



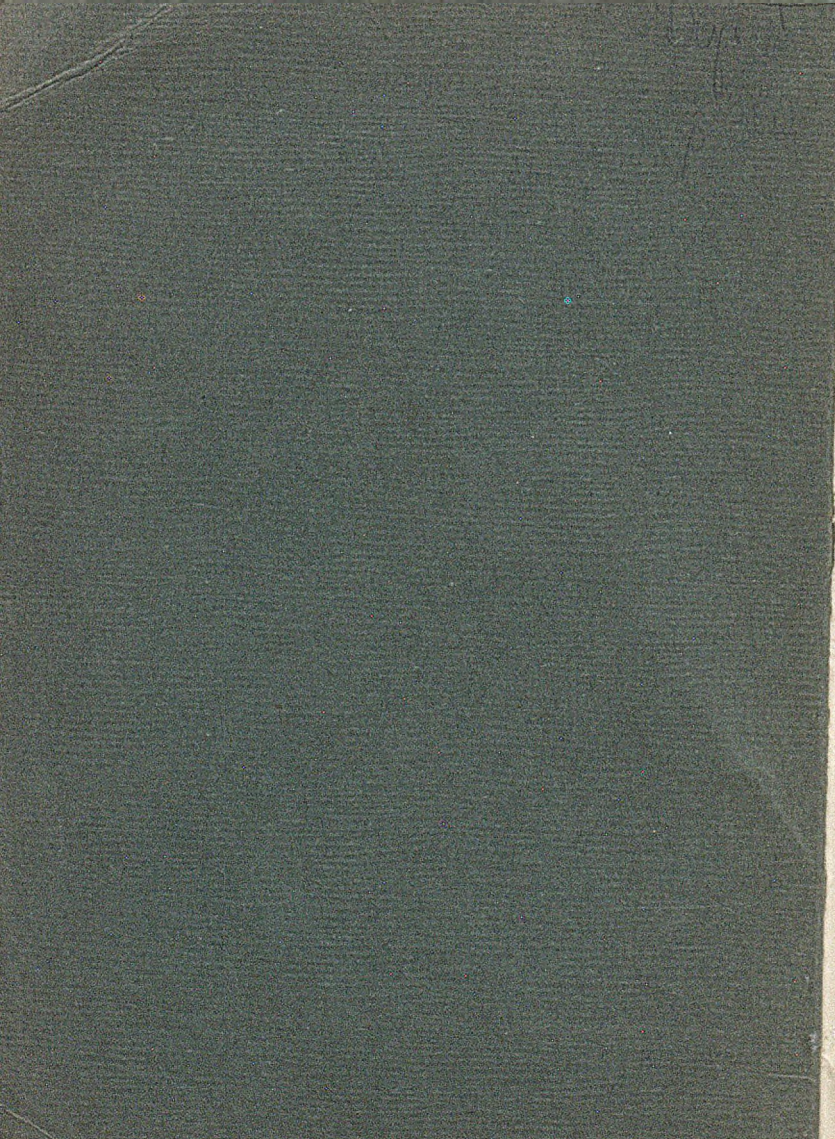
KALENDARZ SPAVALNICZY

Nr. 4

NA ROK



1 9 3 4





KALENDARZ SPAWALNICZY

Nr. 4

Zmi. F. J. J. J. J.

NA ROK

z sierpnia Nr 150

19

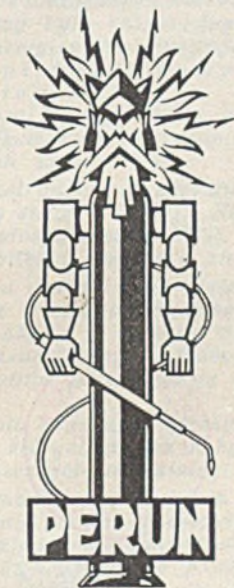
34

Handwritten signature or scribble, possibly reading "Zakl. Graf. B. Pardecki i S-ka"

Zakl. Graf. B. Pardecki i S-ka Warszawa, telef. 5-22-05.

ŻYCZENIA NOWOROCZNE

ZASYŁA



WARSZAWA, 1 STYCZNIA 1934 ROKU.



153111

PRZEDMOWA

Kalendarz Spawalniczy Nr. 4, który dorocznym zwyciężajemy ofiarujemy naszym Sz. Odbiorcom oraz osobom pracującym na polu techniczno-naukowym, zawiera pracę p. t.

CIĘCIE METALI ZAPOMOCĄ TLENU.

Praca ta—obok niezbędnych wiadomości teoretycznych—zawiera szczegółowy opis różnorodnych praktycznych zastosowań palnika acetylenowo-tlenowego do cięcia i pod tym względem stanowi pierwszą kompletną monografię o cięciu tlenem.

W pracy naszej korzystaliśmy w pierwszym rzędzie z materiałów publikowanych w czasopiśmie „Spawanie i Cięcie Metali” w latach 1928 — 1933.

Poprzednie kalendarze zawierały prace następujące: „Czem i jak należy spawać” (1931), „Najnowsze metody spawania” (1932) i „Lutospawanie” (1933). Najważniejsze wiadomości z tych publikacji podano w streszczeniu.

W kalendarzu naszym poza częścią naukowo-techniczną podajemy dane charakterystyczne naszych wyrobów. Podkreślamy przy okazji, iż opisane wyroby są produkowane przez nasze własne fabryki w Polsce i że pod względem dobroci niejednokrotnie przewyższają analogiczne wyroby zagraniczne.

W zakończeniu podaliśmy adresy naszych biur sprzedaży i składów, w których można nabywać nasze fabrykaty oraz otrzymywać szczegółowe katalogi i informacje.


Wyrażając nadzieję, że niniejsza praca przyczyni się do rozpowszechnienia się nowej metody obróbki zapomocą cięcia tlenem ku największemu pożytkowi naszego przemysłu, prosimy naszych Sz. Odbiorców o obdarzanie nas nadal Swemi względami i zwracanie się do nas z pełnym zaufaniem ze wszelkimi sprawami, dotyczącymi techniki spawania i cięcia metali.

Sp. Akc. „PERUN”



KALENDARJUM

1934



STYCZEŃ 1934 ROK

<u>NIEDZIELA</u>		7	14	21	28
<u>PONIEDZIAŁEK</u>	1	8	15	22	29
<u>WTOREK</u>	2	9	16	23	30
<u>ŚRODA</u>	3	10	17	24	31
<u>CZWARTEK</u>	4	11	18	25	
<u>PIĄTEK</u>	5	12	19	26	
<u>SOBOTA</u>	6	13	20	27	

Rady „PERUNA“.

Nie trzeba być patryjotą, aby kupować tylko krajowe wyroby. Nakazuje to dobrze zrozumiany interes własny.

LUTY 1934 ROK

<u>N I E D Z I E Ł A</u>		4	11	18	25
<u>P O N I E D Z I A Ł E K</u>		5	12	19	26
<u>W T O R E K</u>		6	13	20	27
<u>Ś R O D A</u>		7	14	21	28
<u>C Z W A R T E K</u>	1	8	15	22	
<u>P I A T E K</u>	2	9	16	23	
<u>S O B O T A</u>	3	10	17	24	

Rady „PERUNA“.

Czytajcie uważnie przepisy dołączone do każdego aparatu do spawania, a możecie z nich zawsze czegoś się nauczyć.

W Y R O B Y

MARZEC 1934 ROK

<u>N I E D Z I E L A</u>		4	11	18	25
<u>P O N I E D Z I A Ł E K</u>		5	12	19	26
<u>W T O R E K</u>		6	13	20	27
<u>Ś R O D A</u>		7	14	21	28
<u>C Z W A R T E K</u>	1	8	15	22	29
<u>P I A T E K</u>	2	9	16	23	30
<u>S O B O T A</u>	3	10	17	24	31

Rady „PERUNA“.

Otrzymywany z wytwornic acetylen należy oczyszczać chemicznie; gwarantowany pod względem czystości jest acetylen rozpuszczony (dissous), dostarczany w butlach.

KWIECIEŃ 1934 ROK

N I E D Z I E L A	1	8	15	22	29
P O N I E D Z I A Ł E K	2	9	16	23	30
W T O R E K	3	10	17	24	
Ś R O D A	4	11	18	25	
C Z W A R T E K	5	12	19	26	
P I A T E K	6	13	20	27	
S O B O T A	7	14	21	28	

Rady „PERUNA“.

Nieszczelność instalacji — to podatek, który niedbały spawacz nakłada dobrowolnie na siebie, to karygodne i granie z niebezpieczeństwem.

MAJ 1934 ROK

<u>N I E D Z I E L A</u>		6	13	20	27
<u>P O N I E D Z I A Ł E K</u>		7	14	21	28
<u>W T O R E K</u>	1	8	15	22	29
<u>Ś R O D A</u>	2	9	16	23	30
<u>C Z W A R T E K</u>	3	10	17	24	31
<u>P I A T E K</u>	4	11	18	25	
<u>S O B O T A</u>	5	12	19	26	

Rady „PERUNA“.

Nie zapominajcie kontrolować poziomu wody w bezpieczniku wodnym, co jest kardynalnym warunkiem bezpieczeństwa pracy.

CZERWIEC 1934 ROK

<u>N I E D Z I E L A</u>		3	10	17	24
<u>P O N I E D Z I A Ł E K</u>		4	11	18	25
<u>W T O R E K</u>		5	12	19	26
<u>Ś R O D A</u>		6	13	20	27
<u>C Z W A R T E K</u>		7	14	21	28
<u>P I A T E K</u>	1	8	15	22	29
<u>S O B O T A</u>	2	9	16	23	30

Rady „PERUNA“.

Konserwacja urządzenia i narzędzi przedłuża ich życie.
 Naprawy w sposób właściwy może dokonać tylko wytwór-
 nia sprzętu spawalniczego.

W Y R O B Y

LIPIEC 1934 ROK

<u>N I E D Z I E L A</u>	1	8	15	22	29
<u>P O N I E D Z I A Ł E K</u>	2	9	16	23	30
<u>W T O R E K</u>	3	10	17	24	31
<u>Ś R O D A</u>	4	11	18	25	
<u>C Z W A R T E K</u>	5	12	19	26	
<u>P I A T E K</u>	6	13	20	27	
<u>S O B O T A</u>	7	14	21	28	

Rady „PERUNA“.

Do danej grubości metalu trzeba dobrać końcówkę palnika odpowiedniej wielkości, w przeciwnym wypadku spawa się nieekonomicznie.

SIERPIEŃ 1934 ROK

N <u>I E D Z I E L A</u>		5	12	19	26
P <u>O N I E D Z I A Ł E K</u>		6	13	20	27
W <u>T O R E K</u>		7	14	21	28
Ś <u>R O D A</u>	1	8	15	22	29
C <u>Z W A R T E K</u>	2	9	16	23	30
P <u>I A T E K</u>	3	10	17	24	31
S <u>O B O T A</u>	4	11	18	25	

Rady „PERUNA“.

Używajcie odpowiednich, specjalnych metali dodatkowych przy spawaniu, gdyż wówczas otrzymywać będziecie bez porównania lepsze spoiny.

W Y R O B Y

WRZESIEŃ 1934 ROK

<u>N I E D Z I E L A</u>	2	9	16	23	30
<u>P O N I E D Z I A Ł E K</u>	3	10	17	24	
<u>W T O R E K</u>	4	11	18	25	
<u>Ś R O D A</u>	5	12	19	26	
<u>C Z W A R T E K</u>	6	13	20	27	
<u>P I A T E K</u>	7	14	21	28	
<u>S O B O T A</u>	1	8	15	22	29

Rady „PERUNA“.

Unikajcie zetknięcia się tłuszczów i olejów z tlenem sprężonym. Nie wolno smarować aparatury tlenowej.

PAŹDZIERNIK 1934 ROK

<u>N I E D Z I E L A</u>		7	14	21	28
<u>P O N I E D Z I A Ł E K</u>	1	8	15	22	29
<u>W T O R E R</u>	2	9	16	23	30
<u>Ś R O D A</u>	3	10	17	24	31
<u>C Z W A R T E K</u>	4	11	18	25	
<u>P I A T E K</u>	5	12	19	26	
<u>S O B O T A</u>	6	13	20	27	

Rady „PERUNA“.

Bezpieczeństwo pracy spawacza wymaga używania okularów o kolorowych szklach, posiadających specjalne optyczne własności.

LISTOPAD 1934 ROK

<u>N I E D Z I E L A</u>		4	11	18	25
<u>P O N I E D Z I A Ł E K</u>		5	12	19	26
<u>W T O R E K</u>		6	13	20	27
<u>Ś R O D A</u>		7	14	21	28
<u>C Z W A R T E K</u>	1	8	15	22	29
<u>P I A T E K</u>	2	9	16	23	30
<u>S O B O T A</u>	3	10	17	24	

Rady „PERUNA“.

Nie rozgrzewajcie zamrożonych wytwornic i zaworów redukcyjnych otwartym płomieniem; używajcie do tego celu gorącej wody lub pary.

GRUDZIEŃ 1934 ROK

<u>N I E D Z I E L A</u>	2	9	16	23	30
<u>P O N I E D Z I A Ł E K</u>	3	10	17	24	31
<u>W T O R E K</u>	4	11	18	25	
<u>Ś R O D A</u>	5	12	19	26	
<u>C Z W A R T E K</u>	6	13	20	27	
<u>P I A T E K</u>	7	14	21	28	
<u>S O B O T A</u>	1	8	15	22	29

Rady „PERUNA“.

Ażebym się nazwał uczciwie spawaczem, trzeba rozumieć zjawiska zachodzące przy spawaniu i cięciu, a tego nauczyć może tylko szkoła spawania.

**Taryfa kolejowa na przesyłkę butli pełnych:
„GAZY SPRĘŻONE I SKROPLONE“.**

Tabela opłat normalnych klas drobnicowych i wagonowych.

za odległość kilometrów	drobnych	wagonowych			za odległość kilometrów	drobnych	wagonowych		
	Kl. II	Kl. 11				Kl. II	Kl. 11		
	groszy za 100 kg.					groszy za 100 kg.			
	za wagę rzeczy-wistą	najmniej za:				za wagę rzeczy-wistą	najmniej za:		
5000		10000	15000	5000	10000		15000		
	a	b	c		a	b	c		
1—5	50	31	30	29	32	106	77	67	63
6	52	33	32	31	33	108	79	68	64
7	54	35	34	32	34	110	80	69	64
8	56	37	35	34	35	112	82	70	65
9	58	39	37	35	36	114	83	71	66
10	60	42	39	37	37	116	84	72	67
11	62	44	41	39	38	118	86	73	68
12	64	46	43	40	39	120	87	75	69
13	67	48	44	42	40	122	88	76	70
14	69	50	46	43	41	125	92	79	73
15	71	52	47	45	42	127	93	80	74
16	73	53	48	46	43	129	95	81	75
17	75	55	49	47	44	131	96	82	76
18	77	56	50	48	45	133	97	83	77
19	79	57	51	49	46	135	99	84	78
20	81	59	52	50	47	137	100	85	78
21	83	61	54	51	48	139	102	86	79
22	85	63	55	52	49	141	103	87	80
23	87	64	56	53	50	143	104	88	81
24	89	65	58	54	51	145)	113	96	88
25	91	67	59	55	52	147)			
26	93	68	60	56	53	149)	113	96	88
27	96	69	61	57	54	151)			
28	98	71	62	58	55	154)			
29	100	72	63	59	56	156)	120	101	92
30	102	74	64	60	57	158)			
31	104	76	66	62	58	160)			

za odległość kilometrów	drobnych	wagonowych			za odległość kilometrów	drobnych	wagonowych		
	Kl. II	Kl. I I				Kl. II	Kl. I I		
	groszy za 100 kg.					groszy za 100 kg.			
	za wagę rzeczy-wistą	najmniej za:				za wagę rzeczy-wistą	najmniej za:		
	5000	10000	15000		5000	10000	15000		
	a	b	c		a	b	c		
59	162}	120	101	92	90	226	168	130	126
60	164}				91	228			
61	166}				92	230			
62	168}	129	108	99	93	232	177	146	133
63	170}				94	234			
64	172}				95	236			
65	174}				96	238			
66	176}				97	240			
67	178}				98	243			
68	180}	136	113	104	99	245	184	151	137
69	182}				100	247			
70	185}				101—105	257			
71	187}	145	121	110	106—110	267	196	161	146
72	189}				111—115	278			
73	191}				116—120	288			
74	193}				121—125	298			
75	195}				126—130	309			
76	197}				131—135	319			
77	199}	152	126	115	136—140	329	234	190	171
78	201}				141—145	340			
79	203}				146—150	350			
80	205}	152	126	115	151—155	361	258	209	187
81	207}				156—160	371			
82	209}				161—165	381			
83	211}	161	133	122	166—170	392	271	218	196
84	214}				171—175	402			
85	216}				176—180	412			
86	218}	168	139	126	181—185	423	296	237	212
87	220}				186—190	433			
88	222}				191—195	443			
89	224}				196—200	454			

za odległość kilometrów	drobnych	wagonowych			za odległość kilometrów	drobnych	wagonowych						
	Kl. II	Kl. 11				Kl. II	Kl. 11						
	groszy za 100 kg.						groszy za 100 kg.						
	za wagę rzeczy-wistą	najmniej za:				za wagę rzeczy-wistą	najmniej za:						
5000		10000	15000	5000	10000		15000						
a		b	c	a	b		c						
201—210	474	319	256	228	401—410	881	524	413	365				
211—220	495	331	264	235	411—420	894	573	419	371				
221—230	516	342	273	243	421—430	908	541	426	376				
231—240	536	353	281	250	431—440	921	549	432	382				
241—250	557	364	290	258	441—450	934	558	439	387				
251—260	578	375	298	265	451—460	947	566	445	393				
261—270	599	386	307	272	461—470	960	574	451	398				
271—280	619	397	315	280	471—480	974	582	458	404				
281—290	640	408	324	287	481—490	987	591	464	409				
291—300	661	419	332	295	491—500	1000	599	471	415				
301—310	681	429	340	301	501—510	1011	606	476	420				
311—320	702	439	347	308	511—520	1022	613	481	424				
321—330	723	448	355	314	521—530	1033	620	487	429				
331—340	743	458	369	321	531—540	1044	627	492	434				
341—350	764	468	362	327	541—550	1055	634	497	438				
351—360	785	477	377	334	551—560	1066	641	503	443				
361—370	806	487	384	340	561—570	1077	647	508	448				
371—380	826	497	392	346	571—580	1088	656	513	452				
381—390	847	506	399	353	581—590	1099	661	519	457				
391—400	868	516	407	359	591—600	1100	668	524	461				

Taryfa kolejowa na przesyłkę butli próżnych, jako „Opakowanie zwrotne, zaopatrzone w trwałe cechy i adres właściciela“

KLASA 14 – przy przesyłkach zwyczajnych – w groszach za 100 kg

Za odległość kilometrów	Przy przesyłkach			Za odległość kilometrów	Przy przesyłkach		
	drobnych	Półwagonych najmniejsza 5000 kg.	wagonych najmniejsza 10.000 kg.		drobnych	Półwagonych najmniejsza 5000 kg.	wagonych najmniejsza 10.000 kg.
	kl. 14a.	kl. 14b.	kl. 14c.		kl. 14a.	kl. 14b.	kl. 14c.
1—5	30	28	27	34	66	53	48
6	31	29	28	35	67	53	49
7	32	29	28	36	68	54	50
8	33	30	29	37	69	55	50
9	34	31	30	38	70	56	51
10	35	32	30	39	71	56	52
11	38	33	32	40	72	57	52
12	39	34	33	41	75	59	54
13	40	35	33	42	76	60	55
14	41	36	34	43	77	61	55
15	42	36	35	44	78	61	55
16	43	37	35	45	79	62	56
17	44	38	36	46	80	63	57
18	45	39	36	47	81	64	58
19	47	39	37	48	82	64	58
20	48	40	38	49	84	65	59
21	50	42	39	50	85	66	60
22	51	43	40	51—55	91	71	64
23	52	43	41	56—60	97	74	67
24	53	44	41	61—65	104	79	71
25	54	45	42	66—70	109	83	74
26	56	46	42	71—75	117	89	79
27	57	46	42	76—80	123	93	82
28	58	47	44	81—85	130	98	88
29	59	48	44	86—90	136	102	91
30	60	49	45	91—95	144	108	96
31	62	50	47	96—100	149	112	99
32	63	51	47	101—110	159	118	104
33	64	52	48	111—120	169	125	110

Za odległość kilometrów	Przy przesyłkach			Za odległość kilometrów	Przy przesyłkach		
	drobnych kl. 14a.	Półwagonych najmniejsza 5000 kg. kl. 14b.	wagonych najmniejsza 10.000 kg. kl. 14c.		drobnych kl. 14a.	Półwagonych najmniejsza 5000 kg. kl. 14b.	wagonych najmniejsza 10.000 kg. kl. 14c.
121—130	178	131	115	361—370	369	258	221
131—140	188	137	120	371—380	375	262	224
141—150	198	144	126	381—390	381	266	228
151—160	207	150	131	391—400	388	271	231
161—170	217	157	137	401—410	392	274	234
171—180	227	163	142	411—420	397	277	236
181—190	236	169	147	421—430	401	280	239
191—200	246	176	153	431—440	406	283	241
201—210	254	181	156	441—450	410	286	244
211—220	262	187	161	451—460	415	289	246
221—230	270	192	166	461—470	419	292	249
231—240	278	197	170	471—480	424	295	251
241—250	286	202	175	481—490	429	298	254
251—260	293	208	179	491—500	433	301	256
261—270	301	213	183	501—510	436	303	258
271—28	309	218	188	511—520	439	305	259
281—290	317	224	192	521—530	442	307	261
291—300	325	229	197	531—540	444	309	262
301—310	331	233	200	541—550	447	311	264
311—320	338	237	203	551—560	450	312	266
321—330	344	241	207	561—570	453	314	267
331—340	350	246	210	571—580	456	316	269
341—350	356	250	214	581—590	459	318	270
351—360	363	254	217	591—600	461	320	272

Wskazówki dotyczące przesyłki próżnych
butli do gazów sprężonych.

Butle próżne przesyłane do napełnienia należy uważać jako **opakowanie zwrotne**, którego przewóz powinien być obliczany według klasy 14a, 14b lub 14c. W celu uzyskania ulgi taryfowej przy odsyłaniu butli próżnych należy koniecznie wypisać na liście przewozowym:

1) w rubryce: **Taryfa**

taryfa ulgowa kl. 14 (a, b lub c),

2) w rubryce: **Oświadczenie nadawcy**

Opakowanie zwrotne, zaopatrzone w trwałe cechy i adres właściciela,

3) i w rubryce: **Nazwa towaru**

Butle stalowe próżne używane, pochodzące z przesyłek, które do stacji nadeszły koleją.

Uwaga: Na żądanie urzędu kolejowego należy przedstawić list przewozowy, stwierdzający przesyłkę butli pełnych.

Charakterystyka butli do tlenu

Pojemność wodna litr.	Zawartość tlenu przy ciśn. napeln. litr.	Średnica butli mm.	Wysokość butli bez zaworu mm.	Waga butli kompletnej kg.
0,5	75	70	200	1.6
1	150	70	355	2.4
2	300	100	360	4.8
5	750	140	490	13
10	1500	140	880	20
36	5400	203	1420	58
40	6000	203	1550	62
50	7500	203	1910	75
60	9000	218	2030	107

Butle oznaczone tłustym drukiem są normalnie używane.

Butle stalowe są normalnie próbowane na ciśnienie 225 kg/cm², a napełniane do ciśnienia 150 kg/cm².

Butle próbowane na ciśnienie 100 kg/cm² są napełniane do ciśnienia 125 kg/cm².

Charakterystyka butli do acetylenu rozpuszczonego (dissous).

Pojemność wodna litr.	Zawartość acetylenu około kg	Średnica butli mm.	Wysokość butli mm	Tara butli z masą porow., aceton., około kg.
9,5	1,5	140	825	25
18,5	2,9	203	760	42
37	5	203	1400	56
40	6	203	1500	72
60	7,5	232	1640	108

Butle oznaczone tłustym drukiem są normalnie używane.

Uwaga: Przy przeliczaniu ciężaru acetylenu na objętość i odwrotnie przyjmuje się, że 855 litrów acetylenu przy ciśnieniu atmosferycznym waży przeciętnie 1 kg.

Zmiany ciśnienia tlenu w zależności od temperatury.

Butle napełnione w temp. 15° do ciśnienia 150 *at*

Temperatura °C	35	30	25	20	15	10	5	0	—5
Ciśnienie <i>atm</i>	161,2	158,4	155,6	152,8	150	147,2	144,4	141,6	138,8

Zmiany ciśnienia acetyleny.

Butle napełnione w temp. 15° do ciśnienia 15 *at*

Temperatura °C	35	30	25	20	15	10	5	0	—5
Ciśnienie <i>atm</i>	22,8	20,5	18,8	16,7	15	13,5	12,1	10,8	9,6

OBLICZANIE SPOŻYCIA TLENU, KARBIDU I ACETYLENU.

Spożycie tlenu obliczamy dla celów praktycznych według wzoru

$$\text{Spożycie tlenu} = (P_1 - P_2) \cdot W \text{ litrów}$$

gdzie P_1 (*at*) — ciśnienie w butli przed robotą,

P_2 (*at*) — ciśnienie w butli po robocie,

W — pojemność butli w litrach wody.

Jeżeli się pracuje z wytwornicy, spożycie karbidu oblicza się w zależności od zużycia tlenu, przyjmując zużycie 4 *kg* karbidu na 1 *m*³ tlenu. Przy spawaniu acetylenem z butli należy zważyć butlę przed spawaniem i po spawaniu. Różnica na wadze wykaże dokładne spożycie acetyleny

SPOSÓB DOKŁADNEGO OBLICZANIA ILOŚCI TLENU W BUTLI.

Wytwórnia tlenu sprzedaje tlen na metry sześciennie, względnie na litry. Objętość tlenu zawartego w butli przyjęto obliczać w ten sposób, że ciśnienie tlenu mnoży się przez pojemność wodną butli. Sposób ten jest zgodny z prawem Mariotte'a, które mówi, że przy stałej temperaturze — objętość gazu jest odwrotnie proporcjonalna do ciśnienia. To znaczy, że jeżeli przy ciśnieniu 150 atm. tlen zajmuje w butli objętość 40 litrów, to po całkowitem rozprężeniu tlen ten zajmowałby objętość 150 razy większą, t.j. $150 \times 40 = 6000$ litrów. Mówimy przeto, że w butli 40-litrowej przy 150 atm. ciśnienia jest 6000 litrów, albo 6 metrów sześciennych tlenu.

Jeżeli gaz sprężony, zamknięty w butli, ogrzewać, wówczas ciśnienie jego wzrasta. Ażeby więc z ciśnienia i objętości butli można było obliczać ilości gazu, należy ustalić, przy jakiej temperaturze mierzymy ciśnienie. Za temperaturę normalną, przy której ciśnienie w butli jest miarodajne do obliczenia ilości gazu, przyjęto temperaturę pokojową, t.j. 15° . Należy więc pamiętać, że w butli 40-litrowej przy ciśnieniu 150 atm. jest tylko wtedy 6 m³ tlenu, gdy temp. wynosi 15° . Przy temperaturach wyższych butla ta musi wykazywać wyższe ciśnienie, aby w niej było pełne 6 m³. Np. przy 30° ciepła ciśnienie musi wynosić 158,4 atm., natomiast w temp. 0° wystarcza 141 atm. Jakie ciśnienia powinien wskazywać manometr, aby przy 15° było pełne 150 atm, podaje tabela na str. 28.

Oprócz temperatury, trzeba jeszcze uwzględnić inne ciekawe zjawisko. Według prawa Mariotte'a, w miarę sprężania

tlenu ciśnienie powinno wzrastać akurat tyle razy, ile razy wzrasta ilość gazu wtłoczonego do butli. W rzeczywistości nie jest to zupełnie prawdziwe. Różnica jest niewielka, ale tem niemniej zupełnie wyraźna i została niejednokrotnie przez uczonych dokładnie wyznaczona. Ciśnienie nie tak szybko wzrasta, jak powinno według prawa Mariotte'a, przytem im ciśnienie jest większe, tem różnica między ciśnieniem istotnem, a teoretycznem jest większa. Jeżeli stosunek ciśnienia faktycznego do ciśnienia wynikającego z prawa Mariotte'a oznaczmy przez K , to jak wskazuje wykres obok, K jest mniejsze od 1 i spada (dla tlenu) aż do 0,912 przy 170 atm. ciśn., a następnie znowu nieco wzrasta. Nas przy tlenie obchodzi głównie ciśnienie 150 atm, przy którym nabija się butle. Gdy w butli 40-litrowej znajdzie się 6000 litrów tlenu, wówczas według Mariotte'a powinnyby być w butli 150 atm., w rzeczywistości zaś jest $150 : 0,915 = 137$ atm. To znaczy, że w istocie rzeczy już przy 137 atm. ciśnienia ilość gazu wtłoczonego do butli jest 150-krotnie większa t.j. dla butli 40-litrowej wynosi 6000 litrów.

Prawdziwa ilość tlenu przy 150 atm. wynosi:

$$\frac{150 \times 40}{0,914} = 6584 \text{ litr.}$$

Wytwórnia tlenu nie uwzględnia tego i sprzedają tę ilość za 6000 litrów, więc 584 litry klient otrzymuje darmo.

Aby więc dokładnie obliczyć ilość tlenu zawartego w butli, nie można stosować wzoru podanego na str. 28, t. j. mnożyć poprostu ciśnienie przez objętość butli, natomiast trzeba stosować wzór:

$$\text{Objętość gazu} = \frac{P \cdot W}{K}, \text{ gdzie}$$

P — jest ciśnienie przy 15°

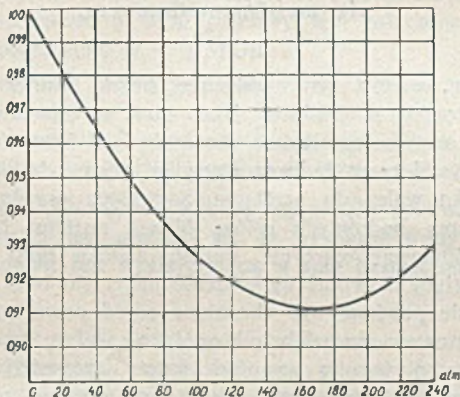
W — pojemność wodna butli (normalnie 40 litrów),

K — współczynnik, którego wielkość, zależna od ciśnienia,

podana jest na załączonym wykresie. Dla 150 atm. współczynnik ten wynosi 0,914.

Tylko jeżeli w ten sposób obliczona ilość tlenu jest mniejsza od podanej w konsygnacji przez wytwórníę, można wnosić reklamację.

Jest rzeczą oczywistą, że do ścisłego pomiaru ciśnienia, manometr, znajdujący się na reduktorze jest niewystarczający, gdyż skala jego jest za mała. Niejednokrotnie manometry te.



Krzywa współczynnika K.

niedość starannie utrzymane, są przeciągnięte i wskazują za małe ciśnienie. Opieranie reklamacji na wskazaniach tego rodzaju manometrów jest niewłaściwe, a niestety klient najczęściej nie zadaje sobie trudu sprawdzić manometr.

W wytwórni tlenu, gdzie operator nie opiera się na wskazaniach jednego manometru, lecz posiada manometry kontrolne, a skala ich jest wielokrotnie większa niż na reduktorach, omyłka przy napełnianiu butli jest wykluczona.

ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

jakie trzeba zachować przy używaniu butli z gazami rozpuszczonymi i sprężonymi, oraz przy stosowaniu spawania i cięcia acetylenowo-tlenowego.

BUTLE.

Tlen, wodór, azot, powietrze, argon i inne t. p. gazy, są dostarczane w butlach, jako gazy sprężone o ciśnieniu 150 atm., acetylen zaś jest rozpuszczony pod ciśnieniem 15 atm.

Nie należy w żadnym wypadku używać butli jako podstawy, jako walca do przetaczania ciężkich przedmiotów, lub innych temu podobnych celów. Nawet pustymi butlami należy manipulować ostrożnie, unikać upadku butli i uderzeń, które mogłyby wywołać uszkodzenie materiału butli.

Butle powinny być chronione przed promieniami słonecznymi i ustawione zdala od ognisk.

Przy otwieraniu zaworów należy sprawdzić szczelność przewodów tak przy butli, jak i przy zaworze redukcyjnym i węzłach gumowych. Do sprawdzania szczelności nie wolno używać płomienia.

Jest najsurowiej zabronione oliwienie w jakikolwiek sposób zaworów na butlach tlenowych. Nieprzestrzeżenie tego przepisu grozi bardzo ciężkimi wypadkami.

Nie wolno pod żadnym pozorem wprowadzać do butli ciał i płynów obcych, gdyż z tego powodu mogą wyniknąć poważne wypadki. Po wyczerpaniu butli zawór powinien być zamknięty.

Butle tlenowe są malowane na niebiesko, a butle acetylenowe — na białe.

INSTALACJE DO SPAWANIA I CIĘCIA.

1) Bezpieczniki wodne. Instalacje do spawania i cięcia zasilane acetylenem o niskim ciśnieniu, wytwarzanym w wytwornicy, muszą być obowiązkowo zaopatrzone w bezpieczniki wodne, których zadaniem jest w czasie powrotu płomienia dać ujście cofającym się gazom na powietrze i nie dopuścić ich do wytwornicy.

Bezpieczniki wodne powinny być umieszczone blisko stanowiska spawacza, a węże powinny być załączone bezpośrednio do bezpieczników.

Bezpieczników wodnych powinno być tyle, ile palników zasila wytwornica.

Przy stosowaniu acetylenu rozpuszczonego w instalacjach do spawania i cięcia, bezpieczniki wodne są zbędne.

WAŻNA UWAGA: Pierwszą czynnością spawacza przy rozpoczęciu pracy jest upewnić się, że wysokość wody w bezpieczniku wodnym jest wystarczająca, a sam bezpiecznik działa prawidłowo.

2) Zawory redukcyjne. Gazów sprężonych lub rozpuszczonych, magazynowanych w butlach, używa się przy ciśnieniu znacznie mniejszym, niż ciśnienie w butli i do tego celu stosuje się aparaty automatyczne do redukcji ciśnienia, które noszą nazwę zaworów redukcyjnych.

Różnym gazom odpowiadają różne zawory redukcyjne. W żadnym wypadku ten sam zawór redukcyjny nie może być użyty do dwóch gazów. Zabrania się surowo oliwić jakichkolwiek części zaworu redukcyjnego do tlenu.

3) Węże gumowe. Węże gumowe, których zadaniem jest przewodzić gaz od bezpieczników wodnych i zaworów redukcyjnych do palników, powinny być wykonane z gumy pierwszej jakości. Węże gumowe powinny być chronione od uszkodzeń, a ich szczelność powinna być często sprawdzana.

4) Palniki. Utrzymanie palników w dobrym stanie jest sprawą pierwszorzędnej wagi. Palników nie wolno używać, jako młotków i do t. p., czynności, które mogłyby spowodować ich uszkodzenie.

5) Uruchamianie instalacji. Przed uruchomieniem instalacji spawacz powinien sprawdzić, że

- a) rozporządza odpowiednią ilością gazów na cały czas trwania operacji,
- b) zawory redukcyjne i bezpieczniki wodne są w dobrym stanie i nie przedstawiają nieszczelności,
- c) węże gumowe są dobrze zamocowane,
- d) moc palnika odpowiada wielkości pracy, którą spawacz ma wykonać.

Otwieranie zaworów na butlach powinno być dokonywane powoli, przytem śruba regulująca zaworu redukcyjnego powinna być całkowicie zluźniona, a kurek wylotowy otwarty. W czasie otwierania gazu palnik należy trzymać w ręce i zaraz potem go zapalić.

W wypadku złego działania palnika, nieszczelności lub ukazania się płomienia w jakiegokolwiek części instalacji, kurki zamykające dopływ gazu do instalacji, jak również zawory na butlach, powinny być natychmiast zamknięte, póki instalacja nie będzie doprowadzona do porządku.

NOTATKI

SPAWANIE ACETYLENOWE
RÓŻNYCH METALI

NOTATKI

SPAWANIE ACETYLENOWE
RÓŻNYCH METALI

ŻELAZO lub STAL MIĘKKA.

Własności: ciągliwość, kujność, wytrzymałość.

Punkt topliwości: 1500° C.

Jeżeli mamy do czynienia z przedmiotami bardzo grubymi lub zardzewiałymi i wyżartymi, albo sporządzonymi ze stali gorszego gatunku, godne polecenia jest stosowanie proszku „Anox”, który dzięki swoim własnościom utleniającym i oczyszczającym pozwala mimo wszystko osiągnąć spoinę dostatecznie wytrzymałą.

Postępowanie przed spawaniem.

1) Począwszy od grubości 5 mm, należy ukosować krawędzie przedmiotu spawanego i dopasować je starannie do siebie.

2) Oczyszczyć linję spawania.

3) Przewidzieć skutki skurczu metalu, w celu uniknięcia zniekształcenia przedmiotu.

4) Dobór palnika. Dobrać palnik odpowiedniej mocy. Dla stali miękkiej moc palnika powinna wynosić 100--150 ltr. acetyleny na godzinę na 1 mm. grubości metalu.

5) Użyć najlepiej jako metalu dodatkowego drutu „PA” dostarczanego przez Sp. Akc. Perun.

Na zasadzie § 6, p. 8 „Przepisów projektowania i wykonywania stalowych konstrukcji spawanych w budownictwie”, MINISTERSTWO SPRAW WEWNĘTRZNYCH uznało drut PA za odpowiedni do wykonywania konstrukcji spawanych budowlanych bez każdorazowego badania.

Grubość drutu.

<i>Grubość przedmiotu spawanego</i> <i>mm</i>	<i>Średnica drutu</i> <i>mm</i>
1	1
2 i 3	2
4	3
5 i 6	4
7 i 8	5
9 do 12	6
ponad 12	8

Postępowanie po spawaniu.

Przy spoinach bardzo odpowiedzialnych należy poddać spoinę, ogrzaną do koloru jasno-czerwonego, silnemu przekuwaniu od koloru jasnoczerwonego do ciemnoczerwonego i po przekuciu wyżarzyć do koloru jasnoczerwonego dla ulepszenia własności mechanicznych spoiny.

Przy zwykłych robotach powyższe ulepszenie spoiny przez przekucie i wyżarzenie jest zbyteczne.

ŻELIWO.

Rodzaje metalu:

Żeliwo białe: twarde, nie nadające się do obróbki.

Żeliwo szare: miękkie i obrabialne.

Punkt topliwości: 1100° C.

Postępowanie przed spawaniem.

- 1) Począwszy od grubości 3 mm zukosować krawędzie.
- 2) Oczyszczyć linję spawania.
- 3) Przewidzieć skutki skurczu metalu.

Jeżeli przedmiot ma kształt skomplikowany, albo jeżeli spoina jest położona w tej części przedmiotu, która łatwo może się rozszerzać, wystarczy podgrzać go lekko, prowadząc płomieniem palnika po przedmiocie.

Jeżeli ma się do czynienia z większym przedmiotem, o bardziej skomplikowanym kształcie, należy podgrzewać przedmiot przed spawaniem. Podgrzewanie to odbywa się nad ogniskiem z węgla drzewnego.

4) **Dobór palnika.** Dobrać palnik o mocy półtora raza większej niż dla żelaza.

5) Używać zawsze — jako metalu dodatkowego — specjalnych pałeczek żeliwnych z dużą zawartością krzemu i specjalnego proszku do żeliwa.

6) Uważać, ażeby jądro płomienia palnika było lekko odchylone od kąpieli roztopionego metalu.

Grubość pałeczek.

<i>Grubość przedmiotu spaw. mm</i>	<i>Średnica lub bok kwadratu pałeczki mm</i>
od 1 do 6	4
7 i 8	6
9 i 10	8
ponad 10	10

Po spawaniu ochładzać przedmiot możliwie jak najwolniej, chroniąc go od przeciągów.

W tym celu należy pozostawić go na ognisku, przykrywając węglami i popiołem i otulając go blachami, względnie zakładając na ognisko dzwon z cienkiej blachy, szczelnie przylegający do ziemi.

MIEDŹ.

Właściwości: miękkość, wytrzymałość, kujność, ciągliwość.

Punkt topliwości 1090°C.

Postępowanie przed spawaniem.

1) Począwszy od grub. 3 mm, zukosować krawędzie przedmiotu spawanego i oczyścić je do czystego metalu.

2) Nagrząć przed rozpoczęciem spawania brzegi łączone. Miedź, będąc doskonałym przewodnikiem ciepła, rozprowadza to ciepło na całą masę.

3) Dobór palnika. Dobrać palnik odpowiedni do masy (wielkości) przedmiotu, co może wymagać stosowania palnika o mocy dwu lub trzykrotnie wyższej, niż przy spawaniu tych samych grubości żelaza lub stali.

4) Drut i proszek. Drut miedziany elektrolityczny, specjalny i proszek do spawania miedzi. Do robót wymagających dużej wytrzymałości (miedziane skrzynie ogniowe) — drut „Efkade” i pasta do miedzi.

Grubość drutu.

<i>Grubość przedmiotu spawanego</i> <i>mm</i>	<i>Średnica drutu</i> <i>mm</i>
2	2
3 i 4	3
5 i 6	4
7 i 8	5
9 i 10	6

Postępowanie po spawaniu.

Po spawaniu poddać przedmiot przekuciu, wyżarzeniu i zahartowaniu. Przekuwanie odbywa się na zimno i w sposób bardzo intensywny. Wyżarzać należy przy kolorze ciemnoczerwonym (500 do 600°), hartowanie — na zimno (zanurzyć zupełnie i bardzo szybko przedmiot spojony w wodzie — lub oblać go wielką ilością wody).

Jeżeli podczas spawania stosuje się przekuwanie na gorąco, wówczas można nie stosować wyżarzania.

MOSIĄDZ.

Rodzaje mosiądzu:

- 1) Mosiądz w blachach.
- 2) Mosiądz w prętach.

Własności: mosiądz w blachach — kujny, ciągliwy, wytrzymały.

Mosiądz w prętach — twardszy od poprzedniego i kujny na gorąco.

Punkt topliwości: mosiądzu w blachach — 930°.
mosiądzu w prętach — 880°.

Postępowanie przed spawaniem.

- 1) Począwszy od grub. 3 mm, zukusować, krawędzie przedmiotu spawanego i oczyścić je dokładnie.

Jeżeli przedmiot ma kształt skomplikowany, albo jeżeli początkiem spawania, co uzyskuje się bardzo szybko przy pomocy palnika.

3) Dobrać palnik tej samej mocy, co do stali.

4) Druć i proszek stosować specjalny, dostarczany przez Sp. Akc. Perun.

5) Stosować różne druty do spawania: do mosiądzu w blachach i do mosiądzu w prętach.

Nie szczędzić proszku do spawania, w którym drut powinien być często zanurzany; również dobrze jest pokryć proszkiem krawędzie na odwrotnej stronie, zwilżając je wodą.

Grubość drutu.

<i>Grubość przedmiotu spaw. mm</i>	<i>Średnica drutu mm</i>
2	2
3 i 4	3
5 i 6	4
7 i 8	5
9 i 10	5

Postępowanie po spawaniu.

Po spawaniu należy mosiądz przekuć i wyżarzyć. Blachę mosiężną przekuwa się na zimno, a mosiądz w prętach na gorąco. Tego ostatniego nie należy przekuwać w temperaturze poniżej temperatury koloru czerwonego (500°C).

Wyżarzenie, które po przekuciu odbywa się przy temperaturze 650°, jest niezbędne tylko dla blachy mosiężnej.

BRONZ.

Rodzaje bronzu:

1) bronz maszynowy (86 do 90% miedzi; 8 do 12% cyny i 2% cynku).

2) bronz panewkowy (84% miedzi, 14% cyny i 2% cynku).

3) bronz dzwonowy (76% do 80% miedzi, 20 do 24% cyny).

Właściwości: Twardy, mało kujny, bardzo mało ciągliwy o bardzo ograniczonym wydłużeniu.

Postępowanie przed spawaniem.

1) Począwszy od grub. 3 mm, zukosować i oczyścić krawędzie przedmiotu spawanego przez zdrapanie szczotką powierzchni do czystego metalu.

2) Zabezpieczyć metal wzdłuż linii spawania, ażeby zapobiec zapadaniu się metalu w miejscu topienia.

3) Przewidzieć skutki rozszerzenia skurczu, jak dla żeliwa; bronz nie posiada zupełnie ciągliwości. Jeżeli przedmiot jest dużej objętości lub o skomplikowanym kształcie, należy go podgrzać całkowicie, jednakże z zachowaniem ostrożności w celu uniknięcia zapadnięcia się metalu.

4) Dobór palnika: jak dla żeliwa, t. j. większy palnik, niż dla żelaza o tej samej grubości.

5) Pałeczki i proszek. Pałeczki z bronzu lancgo z domieszką fosforu i glinu.

Postępowanie po spawaniu.

1) Podczas stygnięcia chronić przed przeciągiem powietrza.

2) Po ostygnięciu wyżarzyć w temperaturze barwy czerwono-włśniowej.

3) Po wyżarzeniu zahartować (niekoniecznie).

Grubość pałeczek.

<i>Grubość przedmiotu mm</i>	<i>Wymiar pałeczek (średnica albo bok kwadratu) mm</i>
3 do 4	4
5 „ 6	6
7 „ 8	8
9 „ 10	10

LUTOSPAWANIE — BRONZ „TOBIN“.

(patrz szczegółowo Kalendarz 1933 r.)

Zastosowanie.

Bronz Tobin służy do połączeń zapomocą lutowania prawie wszystkich powszechnie używanych metali: żeliwa, żelaza, stali, miedzi, mosiądzu, bronzu, niklu i jego stopów i t. d. Nie jest on używany do stali nierdzewiejącej, jak również glinu i jego stopów; w chwili obecnej zresztą tylko spawanie acetylenowe tych metali daje dobre wyniki.

Zalety.

Bronz Tobin posiada punkt topliwości stosunkowo niski, topi się on przy 835° C; posiada dużą przyczepność do wielu rodzajów metali, w chwili, gdy znajdują się one w temperaturze 800° C; oprócz tego bronz Tobin posiada bardzo dużą ciągliwość.

Bronz Tobin pozwala więc na łączenia przedmiotów bez uprzedniego podgrzewania do wysokiej temperatury; własność ta jest bardzo ważna ze względu na naprężenia i odkształcenia.

Naprawy i połączenia przedmiotów żeliwnych, artystycz-

nych wyrobów żelaznych wykonuje się bronzem Tobin z największą łatwością bez jakichkolwiek pęknięć i zniekształceń, pochodzących z kurczenia się metalu.

Bronz Tobin umożliwia również naprawę dzwonów z bronzu bez uprzedniego podgrzewania do wysokiej temperatury bez zmiany ich tonu (b. ważne).

Postępowanie przy lutospawaniu.

1) Począwszy od grubości 3 mm, zukosować i oczyścić krawędzie przedmiotu spawanego przez zdrapanie powierzchni do czystego metalu.

2) Odlewy należy podgrzewać do temp. 200—300°.

3) Stosować palnik 75 litr godz. na milimetr grubości przedmiotu.

4) Stosować proszek „Alfin“, a przy żeliwie pokryć miejsce łączone pastą „Redol“.

5) Wypełnić rowek i — o ile możliwe — rozszerzyć spoinę w obie strony na krawędzie łączone, w celu zwiększenia powierzchni zetknięcia się bronzu z metalem spawanym; na-przód należy pokryć cienką warstwą bronzu ścianki rowka. po-tem przystąpić do wypełnienia go metalem; pracuje się wtedy odcinkami dług. najmniej 10 cm. Proszek „Alfin“ przenosi się zapomocą pałeczki, jak przy spawaniu acetylenowem. Przy od-lewach żeliwnych posmarować rowek i paski koło rowka pastą „Redol“.

5) Odlewy powinny być bardzo powolnie studzone i chronione przed przeciągami.

Bronz Tobin jest dostarczany w pałeczkach 2,4, 3,2, 4,8 i 6,5 mm; pałeczki 2,4 i 3,2 mm są używane do wszystkich de-likatniejszych robót; pałeczki 4,8 mm są najbardziej używane i służą do większości robót konstrukcyjnych i napraw; nato-miast pałeczki 6,5 mm są przeznaczone do robót grubszych, jak np. naprawa dzwonów.

GLIN (Aluminjum)

Rodzaje glinu.

1) Glin czysty, 2) Stopy glinu.

Właściwości.

Czysty glin — bardzo kujny, ciągliwy, wytrzymały. Stopy glinu — bardzo mało ciągliwe, mało kujne i nie posiadające prawie zupełnie wydłużenia. Stopy bardzo wytrzymałe są bardzo twarde.

Postępowanie przed spawaniem.

Glin czysty.

1) Począwszy od grub. 3 mm, zukosować i oczyścić krawędzie przez spłówanie do czystego metalu.

2) D o b ó r p a l n i k a. Ponieważ glin jest dobrym przewodnikiem ciepła, wielkość palnika jest częściowo zależna od wielkości spawanego przedmiotu; ogólnie biorąc, dla grubości mniejszych niż 5 mm moc palnika jest mniejsza od mocy palnika używanego do stali tej samej grubości, następnie wzrasta prędzej niż grubość, tak np. do przedmiotów 10 mm grubości używa się końcówki o mocy 1250 litr/godz.

3) M e t a l d o d a t k o w y i p r o s z e k. Drut aluminjowy bardzo czysty, o grubości odpowiadającej grubości metalu spawanego. Należy używać specjalnego proszku „Harakiri“.

Stopy aluminjowe.

Należy postępować analogicznie, jak przy czystym glinie, lecz należy podgrzewać przedtem przedmiot, jak przy spawaniu żeliwa. Przestać podgrzewać w odpowiedniej chwili. Podtrzymywać części podgrzane celem uniknięcia zapadania się metalu podczas spawania.

Jako metalu dodatkowego należy używać odpowiedniego stopu, a proszku tego samego, co do czystego glinu.

Grubość dodatkowego metalu.

Grubość przedmiotu spawanego mm	Grubość metalu dodatkowego kwadratowego lub okrągłego	
	czysty glin mm	stopy glinu mm
2	2	4
3 i 4	3	4
5 i 6	5	6
7 i 8	6	6
9 i 10	8	8

Postępowanie po spawaniu.

Czysty glin.

- 1) Przedmiot zupełnie ostudzić.
- 2) Wymyć szczotką i wodą część spawaną.
- 3) Wysuszyć.
- 4) Przekuć na zimno.
- 5) Wyżarzyć po przekuciu.

Stopy glinu.

- 1) Ostudzić wolno, jak żeliwo.
- 2) Wymyć szczotką i wodą część spawaną.
- 3) Wysuszyć.

METODY SPAWANIA.

Spawanie **wlewo** **wprawo.**

Palnik w prawej ręce, drut w lewej.

Spoina narasta od prawej ręki spawacza ku lewej.

Drut idzie naprzód, palnik za nim.

Palnik wykonuje ruchy półkoliste, drut przesuwa się po linii prostej, przy grubszych blachach wykonuje ruchy półkoliste.

Palnik jest pochylony naprzód w stronę krawędzi niezłączonych i podgrzewa miejsce, które ma być wypełnione metalem.

Metodę wlewo stosuje się do blach cienkich do 4 mm. grubości; metodę wprawo — do blach powyżej 8 mm. grub. Blachy od 4 do 8 mm. można spawać obiema metodami.

