż. Mieczysław Bielański, Chorzów.

W poniższym przykładzie mam zamiar opisać wypadek zastosowanie spawania acetyl. w Państwowych Fabr. Związków Azotowych w Chorzowie do przeprowadzenia szybkiej i taniej naprawy uszkodzonej części ramy maszyny. Przykład ten jest o tyle ciekawy, że chodzi w nim o spawanie acetylenowe żeliwa bez podgrzania całości, co przy skomplikowanych kształtach przedmiotu przedstawiało duże ryzyko, ze względu na mogące powstać przy lokalnym nagrzaniu naprężenia termiczne. Spawanie zatem wymagało ostrożności i specjalnej umiejętności spawacza.

Część pękniętego siedzenia wentyla przy pompie próżniowej, po wpadnięciu do wnętrza cylindra, spowodowała rzadki w budowie maszyn przypadek pęknięcia korpusu pompy w miejscu, gdzie osadzone są łożyska wału korbowego. Denko i cały mechanizm korbowy okazały się w tym wypadku silniejsze, przyczem w tym ostatnim ucierpiał jedynie trzon tłokowy.

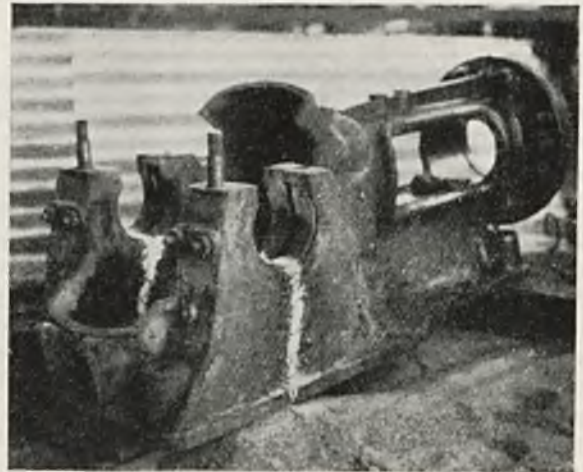
Cała energia obracających się mas wirnika silnika napędzającego i koła zamachowego wyladowała się, powodując pęknięcie korpusu od jednego łożyska do drugiego (rys. 1), pęknięcie przy śrubie pokrywy jednego łożyska, zerwanie cokołu przy łożysku za kołem zamachowym i pęknięcie osłony nad korbą (widocznej na ostatniej figurze).

Z dwu alternatyw stojących do dyspozycji, t. j. sprowadzić nowy korpus, albo naprawić stary — wybrano tę ostatnią, jako dającą możliwość szybszego uruchomienia maszyny, niezbędnej do normalnego ruchu wytwórni.

Przed spawaniem zukosowano brzegi wzdłuż całej linii pęknięcia. W łożyskach, gdzie kształt przedmiotu nie pozwalał na dojście palnikiem do spojenia spodniej ścianki, okazała się potrzeba wyrąbania szerokich na 40 mm. rowków, w dwu zgrubionych pierścieniach, na których opiera się panewka (rys. 2).

Dla ułatwienia pracy podczas spawania, a także i w tym celu, aby możliwie dokładnie zachować pierwotną oś łożyska, ściągnięto obydwie części pękniętego korpusu dwoma cięgnami o przekroju 1" zahaczonymi o sworznie włożone w miejsce śrub fundamentowych i poprzeczką z żelaza płaskiego o wymiarach 20×100×700 mm.

Robotę wykonywało równocześnie 3-ch spawaczy, z których dwaj spawali na dwu prze-



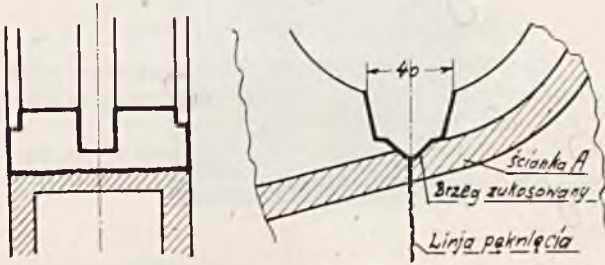
Rys. 1.

Uszkodzony korpus pompy. Pęknięcie zaznaczone na biało.

ciwległych stronach, zaś zadaniem trzeciego było utrzymywać przez podgrzewanie jednostajną temperaturę na całej długości linii spawania w celu uniknięcia pęknięć wskutek zbyt szybkiego stygnięcia spoiny już wykonanej, względnie dla rozgrzania okolic jeszcze niespojonych. Ponieważ grubość ścian przedmiotu wahała się od 15—35 mm, użyto do spawania palników o nominalnej wydajności 3000 litr.

acetyl. na godz. każdy, zaś do podgrzewania, palnika o wyd. 1700 l. acetyl. na godz.

Dla ochrony przed gorącym przy tak dużych palnikach spawacze pracowali w rękawicach azbestowych, zwilżanych co pewien czas



Rys. 2.

Przygotowania do spawania korpusu w miejscu, na którym spoczywa panewka.

wodą. Do spawania użyto pałeczek żeliwnych o dużej zawartości krzemu, dla otrzymania możliwie miękkiej i obrabialnej spoiny. Całkowity czas spawania wynosił 7.5 godzin, wliczając w to też czas zużyty na obracanie przedmiotu. Z obawy przed pęknięciem podgrzewało się spoinę bez przerwy, nawet podczas obracania.

Po skończonej robocie korpus jeszcze w stanie rozżarzonym został obsypany piaskiem i przykryty blachami, aby stygnięcie odbyło się jaknajwolniej. Wyjęcie z piasku odbyło się dopiero po 14 godzinach.

Przy obróbce okazało się, że spawanie spowodowało tylko niewielkie ściągnięcie się brzegów przy łożyskach, co dało się jednak b. łatwo przez roztoczenie usunąć.

Tak pokrótce przedstawiałyby się przebieg spawania. Obraz nie byłby jednak kompletny, gdybyśmy nie uzupełnili go kalkulacją, uwidaczniającą w całej pełni oszczędność na kosztach i czasie, przez zastosowanie naprawy, w stosunku do drugiej alternatywy, t. j. zakupienia nowego korpusu.

A. Robocizna.

Zukosowanie brzegów. Trzech ślusarzy przez 1-ną zmianę—24 godziny po 1,24 za godz. 29,76 zł.

Przygotowanie i założenie ściągien. Dwaj ślusarze po 6 godzin — 12 godzin po 1,24 zł. za godz. . . 14,88 „

Trzech spawaczy przez 7,5 godziny, razem 22,5 godzin, po 1,26 zł. godz. 28,35 „

Obsługa wytwornicy acetylenowej, konieczna ze względu na duże obciążenie i odległość jej od miejsca spawania — 7,5 godz. po 0,95 7,12 „

Obróbka maszynowa (wytaczanie łożysk dla panewek oraz rowków dla pierścieni smarujących 20 godzin po 1,27 zł. 25,40 „

Robocizna razem: 105,51 zł.

B. Materiał.

2 śruby 1" z uchem i płaskownik, razem 18 kg po 0,35 zł. 1 kg. 6,30 zł.

Spożycie acetyleny do spawania i podgrzewania wyniosło około 31 m³ co odpowiada 110 kg. karbidu po 0,80 zł. kg. 88,00 „

Spożycie tlenu wyniosło około 33 m³ po 2,5 zł. m³ 82,50 „

Pałeczki do spawania 10 mm, 16 kg po 1,50 zł. 24,00 „

Proszek do spawania żeliwa 1 puszka po 3,— zł. 3,00 „

Materiał razem: 203,80 zł.

Całkowity koszt naprawy korpusu wynosił zatem:

Materiał 203,80 zł.

Robocizna 105,51 „

Koszta ogólne 100% 105,51 „

Razem: 414,82 zł.

Czas naprawy t. j. od chwili uszkodzenia maszyny aż do ponownego uruchomienia jej wyniósł ok. 3 tygodnie.

W przeciwstawieniu do tego kupno nowej maszyny przedstawiałyby się jak następuje:

Ponieważ firma niemiecka, której fabrykatem jest opisana pompa próżniowa, tego typu maszyny już nie buduje, a także ze względu na zakaz przywozu z Niemiec części maszyn żeliwnych, należało wykonanie korpusu powierzyć jakiejś poważniejszej firmie krajowej.

Koszt przedmiotu przy cenie 2,60 zł. kg. odlewu w stanie obrobionym wyniósłby przy ogólnej jego wadze

450 kg. 1170,00 zł.

Koszt modelu ok. 300,00 „

Całkowity koszt ok. 1470,00 zł.

Różnica między kosztami nowego korpusu a spawanego wyniosłaby zatem przeszło 1000 zł.



Rys. 3. Pompa w ruchu po naprawie.

Zważywszy przytem, że termin dostawy (6 tygodni + 1 tydzień na transport i montaż) wyniósłby 7 tygodni i wynikłoby stąd 4 tygodniowe opóźnienie w uruchomieniu maszyny, mamy wyraźny przykład korzyści wynikających z zastosowania spawania.

Rys. 3 przedstawia pompę w ruchu po naprawie; widać tu nakładkę przymocowaną

śrubami, którą zastosowano dla odciążenia szwu. Nakładka ta mogłaby jednak zacząć spełniać swoją rolę dopiero po pęknięciu szwu, ze względu na znikomą zdolność odkształcania się żeliwa pod wpływem sił działających w porównaniu z żel. kutem.

Po zmontowaniu pompa ta znajduje się już od miesięcy w nieprzerwanym ruchu, pracując w warunkach identycznych, jak przed wypadkiem, mimo to jednak nie zauważono dotychczas żadnych oznak zmęczenia spoin w formie rys, czy pęknięć. Jest to najlepszym dowodem celowości użytej metody naprawy.

Réparation du bâti d'une pompe à vide.

L'auteur décrit la réparation du bâti d'une pompe au moyen de la soudure oxy-acétylénique, exécutée par l'Usine des Produits Azotés à Chorzów.

Reparatur einer Pumpengehäuse.

