

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

ORGAN ZWIĄZKU POLSKIEGO PRZEMYSŁU
ACETYLENOWEGO I TLENOWEGO.

MIESIĘCZNIK.

WYCHODZI 15-GO.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA
HORTENSJA 6. TEL. 162-99
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 związku P. P. A. T. otrzymują czasopismo **bezpłatnie**.

CENY OGŁOSZEŃ:

razy	STRONY		
	1	1/2	1/4
1	200	110	60
3	525	290	160
6	895	495	270
12	1500	825	450

Członkowie Związku P.P.A.T. otrzymują 20% zniżki.
Ogł. o posad. poszuk. i zaofiar. 5zł., dla Członków Zw. — bezpłatnie.

TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Zastosowanie spawania acetyleno-tlenowego w odlewnictwie	34	4. Nowa maszyna do automatycznego cięcia tlenem.	43
2. Spawanie rur powietrznych parowozowych	37	5. Spawanie glinu w budownictwie obronczym	44
3. Spawanie (d. c.)	40	6. Technika spawania.	46
		7. Kronika.	48



SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

Monatsschrift des VEREINES DER POLNISCHEN ACETYLEN UND SAUERSTOFF-INDUSTRIE

Warschau, Hortensja 6.

15 MÄRZ 1929.

N: 3.

I N H A L T:

	Seite		Seite
1. Die Autogene Schweissung in Giessereien	34	4. Neue Sauerstoff - Schneidmaschine	43
2. Die geschweissten Luftröhren im Lokomotivbau	37	5. Schweissung von Aluminium im Flugzeugbau	44
3. Schweissen (Fortsetzung)	40	6. Schweisstechnik.	46
		7. Chronik	48

SOUDURE AUTOGENE ET DÉCOUPAGE DES MÉTAUX

Revue Mensuelle

L'organe de L'ASS. DE L'INDUSTRIE POLONAISE DE L'ACÉTYLÈNE ET DE L'OXYGÈNE

Varsovie, Hortensja 6.

15 MARS 1929.

N: 3

SOMMAIRE:

	page		page
1. La soudure autogène dans les fonderies	34	5. La soudure de l'aluminium dans la construction des avions.	44
2. La soudure des tuyaux d'air des locomotives	37	6. La technique de la soudure	46
3. Soudure autogène (suite)	40	7. Chronique	48
4. La nouvelle machine pour le découpage oxy-acétylénique	43		

Zastosowanie spawania acetyleno - tlenowego w odlewnictwie.

Naogół spawanie acetyleno-tlenowe jest u nas mało rozpowszechnione, jako środek pomocniczy w odlewniach, a oddaje ono w innych krajach, np. w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, znaczne usługi.

Na ważność tej sprawy p. G. F. Wieser zwraca uwagę w artykule „Oxy Acetylen Welding in the foundry”, umieszczonym w num. sierpniowym 1928 r. „Acetylen Journal”.

Autor zaznacza w artykule tym, że odlew musi być nietylko wytrzymały, mocny i obrabialny, ale musi odpowiadać jeszcze swym zewnętrznym wyglądem potrzebom rynku. Dlatego też we wszystkich większych odlewniach oddział czyszczenia i szlifowania stanowi ważny dział, przytem bardzo kosztowny. Zdawałoby się, że te wymagania rynku nie mają nic wspólnego ze spawaniem acetyleno-tlenowym, w rzeczywistości jednak przy wykańczaniu odlewów uwidacznia się masa braków, które można usunąć wyłącznie przy zastosowaniu spawania. Niekazdy, rzecz prosta, odlew musi przechodzić przez ręce spawacza, lecz nawet w dużych odlewniach dobrze zorganizowanych i o należytej kontroli samych odlewników procent odlewów, które wykończyć trzeba przy pomocy spawania, jest b. znaczny. Teoretycznie wszystkie odlewy odlane z tejże formy i z tego samego metalu i w tych samych warunkach, przez jednego odlewnika winny być jednakowej jakości, w praktyce jednak przekonujemy się, że w tej samej partji odlewów możemy mieć część odlewów bez zarzutu, a reszta o znacznych i bardzo rozmaitych brakach.

Problem tych braków jest jedną z codziennych trosk odlewni i często byt samej odlewni jest zagrożony właśnie wskutek wielkiej ilości odrzucanych odlewów. W tym właśnie dziale spawanie acetyleno-tlenowe oddaje ogromne usługi i pozwala na dostosowanie odlewów do potrzeb rynku.

Zastosowanie spawania acetyleno-tlenowego nie ogranicza się wyłącznie do określonego rodzaju metali, a (jak zobaczymy dalej) należy je stosować we wszelkich odlewniach metali.

Naprzykład w odlewniach glinu spawanie acetyleno-tlenowe odgrywa ogromną rolę, co łatwo możemy sobie uprzytomnić, biorąc pod uwagę ogólnie znane własności tego metalu.

Przy naprawach odlewów aluminium należy pamiętać przedewszystkiem o jego kruchości w wyższej temperaturze. Nagły lokalny nagrzew wywołuje pęknięcia w podgrzewanym miejscu. W celu uniknięcia pęknięć lub zapadnięcia się metalu w naprawianym miejscu, należy palnik zbliżyć powoli, podgrzewając na większej przestrzeni, a jeszcze lepiej podgrzewać odlew całkowicie pomocniczym źródłem ciepła*).

Po należytem nagrzewie można przystąpić do samej roboty spawania, zbliżając rdzeń płomienia do miejsca naprawy i wypełniając braki metalem paleczki, przyczem w tym okresie stosuje się wysoką temperaturę płomienia, bacząc ażeby robota posuwała się szybko naprzód. Przy zakończeniu roboty i wygładzaniu szwu używa się w razie potrzeby gorącego jądra lub też zmniejszonej kity płomienia. Właśnie ta możność stopniowania temperatury nadaje płomieniowi acetyleno-tlenowemu specjalnie użyteczną cechę w naprawie odlewów aluminiowych.

Własność aluminium łatwego utlenienia się wymaga kontroli podczas operowania stopionym metalem.

Płomień acetyleno-tlenowy w drugiej fazie spalania zawiera gazy o własnościach redukujących i dzięki temu mamy możność otrzymania czystej spoiny, wolnej od domieszki tlenków.

Drobne pęknięcia, pęcherze na powierzchni, dziury od piasku, skurczenia od zimna, pęknięcia większe są właśnie temi defektami, które zdarzają się przy odlewach aluminium i które można usunąć przy pomocy palnika acetyleno-tlenowego. Sposób naprawy zależy od rodzaju braku, od miejsca i przeznaczenia odlewu i dlatego też trudno dać ogólną najodpowiedniejszą metodę spawania.

Jako zasadę możemy przyjąć, że oprócz przedmiotów niewielkich, o kształtach prostych, wszystkie inne winny być nagrzewane stopniowo przed spawaniem, a przedmioty o znacznych wymiarach i skomplikowanym kształcie należy ponadto chłodzić stopniowo do temperatury normalnej.

W odlewniach żelaza spawanie acetyleno-tlenowe odgrywa też znaczną rolę, a to wskutek możliwości usuwania braków odlewu przez dodanie metalu o własnościach chemicznych i fizycznych najwięcej zbliżonych do natury metalu zasadniczego i przez możność usuwania przez spawacza tych pozostałości metalu, które najczęściej stanowią o twardości uszkodzonego miejsca. Manipulując odpowiednio płomieniem, spawacz może prawie całkowicie odlew wykończyć tak, że tylko bardzo niewielkie braki pozostają do usunięcia w wykończalni odlewów i dlatego też odlane części winny być kierowane do spawalni, a następnie już do wykończalni.

W odlewnictwie personel przyzwyczajony jest do zjawisk kurczenia się i rozszerzania pod wpływem temperatury i dlatego też łatwo go wyszkolić w spawaniu, gdzie mamy do czynienia z podobnemi zjawiskami.

Podgrzew początkowy ma dwa zadania: 1) zmniejszenie napięć powstających przy silnym nagrzewie lokalnym, 2) zaoszczędzenie zużycia tlenu, acetylenu i pracy przy nagrzaniu przedmiotu do temperatury spawania. Odpowiednie wyżarzenie przedmiotu, oprócz tego, usuwa we-

*) patrz Nr. 7 (1928) naszego czasopisma str. 15: „Naprawa karterów aluminiowych“.

wewnętrzne napięcia i współdziałała w wydzieleniu się węgla w formie grafitu z dodanego metalu.

W wielu większych odlewniach żeliwa, piec do podgrzewania, stoisko spawacza i piec do wyżarzania stanowią jedną całość, połączoną dźwigami i w ten sposób otrzymuje się ciągłość operacji.

Urządzenia takie polecić można jedynie w takich odlewniach, w których wielkość i rodzaj odlewów są jednolite.

Przed opisaniem stosowania spawania w odlewniach stalowych, przyjrzyjmy się całokształtowi takiej odlewni. Metal przygotowuje się w piecu elektrycznym, a prace laboratoryjne wskazują najodpowiedniejszą kompozycję metalu i najwięcej pożądaną gatunek piasku. Zainstalowane aparaty do kontroli określają dokładnie temperaturę, w której metal winien być lany.

Odlewacz winien dokładnie przestrzegać wypełnienia tych warunków, jakie wskazuje nauka i praktyka.

Surowy odlew transportuje się przy pomocy przesuwów do pierwszego oczyszczenia, skąd przechodzi do oczyszczenia piaskowego, poczem następuje pierwsza inspekcja, która oddziela odlew, wymagający naprawy; w ten sposób oszczędza się dalszych kosztów obrabiania nieodpowiednich odlewów. Zabrakowane odlewy przy tej pierwszej inspekcji należy podzielić na te, które będą naprawione przy pomocy spawania i na odpowiednie do dalszej obróbki bez naprawy. Decydującymi w tym względzie będą czynniki następujące: wielkość braku, miejsce jego i koszt naprawy. Jeżeli braki te są niezbyt wielkie, to naprawia się je przy pomocy spawania; większe naprawia się również, o ile nie są położone w miejscach specjalnie ważnych i wymagających specjalnej wytrzymałości, a co do granicy stosowania napraw—decydującym jest sam koszt naprawy.

Przy wielkich brakach często napraw takich nie opłaca się skutecznie.

Nawet przy starannym odlewie i formowaniu odlewów znaczna część ich jednak przechodzi przez ręce spawacza przed obróbką.

Przekonano się, że często nieusuwanie zawczasu przy pomocy spawania nawet drobnych braków powoduje w następstwie komplikacje i niepotrzebne koszty.

Po pierwszej inspekcji odlew przechodzi do spawacza dla wyrównania dziur od piasku i pęcherzy na powierzchni, a następnie do oddziała obróbki. Poczem następuje druga inspekcja i gdy rezultat jej wypadnie pomyślnie, odlew zamiast wracać powtórnie do naprawy pozostałych braków, transportuje się do pieca do wyżarzania.