Zaletą spawania wprawo polega na lepszym wyzyskaniu ciepła, gdyż płomień palnika zajmuje stałe położenie wgłębni rowka, spawa się więc szybciej. Dobre przetopienie łatwiej tu uzyskać, więc wycięcie rowka może być 60° zamiast 90° ,

Spawanie **wprawo** **wlewo.**

Palnik w prawej ręce, drut w lewej.

Spoina narasta od lewej ręki spawacza ku prawej.

Palnik idzie naprzód, drut za nim.

Drut wykonuje szybkie ruchy poprzeczne, palnik przesuwa się po linii prostej.

Palnik jest pochylony w tył w stronę spoiny już wykonanej, która pozostaje dłużej w ochraniającej przed utlenieniem sferze redukującej płomienia.

stąd dalsza ekonomja na czasie i materiałach. Mniejsze spożycie ciepła powoduje mniejsze odkształcanie się blach i mniejsze naprężenia wewnętrzne.

Obawa zlepiania i sklejenia jest znacznie mniejsza niż przy spawaniu „wlewo”, gdyż płomień nie wydychuje roztopionego metalu ku przodowi. Osiąga się lepsze wyniki pod względem wytrzymałości, naskutek bardziej równomiernego układania spoiwa.

Spawanie wgórze. Przedmiot ustawić w ten sposób, aby linja spawania była pionowa lub pochyła. Do 6 mm. krawędzi nie ukosuje się, od 6 do 10 mm kąt spoiny wynosi 90° . Powyżej 10 mm. grubości metody tej nie stosuje się.

Nagrzewa się krawędzie aż do wytopienia otworu, jednocześnie wypełniając metalem rowek między krawędziami w dolnej części otworu, tworząc „mostek”, który stanowi podstawę, od której rozpoczyna się spawanie. Podczas spawania nadaje się palnikowi, który porusza się jedynie w płaszczyźnie dolnej części otworu, ruch półokrągły, a drut opisuje w górnej części ruch analogiczny.

Należy w ten sposób posuwać się o ile możności szybko ku górze, utrzymując stale otwór, którego szerokość powinna być nieco większa od grubości blachy.

Sposób ten usuwa radykalnie możliwość powstawania miejsc nieprzetopionych należycie, albo — jak to się mówi — „sklejonych”. Szerokość spoiny jest prawie jednakowa z obu stron.

Szybkość spawania jest naogół mniejsza niż przy spawaniu zwykłą metodą wlewo lub też wprawo, ponieważ jednak osiąga się zupełne przetopienie, więc metodę tę można porównać w kosztach tylko z metodą obustronnego spawania, a w porównaniu do tej ostatniej metody, spawanie w górę daje spoinę lepszą przy znacznych oszczędnościach na czasie i gazach.

Można zatem metodę tę zalecać do wykonywania spoin b. odpowiedzialnych, np. przy zbiornikach, rurociągach na wysokie ciśnienie i t. p.

Metoda spawania „w górę” b. łatwa w zastosowaniu do blach o grubości od 3 do 6 mm, wymaga coraz większej zręczności spawacza w miarę jak grubość jej wzrasta. Spawacz o średnich zdolnościach potrafi jeszcze b. dobrze wykonać spoinę na blasze o grub. 8 do 10 mm; do grubszych blach należy stosować odmianę tej metody, która nosi nazwę spawania „pochyłego 2-ma warstwami”.

Spawanie pochyłe dwuwarstwowe. Metodę tę stosuje się do blach powyżej 10 mm grubości. Przedmiot ustawić w ten sposób, aby linja spawania szła pochyło ku górze. Ukosowanie normalne. Naprzód łączy się krawędzie wgłębi rowka na długości 5—8 cm, przytem płomień palnika powinien przenikać głęboko do szczeliny. Podczas stapiania dolnej części krawędzi łączonych palnik ma jedynie ruch prostoliniowy, przytem dodaje się metalu tylko tyle, ile potrzeba do dobrego połączenia topionych krawędzi. Nie należy zwracać uwagi na wygląd górnej części tej pierwszej warstwy metalu, natomiast dolna powierzchnia po zewnętrznej stronie spoiny powinna mieć kształt równego sznurka lekko wypukłego, bez wielkich kropli i bez przerw.

Po wykonaniu spoiny wgłębi o długości ok. 5 do 8 cm wraca się do punktu początkowego i nakłada się drugą warstwę, która wypełnia dokładnie resztę rowka. Ta druga warstwa powinna mieć powierzchnię lekko wypukłą z niewielkim nadlewkiem, gładką, o pięknym wyglądzie. Przy nakładaniu drugiej warstwy palnikowi nadaje się ruch półkolisty na całej szerokości wycięcia, a koniec drutu w czasie ruchu palnika powinien pozostawać stale w kąpielu.

Nakładanie drugiej warstwy należy zakończyć w odległości 1 do 2 cm od końca warstwy dolnej. Następnie

spawacz wykonuje drugi odcinek warstwy dolnej znów na długości 5 do 8 cm i wraca do nakładania warstwy górnej. W ten sposób kolejno nakłada się odcinki warstwy dolnej i warstwy górnej. Jest oczywiste, że nakładanie drugiej warstwy nie przedstawia żadnych trudności, gdyż metal może być topiony szybko w dużej ilości bez obawy zapadnięcia się warstwy stopionego metalu i utworzenia się dziury. Wobec tego jedyną troską spawacza przy nakładaniu górnej warstwy jest dać tej warstwie odpowiednią grubość i piękny wygląd.

Możnaby przypuszczać, że szybkość spawania oddzielnymi warstwami jest mniejsza niż spawanie zwykłym sposobem, jednak w istocie rzeczy wykonanie roboty tą metodą odbywa się szybciej, gdyż unika się wszystkich tych trudności, które towarzyszą spawaniu jedną warstwą. Ilość ciepła zużytego też nie jest większa, choć dwa razy spawa się ten sam odcinek blachy, gdyż odcinki te są bardzo krótkie i metal dolnej warstwy jest jeszcze czerwony, gdy nakłada się warstwę drugą. Stopienie zaś zaostzonych u dołu krawędzi nie przedstawia trudności. Zaletą tej metody polega właśnie na tem, że grube blachy spawamy naprzód tak, jak cienkie, spawając je na połowie grubości, a dopiero potem spawamy resztę. Tym sposobem unika się największej trudności, polegającej na tem, że spawacz — mając w ręku odpowiednio do grubości bardzo silny palnik — obawia się spalić zaostrome rogi krawędzi, lub zbyt szeroką wytopić szczylinę i wpada w drugą ostateczność — klei zamiast spawać.

Metoda spawania „w górę” nadaje się doskonale do spawania walczaków, den z walczakami i t. p., co jest wypadkiem najczęstszym w kotlarstwie. Jeżeli nie można wykonać spawania w postaci pochylej, spawanie 2-ma warstwami powinno być połączone z metodą spawania „wprawy”. Takie spawanie możemy nazwać „spawaniem, wprawo 2-ma warstwami”.

Sposób wykonywania spoiny tą metodą jest zupełnie identyczny ze sposobem wyżej opisanym przy spawaniu „w górę“ lecz kierunek spawania i ruch palnika są takie, jakie charakteryzują spawanie „w prawo“, to znaczy: palnik posiada ruch posuwisty w prawo, a koniec drutu opisuje w kąpiel szybkie poprzeczne ruchy.

ZESTAWIENIE MATERJAŁÓW DODATKOWYCH

**do spawania, lutospawania i lutowania
zapomocą palnika acetylenowo-tlenowego**

ŻELAZO I STAL:

Drut żarzony — w kręgach o średnicach drutów: 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6 i 8 *mm*.

Drut żarzony „PA”, w prętach długości 0,7 *m* i o średnicach: 1, 2, 3, 4, 5 i 6 *mm*.

Drut nieżarzony „PT”, w kręgach i prętach, wymiary jak wyżej.

Drut „Pelot” do robót odpowiedzialnych (lotnictwo).

Drut „Tor” do nakładania styków szyn i Krzyżownic.

Drut „Tobin” do lutowania.

Płyn „Anox” do spawania stali twardych — w naczyniach kamionkowych.

Proszek „Alfin” do lutowania.

Ż E L I W O:

Pałeczki żeliwne do spawania z zawartością **Krzemu**, okrągłe lub kwadratowe o grub. 4, 6, 8 i 10 *mm*.

Proszek do spawania żeliwa w pudełkach blaszanych wagi $\frac{1}{2}$ i 1 *kg*.

Pałeczki „Tobin” do lutowania żeliwa o średnicy 2.4, 3.2, 4.8 i 6.5 *mm*.

Proszek „Alfin” do lutowania żeliwa.

Pasta „Redol” do lutowania żeliwa.

M I E D Ź:

Drut „EfKade”, wyrobu Krajowego, do palenisk miedzianych, średnicy 6 *mm*. Wyłączna sprzedaż na Polskę.

Drut miedziany elektrolityczny o średnicach: 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6 i 8 *mm*.

Pasta do spawania miedzi.

Proszek do spawania miedzi w pudełkach wagi $\frac{1}{2}$ i 1 *kg*.

M O S I Ą D Z:

Drut mosiężny miękki w kręgach i o średnicach od 1 do 8 *mm*.

Drut specjalny mosiężny do spawania mosiądzu Kujnego w prętach dług. 1 *m* i średn. 3, 4 i 6 *mm*.

Drut mosiężny specjalny do spawania blach mosiężnych w prętach długości 1 *m* o średn. 3, 4 i 6 *mm*.

Proszek „Alfin” do spawania mosiądzu w pudełkach wagi $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ i 1 *kg*.

B R O N Z:

„Tobin” do lutowania różnych bronzów.

Pałeczki do spawania bronzu łożyskowego.

Pałeczki do spawania bronzu mechanicznego.

Pałeczki do spawania dzwonów.

Proszek „Alfin” do lutowania.

GLIN (ALUMINIUM) I JEGO STOPY:

Drut glinowy czysty do spawania glinu w kręgach o średnicy drutów: 1, 2, 2,5, 3, 4, 5, 6 i 8 *mm*.

Pałeczki do spawania stopów glinu, w gatunkach: łatwo, średnio i trudno topliwe.

Proszek „Harakiri” do spawania glinu.

Pałeczki do lutowania stopów glinu.

Proszek „Harakiri” do lutowania stopów glinu.

STALE SPECJALNE:

Specjalne druty do spawania stali kwasoodpornych i nierdzewiejących.

Proszek „Alinox” do spawania stali nierdzewiejących.

INNE METALE:

Proszek do spawania niklu.

Zaświadczenie oficjalne

Na zasadzie § 6, p. 8 „Przepisów projektowania i wykonywania stalowych konstrukcji spawanych w budownictwie“

MINISTERSTWO SPRAW WEWNĘTRZNYCH

u z n a ł o

D R U T Y

PA i PT

do spawania acetylenowego

**za odpowiednie do wykonywania
konstrukcji spawanych
bez każdorazowego badania**

SPAWANIE ELEKTRYCZNO-ŁUKOWE

ELEKTRODY PERUNA.

<i>Znak</i>	<i>Zastosowanie</i>
Nr. 1	Do spawania żelaza kujnego, blachy i odlewów ze stali miękkiej. Nadaje się również do spawania sufitowego. Na prąd stały i zmienny.
Nr. 2	Do spawania stali półtwardej. Szczególnie nadają się do nadlewania powierzchni wytartych. Na prąd stały i zmienny.
Nr. 3 ze stali węglistej	Do nadlewania szyn, przewodnic, cylindrów i wałów. Na prąd stały i zmienny.
Nr. 4 ze stali mangano- wej	Do nadlewania powierzchni podlegających silnemu tarcniu, np. krzyżownice kolejowe. Na prąd stały i zmienny.
Nr. 5	Do spawania żeliwa na zimno. Na prąd stały i zmienny.
Nr. 6	Do spawania żeliwa na gorąco. Na prąd stały i zmienny.
Nr. 7	Do cięcia metali, szczególnie do cięcia żeliwa. Na prąd stały i zmienny.
Forflex Nr. 17	Do spawania konstrukcji żelaznych, kotłów, zbiorników pod ciśnieniem i t. p. Na prąd stały i zmienny.

<i>Znak</i>	<i>Zastosowanie</i>
Forflex Nr. 18	Jak Nr. 17. Spoina po przekuciu na gorąco wykazuje wytrzymałość na rozciąganie 45 - 47 kg/mm ² . Na prąd stały i zmienny.
Forflex Nr. 19	Do spawania blach i t. p. robót, kiedy wymagany jest ładny wygląd spoiny. Zalecane specjalnie do spawania jednowarstwowego. Na prąd stały i zmienny.
Forflex Nr. 21	Do spawania żeliwa na zimno. Spoina jest miękka i obrabialna. Na prąd stały i zmienny.
Forflex Nr. 251	Do spawania przedmiotów ze stali miękkiej i półtwardej, kiedy wymagana jest duża wytrzymałość i ciągliwość spoiny na zimno i na gorąco. Na prąd stały i zmienny.

Na zasadzie prób spawania

wykonanych

zgodnie z § 6 p. 8 „Przepisów projektowania i wykonywania Konstrukcji spawanych w budownictwie”

ELEKTRODY

FORFLEX Nr. 17,

Nr. 19 i Nr. 251 zostały uznane przez

MINISTERSTWO SPRAW WEWNĘTRZNYCH
za nadające się do wykonywania
konstrukcji spawanych budowlanych

bez każdorazowego badania.

Średnica elektrod, siła prądu i czas potrzebny do spawania 1 metra blachy ze stali miękkiej.

(CYFRY PRZECIĘTNE)

<i>Grubość blachy mm</i>	<i>Średnica elektrod mm</i>	<i>Siła prądu Amp</i>	<i>Czas spawania min. metr</i>
15	2	40	6
2	2,6	60	7
3	3,3	80	9
4	3,3	90	12
5	4	110	17
6	4	120	22
8	4	130	35
10	5	150	50
12	5	"	70
16	5	160	110
20	5	170	160

Cyfry te są podane w przybliżeniu i bez uwzględnienia czasu na przygotowanie przedmiotów i szepianie blach.

Elektrody ϕ 3,3, 4 i 5 mm mają długość 450 mm.

Elektrody ϕ 2 i 2,6 mają długość 350 mm.

Spawanie przy użyciu transformatorów „Pertrans„ (wyrobu krajowego).

MIĘDZYNARODOWE TOW. UBEZPIECZEŃ
LLOYD REGISTER OF SHIPPING

na zasadzie wykonanych
prób uznało elektrody

FORFLEX Nr. 251

za odpowiednie do wykonywania wszelkich
robót spawania, na obiektach ubezpieczonych
w tem Towarzystwie, bez każdorazowych badań

◆ **Próbki wykonane z samego mate-
riału stopionego (spoiwa), wykazują:** ◆

Wytrzymałość na rozerwanie

45 – 50 Kg/mm^2

P R Z Y D Ł U Ż E N I E

20 – 27 %

niezadko osiągając przeszło 30% przydłużenia.

POLSKA LITERATURA SPAWALNICZA

Dr. ALFRED SZNERR.

„Podręcznik Spawania i Cięcia Metali przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego“.

Tom I. Materjały i Urządzenia. rys. 334 str. 152. Cena 5 zł. 50 gr. Nakład Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce. Warszawa, 1929.

Dr. ALFRED SZNERR i inż. ZYGMUNT DOBROWOLSKI.

„Podręcznik Spawania i Cięcia Metali przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego“.

Tom II. Technika Spawania. 216 str. 163 rys. Cena 5 zł. 50 gr. Nakład Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce. Warszawa, 1932.

Tom III. Zeszyt 1. Spawanie w Kotlarstwie, Ogrzewnictwie i Kanalizacji.

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. 89 rys. 6 tab. Cena 9 zł. 50 gr. Nakład księgarni Ludwika Fiszera. Łódź—Katowice, 1928.

* * *

Kurs Spawania i Cięcia Metali w pytaniach i odpowiedziach.

45 str. Nakład Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali. Warszawa, 1932. Cena 50 gr.

ROCZNIKI CZASOPISMA.

„Spawanie i Cięcie Metali“ 1928—1933.

KALENDARZE SPAWALNICZE PERUNA.

Nr. 1. 1931 Czem i jak spawać różne metale?

Nr. 2. 1932 Najnowsze metody spawania.

Nr. 3. 1933 Lutospawanie.

LITERATURA

As a result of the work of the
of London, the following
H. Gordon, J. Gordon, J. Gordon
H. Gordon, J. Gordon, J. Gordon

CIĘCIE METALI
ZAPOMOCA
T L E N U

CLASSIFICATION

Journal of the
The Journal of
Journal of the
Journal of the
Journal of the

LITERATURA

An investigation of oxy-acetylene welding and cutting blowpipes (Tech. Pap. of the **Bureau of Standards** Nr. 200) Washington, 1922. (patrz „Spawanie i Cięcie Metali“ Nr. 1, 1928)

R. Granjon, P. Rosemberg, A. Boutté. La coupe des aciers au chalumeau, Paris, 1925.

H. Horn. Das Trennen der Metalle vermittels Sauerstoff, Halle A. S. 1925.

Granjon i Rosemberg. Traité de la Soudure Autogène et d'Oxycoupage, Paris, 1928.

E. Wiss. Ueber die Anwendung des autogenen Schneidens in der Fertig-Industrie. Halle a. S., 1929.

A. Wiegand. Ueber Wirtschaftlichkeitsfragen beim Autogen Schneiden (Publ. X. Międzyn. Kongresu Spawania, Zürich, 1930).

Herman Malz. Die Grenzen der Schneidgeschwindigkeit beim Brennschneiden, Würzburg, 1933.

CZASOPISMA

Industrial Gases.

Le Soudeur — Coupeur.

Journal of the Am. Weld. Soc.

The Welding Engineer.

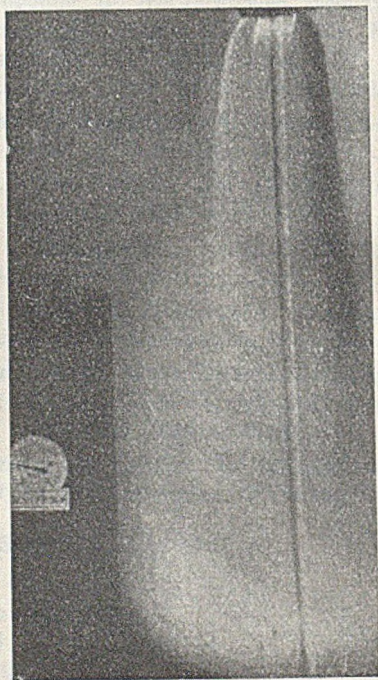
Journal de la Soud. Autogène.

Journal de la Soudure.

Autogene Metallbearbeitung.

WIADOMOŚCI OGÓLNE

Wszystkie dane podane w tym raporcie mają charakter poglądowy i nie należy ich traktować jako gwarantowanych. Nie należy również opierać na nich decyzji inwestycyjnych. Wszelkie zmiany w danych mogą nastąpić bez ostrzeżenia. Wszelkie prawa zastrzeżone. © 2023 [Nazwa Firmy].



Rys. 1.

Płomień palnika do cięcia. Wewnątrz płomienia ogrzewającego widać wyraźnie zwarty strumień tlenu spalającego metal.

Cięcie żelaza i stali tlenem jest jedną z najnowszych metod przemysłowych, gdyż liczy sobie zaledwie lat 30.

Pierwsze zastosowania tej metody datują się od roku 1904, gdy pierwszy palnik do cięcia został skonstruowany. Prostota urządzenia do cięcia tlenem, łatwość jego stosowania i różnorodność robót, które można wykonać zapomocą cięcia tlenem, zapewniły tej nowej metodzie w dość krótkim czasie nadzwyczajny rozwój. Obecnie już bardzo rzadko można znaleźć warsztat, któryby nie stosował cięcia tlenem.

Jednakże nie wszystkie możliwości stosowania tej metody są równie dobrze znane; zwykle cięcie tlenem identyfikuje się z rozbiórką starych konstrukcyj i części maszyn na złom oraz z dzieleniem blach i bloków stalowych. Oczywiście roboty te doskonale wykonuje się zapomocą cięcia tlenem, ałe pole zastosowania tej metody jest znacznie większe. Palnik do cięcia jest nie tylko narzędziem niszczenia lub dzielenia, jest on również narzędziem twórczym w obróbce stali, i to jest dziedzina najbardziej interesująca z punktu widzenia zmniejszenia kosztów produkcji w przemyśle metalowym.

Różliczne zastosowania palnika do cięcia, zależnie od charakteru operacji od stopnia dokładności, dają się ugrupować w następujące działy:

- 1) rozbiórka konstrukcyj przeznaczonych na złom,
- 2) zastosowania tlenu do cięcia w hutnictwie,
- 3) cięcie blach i żelaza kształtowego w kotlarstwie i konstrukcjach żelaznych,
- 4) obróbka części maszyn zapomocą cięcia.

Roboty, wyszczególnione w p. 1—3 wł. są dziedziną zastosowań palnika ręcznego, natomiast do obróbki części

maszyn stosuje się cięcie maszynowe, ze względu na wysoki stopień dokładności, wymagany przy tego rodzaju robotach.

W dalszym ciągu podamy bliższe opisy wszystkichi wyżej wyszczególnionych kategorii robót, ilustrując je przykładami z praktyki.

Pozatem w osobnych rozdziałach będzie omówione cięcie żeliwa oraz cięcie pod wodą.

Podstawy naukowe cięcia tlenem. Podstawą cięcia, a raczej przepalania za pomocą tlenu jest doświadczenie Lavoisier z r. 1776 nad paleniem się żelaza w czystym tlenie.

Jeżeli pręcik żelazny niewielkiej grubości rozżarzyć na końcu i zanurzyć w naczyniu napelnionem czystym tlenem, żelazo poczyna się intensywnie palić, wyrzucając iskry na wszystkie strony, i cały pręcik ulega szybko spalaniu. Zjawisko to, znane z doświadczeń szkolnych, polega na tem, że w atmosferze czystego tlenu, przy odpowiednio wysokiej temperaturze (ok. 1000°), żelazo chciwie łączy się z tlenem, dając tlenek żelaza; przy tej reakcji wydzielają się tak wielkie ilości ciepła, że bez dodatkowego nagrzewania palenie się żelaza posuwa się dalej nadzwyczaj intensywnie. Ciepło wydzielane przy spalaniu wystarcza tu do utrzymania palenia, tak jak to się dzieje np. z suchym drzewem na powietrzu. Do ogrzania 1 gr. stali do temperatury, przy której następuje intensywne palenie się metalu w atmosferze czystego tlenu, potrzeba teoretycznie ok. 0,2 kalorii, a przy spalaniu 1 gr. wydziela się 1,7 kal., a więc ilość kilkakrotnie większa; tem niemniej, gdy palnikiem wypala się bardzo wąską szczelinę w masie zimnego metalu, ciepło, powstające przy spalaniu, rozchodzi się tak szybko, że temperatura cząsteczek metalu nie daje się utrzymać na odpowiedniej wysokości bez stałego podgrzewania metalu w miejscu przepalania. W tym celu przed strumieniem tlenu tnącego trzeba umieścić płomień podgrzewający.

Ponieważ z pośród wszystkich płomieni gazowych płomień acetylenowo-tlenowy posiada najwyższą temperaturę, do cięcia tlenem stosuje się prawie wyłącznie palniki acetylenowo-tlenowe.

Przebieg operacji cięcia. Palnik, którego konstrukcję opisujemy dokładnie na str. 77, posiada 2 dysze: jedną dla mieszaniny acetylenu z tlenem, która tworzy płomień podgrzewający, drugą zaś — dla strumienia czystego tlenu do cięcia.

Przebieg cięcia jest następujący:

Palnik z zapalonym płomieniem podgrzewającym ustawia się na krawędzi blachy, a po zagrzaniu jej do temperatury jasno-czerwonego żaru, puszcza się przez drugą dyszę strumień czystego tlenu. Cząsteczki rozgrzane metalu momentalnie się utleniają, tlenki utworzone na powierzchni topią się w tej wysokiej temperaturze i są wydmuchiwane przez strumień tlenu. Tlenki są więc usuwane natychmiast po utworzeniu się, i tym sposobem metal wypala się coraz głębiej. Mknące po krawędzi ku dołowi stopione tlenki i żelazo zagrzewają metal w dolnych warstwach, przytem płomień podgrzewający stale się pali, kompensując straty ciepła przez przewodzenie metalu i podgrzewając strumień tlenu tnącego. Proces palenia się żelaza obejmuje coraz to większą grubość blachy i w rezultacie tworzy się na krawędzi wąskie nacięcie, które wreszcie przechodzi na wylot blachy. Tą szczeliną szoruje strumień tlenu, wymywając z niej tlenki w kształcie snopu iskier. Wówczas operator, ciągnąc ku sobie palnik z odpowiednią szybkością, posuwa szczelinę wгłąb blachy. Linja cięcia może być prosta lub krzywa i tym sposobem można z blachy wycinać przedmioty rozmaitego kształtu.

Obraz płomienia acetylenowo-tlenowego z wyraźnie zarysowanym strumieniem tlenu tnącego widzimy na rys. 1. *).

* Zdjęcie wzięte z dzieła: „Die Grenzen der Schneidgeschwindigkeit beim Brennschneiden“ Hermana Malza, Würzburg 1933.

Granice cięcia zapomocą tlenu. Jakim warunkom powinien odpowiadać metal, aby w ten sposób opisany proces cięcia mógł się wogóle odbyć?

Sama zdolność metalu do intensywnego utleniania się w atmosferze tlenu nie wystarcza. Utlenianie nie mogłoby się posuwać dalej w głąb metalu, gdyby tlenki nie były stale usuwane z powierzchni, a to jest tylko wtedy możliwe, jeżeli tlenki topią się przy temperaturze niższej, niż sam metal. Taki wypadek mamy właśnie przy żelazie i stali miękkiej, gdyż punkt topliwości tlenków leży przy 1100° — 1200° C, gdy zwykła miękka stal topi się w temperaturze ok. 1350° . W miarę wzrostu zawartości węgla w żelazie, punkt topliwości jego się obniża i cięcie tlenem coraz trudniej daje się przeprowadzić.

Twarde stale i żeliwo, których punkt topliwości leży poniżej punktu topliwości tlenków, nie dają się w zasadzie ciąć tlenem. Tlenki, powstające na powierzchni metalu, tworzą skorupę, której nie można usunąć, gdyż miesza się z łatwiej topiącym się metalem przedmiotu, i cięcie staje się niemożliwe. Im więcej cementytu zawiera stal, tem trudniej daje się ciąć tlenem.

Granica cięcia w zwykłych warunkach jest zawartość węgla 1,8—2%. Zawartość grafitu w odlewach też utrudnia cięcie, dlatego przedmiotów żeliwnych, szczególnie z żeliwa szarego nie można dzielić przez wypalanie w nich szczeliny. W tym wypadku stosuje się inny proces, a mianowicie wytapianie. Dokładny opis cięcia żeliwa i palników acetylenowo-tlenowych do tego celu stosowanych, podany jest na str. 239.

Cięcie stali stopowych. Jak wyżej wspomniano, stale węglowe dają się ciąć tlenem, gdy zawierają poniżej 1,8% węgla. Praktycznie więc wszystkie stale węglowe można ciąć tlenem.

Domieszka krzemu zasadniczo utrudnia cięcie. (Jest to jeszcze jeden powód, dlaczego żeliwa szarego nie można ciąć*). Jednak, jeżeli procent węgla jest niewielki, nawet przy dużej domieszce krzemu, cięcie tlenem jest możliwe. Tak np. blachy stosowane na osłony transformatorów, zawierające 4% krzemu przy niewielkiej zawartości węgla, można swobodnie przecinać palnikiem. Natomiast domieszka manganu ułatwia cięcie i sam mangan w czystym stanie daje się ciąć tlenem z największą łatwością. Stal austenityczna o zawartości 1,3% C i 13% Mn, która jest trudno obrabialna sposobami mechanicznymi, jest bardzo podatna do obróbki zapomocą palnika, właśnie dzięki swej dużej zawartości manganu.

Chrom naogół utrudnia cięcie.

Granice zawartości chromu w stalach, powyżej której ciąć nie można, jest trudno określić, gdyż zależy to także od innych domieszek. Zwykle stale chromowe, zawierające np. 1,5% Cr, dają się ciąć bez trudności. Natomiast stale zawierające 10—20% Cr, jak stale nierdzewiące, są z natury rzeczy bardzo odporne na działanie tlenu, a więc nie dają się ciąć palnikiem. Stale te można tylko ciąć na gorąco.

Stale, zawierające nikiel, można ciąć palnikiem, jeżeli zawartość niklu nie przewyższa 7%. Przy małej zawartości węgla granica zawartości niklu dla stali obrabianych palnikiem może być znacznie wyższa. Tak np. próby cięcia stali o zawartości 0,5% C i 30% Ni dały wyniki dodatnie.

Domieszki tungstenu (wolframu) i molibdenu utrudniają cięcie, ale go nie uniemożliwiają. Badania Wies'a wykazały, że stal o zawartości 0,8% C, 5% Cr i 10% Tg można przecinać palnikiem. Natomiast próby cięcia tej samej stali o zawartości 17% Tg nie dały zadawalających wyników. Analogicznie stal o składzie 1% C, 1,4% Cr 8% Tg i 5,5% Mo

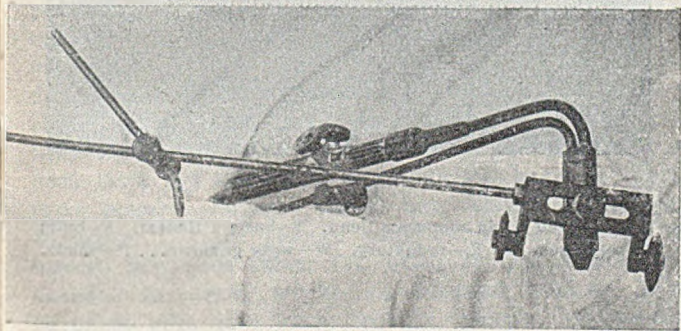
*) Patrz „Cięcie żeliwa“, str. 239.

nie dała się ciąć palnikiem, a tę samą stal bez Mo można było łatwo pociąć. Jak widać z powyższych przykładów, domieszki molibdenu utrudniają cięcie w dość silnym stopniu.

Domieszki miedzi normalnie spotykane w stalach nie mają żadnego wpływu na ich obrabialność zapomocą palnika, chociaż czystej miedzi ciąć tlenem nie można, gdyż tlenki miedzi są trudniej topliwe, niż czysty metal.

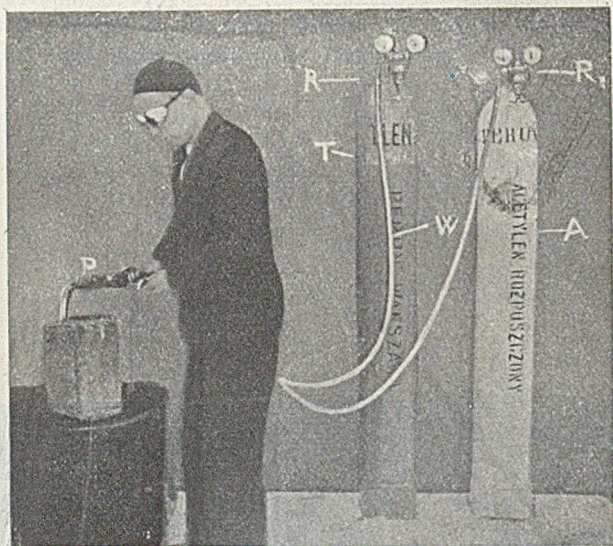


URZĄDZENIA DO CIĘCIA
ZAPOMOĄ TLENU



Rys. 7.

Kompletny palnik Normus (do str. 80)



Rys. 2.

Instalacja do cięcia zapomocą tlenu. T—butla z tlenem. A—butla z acetylenem. R i R₁—reduktory. W—węże gumowe... P—palnik.

Opis instalacji. Urządzenie do cięcia za pomocą tlenu widzimy na rys. 2. T — butla z tlenem, A — butla z acetylenem, P — palnik do cięcia, R — reduktor (zawór redukcyjny) do tlenu, R₁ — reduktor do acetyleny, W — węże do tlenu i acetyleny.

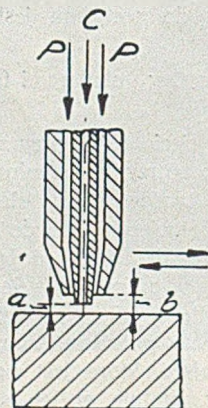
Zamiast acetyleny rozpuszczonego z butli można stosować acetylen, otrzymywany z karbidu w wytwornicy acetylenowej, wówczas zawór redukcyjny do acetyleny jest zbędny.

Operator musi być zaopatrzony w okulary i fartuch ochraniający go przed iskrami.

Palniki do cięcia. Palnik do cięcia jest przyrządem, który zawiera organy potrzebne do otrzymania płomienia podgrzewającego i strumienia tlenu tnącego, współdziałających ze sobą przy cięciu. Teoretycznie więc palnik do cięcia można otrzymać z palnika do spawania przez dołączenie do niego przewodu doprowadzającego oddzielnie tlen do cięcia. Wylot mieszanki acetyleny z tlenem i wylot czystego tlenu muszą być odpowiednio do siebie położone, aby strumień tlenu był skierowany w to miejsce, które jest ogrzane przez płomień. Pierwsze palniki były istotnie w ten sposób wykonane, t. j., że płomień podgrzewający i strumień tlenu tnącego były obok siebie. Taki układ był jednak niekorzystny dlatego, że cięcie mogło się odbywać tylko w jednym kierunku, gdyż przy ruchu palnika płomień podgrzewający musi poprzedzać strumień tlenu tnącego. Wycinanie krzywych linii było też bardzo utrudnione, gdyż na łukach płomienia podgrzewający wychodził poza linię cięcia.

Obecnie najczęściej są używane palniki, których wylot płomienia podgrzewającego i wylot tlenu tnącego są położone współśrodkowo, w ten sposób, że płomień podgrzewający w kształcie wieńca, lub kilku małych płomyków, otacza strumień tnący. Przesuwanie tego rodzaju palnika jest możliwe we wszystkich kierunkach, gdyż niezależnie od kierunku i od kształtu linii wycinanej zawsze płomień podgrzewający poprzedza strumień tlenu tnącego.

Konstrukcyjnie rozwiązano to w ten sposób, że dwie rurki są wsunięte jedna w drugą, jak kto przedstawia schematycznie rys. 3. Wewnętrzna rurka stanowi wylot dla tlenu



Kształt główki palnika

Wewnętrzna rurka – dysza, zewnętrzna – gilza

P – przewód mieszanki do podgrzewania

C – „ tlenu do cięcia

b – odległość wylotu płomienia podgrzewającego od powierzchni blachy przecinanej

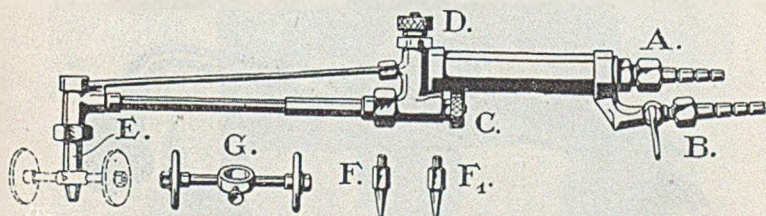
a – odległość wylotu tlenu do cięcia. *b* jest większe lub równe *a*.

Rys. 3.

tnącego, a przestrzeń w kształcie pierścienia między obiema rurkami stanowi wylot dla mieszanki acetylen z tlenem. Wewnętrzna rurka nosi nazwę dyszy, a zewnętrzna gilzy. Dysze i gilzy są wymienne.

Moc płomienia podgrzewającego można zmieniać, stosując różnej wielkości dysze i gilzy; średnice wymiennych dysz i gilz są tak dobrane, aby dla każdej grubości cięcia moc płomienia podgrzewającego była odpowiednia do wielkości strumienia tlenu tnącego.

Opis palników Sp. Akc. Perun. Na rys. 4 widzimy palnik „Pyrosekator“ przeznaczony wyłącznie do cięcia. Tlen z butli dochodzi przez wąż gumowy do łącznika *A* i rurki umieszczonej w ręczce. Następnie tlen rozdziela się i częściowo przechodzi do zaworu iglicowego *C* (inżektora), gdzie po zmieszaniu się z acetylenem, doprowadzonym przez łącz-



Rys. 4.

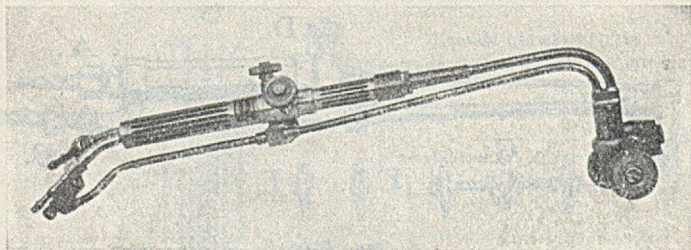
Palnik do cięcia „Pyrosekator“

nik *B*, wypływa przez wylot *E* już w postaci mieszanki z acetylenem, która po zapaleniu daje płomień podgrzewający. Tlen do cięcia przechodzi do zaworu *D*, stąd oddzielnie rurką przepływa do dyszy. Płomień podgrzewający reguluje się kurkami *B* i *C*, jak płomień do spawania, a zawór *D* służy do otwierania strumienia tlenu do cięcia. Na tymże rysunku widzimy zamienne dysze *F* i *F*₁ oraz wózek *G*.

Podobnie zbudowany jest palnik „Rex-Uniwersalny“ z tą różnicą, że i do tej samej ręczki można założyć końcówkę do

spawania lub do cięcia. Na rysunku zamieszczonym na str. 276, palnik ten widzimy z założoną końcówką do spawania.

Nowszej konstrukcji palnik przedstawia rys. 5. Jest to uniwersalny palnik „Normus“ do spawania i cięcia; na rysunku widzimy go właśnie z założoną końcówką do cięcia. Uniwersalność palnika polega na tem, że do tej samej rączki można także założyć końcówki do spawania lub lutowania na twardo. Palnik ten, wraz ze wszystkimi końcówkami jest przedstawiony na stron. 271.

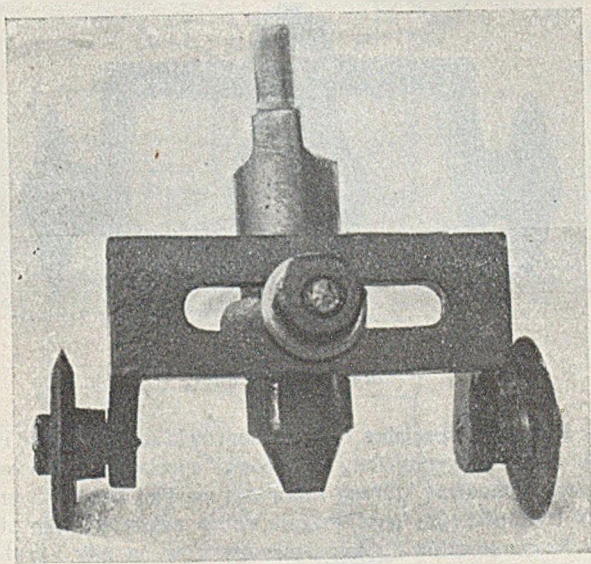


Rys. 5.

Palnik do cięcia i spawania „Normus“

Zawory na rączce służą do regulowania płomienia podgrzewającego. Zawór do tlenu tnącego jest umieszczony na dodatkowej rurce do tlenu do cięcia, jak to widać na rys. zamieszczonym na str. 274. Rozdział tlenu na tlen do cięcia i do podgrzewania na miejsce już na łączniku, a nie w środku palnika, jak to było w palniku przedstawionym na rys. 4.

Przybory. Do cięcia ręcznego palniki są wyposażone w wózki dwukołowe, które widzimy na rys. 6 i 6a. Wózek pozwala prowadzić palnik stale w jednej odległości ponad blachą, co jest warunkiem niezbędnym, aby cięcie było dobrze wykonane. Palnik może być zamocowany na wózku pionowo lub

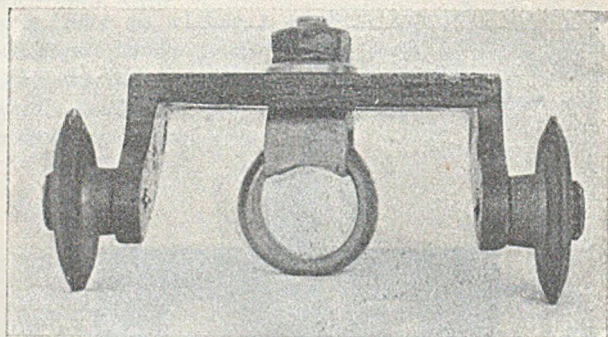


Rys. 6.
Wózek z założonym palnikiem.

ukośnie. Przy ukośnym zamocowaniu palnika otrzymuje się ścięcie krawędzi blachy na ukos, co jest potrzebne np. przy przygotowywaniu blach do spawania.

Również do normalnego wyposażenia palnika należy

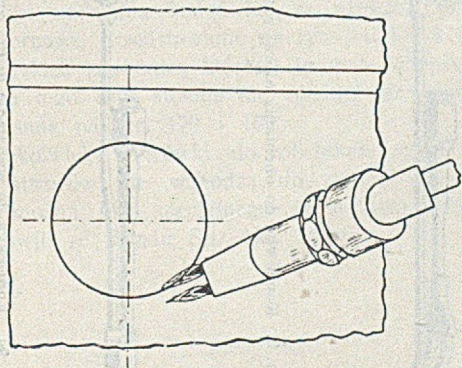
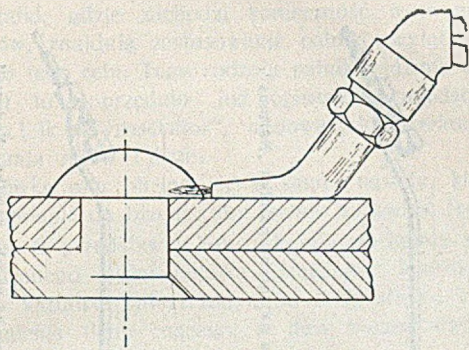
cyrkiel do wycinania łuków, przedstawiony na rys. 7 (str. 73). Na ramieniu cyrkla przesuwają się ostrze, które można zamocować zapomocą śruby w odpowiednim położeniu. Nagwintowany koniec cyrkla zostaje wkręcony w wózek, jak to wskazuje rysunek.



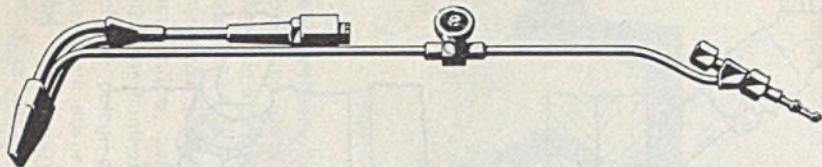
Rys. 6a
Wózek obrócony o 90°

Końcówki specjalne. Oprócz końcówki normalnej do cięcia palnik może być wyposażony w końcówki specjalnie dostosowane do robót, wykonanie których zapomocą zwykłej końcówki przedstawia trudności. Do tego rodzaju robót należy szeroko stosowane obcinanie nitów i wypalanie otworów na nity i śruby.

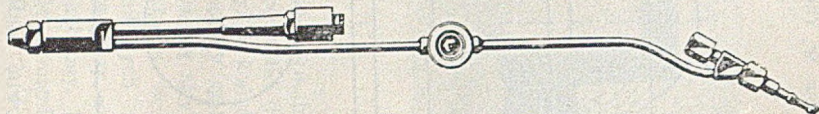
Obcinanie nitów palnikiem przedstawia liczne zalety. Przy obcinaniu mechanicznym główek nitowych rozbijają się otwory i trzeba je potem rozwiercać na większy wymiar, gdy po obcięciu palnikiem otwór zostaje nieuszkodzony. Jeżeli część tylko nitów jest nieszczelnych i trzeba je wymienić, to uderzenia młotem przy obcinaniu główek mogą łatwo obruszyć inne nity i spowodować ich nieszczelność, czego się unika, stosując palnik.



Rys. 8.
Obcinanie łba nita.



Rys. 9. Końcówka do obcinania nitów, zakładana na rączkę palnika „Normus“.



Rys. 9a. Końcówka do wypalania dziur, zakładana na rączkę palnika „Normus“.

W warsztatach naprawczych, np. w stoczniach naprawiających statki, gdzie zachodzi konieczność usuwania wielkich ilości nitów, znajdują zastosowanie palniki, wyłącznie przystosowane do tego celu. Tego rodzaju palnik widzimy na str. 281.

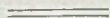
Jest to poprzednio już opisany i przedstawiony na rys. 3 palnik „Pyrosekator“, odpowiednio przekonstruowany, do obcinania nitów i śrub.

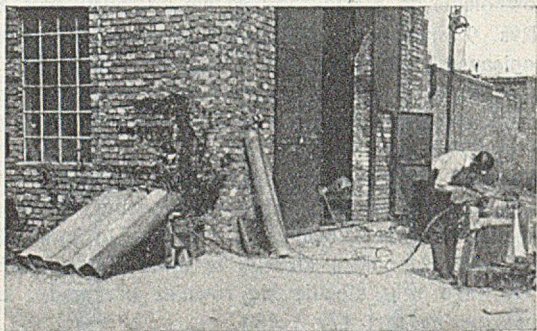
Główkę nita obcina się u samej nasady, kierując płomień równoległe do blachy, aby jej nie uszkodzić (rys. 8).

Rys. 9 przedstawia końcówkę do obcinania nitów zapomocą opisanego wyżej palnika „Normus“. Kończówka ta ma główkę o kształcie spłaszczonym, o 3-ech otworach: środkowy dla strumienia tlenu tnącego, a dwa boczne dla płomyków podgrzewających.

Również przy wypalaniu niewielkich otworów, które trudno wyciąć normalną końcówką, są używane specjalne końcówki sztorcowe, przedstawione na rys. 9a. Do końcówki dołącza się cyrkiel, zapomocą którego te małe otwory można wypalać. Do tego celu stosuje się również przyrządy, które są bliżej opisane na str. 179 i 180.

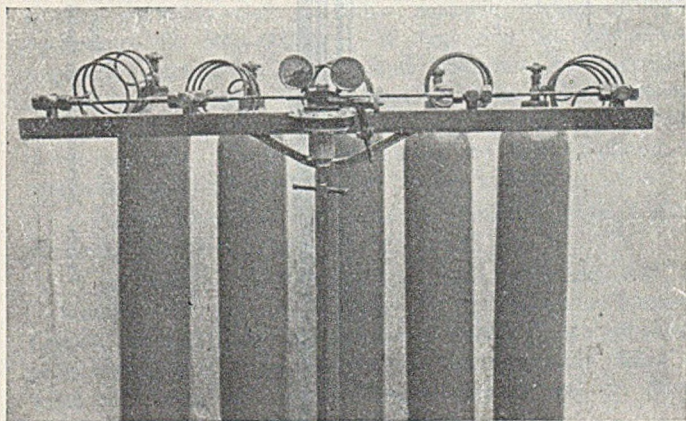
Aczkolwiek końcówki do obcinania nitów i wypalania małych otworów nie wchodzą do normalnego wyposażenia palnika, można bez specjalnego zamawiania otrzymać je w każdej chwili ze składu Sp. Akc. Perun.





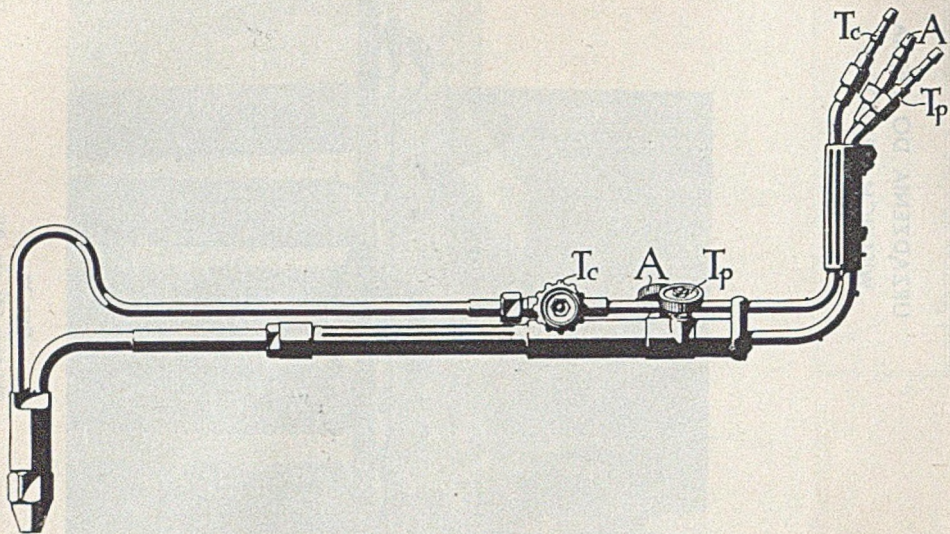
Przecinanie — dla celów doświadczalnych — bloków grubości 600 mm. w warsztatach Tow. Akc. Perun.

URZĄDZENIA DO CIĘCIA
WIELKICH GRUBOŚCI



Rys. 12.

Zbieracz (do str. 90).



Rys. 10.

Palnik „Normus As“ do cięcia od 200 do 600 mm grubości.

Palniki do cięcia wielkich grubości. Palniki wyżej opisane stosuje się prawie w każdym warsztacie; do prac bieżących, gdzie cięcie stosuje się dorywczo, a instalacja acetylenowa jest głównie stosowana do spawania, wystarczają w zupełności normalne urządzenia, któremi można ciąć grubości nie przekraczające 100—150 mm. Jak wykazała bowiem dotychczasowa praktyka, rzadko kiedy zachodzi konieczność przecinania grubości powyżej 100 mm.

Dzięki jednak postępom, osiągniętym ostatnio w dziale obróbki tlenem i nadzwyczajnemu rozwojowi cięcia maszynowego, powstała konieczność stworzenia odpowiednich palników, któreby pozwoliły ciąć na zimno znacznie większe grubości, dochodzące do 500—600 mm. W tym celu Sp. Akc. Perun wypuściła ostatnio na rynek palnik „Normus As” specjalnie dostosowany do cięcia tylko grubych bloków. Palnik „Normus As” posiada specjalnego kształtu duszę, umożliwiające otrzymanie szczeliny jednakowej szerokości, na całej grubości, co przy cięciu grubych bloków jest bardzo ważne.

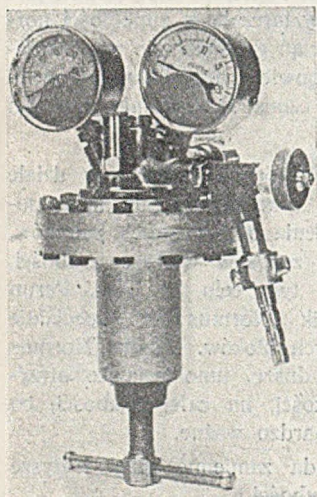
Palnik „Normus As” posiada zamienne gilzy i dysze do cięcia od 200 do 600 mm. grubości.

Jak widzimy z rysunku 10, palnik „Normus As” ma 3 łączniki, do których dołącza się 3 przewody gumowe. Łącznik *A* służy do doprowadzenia acetyleny do płomienia podgrzewającego, a łącznik *T_p* do doprowadzenia tlenu do tegoż płomienia, zaś łącznik *T_c* przeznaczony jest do doprowadzenia tlenu do cięcia.

Pobieranie tlenu do cięcia z oddzielnego źródła, niezależnie od zasilania tlenem płomienia podgrzewającego, po-

zwala przede wszystkim na zupełne uniezależnienie regulacji płomienia podgrzewającego od regulacji strumienia tlenu do cięcia.