Der Verfasser beschreibt die Reparatur einer Pumpengehäuse mittels Azetylen Schweissung in Chorzów.

Die Ökonomie waren mehr als 1000 zł. im Vergleichung mit neuer Gehäuse.

621.791 : 621.643.
1950 słów + 16 rys.

SPAWANIE. *)

Napisał dr. A. Sznerr i inż. Z. Dobrowolski.

Przy łączeniu rur na styk, fałdy skurczne mogą ułatwić do pewnego stopnia spawanie, gdyż między fałdami tworzy się naturalny rowek, który wypełnia się spoiną. Wówczas odpada ukosowanie krawędzi (rys. 90). Złącza



Rys. 90.



Rys. 91.



Rys. 92.

tego rodzaju zastosowano do budowy w Niemczech gazociągu o średnicy 1200 mm., o grub. bl. 5 mm.¹⁾

Odmianą tego złącza jest złącze o podwójnych fałdach skurczonych, przedstawione na rys. 91.

Złącze to jest godne polecenia, gdy można się spodziewać dużych wahań temperatury, wówczas długość rurociągu może się swobodnie wahać w dość dużych granicach¹⁾.

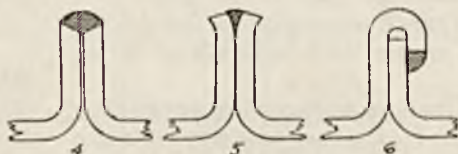
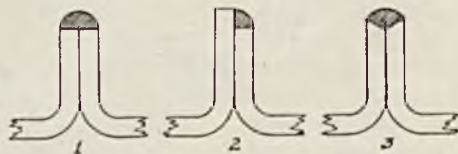
Przy tego rodzaju złączach trudność pewną stanowi centrowanie; lepsze rozwiązanie pod tym względem przedstawia rys. 92, gdyż w tym wypadku wsuwa się jedną rurę w drugą. Należy tu zauważyć, że średnica obu końców rur jest tu tej samej wielkości, tylko nosek na rurze obejmującej jest rozgięty na grubość blachy.

Zupełnie innego typu jest złącze, którego rozmaite odmiany widzimy na rys. 93. Spoiny tu są umieszczone na obwodzie kołnierzy, które są wywinęte na obu końcach stykających się odcinków rur²⁾. Tego rodzaju złącze przedstawia niewątpliwie szereg korzyści. Niedokładność osiowego ustawienia rur nie wpływa tu na wytrzymałość połączenia, jak to ma miejsce przy zwykłym styku, gdyż spoina jest oddzielona od rury sprężystym kołnierzem.

Skurcz, który występuje w spoinie po spawaniu, nie wywołuje w samej rurze żadnych szkodliwych naprężeń. W razie zmiany temperatury rurociąg łatwo może się wydłużać i kurczyć, gdyż łuki kołnierzy pozwalają na swobodną grę w granicach tych niewielkich odkształceń.

W tym względzie złącze to przypomina specjalne złącza ekspansyjne, o których będzie mowa później.

Szew może być starannie wykonany bez specjalnych trudności, a od natężeń, powstają



Rys. 93.

cych w ściankach rury od ciśnienia płynu, spoina jest oddzielona sprężystym kołnierzem.

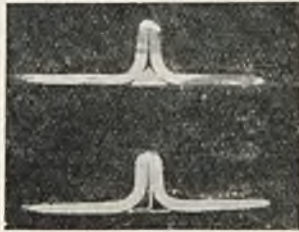
Szkic 1 i 3 przedstawia rozwiązanie więcej nadające się do acetylenowego spawania,

*) Dalszy ciąg do Nr. 11—12, 1932.

¹⁾ Sammelwerk der Autogenschweissung. Band I Rohrleitungsbau. (Patent niemiecki).

²⁾ T. Jones. A study the Flange Pipe Joint. The Welding Engineer, luty 1930. Tegoż autora artykuł w czasop. Oil and Gas Journal, maj 1929.

a rozwiązania na szkicu 2 i 6 — do elektrycznego spawania. Rozwiązanie 5 może być stosowane tylko przy rurociągach o bardzo małym ciśnieniu.

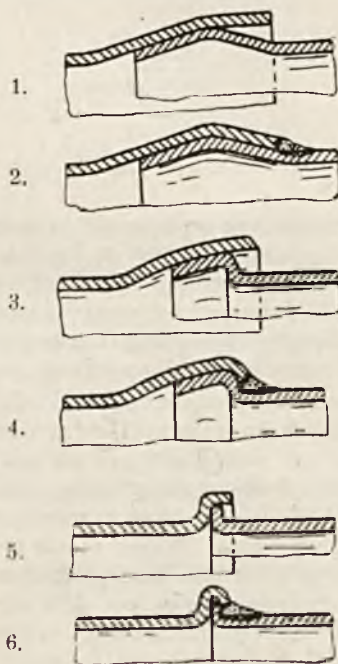


Rys. 94.

Aby powierzchnia wewnętrzna rurociągu była gładka i równa, co może mieć znaczenie przy transporcie płynów, można między kołnierze wstawić pierścień o przekroju trójkątnym, lub ewentualnie pierścień zwinięty z blachy, zaopatrzone w kołnierz do zamocowania wraz z krawędziami spawanymi (rys. 94).

Wadą tego rodzaju połączeń jest większy koszt rur w porównaniu do zwykłych gładkich rur, łączonych na styk, lub rur kielichowych.

Ważną natomiast zaletą tego typu połączeń w zastosowaniu do rurociągów dalekosiężnych gazowych jest łatwość tworzenia linii o zwiększającym się stopniowo przekroju, co — zdaniem propagatorów tego typu rurociągów —



Rys. 95.

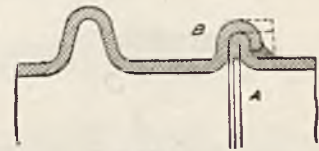
pozwala na zwiększenie do 60% wydajności rurociągu w stosunku do jego ciężaru.

Niezbyt zachęcające wyniki, jakie osiągnano przy początkowych próbach spawania rurociągów na wysokie ciśnienie, gdy robotę wykony-

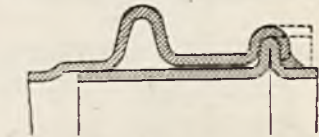
wano spawaczami niewyszkolonymi, były powodem, że starano się wynaleźć złącza zupełnie bezpieczne, gdzie sam kształt już zapewniałby moc połączeniu, a spoina byłaby wolna od naprężeń i jedyną jej rolą byłoby zapewnić połączeniu szczelność, co już bez trudu daje się zawsze osiągnąć, nawet przy mniej wprawnym personelu.

Typowe przykłady tego rodzaju pomysłów są złącza wyobrażone na rys. 95^b). Na szkicu 1 widzimy końce rur uformowane w odpowiedni sposób na podwójny stożek. Po włożeniu jednej rury w drugą, wystającą krawędź rury zewnętrznej zagrzewa się palnikiem i — przekuwając ją równomiernie młotkiem — zagina się ją na rurze wewnętrznej, a następnie wykonuje się spoinę, jak pokazano na szkicu 2. Na szkicu 3 i 4 przedstawione jest analogiczne wykonanie z tą różnicą, że zamiast powierzchni stożkowych, mamy na obu końcach uformowane powierzchnie kuliste. Takie rozwiązanie ma tę zaletę, że pozwala ustawić rury pod kątem (zresztą nie przekraczającym kilku stopni), a pewne niewielkie odchylenia od osiowego po-

Rys. 96.



Rys. 97.



łożenia rur łączonych nie wpływają na dobre dopasowanie kulistych powierzchni do siebie i nie wpływają na jakość połączenia.

Centrowanie rur odpada tu więc całkowicie i montaż przez to jest szybszy i tańszy. Sama jednak fabrykacja rur jest dość kosztowna. Rurociąg gazowy o złączach tego kształtu średn. 800 mm. wykonano w Niemczech⁴⁾.

Przygotowanie rur wypadła taniej w wypadku przedstawionym na szkicu 5 i 6, gdzie koniec wewnętrznej rury jest tylko wywinięty, a zewnętrzny jest uformowany na krótki kielich.

Bardziej skomplikowane złącze podobnego typu, przedstawione na rys. 96, posiada w dodatku fałdę skurczną w celu uniknięcia powstawania naprężeń w wypadku wahań temperatury. W celu wzmocnienia krawędzi rury A, za którą chwyta krawędź B i lepszego usztywnienia złącza, krawędź A jest zdwojona. Zamiast tego zdwojenia może być na rurze uformowany grzbiet, jak na rys. 97. Złącze to w porównaniu do poprzedniego przedstawia tę zaletę, że przy zginaniu rurociągu (np. podczas opuszczania go do kanału), spoina nie jest tak narażona na gięcie,

³⁾ H. Holler. Tagesfragen auf dem Gebiete der Acetylgenschweissen Rohrleitungen. Schmelzschweißung, Nr. 4 i 5, 1930.

⁴⁾ Patrz notkę 1.

jak w złączu poprzednim. Oba te złącza⁵⁾ użyte zostały przy budowie rurociągu gazowego w Niemczech o średnicy 700 mm.

Przy powyżej opisanych odciążonych złączach nader ważne jest dokładne obciążenie zewnętrznej końca rury na wewnętrznym, aby powierzchnie rur ściśle przylegały do siebie. Jeżeli koniec rury podczas przekuwania go młotkiem nie jest dostatecznie rozgrzany i tylko krawędź kielicha jest docięta do rury wewnętrznej, wówczas spoina położona przy tej krawędzi narażona być może na duże naprężenia i może łatwo ulec zniszczeniu, gdyż pracuje wtedy w warunkach bardzo niekorzystnych. Wykonanie złącz tego rodzaju wymaga dużo pracy i staranności, jest więc duże pole do uchybień i w rezultacie zamiast złącza o „odciążonej” spoinie otrzymuje się złącze, które przedstawia mniej gwarancji pod względem wytrzymałości niż zwykłe złącza stykowe lub kielichowe.