Przed przejściem do spawalni, wykryte braki, pod kierunkiem inspekcji, są należycie oczyszczone specjalnymi narzędziami.

Dawniej dziury w odlewach i podobne braki były wypełniane specjalnym gatunkiem cementu lub innymi specjalnymi kompozycjami. Dziś z postępem w odlewnictwie podobne praktyki są już zapomniane.

Jak o tem uprzednio mówiliśmy, stosuje

się acetyleno-tlenowe spawanie w zależności od wielkości odlewu, charakteru miejsca uszkodzenia, rodzaju i późniejszego zastosowania odlewu, jak również kosztu i stopnia produktywności samego procesu spawania.

Jedynie przy małych odlewach z brakami na powierzchni, która następnie nie będzie podlegała specjalnej fabrycznej obróbce można skutecznie spawanie bez zwrócenia specjalnej uwagi na stosowaną metodę. Przy nieumiejętnym spawaniu otrzymujemy często twarde miejsca, które trudno usunąć bez specjalnych narzędzi. Dlatego też w większych odlewniach najczęściej naprawia się spawaniem powierzchnie, które nie podlegają dalszej obróbce. Nie stanowi to jednak ogólnej reguły, gdyż obrabiane powierzchnie mogą być naprawione spawaniem, należy jednak wówczas podgrzać należycie odlew i ochłodzić go powoli, ażeby przez wyżarzanie otrzymać miękką spoinę.

Tą drogą najczęściej udaje się uratować nawet odlewy, od których wymaga się dość znacznej wytrzymałości.

Dogodność płomienia acetyleno-tlenowego przy takich naprawach polega na tem, że sama praca naprawy łatwo się daje skontrolować i że zamaskowane głębsze porowatości same się ujawniają.

Przy takiej naprawie zatem, dolewając stopniowo metal z pałeczki w miarę potrzeby, można mieć zupełną pewność usunięcia wszelkich porowatości i nadania odlewowi wymaganej mocy, szczególnie, że przy rozgrzewie na znacznej przestrzeni dostaje się zupełnie ścisłe połączenie dodawanego metalu z zasadniczym i że wskutek tego przy obróbce po należytem wyżarzaniu nie potrzebujemy obawiać się szklistej twardej powierzchni, co powodowałoby wyłamywanie się i kruszenie metalu.

Piasek, żużel, pęcherzyki wielkości szpilki, często niewidoczne dla ludzkiego oka, gdyż znajdują się w głębi odlewu, są najczęściej spotykanymi brakami w stalowych odlewach. Pomimo starannego oszlifowania odlewu i wyczczenia, wyżej wymienione braki wykrywa nam dopiero płomień acetyleno-tlenowy przy topieniu się metalu i przy wygładzaniu powierzchni.

Jeżeli kontroli nie przeprowadzać, to wówczas już przy samej obróbce braki te się ujawniają i powodują koszty, obciążające jednocześnie odbiorcę odlewów niepotrzebnie kosztami robocizny.

Jedną z dodatkowych cech płomienia acetyleno-tlenowego jest redukcyjna część płomienia zawierająca wodór i tlenek węgla; odnośna część płomienia działa na przestrzeni 150-200 cm^2 powierzchni spawanej i przez to izoluje ją od niekorzystnego wpływu tlenu i azotu okalającej nas atmosfery.

Wskutek tego właśnie stopiony metal przy spawaniu jest zabezpieczony od działania atmosfery i składowe elementy stali, jak węgiel, krzem i mangan są ochronione. Oprócz tego sam proces utleniania—nader niepożądany—tych elementów jest unikniony.

Rzecz prosta, że od umiejętności spawacza zależy w znacznej mierze wyzyskanie tych dodatnich własności płomienia.

Przy spawaniu acetyleno-tlenowem znaczna ilość ciepła jest pochłonięta przez odlew zanim zaczyna się topić miejsce spawane i dodawany metal pałeczki. To jest przyczyną powolnego ostygnięcia odlewu.

Przy częstym odrywaniu palnika od miejsca spawania zatracza się wyżej opisane zalety płomienia. W wypadkach zbyt ostrego płomienia spawacz często jest zmuszony do takiego odrywania płomienia, gdyż topiony metal rozdmuchuje się i spawacz w ten sposób musi sobie radzić dla kontroli roboty. Wskazuje to właśnie na konieczność stosowania płomienia odpowiedniej wielkości i należyte uregulowanie, gdyż tylko wówczas prace można wykonać nie odrywając płomienia podczas pracy.

Specjalnie przy odlewach stalowych wskutek znacznego nagrzewu można uszlachetniać miejsce spawania przekuwaniem, które odbywa się w odpowiednio wysokiej temperaturze.

Daje to nam zarazem możliwość przy wykańczaniu spawania otrzymywać gładką powierzchnię, tak że często odlew może być skierowany wprost do wyżarzenia, zamiast do powtórnej obróbki.

Czasem dopiero nabywca odkrywa braki, które może usunąć za pomocą płomienia acetyleno-tlenowego, unikając w ten sposób zwłoki przy zwrocie odlewu dla powtórnego wyżarzenia.

Nieraz odlewnia otrzymuje zamówienia na odlewy zbyt wielkie dla jej pieców wyżarzania lub nie ma stosownych dużych modeli. Spawanie acetyleno-tlenowe, pozwala na odlanie poszczególnych części, które następnie spawa się w jedną całość.

Przy modelach metalowych można również przy pomocy spawania zmienić odpowiednio modele, dostosowując je do potrzeb, unikając w ten sposób kosztów robienia nowych modeli.

Ogromne usługi oddaje spawanie acetyleno-tlenowe przy konserwacji urządzeń odlewni.

Czasem płomień acetyleno-tlenowy stosuje się nie tylko dla celów spawania. Przykładem tego jest oczyszczanie odlewów. Proces ten polega na użyciu palnika dużych rozmiarów i o silnym nagrzewie. Przez stopniowe posuwanie palnika na powierzchni metalowej stapia się górną warstwę tlenków zmieszanych z piaskiem i silny podmuch palnika usuwa je.

Proces mechaniczny oczyszczania odlewów jest bezwzględnie tańszy, w niektórych jednak wypadkach oczyszczanie acetyleno-tlenowe może być zastosowane, mając właśnie na względzie zaoszczędzenie kosztów. Bywa to w wypadkach, gdy przetransportowanie dużego odlewu do oddziału czyszczenia piaskiem jest zbyt kosztowne, lub gdy robota jest pilna, a dział oczyszczania jest przeciążony.

Ile wynosi koszt podobnego oczyszczenia widzimy z następującego przykładu: odlew wa-

żący 50 kg o powierzchni czyszczonej około 0,5 m² może być oczyszczony w przeciągu 4 minut i przy zużyciu 0,25 m³ tlenu i 0,2 m³ acetylenu.

Spawanie szczególnie winno interesować duże odlewnie zarówno żeliwa jak i odlewów stalowych i te przy odlewach znacznych wymiarów, np. przy odlewach wagi 75-100 tonn, koszt materiału robocizny jest tak znaczny, że możliwość naprawy odlewu odgrywa ogromną rolę, jak również możliwość oczyszczenia bez dodatkowego transportu.

Rzecz prosta, że wiadomości techniczne, jak zresztą i w każdym innym dziale, są niezbędne. Przy odpowiednio wyszkolonych spawaczach techniczne trudności są łatwe do przewyciężenia i w dobrze zorganizowanej odlewni personel spawalni wynosi zaledwie 1% ogółu robotników.

Warunki powodzenia takich napraw można ująć w następujące punkty: należyte oczyszczenie miejsca spawania, wyfazowanie przynajmniej na grubości 3/4 metalu (do czego użyć możemy palnik do cięcia), należyty podgrzew przedmiotu, używanie odpowiednich również czystych na powierzchni pałeczek, odpowiednie wyposażenie spawalni, tak żeby cała robota mogła być wykonana bez przerwy w pracy i odpowiednio uregulowany palnik o należytej mocy.

W początkach szczególnie polecić też można kontrolowanie spawacza na specjalnych próbkach oraz sprawdzania na samych odlewach dobroci wykonanych napraw.

Rzecz prosta, że palnik nie jest narzędziem magicznym i służyć winien w odlewniach tylko jako narzędzie dodatkowe.

Że jednak spawanie w odlewnictwie jest nie tylko „złem koniecznym“, ale może wpłynąć dodatnio na ulepszanie metod odlewniczych, świadczy przykład konkretny z polskiej praktyki spawalniczej.

Jak wiadomo, w przemyśle naftowym do czerpania nafty używa się często motorów spalinowych. Szczególniej w dużym użyciu były motory takie w Baku w latach 1913—1916.

Głowice przy takich motorach często wskutek napięć wewnętrznych pękają, szczególnie jeśli woda do ochładzania jest nieodpowiednia i daje obfity osad, co zresztą najczęściej ma miejsce w przemyśle naftowym. Głowice takie można przy umiejętnym stosowaniu spawania należyte naprawić, praca ta jednak wymaga wyjątkowej uwagi i zabiegów. W dziale tym wyspecjalizował się znakomicie spawacz firmy „Perun“ w Baku p. Henryk Zieliński i głowice takie stale znajdowały się w warsztatach powyższej firmy w naprawie.

Rzeczą interesującą był fakt, że po naprawie głowice pracowały znacznie dłużej, niż nowe.

Sprawą tą zainteresowała się firma angielska, która fabrykowała te motory i prosiła o wyjaśnienie, w jaki sposób odlewy te są naprawiane. Wyjaśniono jej, że spawane gniazda wentylowe i wszelkie otwory napełniane są rozżar-

rzonym węglem drzewnym tak, że przy nagrzewie nie tylko korpus głowicy, lecz i wewnątrz jest równomiernie zagrzane, przez co otrzymuje się po naprawie należyte wyżarzony odlew i temu tylko należy zawdzięczać większą wytrzymałość spawanych głowic.

Po pewnym czasie ilość przysyłanych do naprawy głowic tej firmy znacznie się zmniejszyła, a przedstawiciel firmy tej z jej polecenia wręczył specjalną gratyfikację spawaczowi, który wskazał, w jaki sposób odlewy należy wyżarzać dla uniknięcia wewnętrznych napięć.

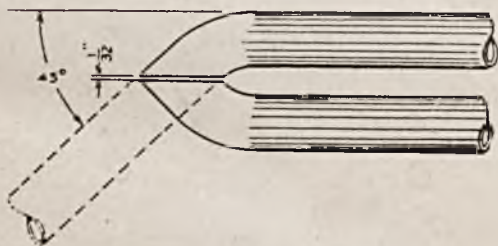
621,791.5 i 621,13
1050 słów + 10 rys. + 2 tabl.

Spawanie rur powietrznych parowozowych.

Przewody rurowe na parowozie, podobnie jak w fabryce lub jakimkolwiek innym zakładzie, stanowią żyły i arterje, przez które przepływa energia w postaci pary, gazów i płynów. Dlatego też od przewodu rurowego wymaga się aby nie powodował strat przez nieuszczelność w miejscach połączeń i dawał zupełne bezpieczeństwo przed możliwością wypadków, powodujących przerwę w pracy.