Przy cięciu mniejszych grubości kwestja ta nie gra roli (patrz regulacja płomienia podgrzewającego str. 103), natomiast przy cięciu grubszych bloków, gdzie spożycie tlenu jest bardzo wielkie, uniezależnienie płomienia podgrzewającego od tlenu tnącego jest konieczne.

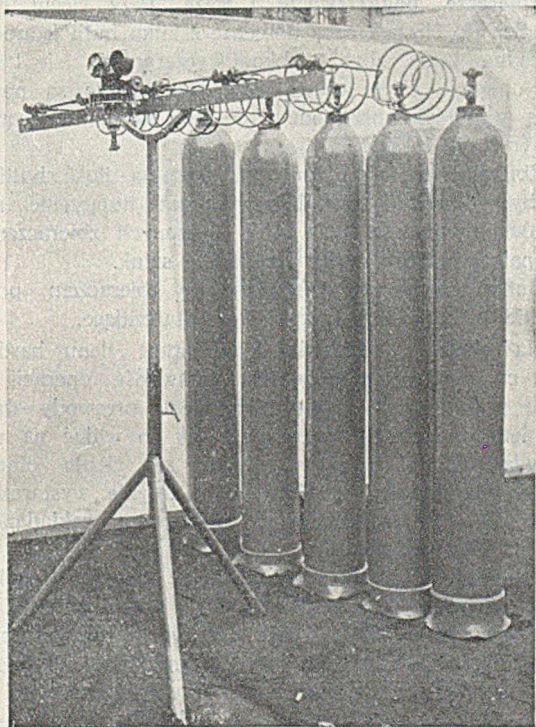


Rys. 11.

Reduktor do tlenu Superior As.

Reduktory (zawory redukcyjne). Do zwykłego cięcia warsztatowego, do 150—200 mm grubości, wystarcza normalny reduktor do spawania i cięcia, który może rozprężyć tlen do 15 atm. i przepuszcza dość duże ilości tlenu bez zamarzania. Takim reduktorem jest reduktor bezdźwigniowy wyrobu f. Perun, typ. 29/30 (patrz str. 261).

Przy cięciu grubych bloków ten typ zaworu zakłada się na butlę, zasilającą tlenem płomień podgrzewający, natomiast przepuszczalność jego jest niewystarczająca do zasilenia strumienia tlenu tnącego. Należy stosować w tym wypadku reduktor „Superior As” (rys. 11), który również znajduje zastosowanie w hutach przy wypalaniu rys. na wlewkach zapomocą palnika hutniczego (str. 146).



Rys. 12a.
Zbieracz.
(patrz również rys. 12 na str. 85).

Acetylen może być pobierany z wytownicy, odpowiedniej wydajności, lub — jako acetylen rozpuszczony — z butli zaopatrzonej w normalny reduktor do acetyleny.

Zbieracze, podgrzewacze i węże. Przy cięciu grubych bloków tlen do cięcia trzeba pobierać z kilku butli jednocześnie, gdyż jedna butla zbyt szybko wyczerpałaby się i trzeba byłoby operację cięcia często przerywać. Butle są połączone ze sobą wspólnym przewodem, t. zw. zbieraczem, albo rampą (rys. 12 i 12a).

Zbieracz jest urządzony na dowolną ilość butli, gdyż może być dowolnie przedłużany przez dołączenie nowych elementów; minimalna ilość butli złączonych zbieraczem przy użyciu palnika „Normus As” wynosi 5 sztuk.

Butle acetylenowe też łączy się zbieraczem, przyczem połączenie 3 butli zazwyczaj jest wystarczające.

Na skutek rozprężania temperatura tlenu bardzo się obniża, co wpływa ujemnie na sprawność operacji cięcia. W celu podwyższenia temperatury tlenu przewody zbieracza są zwinięte w kształcie węzownicy, jak to widać na rys. 12. Zwiększając drogę tlenu, wyzyskuje się ciepło otaczającej atmosfery do podgrzania tlenu. Gdy to nie wystarcza, stosuje się specjalne podgrzewacze elektryczne, zakładane między butlami, a reduktorem.

Ze względu na wysokie ciśnienie tlenu i wielkie jego spożycie, wszelkie nieszczelności nader dotkliwie odbijają się na kosztach cięcia. Należy więc dbać specjalnie o szczelność węży na łącznikach przy palniku i reduktorze.

Ze względu na konieczność ochrony węży przed spalaniem należy uważać, aby węże nie były obsypywane iskrami; najlepiej stosować węże opancerzone.

KONSERWACJA PALNIKÓW I URZĄDZEŃ



Rys. 13.

Zmniejszony i rozstrzelony płomień wskutek zanieczyszczenia dyszy.



Rys. 13a.

Płomień skrzywiony wskutek zanieczyszczenia dyszy.

Konserwacja palników i urządzeń. Konserwacja urządzenia do cięcia, oczywiście, podlega tym samym regułom i przepisom, co i instalacji do spawania. Ponieważ przy cięciu stosuje się zwykle wyższe ciśnienia, niż przy spawaniu, na reduktory (zawory redukcyjne) do tlenu trzeba zwrócić specjalną uwagę, gdyż dobre funkcjonowanie tych przyrządów jest tu bardzo ważne. Tak samo trzeba zwrócić więcej uwagi na wszelkiego rodzaju możliwe nieszczelności, które przy wysokich ciśnieniach powodują znacznie większe straty. Węże powinny być specjalnie dostosowane do cięcia, o grubych ściankach, najlepiej opancerzone, aby uniknąć przepalania ich przez iskry metalu.

Bardziej jeszcze niż przy palnikach do spawania należy przestrzegać przepisu, aby nie powiększać i nie uszkadzać otworów dysz, gdyż bardzo małe zdeformowanie przekroju dyszy pociąga za sobą zniekształcenie strumienia tnącego (rys. 13). Na ściśle dokręcanie końcówki do rączki trzeba też zwrócić uwagę, aby uniknąć dostawania się tlenu tnącego do płomienia podgrzewającego, gdyż to zwykle jest powodem strzelania palnika, a każda przerwa w działaniu palnika jest przy cięciu znacznie szkodliwsza niż przy spawaniu, gdyż nie podobna, po ponownym zagrzaniu metalu, zacząć cięcie dokładnie w tym samym miejscu, gdzie się skończyło poprzednio, co powoduje oczywiście powstawanie nierówności, zadziorów i t. p.

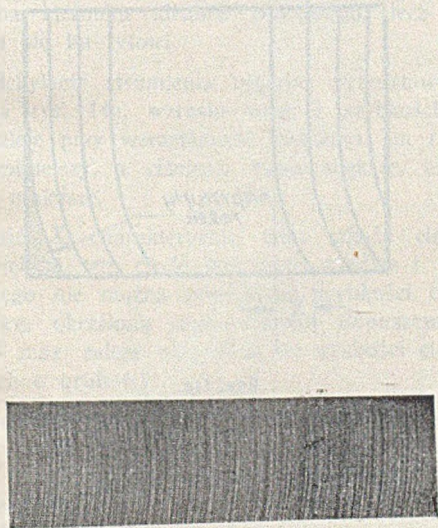
Oczyszczanie dysz jest jednakowoż niezbędne, gdyż nie można uniknąć zapryskania ich metalem, szczególnie jeżeli się zdarzy powrót płomienia. W tym wypadku należy usunąć zanieczyszczenie zapomocą papieru szmerglowego, lub szpilki miedzianej wzgl. mosiężnej, a ostatecznie można nawet użyć miękkiego pilnika, uważając, aby nie uszkodzić wewnętrznej średnicy dyszy. Wszelkie rozwiercanie i szlifowanie wewnętrznej średnicy jest wzbronione.

Zapychanie się dyszy płomienia ogrzewającego jest powodem częstszych niż przy spawaniu powrotów gazów do bezpiecznika i wyrzucania z niego wody. Wystarczy w tym wypadku przerwać dopływ gazów, dolać wody do bezpiecznika (jeżeli to jest potrzebne) i oczyścić główkę palnika, aby uniknąć powtórzenia się tego wypadku.

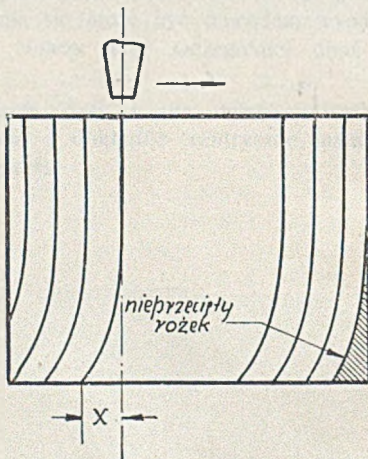
Zapychanie się dysz cząsteczkami tlenków żelaza nie tylko jest powodem strzelania palnika i przerywania się roboty, ale częstokroć może poprostu zepsuć robotę wskutek skrzywienia się płomienia (rys. 13a). Przy grubszych blokach to skrzywienie się może być powodem wypalenia dziury wewnątrz bloku. Należy więc szczególnie dbać o czystość dysz.

Przy zamianie dysz i gilz należy starać się o ich szczelne dokręcenie i dokładne centryczne ustawienie gilzy w stosunku do dyszy.

TECHNIKA CIĘCIA



Rys. 14



Rys. 14a.

Odchylanie się strumienia tlenu tnącego.

Dobór wielkości dyszy, ciśnienia tlenu i szybkości cięcia.

Strumień tlenu tnącego pozostawia na powierzchni przecięcia szereg drobnitkich prążków, jak to widać na rys. 14. Głębokość tych prążków przy cięciu maszynowym wynosi setne części mm, tak, że prążki są prawie niewidoczne, natomiast przy cięciu ręcznym, z powodu równomierności posuwu można je wyraźnie zaobserwować. Prążki te u dołu są odchyłone w kierunku przeciwnym ruchowi palnika, t. zn., że strumień tlenu nie ma kierunku idealnie pionowego, lecz w dolnej części zagina się ku tyłowi.

To odchylenie strumienia tnącego, przedstawione schematycznie na rys. 14a, wzrasta wraz z szybkością posuwu palnika i maleje przy wzrastającym ciśnieniu. Im ruch palnika jest powolniejszy, a ciśnienie tlenu większe, tem odchylenie X jest mniejsze.

Wielkość X charakteryzuje nam jakość cięcia, gdyż im X jest większe, tem cięcie jest mniej gładkie i mniej dokładne. Dlatego nie można powiększać szybkości cięcia poza pewną granicę, określoną maksymalnym dopuszczalnym odchyleniem. X max. zależy oczywiście od grubości cięcia i wynosi dla blach o grubości:

do 12 mm	2—3 mm.
25 „	4—5 „
50 „	5—6 „
ponad 50 „	6—7 „

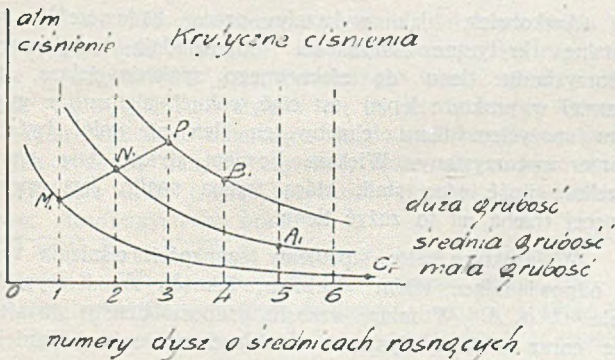
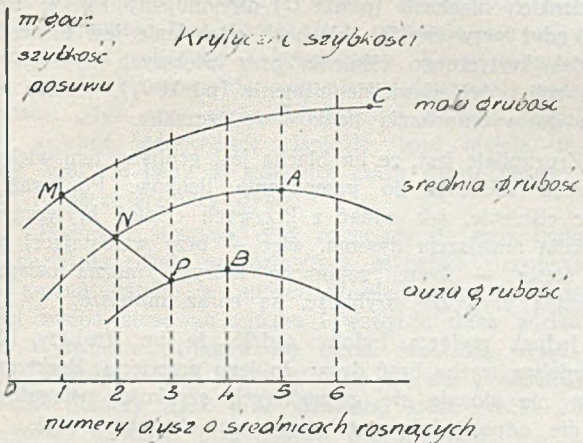
Dalsze nasze rozważania będą oczywiście dotyczyć cięcia właściwie wykonanego, a więc przy odchyleniu normalnem.

Zwiększenie szybkości, jak powiedzieliśmy wyżej, przy danej wielkości dyszy można osiągnąć przez zwiększenie ciśnienia tlenu. Ale przychodzi moment, że dalsze zwiększanie ciśnienia nie wyprostowuje strumienia tlenu, lecz przeciwnie jeszcze więcej zagina go w tył, cięcie staje się coraz gorsze.

Ta nieprzekraczalna szybkość posuwu (ze względu na dokładność cięcia, a nie na fizyczne możliwości) nosi nazwę krytycznej szybkości. Tej krytycznej szybkości odpowiada krytyczne ciśnienie tlenu, przy którym strumień tlenu zachowuje jeszcze kierunek wystarczająco pionowy. Przekroczenie krytycznej szybkości i krytycznego ciśnienia daje już cięcie nierówne.

Krytyczna szybkość cięcia i krytyczne ciśnienie zmieniają się zależnie od średnicy dyszy oraz grubości blachy ciętej. Na rys. 15 mamy przedstawione dla 3-ch różnych grubości blach krzywe szybkości i ciśnień krytycznych w zależności od średnicy dyszy. Przy tej samej grubości cięcia każdej średnicy dyszy odpowiada inna krytyczna szybkość i inne krytyczne ciśnienie. Gdy do cięcia danej grubości blachy brać coraz to większe dysze, szybkość krytyczna cięcia wzrasta przy jednocześnie zmniejszającym się krytycznym ciśnieniu. Ale to zjawisko ma swoje granice. Przekroczenie pewnej wielkości dyszy, ściśle określonej dla danej grubości (p. *A*, wzgl. *B*), pociąga za sobą zmniejszenie krytycznej szybkości cięcia. To zmniejszenie szybkości przy zbyt wielkiej średnicy dyszy następuje tem raptowniej, im blacha jest grubsza. (krzywa *PB* na rys. 15 jest bardziej wypukła niż *NA*).

Należy tu zauważyć, że maximum szybkości cięcia, przy zwiększającej się grubości blach, zachodzi przy coraz mniejszej średnicy dyszy (p. *B* odpowiada mniejszej dyszy niż p. *A*). Napozór zjawisko to wydaje się dziwnem, że przy cieńszych blachach maksymalne szybkości otrzymuje się większymi dyszami niż przy grubszych. Trzeba pamiętać jednak, że rozważania nasze dotyczą czystości cięcia,



Rys. 15.

Kształt krzywych szybkości krytycznych i ciśnień krytycznych przy cięciu blach różnej grubości.

a nie ekonomiczności. Otóż stosując nawet b. wielkie dysze przy cienkich blachach (punkt C), otrzymujemy zawsze cięcie czyste, gdyż przy cienkich blachach odchylenie jest niewielkie, a spadek krytycznego ciśnienia przy większych dyszach nie gra tu roli, gdyż niewielkie ciśnienie (punkt C_1), jeszcze wystarcza do wydmuchania tlenków ze szczeliny.

Zrozumiałe jest, że im blacha jest grubsza, tem większego trzeba ciśnienia do przepchania tlenków. Ponieważ to większe ciśnienie, jak widać z krzywych ciśnień krytycznych, odpowiada mniejszym dyszom, więc — przy wzrastającej grubości cięcia — dysze, zapomocą których można osiągnąć maksymalną krytyczną szybkość, są coraz mniejsze.

Jednak mylnem byłoby sądzić, że im grubszy blok, tem mniejszą trzeba brać dyszę do jego przecięcia. Praktycznie bowiem nie stosuje się największych szybkości osiągalnych, gdyż nie odpowiadają one warunkom ekonomiczności.

Aczkolwiek, jak wykazały prace badawcze*), maksymalne krytyczne szybkości odpowiadają najlepszemu wykorzystaniu tlenu do efektywnego spalania żelaza, tem niemniej w praktyce lepiej jest ciąć wolniej, ale zato z mniejszym spożyciem tlenu, choćby ten tlen nie miał być tak dobrze wykorzystany. Większe bowiem dysze dają szerszą szczelinę, ilość więc stali, którą trzeba spalić, jest większa i więcej trzeba na to zużyć tlenu.

W praktyce więc stosujemy szybkości, ciśnienia i dysze odpowiadające takim punktom, jak M , N , P (rys. 15), a nie C , B , A . W miarę wzrostu grubości blachy stosujemy więc coraz większe dysze, a mniejsze ciśnienia i mniejsze szybkości cięcia.

Zachodzi teraz pytanie, jakiej średnicy dysze należy

*) H. Malz. Die Grenzen der Schneidgeschwindigkeit beim Brennschneiden.

stosować do przecinania różnych grubości stali? Oczywiście dysza powinna być dobrana w ten sposób, aby cięcie wypadło najtaniej. Na koszty cięcia składają się w głównej mierze koszt robocizny i koszt tlenu. Koszt robocizny maleje, gdy szybkość rośnie, natomiast jednocześnie koszt tlenu wzrasta, gdyż przy większej szybkości wzrasta średnica dyszy, a choć jednocześnie ciśnienie tlenu maleje, tem niemniej spożycie tlenu w jednostce czasu rośnie bardzo szybko przy rosnącej średnicy dyszy.

Ponieważ stosunek ceny robocizny do ceny tlenu może się poważnie różnić w rozmaitych zakładach przemysłowych, nie można ustalić w sposób absolutny, że do danej grubości trzeba stosować zawsze i wszędzie daną wielkość dyszy. Wytwornie palników do cięcia oznaczają dysze numerami, zależnie od ich średnicy i podają dla przeciętnych warunków numery dysz oraz ciśnienia, które trzeba stosować do różnej grubości przedmiotów przecinanych.

Na str. 275 zamieszczone są dane, dotyczące cięcia palnikiem „Normus“, poniżej zaś zamieszczamy cyfry, otrzymane z doświadczeń przeprowadzonych przez biuro studjów Office Central de l'Acetylene et de la Soudure Autogène w Paryżu oraz dane odnoszące się do palnika „Pyrosekator“. Z tych różnych danych, czytelnik może się zorientować co do wielkości dysz, ciśnień, szybkości posuwu, oraz spożycia gazów, stosowanych w praktyce.

Wskazówki te mają znaczenie tylko orientacyjne, ponieważ rozmaite czynniki, jak np.: czystość tlenu, stan powierzchni przedmiotu ciętego, a nawet struktura i skład metalu wpływają na szybkość cięcia, wielkość dyszy i ciśnienia.

Jako zasadę do kalkulacji zgrubsza możemy przyjąć, że przeciętnie na 1 cm² powierzchni cięcia zużywa się 2—2,5 litra tlenu i $\frac{1}{6}$ tej ilości acetylenu. Koszty robocizny oblicza się, przyjmując szybkość cięcia podane w tabelach.

DOŚWIADCZENIA OFFICE CENTRAL DE L'ACÉTYLÈNE W PARYŻU.

Grubość	Średnica dyszy	Ciśnienie tlenu	Spożycie tlenu		Spożycie acel. na godz.	Czas cięcia 1 metra
			na 1 m	na 1 cm ² przecięcia		
mm.	mm.	atm.	ltr.	ltr.	ltr.	min. i sek.
5	0,6	2	53	1,05	350	2' 56"
8	0,8	2	89	1,11	400	2' 59"
10	1,0	1,5	105	1,05	450	3' 48"
12	1,2	1	135	1,12	450	4' 12"
15	1,0	2	173	1,15	500	4' 40"
20	1,2	2	202	1,01	500	4' 24"
25	1,5	2,5	313	1,25	500	4' 48"

CHARAKTERYSTYKA CIĘCIA OD 5 DO 200 MM. GRUBOŚCI
PALNIKIEM PYROSEKATOR

Grubość	Średnica dyszy	Spożycie na 1 m.		Czas cięcia 1 m.	Ciśnienie tlenu w palniku
		acetyl.	tlenu		
mm.	mm.	ltr.	ltr.	min.	at.
5	1,0	11	55	2,5	1,5
10	1,0	14	110	3,5	1,5
15	1,0	25	165	4	2
20	1,0	33	220	4,5	2
25	1,5	45	300	4,5	2,5
30	1,5	50	360	5	3
50	2,0	72	610	6	3,5
100	2,0	115	1300	8	4
150	2,5	165	2250	12	4,5
200	2,5	210	3000	18	5,5

UWAGA: Cyfry te otrzymuje się normalnie, kiedy tnąc się czyste blachy tlenem o czystości 99%. Podane spożycie tlenu i acetyleny mogą być znacznie zmniejszone, kiedy tnąc się przy pomocy urządzeń prowadzących, pozwalających na regularny posuw palnika.

Przeciwnie — przy cięciu blach zanieczyszczonych, zardzewiałych lub pomalowanych, żelaza łuszczonego się lub bloków zawierających jamy i pęcherze, albo stali specjalnych, spożycie zwiększa się dwu i trzykrotnie, zależnie od okoliczności.

Reasumując powyższe uwagi, podajemy poniżej zasady, którymi się należy kierować przy ustalaniu wielkości dyszy, ciśnienia i szybkości posuwu:

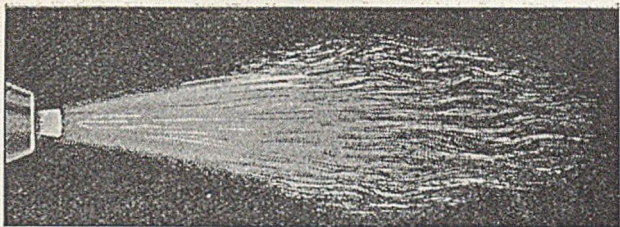
- 1) Przy danej grubości cięcia, im większy numer dyszy stosujemy, tem mniejsze trzeba dać ciśnienie tlenu.
- 2) Zwiększenie szybkości cięcia przez zakładanie większych numerów dysz będzie najczęściej połączone z większymi kosztami cięcia.
- 3) Przy przesadnie wielkiej dyszy może nawet zajść wypadek, że cięcie będzie wolniejsze, niż przy małej dyszy, a spożycie tlenu oczywiście znacznie większe, co może dać w wyniku koszty cięcia kilkakrotnie wyższe od normalnych.
- 4) Dla każdej grubości cięcia istnieje jedna wielkość dyszy najekonomiczniejsza, której odpowiada też pewne najkorzystniejsze ciśnienie (krytyczne), dające największą szybkość posuwu: przekroczenie tego ciśnienia zmniejsza szybkość, przy większym spożyciu tlenu, powoduje więc podwójne straty, na robociźnie i na tlenie.
- 5) Szczególniej ważne jest nie stosować zbyt wielkich ciśnień przy grubem cięciu, bo przy większych numerach dysz małe przekroczenia krytycznego ciśnienia dają już znaczne pogorszenie warunków cięcia, a przy wielkiem w tym wypadku spożyciu tlenu, straty są szczególnie dotkliwe.

Regulacja płomienia podgrzewającego. Regulacja płomienia podgrzewającego jest naogół taka sama, jak przy palnikach do spawania, dlatego też nie będziemy tu powtarzać zasad tej regulacji. Ta regulacja różnić się będzie jedynie tem, że palnik do cięcia wymaga jeszcze dodatkowej czynności, która się nazywa regulacją końcową. Ta regulacja końcowa

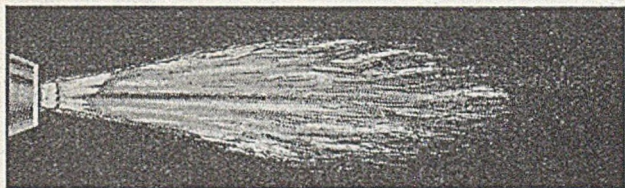
wynika z obniżenia ciśnienia tlenu podgrzewania, które zachodzi w chwili otwarcia wylotu tlenu do cięcia (przy wspólnym przewodzie doprowadzającym tlen), w tym momencie w płomieniu podgrzewającym tworzy się nadmiar acetylenu i płomień ten staje się nawęglającym, co jest szkodliwe ze względu na utwardzanie krawędzi przecięcia. To rozregulowanie się palnika do cięcia w chwili otwarcia dopływu tlenu tnącego jest uważane b. często za objaw naturalny, któremu przeciwdziałać nie można i stąd opinia, oczywiście mylna, że palnik do cięcia musi utwardzać stal przecinaną. Tymczasem można tego uniknąć przez powtórne uregulowanie palnika przy otwartym kurku do tlenu tnącego. Gdy po tej regulacji zamkniemy dopływ tlenu tnącego, otrzymamy płomień lekko utleniający. Użycie takiego płomienia do wstępnego podgrzania metalu przed rozpoczęciem cięcia nie można uważać za szkodliwe, nie chodzi bowiem o to, aby płomień podgrzewający stopił metal, jak przy spawaniu, tylko aby go zagrzał; jeżeli temu zagrzaniu towarzyszyć będzie utlenianie się metalu, to przecież będzie to tylko wstępem do bardziej energicznego utleniania przez strumień tnący.

Regulacja płomienia podgrzewającego będzie się składać z czynności następujących:

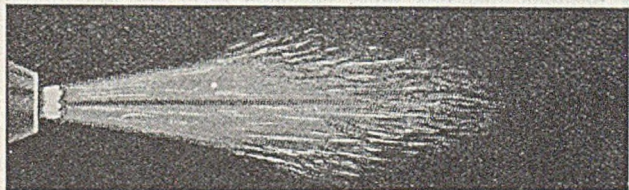
- 1) Pierwsza regulacja gazów przy zamkniętym kurku tlenu tnącego — analogiczna do regulacji palnika do spawania. Wówczas płomień palnika ma wygląd charakterystyczny dla dobrze uregulowanego palnika do spawania (rys. 16a).
- 2) Otwarcie wylotu tlenu tnącego — co daje powód do utworzenia się płomienia o nadmiarze acetylenu, co widać po obwódce białawej naokoło płomienia. Pomimo wydłużenia przez tę obwódkę płomień ten naogół jest krótszy od poprzedniego (rys. 16b).
- 3) Regulacja końcowego płomienia przy otwartym wciąż



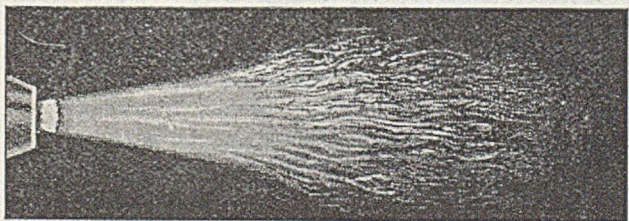
a



b



c



d

Rys. 16,

wylocie tlenu tnącego, która ma na celu usunięcie nadmiaru acetylenu, co się uskutecznia albo otwierając więcej kurek tlenu podgrzewającego, albo zmniejszając nieco dopływ acetylenu, (rys. 16c).

- 4) Zamknięcie tlenu do cięcia, przez co otrzymuje się płomień podgrzewający, ostatecznie już uregulowany, nie nawęglający, a przeciwnie — lekko utleniający (rys. 16d).

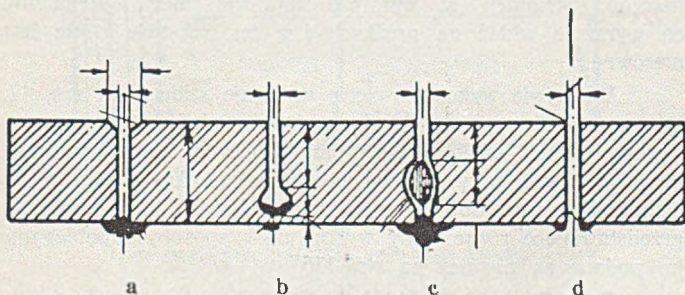
Najpospolitsze błędy przy cięciu palnikiem. Cięcie palnikiem może być wykonane czysto i gładko, z bardzo wielką dokładnością, jednak praktyka dotychczasowa wykazuje, że naogół to, co się wykonuje w naszych warsztatach, jest dalekie od pojęcia dobrego cięcia. Przyczyną tego jest niewątpliwie dość duża ilość czynników, od których dobre wykonanie zależy. Trzeba, jak wspominaliśmy już wyżej, dobrać odpowiednią szybkość posuwu, ciśnienie tlenu i średnicę dyszy, a poza tem operator musi posiadać dużą wprawę, dobre i dobrze utrzymane narzędzie. Normalnie nie wszystkie te warunki są spełnione jednocześnie, a nawet, niestety, najczęściej większość tych warunków nie jest spełniona. Poniżej podajemy cały szereg błędów najczęściej spotykanych w praktyce, oraz sposoby zapobiegania im:

- 1) Powierzchnia zanieczyszczona silnie rdzą, zendrą minją, lakierem i t. p. utrudnia cięcie i może być powodem złego wykonania. Przed rozpoczęciem cięcia należy więc blachę oczyścić.

- 2) Najczęściej spotykaną wadą jest nierówna linja cięcia, przedstawiająca szereg zadziórów na ściankach szczeliny. Ten brak pochodzi z niedostatecznej wprawy i pewności ręki operatora, który przy ruchu posuwistym nie może uniknąć drgań ręki, poprzecznych do kierunku cięcia. Do uzyskania prostopolinijności cięcia służy opisany wyżej wózek, linje oraz różne przyrządy (patrz str. 172). Nierówne cięcie jest nieekonomiczne

dlatego, że linia cięcia przeto znacznie się wydłuża, a przedmiot następnie wymaga obróbki mechanicznej.

3) Na rys. 17, szkic a, przedstawiono inny najpospolitszy błąd, a mianowicie stapienie krawędzi górnych szczeliny. To jest bardzo poważny błąd, gdyż usunięcie nierówności wymaga mechanicznej obróbki i pociąga za sobą stratę na materiale i na robociznie. Szczelinę tego kształtu otrzymuje się przy zbyt silnym płomieniu podgrzewającym, wskutek tego metal topi się, zamiast się wypalać. U spodu szczeliny zbierają się tlenki i metal stopiony. Ilość metalu stopionego może dochodzić — jak wykazały badania — do dwudziestu kilku procent. Wskutek tego żużel ten może być dość twardy i bardzo silnie przylegający do spodu szczeliny; takiego żużla często nie można odbić młotkiem, tylko trzeba go obcinać palnikiem lub ścinakiem. Zbytnie stapienie krawędzi pochodzi zazwyczaj z powodu zbyt małego ciśnienia, lub zbyt powolnego posuwu w stosunku do mocy płomienia podgrzewającego.



Rys. 17.

4) Jest oczywiste że cięcie musi obejmować całą grubość metalu i nie mogą pozostawać miejsca nie przecięte w głębi szczeliny, (rys. 17, szkic b). Jeżeli takie miejsca powstają, operator bardzo łatwo to spostrzeży, gdyż płomień

uderza do góry i wraz z nim wychodzą na powierzchnię rozżarzone tlenki. Brak ten pochodzi zazwyczaj ze zbyt szybkiego posuwu. Taki pośpiech jednak nie oplaca się, bo ponowne powracanie do miejsc nieprzeciętych, zabiera bardzo dużo czasu, przyczem zbyt szybki posuw powoduje również zadziory na ściankach szczeliny i powstawanie głębokich bródz silnie odchylonych ku tyłowi, o czym już była mowa poprzednio.

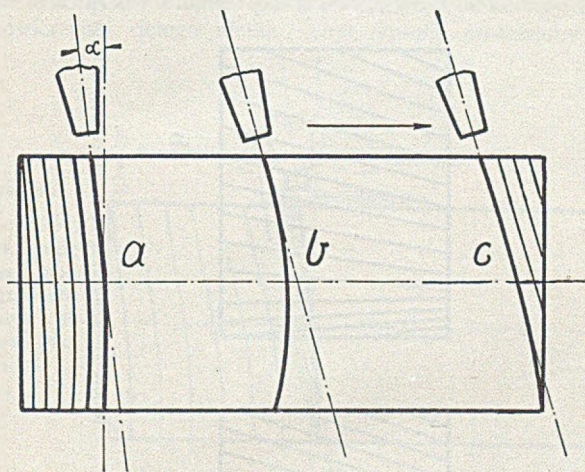
5) Pozatem wadliwe cięcie może powstać nie z winy operatora, lecz z winy materiału. Jeżeli strumień tlenu napotka przeszkodę w postaci np. żuźla (rys. 17, szkic c), rozszerza się na boki i wytapia jamę wewnątrz metalu.

Czasem wewnątrz blachy przecinanej można napotkać cienką warstwę szlaki rozwałcowanej, ewentualnie pęcherz rozwałcowany, który tworzy jakgdyby dwojenie się blachy. Wówczas cięcie jest bardzo trudne do skutecznienia, a często niemożliwe. Jednak udaje się trudności pokonać, stosując silniejszy płomień podgrzewający i zmniejszając ciśnienie tlenu tnącego. Strumień w warstwie wadliwej ulega załamaniu, co wyraźnie widać na prążkach i w tej warstwie cięcie jest nierówne.

Właściwie wykonane cięcie wskazuje szkic d na rys. 17. Równa szczelina o ostrych krawędziach, gładkie ściany przecięcia, u spodu nieco tlenków przylegających do metalu, które łatwo odpadają przy lekkim uderzeniu młotka — oto cechy charakterystyczne dobrze wykonanej roboty. Ciekawe zdjęcia, przedstawiające różne wady wykonania i sposoby zapobiegania im podane są również na str. 176.

Technika cięcia grubych bloków. Przy cięciu grubych bloków, duże odchylenie strumienia tlenu w dolnej części (rys. 14a), utrudnia w poważnym stopniu cięcie, gdyż na powstającym w ten sposób „progu“ zatrzymują się tlenki i stopiony metal i cięcie się przerywa. Zapobiec powstawaniu tego proggu można przez odpowiednie ustawienie palnika pod kątem, jak

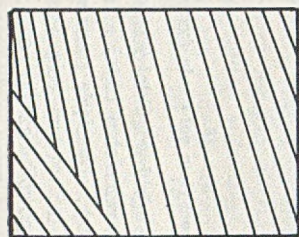
to pokazano na rys. 18, szkic a. Wielkość tego kąta zależy od grubości bloku ciętego; zbyt wielkie pochylenie jest niepożądane, gdyż wówczas znowu powstają trudności z wymywaniem tlenków (rys. 18, szkic b). Natomiast przy zakończeniu cięcia należy dać większe pochylenie, gdyż dla uzyskania gładkiego przecięcia dobrze jest stopniowo zejść z przekroju przecinanego, kierując strumień przede wszystkim na dolny róg i pochylając coraz bardziej palnik, zakończyć cięcie na górnej krawędzi (rys. 18, szkic c).



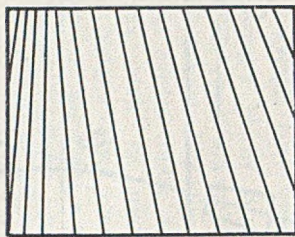
Rys. 18.

Linia cięcia przy pochylem położeniu dyszy palnika.

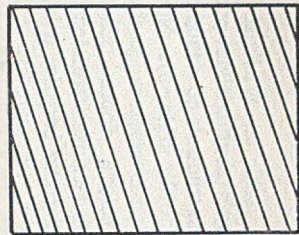
Rozpoczynać cięcie grubych bloków należy po dostatecznie silnym ogrzaniu powierzchni ciętej i trzeba dopuszczać tlen do cięcia powoli — tak, aby cięcie rozszerzało się stopniowo na całą grubość bloku; w tym celu zawór do tlenu do cięcia otwierać należy powoli, aż do osiągnięcia przecięcia



a



b

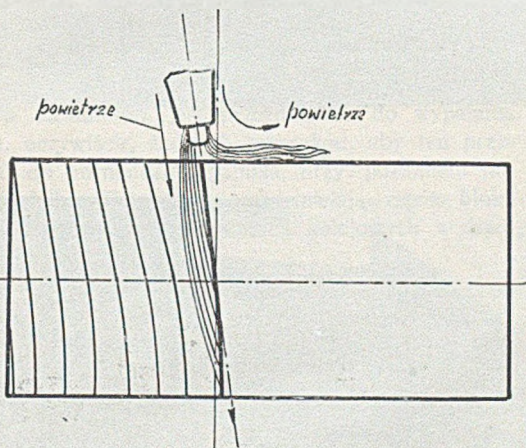


c

Rys. 19.
Różne sposoby stopniowego zwiększania grubości cięcia.

na wylot. Można sobie ułatwić rozpoczęcie cięcia przez skierowanie cięcia na dolny róg bloku, jak wskazuje rys. 19a, orzeźco początkowa grubość cięcia jest niewielka i wzrasta stopniowo. Sposoby prowadzenia palnika, jak na szkicach 19b i 19c, są najwygodniejsze, bowiem nie wymagają oderwania palnika z dolnej części bloku i przeniesienia go na górną powierzchnię (rys. 19a), gdzie czynność podgrzewania musi być wtedy powtórzona.

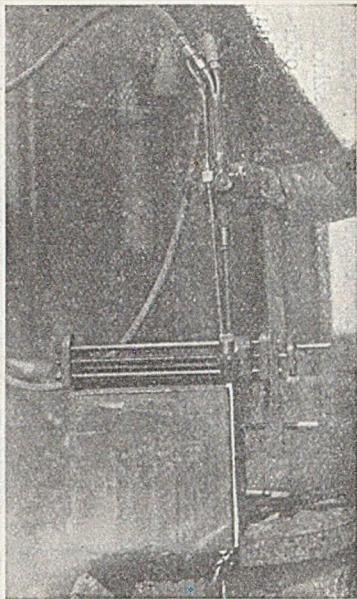
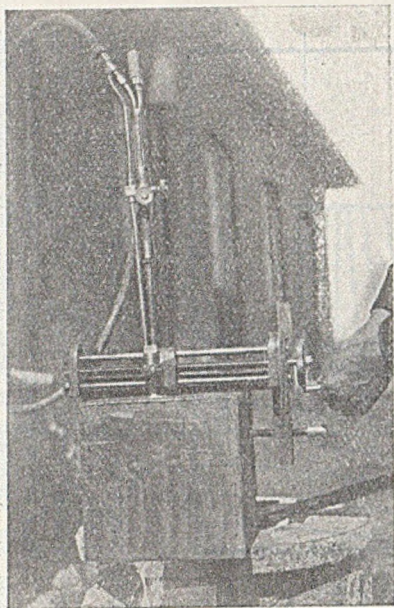
Położenie dyszy palnika. Palnik na rolkach należy tak ustawić, aby płomień podgrzewający był oddalony o 1 mm od powierzchni ciętego metalu. Zbyt wysoko postawiony wy-



Rys. 20.

Położenie palnika ze względu na przeciwdziałanie zasysaniu powietrza do szczeliny.

lot powoduje zasysanie powietrza przez strumień tlenu i niepotrzebne wciąganie go do szczeliny. Jeśli powietrze dostanie się między strumień tlenu a metal, cięcie nie odbywa się normalnie. Z tego też względu należy palnik posuwać w miarę wypalania się szczeliny w ten sposób, aby płomień podgrzewający swą przednią częścią odbijał się od powierzchni metalu, jak to wyjaśnia rys. 20.



Rys. 21. Cięcie kratówki 260 mm za pomocą przyrządu.
 Blok w połowie przecięty. Dołem uchodzi
 ze szczeliny struga tlenków i żużla.

Cięcie dobiega końca. Operator regu-
 luje odpowiednio pochYLENIE palnika.

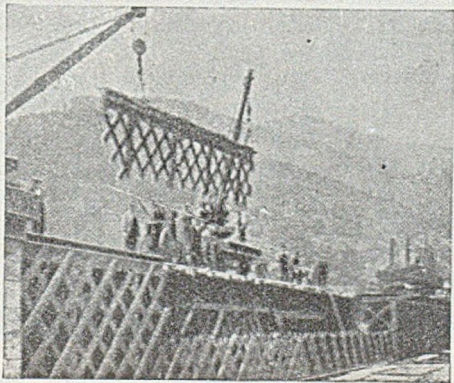
Cięcie grubych bloków zapomocą przyrządu. Przy cięciu ręcznym grubych bloków trudności uzyskania dokładnie prostej linii i gładkiej powierzchni przecięcia są nader wielkie; można jednak otrzymać doskonałe wyniki, stosując bardzo prosty i tani przyrząd, przedstawiony na rys. 21, wyrobu Sp. Akc. „Perun“. Ma on kształt ramy prostokątnej, którą przymocowuje się na bloku przecinanym zapomocą zacisków. W ramie osadzona jest śruba pociągowa, obracana korbą; na śrubie przesuwają się uchwyty, w których zamocowany jest palnik. Uchwyt jest w ten sposób skonstruowany, że palnik może przyjmować pochyle położenie, przytem to pochylenie można zmieniać bez przerywania ruchu posuwistego.

W danym wypadku użyto końcówki sztorcowej palnika „Normus“, która zasadniczo jest przeznaczona do wypalania otworów; niema, oczywiście, żadnych przeszkód, aby ten przyrząd dostosować do normalnego palnika, przy poziomem położeniu rączki palnika. Fotografje przedstawiają cięcie bloku stalowego grub. 260 mm. w Warsztatach kolejowych w Bydgoszczy.

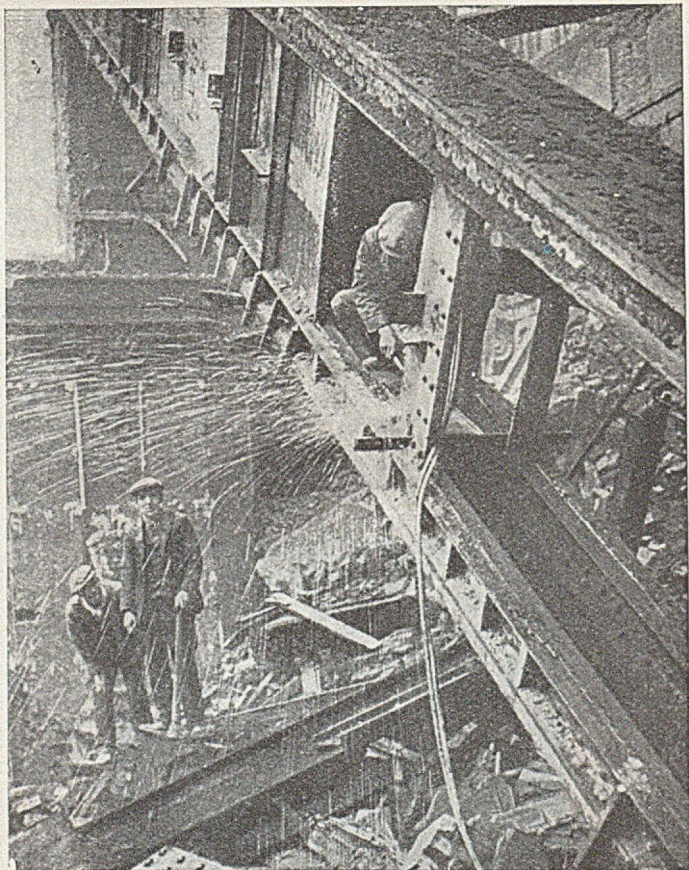
Wszystkie warsztaty kolejowe oraz większe kuźnie przemysłowe powinny być zaopatrzone w tego rodzaju przyrząd. W porównaniu do cięcia ręcznego daje on duże oszczędności na robociznie i gazach, jak również — dzięki gładkości i prostoliniowości cięcia — na materiale przecinanym.

W obróbce mechanicznej — im dokładniejsza obróbka, tem jest kosztowniejsza. Przy cięciu palnikiem jest odwrotnie — im dokładniejsze cięcie, tem ilość wypalonego metalu mniejsza, czas cięcia krótszy i zużycie gazów mniejsze, a zatem cięcie dokładniejsze jest ekonomiczniejsze.

CIĘCIE NA ZŁOM



Rys. 29 (patrz str. 123).



Rys. 22.

Rozbórka wielopiętrowego gmachu w Londynie.

Najdawniejsze i najbardziej znane zastosowanie palnika do cięcia jest cięcie starych konstrukcji na złom.

W ten sposób ułatwia się transport starego żelastwa z powrotem do hut.

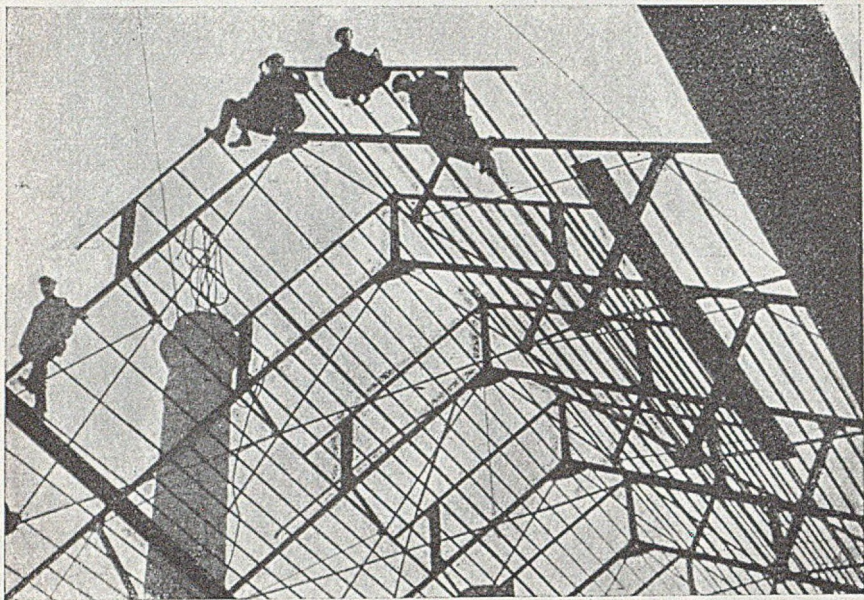
Ogromne zastosowanie znajduje w tym względzie palnik przy rozbiórce na złom starych okrętów, parowozów, mostów, budynków, wież, maszyn, ciężkiego sprzętu wojennego i t. p., które z racji przejścia granicy wieku lub z powodu wypadku muszą wrócić tam, skąd wyszły, t. j. do pieca.

Koszty cięcia na złom, w których najpoważniejszą pozycją jest koszt tlenu, zależą przede wszystkim od grubości złomu, od długości cięć, stanu powierzchni (farba, rdza i t. p.) i t. p. okoliczności, które w poszczególnych wypadkach dają cyfry dość różne. Tem niemniej z wieloletniej praktyki posiadamy dla pewnego typu robót cyfry przeciętne dość dokładne. Ogólnie biorąc, na tonnę złomu wypada spożycie tlenu 5—12 m³ tlenu i 10—15% tej ilości acetylenu.

Rozbiórka konstrukcji żelaznych. Na rys. 22 widzimy rozbiórkę gmachu jednego z hoteli londyńskich w trakcie przecinania głównego podciągu nad salą balową.*).

Aby uzmysłowić nadzwyczajną szybkość tego rodzaju rozbiórki, wystarczy powiedzieć, że konstrukcja gmachu 12-piętrowego, wagi 300 tonn, została pocięta na części o wielkości odpowiedniej do transportu kolejowego, w ciągu 2 tygodni przez 2 robotników.

*) Cały szereg zdjęć z prac wykonanych w Anglii jest wzięte z czasop. „Industrial Gases“.



Rys 23. Rozbiórka dachu fabrycznego w New-Castle.

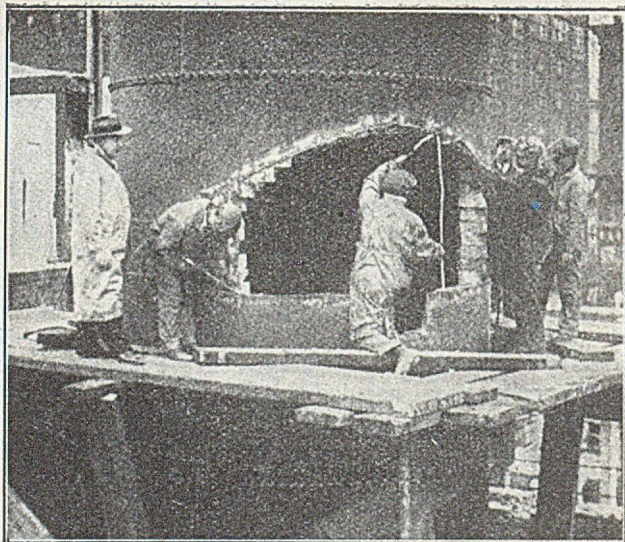
Rozbiórkę konstrukcji dachowej na budynku fabrycznym stalowni w New-Castle przedstawia rys. 23. Widzimy tu kilku przecinaczy wiszących przy częściowo rozebranej już konstrukcji w pozycjach bardzo oryginalnych. Muszą oni uważać, aby wzajemnie nie podcinać sobie belek, na których się opierają.

Również przy usuwaniu fabrycznych kominów żelaznych palnik do cięcia jest bardzo pomocny.

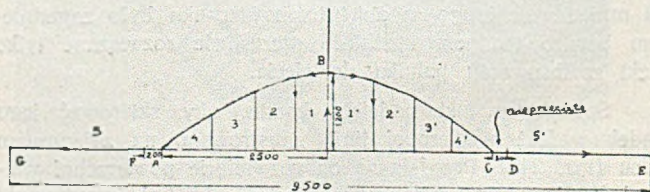
Często stosowany w Ameryce sposób, polegający na tem, że na szczyt komina zakłada się linę stalową, a następnie samochód ciężarowy, lub traktor ciągnie za linę, aby zapewnić odpowiedni kierunek padania, nie jest godny polecenia, ponieważ istnieje możliwość łatwego odchylenia komina od kierunku wyznaczonego mu do upadku, człowiek zaś, któremu bywa polecone obsługiwanie takiej liny, często zaczyna ciągnąć ją przedwcześnie, wskutek pewnego zdenerwowania, wywołanego obawą co do możliwości ucieczki w porę z niebezpiecznego rejonu.

W podanym na rys. 24 wypadku, wziętym z praktyki St. Zjedn., trudności były tem większe, że od komina do najbliższego budynku była odległość zaledwie 4 m. Komin ten, o wysokości przeszło 50 m i średnicy u podstawy 3 m, był wyłożony wewnątrz warstwą cegły ogniotrwałej o grub. 200 mm. Zwalenie go w dokładnym kierunku było zagadnieniem bardzo trudnym i zostało szczęśliwie rozwiązane tylko dzięki zastosowaniu palnika do cięcia.

Sposób w jaki podcięto komin, aby skierować jego upadek wzdłuż wytyczonej linii, zilustrowano na załączonym szkicu (rys. 24a). Przedstawia on rozwinięcie powierzchni walcowej komina z nakreślonym wycięciem ABC , którego punkt B leży w płaszczyźnie upadku. Wielkość tego wycinka i jego



Rys. 24.
Podcinanie komina.

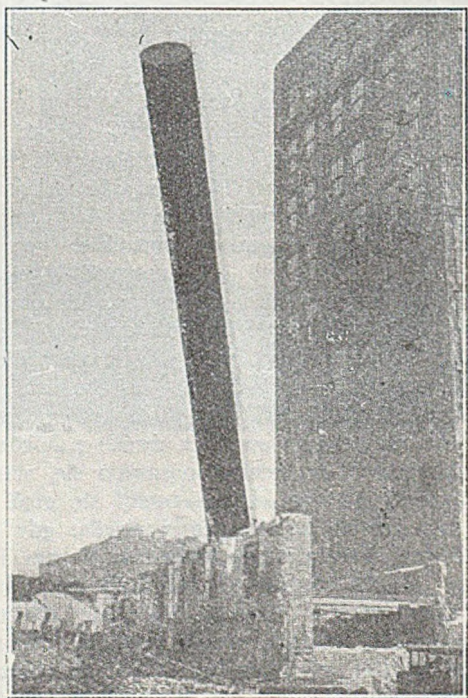


Rys. 24a.
Rozwinięcie przecięcia komina.

położenie na ścianie komina musiały być ściśle ustalone i obliczone. *) Po ustaleniu linii upadku musiano obliczyć, w jakim stopniu komin musiałby się pochylić, aby było pewne, że przy upadku zostanie ominięty róg sąsiedniego budynku. Z temi danymi w rękę dopiero można było określić wielkość tego wycięcia, jakie należało zrobić w ścianie komina. Wysokość wycięcia w najszerszym jego miejscu wynosiła 1 m. 20 cm., szerokość zaś połowę obwodu komina.