Te same uwagi dotyczą złącza wyobrażonego na rys. 98¹⁾, gdzie odciążenie spoiny uzyskuje się przez wbijanie zewnętrznego kie-

łatwo opalić krawędzie otworu, na których koncentruje się ciepło. Przylegające do siebie ścianki obu rur rozchodzą się po nagraniu, a spoiwo dostawszy się w szczelinę między obie ścianki nie pozwala jej zniknąć po ochłodzeniu się metalu. Jako przykład, że te trudności nie są jednak zbyt wielkie może służyć rurociąg na wodę śr. 300 mm. wykonany w Niemczech⁷⁾.

Lepsze rozwiązanie choć kosztowniejsze daje szkic 2, łatwiej tu uzyskać dobre połączenie, gdyż płomień palnika przechodzi swobodnie na wylot i obie ścianki mogą być równomiernie rozgrzane. Dolny otwór wynosi 5–8 mm. średnicy.

W obu powyższych wypadkach główne spoiny przy krawędzi kielicha wykonuje się po uskutecznieniu spoin dodatkowych. Oba typy złącz z rys. 100 nadają się raczej do spawania łukowego, podczas gdy złącza odciążone, wymagające zagrzewania i przekuwania kielicha, są oczywiście wykonywane palnikiem acetylenowym, który służy tak dobrze do grzania złącza jak i do spawania.



Rys. 98 i 99.

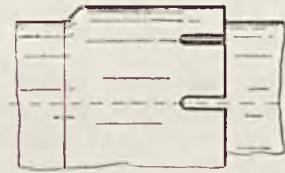
1.



2.



Rys. 100.



Rys. 101.

licha w kilku miejscach na obwodzie w otwory wykonane na wewnętrznym końcu rury. Czynności te wykonuje się na gorąco, podgrzewając rurę palnikiem w odpowiednich miejscach. Ponieważ z zewnątrz otwory są niewidoczne, wymaga to dokładnego oznaczenia kielicha i odpowiedniego ustawienia rur względem siebie. W ten sposób wykonano w Niemczech rurociąg gazowy o średnicy 500mm⁸⁾.

Zamiast kilku otworów, rura wewnętrzna może posiadać wgłębienie na całym obwodzie, w którym ugniata się odpowiednio zagrzany kielich rury zewnętrznej (rys. 99).

Odciążenie spoiny przy złączu kielichowym można wykonać również przez zastosowanie kilku dodatkowych spoin na obwodzie, jak wskazuje szkic na rys. 100. Rozwiązanie, jak na szkicu 1 nie jest godne polecenia, szczególnie przy spawaniu acetylenowym, gdyż trudno dogrzeć ściankę wewnętrzną, a jednocześnie

Racjonalniejsze wykonanie przedstawia rys. 101. Kielich wycięty tu jest w kształcie korony i wzdłuż całej krawędzi naokoło spawany. Metoda spawania łukowego więcej się nadaje w tym wypadku. Spoiny, położone przeważnie w kierunku osi rurociągu, są narażone na ścinanie.

Ponieważ wycięty w ząbki kielich mógłby podczas transportu ulec uszkodzeniu, najlepiej jest wycinać go palnikiem już na miejscu montażu. Dobrze jest w tym celu zawczasu powiercić na kielichu otwory w miejscach dokąd mają sięgać wycięcia. Mając otwór wywiercony, można dwoma prostymi pociągnięciami palnika wykonać pożądane wycięcie. Aby nie wywołać szkodliwych naprężeń, należy spoinę główną przy krawędzi kielicha i spoiny poprzeczne wykonać w jednym ciągu.

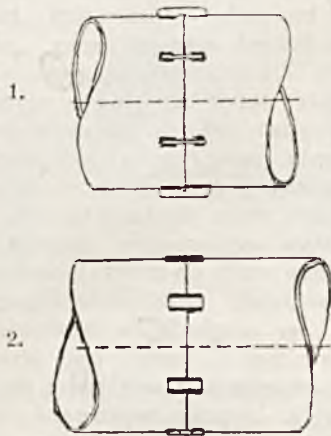
Na zakończenie tego przeglądu złącz wzmocnionych podajemy na rys. 102 połączenie z klamrami, które przedstawia sposób częściowego odciążenia zwykłego połączenia stykowego. Na szkicu 1 przedstawiony jest szereg

⁵⁾ Patent niemiecki.

⁶⁾ Rys. 98 wzięto z artykułu wyszczególnionego w notce 3.

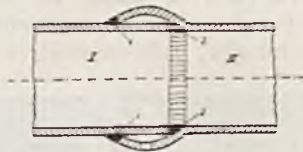
⁷⁾ Patrz notka 1.

klamerek, w kształcie płytek ustawionych na sztorc w poprzek spoiny. Ze względu na to, że spoina główna wystaje swym zgrubieniem ponad powierzchnię rury, klamery te w środkowej części mają odpowiednie wycięcia. Na szkicu 2 tego rysunku mamy analogiczne wzmocnienie



Rys. 102.

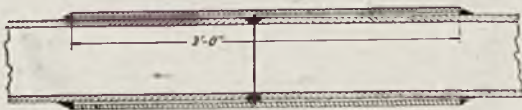
płytkami leżącymi na płasko w poprzek spoiny; w tym wypadku spoina musi być zeszlifowana na gładko w tych miejscach, gdzie przychodzą nakładki. Nakładki tego rodzaju opisywane były już w rozdziale o budowie kotłów i zbiorników wysokopięnych i omawialiśmy wówczas ich zalety i wady.



Rys. 103.

Połączenie patentowane f. Sulzer.

Badanie szczelności złączy spawanych odbywa się zapomocą wody lub powietrza pod ciśnieniem. Operacja ta przy dużych średnicach przewodów jest dość uciążliwa. Bardzo pomysłowe rozwiązanie pod tym względem przedstawia połączenie Sulzerowskie (rys. 103), możliwe jednak do zastosowania tylko przy spawaniu obustronnem, a więc przy przewodach tak wiel-



Rys. 104.

kiej średnicy, że spawacz może wykonać spoinę wewnątrz rury. Kielich rury jest tu uformowany kulisto i zaopatrzony w otwór gwintowany, do którego łączy się przewód pompki wodnej. Niewielką przestrzeń między dwiema spoinami łatwo jest wypełnić wodą i zbadać szczelność spoin. W tym samym celu Amerykanie stosują nasuwkę (rys. 104), której średnica wewnętrzna

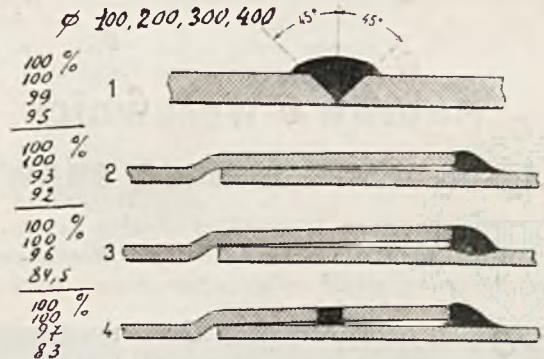
jest nieco większa, niż średnica zewnętrzna rury. Niewielką przestrzeń między nasuwką, a przewodem wypełnia się wodą lub gazem i zapomocą próby na ciśnienie sprawdza się szczelność spoin.

W stosunku do złącza Sulzerowskiego, złącze to posiada o jedną spoinę więcej, zato może być stosowane także przy małych średnicach i jest tańsze, bo nie wymaga formowania końca rury na specjalny kształt.

Nasuwka jednocześnie stanowi usztywnienie złącza. Niema tu również spoiny wewnątrz rury, której wykonanie — jeżeli wogóle jest możliwe — jest nader kłopotliwe (częściowe spawanie nad głową).

Wytrzymałość złączy zwykłych i zabezpieczonych.

Ze wszystkich połączeń opisywanych powyżej, praktyczne znaczenie przy budowie rurociągów ze względu na koszty mają 2 typy połączeń: stykowe i kielichowe.



Rys. 105.

Złącza stykowe i kielichowe, próbowane na wytrzymałość.

W celu porównania obu tych typów wielkie firmy amerykańskie: National Tube Company i Linde Air Products Co w swoich laboratorjach przeprowadziły próby na rurach naturalnej wielkości o średnicy 100, 200, 300 i 400 mm, łączonych w różny sposób, na styk i na kielich (rys. 105).

Połączenie kielichowe wykonano w 3-ch odmianach: szkic 2 — zwykłe, 3 — z zatoczeniem pod szew i 4 — z dodatkowymi szwami szczelinowymi.

Rury poddano następnie próbom na rozerwanie. Rury rozerwane poza miejscem spawania oznaczano wytrzymałością 100%, dla połączeń zaś zerwanych w spoinie wyznaczano wytrzymałość szwu i wyrażono ją w procentach w stosunku do wytrzymałości rury. Otrzymane wyniki podane są na rysunku. Cyfry wypisane obok każdego typu złącza oznaczają kolejno wytrzymałość przeciętną rur spawanych o średnicy 100, 200, 300 i 400 mm.

Widać z tych cyfr, że połączenie na styk nie ustępuje połączeniom kielichowym. Dla rur o średnicy 100 i 200 mm próbki wszystkich ty-

pów zerwały się poza miejscem spawania. Różnice w wytrzymałości okazały się tylko przy większych średnicach, przytem próby te wykazały, że nic nie zyskujemy przez zataczanie rury pod szew lub przez wykonywanie dodatkowo „nitów” spawanych.

Tym sposobem najprostsze i najtańsze wykonanie okazało się najlepsze, co powinno ostudzić zapał do wynalazków w tej dziedzinie w kierunku dodatkowego „zabezpieczania” złączy spawanych. Prosty szew spawany na styk lub na zakładkę odpowiednio zgrubiony jest wystarczająco bezpieczny, bez dodatków i wzmocnień.