Spawanie acetylenowo-tlenowe, które wypiera z powodzeniem inne sposoby łączenia metali daje b. dobre wyniki i w zastosowaniu do połączeń przewodów rurowych.

Jako przykład w tym kierunku może być przytoczone, iż w wykonanym w Ameryce przewodzie gazowym o długości około 300 m i średnicy 100 mm, całkowicie spawanym, po 12 latach pracy nie stwierdzono żadnego miejsca nieuszczelnego. Ten sam rurociąg, poprzednio wykonany z rur ze zwykłymi połą-



Rys. 1.

czyeniami, dawał straty na gazie w wysokości 25%.

Zasadnicze korzyści, które daje spawanie powietrznych przewodów rurowych parowozów, są następujące:

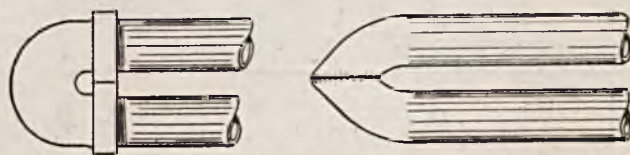
1) Przez usunięcie gwintów na rurach, czas ich pracy zostaje przeważnie zwiększony, wobec tego, iż nacięcie w znacznym stopniu osłabia rurę. Przy gwintowaniu usuwa się z powierzchni rury twardą warstwę ochronną, powstająca na niej przy przeciąganiu, oprócz tego strata na grubości wynosi 30%. Takie znaczne zmniejszenie grubości metalu zmniejsza oczywiście wytrzymałość. Przy spawanym szwie natomiast miejsce połączenia jest nieco zgrubione, a tem samem zwiększa się wytrzymałość na złączeniu.

2) Sam koszt początkowy rurociągu jest mniejszy dzięki usunięciu kształtek.

3) Skład zapasowej armatury może być znacznie mniejszy.

4) Zmniejszenie ilości połączeń skręcanych na gwint zmniejsza stratę przez brak nieuszczelności — a co zatem idzie — i przerwy w pracy niezbędne do naprawy.

5) Koszt utrzymania rurociągu znacznie się obniża.



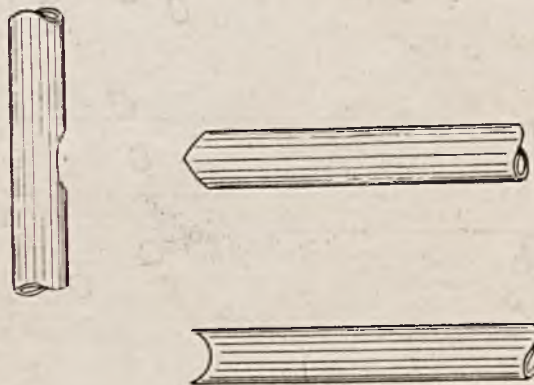
Rys. 2.

6) Początkowy koszt robocizny przy przygotowaniu materiału rurowego wypada znacznie taniej.

7) Przy przeróbkach, a w szczególności przy przeróbce kabiny maszynisty koszty są znacznie mniejsze z powodu mniejszej ilości części niezbędnych do wkręcania.

8) Ogólny zewnętrzny wygląd parowozu zyskuje znacznie.

Instalowanie spawanych rurociągów zaleca się głównie przy wykonywaniu podstawowego remontu lokomotyw, jednakże przeprowadzenie



Rys. 3.

spawania poszczególnych przewodów rurowych jest wskazane i przy wykonywaniu bieżącego remontu.

Jako ogólną zasadę stosowania spawania do połączeń rurowych w parowozach należy przyjąć, że kształtki winny pozostawać wyłącznie

w tych miejscach, gdzie chodzi o ułatwienie wymiany poszczególnych odcinków rurowych, lub gdzie chwilowe usuwanie rur jest niezbędne ze względów montażowych.

Kilka przykładów z zastosowania spawania acetyleno-tlenowego do łączenia rur powietrznych parowozowych podajemy poniżej za „Acetylene Journal” z praktyki amerykańskich kolei.*)

Przy próbie zasadniczej stosowania spawania przy budowie nowych parowozów zastąpiono przez 35 spoin 26 kształtek, unikając zarazem 57 połączeń na gwint. Rodzaj i rozmiar rur podajemy w tabeli I.

TABELA I.

PRZEWODY RUROWE	Wymiary rury		Ilość spoin	Ilość usunięt. kształtek	Ilość unikiętych połączeń na gwint
	cale	mm			
w kabinie . .	1	25,4	5	—	4
do sprężarki powietrznej	1 1/4	31,7	1	1	2
do hamulca .	1	25,4	7	8	13
do cylindra hamulca . . .	3/4	19,1	3	4	7
do przyłączenia zbiornika .	1 1/4	31,7	1	1	2
rura odprowadzająca . .	1 1/2	38,1	2	2	4
do głównego zbiornika .	1	25,4	10	7	17
do sygnałów .	3/4	19,1	4	1	4
rura ssąca . .	2	50,8	2	2	4
Razem	—	—	35	26	57

Zestawienie kosztów przewodu łącznego na kształtki i spawanego podaje tabela II

TABELA II.

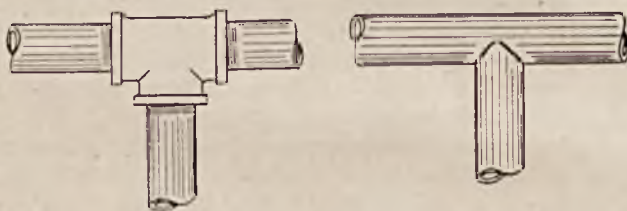
	Koszt przy spawaniu		Koszt przy użyciu armatury		Oszczędność	
	dolary	złote	dolary	złote	dolary	złote
Robocizna	14,51	129,21	16,88	150,32	2,37	21,11
Materiał	4,87	43,37	15,12	134,64	10,25	91,27
Razem	19,38	172,88	32,00	284,96	12,62	112,88

Największą oszczędność uzyskuje się na koszcie materiału, wobec mniejszej ilości kształtek. Koszt rur nie jest wyłączony w zestawieniu, gdyż ilość ich pozostaje ta sama w obu wypadkach.

Poniżej podajemy wskazówki ogólne, jakimi należy się kierować przy przygotowaniu materiału przeznaczonego do spawania w wypadkach połączeń rurowych.

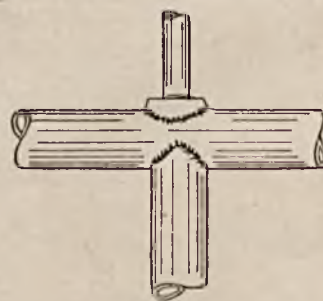
Spawanie szwów kotwicznych. Odmierza się kawałek rury potrzebnej długości. Dalej rurę w stanie chłodnym zgina się na zimno pod kątem 45°, przyczem zagięcie zależy od rozstawu osi wylotów połączenia kotwicznego. Rurkę zgiętą przecina się piłką do metalu, oba odcinki zwrócone otworami przecięcia do siebie umocowuje się pozostawiając pomiędzy obu przekrojami odstęp ok. 1 mm. Następnie wykonana zostaje spoina z nieznacznym powiększeniem grubości. Każde spawane połączenie kotwiczne zastępuje jedną kształtkę i dwa połączenia gwintowane (rys. 2).

Spawanie trójkątów. Przygotowuje



Rys. 4.

się rury pożądanej długości. W jednej z rur zostaje wywiercony otwór o wymiarach w przybliżeniu odpowiadających wymiarom rury, która ma być połączona, ta druga zaś rura zostaje przypasowana do powierzchni, na której ma nastąpić połączenie (rys. 3). Po przyłożeniu do siebie, rury zostają spojone ze słabem wzmocnieniem szwu. Jeden spawany trójkąt zastępuje jedną kształtkę, oraz trzy połączenia gwintowane (rys. 4).



Rys. 5.

Spawanie krzyżaka odbywa się w sposób podobny. W wypadkach, gdy do trójkąta ma być wprowadzona rura małej średnicy, umocowujemy ją w następujący sposób: do rury zasadniczej można dołączyć prasowany kołnierz, jak to wskazuje (rys. 5). Następnie wywierca się otwór w kołnierzu, do którego wkręcamy odgałęzienie.

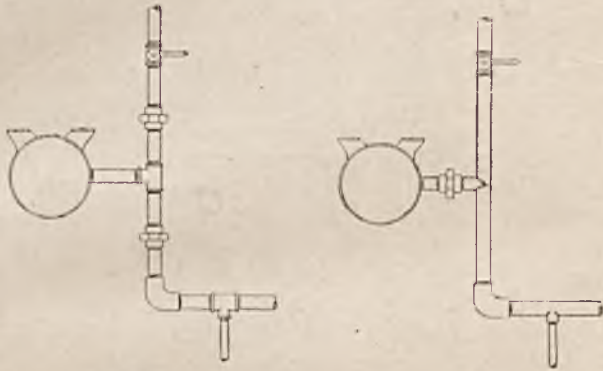
W razie połączenia na stałe i to połączenie może być wprost spawane.

Rys. 6 przedstawia rury od cylindra hamulcowego do zaworu rozdzielczego (na lewo) z połączeniami za pomocą kształtówek, oraz ten sam przewód (na prawo) z połączeniami spawanymi. 2 szwy spawane zastępują 3 kształtki oraz 7 połączeń śrubowych.

*) Acetylene Journal, XXX, Nr. 3 str. 117.

Rys. 7 przedstawia schemat przewodu do sprężonego powietrza z lewej strony parowozu. Trzy kotwice i jeden trójnik są zastąpione przez cztery szwy spawane.

Rys. 8 przedstawia szkic przewodów do sprężonego powietrza z prawej strony parowozu ze wskazaniem armatury. Na tym rysunku strzałki wskazują położenie 8 trójników oraz 1 kotwicy, które powinny być zastąpione 9 połączeniami

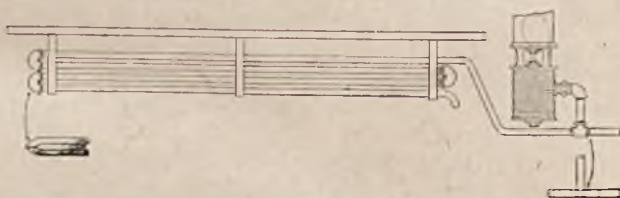


Rys. 6a.

6b.

spawanymi, co doprowadziłoby do usunięcia 26 połączeń śrubowych. Pozostawia się pewna ilość połączeń śrubowych, aby umożliwić usuwanie rur częściami.

