

BIBLIOTEKA
Instytutu
Technologii Obróbki Maszyn
Politechniki Wrocławskiej
Wrocław, ul. Łukasiewicza 5

Φ-17

PRZEGLĄD MECHANICZNY

POLITECHNIKA WROCLAWSKA
Katedra Obróbki Metali
Dział *B* Nr *54*



ENERGETYKA

KONSTRUKCJA

OBROBKA METALI

METALOZNAWSTWO

R E D A K T O R
Inż. CZESŁAW MIKULSKI

ROK TOM IV

1 9 3 8

(Str. XIV + 634 z 706 rys.)
WYDAWNICTWA ROK CZWARTY

ORGAN STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

W A R S Z A W A



Spółka Akcyjna Zakładów Graficznych
„DRUKARNIA POLSKA”
w dzierżawie
Spółki Wydawniczej Czasopism Sp. z o.o.
Warszawa, Szpitalna 12, tel. 272-06, 587-98

SPIS RZECZY

I. SPIS PRAC WEDŁUG AUTORÓW

	Str.		Str.
Aścik A., inż. Życie lufy armatniej — a materiał stalowy	18, 258	Kłębowski Z., inż. Osobliwe zagadnienie wytrzymałościowe	443
Bąk St., mgr. Pomiar gwintów o dużych średnicach	563	Korewa - Borowicz W., prof. dr inż. Uszkodzenia turbin parowych	171, 213
Biernawski W., inż. Wpływ niektórych czynników na opory właściwe skrawania	94	Kornfeld K., inż. Nowości z zakresu maszyn wytrzymałościowych w Niemczech	482
Bobowicz H. Projektowanie przeciagaczy	177, 223	Kornfeld K., inż. i Orman M., inż. Obróbka termiczna stopów magnezu i jej możliwości	182
Bukowski P., inż. Nowoczesna budowa młotów i maszyn kuźniczych	8	Kowalczewski St., inż. Portowe klimatyzatory lotnicze	141
Chruścicki A., inż. i Łoskiewicz W., prof. dr inż. Przyczynek do badań nad sezonowym pękaniem wyrobów mosiężnych	335	Kowalczyk L., dr inż. Produkcja spirytusu napędowego	245, 280
Czarnocki W., inż. Dział silników na Drugim Międzynarodowym Salonie Lotniczym w Mediolanie	23	Kreissig E. Obliczanie cienkościennych dźwigarów pustych	406
Dobrowolski R., inż. Lepkość pary wodnej wilgotnej	307, 345	Król J., inż. Zasady masowej obróbki mechanicznej odlewów	133
Drath A., dr inż. Molibden	216, 283, 323	Kunstetter J., inż. Życie i praca Rudolfa Diesel'a	520
Feszczenko - Czopiński I., prof. dr inż. i Wilk J., inż. Badania kąpieli hartowniczych w związku z krzywą „S” Bain'a	363, 431, 514, 547	Łoskiewicz W., prof. dr inż. i Chruścicki A., inż. Przyczynek do badań nad sezonowym pękaniem wyrobów mosiężnych	335
Firewicz J. Stan obecny szkolnictwa działu metalowego i widoki jego rozwoju na przyszłość	37	Majewski J., inż. Uchwyty zaciskowe rewolwerówek do obróbki z pręta	620
Fürstenberg J., inż. Modernizacja istniejących siłowni parowych	372	Majewski Z., inż. Badanie ilościowe zanieczyszczeń w stali	421
Giełażyn R. Pomiarzy kół zębatach mikromierzem Zeiss'a	261	Maksymowicz A. Pomiarzy osi sprężystej płatów	84
Gierdziejewski K., inż. Co powinien wiedzieć inżynier mechanik o odlewnictwie	243	Malecki J., inż. Paliwo zastępcze w piecach przemysłowych (metalurgicznych) opalanych gazem ziemnym	400
Grodziński A., inż. Przemysł krajowy, a rynek żeglugowy	328	Meier J., inż. Najnowsze zdobycze wyrobu i stosowania lekkich stopów walcowniczych	251, 313
Hauk K., inż. Przyczynek do konstrukcji zębatach pomp smarowych	353	Mikulski Cz., inż. Sprawa uruchomienia czasopisma dla rzemieślników i majstrów	58
Herbich H., inż. Zapora i zakład wodno-elektryczny na Dunajcu w Rożnowie	539	Milęj J., inż. W sprawie namiastkowania stali	611
Hoffman K., inż. Nowoczesne turbiny parowe ze szczególnym uwzględnieniem turbin wysokoprężnych	446	Milewski W. Główne silniki napędowe statku „Piłsudski”	100
Holewiński St., inż. Zagadnienie stosowania rud krajowych do wytopu surówek wielkopieczowych	79	Moszyński W., prof. dr inż. W sprawie normalizacji zaokrągłych przejściowych w częściach maszyn poddanych naprężeniom zmiennym	4
Huber M. T. Z zagadnień wytrzymałościowych zbiorników o wysokim ciśnieniu wewnętrznym	395	„ Wymiarowanie i tolerowanie rysunków części maszynowych	463, 509
Jaworski A., inż. Szkolenie pracowników fizycznych w przemyśle metalowym	378	Obrąpalski J., inż. Zagadnienia energetyczne Polski w dobie dzisiejszej	1
		Obrębski J., inż. Stalę używane w kolejnictwie na tle polskich norm	479, 554
		Orman M., inż. i Kornfeld K., inż. Obróbka termiczna stopów magnezu i jej możliwości	182

	Str.		Str.
Papi K., inż. Elektryczne ładunki statyczne i wypadki przez nie wywoływane	103	Uzarowicz L., inż. Sprawa wydawnictw technicznych książkowych	43
Piotrowski J., inż. Szkoły fabryczne w Polsce	50	Wernicki Z., inż. Zjawiska pochłaniania promieniowania przez ściany rurowe kotłów	271
Rostkowski St., inż. Chłodnia ogólnego użytku w Warszawie	123	Wilk J., inż. i Feszczenko-Czopiński I., prof. dr inż. Badania kąpeli hartowniczych w związku z krzywą „S“ Bain'a	363, 431, 514, 547
Rummel A., inż. Znormalizowane kołowe samochody osobowe i ciężarowe używane w armii niemieckiej	376	Wiśniowski H., inż. O badaniu hamulców samochodowych i przebiegu hamowania	190
Sawin N. N., prof. Wpływ naprężeń wewnętrznych na opór skrawania i zużycie metali	439	Wolfke M., prof. dr. Zagadnienia naukowe lotów stratosferycznych	203
Szańkowski W. Elektrolityczne utlenianie powierzchni stopów aluminiowych	527	Zaremba W., inż. Samoloty i urządzenia przyziemne w służbie P. L. L. „Lot“	410
Tomkowicz M. Czas i dokładność obróbki kół zębatach na strugarkach Sunderlanda, Gleasona i Fellowsa	289	Zawadzki J., prof. dr. O warunkach kształcenia inżynierów w Polsce	607
Uzarowicz L., inż. Doksztalcanie uczniów, pracowników wykwalifikowanych i przyuczonych dla potrzeb przemysłu metalowego	43	Ziemiński St., inż. O wytrzymałości wkrętek głowicowych itp. części mechanizmów	471
		Żyliński T., inż. Problem kotonizacji z punktu widzenia technicznego	503, 556

II. SPIS RZECZY WEDŁUG DZIAŁÓW

	Str.		Str.
BADANIA TECHNICZNE. (metody, przyrządy, organizacje).		CHŁODNICTWO.	
Powiększenie 500-krotne	30	Chłodnia ogólnego użytku w Warszawie. Inż. St. Rostkowski	123
Badanie metali łożyskowych i łożysk przy obciążeniach dynamicznych	68	Portowe klimatyzatory lotnicze. Inż. St. Kowalczewski	141
Badanie warstwy powierzchniowej materiału	68	CIEPLNA TECHNIKA I GOSPODARKA.	
Sprawność procesu spalania w szybkoobrotowych silnikach Diesela. J. P.	68	Uszkodzenia turbin parowych. Prof. dr inż. W. Kowalewicz	171, 213
Wpływ niektórych czynników na opory właściwe skrawania. Inż. W. Biernawski	94	Przegrzewacz chłodzony wodą	227
O badaniu hamulców samochodów i przebiegu hamowania. Inż. H. Wiśniowski	190	Wzrost sprawności silników cieplnych	232
Zagadnienia naukowe lotów stratosferycznych. Prof. dr. M. Wolfke	203	Ulepszanie wody chłodzącej chlorem i związkami chloru	265
Wpływ sposobu obciążania i sprężynowania maszyny probierczej na pomiar granicy płynności podczas rozciągania. K.	266	Elektryczne kotły parowe i podgrzewacze wody	270
Rozwój badań fotoelastyczności	270	Zjawiska pochłaniania promieniowania przez ściany rurowe kotłów. Inż. Z. Wernicki	271
Przenikanie ciepła do cieczy wrzących. s.	299	Przenikanie ciepła do cieczy wrzących. s.	299
Praca Niemiec na polu lotnictwa. s.	300	Straty z powodu przerw w pracy kotłów	300
Ilościowe ujęcie zdolności do przehartowania się. K.	301	Lepkość pary wodnej wilgotnej. Inż. R. Dobrowolski	307, 345
Lepkość pary wodnej wilgotnej. Inż. R. Dobrowolski	307, 345	Przenikanie ciepła przy przepływie burzliwym cieczy lepkich	331
Przemysł krajowy, a rynek żeglugowy. Inż. A. Grodziński	328	Nowy licznik kaloryj do ogrzewania pomieszczeń	361
Przenikanie ciepła przy przepływie burzliwym cieczy lepkich	331	Modernizacja istniejących siłowni parowych. Inż. J. Fürstenberg	372
Przyczynę do badań nad sezonowym pękaniem wyrobów mosiężnych. Prof. dr inż. W. Łoskiewicz i inż. A. Chruścicki	335	Wyzyskanie w kolejnictwie drzewa nasyconego kreozotem do generatorów	389
Badania kąpielii hartowniczych w związku z krzywą „S” Bain’a. Prof. dr inż. I. Feszczenko-Czopiński i inż. J. Wilk	363, 431, 514, 547	Wpływ przegrzania pary na przepływ ciepła w grzejnikach	389
Związek pomiędzy wytrzymałością na równoczesne gięcie i rozciąganie, a granicą zmęczenia przy zmiennym przeginianiu. K.	390	Paliwo zastępcze w piecach przemysłowych (metalurgicznych) opalanych gazem ziemnym. Inż. J. Malecki	400
Badanie ilościowe zanieczyszczeń w stali. Inż. Z. Majewski	421	Zastosowanie w warsztacie gazu koksownianego i świetlnego	461
Hartowność i jej wpływ na części, obrabiane cieplnie. K.	423	Wielka elektrownia cieplna koło Arnhem w Holandii	532
Wpływ naprężeń wewnętrznych na opór skrawania i zużycie metali. Prof. N. N. Sawin	439	Zasobnik pary o prężności 120 ata w elektrowni wiedeńskiej	603
Badania modeli parowozów Pacific z osłoną aerodynamiczną w tunelu w Saint-Cyr	458	Rozwój syst. Szikla-Rozinek odgazowania zawieszonych cząstek węgla	603
Metoda magnetyczna określania przydatności blachy do tłoczenia na zimno. Z.	564	CZĘŚCI MASZYN.	
BEZPIECZEŃSTWO PRACY.		W sprawie normalizacji zaokrąglenia przejściowych w częściach maszyn poddanych naprężeniom zmiennym. Prof. dr inż. W. Moszyński	4
Elektryczne ładunki statyczne i wypadki przez nie wywoływane. Inż. K. Papi	103	Sprzęgło elektromagnetyczne w zastosowaniu do napędu okrętów. K. B.	27
Kongres Bezpieczeństwa Pracy	106	Ogólna teoria regulacji. J. B.	199
Wzorcownia osłon. St. M.	144	Nowy profil wałków i specjalna szlifierka do tego celu. S. J.	230
		Połączenia wciskowe o zwiększonej trwałości. J. B.	330
		Przyczynę do konstrukcji zębatych pomp smarowych. Inż. K. Hauk	353

	Str.		Str.
HUTNICTWO ŻELAZA I IN. METALI.			
Wymiarowanie i tolerowanie rysunków części maszynowych. Prof. dr inż. W. Moszyński	463, 509	Zagadnienie stosowania rur krajowych do wytopu surówek wielkopieczowych. Inż. St. Holewiński	79
Kontrola haków dźwignic	492	Nowe prądy w dziedzinie przeróbki ubogich rud żelaznych. L. K.	82
Obliczanie spawanych części maszyn na zmęczenie	534	Ceramika metalurgiczna wolframu i innych metali wysokotopliwych. Kd.	105
Natryskiwanie metalem czopów i panewek	534	Molibden. Dr inż. A. Drath	216, 283, 323
Nowa metoda nitowania w konstrukcji lotniczej. W. D.	602	Najnowsze zdobycze wyrobu i stosowanie lekkich stopów walcowniczych. Inż. J. Meier	251, 313
Nowy typ sprzęgła kłowego. S. J.	603	Hutnictwo stalowe na Targach Lipskich	263
ELEKTRYCZNE MASZyny.			
Turboprądnica ochładzana wodorem	493	Hutnictwo polskie w r. 1937	270
Silniki elektryczne z kominami wentylacyjnymi	567	Ceramika metalurgiczna — spiekanie pyłów. K. K.	331
ENERGETYKA.			
a) Źródła energii.			
Badania topliwości żużla z mieszanek węgla. C.	27	Paliwo zastępcze w piecach przemysłowych (metalurgicznych) opalanych gazem ziemnym. Inż. J. Malecki	400
Angielski projekt stworzenia rezerw paliwa płynnego. B.	27	Złoża rud miedzianych Outokumpu w Finlandii i ich przetop. k.	422
Uwodornianie paliwa	232	Ceramika metalowa. R.	425
Produkcja spirytusu napędowego. Dr inż. L. Kowalczyk	245, 280	Staliwo węglowe i stopowe. K.	458
Wodór jako paliwo silnikowe	422	Odsiarczanie surówki żelaznej sodą. Kd.	495
Zapora i zakład wodno - elektryczny na Dunajcu w Rożnowie. Inż. H. Herbich	539, 587	Większe piece wysokiej częstotliwości w stalowni	625
b) Elektryfikacja.			
Zagadnienia energetyczne Polski w dobie dzisiejszej. Inż. J. Obrąpalski	1	KOLEJNICTWÓ.	
Obrót energii elektrycznej w Polsce w r. 1937	202	a) Zagadnienia ogólne.	
Elektryfikacja Francji i W. Brytanii	493	Urządzenie do samoczynnego zatrzymywania pociągów syst. Kollera	456
Wielka elektrownia ciepła koło Arnhem w Holandii	532	Rekord szybkości pociągu o trakcji parowej	458
Zapora i zakład wodno - elektryczny na Dunajcu w Rożnowie. Inż. H. Herbich	539, 587	Stale używane w kolejnictwie na tle polskich norm. Inż. J. Obrębski	479, 554
Zasobnik pary o prężności 120 atn w elektrowni wiedeńskiej	603	Budowa kolei Wieliszew — Nasielsk	537
KOTŁY PAROWE			
Badania topliwości żużla z mieszanek węgla. C.	27	b) Tabor.	
Spawanie przy naprawie kotłów parowych. Hr.	146	Hutnictwo stalowe na Targach Lipskich	263
Przegrzewacz chłodzony wodą	227	Korzyści obudowy opływowej parowozów	361
Elektryczne kotły parowe i podgrzewacze wody	270	Nowe lokomotywy „Sentinel“ dla egipskich państwowych kolei żelaznych	423
Zjawiska pochłaniania promieniowania przez ściany rurowe kotłów. Inż. Z. Wernicki	271	Nowy typ pociągu Diesel-elektrycznego w Niemczech	423
Przenikanie ciepła do cieczy wrzących. s.	299	Badania modeli parowozów Pacific z osłoną aerodynamiczną w tunelu w Saint-Cyr	458
Straty z powodu przerw w pracy kotłów	300	Parowóz turboelektryczny. R.	494
Opalanie pyłem węglowym kotłów płomienicowych	362	c) Motoryzacja.	
Z zagadnień wytrzymałościowych zbiorników o wysokim ciśnieniu wewnętrznym. M. T. Huber	395	Amerykański rekord mocy. B.	68
Osobliwe zagadnienie wytrzymałościowe. Inż. Z. Kłębowski	443	Lokomotywa z 1400 KM silnikiem Diesela	361
Oszczędności możliwe do osiągnięcia drogą wymiany zbyt starych kotłów	458	Lokomotywy dieselowskie wielkiej mocy	423
Instalacja kotła jednorurowego Sulzera na 100 atn ciśnienia roboczego i maszyny zaworowej	568	Nowy typ pociągu Diesel-elektrycznego w Niemczech	423
Kocioł Velox na okręcie	568	Wagon motorowy opalany węglem drzewnym	494
Zasobnik pary o prężności 120 atn w elektrowni wiedeńskiej	603	Nowe wagony motorowe z generatorem gazu na kolejach francuskich	568
Rozwój syst. Szikla-Rozinek odgazowania zawieszonych cząstek węgla	603	KOMUNIKACJA.	
FIZYKA.			
Zagadnienia naukowe lotów stratosferycznych. Prof. dr M. Wolfke	203	Sprawa drogowa w Polsce. W.	388
Zjawiska pochłaniania promieniowania przez ściany rurowe kotłów. Inż. Z. Wernicki	271	KRONIKA.	
		Uruchomienie nowego wielkiego pieca na G. Śląsku	30
		Produkcja maszyn w r. 1937	30
		40-lecie ATZ	70
		Walne Zebranie Muzeum Techniki i Przemysłu	148
		Sowiety jako eksporter maszyn	148
		Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Polsce w r. 1938	202

	Str.
Obrót energii elektrycznej w Polsce w r. 1937	202
Sekcyjna Konferencja Energetyczna	231
Ilość samochodów w Polsce w dn. 1.I.1938	232
Rozwój przemysłu w Niemczech	232
Rekord długości lotu	270
Stan angielskich zbrojeń powietrznych	270
Stałe Targi Techniczne na Targach Wschodnich	334
Otwarcie pierwszej w Polsce fabryki lanitalu	334
Rozwój przyjacielskich stosunków pomiędzy SIMP a SFM	334
Wycieczka SIMP do Francji	334
Utworzenie Biura Surowcowego w Ministerstwie Przemysłu i Handlu	394
Międzynarodowy Kongres Odlewniczy	394
Naukowy Kurs Zeiss'a w Jenie	394
Pierwszy Polski Kongres Techników	426
Z Muzeum Techniki i Przemysłu	426
XVIII Kongres Międzynarodowy Chemii Przemysłowej	426
Wodowanie 2 nowych statków polskiej marynarki handlowej	426
Wydatki światowe na zbrojenia	426
Przemysł samochodowy w Niemczech	426
Przemysł samochodowy we Włoszech	426
Fabryka silników samochodowych w Lublinie	462
Ilość samochodów w Polsce w dn. 1 lipca 1938 r.	462
Rozwój przemysłu samochodowego w Japonii	462
Postępy akcji bezpieczeństwa pracy	537
Budowa kolei Wieliszew — Nasielsk	537

KUŹNICTWO, WALCOWNICTWO I IN. METODY OBRÓBKII PLASTYCZNEJ.

Nowoczesna budowa młotów i maszyn kuźniczych. Inż. P. Bukowski	8
Najnowsze zdobycze wyrobu i stosowania lekkich stopów walcowniczych. Inż. J. Meier	251, 313
Ceramika metalowa. R.	425
Produkcja wyrobów walcowanych bezpośrednio z metalu ciekłego	495
Metoda magnetyczna określania przydatności blachy do tłoczenia na zimno. Z.	564

LOTNICTWO.

Dział silników na Drugim Międzynarodowym Salonie Lotniczym w Mediolanie. Inż. W. Czarnocki	23
Obmarzanie samolotów	68
Pomiary osi sprężystej płatów. A. Maksymowicz	84
Portowe klimatyzatory lotnicze	141
Samolot stratosferyczny Lockheed XC-35. W. D.	198
Zagadnienia naukowe lotów stratosferycznych. Prof. dr M. Wolfke	203
Przeloty doświadczalne nad Północnym Atlantykiem w r. 1937	227
Rekord długości lotu	270
Praca Niemiec na polu lotnictwa. s.	300
Polski samolot komunikacyjny. s.	331
Stan obecny lotnictwa cywilnego w Stanach Zjednoczonych A. P. P. M.	387
Samolot do lotów powolnych	389
Zapory balonowe	393
Samoloty i urządzenia przyziemne w służbie P. L. L. „Lot“. Inż. W. Zaremba	410

	Str.
Angielskie lotnictwo komunikacyjne	470
Sterowiec „Graf Zeppelin“. W. D.	568
Nowa metoda nitowania w konstrukcji lotniczej. W. D.	602

MATERIAŁOZNAWSTWO.

Zagadnienie stosowania rud krajowych do wytopu surowek wielkopieczowych. Inż. St. Holewiński	79
Nowe prądy w dziedzinie przeróbki ubogich rud żelaznych. L. K.	82
Molibden. Dr inż. A. Drath	216, 283, 323
Własności techniczne niemieckiego kauczuku syntetycznego	228
Ceramika metalurgiczna — spiekanie pyłów. K. K.	331
Stale używane w kolejnictwie na tle polskich norm. Inż. J. Obrębski	479, 554
Szkló jako tworzywo zastępujące metal	495
W sprawie namiastkowania stali. Inż. J. Milej	611

METALOZNAWSTWO.

a) Zagadnienia ogólne.

Życie lufy armatniej — a materiał stalowy. Inż. A. Aścik	18, 258
Ceramika metalurgiczna wolframu i innych metali wysokotopliwych. Kd.	105
O chorobie wodorowej niektórych metali. K. K.	146
Najnowsze zdobycze wyrobu i stosowania lekkich stopów walcowniczych. Inż. J. Meier	251, 313
Związek pomiędzy wytrzymałością na równoczesne gięcie i rozciąganie, a granicą zmęczenia przy zmiennym przeginianiu. K.	390
Stale używane w kolejnictwie na tle polskich norm. Inż. J. Obrębski	479, 554
Metoda magnetyczna określania przydatności blachy do tłoczenia na zimno	564
Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Polsce, 8—17 września 1938 r. Inż. E. Perchorowicz	579
Metale używane w samochodach	603

b) Stopy żelaza.