W miarę wycinania odcinka ABC ścianki metalowej wylamywano odrazu również odpowiednią część wewnętrznej ceglanej osłony komina (rys. 24). Grubość wycinanej blachy wynosiła 10 mm. Po wycięciu ścianki ABC , przystąpiono do obcinania komina na całym obwodzie, poczynając od punktów D i F , odległych 200 mm od wycięcia ABC (rys. 24a). Pozostawienie nienaruszonych odcinków CD i FA miało za zadanie utrzymanie komina do chwili zakończenia robót przygotowawczych w położeniu prostopadłym, oraz umożliwienie należytego skierowania osi komina przy jego upadku. Wycinanie linii FG i DE było prowadzone jednocześnie w obu kierunkach zapomocą dwóch palników. W miarę tego, jak nacięcie na kominie posuwało się, stan napięcia w jego ściankach wzrastał, komin zaczął się giąć. Widoczne pochylenie się komina zaczęło się z chwilą, gdy do całkowitego przecięcia obwodu z tyłu brakowało 50 mm. Przecinanie tego małego odcinka okazało się też zbyt trudne, gdyż ścianka w tem miejscu została zerwana. Podobnie 200-milimetrowe odcinki po bokach wycięcia uległy zerwaniu. W miarę pochylania się wprzód, ruch komina stawał się coraz szybszy. Komin ułożył się dokładnie na tem miejscu, jakie z góry było dlań określone.

*) Patrz dokładny opis w „Spawaniu i Cięciu Metali” Nr. 10, 1928.



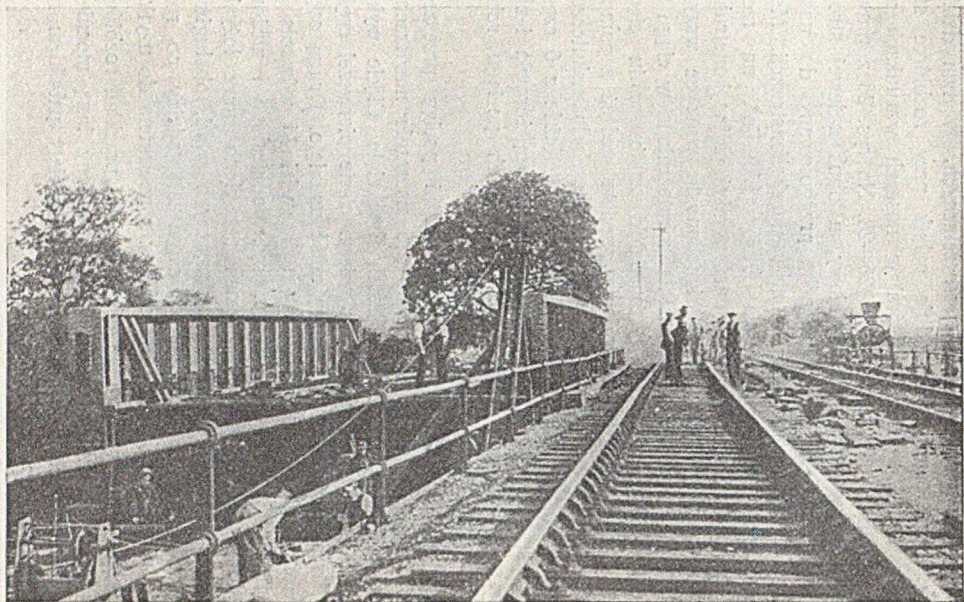
Rys. 25.

Padający komin w chwili, gdy mija narożnik budynku.

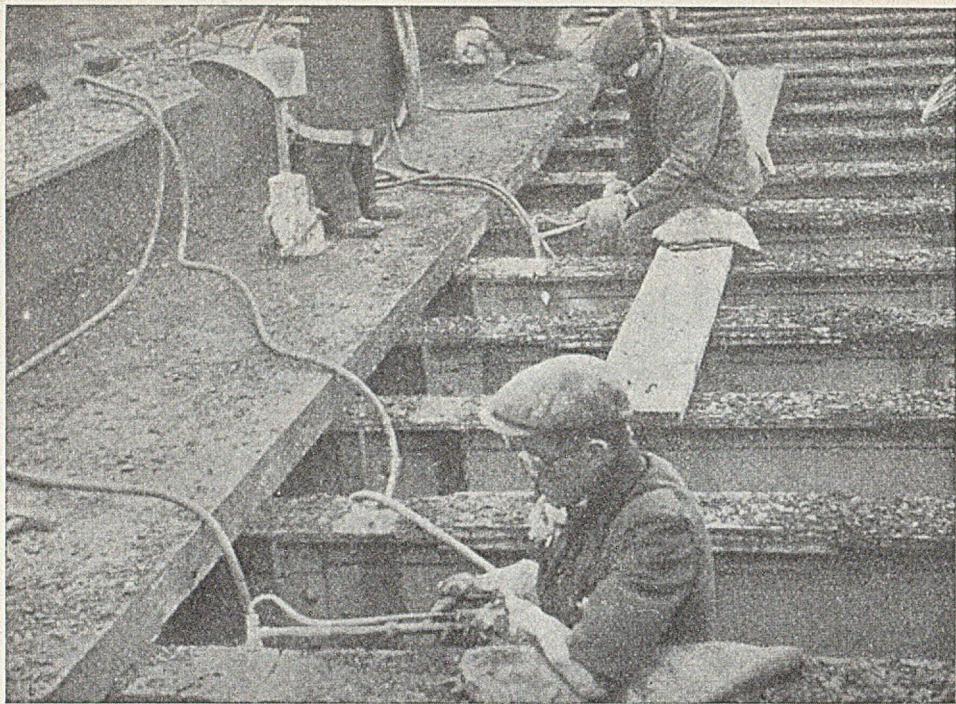
Cięcie na złom na kolejach żelaznych. W tym dziale, największe zastosowanie znajduje palnik przy rozbiórce starych mostów. Do historii, która w naszych warunkach zakrawa na bajkę, odnoszą się rys. 26—28. Na rys. 26 z prawej strony widzimy stary most kolejowy, a obok z lewej strony nowy most stojący na pontonach, przygotowany do nasunięcia na filary, po zdjęciu z nich starej konstrukcji. Most ten położony niedaleko miasta Derby (Anglia), na rzece Dove, był dość pokaźnych rozmiarów, gdyż ciężar konstrukcji wynosił przeszło 200 tonn. Zamiana mostu wraz ze wszystkimi dodatkowymi robotami została uskuteczniiona w ciągu 24 godzin. Było to możliwe tylko dzięki zastosowaniu cięcia tlenem. Każde z 2 przęsł zostało rozcięte wzdłuż zapomocą palników na 3 części; w tym celu trzeba było uskutecznić 68 cięć belek poprzecznych mostu (rys. 27). Każda z 6 części mostu została następnie podniesiona zapomocą żórawia i złożona na przygotowanych zawczasu wagonach pociągu roboczego, jak to wskazuje rys. 28.

O godz. 3 m. 30 po poł. ostatni pociąg przeszedł po moście. Do godz. 6 wiecz. trwało usuwanie nawierzchni w tych miejscach, gdzie belki miały być cięte. Cięcie wykonywano 4 palnikami. O godz. 8 wiecz. cięcie pierwszej części mostu było ukończone i zaraz tę część usunięto. Drugą część mostu obcięto w ciągu następnych 3 godzin i wówczas ta część mostu, jak i reszta, mogła być podniesiona i złożona na wagony. Tymczasem na filarach ustawiono nowe łożyska i nasunięto nowy most zapomocą ręcznych wind, obsługiwanych zaledwie przez 2 ludzi. W ciągu 24 godziny po rozpoczęciu rekonstrukcji most był oddany z powrotem do użytku.

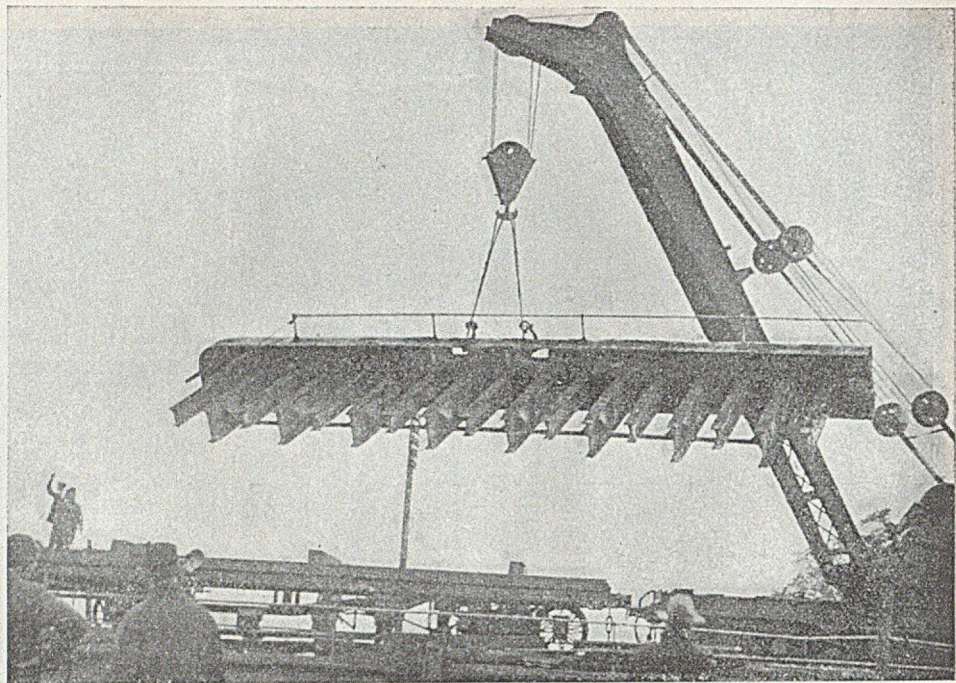
Rysunek 29, str. 115, przedstawia inny przykład rozbiórki mostu (Austria), który musiał być zamieniony inną mocniejszą konstrukcją. Most kratowy został tu pocięty palnikiem na części dogodne do transportu.



Rys. 26. Most wagi 200 t, który został zamieniony na nowy w ciągu 24 godzin.



Rys. 27. Przekinanie belek poprzecznych mostu.



Rys. 28. Usuwanie zapomocą żórawi odciętych części mostu.

Z robót rozbiórkowych w kolejnictwie, oprócz rozbiórki mostów, które zresztą dość rzadko się trafiają, należy zacytować rozbiórkę parowozów, jako typową robotę dla palnika. Każdego roku szereg przestarzałych wybrakowanych parowozów i tendrów przeznaczają się na złom.

Czytamy w literaturze, że w dawniejszych czasach przedsiębiorcy, skupujący złom, wogóle nie chcieli brać starych parowozów z powodu wysokich kosztów rozbiórki, przenoszących wartość złomu. Dzisiaj dzięki palnikowi ewakuowanie parowozów daje się wykonywać nieznacznym kosztem. Rys. 30 przedstawia stosy złomu, powstałego z pocięcia 160 parowozów na jednym z „cementarzy“ parowozowych amerykańskich.

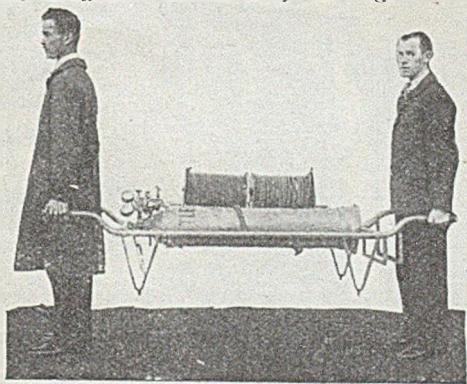
Instalacje ratunkowe. Skoro mowa o kolejnictwie, należy zacytować nadzwyczaj ważne zastosowanie, jakie znajduje palnik do cięcia, przy katastrofach kolejowych. Części metalowe wagonów są tak pocięte i ze sobą skręcone, że wydobywanie rannych podróżnych z pod przewróconych wagonów przedstawia ogromne nieraz trudności. Na zdjęciach filmowych ze strasznej katastrofy, jaka się wydarzyła pod Paryżem w wieczór wigilijny r. 1933, czytelnicy nasi niewątpliwie zaobserwowali szereg robotników z palnikami do cięcia, usuwających części metalowe pogruchotanych wagonów, w celu wydobywania rannych. Też ze względu na oczyszczanie toru możliwość szybkiego usunięcia złomu przez pocięcie go na części, które można ręcznie przenosić, jest wielkim ułatwieniem, tembardziej, że żorawie kolejowe, których sprowadzenie zresztą wymaga dość dużo czasu, mają pracę utrudnioną, gdy tory są bardzo zniszczone. Do celów ratunkowych służą specjalne instalacje, łatwo przenośne, zawsze gotowe do użytku. Instalacja taka, przedstawiona na rys. 31, wyrobu Sp. Akc. Perun, może również służyć do montażu i do cięcia w miejscach oddalonych od stałego warsztatu. Aparatura zmontowana jest na noszach do przenoszenia przez



Rys. 30. Sterty złomu z cięcia parowozów.

dwóch ludzi. Butla tlenu zawiera 4 m³ tlenu, acetylenowa 1,5 m³ acetylenu rozpuszczonego.

Palniki można stosować normalne, węże gumowe zaś są dowolnej długości. Całość waży 125 kg.



Rys. 31. Instalacja przenośna do cięcia do celów ratowniczych i przemysłowych.

Próby, dokonane w warsztatach P. K. P. w Warszawie, wykazały, iż aparaty te pracują sprawnie i są dogodne w użyciu.

Rozbiórka okrętów. Na Zachodzie największe zastosowanie palnik do cięcia znajduje w rozbiórce wielkich okrętów transoceanicznych. Na rys. 32 widzimy 5000-tonnowy okręt „Oklahoma“, który uległ w czasie pożaru bardzo silnym uszkodzeniom i musiał być sprzedany na złom. Na zdjęciu widać kilku przecinaczy przy robocie; bok pudła z prawej strony jest już częściowo rozebrany.

W Polsce dotychczas nie stosuje się cięcia palnikiem statków na złom, gdyż posiadamy niewielką flotę, niema starych statków w dostatecznej ilości i ten przemysł dotychczas nie miał okazji rozwinąć się na naszym brzegu. Nie

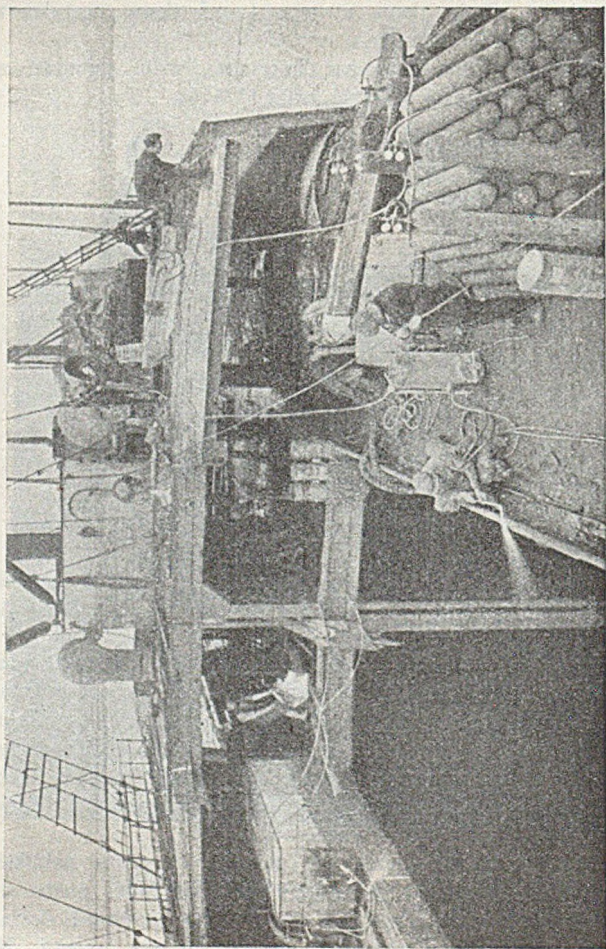


Рис. 32. Разби́рка 500-тонного ста́тка „Оклахома” (Англия).

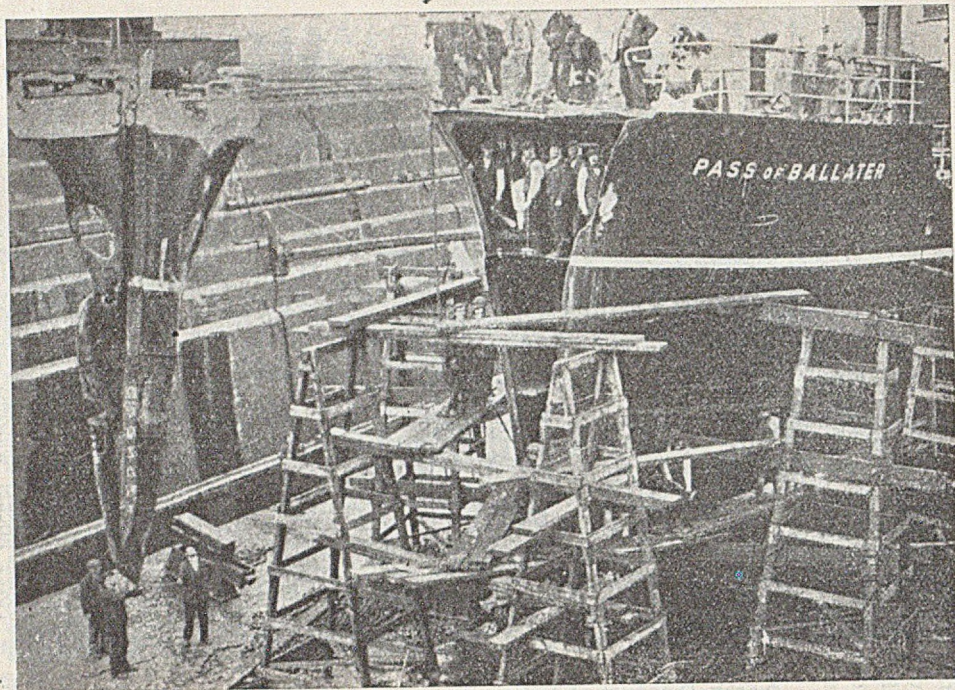
znaczy to jednak wcale, abyśmy nie mieli tego złomu w kraju, gdyż w setkach tysięcy ton złomu przywożonego rok rocznie dla naszych hut drogą morską przez Gdynię, większość stanowi złom otrzymany właśnie z pocięcia okrętów i statków wszelkiego rodzaju.

Nie ulega wątpliwości, że — jeżeli nie wszystkie — to w każdym razie, spora ilość tych statków zamiast przychodzić do nas w stanie pociętym, jako ładunek, mogłaby przyjść o własnej sile do Gdyni i tu dopiero ulec rozczłonkowaniu przez polskiego robotnika, polskim tlenem i polskim narzędziem. Jest oczywiście, że korzyści stąd dla kraju byłyby olbrzymie.

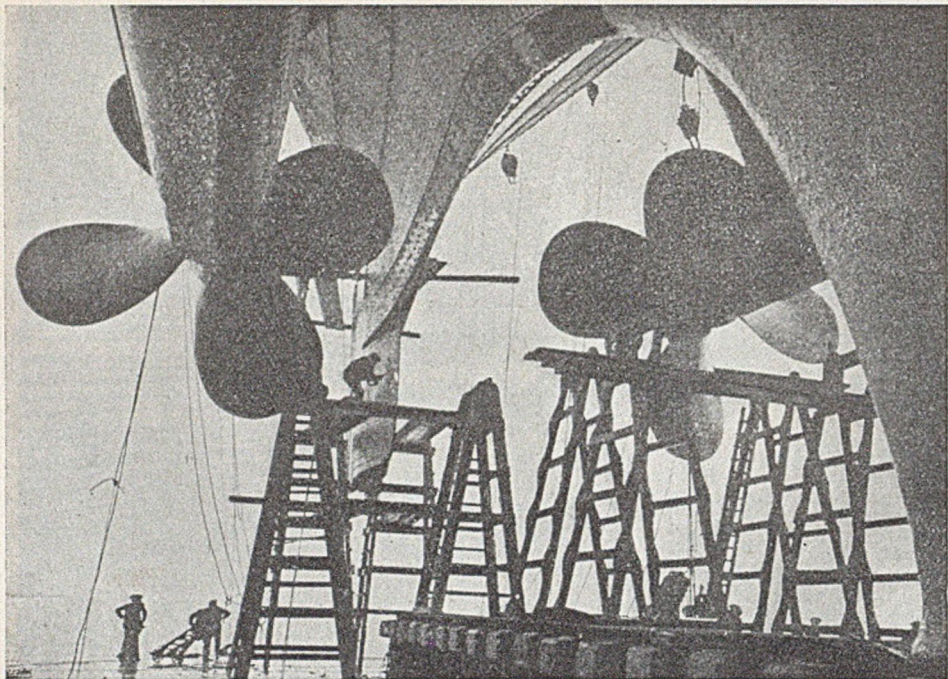
Przy wielkich naprawach okrętów palnik do cięcia oddaje nieocenione usługi. Na rys. 33 widzimy okręt, który zderzył się z drugim statkiem i uszkodził całą przednią część. Pogięte blachy pudła i część szkieletu po odcięciu nitów, usunięto z łatwością, jak to widać na zdjęciu. Cała robota zajęła 3 godz., gdy zapomocą środków mechanicznych trwałoby to przynajmniej tydzień.

Ponieważ pudło okrętu niszczy się nierównomiernie i często zachodzi potrzeba wymiany blach wyżartych w dolnych częściach okrętu, palnik do obcinania nitów ma tu nadzwyczaj duże zastosowanie i przy normalnych naprawach. Pozwala on zmniejszyć czas bezczynności okrętów i z tego tytułu palnik do cięcia jest narzędziem wprost nieocenionem. Wydajność palnika do obcinania nitów jest bardzo wielka. Przy naprawie francuskiego statku „Prince David“, gdzie usunięto ogółem 65,000 nitów, wydajność jednego palnika wynosiła 800—1,200 nitów na dzień 8-godz., nity o średnicy 18—25 mm.

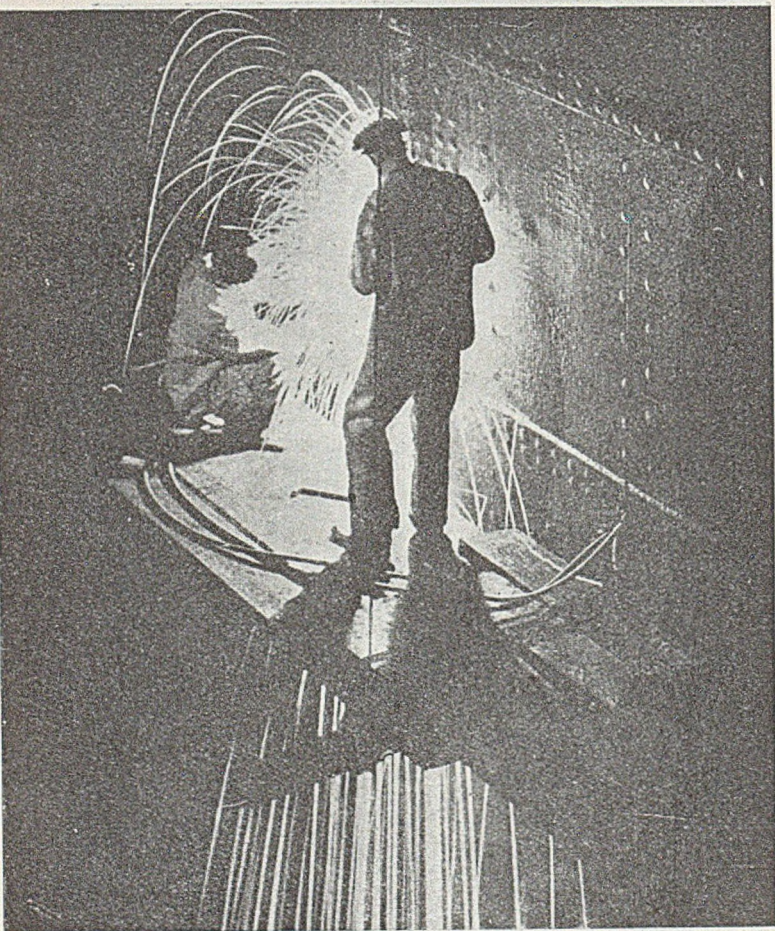
Rys. 34 przedstawia zdjęcie z tego rodzaju roboty przy naprawie słynnego okrętu pasażerskiego „Majestic“ Tow. White Star Line. Efektowne zdjęcie wykonane podczas tej roboty w porze nocnej widzimy na rys. 35.



Rys. 33. Uszkodzony dziób okrętu odcięty przy pomocy palnika.



Rys. 34. Obcinanie nitów palnikiem przy naprawie wielkiego statku transoceanicznego.



Rys. 35. Wycinanie blach i nitów przy naprawie statku morskiego.

Cięcie na złom sprzętu wojennego. Po wielkiej wojnie, gdy należało usunąć tysiące dział, tanków i t. p. sprzętu wojennego niezdatnego do użytku, palnik do cięcia miał bogate żniwo.

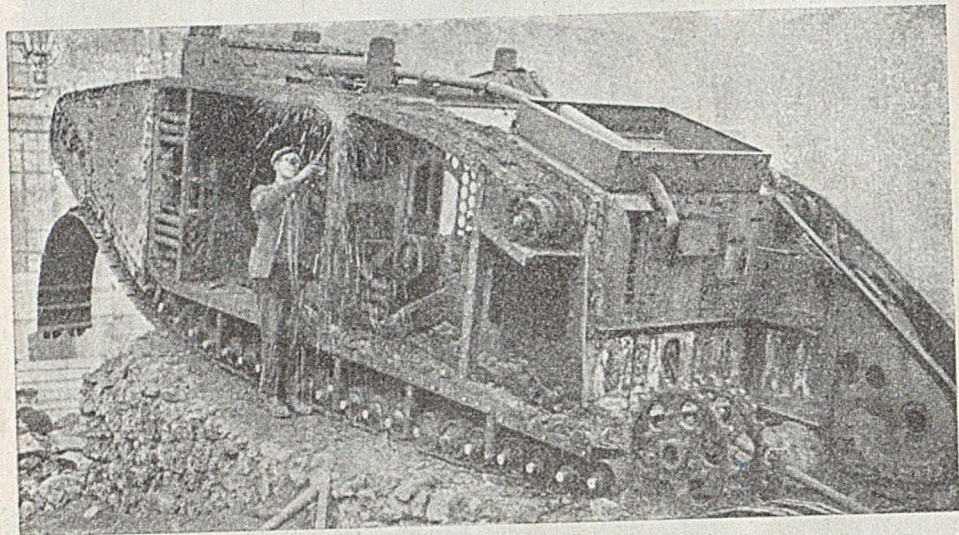
Na rys. 36 widzimy obraz niszczenia austriackich moździerzy 305 mm. Grubość cięcia wynosiła tu od 100 do 350 mm.



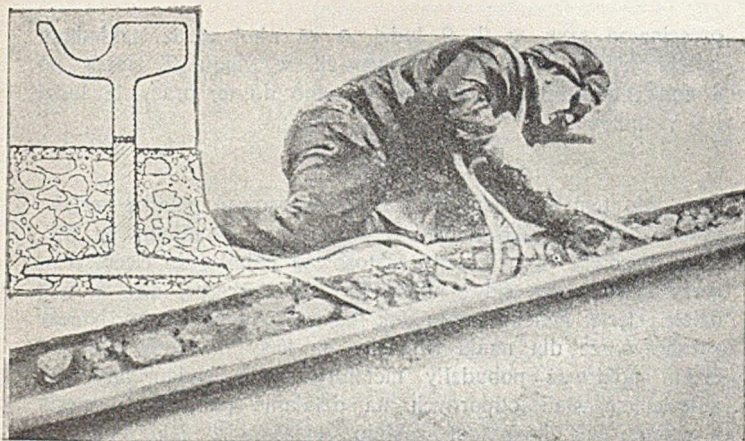
Rys. 36.

Cięcie na złom moździerzy 305 mm.

Rys. 37 jest pewnego rodzaju pamiątką wojenną. Jest to jeden z pierwszych tanków olbrzymów, przywieziony z pola walki i ustawiony z tryumfem przed Muzeum Brytyjskim w Londynie. Z biegiem czasu zardzewiał i jego widok stał się przykrym, szczególnie w dobie ogólnego rozbrojenia; dzięki palnikowi do cięcia przestał w r. 1930 drażnić oczy pacyfistów,



Rys. 37. Usuwanie pamiątkowego tanka z przed Brytyjskiego Muzeum w Londynie.



Rys. 38.
Usuwanie torów tramwajowych z ulic miasta.

Usuwanie szyn tramwajowych. Mniej efektowne, ale również bardzo pożyteczne zastosowanie palnika do cięcia, jako narzędzia niszczącego, widzimy na rys. 38. Jest normalnym objawem, że linje tramwajowe muszą w miastach ustępować miejsca autobusom i trolleybusom i w niedługim czasie polskie miasta, w pierwszym rzędzie Warszawa, będą musiały iść śladem miast Zachodu. Wyjmowanie szyn jest połączone z rujnowaniem jezdni i dużymi kosztami. Wystarczy jednak usunąć asfalt w bezpośrednim sąsiedztwie główki szyny i obciąć ją palnikiem, a resztę szyny, zabetonowaną można zostawić na miejscu.

W mieście Hamilton w Kanadzie usunięcie 5 km. toru tramwajowego w sposób opisany, wraz z naprawą jezdni, zostało uskutecznione w ciągu 24 godz. Za drużyną robotników, wycinających ścinakami pneumatycznymi nawierzchnię, szli

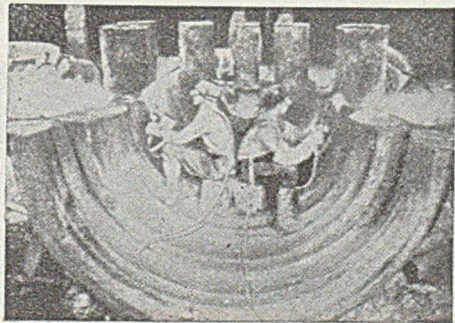
przecinacze szyn w il. 9 ludzi, a za nimi zaraz nakładano świeży asfalt. Przecinacze pracowali w ciągu 2 zmian po 8 godz., tak, że ogółem zmobilizowano do tej pracy 18 ludzi i 9 palników.

* * *

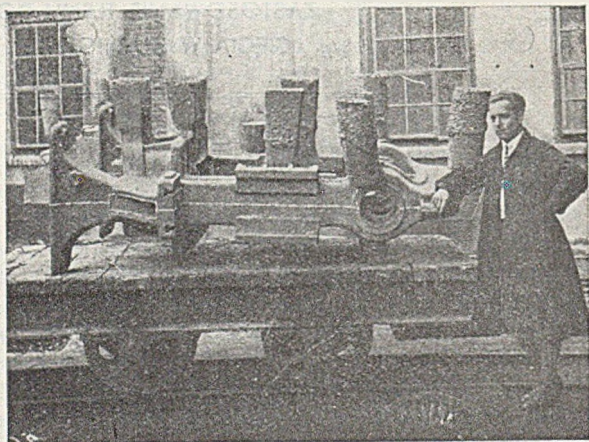
Na tem kończymy przykłady zastosowań palnika acetylenowo-tlenowego jako narzędzia zniszczenia. Pomijamy tu liczne — niestety — przykłady zastosowań palnika do cięcia panczerzy i skarbców, gdyż należałoby sobie życzyć, aby w tym dziale cięcie tlenem miało jak najmniej powodzenia. Należy zaznaczyć, że dla nauki zamachy na kasy nie były bez pożytku, ponieważ pobudziły metalurgów do badań nad wynalezieniem stali odpornych na działanie palnika do cięcia i dzięki tym badaniom zostało wyjaśnione, jak wpływają rozmaite domieszki do stali na jej podatność do przepalania tlenem.

=====

ZASTOSOWANIE TLENU DO
CIĘCIA W HUTNICTWIE



Rys. 39a.
Odcinanie nadlewek odlewów stalowych.



Rys. 39.
Odlew stalowy z szeregiem nadlewek.

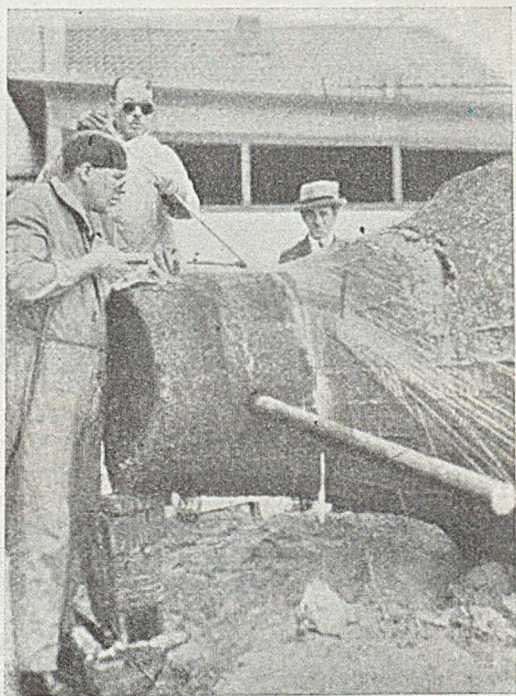


Rys. 40.
Odcinanie nadlewek palnikiem na ramie parowozowej.

Cięcie tlenem w hutnictwie gra wielką rolę, można nawet powiedzieć, że metody hutnictwa uległy dużym zmianom na skutek wprowadzenia cięcia, tak pod względem ulepszeń technicznych, jak i obniżenia kosztów produkcji.

Poniżej wyszczególnimy główne zastosowania cięcia tlenem w poszczególnych działach produkcji stali.

Usuwanie nadlewek. Wiadomo, że przy odlewaniu stali należy się liczyć ze skurczem znacznie większym niż przy żeliwie. Aby skompensować straty na objętość z powodu skurczu i unikać pęcherzy i pęknięć w odlewach stalowych, daje się zwykle cały szereg dość dużych nadlewek, które stanowią rezerwę metalu. (rys. 39). Nadlewki, po ostygnięciu metalu, muszą być odcięte. Dawniej było to zagadnieniem bardzo trudnym i z powodu tych trudności niejednokrotnie nie dawano nadlewki w dostatecznej ilości ani wielkości, co pociągało za sobą duży procent braków. Jedynym sposobem usuwania nadlewki było wiercenie ich przy podstawie szeregiem otworów, a następnie obcinanie zapomocą piły, co wymagało bardzo uciążliwych zabiegów, przytem trzeba było podtrzymywać ciężkie nadlewki zapomocą żórawi; operacje te były, oczywiście, bardzo kosztowne. Pozatem, aby móc obciąć nadlewki tuż przy podstawie, należało specjalnie dobierać ich kształty. Wszystkie te trudności zostają odrazu usunięte przy stosowaniu palnika do cięcia. Obecnie usuwanie nadlewki na ramie parowozowej z lanej stali w ilości kilkunastu sztuk (rys. 40), wymaga tyle czasu, ile dawniej trzeba było zużyć na ustawienie



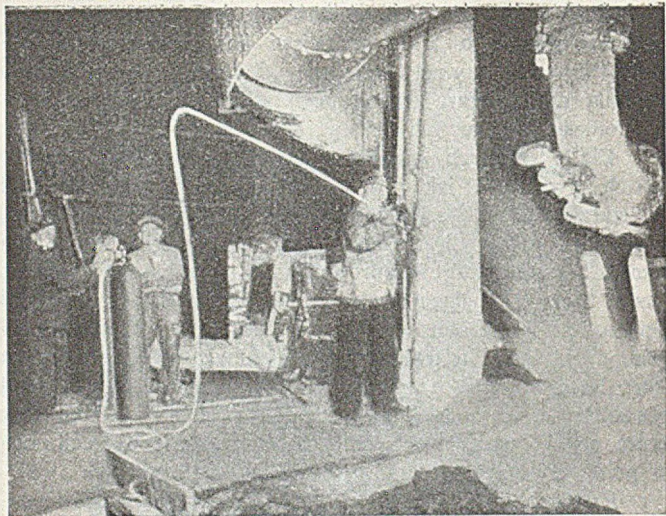
Rys. 41.

Cięcie odlewu stalowego przy pomocy palnika i lancy tlenowej.

tej ramy na maszynie do cięcia. Zastosowanie cięcia tlenem do usuwania wlewek pozwala na ulepszenie jakości odlewów, (gdyż ilość nadlewek i ich wielkość nie jest ograniczona żadnymi względami), a także zmniejsza koszty utrzymania odlewni (używanie żórawi staje się zbyt kosztowne), oraz ułatwia i potania robotę biura technicznego w związku z projektowaniem odlewów stalowych.

Cięcie grubych bloków. Do cięcia nadlewek bardzo wielkich wymiarów, jak również do przecinania bloków stali o wielkiej grubości zwykły palnik do cięcia nie wystarcza, i wówczas stosuje się cięcie t. zw. „lancą”. Jest to długa rurka żelazna, do której doprowadza się sprężony tlen wprost z butli. Rys. 41 ilustruje zastosowanie tej metody. Przy cięciu zajętych jest 3 operatorów: jeden z nich operuje palnikiem do cięcia, drugi lancą, a trzeci otwiera i zamyka dopływ tlenu do lancy. Butle, zasilające lancę, nie posiadają reduktora, gdyż doświadczenie uczy, że jest konieczne w tym wypadku móc bardzo szybko zmieniać ciśnienie tlenu w czasie operacji, czego przy użyciu reduktora osiągnąć nie można.

Przebieg cięcia jest następujący: za pomocą palnika podgrzewa się blok w jednym punkcie, a następnie rozpoczyna się cięcie palnikiem; gdy już reakcja jest rozpoczęta, zamyka się dopływ tlenu do palnika i jednocześnie otwiera się dopływ tlenu do lancy, której koniec, odpowiednio rozgrzany, znajduje się w napoczętej szczelinie. Wówczas lancę posuwa się w kierunku jej osi, podczas gdy palnik przygotowuje nowy punkt rozpoczęcia cięcia. Lanca wytapiając i wypalając szczelinę, jednocześnie sama upala się. Gdy lanca dojdzie do końca szczeliny, którą wykonywa wzdłuż swej osi, cofa się ją z powrotem i zmienia się na nową, jeśli uległa ona skróceniu, i rozpoczyna się nową szczelinę w głębi szczeliny wykonanej. Działanie lancy jest tym sposobem podobne do działania piły, gdyż każde przejście lancy pogłębia uzyskaną szczelinę.

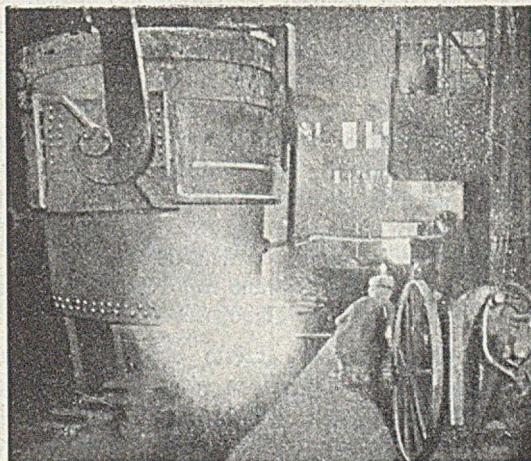


Rys. 42.

Wypalanie lancą otworu spustowego w wielkim piecu.

Zastosowanie tlenu w produkcji stali. Lanca, wyżej opisana, znajduje również zastosowanie przy wielkich piecach do topienia stali. Przy wielkich piecach lanca jest bardzo dogodnym narzędziem do przebijania otworów spustowych. Wiadomo, że do zamykania tych otworów używa się korków z wilgotnej gliny; przy kontakcie z temi korkami żeliwo zastygła i tym sposobem otwór pozostaje zamknięty przy normalnym biegu pieca. W momencie spuszczenia płynnego metalu należy otwór z powrotem przebić. Wybijanie tych

otworów zapomocą pręta przedstawiało nieraz wielkie trudności, obecnie zapomocą lany wypala się otwór tlenem w ciągu 2—3 minut (rys. 42).



Rys.43.

Wypalanie lanca otworu w leju spustowym.

Również lanca służy nieraz do otwierania wypływu żużla. Normalnie wystarcza uderzenie pręta, aby przebić kożuch żużla, który się tworzy przy wylocie przewodów, którymi żużel jest spuszczaany, jednak zdarza się często, że w górnej części pieca masa metalu, zczepiona ze ściankami pieca tworzy sklepienie, które w pewnym momencie zapada się, a wówczas wyrzucone tym gwałtownym ruchem cząstki metalu mieszają się z żużlem i tworzy się bardzo twardy kożuch, który jest już trudno przebić mechanicznie. Wówczas bardzo pomocną jest lanca z tlenem. Wypadki tego rodzaju po-

włarzają się dość często. Trzeba tu zaznaczyć, że gdy zataważy się, że masa metalu nie spływa na dół regularnie i tworzy się w górnej części pieca sklepienie, wdmuchuje się przez dmuchawę tlen zamiast powietrza, aby podnieść temperaturę i spowodować roztopienie i spłynięcie masy metalu na dół. Jest zrozumiałe bowiem, że nagłe załamanie się takiego sklepienia w górze pieca i upadek wielkiej masy metalu na dno może poważnie uszkodzić podstawę pieca. Stosowanie tlenu pozwala uniknąć tego niebezpieczeństwa.

Również tlen znajduje zastosowanie przy usuwaniu metalu zebranego na dnie pieca przy okresowych naprawach. Metal ten jest usuwany zapomocą środków kruszących. Wiercone w tym celu otwory na naboje z materiałem wybuchowym są obecnie daleko szybciej wykonywane zapomocą lancy (2 minuty zamiast 2 godzin dla otworu głębokości 30 cm.).

W stalowniach również często używa się tlenu przy przebijaniu otworów spustowych w piecach hutniczych i kadziach do rozlewania stali, gdzie często otwór staje się tak nieregularny, że strumień stali wypływa ukośnie zamiast pionowo. W tym wypadku wystarczy kilkanaście sekund, aby zapomocą lancy doprowadzić otwór do porządku (rys. 43).

Usuwanie wad powierzchniowych na wlewkach. Ostatnio palnik do cięcia, w specjalnej postaci palnika t. zw. hutniczego, znalazł duże zastosowanie w walcowniach przy usuwaniu braków powierzchniowych na wlewkach podwalcowanych.

Pierwszy etap przy wyrobie profili walcowanych — wyjąwszy fabrykację blach i grubych profili — polega na tem, że walcuje się wlewki na przekroje znacznie inniejsze, o kształcie okrągłym, kwadratowym lub prostokątnym, zależnie od przeznaczenia.

Wady, jakie najczęściej spotykamy na powierzchni wlewek podwalcowanych, są następujące:

1) powierzchnia chropowata lub gąbczasta, spowodowana istnieniem baniek gazowych w sąsiedztwie powierzchni wlewki;

2) rysy, pory i pęknięcia, spowodowane wgłębieniami, zawalcowaniem metalu wlewki, lub pęknięciami w walcach, gdy wlewkę źle ustawiono do przyjęcia w walce: wszelkie skazy i łuski najpierw zawalcowane, a później oderwane od powierzchni mogą powodować powstanie pęknięć, które łatwo się powiększają;

3) skazy spowodowane wadliwym odlaniem wlewki i uszkodzeniem rogów wlewki w czasie walcowania;

4) szorstka skorupa z powodu opalenia stali, lub zawalcowania łusek;

5) krótkie rysy, spotykane na końcach wlewek, spowodowane przecinaniem wlewek na gorąco;

6) miejscowe, głęboko sięgające uszkodzenia, pochodzące od uwieczonych gazów.

Jedynym dotychczas stosowanym narzędziem do usuwania wad na wlewkach był ścinak pneumatyczny. Stosowanie ścinaka wymaga b. kosztownej instalacji, składającej się ze sprężarki powietrza, przewodów podziemnych, młotków pneumatycznych i ścinaków, oraz dużego wydatku energii.

Maksymalna grubość wióra, dającego się zdjąć zapomocą ścinaka wynosi ok. 2 mm., co nie pozwala od razu usunąć wady na całej głębokości. Pozatem wycięcie musi być w kształcie brzozy, której szerokość w górnej części winna wynosić 5—6 razy jej wysokość, gdyż w przeciwnym wypadku w czasie dalszego walcowania mogłyby powstać nowe pęknięcia. Np. jeżeli pęknięcie ma 20 mm głębokości, to szerokość brzozy w górnej części winna wynosić 100—120 mm, a kształt brzozy powinien przedstawiać łagodną wklęsłość. Wycinanie ścinakiem takiej wklęsłości jest b. powolne i kosztowne.

Dopiero w ostatnich latach rozpoczęto stosować wypalanie miejsc wadliwych palnikiem acetylenowo-tlenowym, osiągając pod każdym względem doskonałe wyniki. Sposób ten

zyskał duże rozpowszechnienie, naprzód w Ameryce, Japonji, a następnie we Francji i Włoszech.

Wycinanie specjalnym palnikiem acetylenowo-tlenowym, opis którego podajemy niżej, przedstawia w stosunku do wycinania mechanicznego następujące zalety:

1) wypalanie palnikiem jest najbardziej ekonomiczne; przeprowadzone próby wykazały 50% oszczędności w stosunku do wycinania ścinakiem;

2) korzyści są tem większe, im wady są głębsze; dzięki temu można uratować wlewki, przy których nie opłaca się usuwać wad zapomocą ścinaka;

3) wypalanie palnikiem zapewnia widoczność rysy w głębi brzozy, aż do całkowitego jej usunięcia, gdy przy wycinaniu ścinakiem rysa może ulec zatarciu i ukryć się przed okiem operatora;

3) jeden palnik do wypalania zastępuje 10 do 20 ścinaków. Szybkość pracy w niektórych nagłych wypadkach może mieć decydujące znaczenie. Okoliczność ta pozwala również zmniejszyć teren przeznaczony do tych robót.

Opis palnika hutniczego. Opalanie wlewk od-
bywa się na tej samej zasadzie co i cięcie tlenem, różni się jednak sposobem postępowania i osiągniętymi wynikami.

W obydwu operacjach metal naprzód jest dostatecznie nagrany, aby mogło się odbywać spalanie metali w tlenie, gdy jednak przy palniku do przecinania kieruje się strumień tlenu prostopadle do powierzchni metalu, przy opalaniu wlewk pochyla się silnie palnik w ten sposób, że strumień tlenu rozszerzał się na powierzchni, spędzając przed sobą żużel wytworzony przez spalanie stali (rys. 44).

Tym sposobem tworzy się kanał kilku cm. szerokości i na kilka mm. głęboki. Reakcja jest nadzwyczaj szybka, wyłobiony kanał jest bardzo gładki i czysty — tak, że wszelkie braki w jego głębi są łatwo dostrzegalne. Palnik hutniczy



Rys. 44.
Usuwanie wadliwych miejsc na wlewie za pomocą palnika.

(str. 282) różni się od zwykłego palnika do cięcia tem, że posiada specjalne końcówki i że wszystkie jego organy są odpowiednio przestudjowane do przepuszczania nadzwyczaj wielkich ilości gazów.

Do palnika hutniczego używa się wyłącznie acetylenu rozpuszczonego; mieszanka acetylenowo-tlenowa do podgrzewania tworzy się przed samym wylotem palnika. Dopływ tlenu otwierany jest przy pomocy zaworu z dźwignią, dopływ acetyleny i tlenu do podgrzewania zamykamy przy pomocy kurków.

Palnik dostarczany jest z kluczem, zaworem zamiennym do tlenu tnącego i serją wylotów oznaczonych numerami 1S, HC i 3S. Kończówki są wykonane z jednej sztuki i mają otwory 5, 6, 7 i 8 mm. Gdy wylot jest zniszczony lub zniekształcony, można doprowadzić go do właściwych wymiarów, usuwając zapomocą palnika lub papieru szmerglowego część uszkodzoną; ponieważ otwory są cylindryczne i mają przekrój stały, końcówki mogą być w ten sposób zużyte na długości 20 mm. bez zmiany przekrojów kanatów dla tlenu tnącego i dla mieszanki podgrzewającej.

Palnik hutniczy jest bardzo lekki i poręczny: długość jego jest tak dobrana, aby operator, nie znajdując się zbyt blisko źródła ciepła, mógł jeszcze dość wyraźnie widzieć braki w metalu. Otwieranie i zamykanie tlenu do cięcia odbywa się w sposób szybki, przez jeden ruch dźwigni.

Urządzenie. Stanowisko dla palnika hutniczego posiada następujące urządzenie:

- a) kilka butli z tlenem (zwykle 5), połączonych ze sobą przewodem zbiorczym i zaopatrzonych w reduktor o dużej przepuszczalności (rys. 1!).
- b) 2 butle acetyleny rozpuszczonego połączone prze-

wodem zbiorczym i zaopatrzone w reduktor do acetyleny rozpuszczonego,

- c) palnik hutniczy połączony z butlami zapomocą 2-ech węży, każdy o dług. 10 mtr., opancerzonych w celu ochrony przed odpryskującymi tlenkami.

Operator powinien mieć rękawice z azbestu, jak również obuwie z materiału niepalnego i okulary o jasnych szklach, aby móc dokładnie widzieć wszelkie drobne rysy w metalu.

Sposób postępowania. Zapalenie palnika i jego regulacja odbywa się w taki sam sposób, jak przy palniku zwykłym do cięcia. Przy rozpoczynaniu cięcia trzyma się palnik hutniczy w takim położeniu, aby końcówka tworzyła kąt 75° z powierzchnią. Gdy przedmiot podgrzeje się do dostatecznie wysokiej temperatury, kąt ten zmniejsza się do kilku stopni i otwiera się dopływ acetyleny do cięcia.

Gdy stal zaczyna się palić, reakcja ta nadzwyczaj szybko się rozszerza w kierunku płomienia i operator powinien z odpowiednią szybkością prowadzić palnik wzdłuż rysy, którą ma się wypalać.

Głębokość kanału wypalonego zależy od następujących czynników:

- a) kąta nachylenia końcówki do przedmiotu,
- b) szybkości posuwu,
- c) ciśnienia tlenu.

Nauka operatora polega na nabyciu odpowiedniej wprawy w operowaniu temi trzema czynnikami; podczas pracy koniec końcówki ślizga się po sztuce opalanej, i operator stale zmienia nachylenie końcówki, jak i szybkość posuwu, zależnie od wyników, które chce otrzymać. Zwykle kąt nachylenia wylotu do powierzchni opalanej jest bardzo mały i wynosi od 10 do 15° .

Doświadczenie uczy, że łatwiej jest wyszkolić ślusarzy, którzy uprzednio wykonywali analogiczne roboty przy pomocy ścinaków, niż spawaczy.

Sama operacja wypalania zajmuje czas wynoszący zaledwie ułamek ogólnego czasu pracy palnika, a to z tego powodu, że dość dużo czasu zużywa się na rozpoczęcie cięcia, usuwanie żużla i inne manipulacje.