Można również spawać przewody do sprężonego powietrza do kabiny maszynisty. Zastę-

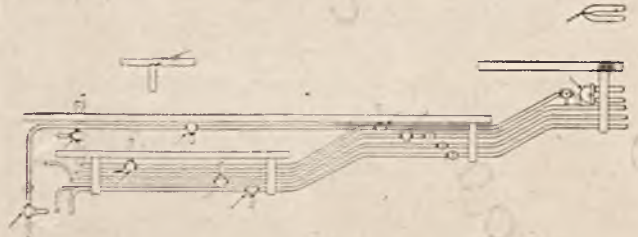


Rys. 7.

pują one przewody lane, usuwają połączenia śrubowe i umożliwiają bardziej wygodne urządzenie kabiny.

Spawany przewód powietrzny rurowy jest wykonywany z odcinka 1" rury dostatecznej długości, tak aby było można rozmieszczać na nim odpowiednie wyloty. Na odpowiednich miejscach na rurze zostają oznaczone otwory do przewiercenia, gdzie mają być przyłączone rury zapomocą spawania. Następnie dopasowuje się mniejsze rurki do głównego przewodu i przypawa się je z pewnym nieznacznym wzmocnieniem ścianki (rys. 9).

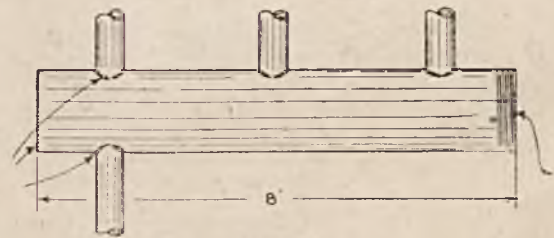
Przewody rurowe parowozów przechodzące przez płyty, stanowiące podłogę budki maszynisty, lub poprzez popielnik, czy też inne części parowozu, winny być zabezpieczone od zetknię-



Rys. 8.

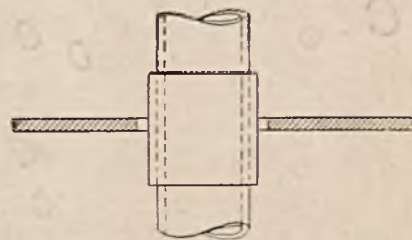
cia się z nimi zapomocą osłony, która przypawa się do rury, jak to wskazuje rys. 10.

Oslonę robi się z rury o większej średnicy. Rurę $1\frac{1}{4}$ używa się na osłonę do rury jednoc-



Rys. 9.

lowej, podobnie 1-o calowa rura łączy się $\frac{3}{4}$ calową i t. p. Przez zastosowanie osłon oddziaływanie płyt na rury jest mniejsze i czas pracy rury jest znacznie większy.



Rys. 10.

Dobre wyniki osiągnięte w czasie służby parowozów z przewodami powietrznymi spawanymi, prowadzą do wniosku, że nie tylko te, ale wszystkie inne przewody na parowozie winny być spawane.



SPAWANIE.*)

Napisał dr. A. Szner.

Acetylen rozpuszczony (dissous).

Rys historyczny.

Doświadczenia ze spawaniem acetylenu wykazały oddawna, że acetylen, jako węglowodór nienasycony, ulega pod wpływem sprężania rozkładowi i w tym stanie jest nadzwyczaj podatny do eksplozji.

Upřednio opisaliśmy próby*), zapomocą których określano granicę bezpieczeństwa sprężania samego acetylenu. Przekonano się, że granica ta leży bardzo nisko, gdyż zaledwie około 2 at.

Ponieważ jednak magazynowanie gotowego do użytku acetylenu, na równi z innymi gazami, niekiedy decyduje o możliwości użytkowania go (np. przy sygnalizacji morskiej, rzecznej, kole-

szym rozpuszczalnikiem dla acetylenu. Oprócz tego dość znaczna temperatura wrzenia acetonu (56°C) powoduje względnie niewielkie straty tego materiału przez parowanie. Patenty Claude'a i Hessa nabyła „Compagnie Française de l'Acetylene Dissous“ i jej zawdzięczyć należy dalszą realizację tego odkrycia.

Dalsze doświadczenia Berthelot i Vieille wykazały, że własności eksplozyjne acetylenu w acetonie znacznie są zmniejszone i że do ciśnienia 10 kg/cm^2 rozczyń jest zupełnie bezpieczny i że przy 20 kg/cm^2 można w pewnych warunkach rozłożyć równocześnie wolny acetylen ponad poziomem płynu, gaz w rozczyńie i nawet aceton. Z doświadczeń tych wynika, że przy zachowaniu niezbędnych ostrożności do napełniania i wypróżniania zbiorników, ciśnienie do 15 kg/cm^2 nie przedstawia niebezpieczeństwa eksplozji.

Masy porowate.

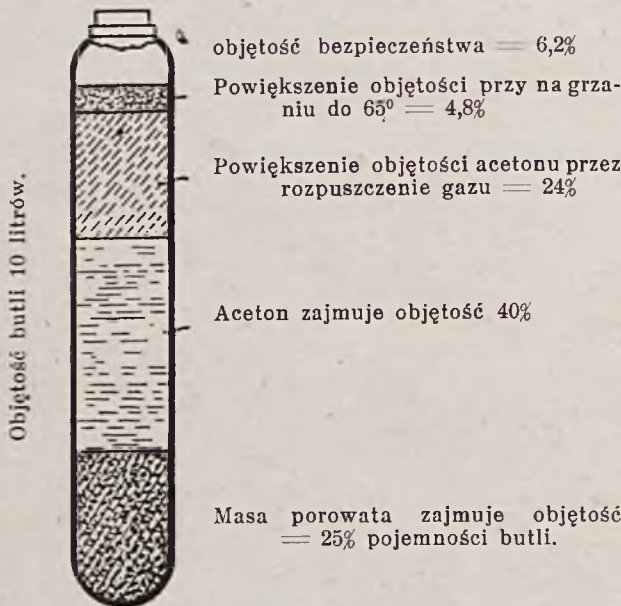
W tej formie jednakże ten sposób magazynowania acetylenu nie nadawał się dla celów przemysłowych. Można się było obawiać wewnętrznego rozkładu, nawet bez uszkodzeń zbiorników.

Oprócz tego rozpuszczanie acetylenu i jego wydzielanie się z powrotem zachodzi wyłącznie przy skłócaniu cieczy, co jest w praktyce nie do pomyślenia. Wady te usunięto przez zastosowanie odpowiedniej masy porowatej, którą wypełniono całkowicie zbiornik. Masa ta całkowicie winna wchłaniać aceton. Cały szereg prób przy ciśnieniu nawet ponad 15 i 20 kg/cm^2 wykazały, że w ten sposób nie tylko wolny gaz, lecz również i rozczyń tracą własności wybuchowe. Wywołany rozkład w dowolnym punkcie zbiornika, należycie wypełnionego masą, rozszerza się na przestrzeni b. nieznacznej, ciśnienie przytem zaledwie dochodzi do ciśnienia początkowego. Oprócz tego masa porowata uniemożliwia wyciekanie płynu, ułatwia proces rozpuszczania się acetylenu i usuwa zjawiska przesycania cieczy.

Od pierwszej masy porowatej, składającej się z kawałków nader lekkich cegieł, którymi wykładano butle, poczyniono wiele prób i wynalazków co do najodpowiedniejszych mas porowatych. Wiele mas tych jest jeszcze obecnie pod ochroną patentową.

Natura sama masy porowatej i jej skład winny być ściśle określone, jak również sposób w jaki butle tą masą są wypełnione.

Od czynników tych zależy nie tylko równomierność i łatwość rozpuszczania się acetylenu, lecz również bezpieczeństwo fabrykacji, przewozu i użycia acetylenu. Dlatego też w wyborze masy należy być nader ostrożnym i przed użytkowaniem poddać masę całemu szeregowi prób, których dokładny opis podajemy niżej.



Rys. 76.

Prawidłowy schemat napełnienia.

jowej), więc też sprawą tą zajęto się dość dawno i rozwiązania szukano na innej drodze niż zwykłe sprężanie.

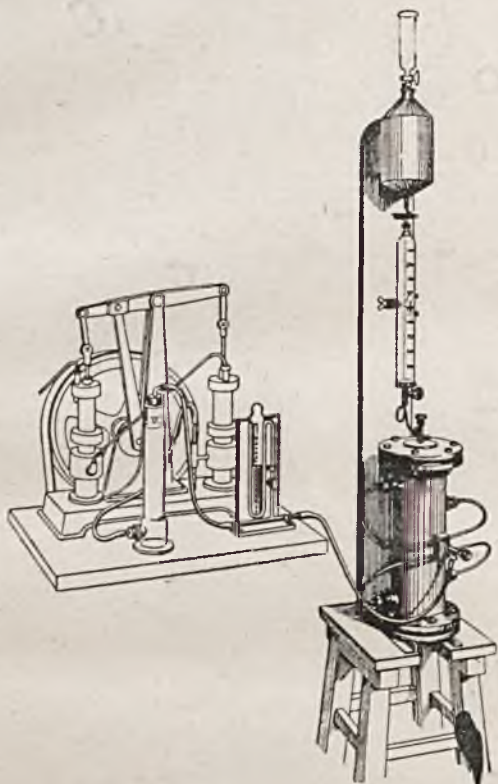
Już w 1896 roku George Claude i Hesse wpadli na pomysł stosowania rozpuszczalności acetylenu w acetonie**), dla otrzymania gazu pod ciśnieniem w dość znacznej ilości i w zbiornikach łatwych do transportowania, a jednak w warunkach bezpiecznych i przy znacznym odchyleniu ciśnienia sprężania od krytycznego. Użyto w tym celu acetonu, gdyż z całego szeregu płynów organicznych poddanych próbom okazało się, że aceton, przynajmniej z produktów technicznie łatwo dostępnych, jest najlep-

*) Ciąg dalszy do № 2.

**) Patrz w czasopismo zeszyt 7, 1928, w artykule p. t. „Spawanie“.

Masy porowate obecnie używane, podzielić można na trzy zasadnicze grupy:

1) Masy zwarte, tak zwane „ceramiczne“ o charakterze papkowatym, składające się z cementu, węgla drzewnego, ziemi krzemkowej, azbestu, tlenku cynku i t. p. Masą tą wypełnia



Rys. 77.
Aparat do określenia porowatości masy.

się szczelnie butle bez pozostawienia jakiegokolwiek próżni i następnie przy powolnym suszeniu w specjalnym piecu usuwa się wszelką wilgoć, otrzymując twardą i zwartą masę.

2) Masy włókniste w rodzaju kapoku lub odpadków jedwabiu.

3) Masy sypkie, jak specjalnie spreparowany węgiel drzewny, lub wypiekane masy specjalnie o jednakowej ziarnistości, lub też opilki drzewne o odpowiedniej wielkości, z których uprzednio usunięto soki żywiczne i t. p.

Wszystkie masy te przed użyciem winny być wypróbowane przez odpowiednie instytucje oficjalne, wskazane przez władze administracyjne.

O próbach masy porowatej do acetylenu rozpuszczonego.