Nowości w składzie chemicznym stali specjalnych. K.	27
Wielokrotne odpuszczanie szybko tnącej stali	146
Nowe zdobycze na polu zastępczych stali szybko tnących. K. K.	228
Własności i zastosowanie stali molibdenowych. E. M.	229
Kruchość odpuszczania. E. M.	265
Próby z ubogimi w wolfram i bezwolframowymi stalami szybko tnącymi. K.	300
Ilościowe ujęcie zdolności do przehartowania się. K.	301
Żeliwa nowego rodzaju obrobione cieplnie i walcowane. Kd.	332
Wpływ krzemu dodanego do stopionego żeliwa na jego własności	362
Struktura warstwowa w odlewach	362
Badania kąpeli hartowniczych w związku z krzywą „S“ Bain'a. Prof. dr inż. I. Feszczenko-Czopiwski i inż. J. Wilk	363, 431, 514, 547
Wyrób i zastosowanie niskochromowych stali nierdzewnych. K.	419
Badanie ilościowe zanieczyszczeń w stali. Inż. Z. Majewski	421
Hartowność i jej wpływ na części, obrabiane cieplnie. k.	423

	Str.		Str.
Rola molibdenu w stalach odpornych na wyższe temperatury i korozję. E. M.	423	Poddostawcy części maszyn i zespołów. S. R.	147
Staliwo węglowe i stopowe. k.	458	Wychowawcze zamówienia dla przemysłu prywatnego na amunicję. S. J.	147
Lane wały korbowe i rozrządzące. k.	460	Wpływ naprężeń wewnętrznych na opór skrawania i zużycie metali. Prof. N. N. Sawin	439
Bardzo twardy stop bezwęglowy	532	Wymiarowanie i tolerowanie rysunków części maszynowych. Prof. dr inż. W. Moszyński	463, 509
Wpływ miedzi na niektóre stale stopowe. K.	533	Znaczenie planowania robót w warsztacie mechanicznym. A. Zawistowski	593
Obrabialność konstrukcyjnych stali chromowo-molibdenowych	536		
Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Polsce, 8—17 września 1938 r. Inż. E. Perchorowicz	579		
Stale nierdzewne i kwasoodporne. E. M.	601		
W sprawie namiastkowania stali. J. Milej	611		
Wytwarzanie i własności staliwa	625		

c) Stopy innych metali.

Badanie metali łożyskowych i łożysk przy obciążeniach dynamicznych	68
Obróbka termiczna stopów magnezu i jej możliwości. Inż. K. Kornfeld i inż. M. Orman	182
Najnowsze zdobycze wyrobu i stosowania lekkich stopów walcowniczych. Inż. J. Meier	251, 313
Przyczynki do badań nad sezonowym pękaniem wyrobów mosiężnych. Prof. dr inż. W. Łoskiewicz i inż. A. Chruściński	335
Układ magnez - kadm	361
Struktura warstwowa w odlewach	362
Odlewnicze stopy aluminium. K. K.	459
Stopy kadmu ze srebrem i miedzią na łożyska silników	569
Topienie aluminium w odlewni. k.	570
Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Polsce, 8—17 września 1938 r. Inż. E. Perchorowicz	579

d) Korozja i powłoki.

Nowości w składzie chemicznym stali specjalnych. K.	27
Uszkodzenia turbin parowych. Prof. dr inż. W. Korrewa-Borowicz	171, 213
Powłoka wytwarzana metodą p. n. Atrament	229
Wyrób i zastosowanie niskochromowych stali nierdzewnych. K.	419
Rola molibdenu w stalach odpornych na wyższe temperatury i korozję. E. M.	423
Obróbka aluminium i powłoki ochronne	536
Elektrolityczne utlenianie powierzchniowe stopów aluminiowych. W. Szańkowski	527

METALURGIA

(patrz Hutnictwo).

NORMALIZACJA.

W sprawie normalizacji zaokrągleń przejściowych w częściach maszyn poddanych naprężeniom zmiennym. Prof. dr inż. W. Moszyński	4
Nowe Normy Polskie	70, 148, 270, 538
Stale używane w kolejnictwie na tle polskich norm. Inż. J. Obrębski	479, 554
Międzynarodowy Zjazd Normalizacyjny (ISA). P. M.	565
Licencje i normalizacja. C. K.	596

OBRÓBKA METALI.

a) Zagadnienia ogólne.

Badanie warstwy powierzchniowej materiału	68
Sprężynowe zawieszenie fundamentów maszyn. J. B.	69
Zasady masowej obróbki mechanicznej odlewów. Inż. J. Król	133

b) Obrabiarki.

Tokarka o szybkości wrzeciona 65 000 obr./min. S. J.	69
Konserwacja obrabiarek. S. R.	69
Spawane konstrukcje obrabiarek. S. J.	69
Kopiarka z elektrycznym sterowaniem syst. AEG. S. J.	200
Żelazobetonowe kadłuby obrabiarek. S. K.	146
Nowy profil wałków i specjalna szlifierka do tego celu S. J.	230
Zasady elektrycznego sterowania obrabiarek. S. J.	269
Targi Poznańskie. G.	296
Nowości na Targach Lipskich. S. J.	333
Zastosowanie małych szlifierek przenośnych	393
Niciarka samoczynna	535
Niektóre nowości w budowie obrabiarek niemieckich. Inż. Z. Breczko	598
Uchwyty zaciskowe rewolwerówek do obróbki z pręta. Inż. J. Majewski	620

c) Obróbka metali skrawaniem.

Docieranie. S. R.	30
Wpływ niektórych czynników na opory właściwe skrawania. Inż. W. Biernawski	94
Współbieżne frezowanie	147
Projektowanie przeciągaczy. H. Bobowicz	177, 223
Czas i dokładność obróbki kół zębatych na strugarkach Sunderlanda, Gleasona i Fellowsa. M. Tomkowicz	289
Obrabialność konstrukcyjnych stali chromowo-molibdenowych	536
Obróbka aluminium i powłoki ochronne	536

d) Przyrządy, narzędzia i gospodarka narzędziowa.

Projektowanie przeciągaczy. H. Bobowicz	177, 223
Chromowanie utwardzające narzędzi i części maszyn. S. J.	391
Wpływ naprężeń wewnętrznych na opór skrawania i zużycie metali. Prof. N. N. Sawin	439
Przechowywanie i obsługa tarcz szlifierskich	461

e) Pomiary warsztatowe, tolerancje.

Elektryczne sprawdziany do mierzenia i sterowania. S. J.	105
1/1000 mm jako właściwa jednostka w warsztacie dla wielkości poniżej 1 mm. S. J.	106
Precyzyjny pantograf do wykreslania profili. S. J.	147
Pomiary kół zębatych mikromierzem Zeiss'a. R. Giełażyn	261
Wpływ sztucznego postarzania na jakość przyrządów pomiarowych	393
Metoda trójwałczkowa pomiaru gwintów asymetrycznych. Mgr. S. Bąk	417

	Str.
Pomiar gwintów o dużych średnicach. Mgr. St. Bąk	563
Całkowicie samoczynne pomiary w zakł. Forda . . .	605
Zastosowanie płytek wzorcowych różnych klas dokładności. W.	626

f) Prace warsztatowe (poza skrawaniem).

Nowoczesna budowa młotów i maszyn kuźniczych. Inż. P. Bukowski	8
Ulepszenia w konstrukcji tłoków silników samochodowych. S. J.	69
Połączenia wciskowe o zwiększonej trwałości J. B.	330
Bezwiórowe wytwarzanie gwintu. R.	359
Wyrób tłoków samochodowych z tuleją stalową . . .	393
Wkładki metalowe z powłoką galwaniczną w wyrobach z mas plastycznych	461
Projektowanie i wyrób części maszyn z mas plastycznych	461
Szkló jako tworzywo zastępujące metal	495
Natryskiwanie metalem czopów i panewek	534
Wyżarzanie stalowych rur ciągniętych w budowie płatówców	536
Hartowanie elektryczne wałków kułakowych	571

g) Organizacja pracy warsztatów.

Przestawienie wytwórni z produkcji pokojowej na wojenną. S. R.	30
Znaczenie planowania robót w warsztacie mechanicznym. A. Zawistowski	593
Licencje i normalizacja. C. K.	596
Wychowawcze zamówienia dla przemysłu prywatnego na amunicję. S. J.	147

OBRÓBKA TERMICZNA.

Zamiana olejów hartowniczych na emulsje nieolejowe	30
Obróbka termiczna stopów magnezu i jej możliwości. Inż. K. Kornfeld i inż. M. Orman	182
Kruchość odpuszczania E. M.	265
Ilościowe ujęcie zdolności do przehartowania się. K.	301
Badanie kąpeli hartowniczych w związku z krzywą „S“ Bain'a. Prof. dr inż. I. Feszczenko-Czopirski i inż. J. Wilk	363, 431, 514, 547
Hartowanie powierzchniowe płomieniem acetylenowym. R. M.	384
Hartowność i jej wpływ na części, obrabiane cieplnie. K	423
Wpływ naprężeń wewnętrznych na opór skrawania i zużycie metali. Prof. N. N. Sawin	439
Hartowanie powierzchniowe za pomocą prądów wysokiej częstotliwości. Z.	488
Wyżarzanie stalowych rur ciągniętych w budowie płatówców	536
Hartowanie elektrycznie wałków kułakowych . . .	571

ODLEWNICTWO.

Zasady masowej obróbki mechanicznej odlewów. Inż. J. Król	133
Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Polsce w r. 1938	202
Co powinien wiedzieć inżynier mechanik o odlewnictwie. Inż. K. Gierdziejewski	243
Żeliwa nowego rodzaju obrobione cieplnie i walcowane. Kd.	332
Topienie żeliwa w odlewni	332

	Str.
Praktyka żeliwiaka. K.	333
Wpływ krzemu dodanego do stopionego żeliwa na jego własności	362
Nowy żeliwiak „Walbro“	362
Struktura warstwowa w odlewach	362
Postępy odlewnictwa pod ciśnieniem. R.	390
Metalurgia żeliwa. K. K.	424
Formowanie w odlewni aluminium. k.	424
Staliwo węglowe i stopowe. k.	458
Odlewnicze stopy aluminium. K. K.	459
Lane wały korbowe i rozrządce. k.	460
Wlewy i wychody odlewów nieżelaznych. (—)	460
Wykańczanie odlewów aluminiowych. k.	495
Topienie aluminium w odlewni. k.	570
Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Polsce, 8—17 września 1938 r. Inż. E. Perchorowicz	572
Wytwarzanie i własności staliwa	625
Proces Randupson formowania cementowego	626

OGRZEWNICTWO.

Portowe klimatyzatory lotnicze. Inż. St. Kowalczewski	141
Nowy licznik kaloryj do ogrzewania pomieszczeń . . .	361
Wpływ przegrzania pary na przepływ ciepła w grzejnikach	389

OKRĘTOWNICTWO.

Sprzęgło elektromagnetyczne w zastosowaniu do napędu okrętów. K. B.	27
Główne silniki napędowe statku „Piłsudski“. W. Milewski	100
Porównanie dwóch statków o pokryciu spawanym i nitowanym	268
Przemysł krajowy a rynek żeglugowy. Inż. A. Grodziński	328
Budowa morskich silników Diesela w r. 1937. M. . . .	390
Wodowanie 2 nowych statków polskiej marynarki handlowej	426
Nowy transatlantyk Queen Elizabeth. P. M.	491

PALIWO.

Badania topliwości miłu z mieszanek węgla. C. . . .	27
Angielski projekt stworzenia rezerw paliwa płynnego. B.	27
Uwodornianie paliwa	232
Produkcja spirytusu napędowego. Dr inż. L. Kowalczyk	245, 280
Odtruwanie gazu świetlnego	331
Paliwo koloidalne	389
Wyzyskanie w kolejnictwie drzewa nasyconego kreozotem do generatorów	389
Paliwo zastępcze w piecach przemysłowych (metalurgicznych) opalanych gazem ziemnych. Inż. J. Małecki	400
Nowa metoda dystalacji węgla w niskiej temperaturze	422
Wydobywanie i brykietowanie torfu	422
Wodór jako paliwo silnikowe	422
Zastosowanie w warsztacie gazu koksownianego i świetlnego	461
Wagon motorowy opalany węglem drzewnym	494
Polimeryzacja węglowodorów nienasyconych	532
Rozwój syst. Szkła-Rozinek odgazowania zawieszonych cząstek węgla	603

POMPY.

Przyczynek do konstrukcji zębatych pomp smarowych. Inż. K. Hauk	353
---	-----

**PRZEMYSŁOWO-GOSPODARCZE
I SPOŁECZNE ZAGADNIENIA.**

Przestawienie wytwórni z produkcji pokojowej na wojenną. S. R.	30
Poddostawcy części maszyn i zespołów. S. R.	147
Wychowawcze zamówienia dla przemysłu prywatnego na amunicję. S. J.	147
Rozwój przemysłu w Niemczech	232
Przemysł krajowy, a rynek żeglugowy. Inż. A. Grodziński	328
Śląsk Zaolzański	452
Organizacja wzmoczonej produkcji przemysłu angielskiego	461
Nowe zakłady przemysłowe w C. O. P.	462
Rzesza i Sudety	496
Bogactwa naturalne Chin	496
Śląsk Zaolzański w cyfrach	537
Kapitał zagraniczny na Śląsku Zaolzańskim	536
Światowa produkcja i zużycie aluminium	537
Produkcja papieru, celulozy i miazgi drzewnej	537
Finansowanie budowy autostrad w Niemczech	572
Licencje a normalizacja. C. K.	596
Inwestycje publiczne na terenie C. O. P.	605
Rozmiary recesji światowej. W.	606

RÓŻNE.

Powiększenie 500-krotne	30
Elektryczne ładunki statyczne i wypadki przez nie wywoływane. Inż. K. Papi	103
Zawieszenie nożycowe rurociągów. S.	265
Nowe mosty wiszące w Niemczech	302
Zastosowanie komórki fotoelektrycznej w parku narodowym. J.	334
Zapory balonowe	393
Nowe metody budowy w budownictwie przemysłowym	461
Kolej kanadyjska przewiozła	568

SAMOCHODNICTWO.

O badaniu hamulców samochodów i przebiegu hamowania. Inż. H. Wiśniowski	190
Własności techniczne niemieckiego kauczuku syntetycznego	228
Ilość samochodów w Polsce w dn. 1 stycznia 1938 r.	232
Spawanie nadwozi samochodowych	302
Znormalizowane kołowe samochody osobowe i ciężarowe używane w armii niemieckiej. Inż. A. Rummel	376
Wyrób tłoków samochodowych z tuleją stalową	393
Lane wały korbowe i rozrządowe. k.	460
Ilość samochodów w Polsce w dn. 1 lipca 1938 r.	462
Rozwój przemysłu samochodowego w Japonii	462
Samochód popularny w Niemczech	538
Prace badawcze angielskiego Stow. Inż. Samochodowych	538

Samochód popularny w Anglii	546
Metale używane w samochodach	603

SILNIKI SPALINOWE.

Dział silników na Drugim Międzynarodowym Salonie Lotniczym w Mediolanie. Inż. W. Czarnocki	23
Silnik Kadenacy'ego. B.	28
Amerykański rekord mocy. B.	68
Silnik zamienny (gazowo-dieselowski). B.	68
Sprawność procesu spalania w szybkobieżnych silnikach Diesela. J. P.	68
Ulepszenia w konstrukcji tłoków silników samochodowych. J. P.	69
Sprężynowe zawieszenie fundamentów maszyn. J. R.	69
Główne silniki napędowe statku „Piłsudski“. W. Milewski	100
Oszczędności na materiałach w budowie maszyn. S. J.	333
Walka z detonacją w silnikach spalinowych. P. M.	360
Budowa morskich silników Diesela w r. 1937. M.	390
Wpływ przygotowania i zasysania mieszanki na jej własności detonacyjne	391
Wodór jako paliwo silnikowe	422
O wytrzymałości wkrętek głowicowych itp. części mechanizmów. Inż. St. Ziemiński	471
Życie i praca Rudolfa Diesela. Inż. J. Kunstetter	520
Stopy kadmu ze srebrem i miedzią na łożyska silników	569
Silnik lotniczy Mercedes-Benz „DB 600“. W. D.	570

SPAWANIE.

Spawane konstrukcje w budowie obrabiarek. S. J.	69
Spawanie grubościennych zbiorników. Hr.	105
Spawanie miedzi i jej stopów. Hr.	105
Spawanie przy naprawie kotłów parowych. Hr.	146
Spawanie miedzi płomieniem acetylenowym	229
Porównanie dwóch statków w pokryciu spawanym i nitowanym	268
Spawanie nadwozi samochodowych	302
Załamanie się mostu spawanego na kanale Alberta w Belgii. R.	455
Napawanie wałów i czopów	461
Obliczanie spawanych części maszyn na zmęczenie	534

**STOWARZYSZENIA TECHNICZNE
I ORGANIZACJE NAUKOWE.**

Prace badawcze angielskiego Stow. Inż. Samochodowych	538
--	-----

SUROWCOWA GOSPODARKA.

Żelazobetonowe kadłuby obrabiarek. S. K.	146
Nowe zdobycze na polu zastępczych stali szybkołających. K. K.	228
Próby z ubogimi w wolfram i bezwolframowymi stalami szybkołającymi. K.	300
Oszczędności na materiałach w budowie maszyn. S. J.	333
Utworzenie Biura Surowcowego w Ministerstwie Przemysłu i Handlu	394
Złoża rud miedzianych Outokumpu w Finlandii i ich przetop. k.	422
Szkło jako tworzywo zastępujące metal	495
Problem kotonizacji z punktu widzenia technicznego. Inż. T. Żyliński	503, 556

SZKOLNICTWO TECHNICZNE.

Stan obecny szkolnictwa działu metalowego i widoki jego rozwoju na przyszłość. J. Firewicz . . .	37
Dokształcanie uczniów, pracowników wykwalifikowanych i przyuczonych dla potrzeb przemysłu metalowego. Inż. L. Uzarowicz . . .	43
Szkoły fabryczne w oPłsce. Inż. J. Piotrowski . . .	50
Sprawozdanie z Konferencji w sprawie kształcenia i dokształcania zawodowego pracowników przemysłu metalowego zorganizowanej przez SIMP . . .	60
Co powinien wiedzieć inżynier mechanik o odlewnictwie. Inż. K. Gierdziejewski . . .	243
Szkolenie pracowników fizycznych w przemyśle metalowym. Inż. A. Jaworski . . .	378
Brak inżynierów w Niemczech. M.	492
O warunkach kształcenia inżynierów w Polsce. Prof. dr J. Zawadzki	607

WYDAWNICTWA TECHNICZNE.

Sprawa wydawnictw technicznych książkowych. Inż. L. Uzarowicz	55
Sprawa uruchomienia czasopisma dla rzemieślników i majstrów. Inż. Cz. Mikulski	58
40-lecie ATZ	70

TECHNIKA SANITARNA.

Portowe klimatyzatory lotnicze. Inż. St. Kowalczewski	141
Oczyszczanie powietrza za pomocą jonizacji. S. K.	229

TURBINY PAROWE.

Uszkodzenia turbin parowych Prof. dr inż. W. Korewa-Borowicz	171, 213
Ulepszenie wody chłodzącej chlorem i związkami chloru	265
Modernizacja istniejących siłowni parowych. Inż. J. Fürstenberg	372
Nowoczesne turbiny parowe ze szczególnym uwzględnieniem turbin wysokoprężnych. Inż. K. Hoffman	446
Turboprapdnica ochładzana wodorem	493

TURBINY WODNE.

Zapora i zakład wodno - elektryczny na Dunajcu w Rożnowie. Inż. H. Herbich	539, 587
--	----------

UZBROJENIE.

Życie lufy armatniej — a materiał stalowy. Inż. A. Aścik	18, 258
Przystawienie wytwórni z produkcji pokojowej na wojenną. S. R.	30
Stan angielskich zbrojeń powietrznych	270
Zapory balonowe	393
Wydatki światowe na zbrojenia	426

WŁÓKIENNICTWO.

Problem kotonizacji z punktu widzenia technicznego. Inż. T. Żyliński	503, 556
--	----------

WYSTAWY.

Wzorcownia osłon. St. M.	144
Hutnictwo stalowe na Targach Lipskich	263
Targi Poznańskie. G.	296
Nowości na Targach Lipskich. S. J.	333
Stałe Targi Techniczne na Targach Wschodnich	334

WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW.

Pomiary osi sprężystej płytów. A. Maksymowicz . . .	84
Wpływ sposobu obciążania i sprężynowania maszyny probierczej na pomiar granicy płynności podczas rozciągania. K.	266
Przyczynek do badań nad sezonowym pękaniem wyrobów mosiężnych. Prof. dr inż. W. Łoskiewicz i inż. A. Chruścicki	335
Związek pomiędzy wytrzymałością na równoczesne gięcie i rozciąganie, a granicą zmęczenia przy zmiennym przeginianiu. K.	390
Z zagadnień wytrzymałościowych zbiorników o wysokim ciśnieniu wewnętrznym. M. T. Huber	395
Obliczanie cienkościennych dźwigarów pustych. E. Kreissig	406
Osobliwe zagadnienie wytrzymałościowe. Inż. Z. Kłębowski	443
O wytrzymałości wkrętek głowicowych itp. części mechanizmów. Inż. St. Ziemiński	471
Nowości z zakresu maszyn wytrzymałościowych w Niemczech. Inż. K. Kornfeld	482

ZJAZDY I KONFERENCJE.

Kongres Bezpieczeństwa Pracy	106
Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Polsce w r. 1938	202
Sekcyjna Konferencja Energetyczna	231
Międzynarodowy Kongres Odlewniczy	394
Pierwszy Polski Kongres Techników	426
XVIII Kongres Międzynarodowy Chemii Przemysłowej	426
Międzynarodowy Kongres Inżynierski w Glasgow	530
Międzynarodowy Kongres Acetylenowy	538
Międzynarodowy Zjazd Normalizacyjny (ISA)	565
Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Polsce, 8—17 września 1938 r. Inż. E. Perchorowicz	579

ŻYCIORYSY.