Także zwykłe złącza stykowe były stosowane do budowy rurociągu o średnicy 158/168 dla gazu ziemnego z Daszawy do Lwowa na przestrzeni 80 km.*), wykonanego w r. 1929. Zwykłe złącza stykowe spawane palnikiem acetylenowym okazały się w tym wypadku zupełnie wystarczające, choć ciśnienie próbne wynosiło 30 atm.

*) M. Wieleżyński. Budowa gazociągu Daszawa-Lwów. Spawanie i Cięcie Metali, Nr. 12, 1929.

W dalszym rozwoju rurociągów spawanych należy więc raczej przewidywać nawrót do prostych połączeń. Skomplikowane złącza w najrozmaitszy sposób zabezpieczane, o spoinach odciążonych oraz zaopatrzonych dodatkowymi spoinami wzmacniającymi, rozwinęły się głównie w Niemczech, na skutek niepowodzeń spotykanych przy budowie pierwszych gazociągów. W obecnym jednak stanie rzeczy, gdy budowa rurociągów w Niemczech jest ujęta w specjalne przepisy, gdy tylko spawacze egzaminowani mogą być dopuszczeni do pracy, a sama technika spawania acetylenowego posunęła się znacznie naprzód, kosztowne rozwiązania opisane wyżej nie mają już racji bytu. Tylko w wypadku wielkich wodociągów doprowadzających olbrzymie masy wody do centrali hydroelektrycznych (Szwajcaria), połączenie typu Sulzera (rys. 103) — ze względu na trudności wykonania próby wodnej — mogą być wskazane. Do rurociągów przeciętnej wielkości zwykłe połączenie na styk, dobrze wykonane, jest najlepszym i najtańszym rozwiązaniem.

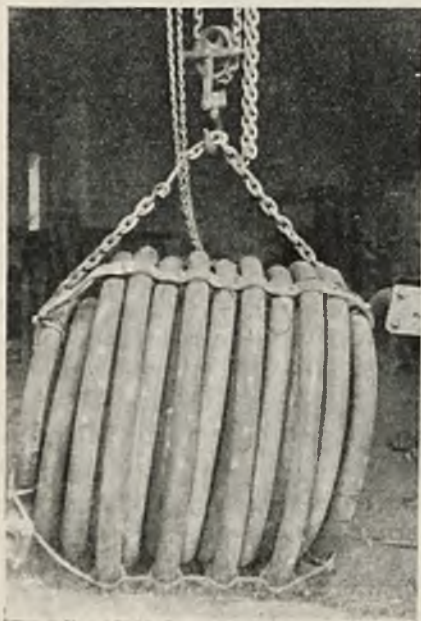
(d .c. n.).

621.791.5 : 621.15
200 słów + 4 rys.

Naprawa węzownicy przegrzewacza lokomobili zapomocą spawania acetylenowego.

Podgrzewacz lokomobili Wolffa, o mocy 150 KM, w jednej z fabryk waty w Warszawie, został bardzo silnie zniszczony przez korozję.

Ponieważ rury w całej tej partji posiadały ścianki bardzo cienkie, przeto nie pozostało nic innego, jak wyciąć kawałki rury



Rys. 1.

Dolne części rur węzownicy opalone i wyżarte miejscami na wylot (białe punkty).



Rys. 2.

Wyżarte części rur wycięte.



Rys. 3

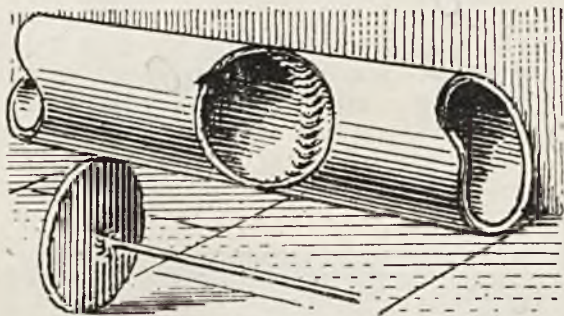
Węzownica po naprawie.

Jak widać z rys. 1, węzownica posiadała w dolnej partji zwojów bardzo poważne wyżarcia, przechodzące miejscami na wylot.

uszkodzonej, a na jej miejsce wstawić nowe zapomocą spawania (rys. 2).

Spawanie wstawionych odcinków rur je-

dnak było trudne, gdyż węzownica składała się z kilku koncentrycznych zwojów, przeto nie było dostępu do spoiny od strony wewnętrznej (dolnej). Dolną część spoiny należało więc wykonać również z góry, to znaczy spawać ją od środka rury. Aby uzyskać dostęp, wycięto rurę



Rys. 4.

jak to ilustruje rys. 4 i najprzód wykonano spoinę od wewnątrz, a po ustawieniu w górnej części wycinka wykonano podwójną spoinę górnej części.

Wycięcie w górnej części rury było na tyle szerokie, aby można było dobrze operować palnikiem wewnątrz rury.

W ten sposób wykonano wszystkie połączenia wstawionych kawałków rur z pozostałą częścią węzownicy.

Po wykonaniu spawania wypróbowano węzownicę na ciśnienie wodne 18 at., przytem żadna spoina nie wykazała nieszczelności.

Naprawioną węzownicę przedstawia rys. 3.

(Z praktyki warsztatów Tow. Akc. „Perun“ w Warszawie).

Réparation du serpentín du surchauffeur d'une locomobile au moyen de la soudure oxy-acetylenique.

On a découpé les parties de tubes corrodées et on les a remplacées par des tubes neufs. On a tourné la difficulté de souder les parties inférieures des tubes en découpant ces tubes en forme de V. Après la soudure à l'intérieur, on a ressoudé les morceaux découpés.

Reparatur einer Ueberhitzerschlange einer Lokomobile mittels Azetylschweißung.

Die Ueberhitzerschlange war stark angefressen, es mussten neue Rohrsegmente eingeschweisst werden. Wegen Platzmangel wurde der untere Teil der Rundnahl vom Rohrrinnern ausgeführt, wobei das Rohr von oben V-förmig ausgebrannt wurde. In die Fuge wurde ein Passtück eingeschweisst.

621.791 : (672.1 + 686,9)
650 słów + 4 rys.

Cięcie żeliwa i betonu.

Wiadomem jest, iż żeliwa nie można ciąć normalnym palnikiem do cięcia stali, a specjalnym palnikiem do cięcia żeliwa, który tem się różni od pierwszego, iż strumień tlenu do cięcia jest podgrzewany. Podgrzewanie tlenu uskutecznione jest przez doprowadzenie acety-

stwierdzono, iż podwyższenie temperatury sprzyja cięciu żeliwa.



Rys. 1.
Przecinanie rury żeliwnej.

lenu i spalanie go w tym strumieniu niezależnie od normalnego płomienia podgrzewającego.

Wytłomaczenie zjawisk, jakie zachodzą przy cięciu żeliwa jest dosyć trudne, bowiem należałoby zbadać zmiany stanu spowodowane istnieniem grafitu i cementytu. W każdym bądź razie



Rys. 2.
Przecinanie rury żeliwnej.

O ile cięcie żelaza odbywa się, gdy żelazo jest w stanie stałym, (podgrzewanie do czer-

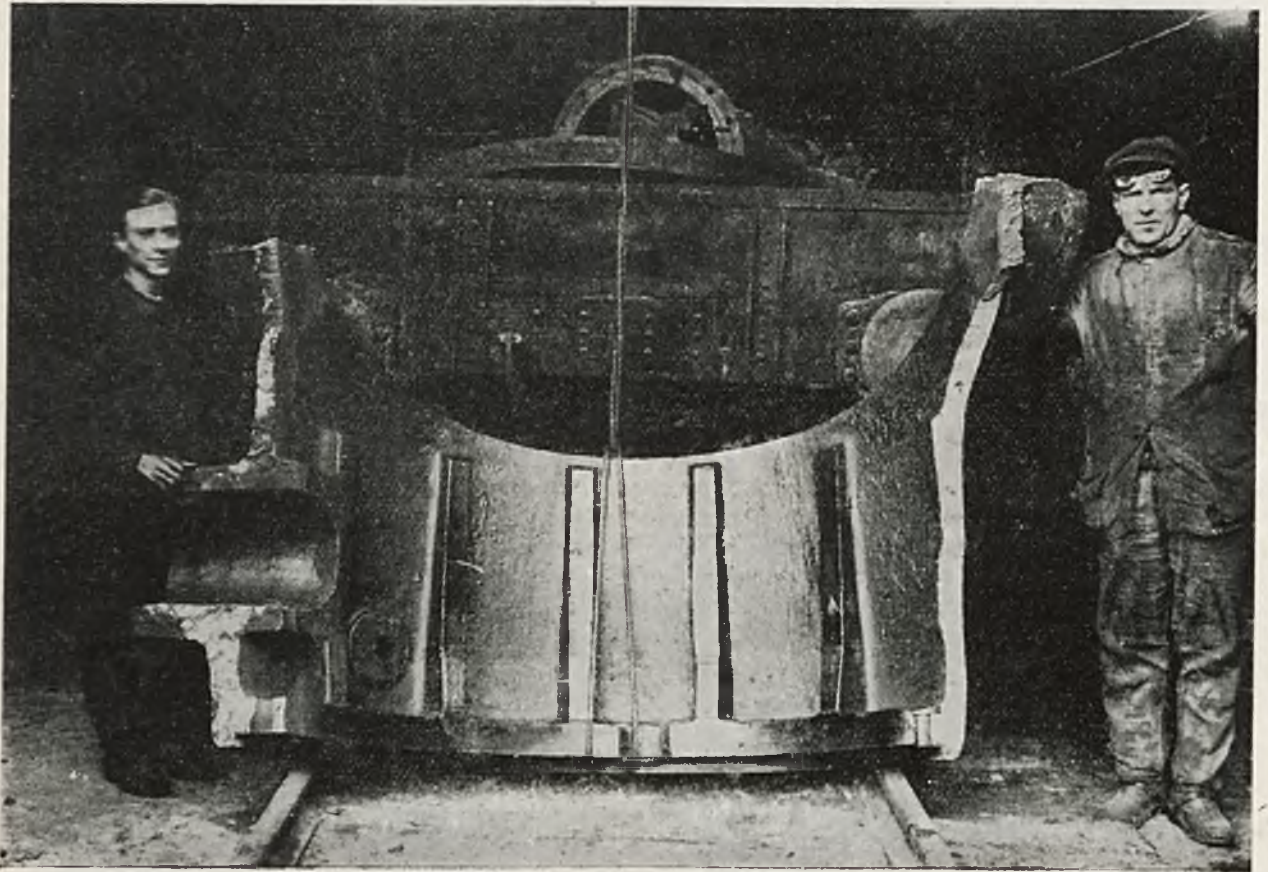
woności), to żeliwo należy stopić, aby uzyskać spalenie się żelaza. Podobne zjawisko obserwujemy w gruszce Bessemera, gdzie sprężone powietrze przechodząc przez płynne żeliwo spala żelazo. A więc, aby ciąć żeliwo tlenem należy uprzednio stopić metal na pewnej głębokości. Strumień tlenu do cięcia bez podgrzewania działałby ochładzająco i uniemożliwiłby łączenie się żelaza z tlenem. Jak już wspominaliśmy wyżej, strumień tnący w palnikach do cięcia żeliwa jest również płomieniem acetylenowo-tlenowym, tylko z nadmiarem tlenu, dzięki czemu spełnia on podwójną rolę t. j. topi i następnie spala materiał. Płomień ten ma