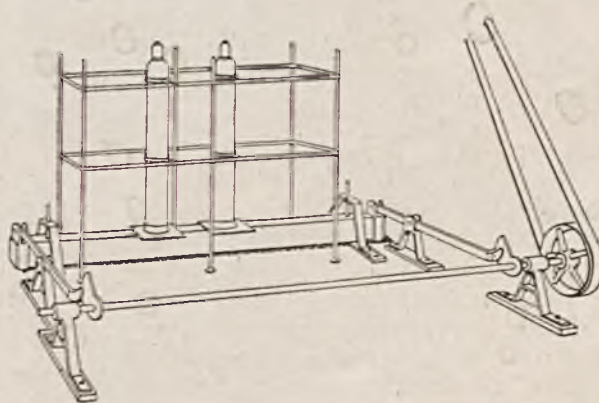
Jak mówiliśmy uprzednio, bezpieczeństwo acetylenu rozpuszczonego polega na wyborze odpowiedniej masy porowatej. W dziedzinie prób tych mas, wobec ciągłych zgłoszeń patentowych na całym świecie, należało wprowadzić pewne ujednostajnienie — szczególnie, że nie wszystkie próby stosowane początkowo okazały się celowe.

Większość państw od roku 1918 zajęła się tem zagadnieniem, opracowując systematycznie próby, jakim masy porowate podlegać winny. W Niemczech próby mas powierzono „Chemisch-Technischer Reichsanstalt“ i przeprowadzaniem tych prób i usystematyzowaniem ich zajął się dr. W. Rimarski.

Poniżej podajemy wyniki pracy dr. Rimarskiego przedstawione przezeń w odczycie na dorocznym Zgromadzeniu Niemieckiego Związku Acetylenowego w Düsseldorfie w dniu 4 września 1927 r.*)

Przedewszystkiem muszą podlegać badaniu surowce użyte do wyrobu masy, tak pod względem własności fizycznych, jak i chemicznych, przytem biorąc pod uwagę warunki, jakie zachodzą przy fabrykacji, przewozie i użyciu acetylenu rozpuszczonego. Inaczej mówiąc, każda masa, jako mieszanka, i jej części składowe winny być zbadane i ściśle określone pod względem własności fizycznych i chemicznych, przez zastosowanie odpowiednich metod w ten sposób, ażeby możliwa była kontrola, że tylko oficjalnie przyjęta i ściśle określonego składu masa znajduje się w butlach, będących w obrocie. Przy próbach tych bada się części składowe i samą ostateczną mieszankę wyłącznie na własności chemiczne i fizyczne, abstrahując zupełnie od przydatności tej masy do swego celu.

W tym względzie, oprócz składu samej masy przy masach sypkich, odgrywa znaczną rolę wielkość samych ziarn i równomierność mieszanki. Wobec czego „Reichsanstalt“ opracowała cały szereg przyrządów i metod dla otrzymania niezbędnych danych pod tym względem (automatyczne sита, do określania wagi litra). Wzajemny stosunek poszczególnych składników butli spreparowanej należy przedstawić schematycznie rys. 76.



Rys. 78.
Przyrząd mimośrodowy do potrząsania.

Dla określenia porowatości masy „Reichsanstalt“ zbudowała aparat przedstawiony na rys. 77.

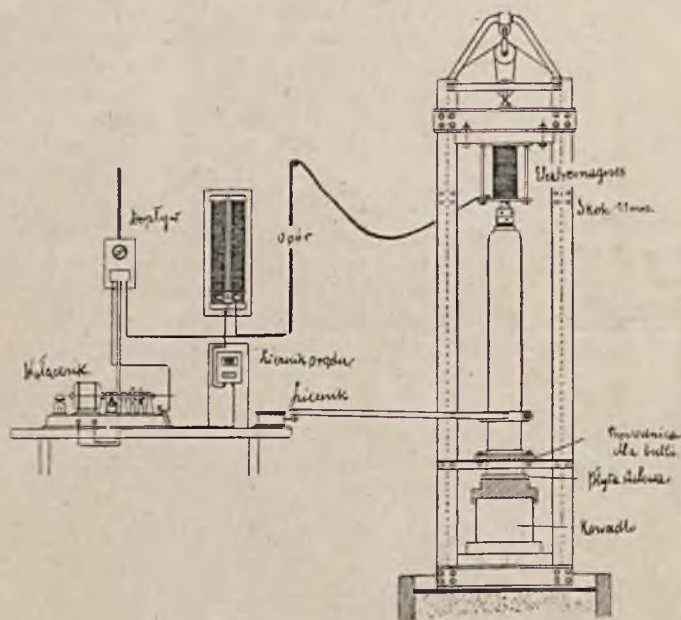
Próbnny cylinder wypełnia się masą porowatą podlegającą próbie, tak jak się napełnia

*) Autogene Metallbearbeitung, październik 1927 r., zeszyt 21.

normalnie butle. Następnie przykręca się szczelnie pokrywę i robi się próżnię, następnie wpuszcza się odmierzoną uprzednio ilość acetonu z górnego naczynia do chwili wyrównania się objętości t. j. do chwili wypełniania się w masie porowatej wszelkich przestrzeni pustych. Objętość dopływającego acetonu odczytuje się na skali, sprowadzając ją do 15°C. W celu otrzymania porowatości przy 0° należy przeprowadzić większą ilość doświadczeń przy różnych ciśnieniach. Można też łatwiej określać porowatość masy przy użyciu aparatu używanego do określania gęstości mas drobnoziarnistych np. prochu czarnego, przyczem rzeczywisty i pozorny ciężar właściwy stawia się w proporcji, wyrażonej równaniem

$$p = 1 - \frac{\delta_1}{\delta_2}$$

W zależności od porowatości masy, która winna wynosić 70 do 80%, napełnia się zbiornik



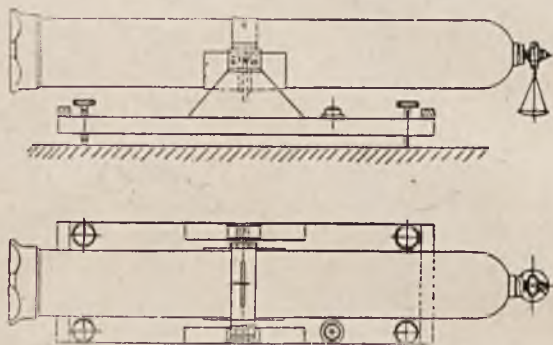
Rys. 79.
Przyrząd wstrząsający elektryczny.

odpowiednią ilością acetonu, a w stosunku do tej ilości stoi ilość acetyleny, wreszcie wolna przestrzeń bezpieczeństwa samej butli.

Usuwanie wilgotności masy porowatej uskutecznia się w zwykłym aparacie destylacyjnym, w którym butla wypełniona masą zagrzewa się do 60°C i wilgoć usuwa się przy pomocy pompy próżniowej (ciśnienie 30 mm sł. rtęci).

Należy również badać pewność butli napełnionych masą przy przewozie, jest bowiem rzeczą wiadomą, że w razie opadania masy ku dołowi powstają miejsca puste, które są b. niebezpieczne. Do badania butli w tym względzie Rimarski podaje przyrząd zilustrowany na rys. 78. Na aparacie mimośrodowym o skoku 3 cm poddaje się gotowe butle przed napełnieniem acetylenem 500 000 uderzeniom, przyczem masa porowata nie powinna wykazać najmniejszego śladu opadania. Jeszcze ostrzejszą jest próba

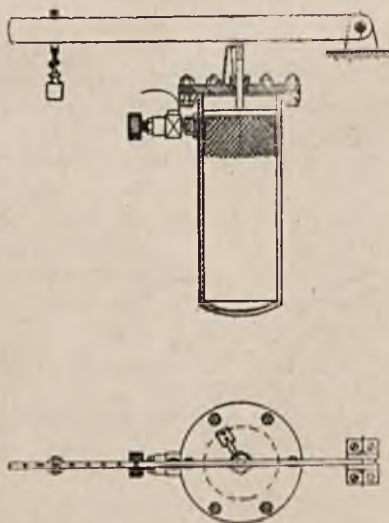
na aparacie wstrząsów (rys. 79). W tym wypadku próbna butla, napełniona normalnie masą i acetonem, opada na gładko oszlifowaną płaszczyznę stalową i następnie przy pomocy elektroma-



Rys. 80.
Przyrząd do określania stopnia „obciekania“
acetonu ku dołowi butli.

gnesu zostaje ponownie podnoszona w określonych odstępach czasu. Skok wynosi tutaj 11 mm, a ilość uderzeń 100 000. I w tym wypadku masa nie powinna opaść i — co zatem idzie — nie tworzyć przestrzeni pustych. Tenże aparat służy do określania wrażliwości masy na rozdrabnianie się mas drobnoziarnistych, przyczem automatyczna maszyna sitowa i cylinder do mierzenia zawartości służy jako narzędzia pomocnicze. Przy pomocy tychże aparatów można również stwierdzić z łatwością, czy następuje rozdzielanie się masy na poszczególne składniki.

Ponieważ obciekanie acetonu ku dołowi butli ma również znaczenie, gdyż w tym wypadku pochłanianie acetyleny



Rys. 81.
Przyrząd do określania pęcznienia masy.

odbywa się trudniej i w pewnych wypadkach bezpieczeństwo też może na tam cierpieć, więc zachodziła konieczność skonstruowania spe-

cialnego przyrządu do tego pomiaru. Przyrząd taki konstrukcji firmy „Aga“ przedstawia rys. 80.

Butlę podlegającą próbie po zacetonowaniu ustawia się jak belkę wagi na jednym punkcie oporowym, notując przytem dokładnie punkt ciężkości. Podczas samego napełniania acetylenem i po dłuższym staniu butli w pionowym położeniu układa się butlę w określonych odstępach czasu ponownie w przyrządzie i przy pomocy ciężarków określa się odpływ acetonu w dół. Jak wykazuje praktyka zupełnie równomierne rozłożenie się acetonu jest nieosiągalne, przyrząd ten jednak daje możność przekonania się

dość dokładnie, które z mas pod tym względem zachowują się lepiej, a które gorzej.

Do mierzenia pęcznienia masy służy przyrząd (rys. 81) według wzoru firmy Pintsch. Aparat ten składa się z metalowego cylindra, który wypełnia się sypką masą podlegającą próbie. W górnej części cylindra znajduje się ruchoma płyta połączona z wskazówką. Wskazówka ta łączy się z dźwignią. Miarę pęcznienia porowatej ziarnistej masy (np. węgla) przepojonej acetonem otrzymujemy przez powiększenie objętości masy, lub przez niezbędne obciążenie dźwigni ciężarkami w celu przywrócenia początkowej objętości.