Życie i praca Rudolfa Diesel'a. Inż. J. Kunstetter	520
--	-----

III. BIBLIOGRAFIA

Hutnictwo żelazne — Polski Słownik Techniczny. Nakładem Związku Polskich Hut Żelaznych (Spraw. C. M.)	230
Maszyny elektryczne. Cz. II. Silniki asynchroniczne. M. Fiuczek	269
Spawacz. Dwumiesięcznik. Wyd. Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce	269
Zagadnienie organizacji bezpieczeństwa pracy. Inż. A. Mazurkiewicz	533
Kalendarz Spawalniczy Nr 7 na 1938/39 r. Wyd. Sp. Akc. Perun	536
Kotły parowe i ich obsługa. Inż. E. Chromiński (Spr. St. Kr.)	605

IV. NEKROLOGIA

Ś p. inż. Stefan Przanowski	231
---------------------------------------	-----

V. OD REDAKCJI

Wstęp do zeszytu poświęconego Konferencji w sprawie szkolenia pracowników przemysłu metalowego	37
Śląsk Zaolzański	452

W I A D O M O Ś C I

STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

	Str.		Str.
1. ARTYKUŁY.			
Apel do pracy	31— 1	Nowy kwartalnik techniczny	78—14
W sprawie projektu ustawy Ministerstwa W. R. i O. P. o tytule inżynierskim	32— 2	Skrzynka porad technicznych Sekcji Warsztatowej	78—14
Regulamin Sekcyj Fachowych	33— 3	O zwyczajnym Walnym Zebraniu Delegatów SIMP 28.III.1938	120—28, 170—52
Nadzwyczajny Zjazd Delegatów N. O. I.	33— 3	Naczelna Organizacja Inżynierów	120—28
W sprawie ustawy o zorganizowaniu inżynierów	71— 7	Komunikaty w sprawie konkursów na prace wynalazcze	242—62
O naukowy tytuł inżyniera	72— 8	Wycieczka do Francji	306—66, 429—69
Projekt ustawy o zorganizowaniu inżynierów	73— 9	Komunikaty Sekretariatu Generalnego SIMP	306—66
Regulaminy Komisji SIMP	76—12	W sprawie zmian w Zarządzie Głównym SIMP	428—68
Komentarz do projektu zmian statutu SIMP	110—18	W sprawie Komisji Oświatowej	428—68
Statut Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich (Projekt)	111—19	Komunikat Sądu Koleżeńskiego SIMP	428—68
Memoriał w sprawie nowelizacji prawa patentowego	116—24	O zmianach w Oddziale Lwowskim	428—68
Program działalności ogólnej SIMP na rok 1938	165—47	O zebraniu Koła Wychowanków Polit. Lwowskiej	428—68
Regulamin Sądu Koleżeńskiego SIMP w Warszawie (Projekt)	168—50	O Komisji Pośrednictwa Pracy	428—68
SIMP powołuje do życia czasopismo dla rzemieślników-metalowców p. n. „Mechanik“	233—53	Z wzorcowni osłon Muzeum Techniki i Przemysłu	428—68
Apel o poparcie Komitetu Akcji Inżynierskiej	303—63	Wycieczka Inżynierów Bezpieczeństwa Pracy do Anglii i Niemiec	429—69
O stworzenie sieci członków-sympatyków czasopisma „Mechanik“	303—63	Konkursy Instytutu Technicznego Uzbrojenia	429—69
Rozbudowa gmachu Wydziału Mechanicznego Politechniki Lwowskiej	305—65	Kurs dokształcający w Katowicach	500—74
Apel Zarządu Głównego SIMP w sprawie zaległych składek	427—67	Konferencja Techniczna Pracowników Przemysłu Obrabiarkowego	575—79
Konferencja obrabiarkowa	427—67	Zjazd Sekcji Inżynierii Chemicznej Związku Inżynierów Chemików R.P.	577—81
Utworzenie Oddziału SIMP w Stalowej Woli	427—67	Wyższe Studium Naukowej Organizacji	577—81
Z Naczelnej Organizacji Inżynierów	428—68	Budowa nowych gmachów wydziału mechanicznego Politechniki Lwowskiej	577—81
Rozwój techniczny działalności Stowarzyszenia	497—71	Naczelna Organizacja Inżynierów RP.	577—81
Z Naczelnej Organizacji Inżynierów	500—74	Statut Organizacyjny Komitetu Wydawniczego SIMP	633—89
O konieczności wzmocnienia pracy na polu piśmiennictwa technicznego	573—77	Konferencja Techniczna Pracowników Przemysłu Obrabiarkowego (Konferencja Obrabiarkowa)	633—89
Budowa nowych gmachów Politechniki Lwowskiej	627—83	Wyższy Kurs Spawalnictwa dla inżynierów	634—90
2. KOMUNIKATY.			
Drugi Kurs dla kalkulatorów	35—5, 77—13	Kongres Techników	634—90
Komisja pośrednictwa pracy	35— 5	Komisja Oświatowa SIMP	634—90
Koło Wychowanków Politechniki Lwowskiej SIMP	35— 5	3/4. SPRAWOZDANIA ROCZNE.	
Koło Inżynierów Samochodowych SIMP	35— 5	Sprawozdania z działalności Oddziałów i Kół SIMP w r. 1937:	
Cykl odczytów p.t. „Fizyka doby współczesnej“ i „Postępy elektrotechniki i mechaniki“	35— 5	Oddziału w Katowicach	107—15
Nadzwyczajne Walne Zebranie Oddziału Warszawskiego SIMP	77—13	„ we Lwowie	107—15
Drugi Kurs Obróbki Ciepłej	77—13	„ w Poznaniu	107—15
Kurs Inżynierski w Katowicach	77—13	„ w Radomiu	108—16
Koło SIMP w Łodzi	78—14	„ w Starachowicach	108—16
		„ w Skarżysku	167—49

	Str.
Koła w Dziedzicach	109—17
„ w Chrzanowie	109—17
„ w Głównie k/Łowicza	109—17
„ w Krakowie	109—17
„ w Ostrowcu	109—17
Sprawozdanie z działalności SIMP w roku 1937	149—31

5. SPRAWOZDANIA Z PRAC BIEŻĄCYCH.

Sprawozdania Zarządu Głównego SIMP 34—4, 77—13, 238—58, 499—73,	576—80
Sprawozdanie z działalności Komisji Oświatowej SIMP 34—4, 499—73,	577—81
Nadzwyczajne Walne Zebranie Oddziałów i Kół SIMP	120—28
Protokół Walnego Zebrania Delegatów SIMP z dn. 28.III.1938 r.	236—56
Komisja Akcji przy NOI	239—59
Zwyczajne Walne Zebrania Oddziałów i Kół SIMP 240—60, 306—66,	577—81
Zebrania Sekcji SIMP	499—73
Sekcja warsztatowa. Zagadnienia dyskusyjne	576—80
Kurs projektowania pomocy warsztatowych	576—80
Obrady Sekcji Spawalniczej	576—80
Zarząd Wydawnictw SIMP	576—80
Komitet Wydawniczy SIMP	633—89

6. SPRAWOZDANIA KWARTALNE.

Sprawozdania Kwartalne Oddziałów i Kół SIMP: we Lwowie	120—28
---	--------

7. SPRAWOZDANIA Z WYCIECZEK.

Sprawozdanie z wycieczki do Poznania	306—66
Wycieczka inżynierów bezpieczeństwa pracy do Niemiec, Anglii i Francji	630—86
Wycieczka SIMP do Francji	632—88
Wycieczka do Fabryki Samochodów P. Z. Inż.	632—88

Str.

8. Z ŻAŁOBNEJ KARTY.

Ś. p. inż. Adam Łokuciewski	34—4
S. p. inż. Edward Jokiel	578—82

9. SPRAWOZDANIA Z ZEBRAŃ ODCZYTOWO-DYSKUSYJNYCH.

Poznań (na tematy):

Podgrzewacze powietrza w nowych instalacjach kotłowych (Inż. St. Bogusiński)	36—6
O osobliwym zazębieniu Maaga (Dr. inż. A. Świe- żawski)	36—6
Zagadnienia dotyczące miedzi i mosiądzu (Inż. A. Mieczkowski).	36—6

Katowice:

Wycieczka do Anglii w czasie Targów Brytyj- skich (Inż. Stańko)	429—69
--	--------

Lwów:

Wytyczne programu energetycznego w Polsce (Inż. J. Wójcicki)	122—30
Produkcja bezwodnika kwasu węglowego (Prof. dr inż. St. Ochęduszek)	169—51
Wyświetlenie filmów z dziedziny techniki samo- chodowej	429—69
Naturalne drogi rozwojowe elektryfikacji (Prof. G. Sokolnicki)	430—70
Wprowadzenie międzynarodowych tolerancyj wykonania do konstrukcji (Prof. E. Hauswald)	500—74
Niektóre problemy technologiczne w budowie sil- ników spalinowych szybkoobrotowych (Inż. A. Polak)	501—75
Wrażenia z zakładów przemysłowych Szwajca- rii i Niemiec (Dr. inż. R. Szewalski)	501—75

PRZEGLĄD MECHANICZNY

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA
Katedra Obróbki Metali
Dział 3 Nr 54

ORGAN
STOWARZYSZENIA
INŻYNIERÓW
MECHANIKÓW
POLSKICH

Tom IV. WARSZAWA • 25 STYCZNIA • 1938 ROKU

Nr. 1-2

Zagadnienia energetyczne Polski w dobie dzisiejszej

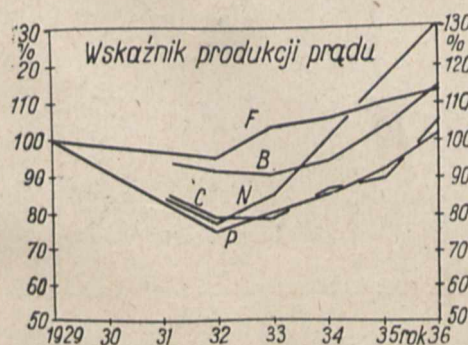
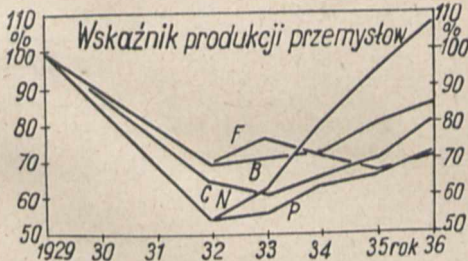
Inż. J. Obrąpalski, Katowice

Spżycie energii elektrycznej w Polsce w porównaniu z innymi krajami. — Wpływ struktury gospodarczej na to spżycie. — Gęstość spżycia energii elektrycznej w Polsce. — Znaczenie sieci okręgowych i sieci krajowej. — Projektowana sieć elektryczna. — Zasoby sił wodnych Polski i koszty ich uruchomienia. — Gaz ziemny. — Bilans energetyczny okręgów południowych i centralnych. — Inwestycje, projekty i koszty.

PO przebyciu ostatniego kryzysu gospodarczego nastąpiło wszędzie na świecie wzmoczenie produkcji przemysłowej, a z nią zapotrzebowania energii elektrycznej. W roku 1936 światowe spżycie energii elektrycznej w kWh na 1 mieszkańca wynosiło w 2 krajach powyżej 2000 (Norwegia 2760, Kanada 2270), w 3-ch powyżej 1000 (Szwajcaria 1443, Szwecja 1174, USA 1167), wreszcie poniżej 1000 spżywały: Niemcy 623, Francja 387, Czechosłowacja 203, Polska 91, Irlandia 69, Portugalia 56. Rys. 1 pokazuje zmiany wskaźnika produkcji przemysłowej i produkcji prądu elektrycznego w kilku krajach; spadek tych liczb w różnych krajach jest różny i zależy głównie od ich struktury gospodarczej. Na ogólną wartość spżycia energii elektrycznej składają się 3 główne czynniki

energii na głowę ludności danego kraju decyduje przede wszystkim jego struktura gospodarcza, następnie zaś jego zamożność. Strukturę gospodarczą Niemiec, Francji, Czechosłowacji i Polski podaje rys. 2, na którym z prawej strony uwidoczniono porównawcze liczby spżycia energii, wpływające z różnicy ich struktury gospodarczej, przekreślonymi zaś liniami pionowymi zaznaczono spżycie rzeczywiście osiągnięte. Spżycie w Polsce na głowę ludności powinno wynosić ok. 40% spżycia w Niemczech, wynosi zaś mniej niż 20%. Niska liczba porównawcza dla Polski pochodzi z jej ubóstwa, jak również stąd, że elektryfikacja ubogich wsi i miasteczek prawie się nie rozpoczęła: z 12 610 osad wiejskich w roku 1929 było zelektryfikowanych zaledwie 2,6%.

Sposób pokrycia zapotrzebowania energii związany jest ściśle z gęstością spżycia, czyli ze spżyciem przypadającym na 1 km² i rok. Sieci lokalne, sieci okręgowe, wreszcie sieci krajowe są to 3 etapy kolejnego procesu tak zwanej integracji zasilania. Zorganizowane jednolite zasilanie całego okręgu daje korzyści gospodarcze po pierwsze: przez scentralizowanie produkcji w siłowniach o dużych jednostkach kotłowych i turbinowych, których cena budowy i koszt eksploatacji przypadający na jednostkę mocy jest znacznie niższy niż jednostek małych, i po drugie: przez przyłączenie do wspólnej sieci grup odbiorców różnych rodzajów i osiągnięcie tą drogą wzajemnej kompen-



Rys. 1. Wskaźnik produkcji przemysłowej i produkcji prądu we Francji (F), Belgii (B), Czechosłowacji (C), Niemczech (N) i Polsce (P).



Rys. 2. Struktura gospodarcza a spżycie energii elektrycznej na głowę ludności.

ki: największy — to spżycie wielkiego przemysłu, średni — większych miast, najmniejszy — wsi i małych miasteczek. Liczby spżycia na głowę każdej z tych trzech kategorii ludności ocenia się stosunkowo na 15 : 2 : 1, czyli o osiągalnym spży-

sacji rozbieżnych szczytów, a z nią oszczędności na kosztach urządzeń prądopędowych, jednak pod warunkiem dostatecznej gęstości spżycia energii: przy gęstościach małych koszt sieci okręgowej może znacznie przewyższyć korzyści wyżej podane.

Limit 1807

Gęstość spożycia w Polsce podaje mapa na rys. 3 w tys kWh na km² i rok w 8-miu województwach centralnych i zachodnich; w województwach tych zainstalowanych jest w elektrowniach 1 437 000 kW na ogólną liczbę w całej Polsce 1 511 000, czyli 95% (w roku 1934). Województwa powyższe dorosły już przeważnie do elektryfikacji okręgowej, natomiast w województwach wschodnich gęstość spożycia jest tak mała, że elektryfikacja musi odbywać się tam jeszcze przez czas dłuższy zapomocą małych elektrowni lokalnych.



Rys. 3. Gęstość spożycia energii elektrycznej w 8-miu województwach. Cyfry podają tys. kWh na km² i rok.

Sieć krajowa łączy poszczególne okręgi między sobą, jednocześnie zaś łączy naturalne źródła energii z ośrodkami spożycia. Łączenie okręgów ma umożliwiać im wspólną gospodarkę rezerwami prądowymi, z tym oszczędności; niestety, koszt budowy i eksploatacji takich połączeń najczęściej przekracza oszczędności na rezerwach. Większe korzyści przynoszą natomiast linie sieci krajowej, łączące źródła taniej energii naturalnej lub odpadkowej przemysłowej z ośrodkami spożycia. Wreszcie niektóre linie sieci krajowej konieczne są dla należytego wyzyskania sił wodnych o zmiennej wartości energetycznej przez sprzężenie ich z elektrowniami ciepłymi. Polska centralna i zachodnia wchodzi obecnie w trzecią fazę procesu elektryfikacji, zaczyna budować sieć krajową według projektu pokazanego na rys. 4. Podstawa pięciokąta ma być szyną zbiorczą energii z naturalnych jej źródeł, jakimi są: węgiel Zagłębia, rzeki i gaz ziemny Małopolski; energia w ten sposób zebrana ma być przesyłana trzema liniami głównymi ku północy.

Siły wodne

Mobilizacja naturalnych źródeł energii wzdłuż południowej szyny zbiorczej rusza powoli naprzód. Do niedawna porównania kosztów budowy i eksploatacji elektrowni ciepłych i wodnych przeważały stale na korzyść ciepłych, dopiero katastrofalna powódź roku 1934, a ostatnio i zagadnienie obronności Państwa, rzuciły właściwe światło na problem zbiorników retencyjnych i regulacji rzek

oraz na ich rolę w obronie przeciwpowodziowej, uszląpnieniu rzek i gospodarce energetycznej. Budowa zakładów zbiornikowych prowadzona będzie przede wszystkim w celach przeciwpowodziowych, w tempie, na jakie pozwolą budżety inwestycyjne; względy strategiczne mogą tempo budowy ich przyspieszyć. Kolejność budowy i moc zakładów w Małopolsce ma być w najbliższej przyszłości następująca: Rożnów 50 MW, Czchów 10, Myszkowce 30, Czorsztyn 15, Jazowsko 30, razem 135 MW z produkcją roczną ok. 400 mio kWh za sumę ok. 102 mio zł, co rozłożone na 15 lat da wydatek roczny ok. 7 mio zł.

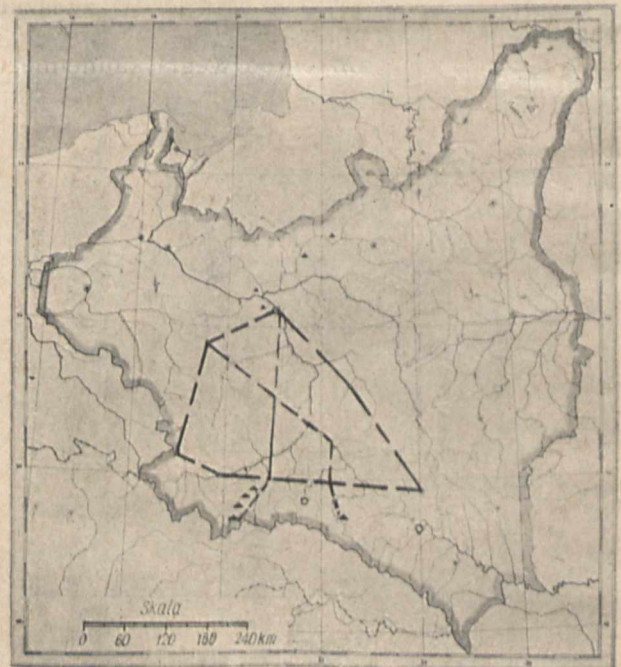
W okolicach Warszawy i wyżej prowadzone są studia nad budową następujących zakładów wodnoelektrycznych:

Popowo koło Sandomierza, spiętrzenie Wisły o 10 m, moc 50 MW, produkcja roczna 200 mio kWh, koszt budowy 60 mio zł, w tym 60% na wywłaszczenie gruntów;

Bielany pod Warszawą, spiętrzenie Wisły o 2,7 m, moc 15 MW, produkcja 80 mio kWh*), koszt budowy 27 mio zł.

Pomiechówek spiętrzy Wkrę o 12 m, moc 15 MW, produkcja 15 mio kWh, koszt budowy 12 mio zł.

Kanał Bug — Wisła ze zbiornikiem koło Włodawy stanowić ma ogniwo drogi wodnej Dniepr — Wisła dla statków o ładowności do 1200 t, moc 4 elektrowni na tym kanale wyniesie 32 MW, a produkcja 130 mio kWh; koszt ogólny 95 mio zł, w tym połowa przypada na część energetyczną.



Rys. 4. Schemat projektowanej krajowej sieci elektrycznej.

Kanał Bug — Narew — Niemen ze zbiornikiem w Łomży ma stanowić 220 km drogi wodnej dla statków o ładowności do 1000 t, moc 2 elektrowni — w Łomży i Rożanach — wyniesie 70 MW, produkcja 280 mio kWh, koszt budowy 140 mio zł, w tym największą część stanowią roboty ziemne i wykup gruntów.

*) Według nowszych projektów może wzrosnąć do 125 mio kWh (Przyp. Red.).

Dwa ostatnie projekty, stwarzające doskonałe ogniwa b. niedoskonałej ogólnej sieci dróg wodnych, czekają zapewne na realizację przez czas dłuższy i mogą być narazie nie brane pod uwagę, wobec tego liczyć można na 3 pierwsze zakłady, które dałyby moc 80 MW.

Koszt produkcji prądu w elektrowni wodnej, np. w Popowie koło Sandomierza, wyniesie przy całkowitym wykorzystaniu i czasie użytkowania szczytu przez 4000 h w roku ok. 4 gr/kWh, gdy koszt produkcji w elektrowniach ciepłych Zagłębia stanowi ok. 3,3 gr/kWh, co wraz z kosztem przesyłania daje cenę prądu dla Warszawy w obu wypadkach jednakowo po 5,2 gr/kWh.

Gaz ziemny

Gaz ziemny znajduje się głównie w okolicach Daszawy i Jasła, jego zapasy obliczane są średnio na 30 mia m³, co kalorycznie odpowiada rocznemu wydobyciu węgla kamiennego w Polsce. Ze względu na racjonalne wyzyskanie zasobów naturalnych gazu ziemnego, władze górnicze zezwalają na eksploatację tylko pewnej części wolnego wypływu gazu; ten współczynnik eksploatacyjny wynosi w Daszawie 10%, w Jaśle 20%, co stanowi ogółem 1400 m³/min, a po potrąceniu spożywanych już obecnie 550 m³/min pozostawia do dyspozycji 850 m³/min, które zdolne są wytworzyć w siłowniach moc 100 000 kW przy spożyciu 0,5 m³ gazu na 1 kWh. Większa część gazu spożywana jest obecnie na potrzeby własne i przemysły pokrewne zagłębi naftowych, poza zagłębia gaz jest przesyłany z Daszawy do Lwowa i z Jasła do Mościc. W związku z zagadnieniem obronności Państwa i niezależnienia okręgów centralnych od węgla kamiennego projektowana jest sieć rurociągów gazowych, która z Daszawy i zagłębia jasielsko-krośnieńskiego ma doprowadzić gaz do centralnych okręgów przemysłowych, a nawet i do Warszawy; koszt budowy całej takiej sieci — wraz ze stacjami sprężarek do podniesienia ciśnienia dla dalszych transportów — ma wynieść 92 mio zł. W najbliższej przyszłości zrealizowany będzie tylko gazociąg do Niszczy i Starachowic. Wobec nikłych zapasów gazu ma on być używany zasadniczo tylko do niektórych celów metalurgicznych w okręgach centralnych, natomiast do celów energetycznych — dopiero w razie trudności dowozu węgla do tych okręgów.