W razie zatrzymania się na kilka minut, należy zgasić płomień podgrzewający i palnik ochłodzić w wodzie.

Zależnie od wielkości końcówki i od ciśnienia tlenu, spożycie gazu waha się od 20 do 35 m³ tlenu i 2 do 3 m³ acetylenu na godz.; spożycie gazu na godz. wynosi w warunkach normalnej pracy, uwzględniając przerwy, od 4 do 7 m³ tlenu i od 800 do 1600 litr. acetylenu.

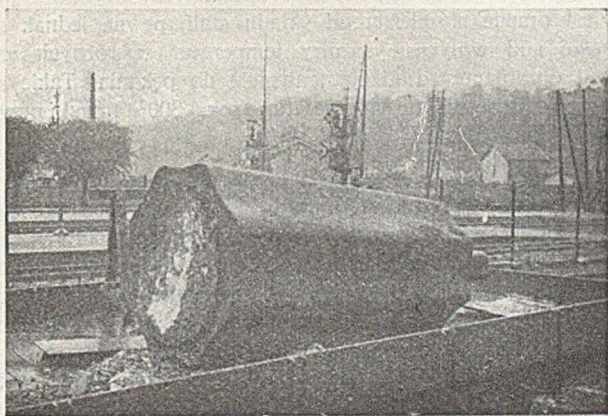
Stosunek spożycia acetylenu do spożycia tlenu waha się w granicach od 1/5 do 1/10, zależnie od rodzaju pracy.

Ciśnienie tlenu wynosi od 3 do 5 kg., a acetylenu — ok. 300 gr.

R o d z a j e r o b ó t. Braki w postaci pęcherzy i rys najkorzystniej jest usuwać wówczas, gdy są one jeszcze głębokie i zajmują małą powierzchnię, t. zn. na wlewkach grubych.

Do tego rodzaju pracy poleca się stosowanie końcówki 1S przy ciśnieniu tlenu od 3,5 do 4 atm., co daje strumień tlenu dostatecznie „szybki“ a zużycie gazu jest niewielkie.

Innym rodzajem operacji również często stosowanej, jest oczyszczanie powierzchni wlewki ze skorupy zawierającej różne zanieczyszczenia na grubości kilku mm. na całej powierzchni. Czynność tę uskutecznia się bardzo szybko zapomocą palnika, gódczas gdy praca zapomocą ścinaka jest nader żmudna i kosztowna. W tym wypadku stosuje się końcówkę 3S albo HC przy ciśnieniu tlenu od 3 do 4 atm.; zamiast trzymać końcówkę prawie poziomo, daje się kąt nachylenia od 30 do 40°, zwiększając jednocześnie szybkość posuwu. Tym sposobem otrzymuje się kanały szerokie i płytkie. Na-



Rys. 45.

Widok wadliwej wlewki, wagi 18 tonn, która tylko dzięki zastosowaniu palnika została uratowana od zabrakowania.

leży się starać, aby kanał zachodził jeden na drugi, aby otrzymać oczyszczenie na całej powierzchni.

Tak przy wypylaniu rys, jak i przy oczyszczaniu, należy dodać operatorowi pomocnika, który usuwa gromadzący się stale żużel z powierzchni za pomocą łopatki i szczotki metalowej. To ułatwia znacznie pracę operatora i podwyższa jego wydajność. Wielkie ilości szlaku, które się tworzą na powierzchni, utrudniają kontakt między tlenem i metalem i powodują przerwy w operacji. Z tego powodu operator tak powinien kierować strumień tlenu, aby szlaka była stale usuwana z przed palnika.

Granice stosowalności palnika hutniczego są te same co dla palnika do cięcia — t. zn., że można go stosować prawie

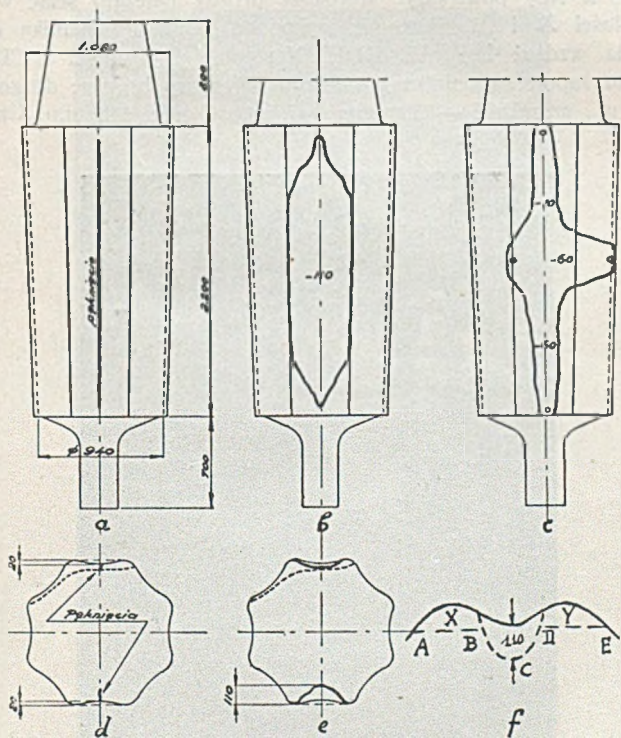
do wszystkich stali węglowych i specjalnych. Szybkość posuwu jest prawie niezależna od składu stali, pewne jednak stałe stopowe pod wpływem różnicy temperatur w różnych części wlewki obrabianej zdradzają tendencje do pęknięcia. Takie stałe należy podgrzewać do temperatury ok. 300^o przed przystąpieniem do opalania.

Przykłady. Rysunki 45-48 przedstawiają usuwanie rys na wlewie ze stali miękkiej, wagi 18 t. Na dwóch przeciwległych bokach wlewki okazały się pęknięcia podłużne przecinające przez całą długość wlewki (3,2 m) o znacznej głębokości, której nie można było wymierzyć zapomocą sondowania do 50 mm. Poza tem było jeszcze jedno pęknięcie poprzeczne b. głębokie, przechodzące przez dwa boki sąsiadujące (rys. 46). Pęknięcia te powstały na skutek złej konstrukcji formy. Wlewkę zbrakowano, gdyż koszty usunięcia wad zapomocą ścinaka byłyby ogromne. Zdecydowano się na zastosowanie palnika tytułem próby.

Naprzód wycięto pęknięcie podłużne. Wymiary brzozy: głębokość minimalna 50 mm; szerokość średnia 220 mm. Czas pracy wyniósł 1 godz. 30 min. Zużycie tlenu 10,5 m³. Następnie wycięto pęknięcie poprzeczne. Głębokość pęknięcia max. — 85 mm; szerokość brzozy od 300 do 400 mm; czas pracy 4 g. 30 min; zużycie tlenu 17 m³. Czas i zużycie tlenu były stosunkowo duże ze względu na niewygodne położenie pęknięcia i sinusoidalny kształt pęknięcia.

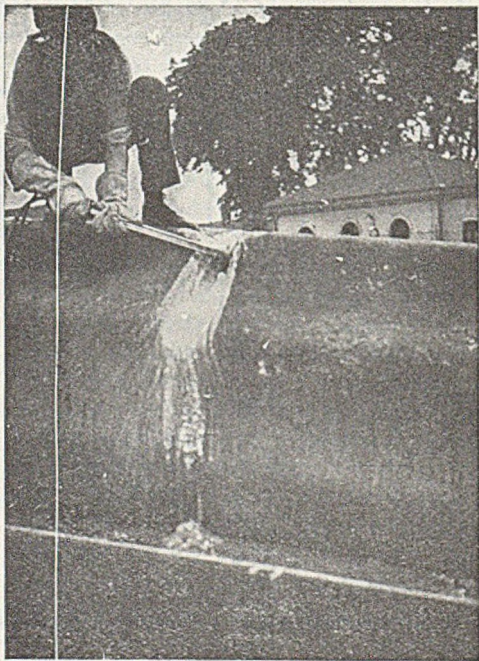
Wycięcie pierwszych dwóch pęknięć wymagało razem 6 godzin pracy (1 robotnik i 1 pomocnik), przy zużyciu 27,5 m³ acetylenu. Według obliczeń techników wycięcie powyższych pęknięć zapomocą ścinaka trwałoby 120 godzin.

Wreszcie przystąpiono do wycięcia drugiego pęknięcia podłużnego. Najpierw wyłobiono rowek dość głęboki, aby usunąć pęknięcie, okazało się jednak, iż metal nie jest zdrowy, więc wycinano w dalszym ciągu, aż do głębokości 110 mm,

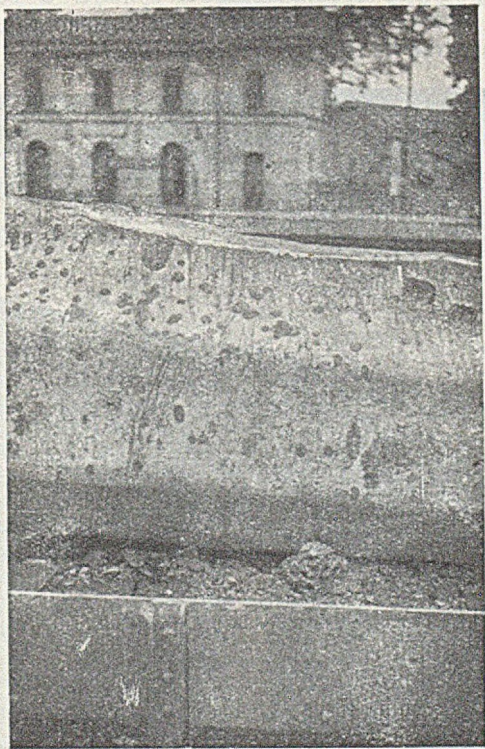


Rys. 46.
 Rozmiary pęknięcia wlewiki z rys. 45 i części usuniętych zapomocą palnika.

gdzie dopiero okazał się metal zdrowy. Po wycięciu brózd przekrój tego boku wlewni przedstawiał się, jak na rys. 46, szkic f. Aby powiększyć szerokość brózd należało ścieć wypukłości X i Y. Pracę tę wykonano zapomocą palnika do cięcia wzdłuż linii AB i DE. Następnie kąty ABC i CDE ścięto zapomocą palnika hutniczego. Wymiary brózd: długość 1,8 m., szerokość — 530 mm., głębokość max. 110 mm. Czas

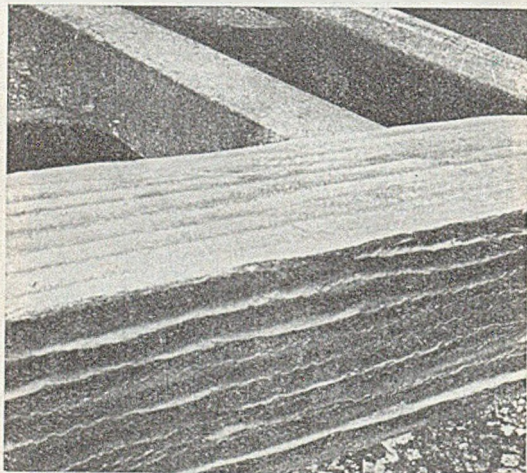


Rys. 47.



Rys. 48.
Widok wlewiki po usunięciu części wadliwej.

pracy wyniósł 11 godzin (1 robotnik i 1 pomocnik). Zużycie tlenu 70 m^3 acetylenu 6 m^3 . Jak długo trwałoby wycinanie ścinakiem, nie starano się nawet wyliczyć. W porównaniu do ceny wlewki, koszty usunięcia wad zapomocą palnika do wypalania wyniosły 8%.

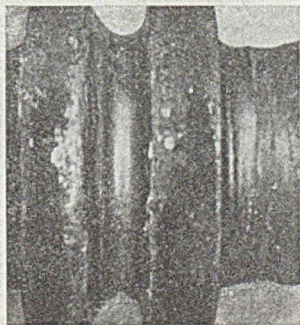
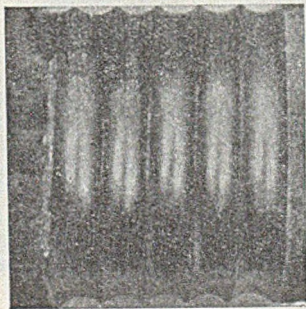


Rys. 49.

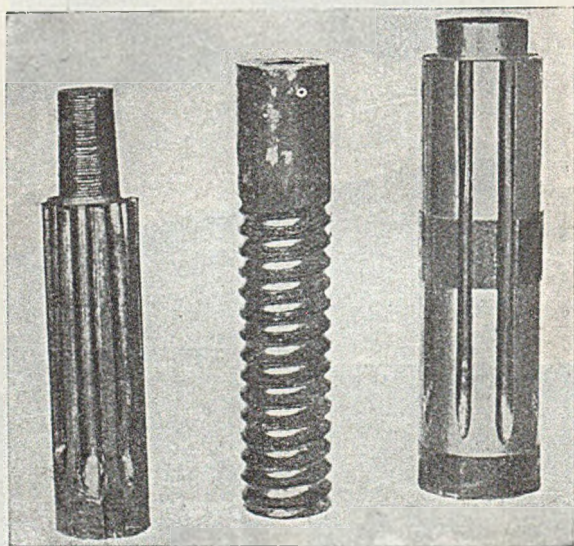
Widok brzd na powierzchni po oczyszczeniu wlewki.

Rys. 49 przedstawia oczyszczanie kęsa o wymiarach $195 \times 195 \times 1600 \text{ mm}$. Robota polegała tu na zdjęciu ze wszystkich boków wasty kilku milimetrów, gdyż powierzchnie przedstawiały liczne, gęsto rozsiane wady. Otrzymano powierzchnie b. czyste, jak to widać na rys. 49. Czas oczyszczania jednego boku wyniósł 20 minut przy zużyciu $2,1 \text{ m}^3$ tlenu. Stąd można wyliczyć, iż na 1 m^2 oczyszczonej powierzchni zużycie tlenu wynosi $6,7 \text{ m}^3$ w czasie ok. 1 g.

„SKRAWANIE”
ZAPOMOCĄ PALNIKA



Rys. 50.
Części obróbrane zapomocą palnika.



Rys. 51.

Przykłady obróbki, wykonanej zapomocą palnika, ustawionego stycznie do powierzchni metalu: toczenie oraz wycinanie żłobków.

Przy wypalaniu rys płomień palnika ma kierunek styczny do przedmiotu, wskutek czego zostają wypalone rowki na jego powierzchni. Rowki te mogą być bardzo regularne, jeżeli posuw palnika będzie jednostajny. W tym wypadku palnik działa, jak nóż, albo frez, nasuwa się więc myśl, czy nie można byłoby zastosować palnika do obróbki, analogicznej do tej, jaką otrzymujemy na obrabiarkach mechanicznych. Oczywiście obróbka ta nie może być tak dokładna, ma jednak tę ważną zaletę, że nie wymaga energii mechanicznej, gdyż skrawanie palnikiem odbywa się bez oporu ze strony materiału. Założywszy w suporcie tokarki zamiast noża, palnik i ustawivszy go stycznie do powierzchni wał-

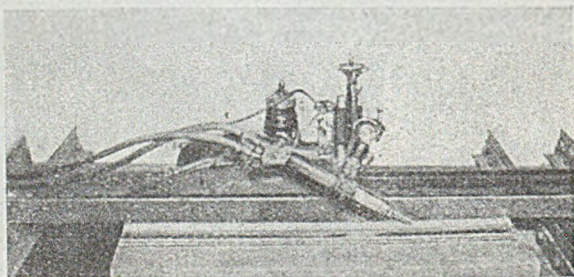


Rys. 52.
Wypalanie nakiełków w wałkach.

ka, można — puściwszy w ruch tokarkę z odpowiednią szybkością — wypalić na powierzchni wałka rowek o kształcie śrubowym, a przy dostatecznie małym posuwie — obtoczyć całkowicie wałek.

Na rys. 52a widzimy, w jakim położeniu ustawiony jest palnik w stosunku do przedmiotu, przy wypalaniu podłużnego rowka. Palnik zamocowany jest na strugarce i przesuwa się wzdłuż przedmiotu.

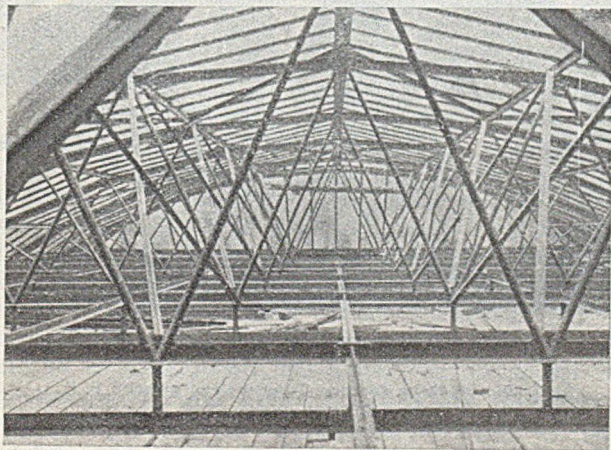
Dotychczas ten dział zastosowania palnika nie wyszedł poza stadjum eksperymentów, już dziś jednak można powiedzieć, że w niektórych okolicznościach ten sposób obróbki, obywający się bez energii mechanicznej, może się okazać bardzo korzystny. Rys. 50—52 przedstawiają wzory robót tą metodą wykonanych.



Rys. 52a.

Wypalanie rowka zapomocą palnika zamocowanego na strugarce.

PALNIK DO CIĘCIA
W KOTLARSTWIE I KON-
STRUKCJACH STAŁOWYCH



Rys. 53.
Konstrukcja dachu w nowym Gmachu P. K. O. w Warszawie.



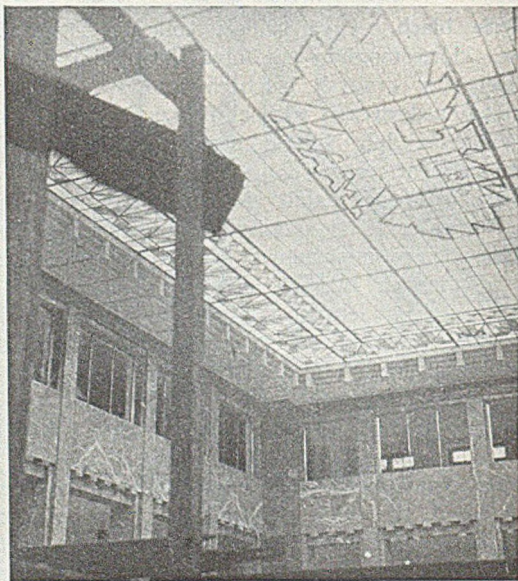
Rys. 54.

Obcianie belek na szczycie 7-piętrowego gmachu P. K. O.
w Warszawie.

Cięcie blach. Czyż istnieją kottarnie i zakłady konstrukcyjne, które mogłyby się obyć bez palnika do cięcia? Szczególniej przy grubych blachach trudności mechanicznego dzielenia są nadzwyczaj wielkie i przy szerokich blachach trzeba wytłaczać lub wiercić otwory jeden przy drugim, a później strugać (zazwyczaj ręcznie) krawędzie, co jest nadzwyczaj kosztowne. Palnik do cięcia wykrawa z nadzwyczajną łatwością wszelkie kształty potrzebne, z dowolnie wielkich arkuszy, przy minimalnym koszcie, w czasie, który w stosunku do innych operacji poprostu nie wchodzi w rachubę przy ustaleniu terminów fabrykacji. Nie podajemy przykładów z tego rodzaju robót, gdyż są one wszystkim aż nadto dobrze znane.

Spożycie gazów i szybkość cięcia blach różnej grubości podane są na str. 102.

Cięcie kształtowników i rur. Także w konstrukcjach żelaznych palnik do cięcia jest nieodzownym narzędziem na każdym kroku. Obcinanie belek na miarę i na kształt żądany pozwala wznosić konstrukcje na miejscu budowy, bez rysunków szczegółowych. Jeżeli ponadto konstrukcja jest spawana, palnik do cięcia staje się wprost nieocenionym narzędziem, bo wszelkie roboty przygotowawcze mogą być wykonane zapomocą cięcia tlenem i jakiegokolwiek obrabiarki są zupełnie zbędne. Łatwość przenoszenia instalacji do cięcia jest dużym ułatwieniem przy budowie wysokich konstrukcji; na rys. 54 widzimy obcinanie belek na miarę na 7 piętrze konstrukcji żelaznej gmachu P. K. O. w Warszawie. 700 ton



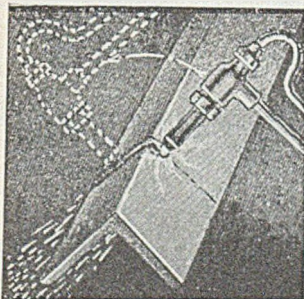
Rys. 55.

Sufit witrażowy nad główną salą kasową gmachu P. K. O.
w Warszawie stanowiący całość z dachem, przedstawionym
na rys. 53, spawany z ciętych palnikami części.

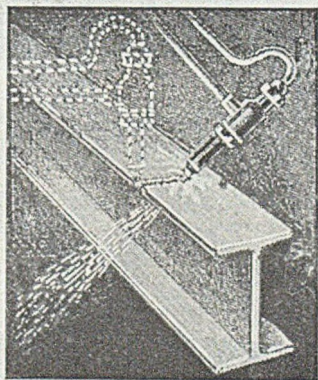
ważący szkielet tego gmachu został wykonany wyłącznie z pomocą spawania i cięcia tlenem.

Rys. 53 przedstawia konstrukcję oszklonego dachu nad główną salą P. K. O., na rys. 55 widzimy fragment sufitu witrażowego, złożonego z 1500 kawałków, cały materiał był cięty i spawany na miejscu, przy zachowaniu dokładności wymiarów do 1 mm.

Rys. 56 i 57 ilustrują sposób prowadzenia palnika przy przecinaniu kątownika i dwuteownika.

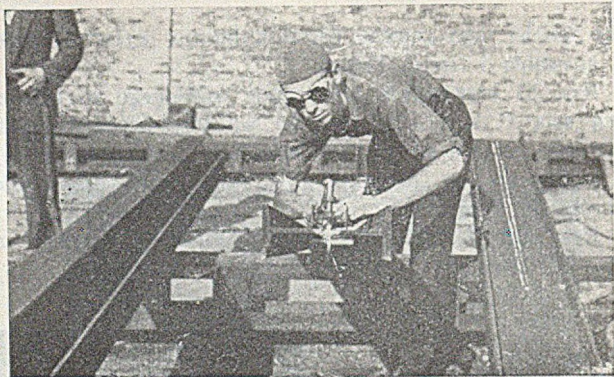


Rys. 56.

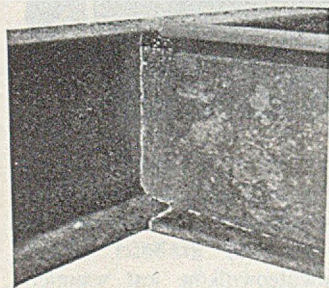


Rys. 57.

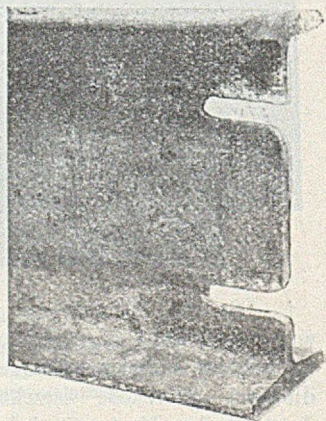
Na rys. 58 widzimy przykład cięcia dwuteówki w celu wykonania słupa o przekroju krzyża, z dwóch dwuteowników. W każdym z dwuteowników jest wycięta szczelina na połowie długości. Szerokość szczeliny równa jest grubości ścianki dwuteownika. Następnie jeden z dwuteowników jest wsunięty w drugi w ten sposób, że część przecięta każdego z nich obejmuje część nieprzeciętą drugiego. Oba dwuteowniki zo-



Rys. 58.
Wycinanie rzeźeliny w dwuteówee.

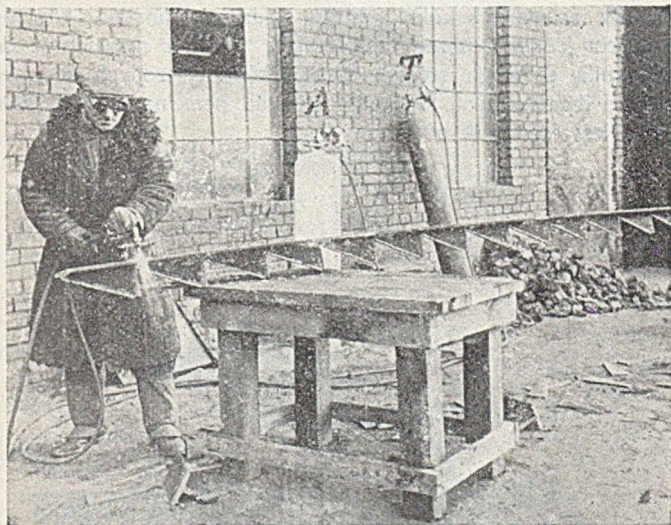


Rys. 59.
Połączenie dwóch dwuteówek
pod kątem prostym.



Rys. 59a.
Dwuteówka wycięta w celu
połączenia z ceówką.

stały następnie połączone 4 spoinami przerywanymi w czterech kątach tak utworzonego krzyża. Gotowy słup widać z lewej strony rys. 58, słup ten nadzwyczaj silny, a zajmujący nader mało miejsca, w niczem nie przypomina form spotykanych w konstrukcjach młotowanych, a dzięki palnikowi do cięcia mógł być z łatwością zrealizowany.



Rys. 59b.

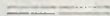
Operacja cięcia. A — butla z acetylenem, T — z tlenem. Spawawcy wycina z dwuteownika wsporniki do głowic słupów spawanych.

Przy tworzeniu węzłów spawanych belki muszą być odpowiednio przycinane, co palnikiem uskutecznią się bez żadnych trudności. Na rys. 59 widzimy połączenie 2 belek

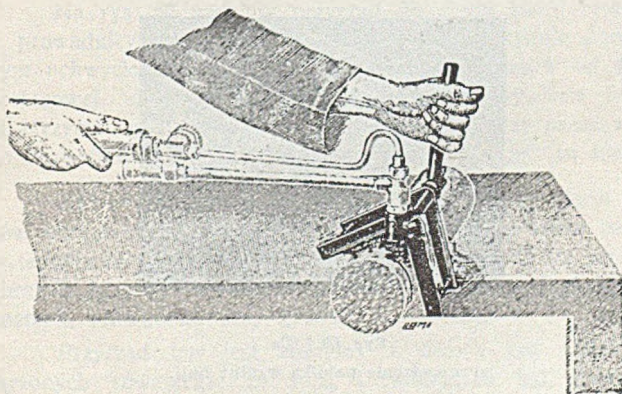
dwuteowych pod kątem prostym, na rys. 59 a belkę dwuteową przygotowaną do połączenia pod kątem prostym z ceownikiem.

Różne części dodatkowe dla konstrukcji, jak konsolki, wsporniki i t. p. można zawsze wyciąć palnikiem z odpowiedniej wielkości żelaza profilowego.

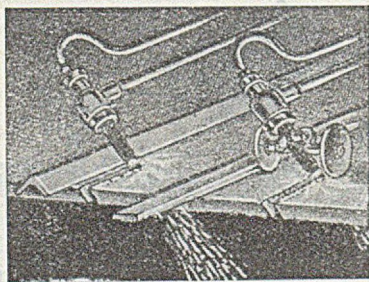
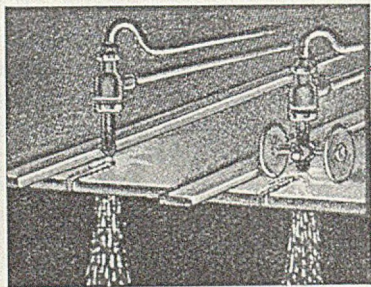
Na rys. 59 b widzimy, jak z dwuteownika przygotowano cały szereg wsporników trójkątnych na rozszerzone głowice słupów spawanych. Na rysunku widzimy moment, gdy po wycięciu jednego szeregu wsporników spawacz przystępuje do odcinania drugiego szeregu wsporników, złączonych ze sobą stopką dwuteownika. Operator właśnie przecina stopkę, koło stołu leży wspornik obcięty.



PRZYRZĄDY DO CIĘCIA
TLENEM



Rys. 63 (do str. 173)
Przyrząd do cięcia wałków.



Rys. 60 i 60a.

Prowadzenie palnika wzdłuż linji.

Cięcie blach. Warunkiem otrzymania równego i gładkie cięcia blach jest prowadzenie palnika po linii dokładnie prostej z regularną szybkością. Przy powolnym ciągnięciu palnika zapomocą ręki jest dość trudno osiągnąć idealne wyniki. Tylko maszyna może działać zupełnie regularnie (patrz „Cięcie maszynowe“ str. 181). Jednak zapomocą dość prostych przyrządów można warunki cięcia polepszyć. Tak np. prowadzenie wzdłuż listwy lub kątownika przymocowanego do blachy ułatwia otrzymanie dokładnej linii prostej (rys. 60).

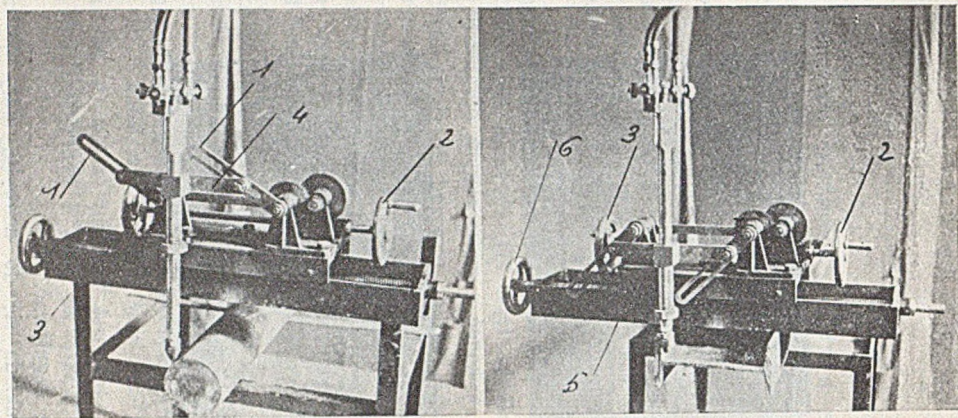
Na str. 113 opisywaliśmy przyrząd półautomatyczny do prowadzenia palnika (rys. 21). Przyrząd tego rodzaju można tanim kosztem wykonać z części starych obrabiarek.

Na rys. 62 widzimy przyrząd do cięcia blach zrobiony z przewodnicy starej tokarki, na której w specjalnie dorobionym uchwycie zamocowany palnik otrzymuje posuw od śruby pociągowej, obracanej ręcznym kółkiem. Oczywiście łatwiej tu otrzymać równomierny posuw palnika niż przy przesuwaniu go bezpośrednio ręką, a prostolinijność cięcia jest tu idealna.

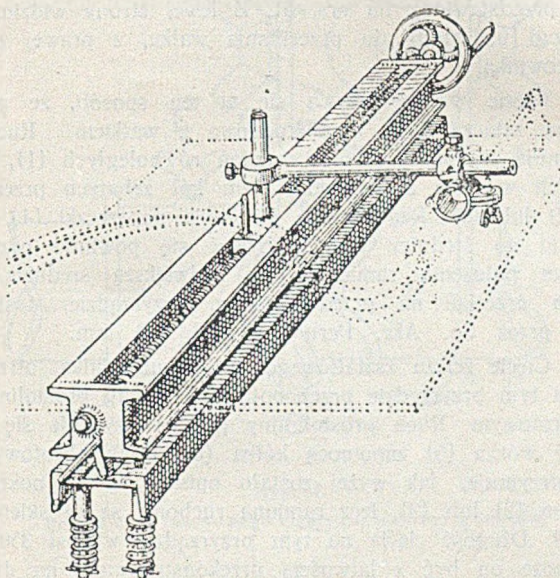
Cięcie żelaza kształtowego. Przy cięciu walców okrągłych pewną trudność stanowi utrzymywanie palnika w jednakowej odległości od powierzchni. Rys. 63 na str. 171 obrazuje przyrząd, który jest bardzo dogodny do tego rodzaju operacji, szczególnie przy grubszych walcach.

Przyrząd ten jest zrobiony z dwóch par nóżek połączonych równoległe ze sobą i tworzących kąt, rozwarcie którego można regulować.

Palnik zakłada się do uchwytu, który można ustawić



Rys. 61. Przyrząd do cięcia wałków i żelaza kształtowego.



Rys. 62.

Przyrząd do cięcia blach wykonany z prowadnicy starej tokarki.

tak, aby płomień był skierowany prostopadłe do przedmiotu przecinanego. Zapomocą rączki obraca się całość w miarę przecinania. Rozwarcie reguluje się po założeniu palnika tak, aby odległość wylotu od przedmiotu była normalna.

Gdy przedmiot jest już nagrany i cięcie rozpoczęte, wystarczy zapomocą rączki obracać przyrząd wraz z palnikiem po powierzchni wałka, który pozostaje nieruchomy.

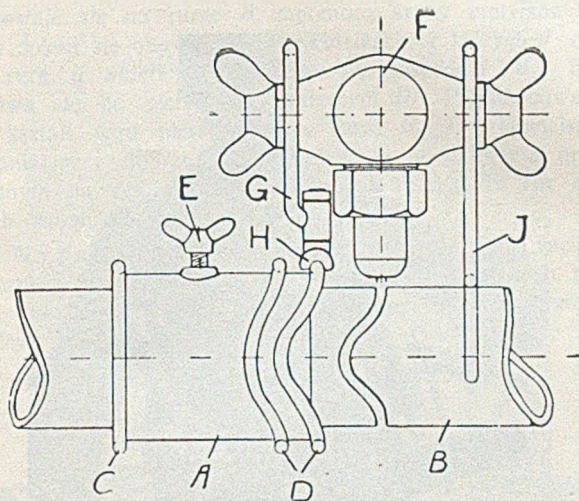
Dla osiągnięcia bardzo dokładnego równego cięcia prostopadle do osi przedmiotu dobrze jest stosować przyrząd przedstawiony na rys. 61. Z lewej strony widzimy ten przyrząd ustawiony do przecinania wałka, z prawej zaś — dwuteownika.

Cięcie wałka odbywa się w ten sposób, że główka palnika zatacza koło współśrodkowe z wałkiem. Ruch ten otrzymuje się przez obrót 2 ramion równoległych (1), wprawianych w ruch za pośrednictwem kół zębatach przez kółko (2) lub (3). Regulowanie położenia poprzeczki (4) odpowiednio do średnicy wału odbywać się powinno przy poziomem położeniu ramienia (1). Największa średnica, jaką można przeciąć na przedstawionym przyrządzie, dostarczonym przez Sp. Akc. Perun, wynosi 300 mm.

Cięcie żelaza kształtowego, np. dwuteownika, otrzymuje się na tym przyrządzie przez połączenie ruchu prostoliniowego z obrotowym. Ruch prostoliniowy palnika uzyskuje się przez posuw wózka (5) zapomocą kółka (6). Ruch obrotowy palnik otrzymuje, jak wyżej zostało opisane, przez pokręcanie kółkiem (2) lub (3), lecz ramiona ruchome są tu skierowane w dół. Długość cięcia na tym przyrządzie wynosi 350 mm, ale może on być z łatwością przekonstruowany na długość cięcia 500 mm.

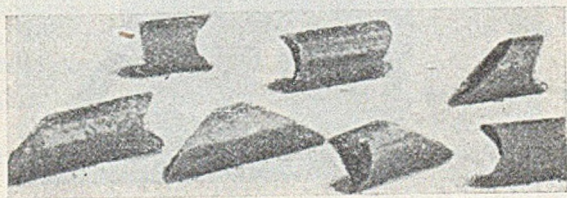
Cięcie rur. Przy spawaniu rur pod kątem, dokładne obcięcie jest nieodzowne, aby spoina mogła być należycie wykonana.

Wycinanie linii krzywej na okrągłej powierzchni nie jest łatwe, gdyż trudno jest utrzymać palnik w stałej odległości od rury i czystość cięcia na tem cierpi. Pomysłowy przyrząd przedstawiony na rys. 64 pozwala nauce łatwo wykonać tego rodzaju operację z wielką precyzją. Na rurę *B*, która ma być obcięta, nasunięta jest rura *A*, do której przypawa się pierścienie wodzące *C* i *D* (z drutu). Rurę *A*



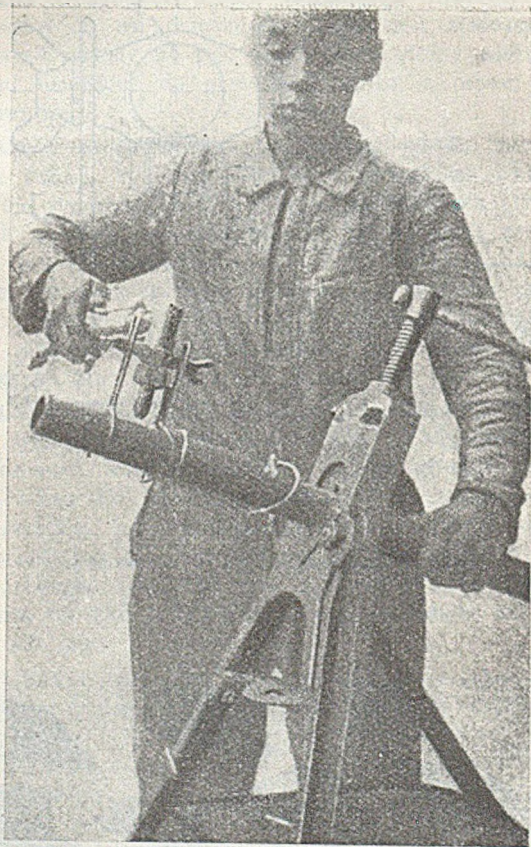
Rys. 64.

Przyrząd do fasonowego cięcia rur zapomocą palnika.



Rys 65.

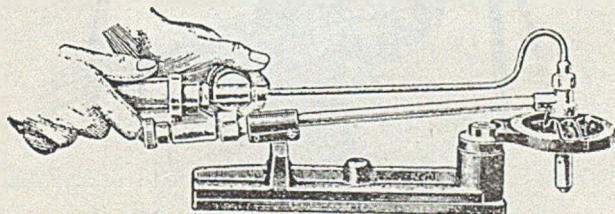
Przykłady wykonywanych cięć zapomocą przyrządu.



Rys. 66.
Obcinanie rur według szablonu.

zamocowuje się na rurze *B* zapomocą śruby motylkowej *E*. Palnik opiera się obustronnie na widelkach, z których *J* obejmuje rurę, a widelki *G* zakończone są siodełkiem *H*, które przesuwa się po pierścieniu wodzącym *D*. Palnik odwzorowuje kształt tego pierścienia na rurze *B*. Do łatwiejszego obracania rury dobrze jest umieścić ją w uchwycie przedstawionym na rys. 66. Rys. 65 podaje przykłady rur obcinanych zapomocą tego przyrządu.

Wypalanie otworów. Na montażu często zachodzi konieczność wycięcia otworu. Zapomocą nader prostego przyrządu można otrzymać otwór dokładny, nawet niewielkiej średnicy.



Rys. 67.

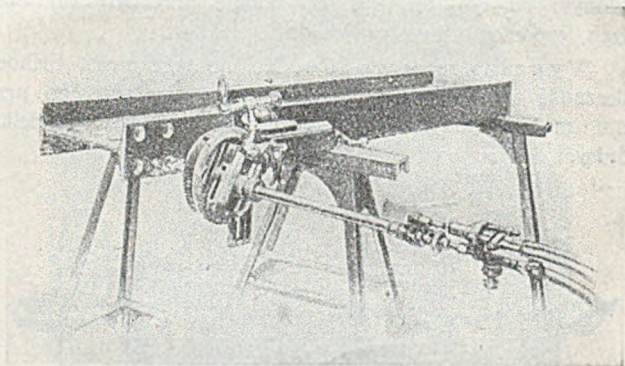
Przyrząd do wypalania otworów zapomocą palnika.

Rys. 67 przedstawia tego rodzaju przyrząd do wycinania otworów od 10 do 30 mm średnicy w blachach, w kształtówkach, szynach i t. p.

Palnik spoczywa w uchwycie na podstawie, a wylot opiera się na okrągłej podstawce, która jednocześnie jest szablonem. Ta podstawka utrzymuje koniec palnika w położeniu prostopadłym do powierzchni przecinanej i utrzymuje wylot w odległości normalnej. Aby uruchomić aparat, na końcówkę palnika nakłada się pierścień o średnicy odpowiednio dobranej do średnicy otworu wycinanego i prowa-

dząc pierścieni po obwodzie wewnętrznym szablonu otrzymuje się wycięcie, którego średnica równa jest średnicy wewnętrznej szablonu minus średnica pierścienia.

Inny rodzaj przyrządu zastosowany do wypalania otworów w dowolnym położeniu przy użyciu specjalnej końcówki prostej (sztorcowej), opisanej na str. 82, przedstawia rys. 67a.



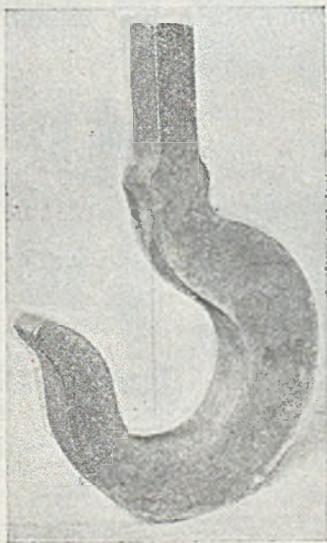
Rys. 67a.

Przyrząd do wypalania otworów.

Sklada on się, jak wyżej opisany przyrząd, z przewodnicy, umocowanej na suporcie w ten sposób, że może być odchyłona w rozmaite położenie.

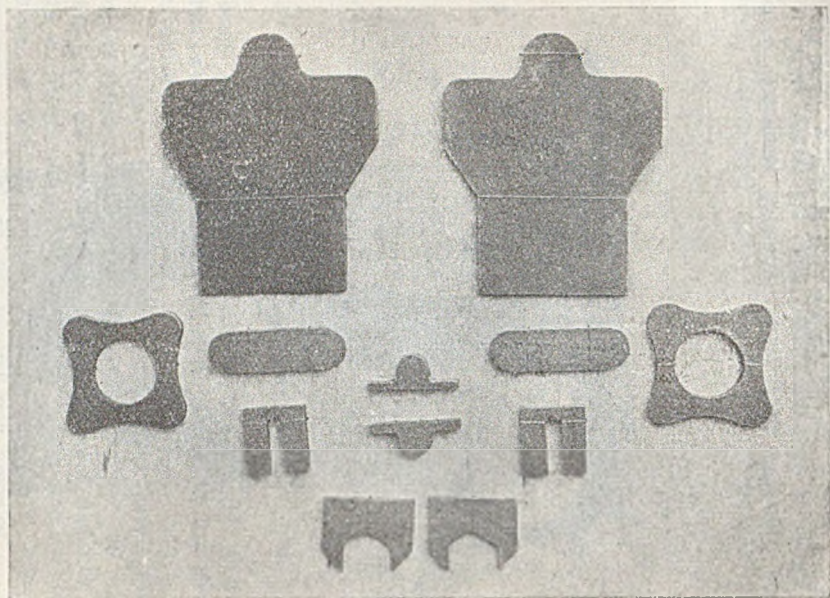
Suport zakleszcza się na przedmiocie za pomocą odpowiednich zacisków. Pryzmatyczny uchwyt do palnika, obracający się wewnątrz przewodnicy, pozwala zamocować palnik w różnej odległości od środka tarczy, zależnie od promienia wycinanego otworu. Przyrząd tego typu pozwala na wycinanie otworów od 10 do 100 mm średnicy.

CIĘCIE MASZYNOWE
ZA POMOCĄ TLENU



Rys. 68.

Hak, wycięty palnikiem na maszynie.



Rys. 69. Różne drobne części do armatury, wycięte na maszynie Pantotom.

Znaczenie uniwersalnej maszyny do cięcia w warsztacie mechanicznym. Można bez przesady powiedzieć, że w wszystkich działach konstrukcji przemysłowych drzewo, jako materiał konstrukcyjny, poprzedziło użycie stali. Widzimy to w historii rozwoju budowy statków, wagonów, mostów, samolotów, domów, mebli etc. Można więc powiedzieć, że w rozwoju konstrukcji przemysłowych stal wypiera drzewo.

Co jednak widzimy w wielkich warsztatach obróbki drzewa? Jakie jest główne narzędzie stolarni tak wielkiej jak i małej? Na to pytanie jest jedyna odpowiedź możliwa: maszyną podstawową przy obróbce drzewa, od której rozpoczyna się ta obróbka, jest piła taśmowa.

Pierwszym stadium obróbki drzewa jest nadanie mu kształtów ogólnych przez odpowiednie wykrajanie z materiału surowego, poczem otrzymuje ono dokładniejsze kształty za pomocą obróbki ręcznej. Ponieważ postęp w konstrukcjach idzie stale w kierunku zamiany drzewa przez stal, przez analogię przychodzi na myśl, że dobrze byłoby mieć do obróbki żelaza maszynę analogiczną do piły taśmowej, któraby pozwalała w materiale surowym wykrajać pierwsze zasadnicze kształty przedmiotu, jak to czyni piła taśmowa z drzewem. Logicznie rozumując, ta maszyna powinna by istnieć i to twierdzenie jest poza wszelką dyskusją. Tymczasem, gdy zwiedza się zakłady konstrukcji mechanicznych, nawet bardzo wielkie, nie znajduje się tej podstawowej maszyny, od której cała

obróbka powinna się rozpoczynać. Kilka nożyc, kilka pił tarczowych, tokarki, które mogą ciąć najwyżej wg. jednej płaszczyzny (i z jaką powolnością!) są prawie jedynymi narzędziami, które w stali wykonują prace przypominające pracę piły taśmowej w drzewie. Aby otrzymać w stali takie kształty, jakie drzewu nadaje piła taśmowa, trzeba je odlać albo odkuć; modelarnie i odlewnie z jednej strony i młoty mechaniczne i ręczne z drugiej strony są jedynymi narzędziami, które służą do pierwszego nadania kształtu częściom maszyn przed ich dokładniejszą obróbką. Praca tych maszyn jest nadzwyczaj powolna, kosztowna i nie można jej absolutnie porównać z szybkością i wydajnością piły taśmowej do drzewa.

Czy nie istnieje jednak maszyna do cięcia stali, którą możnaby było tak manewrować, jak piłą taśmową, i która pracowałaby z równą szybkością, uwzględniając oczywiście różnicę między obydwoma materiałami?

Taka maszyna istnieje i została już ona wielokrotnie wypróbowana z wielkiem powodzeniem i tylko na skutek przestarzałej rutyny, ignorancji i niezrozumienia ważności tego zagadnienia nie zajmuje ona dotychczas miejsca honorowego w warsztatach mechanicznych.

Ta najcenniejsza maszyna pośród wszystkich, której zalety dopiero w ostatnich czasach zaczynają trafiać do przekonania kierowników warsztatów, przecinarka, która pozwala na wycinanie najbardziej skomplikowanych kształtów z szybkością 30 mtr. na godz. przy grubości stali 8 mm i 5 mtr. na godz. przy grub. 500 mm. — ta maszyna, jak się nasi czytelnicy niewątpliwie domyślają, jest to maszyna do cięcia płomieniem acetylenowo-tlenowym.

Maszyna ta dopiero wchodzi w użycie i trzeba by było stokrotnie zwiększyć jej ilość, aby skompletować urządzenia naszych zakładów konstrukcji mechanicznych, które niejednokrotnie są świetnie wyposażone w tokarki, gryzarki, wier-

tarki i t. p. maszyny do obróbki końcowej, natomiast nie są przygotowane do wykonywania kształtów zgrubsza. W tym dziale maszyna do cięcia tlenem wprowadza postęp o charakterze rewolucyjnym, tak pod względem szybkości wykonania, jak i ekonomiczności.

Zalety cięcia maszynowego zapomocą tlenu. Korzyści, jakich oczekujemy, gdy nastąpi powszechne wprowadzenie cięcia tlenem do warsztatów mechanicznych, mają swoje uzasadnienie nie tylko w szybkości i ekonomiczności, które cechują cięcie tlenem wogóle, lecz również w **dokładności**, jaką przynosi cięcie maszynowe.

Ta dokładność jest zapewniona przez dwa czynniki:

- 1) prowadzenie przyrządu zapomocą szablonu zapewnia dokładne wykonywanie kształtów;
- 2) maszynowy posuw punktka gwarantuje regularność cięcia, w którego wyniku otrzymujemy szczelinę dokładnie gładką, **nie ustępującą** swoim wyglądem powierzchni otrzymanej na maszynach obróbkowych.

Dzięki temu, części wycięte maszynowo mogą być bardzo często używane bez dalszej obróbki, a gdy wykończenie jest niezbędne w celu otrzymania bardzo dokładnych wymiarów, kształt, otrzymany na maszynie do cięcia tlenem, jest tak zbliżony do swej ostatecznej formy, że nadmiar metalu wynosi zaledwie 1 do 2 mm., czego nie można osiągnąć przy odlewaniu lub kuciu.

Określić dokładność maszyny do cięcia tlenem można najlepiej w ten sposób: podczas gdy maszyny obróbkowe, jak tokarka lub szlifierka, pracują z dokładnością do 10-ej lub 100-ej części mm., to maszyna do cięcia tlenem pracuje z dokładnością do 1 mm., co na narzędzie przeznaczone do obróbki zgrubsza jest wynikiem wprost świetnym.

Należy podkreślić tę dokładność maszyn do cięcia,

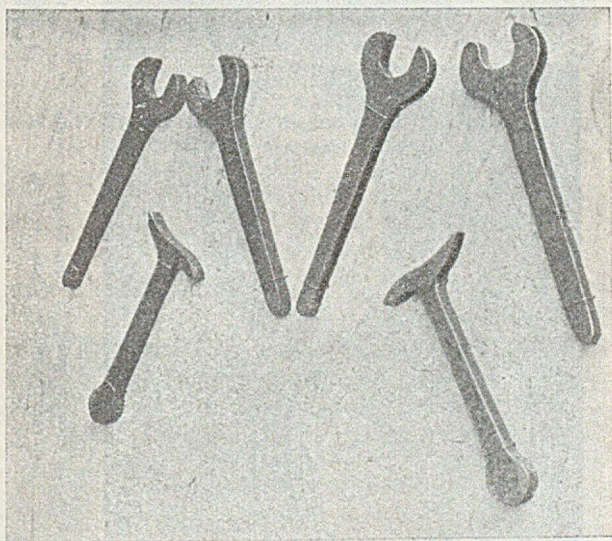
gdyż jest ona jeszcze niedostatecznie oceniana nawet przez tych, którzy są już dobrze obeznani z zastosowaniem palnika do cięcia i spawania. Przyzwyczajeni do pracy zapomocą palnika ręcznego, która niezawsze — niestety — jest wykonywana przez operatorów odpowiednio wyszkolonych, nie mogą sobie poprostu wyobrazić dokładności osiąganey na maszynie poruszanej zapomocą silnika elektrycznego.