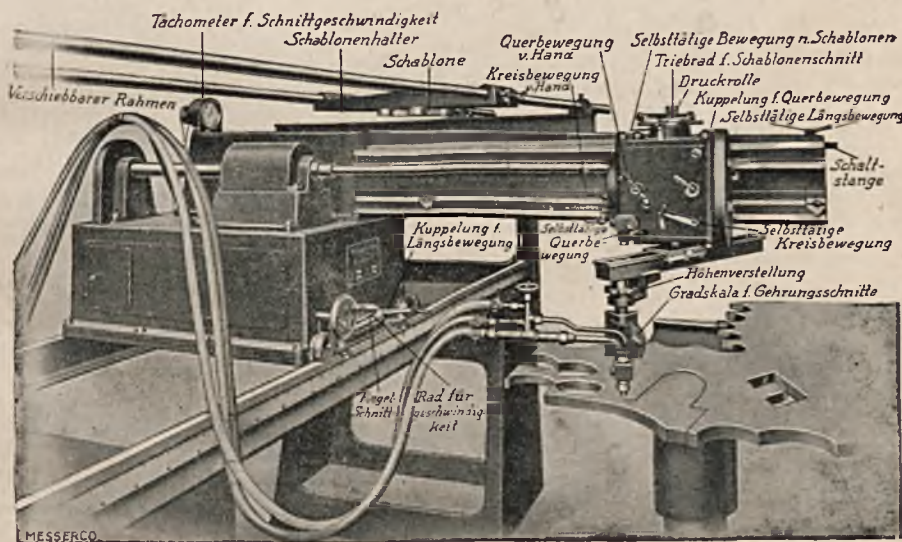
621.791.054
650 słów + 1 rys.

Nowa maszyna do automatycznego cięcia tlenem.

Cięcie metali tlenem, jako sposób dzielenia żelaza i stali, oddawna już w technice powszechniało. Niezwykła szybkość wykonania, jakoteż taniocść danego sposobu, wystarczająco

odpowiednie automatyczne prowadzenie przez mechanizm.

Otrzymane w ten sposób cięcia są tak czyste i dokładne, że w wielu wypadkach wy-



Rys. 1. Nowa maszyna do automatycznego cięcia tlenem.

jest znana prawie we wszystkich gałęziach przemysłu żelaznego i stalowego, gdzie szerokie zastosowanie ma ręczny palnik do cięcia. Ale również znane są i braki związane z tym przyrządem, a mianowicie: otrzymywanie chropowatych i nieczystych powierzchni cięć oraz niedokładność linii cięcia. Dlatego też ręczny palnik do cięcia może być stosowany tylko do grubszych robót, aczkolwiek powyższe braki dały się w znacznej mierze usunąć dzięki nowemu aparatowi „Rückschutz“ opisanemu w Nr. 10-ym miesięcznika „Spaw. i Cięcie Metali“.

Dalsze jednak doświadczenia porobione w ciągu ostatnich lat dowiodły, że braki te mogą być usunięte, jeżeli zamiast ręcznie prowadzonego palnika do cięcia, zastosuje się

kończenie powierzchni cięć staje się zbyt cennym, Wykończenie staje się z reguły konieczne tylko wówczas, gdy otrzymane powierzchnie cięć mają służyć jako powierzchnie pasowane.

Prócz tego można przy pomocy tych maszyn wykonywać wycięcia takiego kształtu, których nie da się wykonać przy użyciu ręcznego palnika, odnosi się to specjalnie do mniejszych luków.

Podczas gdy Anglja i Ameryka oddawna już uznały olbrzymie gospodarcze korzyści, jakie w przemyśle żelaznym i stalowym przynosi za sobą maszyna do cięcia tlenem, to w Niemczech dopiero w ostatnich latach zaczęto używać takie maszyny do wytwarzania form żelaznych i stalowych.

Najważniejsze wymagania jakim powinna odpowiadać maszyna do cięcia — obok dużej wydajności — są: wielostronne zastosowanie, solidna konstrukcja, budowa chroniąca od brudu i kurzu, absolutne bezpieczeństwo w użyciu i łatwa obsługa.

Ostatnio na rynku niemieckim ukazała się nowa maszyna do cięcia, konstrukcji f. Messer.

Maszyna przedstawia kombinację z maszyny posuwistej i maszyny szablonowej, co umożliwi czyste i dokładne wykonanie każdej w praktyce nadarżającej się formy cięcia od największych do najmniejszych rozmiarów. W ten sposób jedna i ta sama maszyna może wycinać naprz. obok najmniejszych części jakiegoś przyrządu również i całe ramy lokomotyw. Wszelkie, jakiegokolwiek wynikające z kąta prostego cięcia proste łuki okrągłe, mogą być wykonane przez maszynę bez żadnego przygotowania, a zwłaszcza bez użycia przymiarów (szablonów), lecz jedynie zapomocą przyłączania maszyny. Szablon jest dopiero wówczas potrzebny do palnika, gdy potrzebny do wycięcia kształt zbacza od wyżej podanych linii. Szablon składa się z cienkiej mosiężnej lub aluminiowej taśmy, którą przymocowuje się gwoździkami do odpowiedniego szablonu drewnianego. Podobne szablony dają się łatwo i szybko wykonać.

Obsługa maszyny jest tak łatwą, że każdy spawacz, który jest trochę wprawiony do cięcia ręcznym palnikiem, może bez specjalnego przyczenia się ją obsługiwać.

Nastawienie szybkości cięcia, które jest wykazywane na tachometrze, znajdującym się nad maszyną, następuje podobnie jak nastawianie ciśnienia gazów, w-g specjalnej tabelki do-

łączanej do maszyny, tak że doświadczenia obsługującego jest zupełnie zbyteczne.

Maszyna powyższa daje nam następujące możliwości cięcia:

Cięcia proste pod dowolnym kątem kombinowane (przez przełączenie bez zastosowania szablonu i bez przerwy podczas cięcia).

Cięcia okrągłe w połączeniu z prostymi (przez przełączenie bez zastosowania szablonu i bez przerwy podczas cięcia).

Cięcia schodkowe pod każdym kątem do płaszczyzny materiału i wreszcie

cięcia o dowolnym łuku przy zastosowaniu łatwo i tanio dających się wykonać szablonów.

W ten sposób daje np. nowa maszyna możność wykonywania części maszyn, które dotychczas wykuwano w kuźni, a obecnie pomijając kuźnię, można w-g miary natychmiast wycinać z walcowanej sztaby lub surowej blachy i zupełnie zaoszczędzić zwykle drogą robotę kowalską.

Wycinanie dowolnej formy z płyt do 300 mm grubości, które dotychczas wykonywano wierceniem lub frezowaniem można przy pomocy tej maszyny dokładnie i czysto wykonać w czasie stanowiącym ułamek tego, co dotychczas trwało. Specjalnie dużo oszczędza ta maszyna przy wykonywaniu ciężkich maszyn, jak prasy, sztance maszyny do prostowania i cięcia, jak też przy wykonywaniu maszyn elektrycznych; przez to umożliwi wykonywanie maszyn zamiast z ciężkiego odlewu, wymagającego następnie wiele czasu do obrabiania — z materiału walcowanego o wysokiej wytrzymałości a małej wagi.

621.791.5 : 621.13
850 słów+1 rys.

Spawanie glinu w budownictwie lotniczym.

Ideal lekkości i mocy materiału oraz trwałości połączenia jest osiągnięty w spawanych konstrukcjach z glinu. Według zdania wybitnych fachowców z dziedziny lotnictwa, wkrótce nadejdzie czas, gdy prawie wszystkie części płatowca będą stanowiły spawane konstrukcje, ponieważ — jak to zostało w sposób ostateczny stwierdzone — spawanie stanowi najpewniejszy sposób łączenia ze sobą dwóch części aeroplanu, dając przytem połączenie o najwyższej wytrzymałości.

Spawanie jest obecnie w Ameryce powszechnie stosowane przez zakłady, budujące płatowce, jako najłatwiejszy sposób łączenia ze sobą dwóch lub większej ilości glinowych części, niezależnie od tego, czy chodzi tu o arkusze, czy pręty. Stosowane są obecnie już nie tylko zbiorniki spawane z glinu do benzyny dla płatowców, ale też zaczynają się coraz bardziej rozpowszechniać również i pokrycia do silników, wykonane z tegoż metalu, z przyłączonymi do nich w drodze spawania rurami i w podobny sposób umocowanym osprzętem.

Zasadniczą wytyczną w obecnym budownictwie płatowców jest sprowadzenie do minimum wagi samego statku powietrznego, aby zwiększyć stosunkową wielkość użytecznego obciążenia, a również udostępnienie każdego możliwego cala przestrzeni do ulokowania

dotkowego obciążenia. Spawane zbiorniki glinowe stanowią bardzo poważny środek do obniżenia wagi statku powietrznego wobec tego, iż są one bez porównania lżejsze, aniżeli takież zbiorniki, wykonane z tych metali, które dotychczas do tego celu były używane.

Według danych amerykańskich można dojść do 25 do 20 litrów benzyny na kilo wagi zbiornika z glinu, co stanowi stosunek bez porównania korzystniejszy aniżeli dla jakiegokolwiek innego metalu. Przy badaniu silników przeznaczonych do bardzo dalekich podróży wybór konstrukcji zbiorników na benzynę gra rolę pierwszorzędną. Płatowce transatlantyczne są to właściwie wielkie zbiorniki na benzynę zaopatrzone w silnik i skrzydła.

Płatowiec, na którym ma się odbyć lot z Nowego Yorku do Rzymu, ma mieć specjalne zbiorniki wykonane z glinu, ze wszystkimi szwami spawanymi palnikiem acetyleno-tlenowym. Ten typ zbiornika cieszy się specjalnym powodzeniem u wybitnych lotników. Również zaczynają się rozpowszechniać wykonane z glinu osłony silników lotniczych o wszystkich szwach spawanych, co znacznie obniża wagę tej części składowej. Dalszym krokiem w kierunku obniżenia wagi jest wykonanie z glinu siedzenia lotnika. Przy budowie każdej z tych części spawacz ma coś do roboty.

Przed podjęciem samego spawania, czy to zbiornika, czy pokrycia silnika, czy też siedzenia, ich części składowe są ze sobą w niektórych miejscach zmcowywane. Wobec niskiej temperatury topienia się glinu płomień palnika acetylenowego musi być przy spawaniu starannie uregulowany, poczem następuje spawanie wokół wszystkich szwów. Po połączeniu ze sobą górnych części zostaje przytwierdzona w drodze spawania cała armatura; również przechodzi spawacz swoim palnikiem nity, które przytwierdzone są pasy, usztywniające arkusze blachy, tworzące ściany zbiornika. Po wykonaniu szwów następuje staranne ich sprawdzenie, aby upewnić się, że żadne ze spawanych połączeń nie zawiera poważniejszych wad. Na własności szwu spawanego bardzo wielki wpływ wywiera rodzaj użytego spoiwa i — jak się zdaje — więcej szkody może przynieść trwałości spawanego zbiornika użycie gorszego gatunku spoiwa, aniżeli powierzenie pracy niedoświadczonemu spawaczowi.