Bilans energetyczny

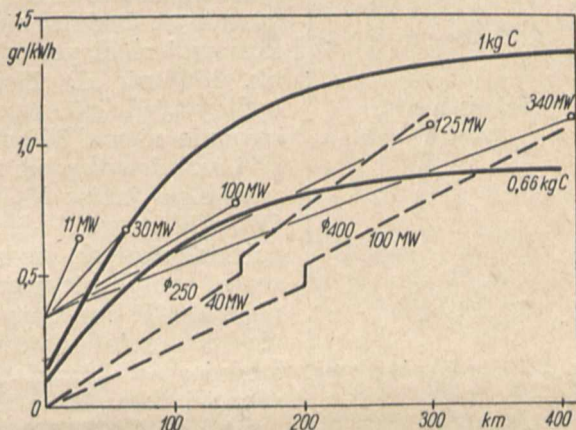
Bilans energetyczny okręgów południowych i centralnych Polski podaje tab. I; widać z niego, że siły wodne Małopolski, rozbudowywane w tempie podanym wyżej, i gazy ziemne, użytkowane w ilościach dostosowanych do ocenianych dzisiaj wielkości ich zapasów, zaledwie pokryją zapotrzebowanie samej Małopolski i może częściowo tylko przyległych okręgów przemysłowych centralnych; okręgi położone dalej na północ, jak Warszawa, Łódź, a nawet Radom, na energię tę liczyć nie mogą, to też okręgi te muszą wytwarzać energię narazie wyłącznie we własnych elektrowniach ciepłych, lub też częściowo pobierać ją liniami dalekośnośnymi z zagłębia węglowego, a dopiero w dalszej przyszłości czerpać ją również (częściowo tylko) z pobliskich elektrowni wodnych.

Porównanie kosztów przesyłania prądu, gazu ziemnego oraz węgla do wytworzenia 1 kWh po-

TABELA I.
Bilans energetyczny okręgów centralnych i Małopolski

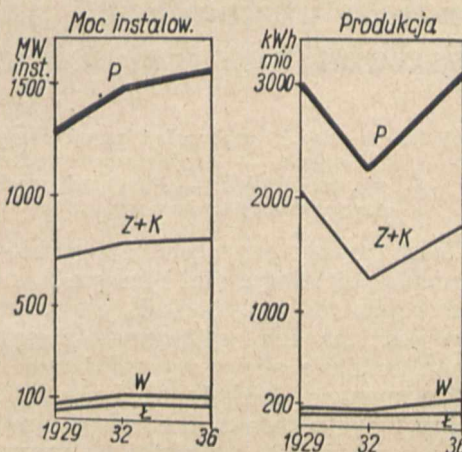
Zapotrzebowanie w roku		1937	1947	1952
Okręg Warszawski	MW	115	170	255
„ Radomsko-Kielecki	„	20	30	50
Małopolska: Nisko	MW	20	30	50
„ Zachód	„	40	60	90
„ Wschód	„	40	60	90
Małopolska ogółem	MW	100	150	230
Wytwórczość Małopolski:				
Siły wodne	MW	50	90	135
Gaz ziemny	„	30	60	100
Ogółem	MW	80	150	235

kazuje rys. 5. Na rys. tym widać znane w dziedzinie przesyłania energii zjawisko, polegające na tym, iż przesyłanie prądu i gazu opłaca się zasadniczo na każdą niemal odległość — pod warunkiem



Rys. 5. Porównanie kosztów przesyłania prądu (linie ciągłe cienkie) przy różnych mocach, gazu (linie przerywane) przy różnych średnicach rurociągu i węgla (linie ciągłe grube) przy różnym zużyciu węgla na 1 kWh.

długiego użytkowania szczytu (T = 5 000 h) i zachowania pewnego minimum przesyłanej mocy, tym większe, im większa jest odległość przesyłania i im mniejsze jest spożycie ciepła porównywanej elektrowni parowej lokalnej. Przy przesyłaniu gazu, zamiast kosztów podwójnej transformacji (0,4 gr/kWh), mamy do czynienia przy większych odległościach z kosztami dodatkowego sprężania (0,14 gr/kWh).

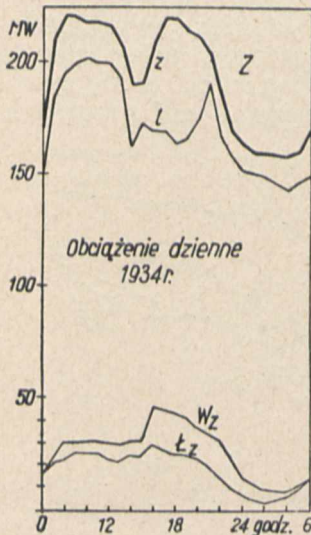


Rys. 6. Moc zainstalowana i produkcja energii elektrycznej całej Polski (P) oraz elektrowni okręgowych: łódzkiej (L) warszawskiej (W) i zagłębia węglowego (z woj. kieleckim) w latach 1929 — 1936.

Różnice przepływu Dunajca będą złagodzone przez zbiorniki projektowane w Rożnowie, Czchowie, Jazowsku i Czorsztynie, pozostaną jednak jeszcze bardzo znaczne. Wyzyskać zakłady wodno-elektryczne można będzie w dostatecznej mierze tylko przez skojarzenie ich między sobą oraz z zakładami ciepłymi zapomocą wspólnej elektrycznej sieci krajowej.

Inwestycje

Budowa elektrowni wodnych w rozmiarach podanych wyżej, lecz bez kanałów, kosztować będzie ok. 200 mio zł i da — poza innymi ważniejszymi korzyściami — moc szczytową ok. 215 MW. Elektrownie wodne kosztują więc 1000 zł za 1 kW. Budowa gazociągów kosztować ma ok. 90 mio zł, budowa sieci krajowej elektrycznej — ok. 160 mio zł. Koszt ogólny tych inwestycji osiągnie niemal 500 mio zł i rozłożony będzie zapewne na jakieś 25 lat. W najbliższym 10-leciu zainstalowanych będzie w ten sposób nie więcej niż 100 MW i wydanych ok. 200 mio zł, czyli średnio po 20 mio zł rocznie. Jest to bardzo mało w stosunku do potrzeb całej Polski. Jeżeli w ciągu najbliższego 10-lecia moc wszystkich



Rys. 7. Obciążenie dzienne zimą (z) i latem (l) elektrowni Zagłębia Węglowego, Warszawy (W) i Łodzi (Ł).

elektrowni podwoi się (przyrost roczny 8%), to wzrost mocy wyniesie ok. 1 mio kW, a koszt inwestycji będzie następujący:

elektrownie 1 mio kW	×	500 zł	.	500 mio zł
sieci przesyłowe i krajowe	.	.	.	500 mio zł
sieci lokalne i przyłącza	.	.	.	500 mio zł
razem				1 500 mio zł,

czyli średnio po 150 mio zł rocznie. Z sumy tej, przy niezłej rentowności przedsiębiorstw, ok. 90 mio rocznie będą mogły pokryć same zakłady z wpływów, resztę zaś, czyli średnio ok. 60 mio rocznie, trzeba przyciągnąć z zewnątrz, czy to w postaci pożyczek państwowych, czy w postaci udzielanych przedsiębiorcom prywatnym nowych koncesji lub rozszerzanych starych.

Zagłębie węglowe, rozporządzające znacznymi ilościami nadwyżek prądowców oraz znacznymi ilościami taniego paliwa odpadkowego, może i powinno odegrać poważniejszą rolę w elektryfikacji kraju. Nadwyżkę zdolności wytwórczych Zagłębia i przebieg obciążeń pokazuje rys. 6 i 7. O ile oparcie zaopatrzenia środkowych okręgów w energię przesyłaną po drucie wyłącznie z położonego na granicy Państwa Zagłębia byłoby niedopuszczalne, o tyle — z chwilą powstania sieci krajowej oraz mobilizacji sił wodnych i gazów do częściowego zaopatrzenia tych okręgów — udział Zagłębia w przesyłaniu energii w głąb kraju będzie celowy. Z przytoczonego wyżej programu inwestycji krajowej sieci elektrycznej i gazowej część jedynie, niezbędna do zabezpieczenia pracy okręgów centralnych i stolicy, powinna być wykonana za pieniądze państwowe, reszta zaś programu powinna być finansowana przez prywatne przedsiębiorstwa elektryfikacyjne, oczywiście pod warunkiem dania im przez Państwo możliwości osiągnięcia opłacalności swoich przedsięwzięć oraz trwałych podstaw prawnych.

Problèmes énergétiques de la Pologne à l'heure actuelle

Sommaire:

Consommation de l'énergie électrique en Pologne et à l'étranger. Influence de la structure économique du pays sur la consommation de l'énergie électrique. Densité de la consommation (kWh par km² par an) de divers départements de Pologne. Rôle des réseaux régionaux et du réseau national électrique. Projet du réseau national en Pologne. Ressources d'énergie hydraulique en Pologne; fonds nécessaires pour le développement de l'utilisation de ces ressources. Gaz naturel en Pologne. Bilan énergétique des régions du sud de Pologne et de sa région centrale. Fonds nécessaires pour le développement de la production et de la distribution de l'énergie électrique en Pologne.

W sprawie normalizacji zaokrągleń przejściowych w częściach maszyn poddanych naprężeniom zmiennym

Dr inż. W. Moszyński, SIMP

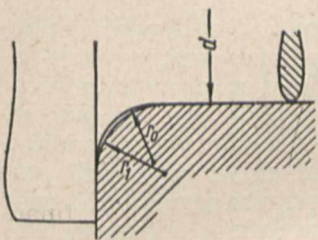
Doniosłość zaokrągleń przejściowych w świetle nowych pojęć o wytrzymałości. — Normy zaokrągleń łukowych. — Projekt wprowadzenia zaokrągleń dwutukowych. — Ich zalety; projekt znormalizowania zaokrągleń. — Przykłady zastosowań. — Warsztatowe sposoby wykonania dwutuku. — Sposób oznaczania rysunkowego.

WIELE uwagi poświęca się obecnie zagadnieniu kształtu części maszyn, jako pierwszorzędnemu czynnikiowi, mogącemu znacznie wpływać na ich wytrzymałość, zwłaszcza gdy są one poddane siłom, wywołującym w nich naprężenia zmienne. Jakkolwiek bowiem hutnicy stworzyli w ciągu ostatnich lat szereg nowych surowców o wyjątkowo wysokiej wytrzymałości, jednak praktyczne korzyści uzyskane na tej drodze w różnych rozwiązaniach konstrukcyjnych okazały się mniejsze od tych, jakich należałoby oczeki-

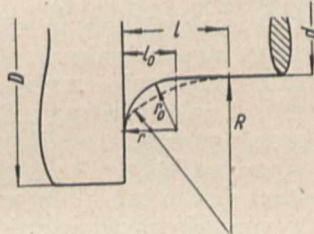
wać, sądząc z wyników, jakie dawały statyczne badania wytrzymałościowe. Przyczyna tego leży w szczególnej wrażliwości tych surowców na ujemny wpływ zarówno karbu, pod którym rozumiemy tu wszelkie nagłe zmiany przekroju, jak i nierówności obróbkowych na powierzchniach części maszyn. Do głosu dochodzą więc konstruktorzy, uzyskując niejednokrotnie znacznie korzystniejsze warunki wytrzymałościowe poszczególnych części maszyn jedynie w drodze nieznacznych nieraz zmian nadawanego im kształtu.

Zjawisko karbu znane jest oddawna, było jednak niedoceniane i środki zaradcze, zmierzające do jego uniknięcia, były dalekie od wyczerpania wszystkich istniejących w tym względzie możliwości. Sprawy te zostały omówione w treściwym artykule inż. M. Popiela¹⁾, w którym podaje on również obszerną literaturę poświęconą temu niezwykle ważnemu zagadnieniu.

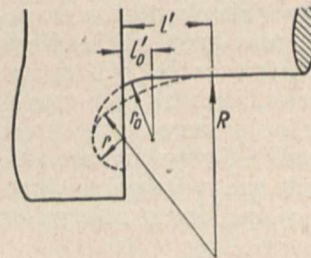
W niniejszym artykule pragniemy zwrócić uwagę na jeden z ważnych szczegółów konstrukcyjnych, mający niezaprzeczenie ogromne znaczenie dla wytrzymałości części maszyn: na zaokrąglenie przejściowe — czy to między dwoma powierzchniami walcowymi współosiowymi, czy też między dwoma płaszczyznami lub innymi powierzchniami krzywymi w miejscach, gdzie przekroje części ulegają nagłym zmianom.



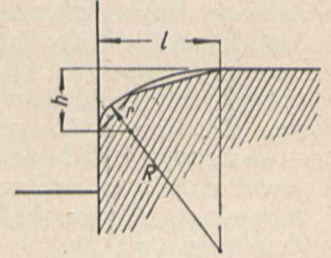
Rys. 1. Zaokrąglenie przejściowe jednołukowe.



Rys. 2. Zaokrąglenie dwułukowe zwykłe.



Rys. 3. Zaokrąglenie dwułukowe kryte.



Rys. 4. Podwójne ścięcie krawędzi otworu współpracującego z wałem o zaokrągleniu przejściowym dwułukowym.

Niektóre normy narodowe oddawna już znormalizowały zaokrąglenia stosowane w częściach maszyn. Norma niemiecka DIN 250 podaje następujące promienie zaokrągleń (w mm):

0,2	(0,3)	0,4	(0,5)	0,6	(0,8)	1	(1,25)	1,5	(2)
2,5	(3)	4	(5)	6	(8)	10	(12)	15	(18)
(22)	25	30	(35)	40	(45)	50	60	(70)	80
(90)	100	(110)	125	(140)	160	(180)	200		

Podobnie ujęta jest norma sowiecka 03—6 OCT 4137, przewidująca nadto promienie: (9) (28) (32) i 16 zamiast 15 mm; ponadto norma ta podaje wytyczne odnośnie do wyboru promieni zaokrągleń wału i panwi w zależności od średnicy (rys. 1):

d	r ₀	r ₁
10 ÷ 18	0,6	1
20 ÷ 28	1,5	2
30 ÷ 46	2	2,5
48 ÷ 68	2,5	3
70 ÷ 100	3	4
105 ÷ 150	4	5
155 ÷ 200	5	6
210 ÷ 250	6	8

Sądymy, iż przy większych średnicach d wałów, promienie r₀ są zbyt małe (gdy d > 50 mm) i że promień ten nie powinien wynosić mniej niż 0,05 d.

Współczynnik kształtu $\alpha_{ks} = \frac{\tau_{max}}{\tau_n}$ równy stosunkowi największego naprężenia stycznego do naprę-

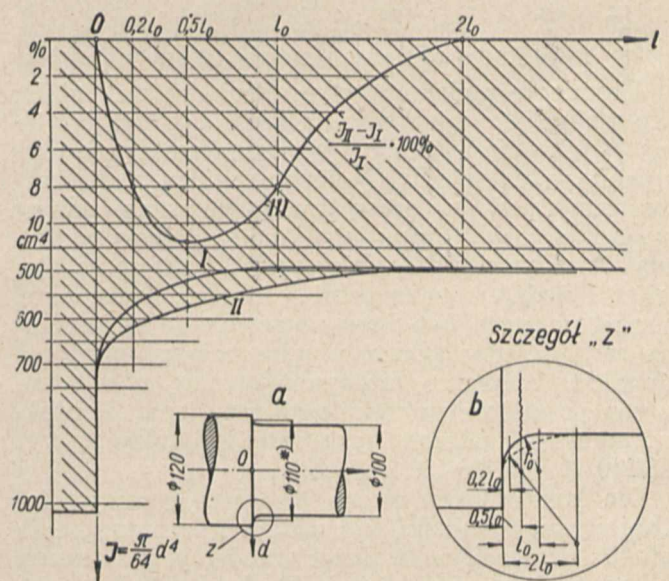
¹⁾ Inż. M. Popiel. Zagadnienie wytrzymałości postaciowej z punktu widzenia metaloznawcy i konstruktora. „Przegląd Mechaniczny” 1937 r., str. 301, 401, 482. Zauważam, iż proponowana przez inż. Popiela nazwa wytrzymałości postaciowej nie jest może najlepsza, gdyż mimowoli kieruje myśl na naprężenia styczne wywołujące odkształcenia postaciowe. Tymczasem chodzi tu o wpływ czynnika kształtu (inż. Popiel b. trafnie wprowadza w związku z tym pojęcie współczynnika kształtu — L_{ks}, odpowiadającego niemieckiemu wyrazowi — Formziffer), z tego więc względu lepiej odpowiadałaby ta nazwa — wytrzymałość kształtowa.

żenia nominalnego, jakie ten sam moment skręcający wywołałby w wałku gładkim o średnicy d₁ w wypadku r₀ ≈ 0,05 α wyniosłoby około 2,2. Podobnie rozumiany współczynnik kształtu przy zginaniu $\alpha_{kg} = \frac{\sigma_{max}}{\sigma_n}$, wypadłby tu jeszcze większy (rys. 2 i rys. 3).

Nie o to jednak chodzi, lecz o zwrócenie uwagi, iż w danym wypadku znacznie lepsze wyniki zapewni zastąpienie zaokrąglenia, wykonanego jednym promieniem r₀, przez zaokrąglenie dwułukowe o promieniu r < r₀ i R > r₀, np. r = 0,5 r₀ i R = 3 r₀ jak to pokazują przerywanymi liniami rys. 2 i 3 na przykładach zaokrąglenia zwykłego i krytego.

Oczywiście, zwiększeniu ulega jednocześnie długość zaokrąglenia l₀ lub l₀', mierzona wzdłuż osi, i to dwukrotnie (rys. 2) lub nawet trzykrotnie

(rys. 3). Zwykle jednak nie ma to zasadniczego znaczenia. Zastosowanie dwułuku zamiast łuku pojedynczego utrudnia nieco wykonanie krawędzi otworu w przedmiocie złożonym z wałkiem. W pasowaniach spoczynkowych, a nawet i ruchowych, możliwe byłoby podwójne ścięcie krawędzi otworu do połowy wysokości h zaokrąglenia przy pochyleniu 1:1 i przyjęcie pochylenia 1:3 na dalszej jego długości (rys. 4). W wypadkach wyjątkowych, w połączeniach ruchowych, byłoby możliwe dopa-

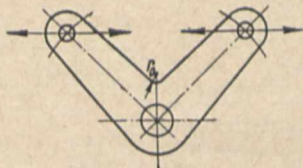


Rys. 5. Momenty bezwładności przekrojów wałka o zaokrągleniu zwykłym I i dwułukowym II.

sowywanie panwi łożyska do czopów na całej długości dwułuku lub tylko na jego części, zakreślonej większym promieniem.

Rys. 5 przedstawia wykreslinie wzrost momentów bezwładności przekrojów wałka o zwykłym zaokrągleniu (krzywa I) i o zaokrągleniu dwułukowym (krzywa II) oraz procentowe zwiększenie tego momentu w poszczególnych przekrojach wałka (krzywa III). Widzimy, iż w przekroju niebezpiecznym, któremu odpowiada $l = 0,5 l_0$ (por. rys. 5b), zwiększenie to wynosi 11% niezależnie od tego, iż wzrost momentu w wypadku zaokrąglenia dwułukowego jest znacznie łagodniejszy niż przy zaokrągleniu zwykłym; jak wiemy, ma to znaczenie rozstrzygające dla wytrzymałości kształtowej wałka.

Przyjęcie dwułuków, jako zasadniczej postaci zaokrąglenia przejściowego, narzuca konieczność ich znormalizowania w celu ułatwienia szeregowego wytwarzania odpowiadających im wzorników i kształtowych narzędzi skrawających: noży tokarskich, płytkowych i krążkowych, noży strugarskich i dłutowniczych, oraz frezów, jak również przyrządów do profilowego obtaczania tarcz szlifierskich. Znormalizowanie to opierać się może jedynie na szeregu normalnych promieni zaokrągleń zwykłych o jednym tylko promieniu krzywizny, które w wielu wypadkach najzupełniej wystarczają, lub nawet są jedynie celowe, jak np. zaokrąglenie promieniem r_0 dźwigni kątowej, poddanej zginaniom zmiennym (rys. 6).



Rys. 6. Zaokrąglenie dźwigni kątowej poddanej zginaniom zmiennym.

Jako szereg promieni zaokrągleń normalnych zaproponować można byłoby szereg następujący, zbliżony do szeregu promieni objętych normą DIN250:

TABELA 1.

Promienie zaokrągleń normalnych (mm)															
0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1								
1,2	1,5	2	2,5	3	4	5	6								
8	10	12	15	(18)	20	(22)	25	(28)	30	(35)	40				
(45)	50	(55)	60	(70)	80	(90)	100	(110)	120	(135)	150	(180)	200	(225)	250

Promienie podane tłustym drukiem należałyby traktować jako uprzywilejowane, a ujęte w nawiasy — jako nie zalecane. Napisane zostały te promienie w ten sposób, by liczby znajdujące się bezpośrednio pod i nad sobą tworzyły stosunek równy w przybliżeniu 6, przyjęty jako najodpowiedniejszy dla dwułuku przejściowego. W ten sposób tabela 1 podaje jednocześnie dwułuki normalne, określone przez dwa dowolne promienie umieszczone w niej jeden ponad drugim, między nimi zaś dwułuki normalne uprzywilejowane, utworzone przez promienie uprzywilejowane, oraz dwułuki normalne nie zalecane (ostatnich jest tylko cztery: 18/110, 22/135, 28/180 i 35/225).

Dla konstruktora ważna jest przede wszystkim znajomość wysokości h i długości l zaokrąglenia przejściowego (rys. 4). Jeżeli założymy, iż stosunek h/l wszystkich normalnych dwułuków będzie niezmiennie równy 0,5, można obliczyć przybliżone wartości h i l każdego normalnego dwułuku, tym łatwiej, że o ile pominiemy dwułuki niezalecane, stosunek R/r promieni dwułuków normalnych wyraża się jedną z trzech tylko wartości: 6, 6,25 i 6,67.