zbyt długo. Przecięcie zostało wykonane na miejscu, gdzie były prowadzone roboty kanalizacyjne, jak widać na załączonych zdjęciach.

Użyto specjalnego palnika do cięcia żeliwa z końcówką Nr. 1, o zużyciu tlenu 5000 litr. na godz. i acetyleny — 1200 litr. godz.

Spawacz najpierw wytopił otwór, a następnie, posuwając się ku górze i obracając stopniowo ku sobie rurę, wytapiał równą szczelinę. Szerokość tej szczeliny była oczywiście większa w tym wypadku, niż przy cięciu żelaza.

Do przecięcia rury na całym obwodzie zużyto: 12 m³ tlenu i 3 kg. acetyleny. Cięcie trwało 2 i 1/2 godz.



Rys. 3. Odcięta część podstawy motoru.

kształt wydłużonego jądra, dzięki czemu niezbędną ilość ciepła do stopienia doprowadza się łatwo wgłąb materiału.

Po stopieniu żeliwa nadmiar tlenu wywołuje efekt spalania.

Ciekawy przykład cięcia żeliwa przedstawia rys. 1 i 2.

Przy pracach kanalizacyjnych na przedmieściu Grochów w Warszawie, w bliskim sąsiedztwie wytwórni Tow. Akc. „Perun“, okazała się potrzeba przecięcia wielkiej rury żeliwnej, o średnicy 1000 mm. i grubości ścianki 20 mm. Kierownictwo robót kanalizacyjnych zwróciło się do firmy „Perun“ o wykonanie tej roboty pomocą palnika, gdyż przecinanie mechaniczne rury byłoby zbyt kosztowne i trwałoby

Własności palnika do cięcia żeliwa pozwalają stosować ten palnik również do cięcia betonu. Wysoka temperatura płomienia powoduje odpryskiwanie, a nawet topienie się betonu. Potężny strumień gazów z łatwością wydmuchuje części odprysnięte lub stopione bloku, wzdłuż żądanej linii. Powyższy sposób cięcia betonu w praktyce może oddać duże usługi, szczególnie w budownictwie żelazo-betonowym.

Ciekawy przykład zastosowania palnika do cięcia przedstawia rozbiórka podstawy motoru na gaz wagi 40 tonn. (rys. 3).*)

*) Le Soudeur Coupeur Nr. 2, 1932.

kła i ponieważ nie rozporządzano odpowiednim dźwigiem należało przeciąć podstawę na części. Ponieważ miejsca puste podstawy dla zwiększe-



Rys. 4.
Cięcie ściany pancernej skarbcza.

nia masy były wypełnione betonem, więc należało jednocześnie ciąć żeliwo i beton. Palnik do cięcia żeliwa okazał się zupełnie odpowiedni

do tej pracy. Na rysunku widzimy odciętą część podstawy.

Wykonano 24 cięć o długości 1,5 m. na grubości 50 mm. i pozostałe cięcia na grubości 140 mm. Ogólna długość cięć wynosiła 86 m. przy szybkości około 6 m. na 8 godzin. Zużycie gazów wyniosło: tlenu — 400 m³ i acetyleno rozpuszczonego 170 kg. Na metr cięcia przeciętnie zużycie wyniosło 4,65 m³ tlenu i 1,98 kg. acetyleno.

Rys. 4 przedstawia cięcie ściany pancernej skarbcza. Szło w tym wypadku o stwierdzenie, jak długiego czasu potrzeba na wycięcie otworu, przez który mógłby się przedostać człowiek. Próba została wykonana przez Tow. Akc. „Perun” na życzenie jednego z banków.

Ściana składała się z płyty żeliwnej grub. 100 mm., pokrytej płytą stalową grub. 15 mm., Wycięcie otworu trwało ok. 40 minut i odbyło się bez żadnych specjalnych trudności.

Przecinanano również ścianę betonową grub. 120 mm., z zatopionymi w niej szynami stalowymi. Beton okazał się mniej odpornym niż żeliwo, gdyż podczas wytapiania wierzchniej warstwy betonu, warstwy położone głębiej pękały i kruszyły się.

Również i przy wytapianiu bardzo grubej ściany żeliwnej można przyspieszyć jej zniszczenie przez przerywanie ogrzewania palnikiem i polewanie jej wodą; wówczas nagły skurcz metalu powoduje pękanie płyty na całej grubości i ułatwia pracę palnika.

Spawanie acetylenowe w budowie kotłów i zbiorników.

W kwestji stosowania spawania do budowy kotłów parowych bardzo ciekawy artykuł pióra H. Buchholz'a ukazał się w Nr. 22 z r. 1932 czasopisma „Die Wärme”¹⁾. Poniżej podajemy streszczenie wywodów autora opartych na interesujących doświadczeniach nad wytrzymałością spoin spawanych acetylenem, odpowiednio wykonanych i ulepszonych.

Sprawa stosowania spawania w budowie kotłów parowych i zbiorników pod ciśnieniem jest bardzo ostrożnie traktowana przez Stowarzyszenia Dozoru Kotłów. Ostrożność Dozoru Kotłów nietyle spowodowana jest zagadnieniem wytrzymałości i ciągłości spoin, ile trudnymi warunkami pracy kotłów i zbiorników. Bowiem konstrukcje kotłowe winny posiadać trwałość w ciągu dłuższego okresu pracy i zapewniać zupełne bezpieczeństwo przy wysokim obciążeniu. Z tego powodu zarówno materiałowi konstrukcyjnemu, jak i połączeniom stawia się wysokie wymagania.

Najważniejszymi przyczynami, które powodują zmniejszenie się okresu bezpiecznej pracy kotła lub zbiornika są: wysoka temperatura, wysokie naprężenia i działania chemiczne. Działając razem, przyczyny te bardzo osłabiają materiał konstrukcyjny, skutkiem czego kocioł lub zbiornik przestaje być zdolny do użytku. Archiwa Dozorów Kotłów posiadają liczne przykłady uszkodzeń kotłów, spowodowanych temi przyczynami.

¹⁾ Geeignetes autogenes Schweissverfahren für den Kessel und Behälterbau.

Wysokie naprężenia, występujące same lub też w połączeniu z wysoką temperaturą i czynnikami powodującymi korozję — wywołują kruchość materiału, zaś szybko zmieniające się obciążenia przy kruchym materiale powodują pękanie. Najczęściej uszkodzenia powstają w połączeniach nitowanych. Na panujące w połączeniach naprężenia dają pogląd badania R. Baumanna. *)

Pogorszenie się materiału (kruchość) można zbadać zapomocą próby na udarność (Kerbschlagprobe). Próba ta pozwala stwierdzić istnienie niedopuszczalnie dużych naprężeń, starzenie się i gruboziarnistość materiału. Należycie wyżarzony materiał wykazuje wysoką ciągłość przy próbach na udarność (Kerbschlagzähigkeit) t. zn. jest podatny do odkształceń, natomiast materiały kruche przejawiają tę ciągłość w niewielkim stopniu. Zmiana stopnia podatności materiału na odkształcenia ma duży wpływ na trwałość kotła, ew. zbiornika.

Współczynniki bezpieczeństwa połączeń nitowanych i spawanych.

Jako podstawa do obliczeń służy wytrzymałość materiału, którą oznacza się zapomocą prób na rozciąganie. W najnowszej dobie również bada się materiał na obciążenia zmienne i stałe i wartości te są podawane jako charakterystyczne. Aby zapewnić bezpieczeństwo konstrukcji przyjmuje się jako dopuszczalne

*) Zeitschrift des V. D. I., 1912 str. 1890.

naprężenie dla materiału tylko $\frac{1}{4}$ część wytrzymałości na rozerwanie. Zależnie od rodzaju połączenia współczynnik bezpieczeństwa jest różny; w przepisach niemieckich dla pełnej blachy i nitowania jedno lub dwurzędowego 4,25; dla szwów spawanych przyjmuje się również 4,25, a dla nitowania na zakładkę — 4,75.

Oslabienie przekroju przez otwory na nity i dodatkowe naprężenia, które — zależnie od rodzaju nitowania i kierunku sił — powstają na krawędziach otworów, powodują dalsze zmniejszenie dopuszczalnego naprężenia, które wyraża się współczynnikiem v . Zależnie od sposobu nitowania współczynnik ten wynosi od 0,92 do 0,57.

Przy ustalaniu współczynnika dla spawania należy wziąć pod uwagę:

1) zmniejszenie przekroju blachy przez gazy i szlakę znajdujące się w spoinie;

2) powstanie gruboziarnistej strefy o małej ciągliwości na udarność;

3) powstawanie naprężeń spowodowanych lokalnym nagraniem i ostudzeniem.