Przed wprowadzeniem glinu w budownictwie

znajdujące się bezpośrednio za siedzeniem, wykonane z glinu ze wszystkimi szwami spawanymi i przyłączonym w drodze spawania osprzętem nie wykazały po tym wypadku żadnej nieszczelności. Płyta usztywniająca była tu przenitowana do bocznych ścianek zbiornika, a następnie połączona z nimi w drodze spawania w celu zapewnienia szwom mocy i szczelności. Jeśli te zbiorniki benzynowe były wykonane z metalu twardszego, lub też nie były spawane, z pewnością byłyby pękły i płynne paliwo zalałoby całą rozpaloną maszynę oraz lotnika z fatalnym prawdopodobnie skutkiem. W opisywanym wypadku zbiornik spawany nie tylko nie zaczął ciec, ale nawet wogóle pozostał nieuszkodzony, lotnik zaś był uratowany od spalenia z powodu oblania benzyną.

Z różnych typów zbiorników do płatowców t. zw. *Wing-tanks* — zbiorniki skrzydłowe, które stosunkowo niedawno weszły w użycie, umożliwiają zabieranie na płatowcu dodatkowego zapasu benzyny, umieszczonego na skrzydłach aparatu. W ten sposób



lotniczem, najbardziej używanymi metalami do budowy zbiorników na paliwo i smary były blacha cynkowa i mosiądz. Zalety glinu w zastosowaniu do budowy zbiorników na paliwo i smary w lotnictwie były oczywiście uznane od dawna, jednakże trudność polegała na braku umiejętności w wykonywaniu szwów aluminiowych w taki sposób, aby były one absolutnie szczelne. Początkowo do lutowania zbiorników próbowano zastosować spławy glinu z innymi metalami, wynik okazał się jednak niezadawalający; zupełnie pełnego i szczelnego szwu tą drogą otrzymać nie było można. Został wypróbowany cały szereg różnych spławów metalowych, zawsze jednak bez powodzenia. Wtedy gdy dokonano pierwszych prób spawania zbiorników z glinu, zdawało się, iż wobec pozornie zbyt wysokiej temperatury płomienia palnika acetylenowego spawanie nie da dobrych wyników. Jednakże staranne regulowanie płomienia i nabycie praktyki w wykonywaniu szwów usunęło te trudności. W celu osiągnięcia budowy płatowca o jaknajwiększej wytrzymałości, główna konstrukcja ramowa kadłuba winna być z rur ze stali najwyższego gatunku, czy też ze stali specjalnej. Wyższość tego typu konstrukcji pod względem wytrzymałości została stwierdzona przy podaniu ich jaknajcięższymi próbami.

Zdarzyło się, że płatowiec o budowie tego typu, wzniosłszy się na wysokość ok. 20 m opadł na ziemię na dziób i koniec skrzydła. Dwa zbiorniki benzyny,

udostępniono nowe miejsce do tego celu, dotychczas niewyżyskane.

Położenie zbiorników kadłubowych zmienia się na płatowcach w zależności od ich rodzaju. Niektóre z nich w postaci niskich naczyń, są ułożone po bokach kadłuba z jednej i drugiej strony lotnika. Zbiornik z płatowca lotnictwa morskiego Stanów Zjednoczonych A. P. „Corsar“, o formie wydłużonej jest rozparty w trzech miejscach. Płyty usztywniające są przyłączone przez spawanie, wykonane z zewnątrz wzdłuż szwów, które początkowo były one przynitowane do ścianek zbiornika. Wykonanie w drodze spawania zapewnia nam zupełną szczelność.

W myśl opinii wybitnych specjalistów z dziedziny lotnictwa, w stosunkowo niedługim czasie spawanie zostanie powszechnie wprowadzone w dziedzinie lotnictwa i wszystkie części płatowca będą łączone ze sobą w drodze spawania. Jak zostało oddawna stwierdzone i z każdym dniem stwierdzone zostaje ponownie, spawanie stanowi najłatwiejszy sposób najmocniejszego i najdowolniejszego łączenia ze sobą metali, przyczem szew spawany nie traci wytrzymałości nawet przy najcięższych warunkach pracy i przy podaniu go najostrejszymi próbami.

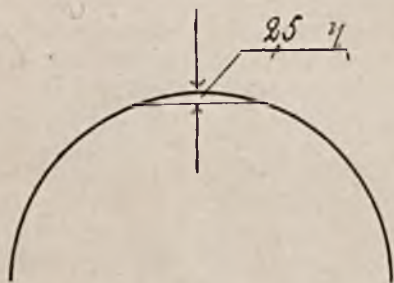
TECHNIKA SPAWANIA.

621.791 : 621.135.2
300 słów + 4 rys.

Naprawa obręczy kół parowozowych.

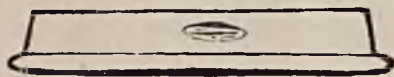
P. Szejnowski z Warsztatów naprawczych P. K. P. w Łapach przysłał nam łaskawie nieco danych o nakładaniu obręczy parowozowych.

Jeden z parowozów osobowych ser. Os 24 przybył do naprawy wyślizganych obręczy kołowych. Obręcze były wytarte na głębokości do 2,5 mm i szerokości



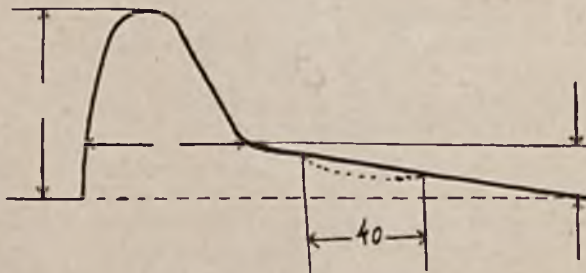
Rys. 1.
Miejsce wytarte.

40 mm. Po oczyszczeniu miejsce wytartych żelazną szcztką nałożono je zapomocą spawania elektrycznego. Cała robota była wykonana bez żadnego demontażu, nie wyciągając kół z pod parowozu.



Rys. 2.
Miejsce wytarte, nałożone elektr.

Robota trwała 3 godziny. Koszt robocizny spawacza 6 zł. Szlifowanie odbywało się nieco dłużej, jednak ogólnie kosztu robocizny nie przeniosły sumy zł. 20.

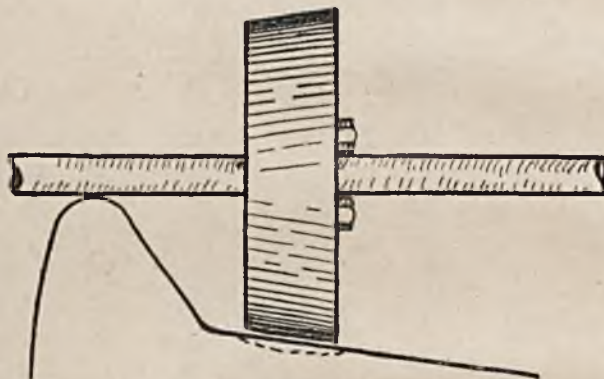


Rys. 3.
Szablon blaszany.

Parowóz wstawiony do warsztatów o godzinie 12 w południe był gotów o godz. 18. Gdyby trzeba było obtaczać obręcz, należałoby podnieść parowóz, wyciągnąć koła, przetransportować je na warsztat mechaniczny i obtaczać cały zespół kół na jedną średnicę. Samo wyciągnięcie zestawu kołowego pociągnę-

łyby kosztowało około 300 zł. i robota zajęłaby około 5 dni.

Parowóz po wyjściu z naprawy przez cały czas był pod obserwacją p. Szejnowskiego i pracował na pociągach, nie wyłączając pośpiesznych, i miejsca nakładane elektrycznie nie wykazały żadnych defektów. Gdy parowóz następnie po przejechaniu przepisanej ilości kilometrów przybył do naprawy do warsztatów i trzeba było obtoczyć koła w celu przywrócenia obręczom normalnego profilu, miejsca spawane w toczeniu nie przedstawiały żadnych trudności.



Rys. 4.

Aby móc łatwiej miejsca nakładane oszlifować należy sporządzić przyrząd i tarcze szlifierskie obtoczyć podług powierzchni tocznej koła, robiąc do tego celu blaszany szablon. Tak obtoczone koło szlifierskie nie pozostawia na powierzchni koła, po oszlifowaniu żadnych dołków, ani pagórków.

Pożądanem jest dla dokładności roboty, aby wałek, na którym osadzona jest tarcza szlifierska, był jednym końcem oparty na obrzeżu obręczy, drugim na osobnej podstawie ze strony zewnętrznej obręczy. Wówczas tarcza zbiera równo nadłany metal, pozostawiając gładkie miejsce, według szablonu.

Praca ta odbywała się w warsztatach w Łapach, Dyrekcja Wilno. W tych czasach, w taki sam sposób wykonano szereg podobnych napraw, również z dobriemi wynikami.

Przegląd Prasy.

Szybki wzrost spawania rurociągów.

Imponująca lista zabudowań w okolicy New-Jork'u posiadających instalacje spawane wskazuje, jak przemysł gazowy i ogrzewniczy oceniają spawanie. Autor przypomina korzyści praktyczne i ekonomiczne z zastosowania spawania w tej gałęzi. (*Acetylen Journal*, wrzesień 1928 r.).

Spawanie acetylenowe na wystawie przemysłu ogrzewniczego.

Sprawozdanie z wystawy z opisem i fotografiami instalacji do ogrzewania. (*Revue de la Soudure Auto-gène*, wrzesień 1928 r.).

Niektóre własności metali z punktu widzenia spawania.

Często się zdarza, że spawacz samouk, który nauczył się spawać jeden metal, te same metody stosuje i do innych metali. Oczywiście, takie spawanie kosztuje drożej, a co gorsza, spoina nie posiada tych własności, jakie powinna mieć. Technicy, którym powierzona jest kontrola nad robotami spawalniczymi,

Współczynniki rozszerzalności i kurczenia się metalu wskazują w jakim stopniu należy zapobiec odkształcaniu, jak i możliwości pęknięć przy podgrzewaniu i ochładzaniu.

Ciężar właściwy i punkt topliwości tlenków w stosunku do metalu wchodzą w grę, gdy wyszukuje się środków zaradczych przeciwko zanieczyszczeniu spoiny przez szlakę.

Pozatem przy wyborze past i proszków do spa-

T A B E L A

niektórych własności metali i stopów z punktu widzenia spawania.