W jakich wypadkach powinny znaleźć zastosowanie dwułukowe zaokrąglenia przejściowe? — Możemy przytoczyć następującego tego przykłady:

a) zaokrąglenie przejściowe w wałkach okrągłych, poddanych działaniu pulsujących²⁾, a zwłaszcza zmiennych momentów zginających lub skręcających, albo pulsujących lub zmiennych sił wzdłużnych rozciągających i ściskających, i to zarówno w wypadku przejścia od jednej średnicy do drugiej, jak również w wypadku wtoczeń obrączkowych lub zgrubień kołnierзовych na wałach;

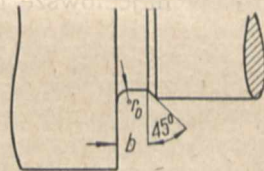
b) podobne zaokrąglenia przejściowe jak w punkcie a, lecz w prętach lub płytach przyzmatycznych;

c) zaokrąglenia przejściowe w załomach ścian w rowkach klinowych wałków i piast, nie wyłączając wałków wieloklinowych i otworów wielożłobkowych³⁾;

d) zaokrąglenia przejściowe u podstaw zębów w kołach zębatych;

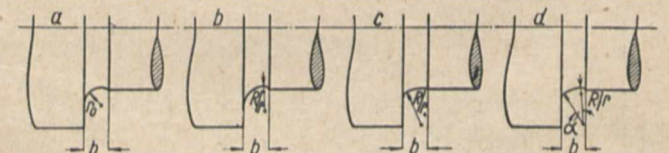
e) zaokrąglenia przejściowe w odlewach i odkuciach nieobrabianych, dotychczas wykonywane jako zaokrąglenie zwykłe o jednym promieniu krzywizny, jako zaokrąglenia paraboliczne, lub jako łagodne przejścia stożkowe lub klinowe z dodatkowymi zaokrągleniami zwykłymi, u obydwóch podstaw stożka lub klina; w ostatnim wypadku mogłyby znaleźć zastosowanie dwułuki o większym stosunku promieni R/r , wynoszącym np. 10 lub nawet 16 i więcej.

Należy jeszcze omówić sprawę wtoczeń przejściowych, stosowanych w schodkowych wałkach szlifowanych, gdyż w tym względzie popełniamy szczególnie wiele niewłaściwości. Zwykłą, najczęściej spotykaną postacią wytoczenia podaje rys. 7,



Rys. 7. Przejściowe wtoczenie w wałku szlifowanym. Postać najczęściej spotykana, lecz nie właściwa.

przy czym promień r_0 bywa nie raz bardzo mały, przejście zaś od stożka do walcowego dna wtoczenia najczęściej jest zupełnie pozbawione dostrzegalnego zaokrąglenia. Rys. 8 przedstawia różne możliwe



Rys. 8. Przejściowe wtoczenie w wałku szlifowanym. Różne rozwiązania prawidłowe.

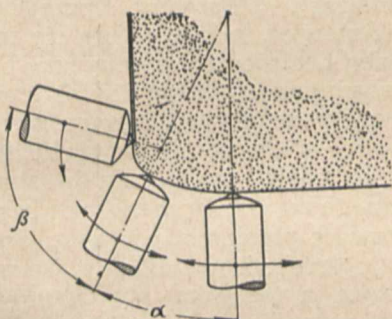
prawidłowsze od podanego na rys. 7 rozwiązania zastępcze: a — zwykłe przejście łukowe, b — przejście dwułukowe odwrócone, pozwalające nieznacznie powiększyć promień r_0 przy jednoczesnym utrzymaniu niewielkiej szerokości b , c — normalne

²⁾ Pod nazwą pulsujących momentów, sił lub naprężeń rozumiemy wielkości zmieniające się okresowo między wartością zerową i inną dowolną wartością stałą.

³⁾ Zauważmy, iż w wypadku wałków wieloklinowych, obrabianych sposobem obwiedniowym, oraz otworów wielożłobkowych dwułuk może być zastąpiony przez łuk epicykloidy wydłużonej, zakreślonej przez wierzchołek narzędzia roboczego.

ne przejście dwułukowe, najwłaściwsze w wypadku, gdy szerokość b może być powiększona, d — przejście trójłukowe, najwłaściwsze w wypadku, gdy szerokość b musi być utrzymana niewielka. Wreszcie możliwe jest stosowanie zaokrągleń przejściowych krytych lub półkrytych (rys. 3), korzystnych wtedy, gdy szerokość b ma być szczególnie mała, oraz koniecznych wówczas, gdy płaszczyzna wieńcowa również ma być szlifowana zwykłym sposobem.

Należy jednak zauważyć, iż udoskonalone dziś mechanizmy nawrotne szlifierek, jak również coraz szerzej stosowane szlifowanie wyłącznie dosuwem szerokich tarcz szlifierskich, umożliwiają bez większych trudności szlifowanie wałka schodkowego wraz z zaokrągleniem przejściowym, a nawet z płaszczyzną wieńcową, o ile zaopatrzymy szlifierkę w przyrząd do kształtowego obtaczania tarczy szlifierskiej w sposób pokazany na rys. 9. Zbudowanie podobnego przyrządu nie stanowi żadnej trudności.



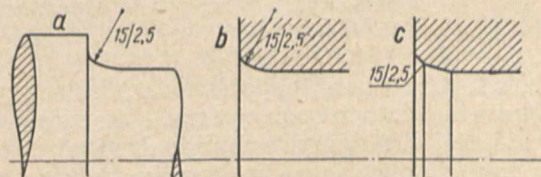
Rys. 9. Kształtowe obtoczenie tarczy szlifierskiej do wykonania przejść dwułukowych.

W tych warunkach najcelowsze byłoby zastosowanie zwykłego przejścia dwułukowego wg. rys. 2. Z tego względu nie zajmujemy się bliżej żadnym z rozważań podanych na rys. 8, uważając m. i. normalizację trójłuku za niepotrzebną.

Oczywiście jest rzeczą konieczną przeprowadzenie bezpośrednich porównawczych prób wytrzymałościowych wałków o zwykłym i dwułukowym zaokrągleniu przejściowym. Próby te zostaną przeprowadzone. Tym nie mniej uważaliśmy za celowe już obecnie wysunąć powyższy projekt normalizacji dwułuku, w celu umożliwienia zainteresowanym zapoznania się z nim i wypowiedzenia się w tej sprawie. Próby zezwolą bowiem jedynie na określenie procentowego zmniejszenia współczynnika kształtu i stwierdzenie czy stosunek $R/r = 6$ jest właściwie dobrany. Sama zasada dwułuku niewątpliwie utrzyma się, jako rozwiązanie celowsze, niż zaokrąglenie zwyczajne. Z drugiej strony podany w tabl. 1 szereg promieni zaokrągleń, wykazujący w porównaniu z DIN250 jedynie drobne odchylenia, zapewniające większą ciągłość szeregu, niezawodnie będzie mógł być przyjęty jako norma obowiązująca niezależnie od tego, czy stosunek $R/r = 6$ miałby może, w wyniku prób, ulec pewnej zmianie, czy też byłby zachowany. Jedno jest pewne, iż dalsze uwikłanie budowy zaokrąglenia przez przyjęcie jakiegokolwiek postaci trójłuku lub łuku o zmiennej krzywiznie, byłoby zupełnie niecelowe.

Pozostaje do omówienia sposób oznaczania na rysunkach dwułuków i ściąg podwójnych, które nazwiemy dwuściami, a które należałoby również znormalizować odpowiednio do dwułuków.

Oznaczenie te podaje rys. 10, przy czym oczywiście położenie środków łuków nie potrzebuje odpowiadać rzeczywistym wymiarom promieni, gdyż strzałka z dwoma kółeczkami jedynie symbolizuje dwułuk. Podobnie rzecz się ma z dwuściami. Oznaczenia te byłyby umowne i — jako takie — znormalizowane.



Rys. 10. Sposób rysunkowego oznaczania dwułuków i dwuściami.

Jako ostatnią rzecz, należałoby podać wytyczne odnośnie do doboru wielkości dwułuku w zależności od wymiarów przedmiotu, np. w zależności od wielkości średnicy wałka d i D (rys. 2). Oczywiście wpływ zasadniczy ma tutaj to, czy zachodzi potrzeba utworzenia przejściowej płaszczyzny wieńcowej, czy też potrzeby tej nie ma, oraz czy jest się zmuszonym do ograniczenia długości zaokrąglenia l , czy też można obrać ją dowolnie dużą. Norma zaokrągleń wytycznych tych objąć nie może; uczynić to mogłaby jedynie instrukcja konstrukcyjna w rodzaju niemieckich „Arbeitsblätter”.

Sur la normalisation des arrondissements des angles vifs dans les éléments des machines soumis aux efforts répétés

R é s u m é :

Les arrondissements des angles vifs dans les éléments des machines présentent un facteur très important en ce qui concerne leur résistance aux efforts répétés. Les normes éditées en Allemagne et en U. R. S. S. ne contiennent que des arrondissements simples en arc de cercle. L'auteur montre que cette forme de l'arrondissement est bien inférieure à une autre, composée de deux arcs de cercle à rayon r et $R \approx 6r$ (fig. 2 et 3), qui assure une résistance à la fatigue plus grande. L'auteur propose une série de rayons normalisés pouvant former des arrondissements en arc simple ou en arc double (table I).

Après avoir indiqué les applications de cette forme d'arrondissement (arbres, axes soumis aux efforts répétés de flexion, de torsion ou traction, profils des rainures à clavettes, profils de base des dents des engrenages etc), l'auteur soumet à la critique la forme usuelle des rainures circulaires, normalement prévus tout près des épaulements des arbres réctifiés (fig. 7) et montre les possibilités d'éviter l'important affaiblissement de ces arbres, causé par la présence des rainures.

NAJCIEŹSZA KLĘSKA SPOŁECZNA — TO BRAK PRACY.
WALCZY Z NIĄ KAŻDY,
KTO SKŁADA OFIARĘ
NA POMOC ZIMOWĄ.
KONTO P. K. O. Nr. 70.200
POMOC ZIMOWA

Nowoczesna budowa młotów i maszyn kuźniczych

Inż. P. Bukowski, SIMP

Rozwój kuźnictwa w latach powojennych: racjonalizacja i odejście od dawnych tradycji. — Młoty kuźnicze starszego typu i ich wady. — Nowsze rozwiązania maszyn kuźniczych fabryk: Eumuco, Massey, Béché & Grohs i in. — Młoty opadowe, uniwersalne i prasy. — Młoty przeciwbieżne. — Kuźniarki. — Trudności związane z wykonywaniem matryc. — Materiały na matryce; ich konstrukcja i obróbka. — Przykłady wykonania matryc.

ZNACZNY wzrost zapotrzebowania na części kute w latach powojennych wywołał rozwój tej dziedziny techniki, dźwigając ją ze stanu zaniedbania, w jakim dotychczas przebywała, na wyższy poziom. Analogicznie do hutnictwa żelaza, kuźnictwo nie tak dawno było uważane za kunszt opanowany przez nielicznych specjalistów, przeważnie nie posiadających wykształcenia technicznego, tak zwanych praktyków, którzy zazdrośnie chowali przed „niewtajemniczonymi” owoce swoich wieloletnich prac. Nauka, czyniąca usiłowania w kierunku zgłębienia plastyczności metali, operowała zjawiskami i przykładami tak oderwanymi od zagadnień praktycznych, że wykorzystanie tych prac do celów technicznych było niemożliwością. W tych warunkach inżynier na stanowisku kierownika warsztatu kuźniczego musiał się ograniczać do zagadnień li tylko organizacyjno-gospodarczych, względnie do opieki nad konserwacją oraz projektowaniem maszyn i urządzeń warsztatu, kierując się i w tym wypadku ustalonymi tradycjami.

Proces samego kucia, metody i technika wykonawcza pozostawała w ręku majstrów i rutynowanych kowali. Oni byli w większości wypadków rzeczoznawcami w sprawie możliwości wykonania danego odkucia, dyktowali warunki i ustalali sposoby wykonania odkuć. W tych warunkach technika kuźnicza nie miała widoków rozwoju. Konstruktor, pod wpływem zastrzeżeń kuźników w wypadku bardziej skomplikowanych kształtów, chętniej uciekał się do odlewów, które łatwiej i taniej rozwiązywały to zadanie. Kwestia wytrzymałościowa była załatwiana na drodze stosowania pocziwych wzorów Bacha i zasady „sicher ist sicher”, a więc aplikowało się więcej materiału „na zapas”. Konstrukcja wypadła nie tyle solidna, co ciężka. To jednak wówczas nie grało dużej roli. Zmiana powyższego nastawienia musiała jednak nastąpić z chwilą powstania zagadnień motoryzacyjnych i zbrojeniowych.

Konieczność stosowania jak najłżejszych konstrukcji przy wysokim stopniu wymagań wytrzymałościowych zwiększyła zapotrzebowanie na odkucia. Odkucia te, ze względu na wymagania co do ich wagi, stawały się coraz bardziej skomplikowane. Stosunkowo niski poziom techniki kuźniczej pozwalał jednak tylko na wykonanie kształtów prostych. Stąd zachodziła potrzeba dokonywania olbrzymiej obróbki mechanicznej, skrawania ogromnej ilości wiórów, często wielokrotnie przekraczających wagę ostatecznego produktu. Ten kosztowny i mało wydajny sposób fabrykacji części z materiału kutego był dość długo tolerowany w dziedzinie uzbrojenia, gdzie cel uswięca środki, a wysokie ceny wyrobów tego typu pokrywały te kosztowne zabiegi.

Dopiero powstanie przemysłu samochodowego i razem z nim kwestii nie tylko wyrobu odkuć o wysokich właściwościach technicznych, lecz i kwestii niskich cen tych odkuć, zmusiło technikę kuźniczą do gruntownego przeorganizowania swoich warsztatów. Należało stworzyć masową i taną produkcję odkuć, podnieść znacznie poziom wykonania, dając produkt jak najlepszej jakości, często o kształcie bardzo skomplikowanym, z możliwie najmniejszymi nadatkami do dalszej obróbki mechanicznej. Poważne przedsięwzięcia, głównie w Ameryce, które podjęły się tej produkcji, posiadały dostateczne zasoby do przeprowadzenia niezbędnych studiów, doświadczeń i prób, wskutek czego powstały nowe warsztaty kuźnicze, zorganizowane na zupełnie nowych podstawach. Warsztaty te mało przypominają stare kuźnie przedwojenne. Urządzenia, maszyny i narzędzia zostały gruntownie przekonstruowane i dostosowane do nowych potrzeb. Powstał cały szereg nowych typów maszyn, a technika wykonania narzędzi, czyli w tym wypadku matryc, stanowiących istotę masowej produkcji kuźniczej, doszła do bardzo wysokiego poziomu, pozwalając na osiągnięcie wymagań, stawianych odkuciom samochodowym. Kuźnictwo przestało być kunsztem. Szczególne umiejętności wykwalifikowanego kowala zastąpiły odpowiednie maszyny i narzędzia. Kuźnia nabrała oblicza nowoczesnego warsztatu przetwórczego o produkcji seryjnej. Projektowanie narzędzi, opracowanie planów operacyjnych oraz instrukcji wykonawczych zostało całkowicie oprowadzone przez wykwalifikowanych konstruktorów i techników. Kuźnia została podporządkowana normalnie stosowanym we wszystkich warsztatach przetwórczych zasadom racjonalizacji i organizacji pracy.

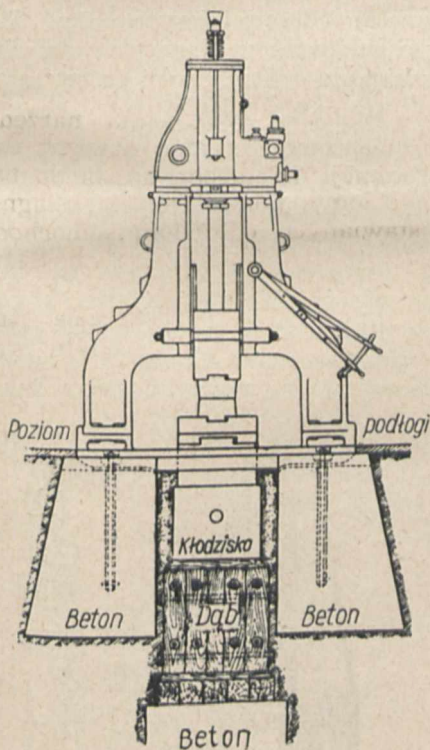
Przed wszystkim więc widzimy postęp w dziedzinie budowy maszyn kuźniczych. Dla lepszego uwypuklenia tego postępu, umożliwiającego osiągnięcie tak doskonałych wyników, jakie widzimy na odkuciach nowoczesnych, rozpatrzmy na początku przeciętny typ młota parowego, jaki się jeszcze widzi w wielu kuźniach, a który znajdował dotychczas b. szerokie zastosowanie nie tylko do odkuć tak zwanych z niemiecka „swobodnych”, lecz i do seryjnej produkcji w matrycach. Taki młot składał się z kłodziska (szabotu), spoczywającego na elastycznym podkładzie z drzewa, i posiadał niezależny od pozostałej części młota fundament. Stojaki młota wspierały się za pośrednictwem płyty lub też zgola bez niej na osobnych blokach fundamentowych (rys. 1). Chodziło o to, żeby kłodzisko, przejmujące znaczną ilość energii bijaka młota, nie udzielało wstrząsów całemu fundamentowi, co mogłoby wpłynąć niszcząco zarówno na poszczególne mechanizmy

młota, jak i na poprawność jego ustawienia, względnie szkodzić innym maszynom w najbliższym sąsiedztwie. Obawy te były słuszne, gdyż młoty budowano wówczas z tak małymi masami kłodzisk, że energia przenoszona przez nie przekraczała 30% energii bijaka. Niezależność kłodziska, a razem z nim kowadeł, w stosunku do kadłuba młota powodowała duże trudności przy kuciu w matrycach, gdyż brak sztywności względnej tego układu uniemożliwiał dokładne scentrowanie matryc. Stosowanie elementów centrujących w samych matrycach, jak kołki, zamki i t. p., również nie dawało wyników zadowalających, gdyż elementy te musiały być pasowane luźno i często ulegały puciu się lub wyrobieniu.

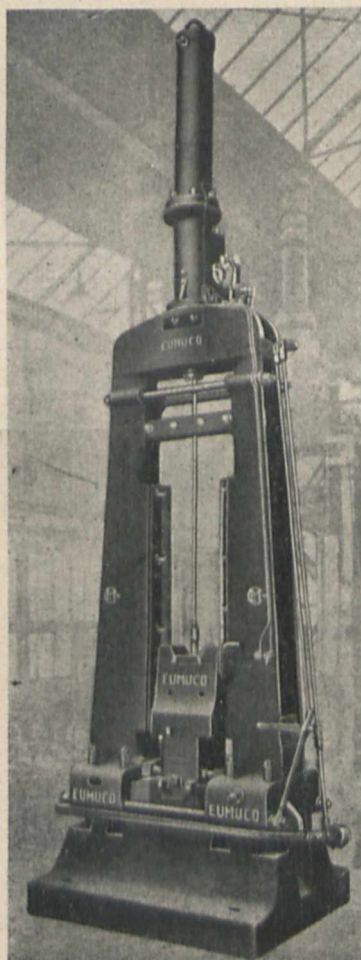
Nierównomierne osiadanie kłodziska zmuszało do częstych remontów i poprawek, gdyż bezpośrednim skutkiem przekrzywienia się kłodziska względem osi młota były pęknięcia tłoczyska lub bijaka, jednostronne wyrabianie się cylindra, pęknięcie pierścieni tłokowych i t. d.

Szczególnie częstym zjawiskiem w tych młotach było pęknięcie tłoczyska. Zjawisko to przyczyniało się w dużym stopniu do znacznych strat w związku z

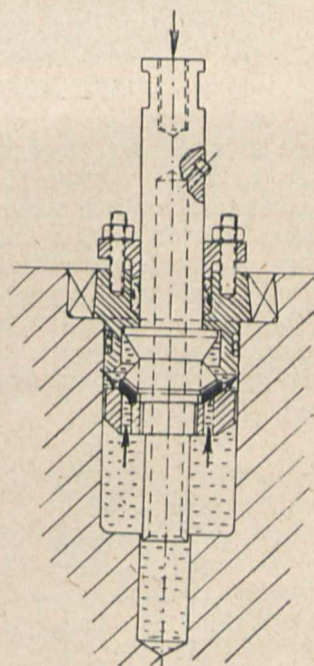
Zwiększenie masy kłodziska podniosło wydatnie sprawność młota, gdyż straty energii oddawanej kłodzisku są w stosunku odwrotnym do jego masy. Umieszczenie młota na wspólnej podstawie wraz z obsadą dolnej matrycy pozwoliły na uzyskanie znacznie większej dokładności w centrowaniu matryc niż poprzednio. Trudności z konserwacją i częstą wymianą tłoczysk starano się usunąć nie tylko przez zastosowanie stali stopowych o wysokiej granicy płynności i znacznej wytrzymałości na zmęczenie, lecz i na drodze rozwiązań konstrukcyjnych. Tak na przykład f-ma „Eumuco” zastosowała do swoich młotów opadowych powietrznych lub parowych oryginalną konstrukcję stosunkowo bardzo cienkich tłoczysk, które mimo słabych przekrojów poprzecznych pracują znacznie lepiej niż normalne tłoczyska grube (rys. 1a). Wyniki te osiągnięto dzięki wprowadzeniu do umocowania tłoczyska w bijaku amortyzatorów hydraulicznych, które podchwytują energię kinetyczną masy tłoka i tłoczyska w chwili zderzenia oraz wywołują znaczne złagodzenie sił dynamicznych, które powstają w tłoczysku w chwili podrywania bijaka do góry po uderzeniu. Uzyskane w ten sposób zmniejszenie naprężeń



Rys. 1. Przekiętny typ młota parowego dawniejszej konstrukcji i sposób jego ustawienia.



Rys. 1a. Młot opadowy firmy „Eumuco”.