Przyczyny wyszczególnione w p. 1 i 2 są objęte współczynnikiem v , który przedstawia tabela 3, co się zaś tyczy naprężeń, to uwzględniono je przez zwiększenie współczynnika bezpieczeństwa z 4 na 4,25.

TABELA 1.

Współczynnik v dla spoin kottowych

Zgrzewanie ogniskowe.

| | |
|--|--------|
| a) pełna blacha, | 1,0 |
| b) zgrzewanie gazem wodnym (specjalnie wysokowartościowe), | do 0,9 |
| c) zgrzewanie na ognisku koksowym (specjalnie wysokowartościowe), | do 0,8 |
| d) zgrzewanie ogniskowe na zakładkę, | do 0,7 |
| e) zgrzewanie ogniskowe przy specjalnie dobrym zgrzewaniu na klin, | do 0,6 |
| f) zwykłe zgrzewanie ogniskowe na styk, na klin i t. p. | do 0,3 |

Spawanie palnikiem.

| | |
|---|---------|
| g) zwykłe spawanie, | do 0,5 |
| h) spawanie specjalnie wysokowartościowe, | do 0,55 |
| i) spawanie ulepszone przez kucie spoiny nagrzanej ponownie do czerwonego żaru (w szczególnych wypadkach) | do 1,0 |

A więc miarodajna wartość v wynosi przy normalnym spawaniu 0,5, a po ulepszeniu przez przekucie i wyżarzenie 0,65.

Przy spawaniu acetylenowym należy wziąć pod uwagę dwie metody spawania, a mianowicie metodę „w lewo” i metodę „w prawo”.

Metody spawania.

Rys. 1 przedstawia spawanie „w lewo”. Charakterystyczną cechą tego sposobu jest to, że krawędzie blach tworzą kąt 90° i spoina znajduje się za palnikiem. Przy tym sposobie, po stopieniu krawędzi układa się spoiwo warstwami, przytem palnik posiada ruch wahadłowy nad miejscem spawaniem.

Rys. 2 przedstawia spawanie „w prawo”. Krawędzie są tak ukosowane, aby utworzyć kąt 60° . Spoina leży przed palnikiem, który trzymany jest nieruchomo. Ruch wykonywa drut, tak że topiący się materiał w cienkich warstwach jest rozprowadzany na całej wysokości spoiny, nawet przy grubszych blachach. Ta ostatnia metoda przedstawia w stosunku do spawania w lewo szereg zalet, a mianowicie:

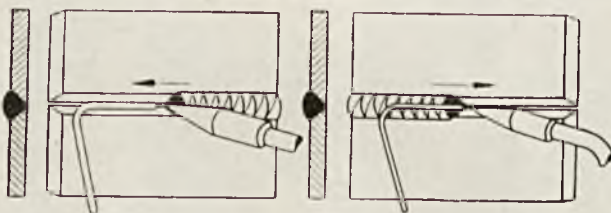
1) przy spawaniu w prawo dodaje się mniej spoiwa, bowiem rowek ukosowania wynosi tylko 60% ;

2) płomień palnika pozostaje nieruchomy, przez co ciepło jest więcej skoncentrowane. Wpływa to na zwiększenie szybkości spawania o 30-45% w porównaniu do metody „w lewo” przy blachach powyżej 4-5 mm. grub.

3) strefa nagrzania jest mniejsza, niż przy spawaniu „w lewo”;

4) spoiwo topi się w cienkich warstwach przy bezustannym wcieraniu (ruchy półkoliste) topionego spoiwa na całej powierzchni kąta spawania. Dzięki temu uzyskuje się znaczne zwiększenie powierzchni topienia; gazy i szlaka wydostają się łatwiej na powierzchnię i zostają pewniej przez ciśnienie gazów usunięte ze spoiny. Pewność uzyskania absolutnie czystej spoiny jest znacznie większa niż przy spawaniu „w lewo”;

5) zapomocą metody „w prawo” można spoić nawet grubsze blachy jedną warstwą.



Rys. 1. Spawanie „w lewo”. Rys. 2. Spawanie „w prawo”.

Czystość spoiny jest najważniejszym czynnikiem wysokowartościowego połączenia. Aby to osiągnąć poleca się trzymać palnik pod kątem 60° do 70° , gdyż przy tem pochyleniu uzyskuje się lepsze wydmuchanie nieczystości.

Ulepszona metoda spawania w celu otrzymania wyższej wytrzymałości na udarność.

W wypadku zwykłych naprężeń, jak na rozciąganie, ściskanie i gięcie, spoina acetylenowa jest ciągliwa. Natomiast przy naprężeniach szybko-zmiennych i nagłych spoina okazuje się krucha. Według ogólnej opinii materiały kottowe z małą wytrzymałością na udarność nie mogą być uważane za trwałe.

Dlatego też mała wytrzymałość na udarność spoin jest jedną z najważniejszych przeszkód do stosowania spawania na szeroką skalę w budowie kottów.

Żelazo zlewne przegrzane i przekształcone, o budowie gruboziarnistej zachowuje się b. niekorzystnie przy próbach na udarność. Normalnie wykonana spoina posiada wytrzymałość na udarność w granicach od 2 do 3 kgm/cm^2 , gdy przepisy kottowe wymagają 10 kgm/cm^2 . Fakt, iż praca odbywa się w wysokiej temperaturze, w której wytrzymałość na udarność jest większa, gdy inne własności wytrzymałościowe niewiele tylko się zmniejszają, nie ma poważniejszego znaczenia.

Drugostronne napawanie stosowane przy szwach V, które przedewszystkiem usuwa błędy niedostatecznego przetopienia i ma na celu wyrównanie przekroju spoiny — jest jednocześnie wyżarzeniem spoiny i sąsiednich stref. Jeśli napawanie skutecznie się w miejscach ostrogłych do koloru poniżej ciemno-czerwonego, zachodzi zmiana grubych kryształków na drobne. Dzięki powyższemu postępowaniu uzyskuje się powiększenie wytrzymałości spoiny na udarność.

W wypadku spoin dostępnych z jednej strony, lub też spoiny w kształcie litery X, powyższy proces wyżarzania można skutecznie przez lekkie topienie górnej powierzchni spoiny przy jednoczesnym nadłaniu wypukłości spoiny. (d. c. n.)

Z PRAKTYKI SPAWACZA

Konkurs dla spawaczy.

Naprawa pękniętych ram i resorów samochodowych.

(Odpowiedzi na zagadnienie z praktyki Nr. 4).

Dobrą odpowiedź, aczkolwiek niezupełnie dokładną, nadesłał nam p. Tomasiak Władysław z Serocka.

Odpowiedź p. Tomasiaka.

„Naprawę pękniętej ramy wykonuje się następująco: Należy najpierw pęknięcie ramy pospawać, następnie dopasować nakładkę wewnętrzną lub zewnętrzną. Nakładkę wykonać w kształcie ceówki i przypawać brzegi nakładki z ramą wzdłuż.

Nie należy przypawać nakładki w ten sposób, aby spawanie było prostopadłe do ramy.

Naprawa pękniętego resoru: Należy najpierw kawałek resora obok pęknięcia wyciąć, wycięcie ma być pod kątem 30-35°. Na miejsce wycięte wstawić inny kawałek stali resorowej, odpowiadający wyciętemu i pospawać w miejscach złączenia. Albo miejsce pęknięte pospawać, resor cały wyżarzyć do koloru czerwonego, następnie resor zahartować”.

W powyższej odpowiedzi niesłusznie jest powiedziane, że nakładka musi mieć formę ceówki, bowiem zależy to od rodzaju samochodu. W samochodach osobowych rama w stosunku do obciążenia jest dość silna i pęknięcie ramy może nastąpić tylko wskutek wypadku. Wzmocnienie więc zapomocą nakładki nie jest konieczne; rama spojona bez nakładki, lecz tylko zgrubiona przez spawanie pozostanie wystarczająco mocna. Co innego, gdy pęknięta rama jest od samochodu ciężarowego. Pęknięcie mogło nastąpić z powodu przeładowania samochodu, które może się w przyszłości powtarzać, a więc w tym wypadku, koniecznym jest wzmocnić spojenie nakładką. Nakładkę możemy dać tak, jak to wskazuje rys. 1 szkic 2, 3, 4, 5 i 6 zależnie od tego, z której strony jest lepszy dostęp i gdzie jest miejsce na nakładkę. Najmocniejsze połączenie otrzymuje się naturalnie przez wstawienie wewnątrz ramy ceówki, jak to podaje p. Tomasiak.

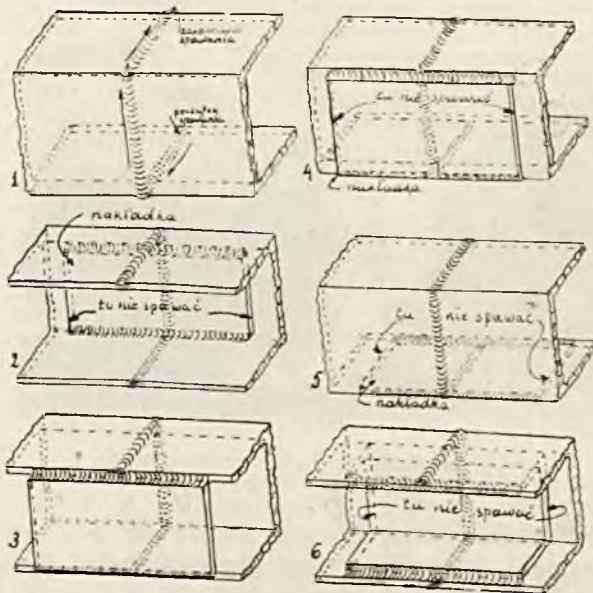
Samo spawanie ramy należy wykonać jak wskazuje rys. 1, t.j. spawanie należy zacząć od zewnętrznej krawędzi dolnej półki i spawać w kierunku strzałki.