Zastosowania maszyny do cięcia. Możliwość przygotowania półfabrykatów zapomocą maszyn do cięcia ma nadzwyczaj dodatni wpływ na prace związane z organizacją i przygotowaniem produkcji zakładów mechanicznych, szczególnie tych, które nie posiadają własnych kuźni i odlewni. Maszyna do cięcia pozwala warsztatowi zupełnie się uniezależnić od wszelkich opóźnień w terminach dostawy odlewni i kuźni, które tak często zdarzają się w praktyce. Nawet te zakłady, które posiadają swoje kuźnie i odlewnie, nadzwyczaj upraszczają swoją produkcję dzięki redukcji magazynów z modelami i z surowcami i dzięki skróceniu terminów fabrykacji. Wystarczy mieć w zapasie pewną ilość blach różnych grubości, aby w każdej chwili móc wykonać zamówienie i odrazu zatrudnić warsztaty mechaniczne.

Zastosowanie odlewów częściami wycinanemi zapomocą maszyn do cięcia i spawanemi, co jest charakterystyczną cechą współczesnych konstrukcji, już zapewnia maszynie do cięcia zastosowanie wprost olbrzymie.

Z części maszyn, które każdy warsztat wykonuje na porządku dziennym, a przy wyrobie których maszyna do cięcia znajduje zastosowanie, można zacytować: krzywki, tarcze sprzęgieł, kół zębatach, klucze, haki, wentylatory, matryce do pras, ramy nożyc, podstawy i ramy maszyn, kadłuby motorów elektrycznych, wirniki, części podnośników, korbowody, łączniki, wały wykorbione, ramy parowozów i lokomotyw, silników gazowych i ropnych etc. etc.

Wyliczenie wszelkich najróżnorodniejszych części, których wykonanie może być uskutecznione zapomocą maszyn do cięcia, zabrałoby tu zbyt wiele miejsca; załączone rysunki najlepiej świadczą o wielkich możliwościach, jakie ten nowy sposób obróbki przedstawia. Każdy z konstruktorów w najrozmaitszych działach przemysłu znajdzie na załączonych rysunkach i fotografiach przykłady, które pozwolą mu się zorientować w możliwościach tej maszyny w tym dziale konstrukcji przemysłowych, który jest dziedziną jego pracy.

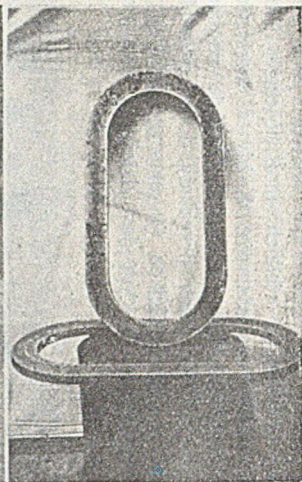


Rys. 70.

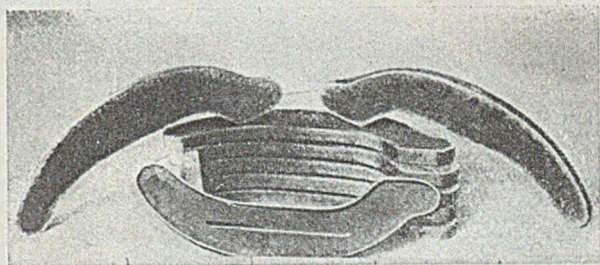
Klucze i dźwignie wycięte maszynowo.



Rys. 71. Tarcze grub. 12 mm. Długość cięcia
1 tarczy - 1,65 m. Czas - 7 m.

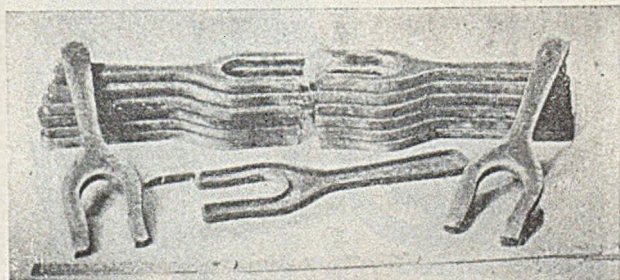


Rys. 72. Ramki owalne.



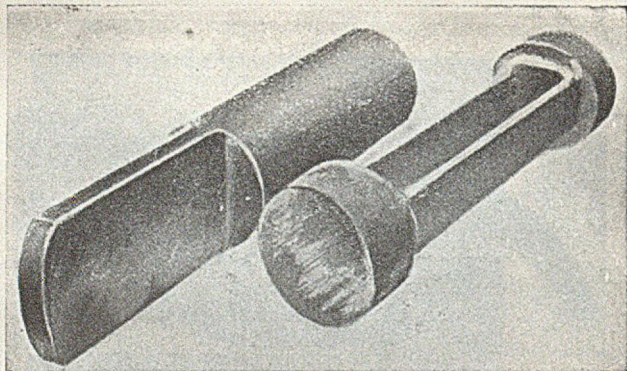
Rys. 73.

Dźwignie. Grubość 25 mm. Długość cięcia 1,12 m. Czas 5,5 min.
Tlen — 280 litr., acet. — 40 litr.

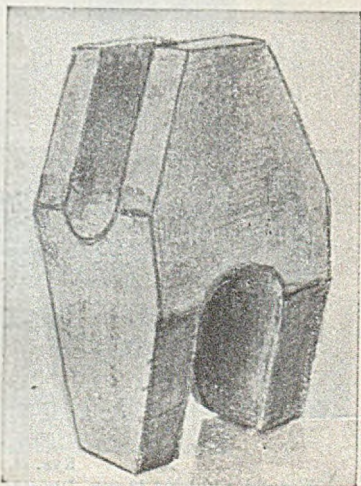


Rys. 74.

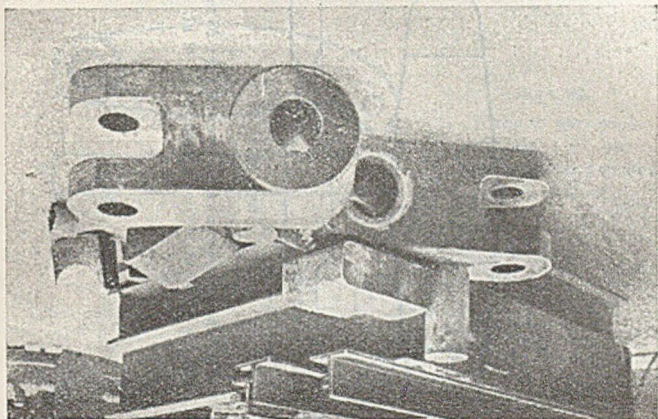
Widelki. Grubość 12 mm. Długość cięcia 1 m. Czas 3,2 min.



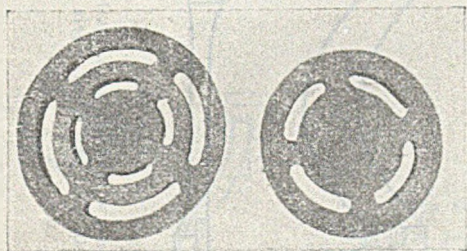
Rys. 75.
Wycięte wálki
na maszynie.



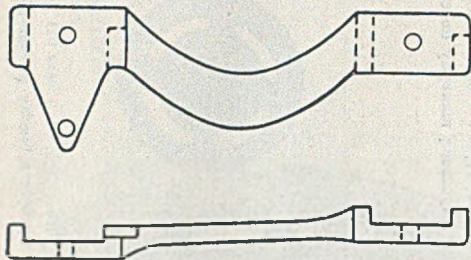
Rys. 76.
Łącznik do sprzęgania
przyczep.
Grubość max. 110 mm.
Czas 15 min.



Rys. 77.
Części obrabiane całkowicie za pomocą maszyny do cięcia tlenem.

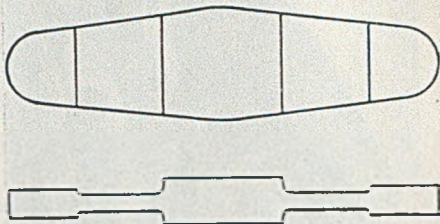


Rys. 78.
Płytki wentylowe wycięte z blachy na maszynie.



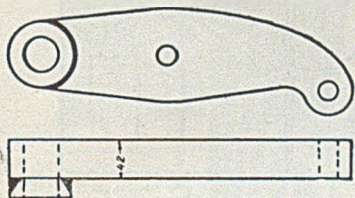
Rys. 70.

Usztywnienie w tendrze. Grub. blachy 40 mm.
Koszt kucia - 62 zł. Koszt cięcia - 39 zł.



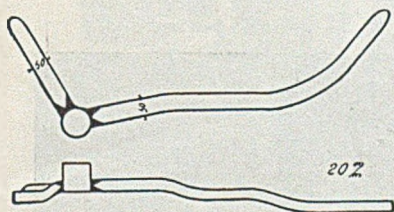
Rys. 80.

Część wózka parowozowego. Grub. blachy 35 mm.
Kucie - 56 zł. Cięcie tlenem - 32 zł.



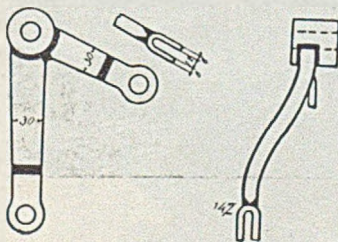
Rys. 81.

Wahacz parowozu
Kucie — 77 zł.
Cięcie tlenem i spawanie — 49 zł.



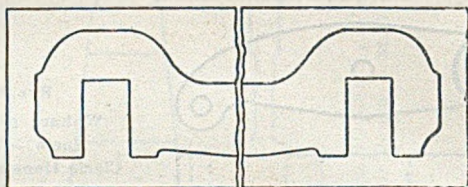
Rys. 82.

Dźwignia popielnika
Kucie — 70 zł.
Cięcie tlenem — 56 zł.



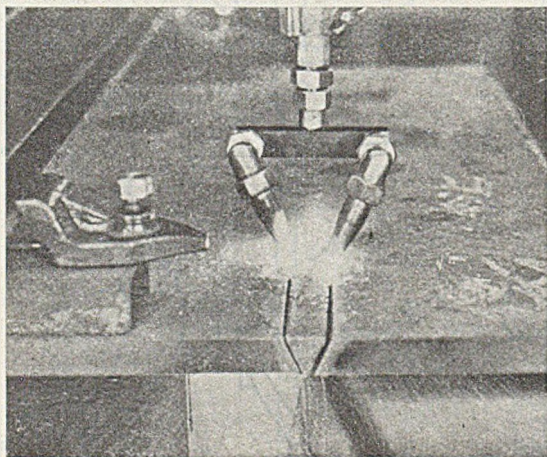
Rys. 83.

Dźwignia popielnika
Kucie — 86 zł.
Cięcie tlenem — 66 zł.



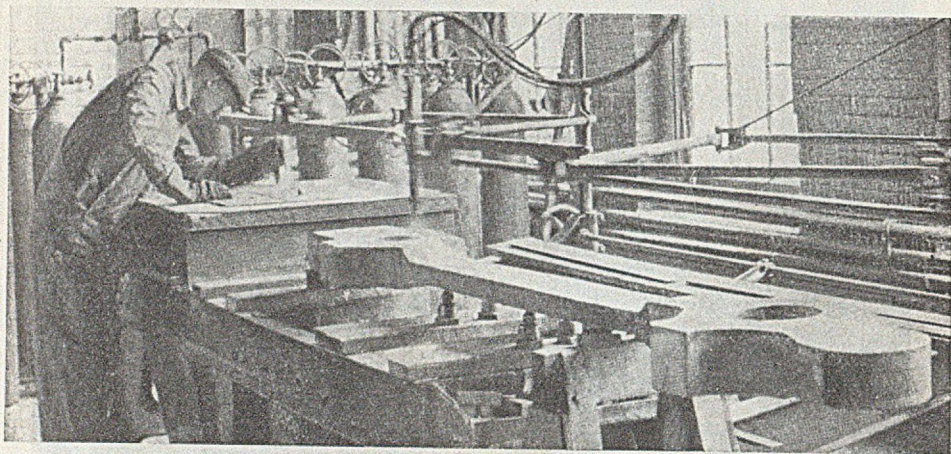
Rys. 84.

Podłużnica wózka parowozowego. Grubość 30 mm.
Frezowanie — 42 zł. Cięcie tlenem -- 24 zł.

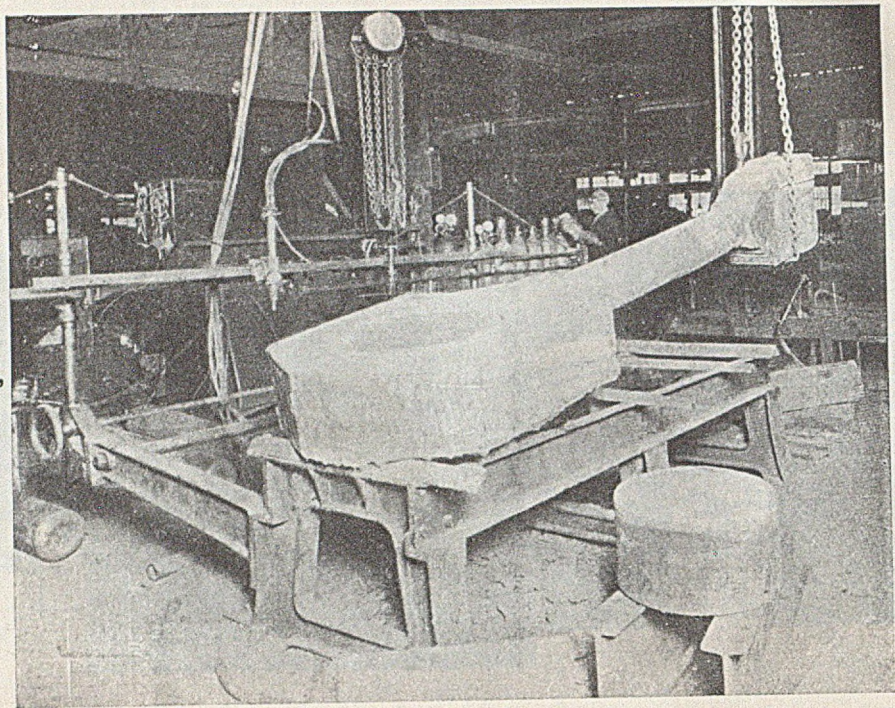


Rys. 85

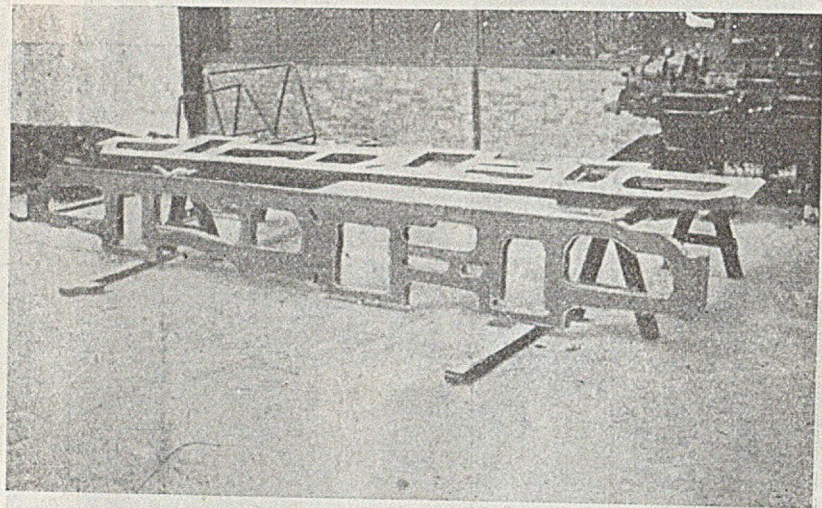
Ułożenie na maszynie do cięcia.



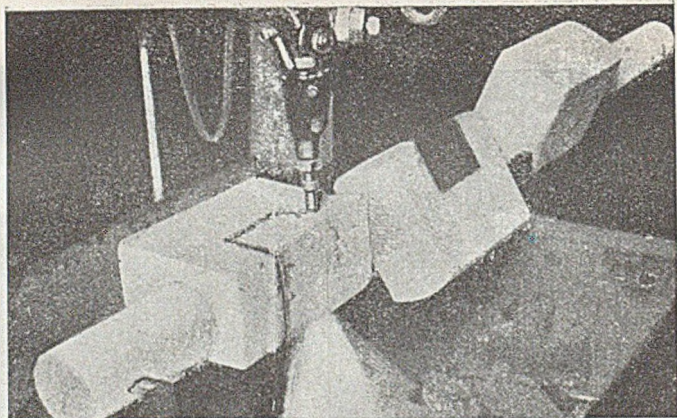
Rys. 86. Sprzęg parowozowy.



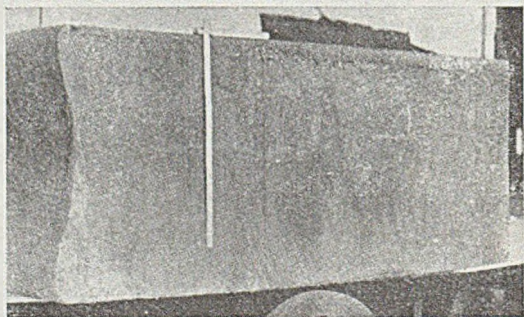
Rys. 87. Korbowód silnika Diesela.



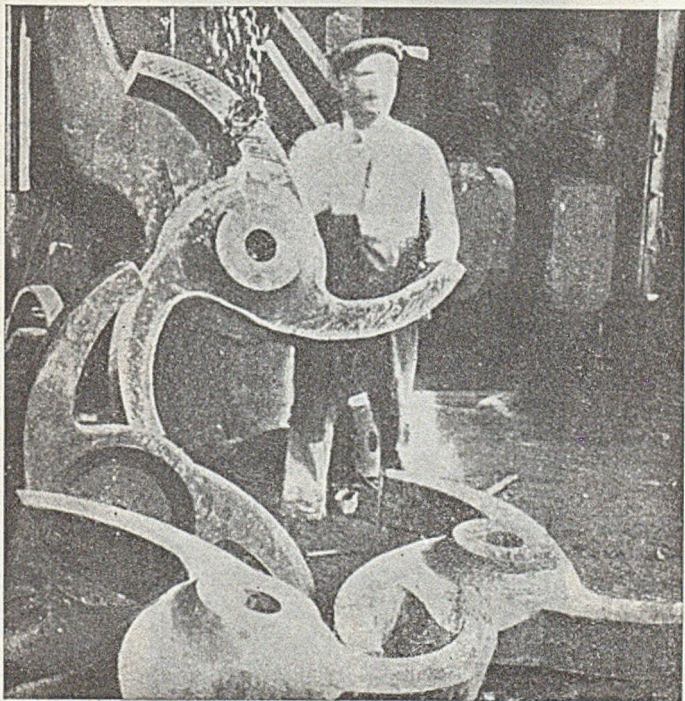
Rys. 88. Podłużnica wagonu motorowego. Grub. 65 mm.
Czas cięcia: 2,3 godz. Tlen — 16 m. sz. Acet. — 1,8 m. sz.



Rys. 89.
Wał korbowy sprężarki powietrznej. Grub. 175 mm.

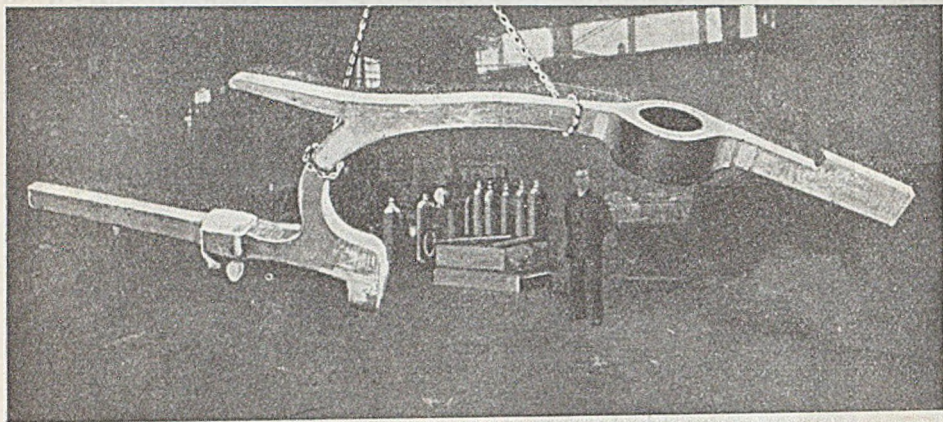


Rys. 90.
Blok grubości 550 mm. przecięty palnikiem nadzwyczaj gładko
zapomocą maszyny do cięcia.



Rys. 91.

Wirnik pompy piaskowej. Grubość łopatek 230 mm. Długość cięcia
całk. — 6 m. Czas — 50 min. Tlen — 15 m. sz. Acet. — 2 m. sz.



Rys. 92. Tylnica szkieletu statku morskiego. Grub. 350 mm. Części trudne do odkucia zostały uformowane zapomocą cięcia tlenem. Długość cięcia 3,9 m.

Wpływ cięcia zapomocą tlenu na strukturę stali. Bardzo często dyskutowanym zagadnieniem jest wpływ płomienia palnika na metal przecinany. Oczywiście fizyczne lub chemiczne zmiany mogą mieć miejsce tylko w niewielkiej głębokości, ponieważ działanie płomienia na stal przecinaną jest bardzo słabe i nie przenosi się w głąb materiału. Jest jednak faktem niezaprzeczonym, że istotnie po przejściu palnika pozostaje cienka skórka o własnościach nieco odmiennych od reszty materiału.

Powszechnie znane jest zjawisko, że powierzchnia doznaje utwardzenia. Zwykle nie ma to praktycznego znaczenia, jednak — w wyjątkowych wypadkach — może być niepożądane, np. gdy krawędź blachy ulega w dalszej obróbce wygięciu na zewnątrz. W tym i podobnych wypadkach, gdy naprężenia skupiają się na krawędzi utwardzonej przez palnik, mogą powstawać rysy, które są zaczątkiem do poważniejszych pęknięć, przenoszących się w głąb materiału.

W jednej z amerykańskich walcowni poddano badaniu powierzchnię przecinanych bloków stalowych, grub. 150 mm., o zawartości węgla 0,10 i 0,20%, w celu dokładnego określenia wpływu cięcia tlenem na strukturę stali.

Badania dotyczyły tylko blach przecinanych maszynowo.^{*)}

Z naskórka powierzchni, otrzymanej z przecięcia tlenem, zestrugiwano 4 warstwy grubości $\frac{3}{4}$ mm i każdą warstwę badano na zawartość węgla. Te badania przeprowadzono dla czterech różnych blach; wyniki ujęte są w tabeli I.

^{*)} The Welding Engineer, Nr. 11, 1931. Spaw. i C. M., Nr. 1, 1932.



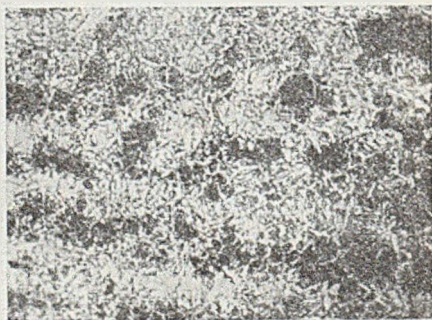
a

Zewnętrzna warstwa nawęglona.



b

Metal w głębszej warstwie niezmieniony



c

Warstwa przejściowa.

Rys. 93 a, b, c.

Zmiany w strukturze blachy ciętej maszynowo palnikiem ac.-tlenowym.

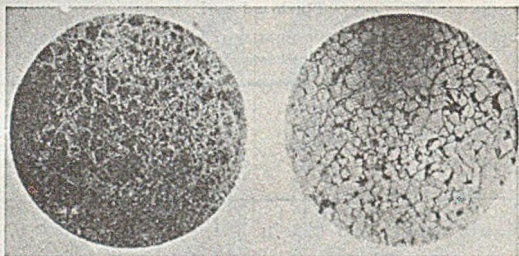
T a b e l a I.

Procentowe zawartości węgla w naskórku stali przeciętej maszynowo palnikiem tlenowym.

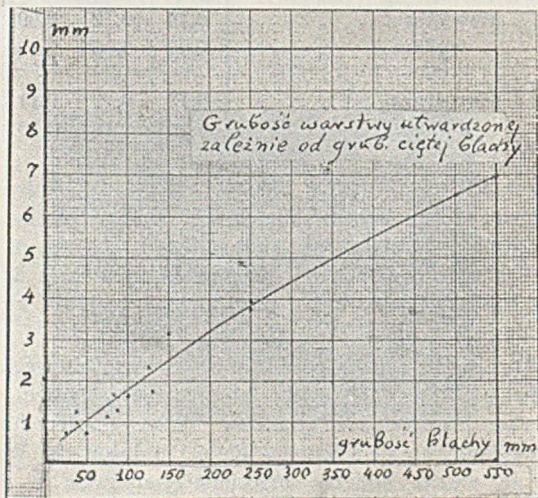
Blachy badane		Kolejne warstwy, idąc od krawędzi w głąb			
		1	2	3	4
I	niewyżarz. po cięciu	0,32	0,17	0,17	0,10
	wyżarz. „	0,19	0,19	0,18	0,17
II	niewyżarz. „	0,27	0,27	0,23	0,22
	wyżarz. „	0,21	0,23	0,22	0,23
III	niewyżarz. „	0,16	0,12	0,09	0,10
	wyżarz. „	0,08	0,08	0,10	0,11
IV	niewyżarz. „	0,12	0,12	0,11	0,10
	wyżarz. „	0,10	0,11	0,10	0,10

W tabeli tej dla każdej blachy I. II. III. IV, podano dwa szeregi cyfr: górny szereg daje wyniki analizy blachy, która po przecięciu pozostała w stanie niewyżarzonej, a dolny szereg — blachy wyżarzonej. Numeracja warstw 1. 2 3. 4 odpowiada kolejności warstw od powierzchni przekroju ku środkowi materiału.

Okazuje się przy porównaniu zawartości węgla poszczególnych warstw tej samej blachy, niewyżarzonej i wyżarzonej po przecięciu, że warstwy bliższe powierzchni ulegają nawęglaniu kosztem warstw głębiej położonych. Wygląda to tak, że węgiel podczas przecinania emigruje z warstw chłodniejszych do warstw bardziej rozgrzanych. Po wyżarzeniu natomiast zawartość węgla jest mniej więcej jednakowa, t. zn., że stal po wyżarzeniu wraca do swojej pierwotnej struktury.



Rys. 93d.
Warstwa zewnętrzna przed i po wyżarzeniu.



Rys. 94.
Zależność grubości warstwy nawęglonej od grub. materiału cietego.

Mikrograficzne zdjęcia poszczególnych warstw wykazują zupełnie wyraźnie budowę sorbityczną warstwy zewnętrznej, przejście od budowy sorbitycznej do perlitycznej i wreszcie strukturę perlityczną warstwy wewnętrznej, dokąd już wpływ palnika nie sięgał (rys. 93 a, b i c).

Nawęglanie warstwy zewnętrznej tłumaczy się w ten sposób, że podczas ochładzania materiału blachy wydziela się naprzód ferryt, a pozostały roztwór staje się bogatszy w węgiel. Ponieważ najpierw stygną warstwy głębiej położone, a na końcu warstwy zewnętrzne, jako najsilniej nagrzane, wobec tego węgiel emigruje od warstw głębszych ku powierzchni, gdzie się koncentruje. Wskutek szybkiego studzenia struktura sorbityczna pozostaje w materiale.

Wyżarzenie przywraca materiałowi z powrotem budowę perlityczną i zawartość węgla wyrównuje się w całej warstwie do pierwotnej wysokości.

Na rys. 93d widzimy budowę sorbityczną blachy niewyżarzonej po przecięciu, oraz budowę perlityczną tej samej blachy po wyżarzeniu.

Dawniejszy pogląd, że nawęglanie warstwy zewnętrznej jest powodowane przez acetylen, okazał się niesłuszny, gdyż nawęglaniu zewnętrznej warstwy towarzyszy odwęglanie warstw głębszych. Aby się jednak upewnić, że istotnie spalanie acetyleny nie wpływa na zawartość węgla w stali przecinanej, dokonano prób przecinania tej samej stali przy użyciu jako płomienia podgrzewającego raz acetyleny, a drugi raz wodoru. Analiza warstw poszczególnych dała wyniki podobne, jak wykazuje tabela II. Tym sposobem okazało się, że rodzaj gazu palnego nie wpływa na stopień nawęglania krawędzi przecinanej.

T a b e l a II.

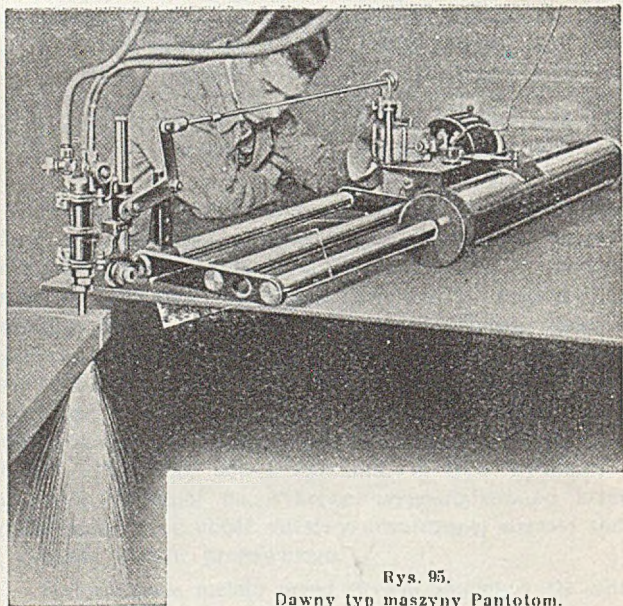
Zawartość węgla w materiale przecinanym acetylenem i wodorem.

Blachy	Rodzaj gazu	Kolejne warstwy od krawędzi w głąb			
		1	2	3	4
V	acetylen	0,18	0,18	0,17	0,17
	wodór	0,21	0,19	0,16	0,17
VI	acetylen	0,20	0,16	0,16	0,15
	wodór	0,22	0,18	0,15	0,15

Następuje teraz pytanie, do jakiej głębokości sięgają zmiany w strukturze, opisane wyżej. Oczywiście zmiany te zależą od stopnia nagrzania, a to zależne jest w pierwszym rzędzie od grubości materiału, następnie w poszczególnych wypadkach zależy od konstrukcji i stanu palnika, sprawności maszyny, umiejętnej obsługi, czystości gazów (szczególniej tlenu) i t. p. warunków, wpływających na szybkość cięcia i szerokość szczeliny wypalanej. Wyniki doświadczeń przedstawione na rys. 94, obejmują cięcie blach o grub. 25, 50, 75, 100, 125, 150, 250, 500 i 550 mm. Z tych wyników, zaznaczonych punktami na wykresie, wypośrodkowano krzywą, z której widać, że grubość warstwy utwardzonej wzrasta słabiej niż grubość metalu przecinanego.

Podgrzewanie metalu przed cięciem zmniejsza zły wpływ palnika na strukturę, gdyż ochładzanie się krawędzi przecinanej nie jest tak gwałtowne. Stale wysokowęgliste i stale stopowe, które są bardziej czułe na zmiany temperatury, powinny być z reguły podgrzewane przed cięciem, a po cięciu natychmiast wyżarzane.

MASZYNA DO CIĘCIA
PANTOTOM B 33



Rys. 95.
Dawny typ maszyny Pantotom.

Istnieje szereg typów maszyn do cięcia, które dobrze spełniają swe zadanie, najczęściej jednak ceny ich są dość wysokie i z tego powodu nie są one dostępne dla wszystkich zakładów, których ten sposób obróbki interesuje. Poza to ograniczony zakres zastosowania tych maszyn nie pozwala na wykonywanie każdego rodzaju pracy.

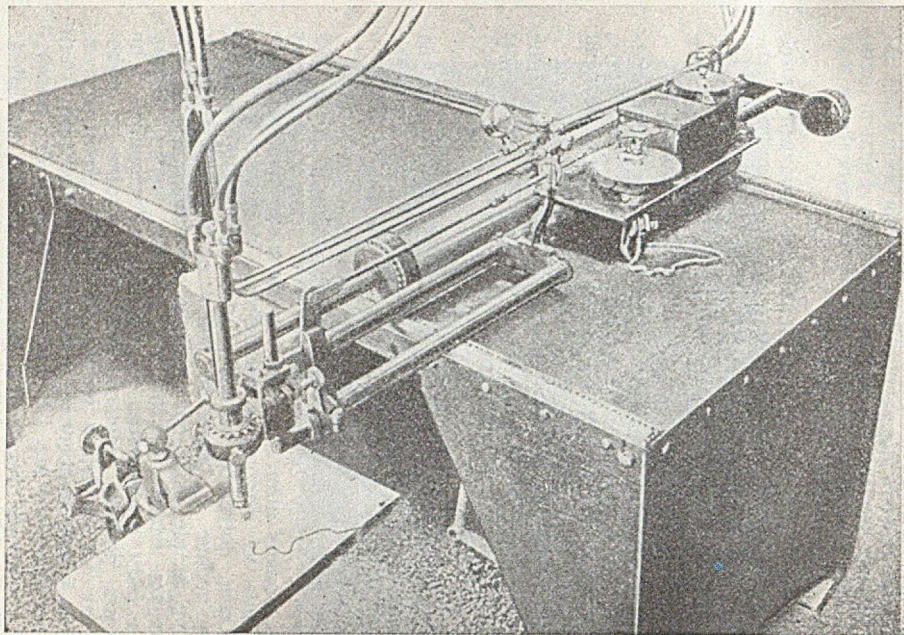
Maszyna Pantotom B. 33, której opis podajemy niżej, jest prosta w konstrukcji, posiada małą wagę, zajmuje bardzo mało miejsca i nie wymaga żadnych fundamentów. Od najbardziej udoskonalonych nowoczesnych maszyn wyróżnia się tem, że przy niskiej cenie posiada bardzo rozległe pole zastosowania, dzięki nieograniczonemu posuwowi podłużnemu.

Uważamy, że zbędne jest podkreślenie oszczędności, uzyskiwanych przy stosowaniu tej maszyny. Wystarczy zaznaczyć, że przy racjonalnem używaniu maszyny, można spożycie tlenu doprowadzić do 0,75 litr na cm^2 powierzchni cięcia.

Maszyna Pantotom B.33 powstała jako udoskonalenie maszyny Pantotom B, przedstawionej na rys. 95, która przez szereg lat zdołała utrwalić swoje powodzenie w krajach zachodniej Europy.

Ponieważ konstrukcja Pantotomu B.33 jest oparta na wieloletnich doświadczeniach z poprzednim typem, nic dziwnego, że nowa maszyna przedstawia ostatni wyraz techniki, tak pod względem sprawności, jak i uniwersalności.

Aby móc wykorzystać wszystkie zalety i możliwości tej maszyny, należy bardzo szczegółowo przestudjować opis maszyny, podany niżej i przerobić w formie ćwiczeń rozliczne zastosowania tej maszyny z operatorem, który ma ją obsługiwać. Dane, dotyczące warunków cięcia (ciśnienia, szybkości etc.), są podane w tabeli na końcu opisu. Trzeba jednak podkreślić, że nie mają one wartości absolutnej, pewne wahania muszą istnieć, zależnie od kształtu, masy i natury metalu obiektu przecinanego. Im maszyna doskonalsza i im subtelniejszą posiada regulację, tem lepiej można ją wykorzystać, tak pod względem technicznym, jak i ekonomicznym, warunkiem jednak niezbędnym jest inteligentna obsługa, która dobrze orjentowałaby się, jaki związek istnieje między poszczególnymi elementami regulacji i jak one wpływają na jakość i taniść operacji.



Кус. 96. Pantotom B 33.

O P I S M A S Z Y N Y.

Pantotom B 33. jest maszyną uniwersalną, pozwalającą wycinać z żelaza lub stali, o grub. od 3 do 600 mm, przednio-ty o dowolnym obrysie przy zastosowaniu odpowiedniego, specjalnego palnika do cięcia. Otrzymana powierzchnia cięcia jest bardzo czysta i w większości wypadków nie wymaga dalszej obróbki.

Pantotom (rys. 96) posiada nieograniczony posuw podłużny, a jego posuw poprzeczny równy jest 75 cm. Zazwyczaj porusza się on na stole, pokrytym wygładzoną blachą, ale w specjalnych warunkach, ze względu na swój stosunkowo mały ciężar (ok. 80 kg.), może się toczyć na przecinanej blasze.

Pantotom składa się z czterech głównych części:

- 1) ramy,
- 2) palnika do cięcia i przewodów doprowadzających gazy,
- 3) organów napędu automatycznego i
- 4) przyborów.

1) Rama.

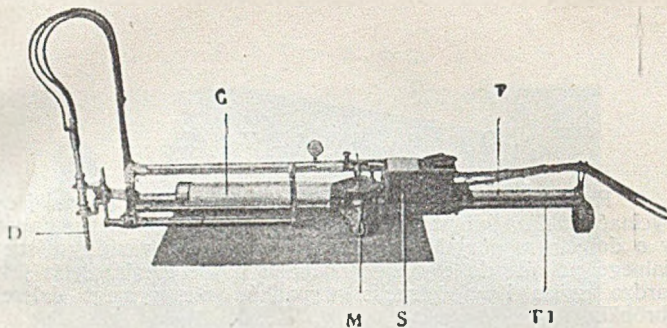
Rama (rys. 97) ma kształt usztywnionego prostokąta, którego dwa większe boki są utworzone przez dwie rury kalibrowane T i T₁, połączone z sobą przy pomocy poprzeczek. Rura T przesuwa się w cylindrze C, którego ciężar jest wystarczający by zapewnić przyleganie przyrządu do stołu.

Do ramy przymocowany jest palnik do cięcia D i automatyczny napęd S, do przesuwania karbowanego krążka M wzdłuż dowolnego obrysu.

Posuw krążka karbowanego M wzdłuż obrysu wynika z połączenia dwóch prostokątnych przesunięć (toczenie się cylindra C i posuw rury T wewnątrz cylindra C).

Przedmiot, wycięty palnikiem, będzie posiadał ten sam kształt, co i wzorzec lub rysunek, wzdłuż którego będziemy przesuwać krążek M.

Celem zamortyzowania ewent. wstrząsów umieszczono na przyrządzie łapkę P (rys. 104) z podkładką z natłuszczonej skóry, której ciśnienie na cylinder C można dowolnie zmienić przy pomocy śruby dociskowej V. Łapka ta pozwala osiągnąć jednostajną szybkość posuwu bez względu na kierunek.



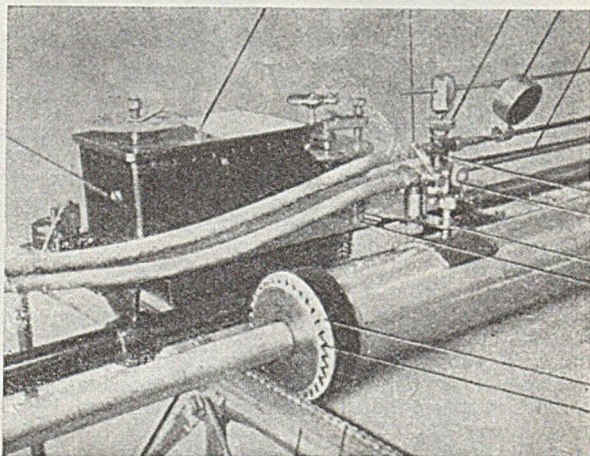
Rys. 97.
Widok ogólny Pantotomu.

69

8

6 10

72



9

3

7

5

4

48

1

49 2

Rys. 98.
Organy napędu.

Dwa koła zębate (1), umieszczone z każdej strony cylindra, zazębiają się dwoma łańcuchami (2), napiętymi równolegle, na stole, co zabezpiecza przyrząd przed przypadkowym ześlizgiwaniem się (rys. 98).

2) Palnik i przewody doprowadzające gazy.

Pantotom B. 33, może pracować palnikiem do cięcia Nr. 1, który normalnie dostarcza się z maszyną, albo palnikiem dodatkowym Nr. 2.

Główki palników do cięcia wykonane są z jednej sztuki i dlatego są bardzo trwałe. Dopływ tlenu do cięcia znajduje się w środku główki; strumień tlenu jest otoczony płomykami podgrzewającymi, nachylenymi ku środkowi i równomiernie rozłożonemi, co pozwala otrzymywać gładkie cięcie bez stapienia krawędzi.

Palnik Nr. 1 (rys. 99) zaopatrzony jest w pięć dysz (średnica wylotów 10/10, 15/10, 20/10, i 30/10 mm) przy pomocy których można przecinać stalowe blachy o grub. od 3 do 300 mm. Palnik Nr. 2 (rys. 100) jest zaopatrzony w 3 dysze (średnica wylotu 30/10, 35/10, i 40/10 mm), przy pomocy których można przecinać bloki stalowe o grubości od 300 do 600 mm.

Palniki mogą być zasilane bądź acetylenem niskiego ciśnienia, wytwarzanym w wytwornicy, bądź też acetylenem rozpuszczonym, pobieranym z butli. Płomień podgrzewający reguluje się przy pomocy zaworu iglicowego (12) (rys. 101).

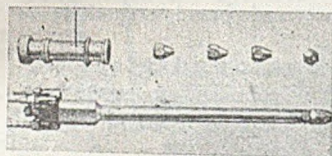
Na rys. 98 widzimy, że przewody gumowe doprowadzające gazy umocowane są przy ich przyrządzie rozdzielczym (3), umieszczonym przed platformą maszyny i około hamulca (5). Operator ma zatem pod ręką 3 zawory: do tlenu do cięcia (6), do regulowania dopływu acetyleny (7) i do jednoczesnego otwierania lub zamykania dopływu gazów podgrzewających (8).

Od rozdzielacza gazy są prowadzone ku palnikowi przewodami mosiężnymi (9). Przewód doprowadzający tlen do cięcia, zaopatrzony jest w manometr (10), w celu kontrolowania ciśnienia tlenu w czasie pracy.

Przewody mosiężne są połączone z palnikiem przy pomocy przewodów gumowych, pozwalających na łatwe obracanie palnika.

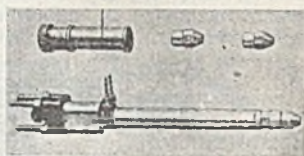
Wstępne pionowe regulowanie odległości palnika od przecinanego przedmiotu odbywa się przez przesuwanie pal-

11



Rys. 99.
Palnik Nr 1.

11bis



Rys. 100.
Palnik Nr 2.

24

23

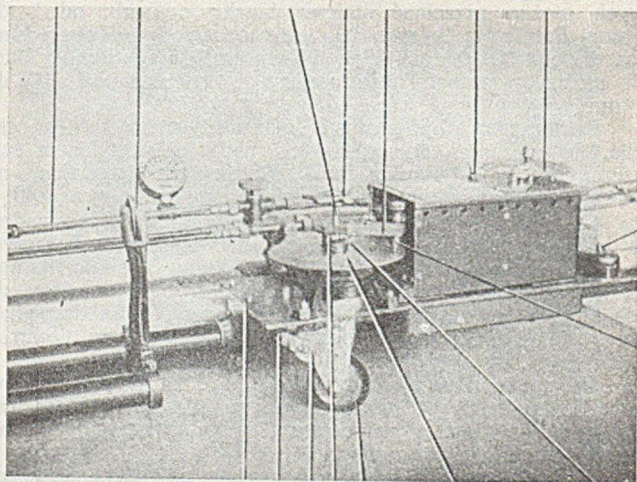
20

14

19

69

15



4 61 36 22 21

39

71

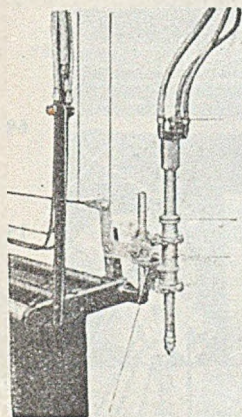
Rys. 103.

Widok z przodu na pomost z organami kierowniczymi.

nika w tulejce (11) i (11 bis). Ostateczne nastawienie uzyskuje się przy pomocy nakrętki karbowanej (23), rys. 103, działającej za pośrednictwem pręta (24) (rys. 103 i 101) i dźwigni (25) na jarzmo (26), utrzymujące palnik (rys. 101).

Specjalne kolanko do ukosowania, które umieszcza się między palnikiem i dyszą, pozwala wykonywać cięcia pod kątem (rys. 106). Kolanka są przewidziane do ukosowania pod kątami 10° , 30° i 40° . Na specjalne żądanie mogą być dostarczone również kolanka do ukosowania pod kątem jakiegokolwiek innej wielkości.

24 25



26

Rys. 101.

Umocowanie palnika.



Rys. 102.

Kolanka do ukosowania.

Do ukosowania po linii krzywej używa się poza kolankiem do ukosowania, specjalnego przyrządu opisanego w rozdziale o przyborach.

3) Napęd automatyczny.

Silnik o mocy $1/12$ K. M. przez proste przesunięcie przełącznika (13) (rys. 104) może być dołączony do sieci 110 lub 220 Volt. Silnik jest połączony z przekładnią redukującą szybkość, która przekazuje ruch karbowanemu krążkowi pociągowemu (21) za pośrednictwem kół zębatach.

Ustawienie krążka pociągowego (21) otrzymuje się przez pokręcanie kierowniczego kółka (14) (rys. 103). Szybkość silnika reguluje się przy pomocy tarczy zębatej (15), zaopatrzonej w skalę, odpowiadającą przeciwnym grubościom i odpowiednim dyszom palnika.

Silnik zaopatrzony jest w specjalny patentowany regulator, dzięki któremu przy każdym położeniu tarczy zębatej niezmiennosc szybkości posuwu jest zapewniona.

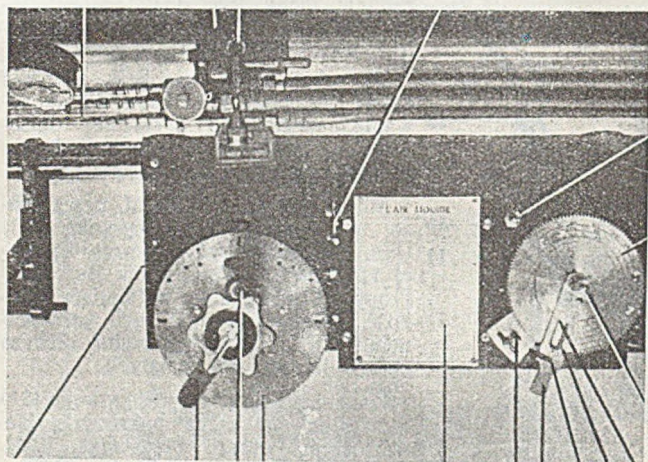
Wszystkie, wyżej opisane części są umieszczone na jednym pomoście (4) (rys. 104), a więc są łatwo dostępne. Ponieważ oprócz tego części te są dobrze osłonięte, maszyna zyskuje dodatkowo na masywności.

Na górnej części karteru jest umieszczona tablica (16) (rys. 104), na której zaznaczono dane charakterystyczne, dotyczące cięcia przy użyciu palnika Nr. 1. Tablica ta jest umieszczona na str. 234.

8

P V

13



69

15

68

4

19 70 17

16

67 65 66 62 64

Rys. 104.

Widok na pomost zgóry.

Tarcza rozdzielcza (17) (rys. 104), zamocowana na karterze skrzynki szybkości, pozwala na cięcie przedmiotów o określonych kątach (30° , 45° , 60° , 90° i t. d.). W tarczy tej znajdują się otwory, rozmieszczone na obwodach dwóch kół. Zatyczka (18) (rys. 103) na pręcie o zmiennej długości (19) jest zamocowana na osi (20) kółka karbowanego (21) poruszającego maszynę. Przez wetknięcie zatyczki, na którą działa

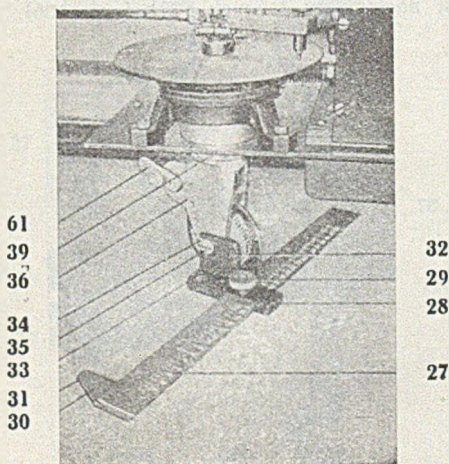
sprężyna, do otworów tarczy rozdzielczej, ustawia się w oznaczonym kierunku krążek pociągowy (21).

W wypadku cięcia wzdłuż ustalonego obrysu, śrubka (22), pozwala docisnąć szczęki (71) do osi (20), co zmniejsza ruchliwość krążka pociągowego (21).

Przybory.

1. Cyrkiel.

Na żądanie jest dostarczany specjalny cyrkiel, który pozwala wycinać tarcze i kryzy o średnicy od 50 do 750 mm.



Rys. 105.

Cyrkiel.

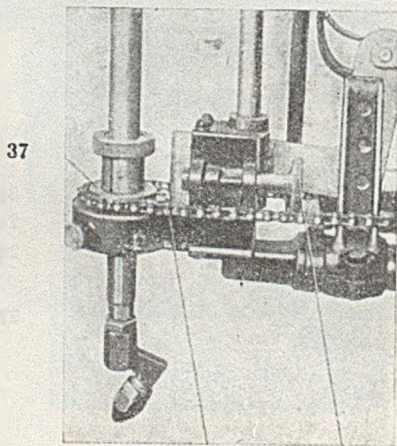
Cyrkiel ten (rys. 105) składa się z linji zaopatrzonej w podziałkę (27), po której przesuwa się wodzik (28), unieruchamiany przy pomocy śrubki (29).

Na końcu linji znajduje się rozszerzenie (30), zaopatrzone w czopek (31), który przedstawia stały środek cyrkla. Na wo-

dziku (28) umieszczona jest kątownica (32), ruchoma naokoło osi (33) i zaopatrzona w widelki (34), które obchwytyją kolek (35) przymocowany do oprawki (36) krążka pociągowego.

2. Przyrząd do ukosowania w dowolnych kierunkach.

Przy zastosowaniu tego przyrządu zamienia się jarzmo (26) (rys. 101) zwykle stosowane, przez jarzmo specjalne (rys. 106). Specjalna tulejka palnika jest przymocowana do jarzma za pośrednictwem łożyska kulowego o dwóch wieńcach kulek, przezco otrzymuje się bardzo swobodny obrót palnika. Tulejka jest pozatem zaopatrzona w koło zębate (37), na którym jest naciągnięty łańcuch (38) (rys. 106).



38

40

Rys. 106.

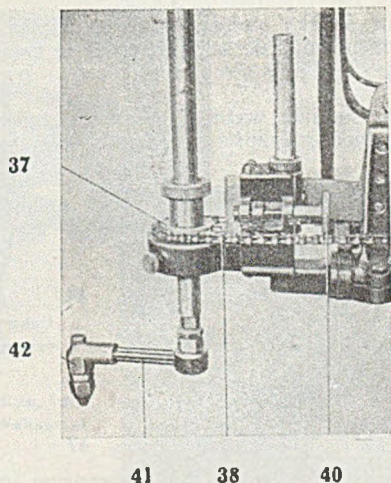
Specjalny uchwyt palnika.

Łańcuch ten zazębia się również z identycznym kołem zębatym (39), znajdującym się na widelkach (36) karbowanego kółka pociągowego (rys. 105). Dzięki temu urządzeniu zmia-

ny kierunku kółka pociągowego są całkowicie przekazywane do palnika. Jeżeli więc na palniku zamocuje się kolanko do ukosowania, będzie on stale nastawiony pod niezmienny kąt w stosunku do kierunku posuwu. Kąt ukosowania będzie więc stały bez względu na obrys opisywany przez krążek pociągowy. Naciągnięcie łańcucha może być regulowane przy pomocy kółka (40).