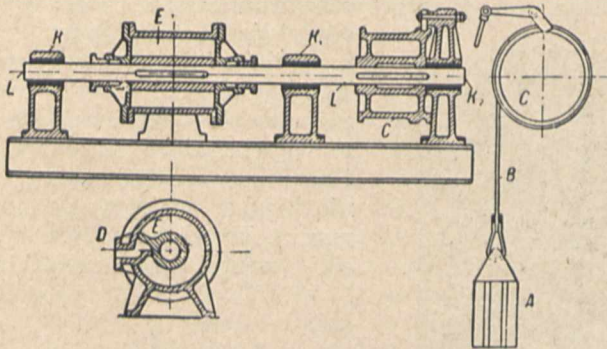
Rys.2. Umocowanie tłoczyska w bijaku firmy „Eumuco”.

zatrzymaniem instalacji i wymianą pękniętej części. Czynniono duże wysiłki, by temu zapobiec przez stosowanie różnych materiałów o wysokich cechach wytrzymałościowych do wyrobu tłoczysk młotów, lecz bez widocznych wyników. Postęp w tej dziedzinie wyraził się dopiero jednocześnie ze zmianą zasadniczej konstrukcji młotów przeznaczonych do kucia w matrycach. Zmiana ta polegała na zastosowaniu dużych mas kłodzisk, sięgających dwudziestokrotnej wagi bijaka, przy czym kłodziska te stanowiły wspólną podstawę dla całego młota.

w tłoczysku pozwoliło na znaczne zredukowanie jego średnicy, co z kolei uczyniło je bardziej elastycznym, dzięki czemu wszelkie wygięcie się tłoczyska, wywołane przekrzywieniem się bijaka lub małą sztywnością konstrukcji stojaków, nie wpływa w takim stopniu ujemnie na trwałość tłoczyska, jak to widzimy na tłoczyskach grubych. Na rys. 2 pokazana jest konstrukcja umocowania tłoczyska w bijaku wg. patentu f-my „Eumuco”. W górnej części bijaka jest gniazdo wypełnione oliwą. Zakończony tłoczkiem tłoczysko jest wpusz-

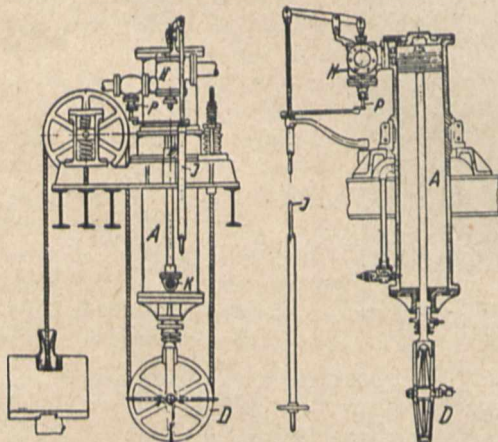
czony w to gniazdo. Tłoczek zaopatrzony jest w szereg otworów, tak że oliwa w czasie ruchu tłoczka przepływa tymi otworami z dołu do góry lub naodwrot. Cała przestrzeń wypełniona oliwą jest odpowiednio uszczelniona. W ten sposób ruchy tłoczka, a zatem i tłoczniska względem bijaka są tłumione.

Pewną odrębną grupę młotów pozbawionych tłocznisk stanowią młoty opadowe, taśmowe i deskowe. Konstrukcja tych młotów, oddawna już stosowanych, została ostatnimi czasy znacznie ulepszona. Prócz usztywnienia konstrukcji, scalenia podstawy młota z kłodziskiem oraz zastosowania szeregu udogodnień, jak regulacja i nastawność prowadnic bijaka, udoskonalono znacznie napęd. Angielska wytwórnia młotów taśmowych „Massey” stosuje do swych młotów napęd pneumatyczny (rys. 3). Na głównym wale napędowym, obok bęb-



Rys. 3. Młot opadowy taśmowy „Massey” z napędem pneumatycznym.

na, na który nawija się taśma unosząca bijak, mieści się cylinder z wirnikiem jednoskrzydłowym. Odpowiednio doprowadzone sprężone powietrze wprawia wirnik wraz z wałem w ruch wahadłowy, co daje w skutkach nawijanie się lub odwijanie taśmy na bębnie, a więc podnoszenie i opadanie bijaka. Dalszym ulepszeniem, zastosowanym przez powyższą firmę w napędzie tych młotów, jest zastąpienie cylindrów z wirnikiem, jako mniej oszczęd-



Rys. 4. Udoskonalona konstrukcja młota „Massey”.

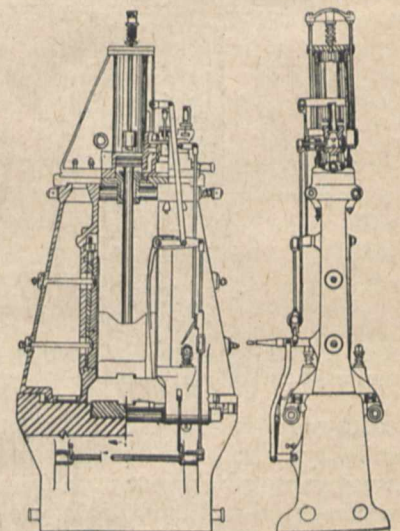
nym w zużyciu sprężonego powietrza na skutek złego uszczelnienia, przez cylindry z tłokiem normalnym. Przeniesienie ruchu tłoka na podniesienie bijaka młota rozwiązano za pomocą przekładni linowej (rys. 4).

Młoty taśmowe, deskowe oraz poprzednio opisane młoty firmy „Eumuco” stanowią grupę młotów opadowych. Młoty te w pewnym zakresie dobrze spełniają swoje zadanie. Nadają się one przede wszystkim do kucia w matrycach zamkniętych. Wszelkie zakuwania w kowadłach lub otwartych foremnikach kowalskich, wymagające znacznej modulacji uderzeń, tak co do siły, jak i co do częstotliwości, pod młotami opadowymi nie opłacają się ze względu na małe możliwości dostosowania potrzebnej siły i częstotliwości uderzeń do danej operacji. Odkucia, wykonywane pod młotami opadowymi, muszą być w większości wypadków, przy kształtach trudniejszych, zawczasu przygotowane pod innym młotem. Stąd większa ilość zagrzewów i większy koszt. Technika kuźnicza, idąc z postępem i mając na celu wyrób tańszy i lepszy, musiała skorygować swoje urządzenia. W rezultacie powstał typ młota o tak szerokim zakresie zmienności siły i częstotliwości uderzeń, że mógł on sprostać wszystkim wymaganiom różnych operacji kowalskich. W ten sposób umożliwiono wykonanie kilku operacji trudnych odkuć za jednym zagrzewem, zyskując na wydajności, koszcie i jakości wyrobu. Sztuka odkuta za jednym zagrzewem w kilku operacjach jest wykonana czysto, ponieważ po przejściu wstępnych operacji zendra odpada. Stąd możliwość otrzymania dokładniejszych odkuć. Takie młoty zaczęto budować w Ameryce, stosując je przede wszystkim do odkuć części samochodowych.

Najbardziej rozpowszechnionym i znanym stał się typ młota fabryki Eric Foundry Company.

Widzimy go na rys. 5. Składa się on ze sztywnych stojaków, zmontowanych na podstawie, która jest jednocześnie kłodziskiem. Dla zmniejszenia wstrząsów kłodziska, udzielanych przy uderzeniach stojanom i górnej części młota, zastosowano połączenia na śruby z amortyzatorami sprężynowymi (za pośrednictwem spręż-

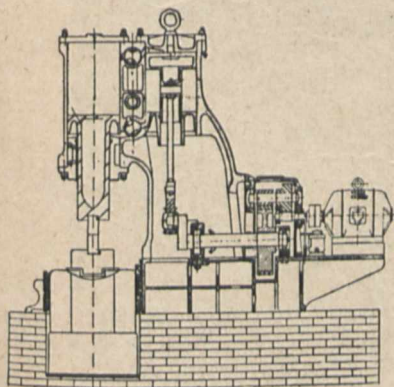
Rys. 5.
Młot Eric Foundry Company.
Przykład nowoczesnego młota o sztywnej budowie i dużej zmienności siły i częstości uderzeń.



żyn). Prowadnice bijaka są regulowane za pomocą klinów, co pozwala na sprowadzenie luzów między bijakiem a prowadnicami do minimum oraz na dokładne scentrowanie obydwóch połówek matryc ze sobą. Młoty te pracują z górną parą. Posia-

dają rozrząd składający się z suwaka okrągłego, sterowanego automatycznie od bijaka, oraz zawór kurkowy. Kowal ze swego stanowiska może regulować napełnienie (w granicach 0—100%) oraz ciśnienie pary przez dławienie w zaworze. Sterowanie odbywa się za pomocą rękojeści lub pedału, tak że kowal może uruchamiać młot bez pomocy specjalnego maszynisty. Elastyczność rozrządu pozwala na duże stopniowanie siły i częstotliwości uderzeń. Młoty te pozwalają na zakucie, ukształtowanie wstępne oraz na odkucie w formie wykańczającej przedmiotu na gotowo za jednym zagrzewem. W tym celu do młotów tych stosuje się matryce o formach (wykrojach) wielokrotnych, w których odrazu można wykonać wszystkie przewidziane dla danego odkucia operacje.

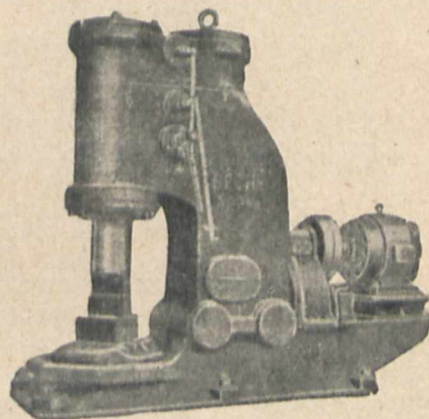
Odkucia drobne z materiału prętowego można wykonywać analogiczną metodą pod młotami sprężarkowymi, rys. 6. Są to młoty, które ostatnimi czasy znajdują coraz szersze zastosowanie, gdyż są oszczędne i wygodne w ruchu. Konstrukcyjnie różnią się te młoty od poprzednich tym, że posiadają masywny kadłub jednostojakowy z wbudowaną sprężarką. Sprężarka ta wytwarza niezbędne ciśnienie w cylindrze roboczym młota, z którym jest połączona za pośrednictwem komory, spełniającej rolę zbiornika sprężonego powietrza. Odpowiedni rozrząd łączy przestrzeń cylindra sprężarki z cylindrem roboczym młota lub ze zbiornikiem. Manipulacje tym rozrządem dają w skutku potrzebny efekt uderzenia: począwszy od częstych i lekkich, a skończywszy na ciężkich pojedynczych uderzeniach. Rozpowszechnione w Europie młoty tego typu buduje niemiecka firma „Bêché”, stosując dość znaczną skalę modeli młotów o wadze bijaka od 100 do 2 500 kg (rys. 7). Angielska firma „Massey” wybudowała młoty sprężarkowe dwustojakowe, które służą specjalnie do matrycowania. Młoty sprężarkowe zawdzięczają swoje powodzenie niezależności napędu oraz możliwości dużej modulacji uderzeń. Z tego powodu często używa się ich nie tylko do odkuć w matrycach oraz do wszelkiego rodzaju robót odręcznych, lecz i do kucia stali wysokostopowych i stopów specjalnych, wymagających bardzo ostrożnej i stopniowej przeróbki plastycznej.



Rys. 6.
Młot sprężarkowy
firmy Bêché
(przekrój).

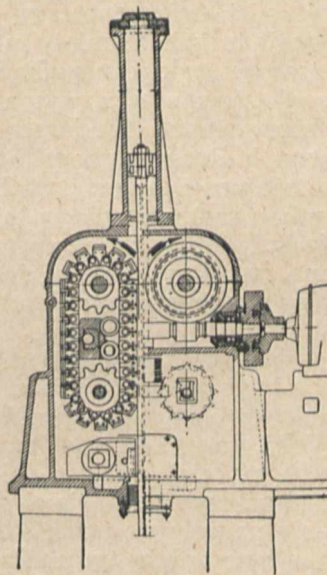
Poza opisanymi typami nowoczesnych młotów do kucia w matrycach, dwie większe w Europie fabryki budowy maszyn kuźniczych opracowały w ostatnich latach kilka nowych typów młotów, wprowadzając znaczne zmiany w budowie tych maszyn. Są to firmy: „Eumuco” i „Bêché & Grohs”. Pierwsza

z nich zbudowała młot, którego bijak jest napędzany przez listwę zaciskową między taśmami mechanizmu napędowego. Mechanizm ten widzimy na rys. 8. Przy unoszeniu bijaka za pomocą tego mechanizmu, na skutek zakończenia górnej części listwy tłokiem cylindra powietrznego, w tym ostatnim zachodzi sprężanie. Opadanie więc bijaka następuje nie tylko pod działaniem ciężaru, lecz jest ono przyspieszone na skutek rozprężania się powietrza w cylindrze. Konstrukcja ta więc ma na celu nie tylko nowe rozwiązanie mechanizmu do podnoszenia bijaka, lecz i przyspieszenie spadania bijaka w stosunku do zwykłego młota opadowego. Doświadczenia wykazały, że skuteczność wypełnienia formy matrycy kutym metalem zależy od szybkości bijaka młota w chwili zetknięcia się matrycy z metalem.



Rys. 7.
Młot sprężarkowy
firmy Bêché
(widok).

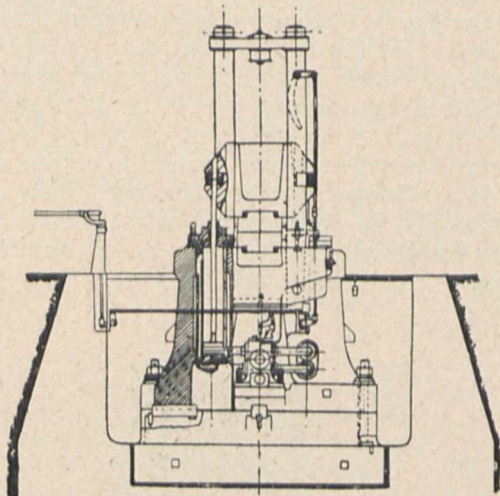
Zauważono, że skuteczność ta wzrasta w widoczny sposób przy szybkości bijaka ca 6 m/sek, co odpowiada swobodnemu opadaniu masy bijaka z wysokości ok. 2 m. Na taką też wysokość opadania budowane są zwykłe młoty opadowe.



Rys. 8.
Młot „Eumuco”
opadowo-ciśnieniowy.

Przyspieszając opadanie bijaka można skrócić wysokość opadania, co czyni konstrukcję młota niższą, a więc bardziej statyczną i poręczniejszą przy instalowaniu w warsztacie. Opisany wyżej młot posiada jeszcze tę przewagę nad młotami opadowymi, że dzięki sprężaniu powietrza oraz sprawności działania rozrządu mechanizmu napędzającego, bijak pozwala na znaczną modulację uderzeń, co umożliwia zastosowanie tych młotów do niektórych operacji wstępnych, poprzedzających właściwe kucie w matrycy, a zatem w wielu wypadkach wykonanie odkucia za jednym zagrzewem na gotowo. Firma „Bêché & Grohs” budowała w ostatnich latach młoty przedstawione na rys. 9. Bijak jest napę-

dzany za pomocą 2-ch cylindrów, umieszczonych z dwóch stron młota pod podłogą warsztatu. Jest to więc odwrócenie normalnego układu, które ma na celu obniżenie młota w celu łatwej jego obsługi w warsztacie za pomocą suwnicy oraz stworzenie dla



Rys. 9. Młot „Béché” z cylindrami napędowymi umieszczonymi pod podłogą.

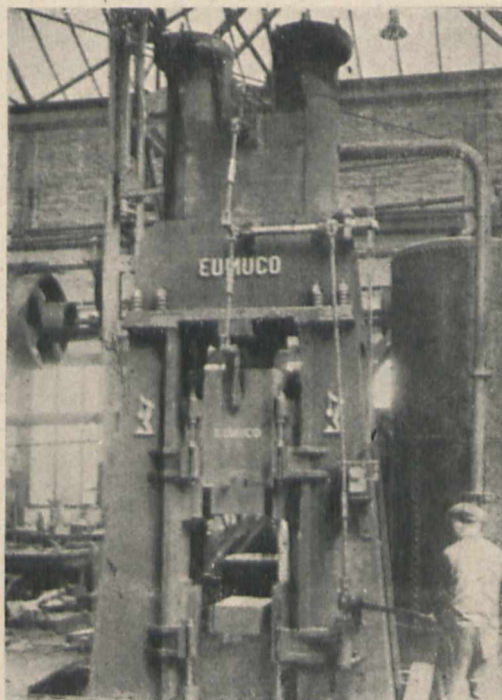
łoczysk korzystniejszych warunków pracy. Istota zmiany warunków pracy łoczysk polega na tym, że przy zwykłych konstrukcjach młotów łoczysko w chwili uderzenia bijaka, amortyzując energię kinetyczną własną i tłoka, podlega wyboczeniu, krzywieniu się, a zatem łatwemu pękaniu, natomiast w omawianej konstrukcji łoczysko w chwili uderzenia pracuje tylko na rozciąganie, przy podnoszeniu zaś, gdy łoczysko pracuje na wyboczenie i przyspieszenia są znacznie mniejsze, niebezpieczeństwo krzywienia się i pękania łoczysk nie zachodzi. Mimo powyższych zalet, młoty te nie mają przyszłości i prawdopodobnie firma będzie zmuszona zarzuć ich produkcję. Tłumaczy się to tym, że młoty takie, ze względu na umieszczenie całego napędu i rozrzędu pod poziomem podłogi warsztatu, wymagają bardzo głębokich i kosztownych fundamentów, instalacja ich jest zatem b. droga, szczególnie tam, gdzie grunt nastęrcza trudności przy robotach budowlanych. Poza tym, mimo zastosowania w tej konstrukcji czterech stojaków, które służą jako prowadnice bijaka, stwierdzono, że młoty te nie są dostatecznie sztywne, co wpływa ujemnie na dokładność wykonania odkuć.

Zupełną rewelacją natomiast w dziedzinie konstrukcji młotów stanowią tak zwane młoty przeciwbieżne. Zasada ich działania polega na tym, że młoty te posiadają dwa bijaki: górny i dolny. Przy wprawianiu młota w ruch górny bijak opada, a dolny unosi się do góry, aż do chwili spotkania się obydwóch bijaków, co następuje na połowie początkowej ich odległości. Bezsporną zaletą tych młotów jest zbędność kosztownych fundamentów i kłodziska, gdyż cała energia zderzających się mas bijaków jest zamortyzowana i żadne siły z tego tytułu teoretycznie nie są przenoszone przez podstawę młota, jego fundament i wreszcie grunt. Ponieważ nie ma strat w kłodzisku i fundamencie, więc i sprawność tych młotów jest odpowiednio większa. Młoty te są lżejsze od zwykłych, a ich instalacja jest mniej kosztowna. Budowę tych młotów rozpo-

częły firmy „Eumuco” i „Béché & Grohs”. Pierwsza z nich zaprojektowała rozwiązanie pokazane na rys. 10. W górnej części odlewu kadłuba młota umieszczono z dwóch stron cylindry. W każdym cylindrze są dwa tłoki. Górne tłoki obydwóch cylindrów są związane drągiem z dolnym bijakiem, a dolne tłoki z górnym w ten sposób, że drążek górnego tłoka przechodzi przez tłok i drążek dolnego, gdyż ten ostatni posiada przekrój rurowy. W chwili spoczynku obydwaj bijaki zajmują najdalsze względem siebie położenia, natomiast tłoki znajdują się obok siebie na połowie wysokości cylindra.

Doprowadzając sprężone powietrze lub parę między tłoki, nadajemy im przyspieszenie w kierunkach przeciwnych, co powoduje zbliżanie się bijaków, aż do chwili ich spotkania się ze sobą. O zaletach i wadach młotów f-my „Eumuco” trudno coś powiedzieć, gdyż nie posiadamy żadnych wiadomości o ich zachowaniu się w pracy. Wyniki prawdopodobnie nie były zadowalające, gdyż obecnie f-ma Eumuco zaprojektowała nowy młot przeciwbieżny o zupełnie innej konstrukcji, mianowicie, młot jednocylindrowy z przekładnią dźwigniową, uruchamiającą jednocześnie górny i dolny bijak. Wykonano obecnie kilka młotów tej konstrukcji i rozpoczęto próby tych młotów w pracy.

Co raz większe rozpowszechnienie w Europie znajdują młoty przeciwbieżne w wykonaniu f-my „Béché & Grohs”. Konstrukcja tych młotów jest następująca. Górny bijak jest napędzany od tłoka parowego lub powietrznego cylindra, natomiast dolny jest związany z górnym za pomocą taśm stalowych, przerzuconych przez rolkę, przymocowaną do górnej części młota. Ustrój tego młota widzimy

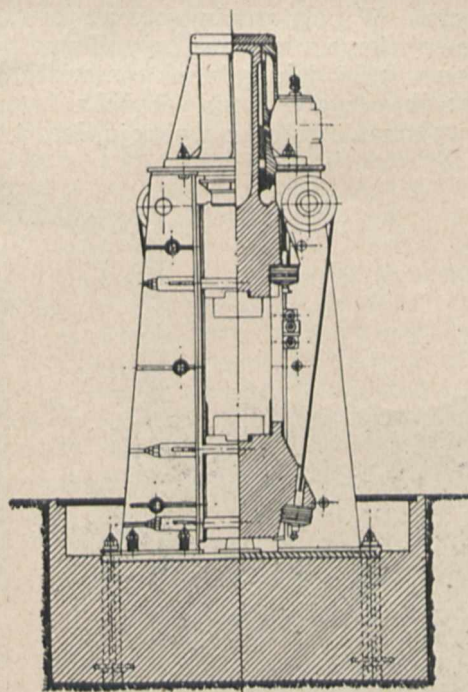


Rys. 10. Młot przeciwbieżny „Eumuco”.

na rys. 11. Taśmy, wiążące obydwaj bijaki, składają się z dwudziestu paru pasów stalowych grubości 0,2—0,3 mm. Umocowanie końców tych taśm do bijaków rozwiązano za pomocą amortyzatorów, składających się z krążków gumowych, co ma na celu

łagodzenie naprężeń, wywoływanych w taśmach w okresie przyspieszeń początkowych bijaków. Rozwiązanie napędu dolnego bijaka za pomocą taśm wydawało się początkowo zbyt ryzykowne i niepraktyczne. W pracy jednak, wg zdania wielu warsztatów, które zainstalowały u siebie te młoty, osiągnięto b. dobre wyniki i młoty te cieszą się co raz większym powodzeniem. Taśmy wiążące są zaopatrzone ze znaczną rezerwą w taką ilość poszczególnych pasów z cienkiej blachy, że dopiero po zużyciu się połowy tej ilości należy wymieniać całą taśmę na nową. Zazwyczaj pękają co pewien czas poszczególne pasy blachy, które prosto odcina się nożycami i pracuje się na pozostałych. Kompletna wymiana taśm wg danych niektórych warsztatów następuje po upływie 1,5 — 2 lat. Ponieważ taśmy nie są drogie, więc koszty utrzymania młota z tego tytułu są niższe od kosztów związanych z wymianą tłoczysk w młotach zwykłych. Prócz korzyści wynikających z niższych kosztów instalacji i konserwacji młotów przeciwbieżnych, na uwagę zasługuje jeszcze zwiększona skuteczność wypełniania matrycy kutym materiałem. Przy młotach zwykłych obserwujemy zawsze lepsze wypełnienie górnej matrycy, która z pewną szybkością opada na materiał i wskutek jakby bezwładności jego cząsteczek następuje zapelnienie wszelkich wgłębień wykroju matrycy kutym metalem. Przy młotach przeciwbieżnych szanse wypełniania obydwóch połówek matrycy wyrównują się.