M E T A L E i S T O P Y	SKŁAD.	Ciężar właściwy	Punkt topliwości	Punkt parowania	Ciepło topienia w kcal/gram w.	Przewodnictwo ciepła Ag = 1	Współcz. rozszerz. linijowej odn. do 1 m. i 100° w m/m	Kurczenie się odlew. od 0 do 1000°	Tlenki		Własności mechaniczne próbek wyżarzonych	
									Ciężar właśc.	Punkt topienia	Wytrzym. na rozcz. Kg/mm ²	Wydłużenie w % do złamania
Żelazo . . .	—	7,86	1510 ⁰	2450 ⁰	190	0,16	1,22	1/92	5	około 1.200 ⁰	28 do 30	32 do 40
Mieź . . .	—	8,93	1083 ⁰	2310 ⁰	165	0,96	1,69	—	6,32	Temperat. wysoka	22	50
Aluminium .	—	2,60	657 ⁰	1800 ⁰	242	0,66	2,42	—	3,75	2.200 ⁰	9	35
Cynk . . .	—	6,80	419 ⁰	918 ⁰	67	0,26	2,90	1/62	5,47	nietopliwy ułatnia się przy 1000°	17	36
Ołów . . .	—	11,37	326 ⁰	1525 ⁰	17	0,085	2,94	1/92	9,56	< 500 ⁰	3	—
Cyna . . .	—	7,28	232 ⁰	2270 ⁰	28	0,15	—	1/128	6,71	w piecu elek. > 3000 ⁰	2 do 4	—
Nikiel . . .	—	8,50	1452 ⁰	—	—	0,14	1,32	—	6,70	rozpuszcza się w temp. około 1000°	50	40
Chrom . . .	—	6,60	1505 ⁰	2200 ⁰	—	—	—	—	5,21	nietopl.	—	—
Srebro . . .	—	10,5	962 ⁰	1955 ⁰	—	1	1,93	—	7,25	—	22	40
Mangan . . .	—	7,40	1225 ⁰	1900 ⁰	—	—	—	—	5,09	—	—	—
Magnez . . .	—	1,75	651 ⁰	1120 ⁰	—	—	2,76	—	3,65	—	14	30
Stale twarde.	C 0,7 do 0,8	7,83	1430 ⁰	—	—	0,16	1,2	1/72	—	—	75 do 85	14 do 8
Zeliwo . . .	C = 3 do 4 Si = 2,5 proc. Mn = 0,5	7	1230 ⁰	—	szare 230 białe 330	0,15	1,1	1/96	—	—	—	—
Mosiądz I . .	67/33	8,4	940 ⁰	—	—	0,29	1,85	1/65	—	—	34	55
Mosiądz II . .	60/40	8,1	880 ⁰	—	—	0,29	1,95	—	—	—	42	38
Bronz mechan.	88/12	8,40	1010 ⁰	—	—	0,10	2,2	1/134	—	—	40	70
Stop. Al. Zn.	Zn = 10%	2,8	630 ⁰	—	—	—	2,90	—	—	—	12	3
Stop. Al. Cu.	Cu = 8%	—	około 1050 ⁰	—	—	—	—	—	—	—	19	13
Duraluminium	Al = 95 Cu = 4 Mn = 0,5 Mg = 0,5	2,9	650 ⁰	—	—	—	1,70	—	—	—	22	20

powinni ustalić pewne metody spawania, stosownie do danego metalu.

Poniższa tabela, podana z *Revue de la Soudure Autogène* (wrzesień, 1928 r.) wielce ułatwi zadanie.

Wybór mocy palnika nie tylko zależy od punktu topliwości, lecz również od ciepła utajonego i przewodnictwa cieplnego.

wania liczby te ułatwiają zadanie. W końcu własności mechaniczne dadzą wskazówki co do wyboru materiału i obliczenia wytrzymałości danej konstrukcji. Pożyteczne byłoby również znać własności fizyczne, hartowanie, kucie, i t. p. metali, którymi się operuje.

Jednym słowem, rozumne zastosowanie spawania wymaga od inżyniera, a w pierwszej mierze od spawacza znajomości tych danych.

K R O N I K A.

Posiedzenie Stałej Międzynarodowej Komisji Acetyleny i Spawania Metali.

Posiedzenie Stałej Komisji odbyło się dnia 18 i 19 stycznia r. b. w Paryżu pod przewodnictwem prezesa, Inż. Fouché.

Na posiedzeniu tem były reprezentowane: Anglja, Austria, Belgja, Francja, Holandja, Hiszpanja, Jugosławia, Niemcy, Polska, Syryja, Szwajcarja, Szwecja i Włochy.

Przyjęto protokół (podany już w n. czasopiśmie) z ostatniego posiedzenia Komisji odbytego w Lucernie (w lipcu 28 r.). Polska i Jugosławia zostały przyjęte w skład Komisji, do której należą obecnie 22 państwa.

Pan Rosemberg przedstawił rachunki za rok ubiegły, które zostały przyjęte przez Zgromadzenie.

Dla ułatwienia wiadomości technicznych wskazano laboratorja i instytuty badawcze różnych państw, których komunikaty będą nadsyłane do Sekretarjatu Komisji, w celu opublikowania.

Polska przedstawiała statystykę wypadków swego kraju.

Następny Kongres Międzynarodowy odbędzie się w Szwajcarji w 1930 roku.

Narada nad Międzynarodowemi Normami Karbidowemi była w dalszym ciągu prowadzona. Postanowiono przyjąć wydajność acetyleny dla karbidu ziarnistości 15—20 mm — 280 l i dla ziarnistości 7—15 mm — 260 l z tolerancją 3%. Oprócz tego postanowiono przyjąć tylko nieznaczne zanieczyszczenie fosforowodorem. Debatowano również nad zawartością siarkowodoru, co do którego egzystują w Anglii specjalne przepisy.

Po wysłuchaniu pracy p. A. Gandillon na ten temat, Zgromadzenie przyszło do wniosku, że sprawa siarkowodoru nie będzie omawiana w Normach Międzynarodowych.

Centralne Biuro Acetyleny i Spawania i Szwajcarski Związek Acetylenowy przedstawiły projekt znaków konwencjonalnych, które należy zastosować w planach i rysunkach aparatów do spawania acetylenem i elektrycznością.

W sprawie opracowania Międzynarodowych przepisów technicznych w zastosowaniu do butli do gazów sprężonych, aparatów i t. d. wybrano Komisję techniczną w następującym składzie: pp. Philippon, Wys, Keel, Granjon i Rosemberg.

Pan Granjon zdał relację z Posiedzenia Międzynarodowej Komisji Pracy odbytej w Brukselli w październiku 1928 r. w sprawach dotyczących aparatów do acetyleny.

Wreszcie Centralne Biuro Acetyleny i Spawania zademonstrowało film przez siebie wydany dla obniżenia publiczności o ostrożnościach, jakie należy przedsięwziąć przy spawaniu i stosowaniu acetyleny dla uniknięcia wypadków (film powyższy z napisami polskimi zakupił nasz Związek dla demonstracji na kursach i wykładach).

W drugim dniu zwiedzono fabryki Tow. „L'air Liquide“ w Champigny, interesując się specjalnie naczyniami do transportu ciekłego tlenu, pomysłu powyższej firmy.

Uczestnicy Zebrania asystowali również na do rocznym Zgromadzeniu Francuskiego Syndykatu Acetyleny i Spawania Metali, przebieg którego podajemy oddzielnie.

Zebranie Francuskiego Syndykatu Acetyleny i Spawania Metali.

Zebranie powyższe odbyło się dnia 19 stycznia r. b. pod przewodnictwem prezesa, inż. M. Fouché.

Po sprawozdaniu finansowem, p. M. Granjon, dyr. Międzynarodowego Biura Acetyleny i Spawania, wygłosił b. ciekawy odczyt na temat zagadnień aktu-

alnych i w naszym przemyśle. W odczycie tym omawiał sprawę wytwornic na wysokie ciśnienie i ciśnienie zwykle, wskazując, że te ostatnie są lepsze i bezpieczniejsze w użyciu. Omawiał też sprawę ponownych prób butli do gazów sprężonych, które powinny być poprzedzone wewnętrznym badaniem butli przy pomocy lamp. Wskazywał też na korzyści, jakie dają bezpieczniki przy zaworach do butli. P. Granjon mówił też na temat sprawy zapłonu wentyli redukcyjnych, karbidu i kursów spawania. P. Granjon poruszył również sprawę techniki spawania, ze specjalnym uwzględnieniem korzyści otrzymywanych przy stosowaniu spawania „w prawo“ (patrz Nr. 5, 1928, naszego mies.) „w górę“ i racjonalnego cięcia.

Zebranie interesowało się bardzo tą częścią odczytu, w której p. Granjon zaznajamiał obecnych ze sprawą spawania stali nierdzewiących, która została w zupełności rozwiązana przez prace Centralnego Biura Acetyleny i Spawania. Jak wynika z oświadczenia p. Granjon, daje ono obecnie doskonałe rezultaty przy stosowaniu proszku manganowego i metalu „monel“ (specjalny stop miedzi, o którym napiszemy w jednym z następnych numerów n. czasopisma). Jako proszek dodawany kwas borny wyprażony daje znacznie lepsze rezultaty niż boraks. Spawanie stali może robić jeszcze dalszy postęp przy stosowaniu specjalnych pałeczek o zawartości niklu, manganu, molibdenu, chromu, przyczem w zależności od okoliczności można będzie również upraszczać sam proces spawania przez stosowania drutów, wewnątrz których będą zawarte odpowiednie sole.

Odczyt ten został przyjęty entuzjastycznie przez zgromadzonych, przyczem stwierdzono, że prace te są pierwszorzędnej wagi dla rozwoju spawania.

Dorocznym zwyczajem odbył się następnie bankiet z udziałem członków Międzynarodowej Komisji Acetyleny i Spawania Metali, przyczem zabierał głos przedstawiciel Ministerstwa Oświaty, podnosząc ogromne zasługi Centralnego Biura Acetyleny i Spawania Metali w wykształceniu zawodowem spawaczy i przyobiecując mu finansowe poparcie Rządu.

Przegląd prasy.

Rurociągi.

Autor na podstawie studjów technicznych i prac praktycznych, dokonanych w Ameryce dowodzi, że długie rurociągi spawane przedstawiają wielkie korzyści; są one bardzo wytrzymałe i szczelność jest absolutna. (*Acetylen Journal*, wrzesień 1928 r.).

Spawanie acetylenowe w lotnictwie handlowem.

Artykuł ten wskazuje, jakie korzyści daje spawanie acetylenowe w lotnictwie handlowem w naprawach aparatów skonstruowanych zapomocą spawania. (*Acetylen Journal*, wrzesień 1928 r.).

Rozbiórka budynków zapomocą palnika do cięcia.

Ciekawy przykład rozbiórki kamienicy 13-piętrowej w Chicago zapomocą palnika. Przecinając odpowiednio części metalowe, usuwano belki i ściany bez zbyteknych trudności. (*Acetylen Journal*, wrzesień 1928 r.).

„Rzeczy Piękne“.

Nr. 11 Organ Muzeum Przemysłowego w Krakowie. Najnowszy zeszyt poświęcono wyłącznie pracom uczniów Wydziału Przemysłu Artystycznego przy Państwowej Szkole Przemysłowej we Lwowie. Liczne ilustracje wyrobów szkolnych wskanują na wysoki poziom uczelni, która zadanie swe spełnia z korzyścią dla sztuki stosowanej. Poza tem znajdujemy obfitą kronikę z Powszechnej Wystawy Krajowej, której „Rzeczy Piękne“ stale poświęcają bardzo wiele miejsca.