3. Specjalny przyrząd do wycinania kół o średnicy większej od 750 mm.

Rys. 107. Jeżeli zamienić kolanko do ukosowania na



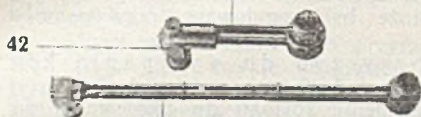
Rys. 107

Przyrząd do cięcia grubych kół.

kolanko o kątach prostych (41), wtedy końcówka (42) zamocowana na końcu tego kolanka, będzie zakreślać koło, o promieniu równym promieniowi zakreślanemu przez krążek pociągowy, powiększonemu o długość kolanka (41), która zazwyczaj wynosi 125 mm. W ten sposób można wycinać koła o

średnicy równej 1 m. Na żądanie dostarczane są kolanka o innych długościach (43) (rys. 108). Np. zapomocą kolanka o długości 375 mm. można wycinać koła 1,50 m. średnicy.

41



43

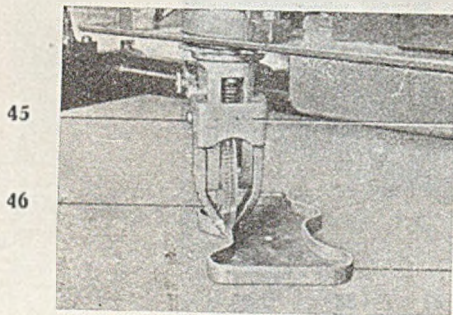
Rys. 108.

Kolanka do wycinania
kół o wielkich
średnicach.

Szybkość posuwu krążka pociągowego i palnika są proporcjonalne do promieni kół zakreślanych przez te części maszyny.

4. Uchwyt do samoczynnego prowadzenia.

Przy pracy seryjnej ważne jest niezależnienie wykonania od indywidualnej zręczności pracownika. W tym celu sto-



44 Rys. 109.

Uchwyt do samo-
czynnego prowad-
zenia.

47

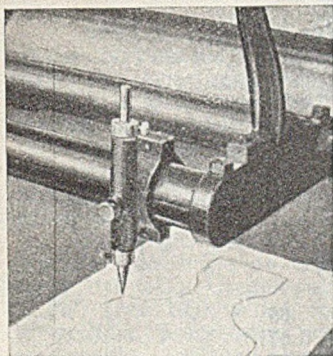
kuje się prosty przyrząd, który automatycznie prowadzi karbowany krążek pociągowy po specjalnym wzorcu, pod warunkiem, że wycinany przedmiot nie zawiera krzywych o mniejszym promieniu od 5 mm.

Przyrząd (rys. 109) jest utworzony z poprzeczki (44) zamocowanej przy pomocy śrubki (45) do oprawki krążka pociągowego. Poprzeczka ta zaopatrzona jest w szczypce (46), zaciskające się na wzorcu, wykonanym z blachy miedzianej

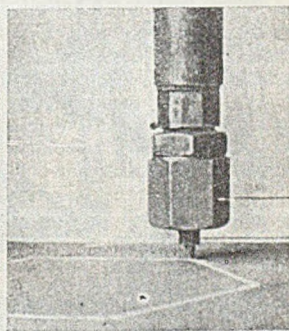
(47), ustawionej na kant, po której posuwa się krążek pociągowy.

W tym wypadku dla wyrównania wysokości wzorca należy podłożyć pod koła zębate cylindra (48) 2 płaskowniki odpowiedniej grubości (rys. 98). Należy również pamiętać o całkowitem rozluźnieniu szczęki (71) (rys. 103).

5. Wskaźnik. Celem ułatwienia zakreślania obrysu przedmiotów, dla których zbędne jest sporządzanie specjalnego wzorca, można zastosować do „Pantotomu” wskaźnik, zaopatrzone w ołówek lub rysik, zapomocą którego opisuje się obrys,



Rys. 110.
Wskaźnik.

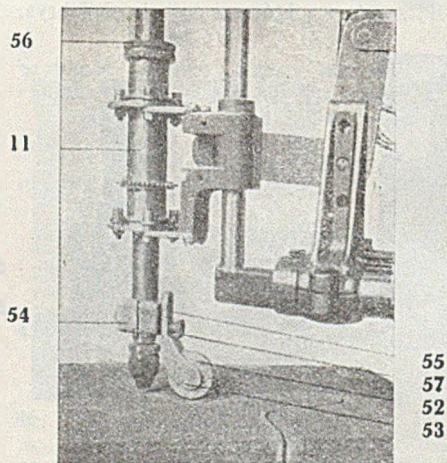


Rys. 111
Przyrząd nastawczy.

odpowiednio poruszając kółkiem kierunkowym krążka pociągowego (rys. 110).

6. Przyrząd nastawczy. Dla łatwego i dokładnego ustawienia palnika w stosunku do wycinanego przedmiotu, na palniku umieszcza się ślepą końcówkę przedstawioną na rys. 111. Przyrząd ten składa się z mosiężnej nakrętki (50), w którą wkręca się rysik stalowy (51) o cementowanym i hartowanym ostrzu. Rysik ten jest oddalony od osi palnika o długość, równą połowie szerokości cięcia. Istnieje pięć rodzajów rysików odpowiadających pięciu dyszom palnika Nr. 1.

7. Krążek do wysokościowego nastawiania palnika. Blachy, przeznaczone do konstrukcji dużych przedmiotów, w większości wypadków nie są równe. Wobec tego palnik w czasie pracy powinien automatycznie ustawić się w należytej odległości od powierzchni przecinanego przedmiotu, bez konieczności regulowania jego położenia przy pomocy nakrętki regulującej (23).



Rys. 112.
Krążek pomocniczy.

Dzięki urządzeniu, wskazanemu na rys. 112, palnik zachowuje stałą odległość od przecinanego przedmiotu. Urządzenie to składa się z krążka (52) umieszczonego w oprawce (53), zamocowanej do zacisku (54), który osadza się nad główką palnika.

Odległość dyszy od przedmiotu przecinanego reguluje się, przesuwając oprawkę, która posiada wycięcie (55), w stosunku do zacisku (złuznienie, następnie dokręcenie śruby 57) lub też zmieniając położenie zacisku na palniku.

Przy posługiwaniu się przyrządem należy pamiętać o całkowitem odkręceniu nakrętki (56), zamocowującej palnik, aby mógł swobodnie przesuwac się w tulejce (11).

W czasie wykonywania cięcia krążek (52) toczy się po blasze, dostosowując się do jej nierówności. Podnoszenie się i opadanie krążka (52) przenosi się na palnik przy pomocy zacisku (54). Krążek przy zmianie kierunku lub opisywaniu krzywych nastawia się automatycznie w żądanym kierunku, pociągając za sobą palnik, który stanowi oś obrotu.

Obsługa maszyny.

Wstęp. Upewnić się, że cylinder C i rura T są starannie oczyszczone i nasmarowane. Następnie umieścić maszynę na czystej poziomej powierzchni, (stół, arkusz blachy i t. d.), z której uprzednio uprzątnięto wszystkie przedmioty, mogące przeszkodzić jej ruchowi.

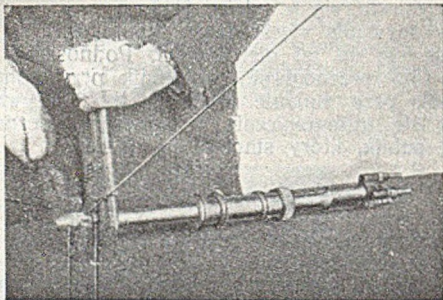
Nie należy zapominać o tem, że w celu poprawnego wykonania roboty jest niezbędne zainstalować maszynę tak, aby uniknąć szkodliwych wstrząsów, spowodowanych niestacnością podstawy.

Sprawdzić, poruszając śrubką V, czy łapka P jest odpowiednio dociśnięta do cylindra tak, żeby ręczny posuw maszyny był lekki. Uregulować szczęki (71) przy pomocy śrubki (22) (rys. 103), w ten sposób, by docisk był bardzo lekki, w wypadku pracy przy pomocy wzorca i bardzo dokładny w wypadku wycinania wzdłuż obrysu. Do przecinanej grubości dostosować odpowiednią końcówkę i uregulować ciśnienia, stosownie do wskazówek tablicy, znajdujących się na str. 234.*)

Zakładanie końcówki i regulacja palnika. Wkręcić dyszę (58) w przednią część palnika (59) tak, żeby zapewnić szczelność połączeniu i nie uszkodzić go zbyt silnem dokręceniem. Następnie unieruchomić nakrętkę (60) na dyszy (rys. 113).

Niedostateczny docisk dyszy może wywołać t. zw. strzelanie palnika w chwili zapalania. W celu uniknięcia tej niedogodności należy sprawdzić, czy w przewodzie, doprowadzającym acetylen, istnieje wystarczające ssanie. W tym celu, po

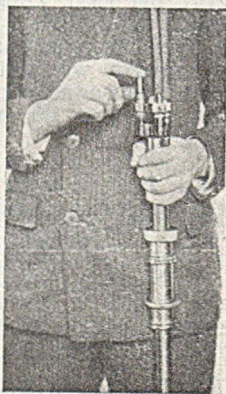
*) W wypadku łukosowania należy posługiwać się dyszą o większym wylocie,



58 59

Rys. 113.
Zakładanie dyszy.

Rys. 114.
Kontrola ssania.



zamocowaniu dyszy na palniku, należy zdjąć wąż doprowadzający acetylen i otworzyć dopływ tlenu, służącego do podgrzewania. Umieszczając palec na otworze wlotowym do acetylenu, winno się wyczuć, przy otwartym zaworze, wyraźne ssanie (rys. 114). Jeśli ssania няма, należy zluźnić nakrętkę (60), dociśnąć dyszę i ponownie zamocować nakrętkę.

Gdy palnik jest gotów do użycia, należy otworzyć zawór do regulowania acetylenu oraz zawór przelotowy, obydwa znajdujące się na bloku rozdzielczym gazów. Zapalić następnie palnik i uregulować płomień przy pomocy zaworów (7) i (12) tak, żeby moc płomienia była dostosowana do przecinanej grubości.

Uruchomienie maszyny. Wyłączyć krążek pociągowy, posługując się dźwignią (61) (rys. 103 i 105). Palnik umieścić przy krawędzi przecinanej blachy, lecz poza obrysem tej części, która ma być wycięta. Odległość palnika uregulować, przy pomocy nakrętki karbowanej (23) (rys. 103). Przez podniesienie dźwigni (61)* włączyć krążek pociągowy. Przy pomocy silnika doprowadzić palnik dokładnie na punkt, w którym ma się rozpocząć cięcie. Następnie przekręcić wyłącznik (68) (rys. 103 i 104) w celu zatrzymania maszyny.

W celu uregulowania szybkości posuwu podnieść korbkę (62) (rys. 104) tak, żeby ją rozłączyć z tarczą zębatą (15) i obracać dookoła osi (63) aż do chwili, gdy otwór (64) umieszczony na korbce znajdzie się nawprost cyfry grubości cięcia, zaznaczonej na tarczy **).

Puścić korbkę, która znów łączy się z tarczą. Tarczę obrócić przy pomocy rączki (65) aż do chwili, gdy żłobek (66) oprze się o czop (67).

Z chwilą, gdy krawędź blachy ogrzewanej palnikiem znajdzie się w temperaturze wiśniowego żaru, otworzyć zawór tlenu, służącego do cięcia i uruchomić maszynę przy pomocy wyłącznika***).

*) Czasami natrafia się na trudności przy włączaniu krążka pociągowego, co jest spowodowane niewłaściwym położeniem kół zębatych. Należy wtedy pokręcić silnik, aż włączenie da się uskuteczyć bez trudności.

**) Patrz w rozdziale o utrzymaniu maszyny sposób sprawdzenia danych zaznaczonych na tarczy.

***) Przy przecinaniu grubych profili (powyżej 200 mm) należy stopniowo doprowadzić posuw do normalnej szybkości, manewrując tarczą rozdzielczą.

W wypadku cięcia wzdłuż obrysu wystarczy prowadzić krążek pociągowy dokładnie podług rysunku wycinanego przedmiotu.

Reguły dotyczące techniki cięcia maszynowego są takie same, jakie obowiązują przy cięciu stali wogóle. Podczas cięcia należy zwracać uwagę na dokładne uregulowanie płomienia palnika.

Sprawdzać podczas pracy, czy strumień tlenu wystarczająco przenika przecinany przedmiot, czy krawędzie powierzchni cięcia nie topią się i czy żużel nie tworzy się pod linią przecięcia.

Wady te powstają bądź to wskutek złego uregulowania palnika lub szybkości posuwu, bądź też wskutek zbyt wysokiego ciśnienia tlenu, jak również wskutek zastosowania zbyt silnego płomienia podgrzewającego (patrz. str. 236).

Wycinanie tarcz i kryz. Umieścić wprost siebie znaki, znajdujące się: jeden na środku cylindra C, drugi na łapce P.

W stole, po którym toczy się maszyna, wyciąć otwór o głębokości 3—4 mm. i o średnicy równej dokładnie 3 mm. Otwór ten winien się znajdować na osi wyżej wymienionych znaków.

Umieścić czopek, tworzący środek cyrkla, w otworze znajdującym się na stole i sprawdzić, czy cyrkiel swobodnie ślizga się po stole, przesuwając go ręką.

W wypadku wycinania tarcz cięcie zaczyna się przy jednej krawędzi blachy, kierując krążek ku widelkom (34).

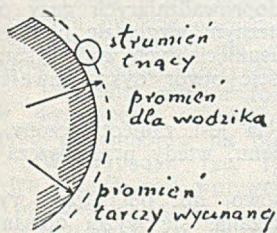
Gdy kolek (35) oprze się o widelki, krążek pociągowy zaczyna opisywać koło i od tej chwili przyrząd działa automatycznie.

W wypadku wycinania otworów w kształcie koła, część (32) przesuwana wokół osi (33) o kąt ok. 90° , poczem kolek (35) wsuwa się w widelki (34). Po ukończeniu tych dwóch czynności palnik, gotów do cięcia, winien się znajdować nad otworem o średnicy 4—5 mm, który się uprzednio wycięło w blasze, wewnątrz wyżej wymienionego okręgu koła, o kilka milimetrów od jego krawędzi. W końcu uruchamia się maszynę, przytrzymując ręką linię cyrkla, celem uniemożliwienia jej obrotu. Krążek pociągowy opisuje małe koło wokół osi (33), poczem gdy kątownica dochodzi do nieruchomej części

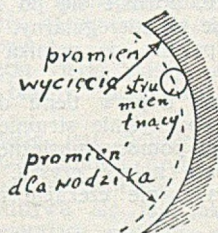
wodzika, puszcza się linę i krążek pociągowy opisuje żądane koło.

Chcąc wyciąć kryzę, należy zacząć od wycięcia wewnętrznej części, a następnie, nie zmieniając położenia blachy, wycinać jej zewnętrzną część.

Jest zrozumiałem, że przy wycinaniu tarcz, kryz lub łuków o określonych promieniach należy przy nastawieniu wodzika uwzględnić szerokość cięcia, dodając pół szerokości w wypadku wycinania koła na stronie zewnętrznej przedmiotu i odejmując pół szerokości cięcia przy wycinaniu koła na wewnętrznej stronie przedmiotu (rys. 115 i 116). Szerokości



Rys. 115.



Rys. 116.

cięć, odpowiadające poszczególnym końcówkom, są zaznaczone na tablicy znajdującej się na str. 234.

Przykład. Chcąc wyciąć tarczę grubości 20 mm o promieniu 140 mm, należy zastosować dyszę o wylocie 15/10, której szerokość cięcia wynosi 2,8 mm. Wodzik znajdujący się na linii należy ustawić na podziałce $140 - 2,8 : 2 = 141,4$ mm.

Utrzymanie maszyny.

Smarowanie. W poszczególnych częściach maszyny są umieszczone łożyska kulkowe, których utrzymanie jest mało kłopotliwe i wymaga minimalnego nakładu pracy. Do smarownicy (69) regulatora (rys. 104) wystarczy dodać raz tygodniowo 4 krople oleju wazelinowego.

Do smarownicy reduktora szybkości należy również co pewien czas dodać smaru, używanego do skrzynek biegu.

Łożyska kulkowe silnika nie wymagają żadnego smarowania.

Prowadnica silnika, jak również całe urządzenie podnoszące palnik, należy co pewien okres czasu czyścić i nasmarować olejem wazelinowym.

Cylinder i rura przesuwowa winny być utrzymane w należytej czystości i smarowane olejem wazelinowym.

Utrzymanie dysz. Dla otrzymania czystych cięć należy pracować dobrze utrzymanymi dyszami. Cząstki tlenków, powstających podczas cięcia, przylegają częstokroć do wylotów i zanieczyszczają je.

Zanieczyszczanie otworów, doprowadzających gazy podgrzewające, poznaje się po zewnętrznym wyglądzie płomienia, który staje się nieregularny. Dla usunięcia tych wad wystarczy podczas palenia się palnika oczyścić otwór dyszy kawałkiem drzewa.

Jeżeli dopływ tlenu do cięcia jest zanieczyszczony, co powoduje odchylenie strumienia tlenu, wtedy przeczyszcza się kanał przy pomocy mosiężnej igły.

Dysze należy czyścić okresowo, np. po każdej wykonanej pracy, nie czekając na ukazanie się wyżej opisanych objawów.

Sprawdzanie danych zaznaczonych na tarczy sterującej. Co pewien okres czasu należy sprawdzać, czy szybkości posuwów, odpowiadające grubościom cięcia, zaznaczonym na tarczy (15) zgadzają się w granicach tolerancji 5% z szybkościami, zaznaczonymi na tablicy (16).

W tym celu wykonuje się czynności opisane na str. 225 tak, jakby się wykonywało normalne cięcie i przy pomocy podziałki, ułożonej na stole, mierzy się szybkość posuwu. Jeżeli szybkość ta nie odpowiada szybkości, zaznaczonej na tablicy (16), należy wykręcić nieco śrubkę (72), (rys. 98), aż do chwili utrzymania właściwej szybkości posuwu.

Wskazówki dotyczące techniki cięcia.

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

Niżej podane wskazówki, odnoszące się do wycinania

kryz, stosują się również do wypadków wycinania innych przedmiotów.

Chcąc otrzymać dobre wyniki cięcia, należy zwracać uwagę na:

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

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

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

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

W wypadku rys. 117, cięcie jest dobrze wykonane. W ten sposób pod wpływem rozszerzalności, część A odsuwa się podczas wycinania, część B nie porusza się.

Przeciwnie, o ile cięcie odbywa się tak, jak to pokazano na rys. 118, część C, zawierająca wycinany przedmiot, zmienia położenie pod wpływem rozszerzania się metalu.

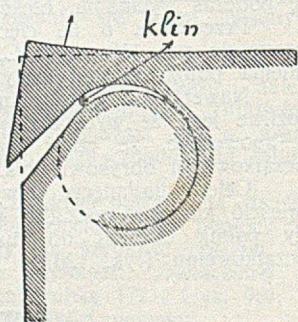
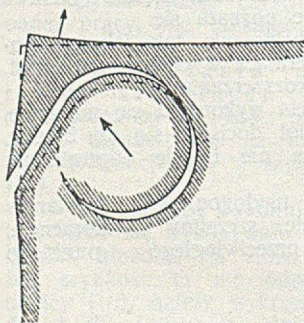
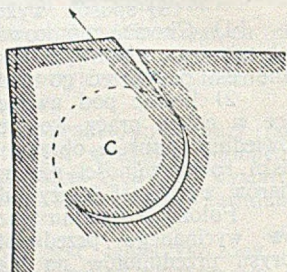
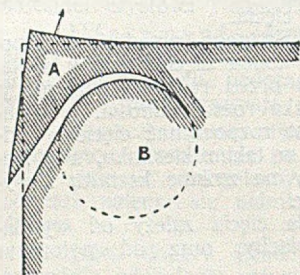
Nawet, jeśli wykańczanie cięcia wykonywa się należycie, możliwe jest, że wycinany przedmiot dociśnie się do blachy, co spowoduje, że część wykonana nie będzie odpowiadała początkowemu obrysowi (rys. 119).

Celem uniknięcia powyższej niedogodności wystarczy umieścić klin na początku przeciętej szczeliny w momencie, gdy palnik doszedł do punktu przeciwległego punktowi początkowemu (rys. 120).

Wzorze.

W wypadku wykonywania pewnej ilości przedmiotów o bardzo dokładnych wymiarach zaleca się sporządzanie wzorca do cięcia.

Wzorzec automatyczny. Ten rodzaj wzorca winien być stale stosowany o ile tylko wymiary wycinanego przedmiotu pozwalają na to. Jest on utworzony z paska blachy miedzianej o przekroju $12 \text{ mm} \times 2,5 \text{ mm}$, ustawionego



Rys. 117.

Rys. 119.

Rys. 118.

Rys. 120.

na sztorc i umocowanego na podstawie sporządzonej z blachy o grubości ok. 1,5 mm (rys. 109).

Przy wykonywaniu obrysu podstawy należy uwzględnić szerokość szczeliny, w ten sposób, że obrys podstawy winien się znajdować w odległości l nazewnątrz obrysu wycinanego przedmiotu. Wartości l podane są w następującej tabeli:

dysza	$10/10$	$15/10$	$20/10$	$25/10$	$30/10$
l mm	0	0	0,5	1	1,5

Przy pomocy powyższego wzorca można wyciąć łuki, z których najmniejszy odpowiada promieniowi 5 mm. Jeśli wycinane przedmioty zawierają ostre kąty, które należy uwzględnić przy cięciu, wtedy należy stosować wzorce innego rodzaju.

Wzorzec do cięcia półautomatycznego. Jest on utworzony z rowka o głębokości 2,5 mm w którym toczy się krążek pociągowy. Rowek ten utworzony jest przez przynitowanie lub przypojenie przy pomocy zgrzewania punktowego dwóch blach, do trzeciej blachy o grubości 1—1,5 mm, jak to widać na rys. 121.

Szerokość rowka i wymiary wzorca dla trzech prostych przypadków: linii prostej, kąta ostrego i linii krzywej o mniejszym lub większym promieniu są podane niżej. Kombinacje tych elementów dają wzorzec o dowolnych kształtach. Wzorzec składa się z dwóch części: jedna — wewnętrzna — znajduje się po tej samej stronie rowka, co i wycinany przedmiot, druga — zewnętrzna — znajduje się nazewnątrz rowka i wycinanego przedmiotu.

I. Linja prosta. W tym wypadku wzorzec przedstawia się w kształcie rowka o szerokości 2 mm.

II. Kąt ostry.

1) Kąt zewnętrzny. Dla umożliwienia obrotu krążka pociągowego należy przerwać zewnętrzną część wzorca w odległości 18 mm od wierzchołka kąta (rys. 122). W tej części wzorca krążek pociągowy należy przyciskać ręcznie do wewnętrznej jego części, tworzącej część prowadzącą.

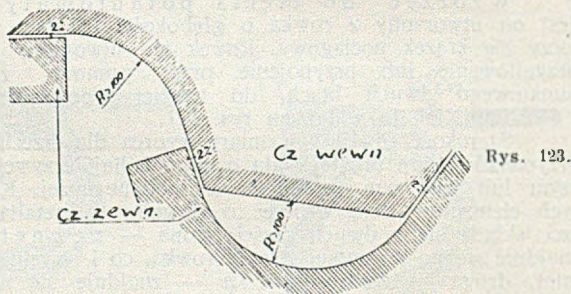
2) Kąt wewnętrzny. W tym wypadku część ze-

wewnętrzna wzorca jest prowadzącą, a część wewnętrzna jest wycięta, jak to zaznaczono na rys. 122.

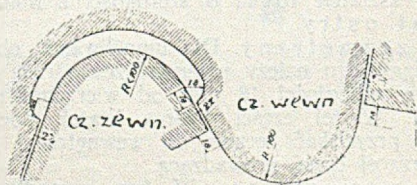
III. Linje krzywe.

1) Krzywa o promieniu większym od 100 mm. Wystarczy wykonać tylko część zewnętrzną wzorca, gdy się ma wykonać krzywą wypukłą lub część wewnętrzną, gdy się ma wykonać krzywą wklęsłą (rys. 123). Krążek pociągowy Pantotomu samoczynnie opisuje obrys wycinanej krzywej.

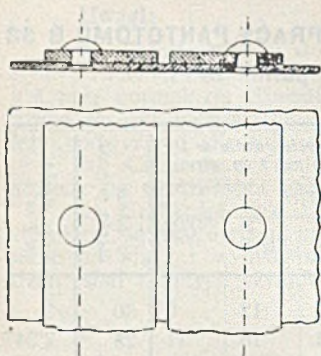
2) Krzywa o promieniu mniejszym lub równym 100 mm. W tym wypadku należy posługiwać się częścią wewnętrzną wzorca dla otrzymania krzywej wypukłej i częścią zewnętrzną wzorca dla otrzymania krzywej wklęsłej. Krążek pociągowy należy jednak prowadzić ręką. Część wewnętrzną lub zewnętrzną krzywej należy odciąć na długość 18 mm od jej początku lub końca, zależnie od wypadku (rys. 124).



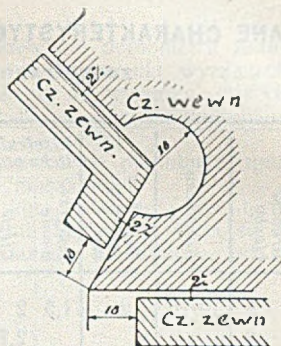
Rys. 123.



Rys. 124.



Rys. 121.



Rys. 122.

ODLEGŁOŚĆ OBRYSU WZORCA OD OBRYSU WYCINANEGO.

Końcówki	10/10	15/10	20/10	25/10	30/10	
Linje proste i krzywe o promieniu < 100 mm	0 +2**)	+0,4 +2,4	+0,8 +2,8	+1,2 +3,2	+1,6 +3,6	
Krzywe o promieniu większym od 100 mm wypukłe wklęsłe promień mm	100	-0,8*)	-0,4	0	+0,4	+0,8
	200	-0,4	0	+0,4	+0,8	+1,2
	600	0	+0,4	+0,8	+1,2	+1,6
	100	+2,8	+3,2	+3,6	+4	+4,4
	200	+2,4	+2,8	+3,2	+3,6	+4
	600	+2	+2,4	+2,8	+3,2	+3,6

*) Znaki plus lub minus oznaczają, że dana ilość milimetrów ma być dodana lub odjęta od wymiarów wycinanego przedmiotu.

***) Cyfry oznaczone tłustym drukiem odnoszą się do części zewnętrznej wzorca, oznaczone cieńszym drukiem — do części wewnętrznej wzorca.

DANE CHARAKTERYSTYCZNE PRACY PANTOTOMU B 33
zaopatrzonego w palnik Nr. 1.

Grubość blachy	Końcówka	Szerokość szczeliny mm	Ciśnienie tlenu atm.		Spożycie gazów w litrach na 1 m. cięcia			Szybkość cięcia m'/godz.	Czas cięcia na 1 m.	
			Podgrzewanie	Cięcie	Tlen		Acetylen			
					Podgrzewanie	Cięcie				
5	10/10	2	1,5	2	44	12	9	30	2'	
8				2,75	64	15	11	25	2'24"	
10				3	74	16	12	23	2'36"	
12				3,3	86	17	13	21	2'51"	
15	15/10	2,8	1	2	155	26	20	20	3'	
20				2,3	202	31	24	16,8	3'34"	
25				2,6	264	39	30	14	4'17"	
30				2,8	325	46	35	12	5'	
35	20/10	3,6	1,5	3	373	52	40	11	5'28"	
40				1	2,4	482	77	59	12	5'
50				2,6	620	91	70	10	6'	
60				2,8	725	105	79	9	6'40"	
70	25/10	4,4	1	3,1	820	111	85	8,5	7'05"	
80				3,3	925	117	90	8	7'30"	
90				3	1050	138	106	10	6'	
100				3,3	1110	143	110	9,75	6'10"	
110	30/10	5,2	1,5	3,5	1190	146	112	9,6	6'15"	
125				3,8	1285	150	115	9,5	6'20"	
150				4,2	1425	159	122	9	6'40"	
175				4,7	1720	225	173	8,4	7'08"	
200	30/10	5,2	2	4,2	1800	232	178	9	6'40"	
250				3	5	2745	316	243	7	8'35"
300				4	5,8	4600	468	360	5	12'

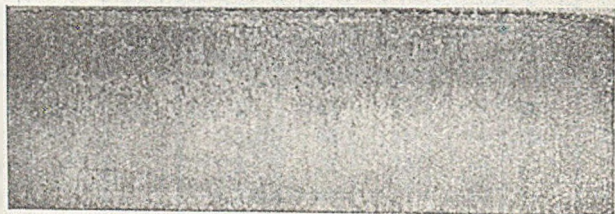
Uwagi:

a) Ciśnienie tlenu do podgrzewania manometru reduktora. Ciśnienie tlenu służącego do podgrzewania wyznaczone jest przy normalnym ciśnieniu acetyleny. W wypadku, gdy ciśnienie to jest niewystarczające (częste strzelanie palnika), należy podwyższyć ciśnienie wskazane na tablicy.

b) Ciśnienie tlenu do cięcia wskazuje manometr, umieszczony na rozdzielaczu gazów (na maszynie).

c) Szybkości, jak również inne wskazania na tarczy sterującej są wartościami przeciętnymi. Szybkości cięcia są zależne od masy i wymiarów przecinanego przedmiotu, od rodzaju stali i innych czynników.

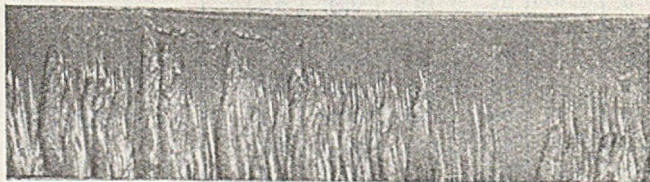
Typowe przykłady cięć wadliwie wykonanych i środki zaradcze.



Topienie górnej
krawędzi.

Rys. 125.

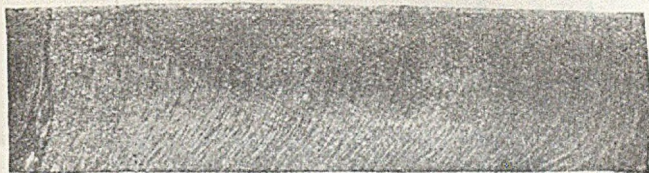
Zmniejszyć płomień
podgrzewający.



Wygryzanie metalu.

Rys. 126.

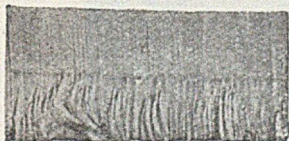
Zwiększyć szybkość.
Zmniejszyć ciśnienie.
Zmienić dyszę, lub założyć
większą dyszę. jeżeli to ko-
nieczne.



Rys. 127

Zbyt wielkie odchylenie strumienia
ku tyłowi („opóźnienie“)

Zwiększyć ciśnienie i zmniej-
szyć szybkość.
Założyć ewentualnie większą
dyszę.



Rys. 128,

Braki w metalu (np. warstwa
żużla).

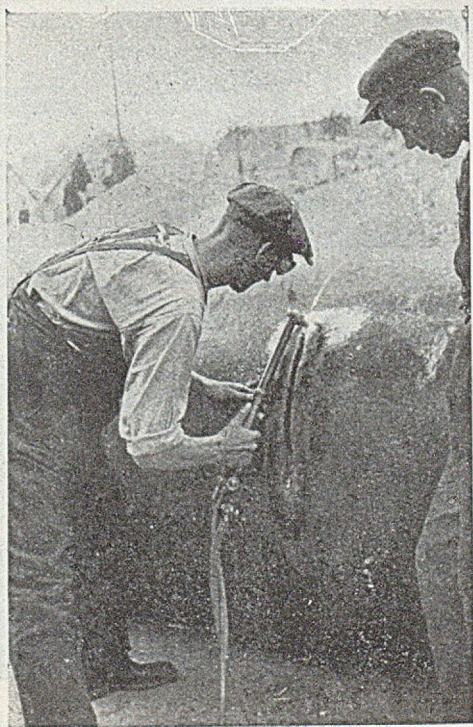
Zmniejszenie ciśnienia, albo
zwiększenie płomienia pod-
grzewającego może złągodzić
trudności.

U w a g a:

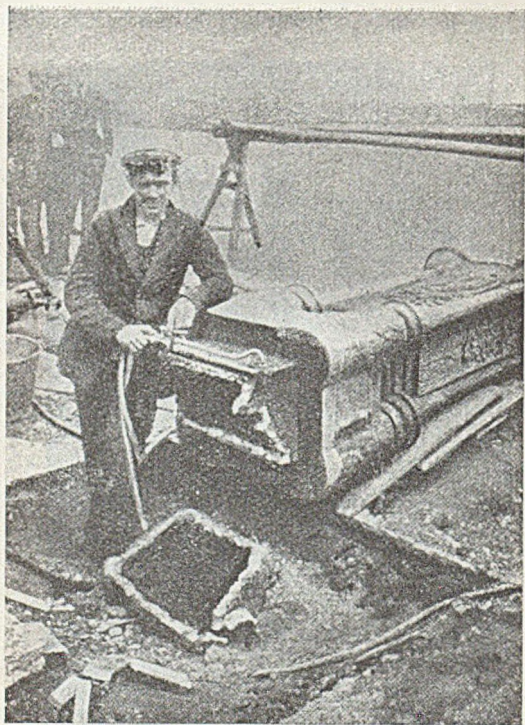
Niżej podane wady są typowe dla cięcia. Podczas pracy mogą one jednak zachodzić równocześnie i dawać zjawiska bardziej złożone. Dla przeciwdziałania takim usterkom wystarczy odpowiednio skombinować podane środki zaradcze.

Pracownik w szybkim tempie nabywa odpowiedniego doświadczenia, które mu pozwala osiągnąć dobre wyniki bez wysiłku.

CIĘCIÉ ŹELIWA



Rys. 137.
Przecinanie rury żeliwnej.



Rys. 132.

Odcinanie za pomocą palnika słupów żeliwnych do oświetlania.

Charakterystyka cięcia żeliwa. Jak pisaliśmy poprzednio, cięcie żelaza tlenem może się odbywać tylko dzięki temu, że spalone żelazo, czyli tlenki żelaza, topią się wcześniej niż żelazo, wskutek tego odrywane są z powierzchni przez strumień tlenu, a pod palnikiem stale jest świeże czyste żelazo. Zupełnie co innego przy żeliwie. Żeliwo topi się wcześniej, niż tlenki żelaza, więc w czasie cięcia widzimy, że gdy żeliwo topi się pod palnikiem, to tlenki żelaza, niestopione, dostają się w głąb topiącego się żeliwa. Wkrótce pod palnikiem tworzy się mieszanina żeliwa ze spalonem żelazem, która zastyga pod zimnym strumieniem tlenu.

Dawny sposób cięcia żeliwa, obecnie również praktykowany o ile rozchodzi się tylko o zniszczenie przedmiotu żeliwnego, lub o wykonanie mniej dokładnego otworu, jest następujący: wybiera się rurkę gazową kilku metrów długości i wprowadza się do niej 3 lub 4 druty średnicy 2,5 mm. Rurkę łączy się przewodem gumowym z butlą z tlenem i nastawia się zawór redukcyjny na ciśnienie 12 at, potrzebne do rozpoczęcia cięcia. Podgrzewa się do czerwoności miejsce cięte i koniec rurki z drutami zwykłym palnikiem i następnie otwiera się zawór redukcyjny tlenowy, po przyłożeniu rurki do przedmiotu przecinanego.

Stosuje się więc w tym wypadku tę samą „lancę“ której zastosowanie w hutnictwie opisano wyżej, na str. 143 i następnych.

Żelazo z rurki i drutów spala się w strumieniu tlenu, a wytworzone ciepło wylapia żeliwo. W miarę wytapiania się żeliwa, rurkę zagłębia się coraz więcej. Oczywiście koniec

rukki z drutami spala się ciągle, dlatego trzeba mieć długą rurkę. Ciśnienie tlenu po rozpoczęciu pracy można zmniejszyć.

Palnik Pyrocopt do cięcia żeliwa. Badania laboratoryjne wykazały, iż cięcie żeliwa można osiągnąć jedynie przy zastosowaniu tlenu o bardzo wysokiej temperaturze. Palnik do cięcia żeliwa skonstruowano więc w ten sposób, że do strumienia tlenu, służącego do cięcia, doprowadza się małą ilość acetylenu, który przy wyjściu z dyszy zapala się i w ten sposób w znacznym stopniu ogrzewa resztę tlenu.

Palnik ten umożliwia więc cięcie żeliwa przy zastosowaniu tej samej metody, którą się posługujemy w wypadku cięcia stali. Palnik „Pyrocopt Fonte” różni się od zwyczajnego palnika do cięcia jedynie dwiema następującymi cechami:

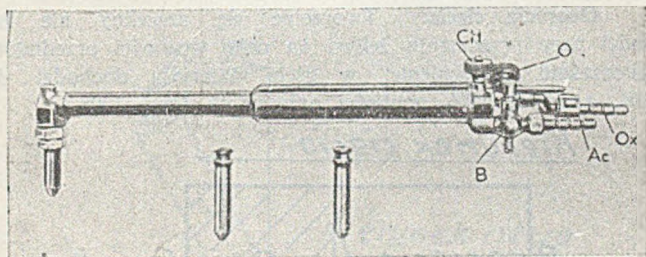
- 1) strumień tlenu do cięcia, ogrzanego domieszką acetylenu, w pewnej swej części zawiera jądro posiadające nadmiar tlenu,
- 2) tlen, służący do cięcia, doprowadza się od samego początku operacji. cięcia.

Szybkość cięcia żeliwa jest mniejsza od szybkości cięcia stali i sam proces znacznie się różni od procesu, jaki zachodzi przy cięciu stali. Żużel, który się tworzy podczas cięcia, zawiera małe ilości tlenu żelaza i cięcie polega raczej na wytapianiu szczeliny w żeliwie, połączonym z częściowym spalaniem metalu.

Palnik ma trzy kurki (rys. 129). Kurek B otwiera dopływ acetylenu i jednocześnie (zapomocą krzywki) dopływ tlenu do przycinania. Kurkiem O reguluje się ogólny dopływ tlenu. Kurkiem CH reguluje się dopływ tlenu do ogrzewania.

Regulacja palnika. Po otwarciu wszystkich trzech kurków i zapaleniu palnika należy uregulować płomień ogrzewający i rdzeń płomienia przepalającego. Regulacja tego ostatniego jest najważniejszą ze względu na skuteczność przycinania.

Regulowanie płomienia podgrzewającego. Płomień, otaczający strumień tnący, powinien mieć wygląd takiegoż płomienia zwykłego palnika do cięcia. Niewielki nadmiar acetylenu nie szkodzi, przeciwnie — palnik wówczas łatwiej „bierze”. Jeżeli nadmiar ten jest zbyt duży, należy powiększyć ciśnienie tlenu, albo też przymknąć nieco kurek B. Przy nadmiarze zaś acetylenu (w płomieniu ogrzewającym), należy posługiwać się kurkiem do tlenu CH.



Rys. 129. Palnik Pyrocopt Fonte.

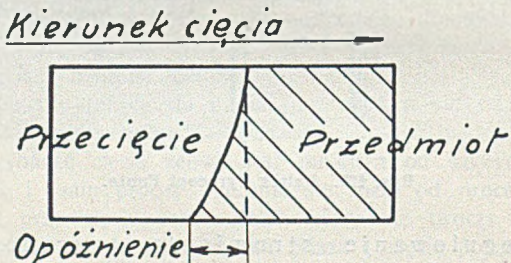
Regulowanie strumienia tnącego. Przy dobrej regulacji wewnątrz strumienia tnącego mamy wydłużoną strefę koloru matowo-szarego, otoczoną b. wąską strefą koloru jasno-błękitnego. Długość strefy szarej powinna wynosić około $\frac{2}{3}$ grubości przecinanego przedmiotu. Regulowanie długości odbywa się zapomocą kurka O. Jeżeli płomień tnący nie ma wyżej opisanego wyglądu, znaczy to, że mamy albo nadmiar tlenu, albo nadmiar acetylenu.

Przy nadmiarze tlenu rdzeń płomienia znika prawie zupełnie i zlewa się ze strefą ciemną strumienia tnącego tlenu. Obwódki jasno-błękitnej wówczas niema. Zmniejszamy wtedy ciśnienie tlenu przez pokręcenie zaworu przy butli, lub przymykamy nieco kurek O palnika.

Przy nadmiarze acetyleny rdzeń normalny płomienia tnącego nie ukazuje się, natomiast widać rdzeń b. krótki, błyszczący i świecący, podobny do rdzenia palnika zwykłego do cięcia.

↑ Powiększamy wtedy ciśnienie tlenu zaworem przy butli lub przez zwiększanie dopływu tlenu kurkiem O palnika. Zamiast tego można zmniejszyć ciśnienie acetyleny zaworem butli (o ile pracujemy acetylenem dissous), lub przymknąć nieco kurek B palnika.

Operacja cięcia. Tworzenie się szczeliny nie zachodzi przy przecinaniu żeliwa na całej grubości przedmiotu jednocześnie. „Opóźnienie“ w głębi materiału dochodzi do 30%, a nawet 40% grubości przedmiotu (rys. 130).



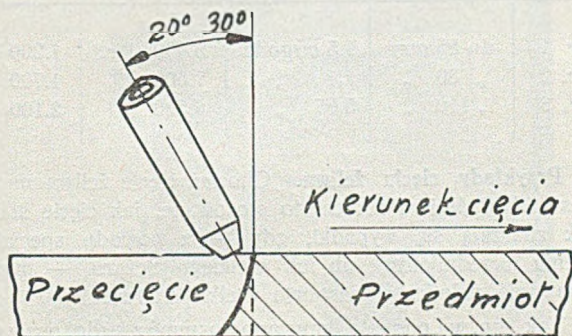
Rys. 130

Opóźnienie powstawania szczeliny w głębi materiału przy cięciu żeliwa.

Celem zmniejszenia tego opóźnienia, wskazane jest poruszanie w kierunku pionowym końcem palnika. Dla przyspieszenia początku przepalania (topienia się metalu) dobrze jest rozpocząć przecinanie nie od powierzchni przedmiotu, lecz z boku, w dolnej części mającej się tworzyć szczeliny, poczem gdy palnik już „bierze“, stopniowo wznosić go i przejść na powierzchnię przedmiotu, nadając mu jednocześnie ruch pionowy (do góry i nadół) dla przyspieszenia topienia w głębi materiału.

Przy przecinaniu blach żeliwnych i innych cienkich przedmiotów należy pochylić wylot palnika tak, aby kierunek rdzenia płomienia tnącego tworzył kąt od 20° — 30° z pionem (odchylenie w kierunku przeciwnym do posuwania się przy cięciu), jak pokazano na rys. 131.

Dobrze wyregulowany palnik daje powierzchnię cięcia całkowicie pokrytą cząsteczkami rozżarzonego materiału. Żeliwo wypływa swobodnie z dolnej części szczeliny wraz ze szlaką jasno świecąca.



Rys. 131
Pochylenie palnika przy cięciu.

Przy nadmiarze tlenu palnik „nie bierze“, albo też topi tylko powierzchnię metalu. W szczelinie widoczne są ciemne miejsca, które wskazują, iż reakcja w tych miejscach nie nastąpiła. Przecinanie nie następuje z braku dostatecznej ilości ciepła w strumieniu tnącym tlenem.

Przy nadmiarze acetylenu, żeliwo nie utlenia się prawie zupełnie, temperatura jego wzrasta do stanu topienia, metal wybieka z trudnością, nie wytwarzając żużla jasno świecącego.

Spożycie materiałów i szybkość cięcia. Dla żeliwa mechanicznego normalnego przy cięciu prostolinijnym spożycie wynosi przeciętnie:

7—9 litrów tlenu na 1 cm² przekroju

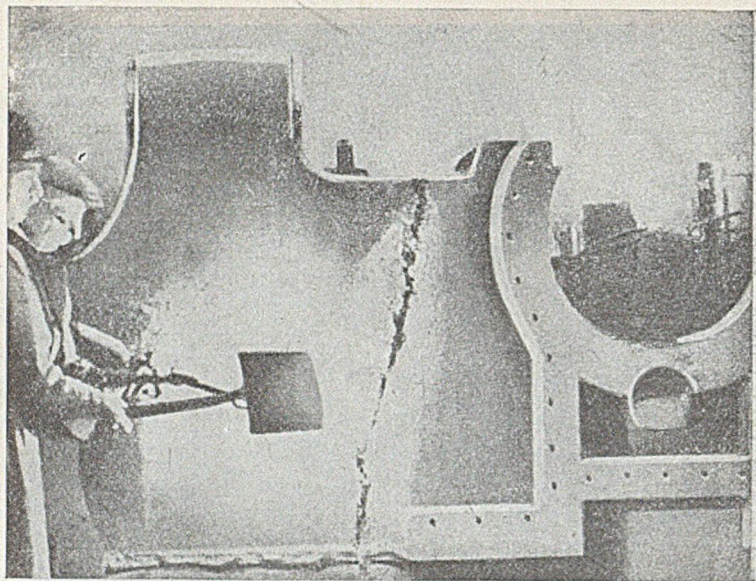
2—2,5 litrów acetylenu na 1 cm² przekroju.

Jeżeli wziąć pod uwagę grubość materiału i szybkość cięcia, spożycie gazów wynosi:

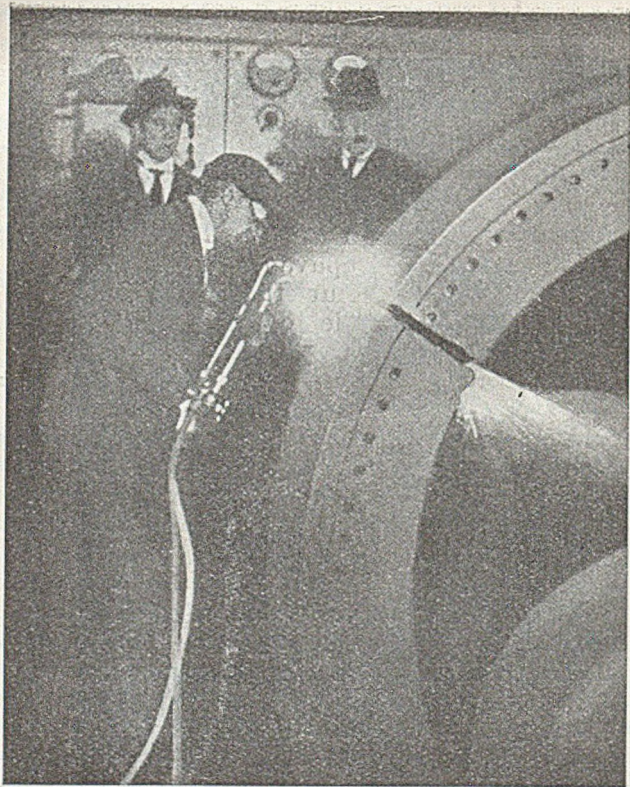
Kcińcówka	Grubość przedmiotu	Szybkość cięcia	Spożycie na godz.	
			tlenu	acetylenu
Nr. 1	do 55 mm	1,5 m/godz.	5.000 litr.	1.200 litr.
Nr. 2	" 80 "	1,1 "	7.500 "	1.700 "
Nr. 3	" 110 "	0,85 "	8.500 "	2.100 "

Przykłady cięcia żeliwa. Chociaż cięcie żeliwa na złom nie jest tak ogólnie i tak często stosowane, jak cięcie stali, to jednak zdarzają się wypadki, gdy — z powodu specjalnego położenia przedmiotów lub ich wielkiego ciężaru — możliwość zastosowania palnika przedstawia wielkie ułatwienie.

Tak np. w Londynie musiano usunąć z jezdni pewną ilość słupów do lamp ulicznych (rys. 132. str. 240). Słupy te odlane z żeliwa były zapuszczone w ziemię na głębokości 1,50 m., aby je więc usunąć, należałoby kopać głębokie doły, co ze względu na łatwość uszkodzenia licznych przewodów gazowych, wodnych, kabli elektrycznych i t. p. byłoby bardzo kosztowne i zajęłoby dużo czasu. Dla uniknięcia tych niedogodności, zastosowano cięcie przy pomocy specjalnego palnika do cięcia żeliwa. W tym celu usunięto jedynie nawierzchnię jezdni i rozkopano na nieznacznej głębokości podłoże, żeby móc wykonać cięcie poniżej poziomu nawierzchni. Podstawa stupa o grub. ścianek 2,5 cm. była przecinana normalnie w ciągu 1 godziny (długość cięcia ok. 1 m. 60).

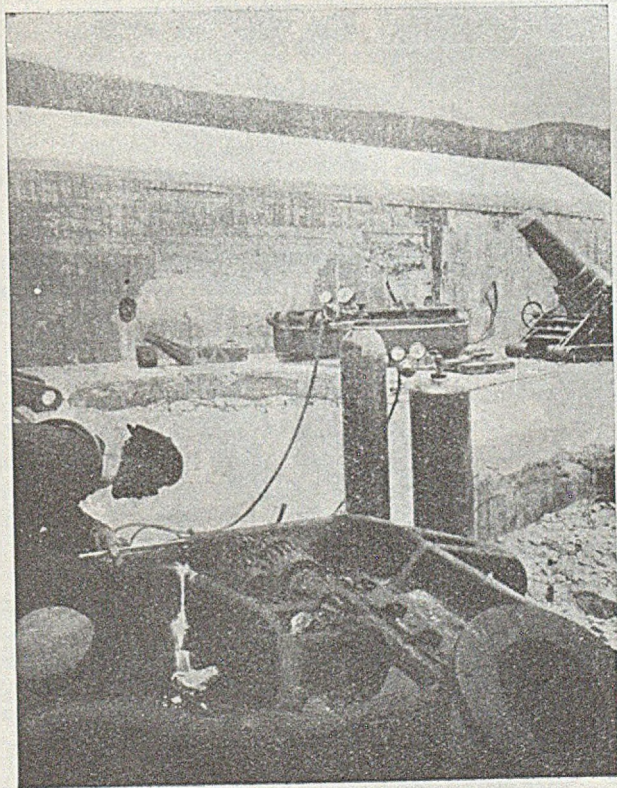


Rys. 133. Cięcie na złom zapomocą palnika ramy silnika gazowego 1000 K.M.



Rys. 134.

Cięcie żeliwnego koła zamachowego wagi 9 tonn.



Rys. 135. $\frac{1}{2}$ m

Cięcie łoża młódcierza (odlew żeliwny)



Rys. 136. Cięcie palnikiem piasty żelaznej wirnika turbiny wodnej.

W innym znów wypadku zastosowano cięcie żeliwa przy rozbiórce silnika gazowego (rys. 133). Silnik ten o mocy 1.000 KM był przed 20 laty największym silnikiem gazowym Anglii, lecz wobec rozwoju turbin parowych, zdecydowano się na usunięcie go. Zastosowanie zwykłych środków, jak kruszenie zapomocą ciężkich kul stalowych i nawet łamanie zapomocą lewarów hydraulicznych i temu podobne zabiegi nie dawały odpowiednich wyników i li tylko przy pomocy palnika do cięcia żeliwa można było podzielić silnik na części.