Reasumując wszystkie powyższe korzyści, osiągnięte przy młotach przeciwbieżnych, i opierając się na opinii warsztatów, w których te młoty pracują, należy przypuszczać, że młoty przeciwbieżne typu Bêché mają przyszłość i będą coraz częściej stosowane w kuźniach, w których przedmiotem produkcji są odkucia z matryc o kształtach złożonych i zwiększonych wymaganiach dokładności. Należy jednak podkreślić, że młoty nie nadają się do zakuć poprzedzających właściwe kucie w



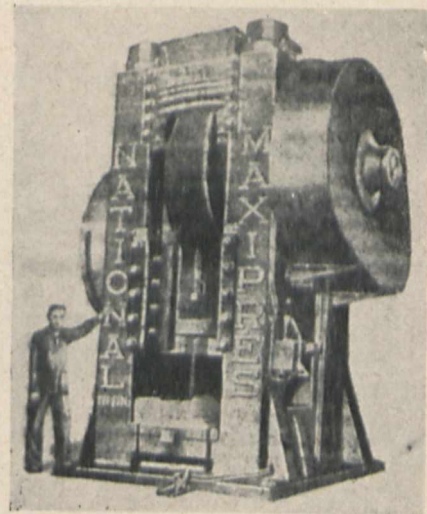
Rys. 11. Młot przeciwbieżny „Bêché & Grohs”.

wane w kuźniach, w których przedmiotem produkcji są odkucia z matryc o kształtach złożonych i zwiększonych wymaganiach dokładności. Należy jednak podkreślić, że młoty nie nadają się do zakuć poprzedzających właściwe kucie w

matrycy i w ogóle do zabiegów, wymagających trzymania materiału przez kowala w kleszczach, ponieważ materiał przy kuciu odbywa ruch wspólnie z kowadłem dolnym. Dalsze zwiększenie wymagań co do dokładności odkuć oraz dążenie do

Rys. 12.

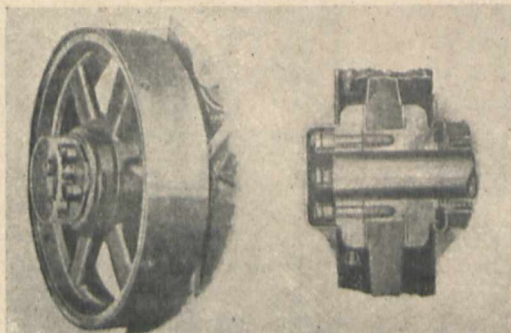
Prasa „Maxipres“ do kalibrowania odkuć.



zmniejszenia kosztownej obróbki mechanicznej z jednej strony, a trudności w uzyskaniu tych dokładności przy normalnym kuciu w matrycach pod młotami, z drugiej, pobudziły kuźnie do zastosowania tzw. odkuć kalibrowanych. Jest to dodatkowa operacja, dokonywana na odkuciu gotowym w stanie zimnym lub gorącym, mająca na celu osiągnięcie znacznej dokładności jednego lub kilku wymiarów odkucia. Do tego celu zastosowano specjalnie wybudowane prasy mechaniczne. Prasa jako taka, bądź to o napędzie hydraulicznym, bądź mechanicznym, do operacji kucia w matrycach w szerszym znaczeniu tego słowa nie nadaje się. Efekt wypełniania bardziej złożonych form matrycy przy wolnych ruchach suportu jest znacznie mniejszy niż przy uderzeniach. Zbyt długa styczność przerażającego materiału z matrycą powoduje silny spadek temperatury materiału oraz utratę jego własności plastycznych. Dlatego też jako najwłaściwsze rozwiązanie, w celu uzyskania dokładnych odkuć, przyjęto do matrycowania młoty, a do dokładnego kalibrowania — prasy. Prasy takie zaczęto budować w Ameryce i Europie, figurują one pod nazwą „Maxipres” i budują je: amerykańska firma National Machinery Company oraz f-ma „Eumuco” w Europie. Prasy te wywierają bardzo duże naciski: 5 000 do 10 000 t, przeto konstrukcja ich jest bardzo mocna. Składa się ona ze stalowych, termicznie ulepszanych stojaków i kadłubu wału mimośrodowego oraz specjalnie mocnego suportu (rys. 12). Panwie są wykonywane z twardego brązu niklowego. Dla zabezpieczenia maszyny od ewentualnych uszkodzeń przy przeciążeniu, zastosowano specjalną konstrukcję umocowania koła zamachowego maszyny na wale głównym (rys. 13). Przy przeciążeniu maszyny koło zamachowe ma możliwość poślizgu względem tulei, za której pośrednictwem napęd jest przenoszony na wał. Maszyny te są zaopatrzone w automatycznie działający mechanizm do włączania skoku roboczego w czasie pracy.

Podobne rozwiązania elementów konstrukcyjnych i urządzeń zastosowano przy budowie kuźnia-

rek (rys. 14). Kuźniarki rozpowszechniły się w ostatnich latach w znacznej mierze. Rozwój ten kuźniarki zawdzięczają przede wszystkim przemysłowi samochodowemu. Większość kół zębatach skrzynki biegów, zwłaszcza stanowiących jednolitą całość z wałkiem lub tulejką, daje się racjonalnie



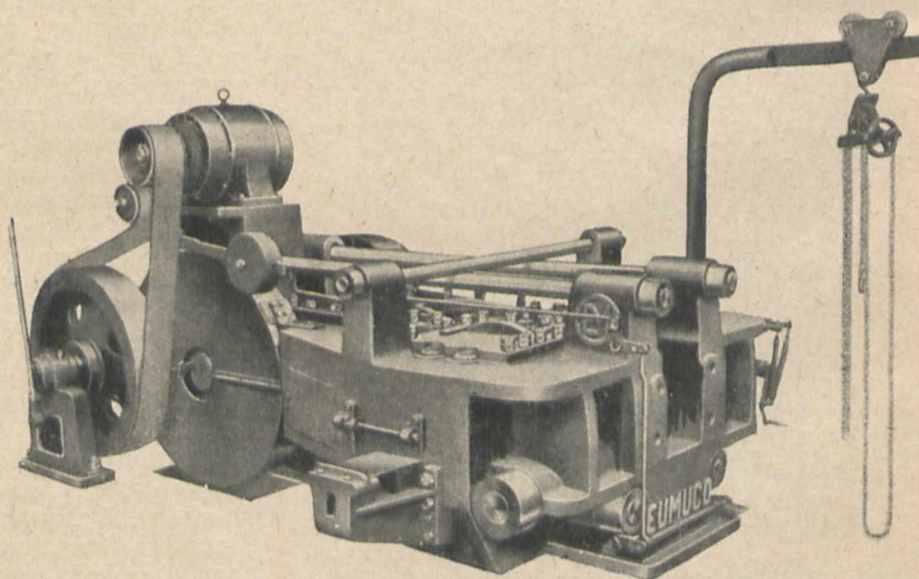
Rys. 13. Poślizgowe osadzenie koła zamachowego prasy „Maxipres”, ograniczające moment przenoszony na wał.

wykonać na kuźniarce wprost z nieciętego materiału prętowego, przy pomocy jedynie niewielkiego piecyka ropowego. Wszelkiego rodzaju tulejki i pierścienie, wymagające przy zwykłym sposobie wykonania materiałów wsadowych wielokrotnie przekraczających wagę wyrobu, można wykonać na kuźniarce teoretycznie bez odpadków. Postępy w budowie kuźniarek zaznaczyły się szeregiem ulepszeń konstrukcyjnych i starannym doбором materiałów, poza tym fabryki prześcigały się w budowie co raz większych i mocniejszych typów, tak że w ostatnich latach wykonano kuźniarkę do materiału „prętowego” \varnothing 190 mm. Kuźniarkę tę wyprodukowała amerykańska firma: „National Machine Company”. W Europie f-ma „Eumuco” zastosowała kuźniarki do tłoczenia skorup pocisków i buduje te maszyny do skorup \varnothing 75, \varnothing 100, \varnothing 155 mm. Zasadniczo konstrukcja tych maszyn różni się od zwykłych kuźniarek tym, że do kuźniarki dobudowano poziomą, mechaniczną (korbową) prasę, która służy do przeciągania skorupy wytłoczonej przez pierścień. Całość jest dobrze pomyślana i zajmuje mało miejsca. Przewaga takiego mechanicznego zespołu do tłoczenia skorup nad dotychczas stosowanymi instalacjami hydraulicznymi jest znaczna, zarówno pod względem wydajności, jak i pod względem kosztów instalacji, obsługi, energii i konserwacji. Firma „Eumuco” podaje wydajność tłoczenia skorup \varnothing 155 mm do 150 szt/godz. Pozostają tylko pewne zastrzeżenia co do jakości wyrobu oraz co do kosztu i wytrzymałości narzędzi, zwłaszcza matrycy, która — jak zazwyczaj w kuźniarkach — jest dzielona. Niestety, żadnych danych, zaczerpniętych z warsztatów, co do osiągniętych na tych maszynach

wyników nie posiadamy. Wyniki te jednak muszą być dodatnie, skoro f-ma „Eumuco”, jak wiemy, uzyskała znaczne zamówienia na te maszyny, nie tylko u siebie w kraju, lecz i od firm zagranicznych, reprezentujących poważne wytwórnie przemysłu wojennego.

Nowoczesne narzędzia w kuźnictwie

Poza postępowaniem w budowie i konstrukcji maszyn obecnie stosowanych w kuźnictwie, do rozwoju tej dziedziny techniki, przyczynił się w dużej mierze postęp w dziale fabrykacji narzędzi kuźniczych — tak zwanych matryc. Postęp ten wyraził się po pierwsze: znacznym wzrostem trwałości matryc, po drugie: zwiększeniem dokładności ich wykonania. Olbrzymie zapotrzebowanie na odkucia z matryc, często bardzo skomplikowanych i dokładnych, przy jednoczesnym żądaniu utrzymania się przy możliwie niskich cenach, zmusił fachowców do wielkich wysiłków w kierunku podniesienia wydajności matryc, a więc i ich trwałości, umożliwiającej amortyzowanie się często b. wysokich ich kosztów na jak największej ilości wykonanych na nich odkuć. Osiągnano dodatnie wyniki drogą b. kosztownych i długotrwałych doświadczeń, gdyż okres od przygotowania materiału na matrycę, po przez jej wykonanie, do chwili jej zupełnego zużycia, może trwać miesiące i lata całe, zależnie od typu odkucia i zapotrzebowania na te odkucia, do jakich doświadczalna matryca była wykonana. Systematyczność badań pozwala przy tym na zmianę tylko jednego czynnika, wpływającego na wynik doświadczenia. Jeżeli chcemy dokładnie zdać sobie sprawę ze zjawiska, znaleźć przyczynę, skutek i ustalić właściwą drogę postępowania, musimy stosować badania systematyczne. W nawiązaniu do matryc mamy nie tylko do czynienia z kilkoma czynnikami, wpływającymi na wyniki, jak: gatunek materiału, jego jakość, sposób przygotowania, obróbka termiczna i sposób wykonania samego wykroju, lecz i z szere-



Rys. 14. Kuźniarka.

giem innych zjawisk, leżących poza wykonaniem matrycy, które niewątpliwie wpływają na osiągnięty skutek. Są to warunki pracy matryc w szerokim znaczeniu tego słowa, a więc: temperatura, w ja-

kiej pracuje matryca, sposób podgrzewania jej do pracy, ewentualne studzenie matrycy, dokładność i sposób ustawienia matrycy pod młotem, dokładność i dostosowanie młota do danej roboty, wreszcie sposób prowadzenia operacji kucia, kształt i temperatura materiału wsadowego itd.

Jak widzimy, zjawiska te są liczne, często trudne do jakiegoś konkretnego ujęcia, a czasem wprost nieuchwytnie i gotujące niespodzianki. Dlatego materiał zebrany w tej dziedzinie nie pozwolił na ustalenie jakichś niezłomnych zasad postępowania, jakiejś konkretnej metody. Każdy warsztat kuźniczy musiał takie badania i doświadczenia prowadzić w większej lub mniejszej mierze. Prowadził je wg swoich możliwości w warunkach w nim istniejących. Odmienność warunków każdego warsztatu, sposobu podejścia do tematu, przy tak wielu czynnikach zmiennych, które wpływają na osiągnięte wyniki, sprawiła, że doświadczenia te w różnych warsztatach dawały różne, a czasem sprzeczne wyniki. Na gatunek i sposób przygotowania materiału na matryce istnieje bardzo wiele przepisów i recept. Niewątpliwie każda z nich jest w swoim rodzaju dobra, jednak za bardziej miarodajne przyjmujemy wnioski większych i poważniejszych warsztatów kuźniczych w Ameryce i Europie, które mają możliwość systematycznych badań, oraz sprawdzenia wyników na bardzo dużych ilościach produkowanych odkuć. Opierając się na posiadanych ślad danych, możemy stale stosowane do wyrobu matryc podzielić na następujące dwa zasadnicze gatunki: 1) stale węglowe, 2) stale stopowe.

Stale węglowe, przeznaczone do matryc na odkucia pod młotami, posiadają przeciętnie następujący skład chemiczny: 0,6—0,75% C, 0,8% Mn, 0,25% Si, 0,030% P, 0,030% S.

Ważną rzeczą jest mała zawartość zanieczyszczeń (P i S). Poza tym duży wpływ na jakość matrycy wywiera sposób przekucia bloczka, przeznaczonego do wyrobu matrycy, czyli stopień i sposób przeróbki plastycznej. Pożądany jest przynajmniej czterokrotny stopień przerobu, co osiąga się przez spęczanie wlewka. Nie mniej ważną rolę odgrywa wstępna obróbka termiczna po odkuciu bloczka jak: normalizacja i sferoidyzacja. Pierwsza powoduje ujednorodnienie struktury, druga pozwala na uzyskanie perlitu kulkowego, który zwiększa obrabialność matrycy, zmniejsza wrażliwość na przegrzanie przy dalszej obróbce termicznej i zmniejsza zniekształcenia matrycy przy hartowaniu, dając martenzyt drobnoziarnisty.

Stale węglowe hartuje się w wodzie przez częściowe zanurzenie matrycy w ten sposób, by wykrój roboczy znalazł się na ca 50 mm pod powierzchnią wody, przy czym należy urządzić obieg wody w wannie hartowniczej tak, aby zapobiec tworzeniu się pary wewnątrz formy. Takie studzenia przeprowadza się do chwili, aż część matrycy niezauważona osiągnie temperaturę ca 350 C. Następnie należy matrycę ostudzić łagodnie przez całkowite zanurzenie w oliwie, lub bezpośrednio załadować do pieca w celu odpuszczenia. Odpuszczanie przeprowadza się w temp. 500—600 C, czyli tak, by powierzchnia pracująca osiągnęła pożądaną twardość: 270—330 H_B.

Matryce hartowane przez częściowe zanurzenie podlegają czasem bardzo znacznym wykrzywieniom,

dlatego też do obróbki termicznej należy je dawać z wykojem tylko z gruba wyrobionym, by po obróbce można było matrycę odpowiednio skorygować. Hartowania bloczków ze stali węglowej przed wykonaniem wykroju nie zaleca się, gdyż stal węglowa daje bardzo małe, bo sięgające zaledwie kilkunastu milimetrów przehartowanie w głąb.

Ze względu na powyższe wady, oraz stosunkowo słabe wyniki, jakie osiąga się na matrycach ze stali węglowej, zostaje ona coraz bardziej zarzucana, natomiast na jej miejsce wkracza stal stopowa, która — można powiedzieć — obecnie prawie wyłącznie jest stosowana do wyrobu matryc. Kilkakrotnie większa głębokość przehartowania w stalach stopowych niż w węglowych pozwala na hartowanie na płytke matryce bloczków bez wykrojów. Poza tym stal stopowa jest kilkakrotnie odporniejsza na zużycie w stosunku do stali węglowych i pozwala na rozwijanie tak wysokiej wydajności i intensywności pracy, jakie obecnie muszą być utrzymywane w nowoczesnych i dobrze zorganizowanych kuźniach. Dla orientacji co do porównania wydajności matryc ze stali węglowej i stopowej, podamy, że jeżeli matryce ze stali węglowej wytrzymują od kilkuset do dwóch tysięcy sztuk odkuć, to taka matryca ze stali stopowej może wytrzymać od kilku do kilkunastu tysięcy sztuk — zależy to oczywiście od rodzaju zastosowanej stali i typu matrycy.

Stale stopowe do wyrobu matryc stosowane są najczęściej w następujących gatunkach:

- 1) stale chromowo-niklowe niskostopowe,
- 2) „ „ „ zwykłe,
- 3) „ „ „ z dodatkiem molibdenu,
- 4) „ „ „ specjalne ze znacznym dodatkiem składników uszlachetniających.

Gatunek stali chromowo-niklowych niskostopowych zawiera 0,5% C, 0,5% Cr, 1—2% Ni, 0,6% Mn, 0,25% Si, P i S — z reguły poniżej 0,03%. Stal ta, zwana fordowską, ze względu na stosowanie jej w Zakładach Forda, jest wobec małych zawartości chromu, a zwłaszcza niklu, niedroga, można ją hartować w wodzie przy częściowym zanurzeniu (jak stale czysto węglowe), co daje możliwość stosowania jej w warsztatach, które nie posiadają dość kosztownych urządzeń do hartowania matryc w oleju. Stal ta daje już znacznie lepsze wyniki od stali zwykłej węglowej. Pozwala na hartowanie bloczków na płytke matryce (ok. 25 mm) bez wykroju i może być stosowana do wyrobu matryc o niezbyt głębokich i złożonych wykrojach przy stosunkowo niedużych wymaganiach co do dokładności odkuć. Przeciętną twardość powierzchni roboczej po obróbce termicznej należy utrzymywać dla tej stali 280—340 H_B.

Warsztaty urządzone do obróbki termicznej matryc (chodzą tu głównie o urządzenia do hartowania matryc w oleju), stosują zwykłą stal chromowo-niklową o składzie: 0,3—0,5% C, 0,7—1,0% Cr, 2—3% Ni. Stale te dają wyniki lepsze od poprzednio opisanego gatunku, wymagają jednakże bardzo poprawnej obróbki termicznej (hartowanie w oleju). Głębokość przehartowania tej stali jest większa, niż poprzedniej i pozwala na stosowanie matryc o głębszym wykroju do hartowania. Skład chemiczny tych stali dobiera się tak, że do ma-

tryc większych stosuje się dolne granice podanych składników (zwłaszcza węgla), do mniejszych — górne. Twardość powierzchni roboczych z tej stali może wynosić 300—360 H_B . Znaczne polepszenie wyników pracy matryc uzyskuje się przez dodanie do stali o podanym wyżej składzie molibdenu w ilości ca 0,3%. Własności wytrzymałościowe matryc z takiej stali są wyższe, a głębokość przehartowania zwiększa się o tyle, że możliwe jest hartowanie bloczków na matryce z przewidzianym wykrojem do 60 mm głębokości. Zresztą odpowiednie przygotowanie bloczków pod względem strukturalnym i umiejętne hartowanie matryc w oleju przez zupełne zanurzenie pozwala na uniknięcie zniekształceń, zwłaszcza na mniejszych matrycach, na tyle, że ulepszeniu termicznemu można poddawać matryce z gotowymi wykrojami, które następnie należy tylko oczyścić od łaotu i odpolerować.

Hartowanie matryc z wykrojami daje w każdym razie wyniki lepsze, gdyż najlepiej ulepszone zewnętrzne warstwy metalu są zachowane. Stale te pracują dobrze w granicach twardości powierzchni 330—400 H_B .

Ostatnia grupa stali stosowanych do wyrobu matryc — stale wysokostopowe — jest bardzo różnorodna, zależnie od przeznaczenia. Stale te posiadają zazwyczaj uszlachetniające dodatki molibdenu lub wolframu oraz wanadu. Na większe matryce stosowane są stale chromowo - niklowe lub chromowe z dodatkiem 0,6—0,9% molibdenu lub 1,5—2,0% wolframu. Stale te można hartować w powietrzu zamiast w oleju, co jest cenne dla tych wytwórni, które nie posiadają odpowiedniej do hartowania w oleju instalacji. Na małe matryczki, do drobnych i dokładnych odkuć, względnie do wyrobu materiałów śrubowych, opłaca się używać droższe gatunki stali z dodatkiem 6—10% wolframu przy zawartości do 3% Ni i niskiej zawartości węgla. Ze względu na kosztowność tych materiałów, używa się je do wyrobu nie całej matrycy, lecz jako wstawki do matryc. Jakość wyniku otrzymanego z danej matrycy, jak zresztą poprzednio mówiliśmy, nie zależy tylko od gatunku użytej do jej wyrobu stali. Bardzo ważną rolę odgrywa sposób odkucia bloczków na matryce. Przy przekuwaniu bloczków z wlewka należy zwracać baczność uwagę na zachowanie wskazanego dla danego gatunku materiału zakresu temperatur kucia, stopnia przekucia oraz sposobu studzenia bloczka po odkuciu. Stopień przekucia materiału, jak się rzekło, musi być minimum czterokrotny. Jeżeli przekrój bloczka jest za mały, należy go spęczyć, a potem przeciągnąć. Zresztą proces spęczania i ponownego przeciągania materiału przy odkuwaniu bloczków matrycowych jest bardzo wskazany i niezawodnie polepsza wyniki. Polepsza je również wstępna obróbka termiczna (normalizacja i sferoidyzacja). Niektóre wytwórnie stosują nadto odpuszczanie dla usunięcia naprężeń powstałych przy wykonaniu wykroju (formy) w bloczku. Odpuszczanie to przeprowadza się w temperaturze 600—675 C. Zabieg ten również wpływa na zmniejszenie odkształceń matrycy przy dalszej obróbce termicznej, zwłaszcza przy głębokich wykrojach.