Pan Tomasiak podaje, iż nakładkę należy przyjąć tylko podłużnymi spoinami, lecz niestety nie wyjaśni dlaczego. Chodzi w tym wypadku o to, iż obok spoiny, w miejscu, gdzie stal ulega nagrzaniu do temperatury ok. 300°C, wewnętrzna budowa materiału zmienia się w sposób niekorzystny, tworzą się grube kryształy, co powoduje osłabienie materiału. Gdybyśmy po nałożeniu nakładki na miejsce osłabione połączyli ją z ramą spoinami wpoprzek ramy, utworzylibyśmy w pewnej odległości od spoin z obu stron nakładki miejsca słabsze w ramie. Dając zaś spoiny wzdłuż ramy, unikamy jej osłabienia.

To samo zagadnienie jest b. ważne dla lotnictwa, gdzie rury stalowe spawa się na styk, w jaskółczy ogon, w piszczałkę, lub też wzmacnia się wewnętrznymi wkładkami lub zewnętrznymi nakładkami, wówczas spoiny daje się ukosić, nie prostopadłe do osi rury,

aby linia wyżarzonego metalu nie znalazła się w jednym przekroju rury, lecz żeby była rozciągnięta na pewnej długości rury.

To samo tyczy się spawania resorów i z powyższych przyczyn p. Tomasiak wycina pęknięte miejsce



Rys. 1.
Różne sposoby napraw pękniętych ram samochodowych.

na ukos pod kątem 30°. Dodać tylko należy, iż odstęp pomiędzy spoinami łączącymi wkładkę do resoru musi być dość duży, aby w żadnym przekroju resoru tak naprawionego nie znalazły się obie spoiny (rys. 2).

Naogół jednak stałe o większej zawartości węgla spawają się b. trudno i nie należy się spodziewać, aby naprawiany resor pracował jak nowy, i żeby taka naprawa była długotrwała. Naprawy resorów należy uważać wogóle jako tymczasowe, np. aby dojechać z samochodem do większego miasta, gdzie można resor zamienić na nowy.



Rys. 2.
Spawanie resoru.

Natomiast wzmocnione w powyżej opisany sposób ramy pracują bardzo dobrze.

Nagrodę w postaci dwóch tomów Podręcznika Spawania i Cięcia Metali przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego przyznajemy p. Wł. Tomasiakowi.

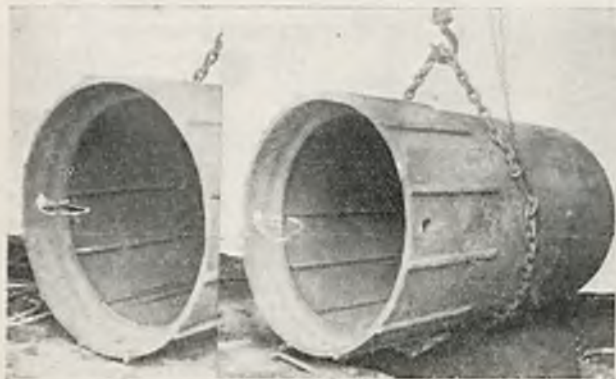
J. B.

Zagadnienie z praktyki Nr. 5.

W jaki sposób należy wykonać za pomocą spawania odgałęzienie rury średnicy 1-2 cale pod kątem prostym, aby opory przepływu cieczy były jaknajmniejsze? Należy wskazać, jakie narzędzia są do tej pracy potrzebne i jaką rolę odgrywa palnik acetylenowo-tlenowy.

Spawanie kotła stalowego do wyżarzania drutu.

Jak widzimy z fotografii, kocioł o wadze 1 tonny, wykonany z lanej stali był pęknięty w górnej części na długości — 30 cm. od krawędzi.



Kocioł stalowy do wyżarzania drutu.
przed i po naprawie.

Naprawa odbyła się przy pomocy spawania elektrycznego, przyczem uprzednio wycięto rowek w miejscu pęknięciem przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego.

Zdjęcia załączone przedstawiają kocioł ten przed i po naprawie. (Z praktyki warsztatów Tow. Akc. „Pe-run“ w Warszawie).

Przegląd prasy.**Cięcie tlenem stali o małej zawartości węgla.**

Podano wyniki prób co do nawęglania krawędzi w czasie cięcia, które nie zachodzi z przyczyny płomienia, własności mechanicznych stali po przecięciu, składu wydmuchiwanej szlaki sposobów cięcia b. czystego i t. p. *Journal of the American Welding Society*, czerwiec 1932.

Zgrzewanie stali o małej zawartości węgla.

Szczegółowe studjum nad zjawiskiem zgrzewania. Szczególne znaczenie przypisuje się bloncie tlenków, która się tworzy pomiędzy krawędziami zgrzewanemi w atmosferze nieredukującej. *Journal of the A. W. S.*, czerwiec i lipiec 1932.

O przyczynie tworzenia się Krateru przy spawaniu łukowym. Podług autora krater tworzy się nie tylko z powodu przepływu elektronów, lecz także z powodu zmiany napięcia powierzchniowego w środku kąpielii silnie nagrzaney. *Journal of the A. W. S.*, lipiec 1932.

Spawanie maszynowe palnikiem. Podano informację, iż większość automobili, wyprodukowanych w r. b. w St. Zjedn. będą miały wał transmisyjny (wał od motoru do dyferencjału) zrobiony z rury, spawanej maszynowo. *Journal of the A. W. S.*, lipiec 1932.

Statki spawane palnikiem. Krótki opis kilku statków, wykonanych w Szwajcarii, a mianowicie, łodzi zwykłe motorowe, statek o wyporności 120 t. i holownik. Stosowanie spawania acetylenowego okazało się b. korzystnie, szczególnie do konstrukcji pudła. *Journal de la Soudure*, wrzesień 1932.

Nowa metoda spawania. Opis nowej metody spawania t. zw. Lindeweld'a, polegający na tem, że spawa się stale płomieniem z dużym nadmiarem ace-

tylenu. Węgiel w ten sposób nałożony rozpuszcza się w górnej warstwie metalu, powodując obniżenie temperatury topienia. Stąd większa szybkość spawania. Węgiel zwiększa również płynność metalu i przeciwdziała utlenianiu. *Journal of the A. W. S.*, lipiec 1932.

Rozbiórka porzuconych samochodów. W Ameryce zorganizowano lotne grupy dla usuwania porzuconych na drogach samochodów, które utrudniają ruch i szpecą krajobraz. Grupy te zaopatrzone są w instalacje do cięcia, co w wielkim stopniu ułatwia pracę. *Oxy Acetylen Tips*, sierpień 1932.

Fabrykacja materiałów wojennych, zmodyfikowana przez spawanie. Opis zastosowania stali niklowej zamiast odlewów stalowych do fabrykacji podstaw dział przeciwlotniczych, ustawionych na samochodach. *Welding*, sierpień 1932.

Spawanie stali poniklowanej. Po streszczeniu własności blach stalowych, nakładanych cienkimi blachami niklowemi, podano sposób ich spawania za pomocą płomienia acetylenowo-tlenowego i łuku elektrycznego. Wskazano również sposób postępowania przy spawaniu zbiorników, den, odgałęzień, kołnierzy i t. p. *The Welding Engineer*, sierpień 1932.

Spawanie stali chromo-wanadowych. Sprawozdanie z prób przeprowadzonych nad spawaniem rur o średnicy 60 mm i grubości 12 mm, mających pracować pod ciśnieniem 350 at. Rury zrobiono ze stali o zawartości 2% chromu i 0,15 wanadu. Chodziło o ustalenie metody spawania, przy której spoiny zachowałyby jaknajwiększą ciągliwość bez obróbki termicznej. *The Welding Engineer*, sierpień 1932.

Nakładanie zużytych końców szyn. Podano wskazówki, dotyczące się organizacji robót przy naprawie podwójnego toru na długości 50 km, oraz opis metody nakładania szyn i obróbkę termiczną i mechaniczną po nałożeniu szyny. *The Welding Engineer*, sierpień 1932.

Maszyny do spawania. Opis ogólnikowy kilku maszyn wielopalnikowych do spawania. *The Welding Engineer*, sierpień 1932.

Wytyczne dla zastosowania rur stalowych w konstrukcjach lotniczych spawanych.

Podano w komentarzami wyniki wielkiej ilości prób mechanicznych ze spawanymi rurami ze stali normalnej, o wysokiej wytrzymałości i stali chromo-molibdenowej. Próby były zrobione z różnemi rodzajami połączeń, sprawdzano przydatność drutu i wpływ obróbki termicznej. W końcu podano wytyczne dla konstruktorów i dane cyfrowe, co do skureczu dla różnych stali. *Autogene Metallbearbeitung*, Nr. 17, 1932.

Wentyle bezpieczeństwa dla wytwornic na wysokie ciśnienie. Opis badań oficjalnych przeprowadzonych z 40 wentylami bezpieczeństwa dla wytwornic acetylenowych wysokiego ciśnienia. Badania miały na celu sprawdzić czy możliwe jest skonstruować wentyle, który w praktyce spełniały swe zadanie. Na zasadzie tych prób opracowano specjalne przepisy. *Autogene Metallbearbeitung*, Nr. 18, 1932.

Badanie dysz palników do cięcia zapomocą metody optycznej. Po wyjaśnieniu optycznej metody badania podano wyniki przeprowadzonych badań, co do formy strumienia tlenu w zależności od ciśnienia i kształtu kanału dyszy do cięcia i w wypadku, gdy strumień napotyka na przeszkody. *Autogene Metallbearbeitung*, Nr. 18, 1932.

Konstrukcja spawania hali towarowej na stacji Kolejowej. Opis konstrukcji spawanej, pokrywającej powierzchnię 163 × 16 m² z peronem i torami. Podane są liczne szczegóły, między innymi zasługują na uwagę belki (blachownicy), na których spoczywa dach i z których 22 są o długości 45,7 m. *Die Elektroschweissung*, wrzesień 1932.