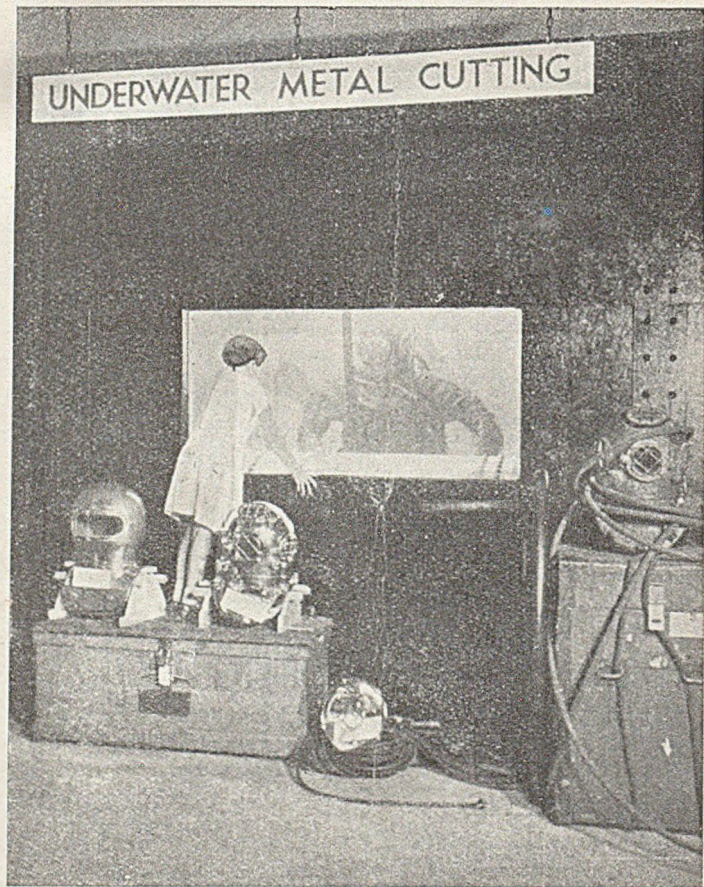
Na rys. 134 pokazane jest rozcinanie koła zamachowego o wadze 9 tonn, o przekr. 55 x 25 cm. Koła takie często spotyka się w starych centralach elektrycznych, które obecnie modernizuje się.

Między sprzętem wojennym spotyka się również przedmioty żeliwne, które należy przecinać, choć najczęściej nie są stalowe pancerze lub armaty. Na rys. 135 widzimy rozcinanie starych 12 calowych moździerzy. Pracownik rozcina łożę takiego moździerza na kilka części, tak, aby umożliwić transport.

W wypadku usuwania starych turbin wodnych zdarzają się również ciekawe zastosowania cięcia żeliwa. Na rys. 136 pokazano pociętą piastę takiej turbiny. Wymiary pociętego bloku nie ustępują wcale wymiarom kół zamachowych olbrzymich silników gazowych i widok tych olbrzymich mas metalu ułatwia orjentowanie się co do oszczędności, jakie się uzyskuje na ich demontażu i transporcie dzięki cięciu tlenem.

Ponieważ przedmioty żeliwne odlewa się od razu w formie żądanej, cięcie żeliwa poza cięciem na złom tylko wyjątkowo może znaleźć zastosowanie. Taki wypadek widzimy na rys. 137 (str. 239), który ilustruje przecinanie rury żeliwnej przy zakładaniu kanalizacji w Warszawie. Rurę o średnicy 1 m. i gru. ścianki 11 mm przecięto na miejscu w ciągu 2 godzin. Koszt przecinania był oczywiście bez porównania mniejszy niż przy cięciu mechanicznem, pozatem udało się tym sposobem uniknąć strat na przerwie w pracy.

CIĘCIE POD WODĄ



Rys. 138.

Demostracje cięcia pod wodą palnikiem acetylenowo-tlenowym, na Wystawie w Chicago w r 1933.

Czasami przy rozbiórce mostów kolejowych zatopionych, statków i t. p. potrzeba jest ciąć żelazo pod wodą. Do tego celu służą specjalne palniki do cięcia pod wodą (str. 281), które tem się różnią od zwykłych palników do cięcia, że dysza osadzona jest w kloszu miedzianym, do którego stale dopływa tlen i nie dopuszcza wody do wylotu palnika. W kloszu koło dyszy zamocowany jest mały zapalnik gazowy, do którego doprowadza się acetylen i tlen. Po zapaleniu płomieniu tnącego, zapalnik daje się odsunąć od końca dyszy, aby nie przeszkadzał w pracy. Palnik reguluje się na powietrzu i z palącym się zapalnikiem nurek wchodzi do wody. Na miejscu pracy nurek zapala podgrzewający płomień palnika, odsuwa zapalnik na bok i kieruje się płomień podgrzewający na przedmiot do cięcia. Gdy przedmiot się nagrzej do czerwoności, otwiera dopływ tlenu do dyszy tnącej.

Szybkość cięcia blachy grub. 25 mm wynosi $\frac{1}{2}$ metra na minutę. Palnik ten zużywa do cięcia około 10 m³ tlenu na godzinę, do podgrzewania zaś i do zapalnika ok. 2,5 m³ tlenu i 2 m³ acetylenu.

Ciśnienie gazów zależy od długości przewodów i głębokości, na której cięcie się odbywa. W tym względzie należy się stosować do wskazówek firmy dostarczającej palnik. Ze względu na to, że acetylen musi być doprowadzony do palnika pod ciśnieniem, trzeba stosować acetylen z butli.

W Polsce podczas wojny Niemcy stosowali cięcie pod wodą podczas rekonstrukcji mostu Kierbedzia w Warszawie.

Następnie, już w wolnej Polsce, f. Rudzki i S-ka stosowała cięcie pod wodą palnikami dostarczonymi przez Sp. Akc. Perun, przy odbudowie zniszczonego podczas działań wojennych mostu w Dęblinie, gdyż masy zatopionego żelastwa najłatwiej tym sposobem można było z wody usunąć.



NOTATKI

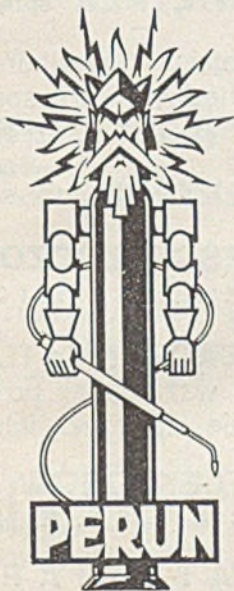


**WYROBY
SP. AKC. PERUN**





ZNAKI FABRYCZNE WYROBÓW PERUNA



PERUN posiada w różnych ośrodkach przemysłowych kraju szereg wytwórni

T L E N U techn. i medycznego
A Z O T U
ACETYLENU rozpuszczonego
POWIETRZA sprężonego i ciekłego

Wytwórnię wszelkich urządzeń i materiałów niezbędnych do spawania i cięcia
ACETYLENOWEGO

Wytwórnię **ELEKTROD** do spaw. łukowego

Wytwórnię **CZĘŚCI TŁOCZONYCH**
z metali kolorowych

Wytwórnię **URZĄDZEŃ do TLENOTERAPII**
pod wszelkimi postaciami (oddychanie, zastrzyki, inhalacje, kąpiele)

Wytwórnię **REFLEKTORÓW i POCHODNI**
ACETYLENOWYCH

W A R S Z T A T Y N A P R A W C Z E

Obok artykułów wytwarzanych
w swych własnych wytwórniach

Sp. Akc. PERUN

mając za zadanie zaspakajanie wszystkich potrzeb
PRZEMYSŁU SPAWALNICZEGO

dostarcza:



Najlepsze druty do spawania

wytwarzane w krajow. hutach wg. warunków,
opracowanych przez **Biuro Studiów Peruna.**



Transformatory „PERTRANS”

do spawania łukowego
typ własny PERUNA, wyrobu krajowego.



Najlepsze akcesoria

do spawania, wyrabiane w kraju według norm
ustalonych przez PERUNA, na podstawie ostatnich
zdobyczy w dziedzinie nauki i techniki spawaln.

P O R A D Y



Z ZAKRESU SPAWANIA I CIĘCIA RÓŻNYCH METALI, ZAKŁADANIA INSTALACJI, KOSZTORYSÓW i t. p. o o o

**UDZIELAMY
BEZINTERESOWNIE**

**Na żądanie wysyłamy inżynierów,
spawaczy specjalistów.**

WE WSZYSTKICH SPRAWACH Z ZAKRESU ACETYLENOWEGO LUBELEKTRYCZNEGO SPAWANIA I CIĘCIA PROSIMY ZWRACAĆ SIĘ DO NAS



REDUKTORY
(WENTYLE REDUKCYJNE)

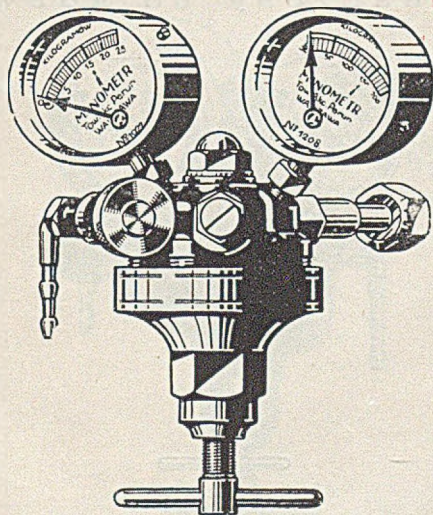


REDUKTOR

(WENTYL REDUKCYJNY)

MODEL 29/30

NADAJE SIĘ DO WSZYSTKICH GAZÓW.



Duża przepuszczalność gwarantuje sprawne działanie bez zamarzania. Specjalna konstrukcja bezdźwiękowa sprowadza naprawy do minimum.

Skierowanie ku dołowi śruby polepsza warunki bezpieczeństwa.

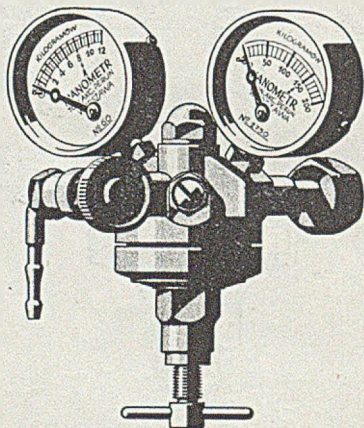
Skala manometru niskiego ciśnienia na 8 atm. lub 25 atm.

B E Z D Ź W I G N I O W Y
R E D U K T O R

(WENTYL REDUKCYJNY)

D O T L E N U — Model 1934

p r z e z n a c z o n y d o s p a w a n i a



Manometr wskazujący zredukowane ciśnienie tlenu posiada skalę tylko do 12 at. i dzięki temu posiada się możliwość dokładniejszej kontroli ciśnienia pracy.

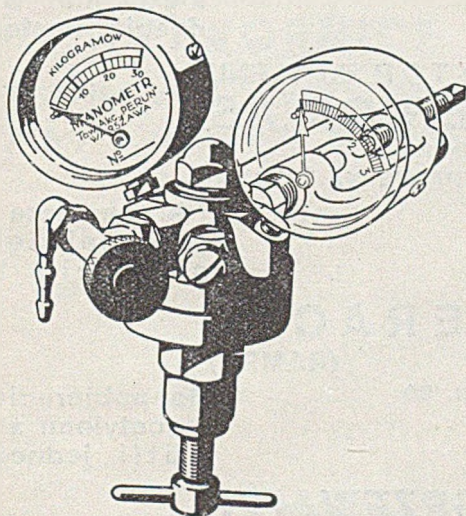
Szeroka podziałka skali pozwala na dokładną regulację ciśnienia tlenu, doprowadzanego do palnika.

P E R U N

BEZDŹWIGNIOWY
REDUKTOR
(WENTYL REDUKCYJNY)

DO ACETYLENU

MODEL 1933



specjalna konstrukcja bezdźwigniowa
sprowadza naprawy do minimum.

Wentyl redukcyjny do acetyleny umocowywuje się na
zaworze butli z acetylenem rozpuszczonym zapomocą
chomąta. Manometry mają podziatkę do 30 l 3 at

KRAJOWE

Stanowisko warsztatowe,
które służy

STALE DO CIĘCIA TLENEM

1

REDUKTOR do TLENU SUPERIOR AS

Opis — str. 88

DEMONSTRACJE NA ŻĄDANIE

powinno być wyposażone w urządzenia następujące:

2

ZBIERACZE (RAMPY)

Opis — str. 90

Nie zamarza nawet przy największym spożyciu tlenu

3

PODGRZEWACZE

elektryczne lub wodne

Opis — str. 90



do pobierania tlenu i acetylenu z kilku butli jednocześnie

do podgrzewania tlenu przed wlotem do reduktora

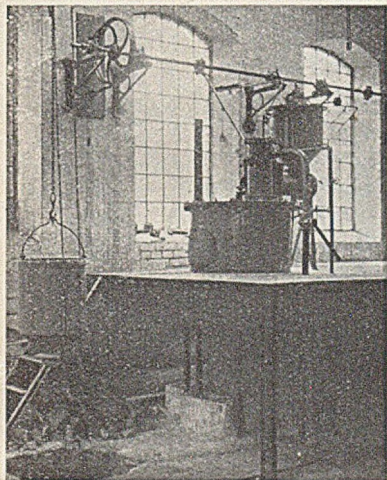


WYTWORNICE

BEZPIECZNIKI OCZYSZCZACZE
MASY OCZYSZCZAJĄCE



CENTRALNE WYTWORNICE AUTOMATYCZNE TYPU „PERUN“



WYDAJNOŚĆ

15 m³ acet./godz.

CIĘŻAR ŁADUNKU
JEDNORAZOWEGO

100 KG.

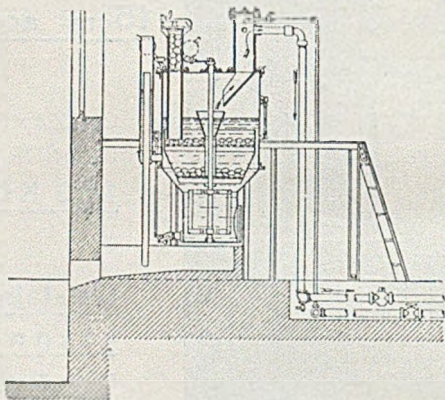
Działają samo-
czynnie przy
napędzie
elektrycznym.

Niezawodność w ruchu.
Wysoka czystość acetyleny.
Wysoka wydajność karbidu.
Koszty obsługi odpadają.
Bezpieczeństwo zupełne.
Możliwość stosów. taniego
karbidu drobnoziarnistego.

P E R U N

STAŁE WYTWORNICE
DO ACETYLENU

„PERUN”
WRZUTOWE RĘCZNE



Z A L E T Y:

Niska temperatura reakcji.
Minimalna obsługa. Duża
oszczędność na karbidzie.
Praca bez nadprodukcji.
Pełne bezpieczeństwo.

Na żądanie do-
starczamy wytwornice
z automatycznym za-
sypywaniem karbidu.

W Y R O B Y

**DANE CHARAKTERYSTYCZNE WYTWORNIC „PERUN”
wrzutowych ręcznych lub automatycznych.**

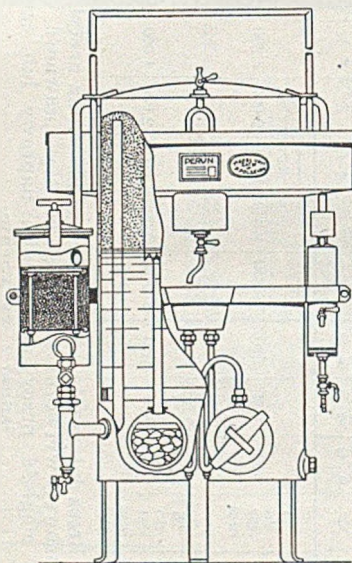
Wydajność normalna acetylenu w litrach/godz.	Nr. wytwornicy	WYTWORNICA					ZBIORNIK Z RUCHOMYM DZWONEM						
		Jednorazowy zasyp kardiu w kg.	Grubość ziarła	Pojemność wodna wytwornicy w litr.	Srednica korpusu w mm.	Przybliżona waga w kg.	Pojemność w litrach.	Srednica zbiornika w mm.	Srednica dzwonu w mm.	Wysokość zbiornika	Wysokość zbiornika z przewodniczą	Przybliżona waga w kg.	Max. ciśnienie pod dzwozem w mm. rt. wodn.
12 000	2	6-7	25 do 80 mm	560	900	620	3 000	1 600	1 500	2 000	3 200	1 340	400
15 000	3	6-7	25 do 80 mm	560	900	640	5 000	2 000	1 000	2 500	4 600	2 050	400

UWAGA: Przez dołączenie do tego samego zbiornika acetylenu jeszcze jednej (zapasowej) wytwornicy, powiększa się sprawność instalacji i zapewnia się ciągłość pracy w wypadku naprawy lub czyszczenia jednej z wytwornic.

ZATWIERDZONE PRZEZ MIN. PRZ. i H.

WYTWORNICE ACETYLENU
stałe przenośne i przewoźne

PROGAZ



Przenośna wytwornica „PROGAZ”
na nóżkach.

Praca bez
przerwy.
Całkowicie
bez ple-
czeństwo.
R ó w n o-
m i e r n y
i a u t o m a-
t y c z n y
d o p l y w w o-
d y d o
k a r b i d u.
D z i a ł a n i e
b e z n a d-
p r o d u k c j i

Prostota konstrukcji.
Niezawodność działa-
nia. Ekonomja. Bez-
pieczeństwo.

Wytwornice PROGAZ są dopuszczone do użytku przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu za Nr. w-8

Patrz tabelę na następnej stronie.

PROSIMY ŻAĐAĆ SZCZEGÓŁOWYCH KATALOGÓW

DANE CHARAKTERYSTYCZNE WYTWORNIC „PROGAZ”.

Wielkość	Najwyższa stała wydajność acetylenu w litr/godz.)	Ilość komor.	Ładunek karbidu je-dnej szuflady w kg.	Pełny ładunek kar-bidu w kg.	Oczyszczacz na ładu-nek Hetratolu w kg.	Ciśnienie w m.n. sł. wodn., przy którym bezpiecznik wyrzuca wodę.	Średnica zbiornika w mm.	Wysokość wytwornicy z prowadnicą.	WAGA wytwornicy w kg.		Średnica kół przy wózku w mm.
									na nóżkach	na wózku	
N. 1	1360	2	2	4	2	240	425	1700	76	123	700
N. 2	2200	3	2	6	3	350	500	1820	126	180	700
N. 3	3500	2	5	10	3	350	600	2200	157	300	1000
N. 4	10000	4	10	40	120	450	800	3150	540	—	—

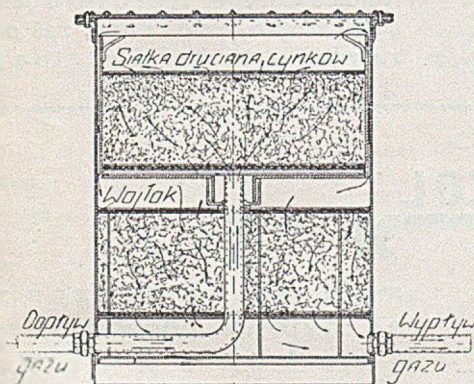
*) Nie podajemy wydajności maksymalnej przejsiowej, podawanej na wytwornicach niemieckich, gdyż polskie przepisy w opracowaniu Ministerstwa Przemysłu i Handlu tej wydajności nie przewidują, jako praktycznie nie mającej znaczenia.

OCZYSZCZACZ ACETYLENU

na jednorazowy ładunek 120 kg. Heratolu.

Zalety oczyszczacza naszej konstrukcji:

1) odpowiednia szybkość przepływu acetyleny, 2) łatwe uszczelnienie przy odpowiednim klerunku oczyszczanego gazu, 3) równomierne zużycie masy oczyszczającej, 4) łatwa zamiana ładunku „Heratol”



120 kg.
wystarcza
na
oczysz-
czenie
około
4000 kg.
karbidu
bez zmia-
ny masy.

Oczyszczacz instalacji stałej.

Na żądanie

wyrobiamy oczyszczacze
w różnych wielkościach

HERATOL

ZUŻYCIĘ
3 — 4 Kg.
HERATOLU
na 100 Kg.
KARBIDU

masa do czyszczenia
acetylenu, pochłaniająca
f o s f o r o w o d ó r.

Kolor świeżego Heratolu jest
czerwono-ceglasty, zaś po
zużyciu — brudno-zielony.

KATALIZOL

masa do czyszczenia
acetylenu, pochłaniająca
f o s f o r o w o d ó r.

Katalizol można regenerować 2-3 razy,
wystawiając go na działanie powietrza.
Dzięki tej własności zużycie Katalizolu
jest mniejsze i wynosi $\frac{3}{4}$ kg. na 100 kg.
karbidu. Kolor świeżego Katalizolu jest
żółty, zaś po zużyciu — brudno-zielony.



PALNIKI
DO
SPAWANIA I CIĘCIA



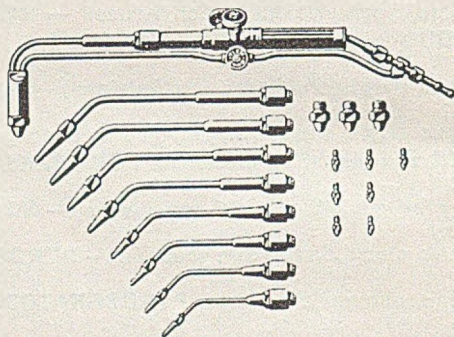
KLASYFIKACJA PALNIKÓW.

- 1) wszelkie roboty spawania i cięcie do 300 mm grub. — **NORMUS** z dodatkowymi końcówkami do obcinania nitów i wypalania otworów
- 2) spawanie wszelkich grub. i cięcie do 150 mm — **REX UNIWERSALNY**
- 3) spawanie tylko cienkich blach i rurek — **REX MINOR, MIKROS** (do samolot.), **PICKARD OO**
- 4) spawanie w kottach (skrzynie miedziane) — **A. L. FOYER**
- 5) spawanie blach nierdzewiejących i kwasoodpornych — **PALNIK z dodat. PŁOMIENIEM PODGRZEWAJĄCYM.**
- 6) cięcie stali od 200 do 600 mm i wyżej — **NORMUS AS**
- 7) wyłącznie cięcie do 150 mm grubości — **PYROSEKATOR**
- 8) wyłącznie obcinanie nitów — **PYROSEKATOR do nitów**
- 9) obróbka płomieniem (wypalanie rys) — palnik **HUTNICZY**
- 10) cięcie żeliwa — **PYROKOPT**
- 11) cięcie pod wodą — palnik **PODWODNY**
- 12) opalanie drzewa — palnik **GRZEBIENIOWY**
- 13) lutowanie — palniki i kolby na acetylen, wodór lub gaz świetlny

ZNORMALIZOWANY PALNIK UNIWERSALNY

N O R M U S

8 zamiennych końcówek do spawania.
9-a końcówka do cięcia z 4-ma gilzami,
8-ma dyszami. Wózek do cięcia i cyrkiel.



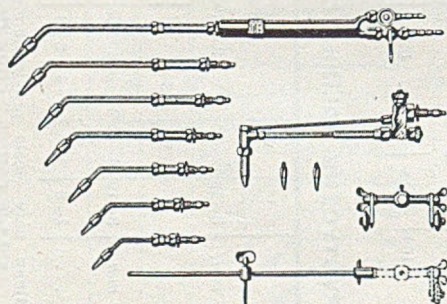
Na żądanie do palnika Normus dostarczamy specjalne końcówki do obcinania nitów, do wypalania otworów, do lutowania na twardo i końcówkę, dającą dodatkowy płomień redukujący.

**CZĘŚCI ZAMIENNE STAŁE NA SKŁADZIE
WYRÓB KRAJOWY.**

P A L N I K

R E X - U N I W E R S A L N Y

o 7-iu zamiennych
końcówkach do spa-
wania i 8-ej koń-
cówce do cięcia
o 3 gilzach i 5 dy-
szach, wraz z wóz-
kiem i cyrklem.



Patrz dane charakterystyczne na stroniej następnjej.

WYRÓB
KRAJOWY

CZĘŚCI
ZAMIENNE
STALE NA
SKŁADZIE

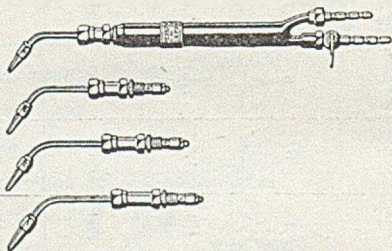
DANE CHARAKTERYSTYCZNE PALNIKÓW:

	„REX-UNIWERSALNY”							„REX-MINOR”			
<i>Grubość metalu w mm.</i>	do 1	1-2	2-4	4-8	8-15	15-25	25-40	do 1/2	1/2-1	1-2	2-4
<i>Nr.Nr. końcówek lub wyfotu</i>	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4
<i>Cisnienie tlenu w at.</i>	1	1,2	1,5	1,8	1,8	2,25	2,25	0,5	1	1,2	1,5
<i>Spożycie acetylenu w ltr/godz.</i>	100	200	400	800	1200	1700	2300	50	100	200	400
<i>Spożycie tlenu w ltr/godz.</i>	130	250	500	950	1450	2050	2750	75	130	250	500
<i>Przecięt. spawa się mtr/godz.</i>	8-10	5-8	3-6	2-4	1-3	1/2-1 1/2	1/3-1 1/2	10-12	8-10	5-8	3-6

PALNIK

„R E X - M I N O R”

o 4-ch zamiennych końcówkach,
służy do spawania metali
do 4 mm grubości.



WYRÓB KRAJOWY



Palnik Rex-Minor nadaje się
specjalnie do spawania cien-
kich blach żelaznych, alumi-
nijowych, mosiężnych i ołowiu.

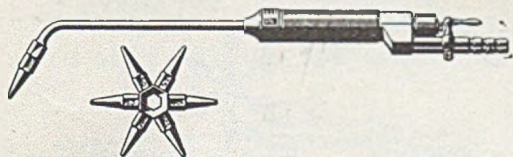
C Z Ę Ś C I
Z A M I E N N E S T A L E N A S K Ł A D Z I E

W Y R O B Y

Palnik „MIKRO S”

specjalnie dostosowany
do spawania samolotów

WYRÓB

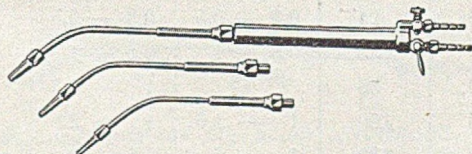


KRAJOWY

o 7-iu zamiennych wy-
lotach do spawania
metali do 3 mm grubości.

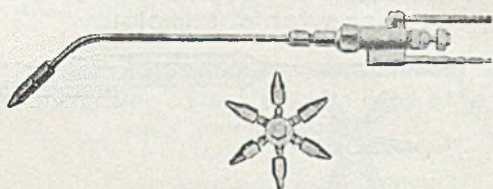
Palnik „A. L. FOYER”

z 3-ma zamiennymi końcówkami
o spożyciu acetyleny
2000, 2500 i 3000 l/godz.



Nadaje się szczególnie do spawania
palenisk miedzianych i do prac przy kotłach

PALNIK „PICKARD OO”



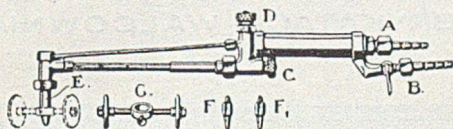
z 7-ma zamiennymi wylotami do spawania metali do 2 mm. grubości.

	Spożycie na godz.		Spawa do grubości		
	acetyleny	tlenu	żelazo	aluminjum	olów
1	10	13	0,2	0,2	0,5 — 1
2	15	24	0,3 — 0,5	0,3 — 0,5	1 — 2
3	25	33	0,5 — 1	0,5 — 1	2 — 3
4	50	66	1	1 — 1,5	3 — 4
5	75	100	1 — 1,5	1 — 2	4 — 5
6	100	130	1 — 2	1,5 — 2	5 — 7
7	150	200	1,5 — 2	2 — 2,5	7 — 10

Palnik PYROSEKATOR

o 2-u gilzach, 5-ciu dyszach
z rolką i cyrkiem.

Służy do cięcia żelaza
i stali do grub. 150 mm



Palnik

DO OBCINANIA NITÓW

Palnik ten oddaje wielkie usługi przy rozbiórce
objektów nitowanych.



U W A G A. Gdy posiada się palnik „Normus“, wystarczy
dokupić końcówkę **do obcinania nitów**

Patrz str. 83.

P E R U N

PALNIK HUTNICZY

DO USUWANIA

WAD POWIERZCHNIOWYCH

NA

PÓLFABRYKATACH WALCOWNIANYCH



Zamiast uciążliwego wycinania rys na
wlewkach ścinakiem – można

S Z Y B K O	●	WYPALIĆ JE
T A N I O	●	PALNIKIEM
NIEZAWODNIE	●	HUTNICZYM

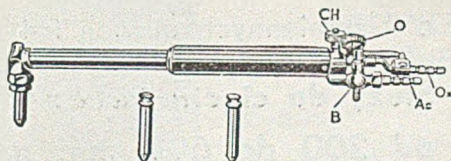
Demonstracje na żądanie.

Patrz str. 148

W Y R O B Y

PALNIK PYROKOPT

o 3-ch dyszach do cięcia żeliwa.



DANE CHARAKTERYSTYCZNE:

Nr. końcówki	<i>Cięcie acetylenem z wytwornicy</i>				
	Grubość żeliwa w mm	Szybkość cięcia w mtr/godz	Zużycie tlenu w litr/godz	Zużycie acetylenu w litr/godz	Ciśnienie tlenu w at
1	5	1.50	5.000	1.200	9—10
2	80	1.10	7.500	1.700	10—11
3	110	0.85	8.500	2.100	10—12

Nr. końcówki	<i>Cięcie acetylenem z butli</i>		
	Grubość żeliwa w mm	Ciśnienie tlenu w at	Ciśnienie acetylenu w at
1	75—80	10—12	0.2
2	110—120	11—13	0.3
3	150—165	12—15	0.4

Palnik

NORMUS AS

o 4 zamiennych gilzach i 4 dyszach.

**Służy do cięcia żelaza i stali
od 200 do 600 mm grubości.**

Patrz str. 82

Palnik

do cięcia pod wodą



Szczegółowy opis przesyłamy na żądanie.

Patrz str. 253

OPALANIE SŁUPÓW DREWNIANYCH

WPUSZCZANYCH W ZIEMIĘ

**SPECJALNYM
PALNIKIEM
ACETYLENOWYM
GRZEBIENIOWYM**



CHRONI
OD GNICIA
I PRÓCHNIENIA.

ZWĘGLONĄ
WARSTWA
JEST
GŁADKA
TWARDA
I NIEPOPEKANA.

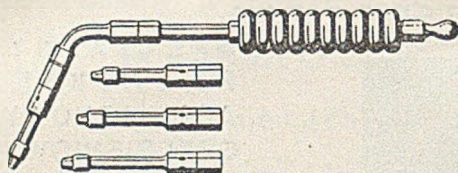
NIE NISZCZY
STRUKTURY
DRZEWA

**Demonstracje
na żądanie.**

U góry – opalone na ognisku.
U dołu – opalone palnikiem.

Tańsze i skuteczniejsze niż impregnowane.

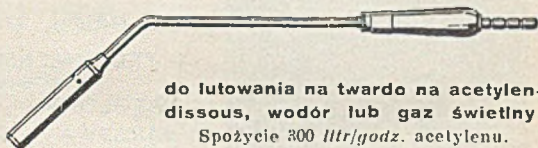
PALNIK DO LutowANIA na acetylen-dissous lub wodór



z 4-ma lub 7-ma
zamiennymi koń-
cówkami, o spoży-
ciu acetyleny 20,
30, 40, 50, 60, 80
i 100 *litr/godz.*

nadaje się również
do spawania ołowiu.

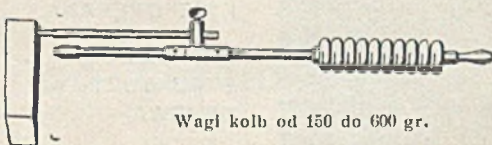
**PALNIK
„F E F K A”**



do lutowania na twardo na acetylen-
dissous, wodór lub gaz świetlny.
Spożycie 300 *litr/godz.* acetyleny.

KOLBY DO LutowANIA

na acetylen - dissous, wodór lub gaz świetlny.



Wagi kolb od 150 do 600 gr.

na acetylen z wytwornicy lub gaz świetlny z powietrzem sprężonym.



Wagi kolb od 220 do 500 gr.



MASZYNY
I
PRZYRZĄDY DO CIĘCIA



PRZYRZĄDY
DO CIĘCIA



W A Ł K Ó W

ŻELAZA PROFILOWEGO

I GRUBYCH BLOKÓW

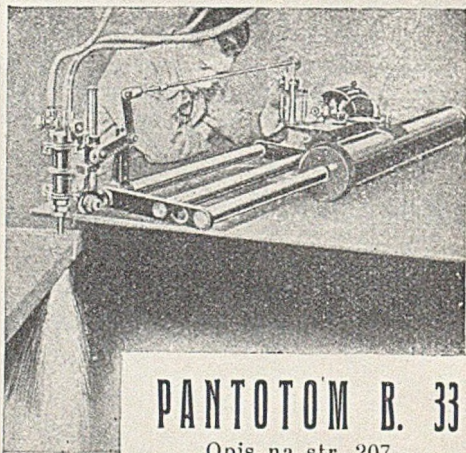
Patrz opisy na str. 113 i 176



OFERTY PRZESYŁAMY NA ŻĄDANIE

K R A J O W E

Najnowsza maszyna do cięcia tlenem



PANTOTOM B. 33

Opis na str. 207

Przecina żelazo i stal od 3 do 600 mm. grubości.
 Pozwala wycinać kształty podług dowolnych konturów.
 Daje gładkie płaszczyzny cięcia nie wymagające obróbki.
 Przewyższa inne maszyny tego typu, gdyż długość linii
 cięcia nie jest ograniczona.

Zapewnia oszczędność czasu i robocizny.

**JEST TO MASZYNA SOLIDNA, PRAKTYCZNA I ŁATWA DO
 OBSŁUGI.**

Oferty na maszyny do cięcia przesyłamy na żądanie.



MATERJAŁY I PRZYBORY
DO
SPAWANIA ACETYLENOWEGO



P E R U N

TYLKO FIRMA

która specjalnie pracuje nad rozwojem i udoskonaleniem

TECHNIKI SPAWANIA

może dostarczyć właściwy materiał do

**WŁAŚCIWEGO
CELU**

Zaopatrujcie się we wszelkie materiały i akcesoria do spawania

TYLKO

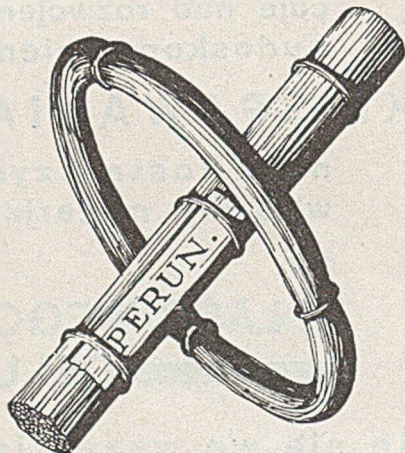
W

SP. AKC. P E R U N

K R A J O W E

MATERJAŁY DODATKOWE

do spawania acetylenowego wszelkich metali



D R U T Y
P A Ł E C Z K I
Patrz szczegółowe ze-
stawienie na str. 54

—
WĘŻE GUMOWE

—
S T O Ł Y D O
S P A W A N I A

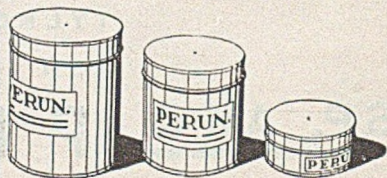
—
O K U L A R Y

—
O S Z C Z Ę D Z A -
C Z E G A Z Ó W

—
R Ę K A W I C E

P R O S Z K I

—
P A S T Y



W Y R O B Y

PERUN

NAPRAWA KRZYŻOWNIC

przez nakładanie metalu
na szynach zużytych
palnikiem acetylenowym

DAJE ŚWIETNE WYNIKI

jak wykazała
naprawa

500 KRZYŻOWNIC w POLSCE

wykonana przez naszą firmę w roku 1933

pod warunkiem,
stosowania
specjalnego drutu

T O R

wyrobu krajowego

dostarczanego

przez Sp. Akc. PERUN

CZYTAJCIE artykuł o napawaniu krzyżownic
w Zeszytach N: 10 — 12, 1933 „TECHNIKA KOLEJOWEGO“

KRAJOWE

Stosujcie

LUTOSPRAWIANIE

do naprawy odlewów,
wyrobu lekkich kon-
strukcji żel., łączenia
części ocynkowanych itp.

a przekonacie się sami

o
zaletach lutospawania

Taniość

Trwałość

Niezawodność

Łatwość wykonania

Brak szkodliwych odkształceń

Żądajcie broszurki opisującej
szczegółowe zastosowanie tej metody.

LUTOSPAWANIE

jest najtańszym, najdogodniejszym
i niezawodnym sposobem

NAPRAWY ODLEWÓW

a jedynym sposobem ŁĄCZENIA

PRZEDMIOTÓW OCYNKOWANYCH

bez zniszczenia powłoki

Specjalny drut

B R O N Z T O B I N

P r o s z e k

A L F I N

P a s t a d o ż e l i w a

R E D O L

PROSZKI i PASTY

WŁASNEGO KRAJOWEGO WYROBU

K R A J O W E

P E R U N

Tylko WĘŻE

PIERWSZORZĘDNEJ JAKOŚCI

zapewniają

ZUPEŁNĄ SZCZELNOŚĆ

BEZPIECZEŃSTWO

i

PRAWDŁOWE FUNKCJONOWANIE

INSTALACJI ACETYLENOWEJ

Nr. 1 — DOTLENU NA WYSOKIE CIŚNIENIE

Nr. 2 — DOTLENU NA NIŻSZE CIŚNIENIE

Nr. 3 — DO ACETYLENU NA WYSOKIE CIŚNIENIE

Nr. 4 — DO ACETYLENU NA NIŻSZE CIŚNIENIE

Węże dostarczone przez Tow. Akc. PERUN

są próbowane na odpowiednie ciśnienie

i odpowiadają

PRZEPISOM USTAWY ACETYLENOWEJ

WYROBY

WĘŻE Nr. 1

DO TLENU

przystosowane do spawania i cięcia

WYKONANE

**ZE SPECJALNEJ GUMY
odpornej na działanie tlenu**z 3-ma przekładniami i ze-
wnętrzną okładką z płótna
pierwszorzędnej jakości.**Średnica otworu 6 mm. Grubość ścianek 6 mm.**Dla ochrony przed ściere-
niem mogą być na żądanie
owijane drutem grub. 2 mm.
lub siatką metalową.

Próbowane na ciśnienie 15 atm.

Węże do tlenu mają barwę niebieską.

WĘŻE Nr. 2

DO TLENU

Przystosowane wyłącznie do spawania

WYKONANE

ZE SPECJALNEJ GUMY
odpornej na działanie tlenu
z 3-ma przekładkami płóciennymi

Średnica otworu 6 mm. Grubość ścianki 5 mm.

Dla ochrony przed ścieraniem
mogą być na żądanie owijane
drutem grubości 2 mm.

Próbowane na ciśnienie 8 atm.

Węże do tlenu mają barwę niebieską.

W Y R O B Y

W Ę Ż E Nr. 3

DO ACETYLENU
przystosowane do
spawania i cięcia

WYKONANE

Z E S P E C J A L N E J G U M Y
odpornej na działanie węglowodorów
z trzema przekładkami płóciennymi.

Średnica otworu 8 mm. Grubość ścianki 5 mm.

Dla ochrony przed ścieraniem mogą być na żądanie owijane drutem grubości 2 mm. lub siatką metalową.

Próbowane na ciśnienie 8 atm.

Węże do acetylenu mają barwę białą.

K R A J O W E

W Ę Ż Ę Nr. 4

przystosowane wyłącznie do



ACETYLENU z WYTWORNICY

wykonane

ZE SPECJALNEJ GUMY

odpornej

na działanie węglowodorów

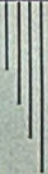

z przekładkami płóciennymi.

Odznaczają się lekkością.



Średnica otworu 8 mm. Grubość ścianki 3,5 mm.

Próbowane na ciśnienie 6 atm.

Węże do acetylenu mają barwę białą.



SPAWALNICE I MATERJAŁY
DO
SPAWANIA ŁUKOWEGO



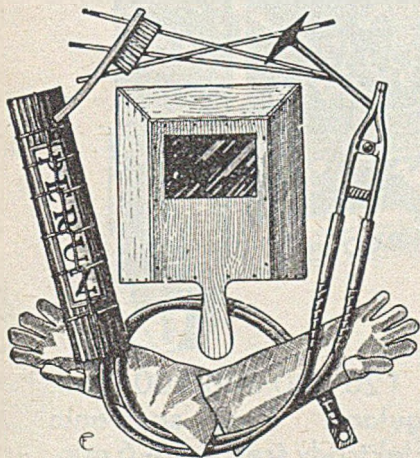
SPAVALNICE

do spawania łukiem elektrycznym na prąd stały i zmienny wszelkich typów.

ELEKTRODY

POWLEKANE

Patrz szczegółowe zestawienie
na stronie 58



■

SZCZYPCE
RĘKAWICE
M A S K I
SZCZOTKI

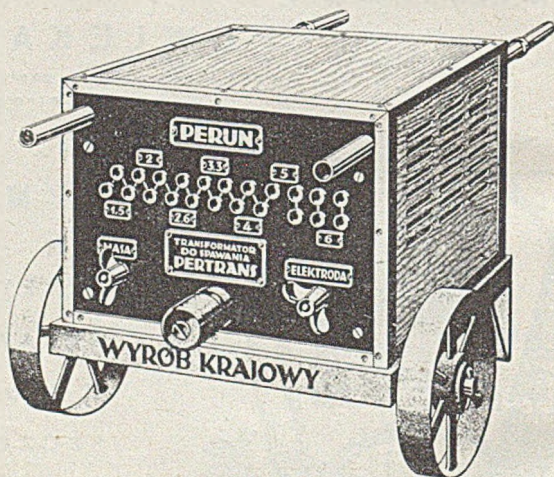
■

PROSIMY ŻAĐAĆ SZCZEGÓŁOWYCH KATALOGÓW.

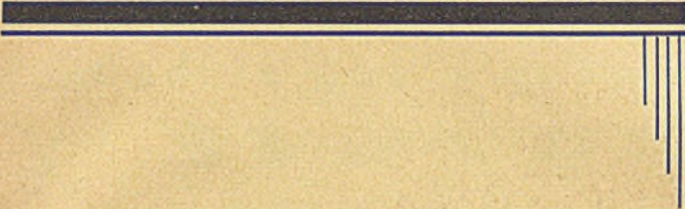
K R A J O W E

Transformator jednofazowy PERTRANS



do spawania łukowego prądem zmiennym



na prąd sieci 120/220/380/500 Volt.
18 stopni regulacji. Prąd spawania
35–350 amp. Elektrody śred. 1,5–6 mm.
PROSTY—MOCNY—LEKKI—TANI

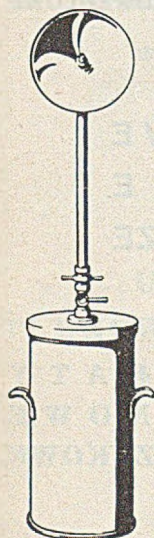


P O C H O D N I E
—
T L E N O T E R A P J A
—
M E T A L I Z A C J A



Pochodnie acetylenowe

SŁOŃCE



przenośne, z 1 lub 2 reflektorami na jednorazowy ładunek karbidu 10 kg. o wielkiej sile światła.

używane

w budownictwie, na montażach, w kolejnictwie przy naprawach torów, w ratownictwie w wypadkach klęsk żywiołowych, w rolnictwie do robót nocnych etc.

Pochodnie acetylenowe ręczne

na acetylen rozpuszczony dla straży ogniolowych i do robót nocnych wszelkiego rodzaju. Pali się bez przerwy 15 godz.

P E R U N

T L E N M E D Y C Z N Y

MIESZANKI LECZNICZE TLENOWO - KWASOWĘGLOWE

APARATY TLENOWE ODDECHOWE RATOWNICZE I LECZNICZE

A P A R A T Y
I N H A L A C Y J N O -
O D D E C H O W E

A P A R A T Y
T L E N O W E
Z A S T R Z Y K O W E



OXYLATORY do zabiegów kosmetycznych

ŻĄDAJCIE DEMONSTRACJI

W Y R O B Y

**URZĄDZENIA ZBIOROWE
do TLENOTERAPII
w szpitalach i sanatorjach**



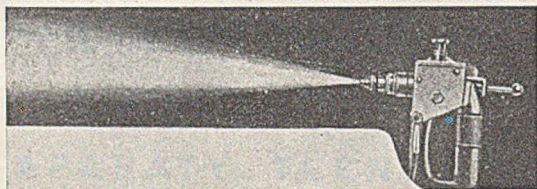
**Urządzenia do kąpieli
TLENOWYCH I KWASOWĘGLOWYCH
pojedyncze i zbiorowe**



**INSTALACJE TLENOWE
DO PRZEWOZU RYB**

Informacje i kosztorysy na żądanie

K R A J O W E



METALIZACJA NATRYSKOWA

z pomocą PISTOLETU

TANI I ŁATWY SPOSÓB POKRYWANIA

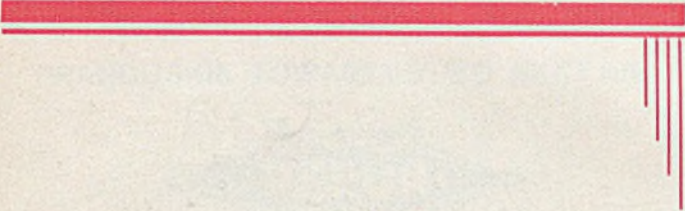
	CYNKU		METALU
	BRONZU		DRZEWA
powłoką	ALUMINIUM	wyrobów z	GIPSU
	MIEDZI		PAPIERU
	OŁOWIU		TKANIN i t. p.

OCHRONA METALI
PRZED RDZEWIENIEM
I DZIAŁANIEM KWASÓW

ZALEWANIE POR W ODLEWACH
ZASTOSOWANIE DO CELÓW DEKORACYJNYCH

INFORMACJE
PROSPEKTY
OFERTY


Tow. Akc. „PERUN”



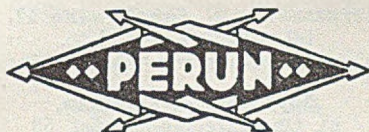
A D R E S Y

CENTRALI, FABRYK, BIUR SPRZEDAŻY
I SKŁADÓW

P E R U N A



FRANCUSKIE TOWARZYSTWO AKCYJNE



SPÓŁKA AKCYJNA

KAPITAŁ ZAREJESTROWANY 15.321.000 FR. FR.

Centrala w Paryżu:

75, Quai d'Orsay.

Zarząd w Polsce:

Warszawa, Mazowiecka 7

telefon 560-47 Centrala

ADRES TELEGRAFICZNY:

WAPERUN — WARSZAWA

Konta bankowe:

P. K. O. Warszawa Nr. 1723.

Bank Handlowy w Warszawie.

Własne Fabryki:

Warszawa, ul. Grochowska 52,
tel. 10-11-16 i 10-03-05,
st. kol. Warszawa-Wschodnia

Skarżysko - Kamienna,
ul. Obywatelska 23, tel. 53

Mała Dąbrówka (Górny Śląsk),
tel. Szopienice 241-71
st. kol. Mała Dąbrówka
(własny tor przemysłowy)

Wyłączna sprzedaż tlenu z Państwowej
Fabryki Zw. Azotowych w **CHORZOWIE**

Knurów (Górny Śląsk),
tel. 13 i 18,
st. kol. Knurów,
bocznicza Koksownia

Trzebinia (Małopolska),
tel. 29,
st. kol. Trzebinia
(fabryka nieczynna)

Lwów-Persenkówka
tel. 20 84.
st. kol. Persenkówka

Poznań, ul. Krańcowa 14,
tel. 35-77,
st. kol. Poznań-Wschodni

Bydgoszcz, ul. Pułaskiego 20,
tel. 21-74,
st. kol. Bydgoszcz

Biura sprzedaży:

Warszawa, ul. Mazowiecka 7,
tel. 560-47 Centrala.
Adres telegr.: Waperun-Warszawa

Skarżysko - Kamienna,
ul. Obywatelska 23,
tel. 53 (Wojew. Kieleckie),
Adr. tel. Perun-Skarżysko-Kamienna

Dąbrówka Mała,
(Górnośląskie Biuro Sprzedaży)
tel. Szopienice 241-71,
Adr. telegr. Perun-Dąbrówka Mała

Trzebinia (Małopolska),
tel. 29,
Adr. telegr. Perun-Trzebinia
(nieczynne)

Lwów,
ul. Pełczyńska 32,
tel. 78-73,
Adr. telegr. Perun-Lwów

Poznań,
ul. Stary Rynek 59/60,
tel. 55-78,
Adr. telegr. Perun-Poznań

Bydgoszcz,
ul. Gdańska 34,
tel. 12-12.
Adr. telegr. Perun-Bydgoszcz

Składy:**Warszawa,***Perun* — ul. Leszno 101, tel. 516-42**Łódź,***H. Janiec* — ul. Kilińskiego 85
tel. 190-19**Wilno,***M. Ajsensztadt* — ul. Zawalna 45,
tel. 10-89**Katowice,***„Pilot“* — dom Techn. Handl. Rynek 8,
tel. 4-34**Bielsko,***Antoni Boryślawski* — ul. 3 Maja 31**Sosnowiec,***Oppenheim* — dom Techn. Handl.,
ul. 3-go Maja 13, tel. 69**Częstochowa,***Częstochowski Skład Metali i Art.
Budowl.* — Ogrodowa 3, tel. 1-54**Królewska Huta,***Królewsko-Hucki Handel Żelaza* —
ul. Św. Jacka 2, tel. 4-82**Kraków,***Perun* — ul. Sienkiewicza 2a, tel. 167-87**Borysław,***„Gazolina“* — ul. Kolejowa 75,
tel. 2-33 i 75**Gdynia,***„Ge-te-ha“* — ul. Starowiejska,
tel. 14-29**Grudziądz,***P. Witkowski* — wł. f-my Schimmel-
fenig, pl. 23 Stycznia 8-10, tel. 28

SPIS RZECZY

	<i>Str.</i>
Kalendarjum	7
Taryfy kolejowe na przewóz butli pełnych i próżnych	21
Charakterystyka butli do tlenu i acetylenu	27
Wpływ temperatury na ciśnienie	28
Obliczanie spożycia tlenu, karbidu i acetylenu	27
Sposób dokładnego obliczania ilości tlenu w butli	29
Przepisy bezpieczeństwa	32
Spawanie acetylenowe różnych metali	35
Metody spawania	48
Materiały dodatkowe do spawania acetylenowego	53
Spawanie elektryczno-łukowe	57
Cięcie metali zapomocą tlenu	63
Wiadomości ogólne	65
Urządzenia do cięcia zapomocą tlenu	73
Urządzenia do cięcia wielkich grubości	85
Konserwacja palników i urządzeń	91
Technika cięcia	95
Cięcie na złom	115
Zastosowanie tlenu do cięcia w hutnictwie	139
Skrawanie zapomocą palnika	159
Palnik do cięcia w kotlarstwie i konstr. stal.	163
Przyrządy do cięcia tlenem	171
Cięcie maszynowe zapomocą tlenu	181
Maszyna do cięcia Pantotom B. 33	207
Cięcie żeliwa	239
Cięcie pod wodą	253
Wyroby PERUNA	257
Adresy Centrali, Biur Sprzedaży i Składów PERUNA	305