Hala maszynowa o konstrukcji spawanej. Opis konstrukcji o 41 długości, 8,6 m. szerokości i 4,5 m. wysokości w części wewnętrznej. *Die Elektroschweissung*, 1932.

Normalizacja spawania. W kilku artykułach autorzy omawiają znaczenie spawania acetylenowego i elektrycznego dla przemysłu sowieckiego. Podane są dane liczbowe co do czasu spawania i zużycia materiałów, zebrane w różnych gałęziach przemysłu. *Awto-giennoje Dielo*, wrzesień 1932.

KRONIKA.

Sprawozdanie z zebrania organizacyjnego Czechosłowackiego Związku spawania metali w Pradze.

Zebranie organizacyjne Czechosłowackiego Związku dla spawania metali w Pradze odbyło się 6 maja 1932 r. o godz. 7 wieczór w Muzeum Technologicznym Izby Handlowo-Przemysłowej w Pradze, przy udziale 21 członków i 8 gości.

Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego, inż. K. Schulz zagał zebranie, witając obecnych, i stwierdził prawomocność Zgromadzenia. Stwierdza, że specjalność spawania metali nie jest w Czechosłowacji dostatecznie propagowana, gdyż brak jest instytucji, która by pracowała w tym kierunku. Z istnienia podobnych stowarzyszeń zagranicą przemysł zainteresowany oraz rzemiosła czerpią największe korzyści od szeregu lat i należy żałować, że związek taki nie został dotychczas w Czechosłowacji utworzony.

Inicjatywa stworzenia tego Związku wyszła z kół przemysłowych, i została przyjęta z zadowoleniem przez Ministerstwo Robót Publicznych, a po wstępnych naradach powołano do współpracy również Izbę Handlowo-Przemysłową, celem przeprowadzenia prac przygotowawczych.

Myśl ta znalazła gorliwego propagatora w osobie Dyrektora Izby Handlowo-Przemysłowej inż. A. Sykora, który rozpoczął natychmiast wstępne prace, które doprowadziły do założenia Związku.

P. inż. Sykora informuje, że dn. 5 maja 1931 r. odbyła się konferencja informacyjna czynnych osób ze sfery przemysłowych, rzemieślniczych i urzędów w Izbie Handlowo-Przemysłowej, a przy tej sposobności wybrano Komitet Organizacyjny, który opracował projekt statutu, przedłożony przewodniczącemu Izby inż. K. Angerowi. Statut został ostatecznie ułożony 26/IX 1931 r. i oddany władzom do zatwierdzenia. Statut zatwierdził Rząd w dniu 12. IV. 1932 r.

Dyrektor inż. Sykora odczytuje statut w pełnym brzmieniu i udziela objaśnień poszczególnych paragrafów.

Statut został przyjęty jednogłośnie. Przewodniczący p. inż. K. Schulz zaprasza na skrótatorów obecnych p.p. Dyr. Boněke i inż. Hoffmana i przystępuje do przeprowadzenia wyborów.

Dyrektor inż. Sykora odczytuje listę kandydatów na członków Zarządu, zastępców i Komisji Rewizyjnej i wyjaśnia, że Komitet Organizacyjny kierował się przy układaniu listy Zarządu intencją, aby sprawy Związku reprezentowali w Zarządzie wszyscy członkowie, którzy są zainteresowani w istnieniu Związku.

Zarząd został wybrany jednogłośnie w składzie następującym:

Przewodniczący — inż. K. Schulz, fabrykant, Komorany.

Zastępcy Przewodn. — O. Mares, właściciel firmy. Autogen O. Mares Praga I. i G. Lang, Dyrektor Spółki Usteckiej, Praga II.

Sekretarz — inż. A. Sykora, Dyrektor Izby Handl. Przem., Praga I.

Skarbnik — Arnost Grossmann, dyrektor, Praga X.

Członek Zarządu — Józef Berkovec, ślusarz, Praga XV.

Zastępcy członków Zarządu: — Ska Akc. dawniej Zakłady Skody, Praga II; Jan Zurák, Spawalnia metali, Praga XVI; Rudolf Roubalik, kuźnia miedzi, Praga XVI; B-cia Ciekové, Praga II; Czeskomorawska Kolben — Dinek, S-ka. Akc. Praga X. Witkowieckie Zakłady Górniczo-Hutnicze, Praga II.

Komisja Rewizyjna — naczelny inż. Max Schönhof, Praga V; Fr. Světnicka, handlowiec, Praga II; Fr. Prohaska, dyrektor, Praga I;

Przedyskutowano projekt wkładki członkowskiej na r. 1932 i ustalono w wysokości 75 Kc. ze względu na krótki okres czasu. Wpisowe ustalono na zawsze w wysokości 50 Kc.

Nastąpił odczyt prezesa inż. Angera, ilustrowany przezroczami różnych spawanych przedmiotów i wykresów. Odczyt ten drukuje się w organie Związku.

Dyrektor inż. Sykora informował Zebranie o projektowanych pracach Zarządu i zaznaczył, że uznano za konieczne wydać jaknajprędzej podręcznik o spawaniu acetylenowym, któryby zawierał również wszystkie istniejące przepisy urzędowe. Uzupełnieniem podręcznika będzie wydany później rozdział o spawaniu elektrycznym.

Inż. K. Schulz dziękuje na zakończenie obecnym za zaufanie dla wybranego Zarządu i zamyka Zebranie życzeniem powodzenia w pracach Związku.

Stowarzyszenie nasze wita z radością powstanie w bratnim kraju Związku Spawania Metali o celach analogicznych do naszego Stowarzyszenia i przesyła naszym przyjaciołom życzenia pomyślności i jak największego rozwoju.

Obie organizacje zobowiązały się do wymiany swych publikacji i czasopism na zasadach wzajemności. Redakcje obu czasopism udzieliły sobie prawa wzajemnego korzystania z artykułów i materiału kliszowego.

IV. Kurs spawania dla inżynierów w Katowicach.

W dniu 7 grudnia zakończony został IV-ty Kurs Spawania dla Inżynierów i Techników. Ćwiczenia i wykłady odbywały się w Szkole Spawania w Katowicach, w godzinach popołudniowych. W kursie po wstępnym brało udział 21 słuchaczy. Kurs trwał od 3 listopada do 7 grudnia 1932 r.

Odczyty we Lwowie i Stanisławowie.

Dn. 21 grudnia odbył się pokaz filmowy oraz odczyt p. inż. Tułacza o spawaniu w Instytucie Przemysłowym dla Małopolski Wschodniej we Lwowie.

Dn. 15 stycznia 33 r. odbył się w Towarzystwie Politechnicznym w Stanisławowie — pokaz filmowy oraz odczyt p. inż. Tułacza p. t. „Zastosowanie spawania autogenicznego w przemyśle metalowym szwarcarskim, w budownictwie oraz w kolejnictwie“.

Kurs spawania w Drohobyczu.

W dniach od 3 — 30. X. ub. r. odbył się kurs spawania w Średniej Szkole Technicznej w Drohobyczu, przy wsółudziale p. inż. Władysława Bunikiewicza. Na kurs powyższy uczęszczało 50 uczniów. Stosownie do porozumienia z Dyrekcją Szkoły, jak również z Kuratorjum Szk. we Lwowie egzamin końcowy odbędzie się przy końcu roku szkolnego 1932/33.

Kurs spawania w Borysławiu.

Dn. 25. XI. ub. r. odbył się egzamin końcowy uczestników kursu spawania i cięcia metali w Borysławiu, prowadzonego pod kierownictwem p. inż. Władysława Bunikiewicza. W skład Komisji egzaminacyjnej wchodził pp. inż. Miński, Dyrektor Szkoły Wiertniczej, inż. Pawlas („Małopolska“), inż. Malatymowicz i inż. Bunikiewicz. Kurs powyższy z wynikiem dodatnim ukończyło 19-stu uczestników. Wykłady i ćwiczenia odbywały się w Szkole Wiertniczej. — Kurs trwał od 25. X. do 25. XI. ub. r.

WYDAWNICTWA

STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

Dr. Alfred Szner:

PODRĘCZNIK SPAWANIA I CIĘCIA METALI PRZY POMOCY PŁOMIENIA ACETYLENOWO-TLENOWEGO. Tom I. Materjały i Urządzenia.

334 str. 152 rys.

Cena 5 zł. 50 gr.

Nakład Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Warszawa, 1929

Dr. Alfred Szner i inż. Zygmunt Dobrowolski:

PODRĘCZNIK SPAWANIA I CIĘCIA METALI PRZY POMOCY PŁOMIENIA ACETYLENOWO-TLENOWEGO. Tom II Technika Spawania.

273 str. 163 rys.

Cena 5 zł. 50 gr.

Nakład Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Warszawa, 1932.

Inż. J. Biernacki i inż. K. Nadolski:

PODRĘCZNIK SPAWACZA.

260 str. 206 rys.

Cena 6 zł.

Nakład Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Warszawa, 1930.

Inż. Piotr Tułacz:

SPAWANIE I CIĘCIE METALI.

203 str. 206 rys. 6 tab.

Cena 9 zł. 50 gr.

Nakładem księgarni Ludwika Fiszera przy współdziałaniu Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Łódź — Katowice, 1928.

KURS SPAWANIA I CIĘCIA METALI W PYTANIACH I ODPOWIEDZIACH

45 stron

Cena 50 gr.

Nakład Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Warszawa, 1932.

ROCZNIKI CZASOPISMA „SPAWANIE I CIĘCIE METALI“

Rocznik I — 1928, II — 1929, III — 1930, IV — 1931 i V — 1932.

Cena rocznika w oprawie 20 zł. Cena rocznika bez oprawy 15 zł.

Nabywać można w biurach Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce,
w Warszawie — Mazowiecka 7,
w Katowicach — Zamkowa 20,
we Lwowie — Bourlarda 5,
w Poznaniu — Stary Rynek 59/60,
w Bydgoszczy — ul. Gdańska 34,
oraz w Księgarni Technicznej w Warszawie — ul. Czackiego 3/5.