Konstrukcja matryc stosowanych obecnie w kuźnictwie zależna jest od przyjętej w danym warsztacie metody wykonywania odkucia. Na ogół rozróżniamy trzy sposoby wykonania odkuć.

Pierwszy sposób — europejski, polega na tym, że odkucie, wymagające kilku operacji, jest wykonywane na kilku maszynach, czyli na każdej maszynie robi się przeważnie jeden zabieg. Przeciwnie biorąc, wygląda to tak, że odkucie, wymagające operacji przygotowawczej przed właściwym kuciem w matrycy, zakuwa się pod specjalnym młotkiem do zakuć, następnie po podgrzaniu kuje się na gotowo w matrycy pod innym młotem, dalej obcina się wycisk (grat) pod prasą i wreszcie prostuje się i kalibruje pod tym samym młotem lub pod specjalną prasą. Matryca w tym wypadku posiada tylko jeden wykroj do pośredniej lub ostatecznej operacji.

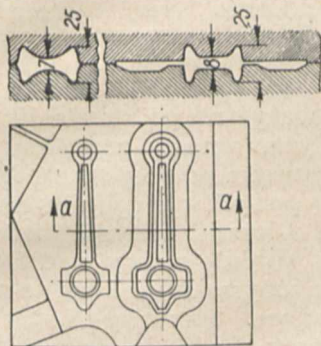
Stosowanie na maszynie jednej operacji, zwłaszcza przy masowej produkcji, pozwala na rozwinięcie znacznych wydajności, jednak nie zawsze udaje się tak dobrać i rozstawić zespół maszyn, zwłaszcza przy różnorodnej produkcji, by odkucie łatwo mogło być przerzucane z maszyny na maszynę bez dodatkowego transportu, a zwłaszcza zagrzewu. Ten ostatni podraża znacznie wyrób, a w dodatku pogarsza go, gdyż wyrób podgrzewany przy ostatecznych operacjach jest zanieczyszczony zendrą. Powyższe względy zmusiły kuźników do szukania innych rozwiązań. Ulepszenie konstrukcji młotów pozwoliło na zastosowanie sposobu kucia w matrycach wielokrotnych. Jest to drugi sposób wykonywania odkuć — angielski. Polega on na tym, że pod młotem montuje się na odpowiedniej wspólnej obsadzie kilka matryc obok siebie. Odkucia wymagające kilku operacji, przerzuca się po każdym zabiegu z jednej matryczki do drugiej. Operacja następuje szybko jedna po drugiej, materiał nie zdąży ostygnąć i nie wymaga podgrzania, maszyna i obsługa są też dobrze wykorzystane.

Trzeci sposób — amerykański, różni się od angielskiego tylko tym, że wszystkie potrzebne do odkucia formy są wyfrezowane w jednym bloczku matrycowym, a nie składają się z poszczególnych matryczek obok siebie umocowanych. Sposób ten, ze względu na koszt wykonania takiej złożonej matrycy, jest droższy, a zatem celowy przy produkcji dużych serii. Natomiast praca, dokładność i wreszcie trwałość narzędzia, wykonanego amerykańskim sposobem, w stosunku do angielskiego, jest większa. Używanie narzędzi składających się z kilku sztuk, mocowanych i pasowanych indywidualnie do pracy, zwłaszcza pod młotami, budzi poważne zastrzeżenia i może powodować liczne niespodzianki, zatrzymania w ruchu, nawet przy doświadczonej obsłudze. Dlatego też sposób amerykański znajduje nawet w Europie coraz większe zastosowanie, zwłaszcza w kuźniach pracujących dla przemysłu samochodowego.

Na rys. 15 widzimy typową matrycę wykonaną wg amerykańskiego sposobu do odkuć korbowodów samochodowych. Prócz dwóch zasadniczych wykrojów: zgrubnego i wykańczającego, matryca ta zaopatrzona jest nadto w dodatkowe wykroje pomocnicze: 1) do wstępnego odciążenia materiału wyjściowego, 2) do uformowania zakucia

i 3) do obcięcia końcówki, za którą kowal trzyma materiał w czasie kucia.

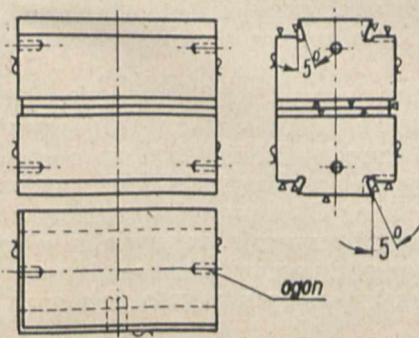
Projektowanie i wykonywanie matryc w nowoczesnych warsztatach wkroczyło na drogę ustalonych już zasad konstrukcji tych narzędzi oraz



Rys. 15.

Matryca „amerykańska” do odkuc korbowodów samochodowych.

racjonalnych metod wykonawczych. Rozwiązywane dotychczas na oko, intuicyjnie lub uświęcone tradycją danego warsztatu elementy konstrukcyjne matryc zostały ujęte w wyraźnie określone normy, co z kolei pozwoliło na wprowadzenie pewnej normalizacji narzędzi oraz na racjonalizację obróbki matryc. Dla przykładu rozpatrzmy rysunek typowego bloczka matrycowego (rys. 16) przed wykonaniem wykroju. Przede wszystkim bloczek taki posiada znormalizowane wymiary ogólne, dostosowane do wymiarów wykroju oraz młota. Stanowi to dużą wygodę, gdyż pozwala na trzymanie pewnego zapasu bloczków bez ryzyka, że będą leżały zbyt długo na składzie. Poza tym każdy warsztat, stosownie do posiadanych konstrukcji młotów, może dokładnie opracować sobie normę ukształtowania ogonów, do mocowania matryc pod młotem. Zasady poprawnego ukształtowania takiego mocowania widzimy na powyższym rysunku. Do wzajemnego scentrowania matryc ze sobą żadnych kołków centrujących lub zamków obecnie się nie używa. Konstrukcja młotów winna



Rys. 16.

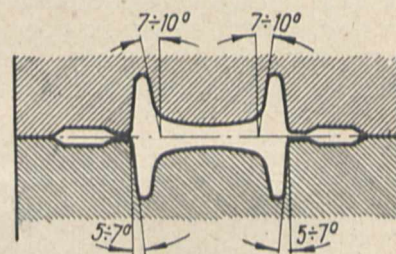
Znormalizowany bloczek matrycowy.

dostatecznie gwarantować dokładne pasowanie raz ustawionych narzędzi, do ustawiania zaś matryc służą nastawne i dające się łatwo regulować prowadnice bijaka młota. Do orientacji przy ustawianiu matryc pod młotem służą ostrugane na dwóch bocznych powierzchniach matrycy pod kątem prostym paski szerokości 2—3 cm. Paski te stanowią jednocześnie powierzchnię wyjściową przy wyznaczaniu na matrycach wykrojów. Czasem zamiast pasków stosują wyfrezowane na dwóch krawędziach matrycy gniazodka. Uzgodnienie tych gniazdek ze sobą, przy złożeniu matryc ze sobą, świadczy o ich właściwym dopasowaniu.

Przejdźmy obecnie do zasad projektowania samego wykroju. Na rys. 17 uwidocznione są stosowane normy pochyłeń ścianek prostopadłych do płaszczyzn podziału. Znormalizowanie tych pochyłeń, jak również znormalizowanie promieni zaokrągleń, jest rzeczą bardzo ważną ze względu na zaopatrzenie się warsztatu obróbki matryc w odpowiednie komplety frezów i umożliwienie wykonania matryc na drodze obróbki maszynowej. Również ważną rzeczą jest odpowiednie ukształtowanie rowków na wyciski (grat). Zasada konstrukcji takiego rowka polega na tym, by nadmiar materiału, wypływający poza wykroj, został w pewnej chwili odcięty od wykroju cienkim paskiem, który przez szybkie stygnięcie zatamuje dalszy upływ materiału z formy; dzięki temu forma zostanie dokładnie wypełniona. Dlatego rowek ten składa się z dwóch części: z cienkiego mostka tuż przy wykroju i ze zgrubionej części, która jest zbiornikiem nadmiaru materiału. Ta zgrubiona część jest często wykonywana tylko w jednej połowie matrycy i posiada zbieżność w kierunku wypływu metalu, co ułatwia ten wpływ. Kształty rowków, również ze względów wykonawczych, są normalizowane odpowiednio do wielkości matrycy.

Rys. 17.

Pochylenia ścianek stosowane przy wykonywaniu matryc



Jeżeli chodzi o metody obróbki samych matryc, to w ostatnich latach uczyniono i pod tym względem znaczne postępy. A więc stosowanie maszyn automatycznie wyrabiających wykroje w matrycach wg danego szablonu, czyli tak zwane małpiarki np. systemu Kellera, lub półautomatyczne frezarki do wyrobu wykrojów półkolistych, jak np. frezarki Pratt-Whitney'a, wreszcie uniwersalne pionowe frezarki do matryc wszelkiego typu, z możliwością stosowania szablonowego prowadzenia freza, jak np. frezarki Reineckera i t. d. Obróbka i konstrukcja matryc stanowi z kolei ciekawy i bogaty dział, wymagający specjalnego i bardziej szczegółowego omówienia, na co nie pozwalają ramy niniejszego artykułu.

Progrès réalisés dans la construction des marteaux et des machines à forger

Sommaire:

Progrès de la technique de forgeage après la guerre mondiale; rationalisation du travail et abandon des traditions anciennes. — Marteaux du type plus ancien et leurs défauts. — Constructions nouvelles des marteaux (Eumuco, Massey, Béché et d'autres). Moutons, marteaux universels, presses. Marteaux à mouvement opposé de la masse frappante et le Penclume. Machines à forger. Difficultés de la production des matrices; matériaux pour leur production; leur construction et leur usinage. Exemples.

Życie lufy armatniej — a materiał stalowy

Inż. met. **A. Aścik**, SIMP
Starachowice

Siatka pęknięć powierzchniowych jako objaw zużywania się luf armatnich. — Teorie tłumaczące powstawanie siatki. — Badania nad tworzeniem się siatki pod wpływem działania korozji i obciążeń zmiennych. — Analogia z warunkami pracy lufy. — Analiza zjawisk cieplnych i wytrzymałościowych zachodzących w lufie. — Wymagania stawiane materiałowi lufy.

PROBLEM zużywania się luf jest tak prawie stary, jak artyleria. Większą jednak uwagę kwestii tej poświęcono dopiero w końcu ubiegłego stulecia. Z tego czasu też pochodzi wiele teorii i hipotez, różniących się między sobą nieraz bardzo jaskrawo. Działo się to dzięki temu, jak pisze dr Aldo Redge, że większość badaczy tłumaczyła pewne zjawiska z własnego punktu widzenia i w przytaczanych przesłankach wykraczała poza obręb własnych zawodowych kompetencji. Po ostatniej wojnie problem ten stał się jeszcze bardziej aktualny, a badacze wzbogaceni nowym, b. obfitym materiałem, zdołali zbliżyć się do istoty zagadnienia.

Cechy charakterystyczne, towarzyszące temu procesowi, są wg. Redge'a następujące: „Pierwszym objawem przepalania się jest pojawianie się ciemnych punktów i plam w przedniej części komory ładunkowej w pobliżu stożka przejściowego, jak też i na samym stożku na początku nacięć gwintowych. Badania tych matowych plam, przeprowadzone bardzo skrupulatnie przez Czernowa, wykazały, że plamy te nie są niczym innym, jak skupieniem drobnych pęknięć powierzchniowych, początkowo niezależnych od siebie, a w miarę dalszego strzelania wydłużających się i wiążących się ze sobą w siatkę. Wymiary i kształt komórek tej siatki są zależne od wielu czynników, jak: wielkość kalibru i długość lufy, profilu gwintu, rodzaju prochu, struktury metalu itp.”.

Pęknięcia te nie tworzą się w jednakowej ilości na całej długości lufy, lecz przeważnie w miejscu przejścia od komory nabojoyej do części gwintowanej; potem stopniowo zanikają, by zjawić się następnie w części wylotowej lufy.

Udowodniono, że wypalanie wewnętrznych ścianek lufy jest wprost proporcjonalne do powstawania tych pęknięć.

Badając użytą lufę dr Redge odróżnia w niej następujące strefy:

1. Pierwsza strefa w komorze nabojoyej. Zachodzą tutaj dwa przypadki: a) w lufach, które strzelają pociskami z łusek, ścianki komory nabojoyej są chronione przez łuskę, dlatego też nie noszą one na sobie śladów zużycia; b) w lufach, w których nabój ładuje się w woreczkach, ślady zużycia pojawiają się już od połowy długości komory nabojoyej, wzrastając intensywnie w kierunku stożka przejściowego.

2. Druga strefa, to powierzchnia wewnętrzna lufy, zajęta przez przejście od komory nabojoyej do początku nacięć gwintowych. Ta strefa wykazuje największe zużycie, dochodzące nieraz do zupełnego zniknięcia nacięć gwintowych.

3. Trzecia strefa w połowie lufy; tutaj daje się zauważyć osiadanie miedzi i stali, prowadzące do zmniejszenia średnicy przewodu lufy.

4. Ostatnia strefa u wylotu lufy, gdzie następuje silne zużycie gwintu.

Poza tym dało się zauważyć na podstawie licznych obserwacji, że zużycie wzrasta początkowo bardzo szybko, aż do osiągnięcia pewnej wielkości; następnie wzrasta bardzo powoli w ciągu dłuższego lub krótszego czasu i wreszcie wzrasta znów bardzo szybko, do chwili, gdy lufę należy wycofać.

Jeżeli chodzi o teorie zużywania się lufy, to są one w krótkości następujące. Pierwszy Nobel zajmował się tym problemem. Badał on wpływ jakości prochu na zużycie lufy. Otrzymał między innymi, że zużycie lufy wzrasta wraz ze wzrostem zawartości nitrogliceryny w prochu, czyli uzależniał szybkość zużywania się lufy od ilości wywiązanego ciepła. Według niego przy dużej ilości ciepła materiał lufy był doprowadzany prawie do stanu topienia się, wskutek czego mechaniczne i erozyjne działania gazów porywały ze sobą cząsteczki stali.

Hudson Max im skłaniając się do teorii Nobela podaje, że temp. gazów osiąga 2700—3600 C przy ciśnieniu około 2500 kg/cm², wskutek czego cienka warstewka stali rozgrzewa się do punktu topliwości (1450°). Potrafił rzekomo wyliczyć ilość stali, jaka jest porywana przy każdym strzale z armaty 305 mm. Tworzenie się rys powierzchniowych tłumaczy jako następstwo sił ściskających materiał, który po strzale podlega krzepnięciu.

Richards poszedł z teorią swoją jeszcze dalej. Twierdził on mianowicie, że „wymywanie” stali przy każdym strzale zachodzi nie wskutek porywania nadtopionej stali, tylko wskutek jej wyparowania. Wylicza nawet ilość pary żelaza zawartej w gazach prochowych przy jednym strzale. Ciekawe jest, że ilość ta zgadza się z wyliczeniami Maxima.

Teoria ta w ostatnich czasach przyjęta była przez Abraham'a, Reece'a i Grives'a, którzy na zasadzie swoich licznych doświadczeń z pomocą bomby manometrycznej z różnymi stalami i stopami, oraz badań licznych zużytych przez strzelanie luf działowych utrzymują, że wypalanie należy przypisać w całości topieniu metalu i wymywaniu go przez strumień bardzo gorących gazów w chwili strzału.

Vielle pierwszy wskazał na możliwość cementacji powierzchniowej przez gazy, a jako motyw służył mu wzrost twardości ścianek lufy. Twierdził on, że wskutek utworzenia się twardej warstewki wewnętrznej, tworzenie się rys powierzchniowych było bardzo ułatwione. Dalej — jego zdaniem — wiodący pierścień miedziany nie zapewnia całkowitego uszczelnienia zwłaszcza, gdy pęknięcia powierzchniowe już istnieją i gazy uchodzą z szybkością o wiele większą, niż szybkość pocisku.

Gazy te wędrują wzdłuż pęknięć, idących równoległe do osi lufy, sprzyjając oczywiście zjawisku wypalania. Wypalanie to winno się uwidatnić silniej w punktach, gdzie ciśnienie osiąga maximum,

zaś szybkość pocisku jest minimalna w porównaniu z szybkością gazów. Tym daje się wytłumaczyć fakt, że wypalanie się jest najintensywniejsze w odległości dwóch kalibrów od początku nacięć gwintowych.

Bourgoin i Jarniel teorię Vielle'a zmodernizowali w ten sposób, że przedzieranie się gazów między pierścieniem wiodącym a ściankami przewodu lufy umożliwiające jest nie przez drobne szczelinki pęknięć, lecz przez pierścieniową szparę, tworzącą się wokół pocisku wskutek sprężystego odkształcania się pod wpływem wysokiego ciśnienia gazów.

Istnieje dalej teoria „aerodynamiczna” inż. Charbonnier'a, rozwinięta przez Letain'a, która jednak nie spotkała się ze szczególnym uznaniem.

Z ciekawszych należy przytoczyć spostrzeżenie Fay'a, który udowodnił, że utwardzenie powierzchniowe występuje tylko tam, gdzie materiał uległ odkształceniu (zgniotowi). Tym samym więc obalił wszelkie przypuszczenia o możliwości cementacji powierzchniowej przez gazy prochowe.

Poza tym Graziani wystąpił ostatnio z hipotezą o możliwości azotowania warstwy powierzchniowej. Teorię tę w roku 1936 poparł dr Redge.

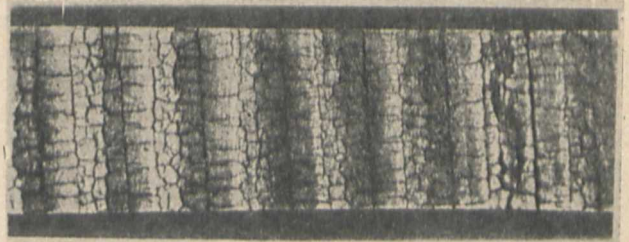
Z tych wszystkich najbardziej prawdopodobną i pewną jest jednak teoria Czernowa, bardzo silnie popierana i potwierdzona przez Niemców, jak to w dalszym ciągu zobaczymy.

Problem więc zużywania się lufy, ze względu na cały szereg skomplikowanych zjawisk, zachodzących przy strzale, jest jeszcze niedostatecznie wyświetlony. Czy w ogóle zjawiska te można będzie dokładniej skonkretyzować, trudno jest obecnie powiedzieć, już chociażby dlatego, że praca działa jest bardzo różnorodna. I tak np. działa inaczej pracuje w czasie pokoju, na poligonie, a inaczej znowu w czasie wojny. Tym bardziej więc trudno będzie wybrać cokolwiek za podstawę do trudnych rozważań teoretycznych, nie mówiąc już o konkretnych próbach praktycznych materiału, które odzwierciedlałyby chociaż w części pewne zjawiska i przychyny, składające się na całość problemu zużycia lufy.

Tak np. nie należy sądzić, że działa magazynowane nie podlegają zużyciu w okresie bezczynności. Mimo najlepszej konserwacji zachodzi w mniejszym lub większym stopniu korozja, która przy następnym zużyciu tych dział wpływa bezwzględnie na czas zużycia lufy.

Jednakże, mimo całej trudności podejścia do tego zagadnienia, istnieje pewne zjawisko, o którym wyżej wspominaliśmy, towarzyszące zużyciu się lufy (szczególnie na początku tego procesu), a którego w miarę zwiększania się ilości strzałów przybiera bardzo wyraźny charakter. Zjawisko to, a może, ściślej mówiąc, skutek wszystkich skomplikowanych procesów towarzyszących strzałowi, a działających bezpośrednio na materiał stalowy, jest pierwszą jaskółką, zwiastującą początek zużywania się lufy. Jest to tworzenie się w okolicy stożka przejściowego rys poprzecznych do osi lufy, które dalej przechodzą w siatkę. Rys. 1, 2 i 2a uwidoczniają wygląd takiej siatki.

Stwierdzono, że dopóki materiał lufy nie wykazuje siatki, względnie pierwszego stadium jej powstawania (poprzecznych rys), dopóty nie ma i innych objawów zużywania się lufy, jak np. wycierania się pól w stożku przejściowym, lokalnego stopienia tworzywa rury (większe kalibry) i nawet wykruszania się kawałków materiału stalowego.



Rys. 1. Charakterystyczna siatka pęknięć na powierzchni lufy.

Tak więc należy z dużą pewnością stwierdzić, że problem zużywania się lufy — to w głównej mierze problem wcześniejszego lub późniejszego powstawania siatki.



Rys. 2 i 2a. Pęknięcia powierzchniowe lufy widziane w przekroju.

Wielokrotne nowsze badania metalograficzne, przeprowadzone nad materiałem otoczonym przez siatkę, wykazały, że stal żadnych zmian strukturalnych nie doznaje; jedynie w miejscach nadtopionych jest wyraźna warstewka martenzytu. Nie zachodzi również, jak niektórzy przypuszczali, żaden z procesów cementacji powierzchniowej, a więc nawęglanie i azotowanie. Tak samo brak jakichkolwiek objawów odwęglania.

Co więc to jest ta siatka?

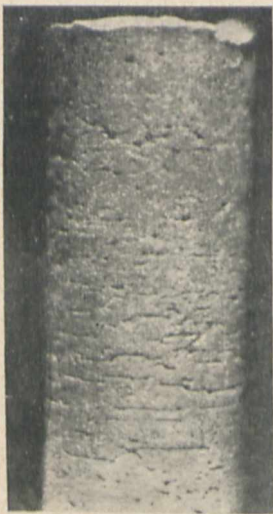
Są to rysy o głębokości kilku dziesiątych milimetra (często także setnych), które w ciągłym materiale występują, jako kruche pęknięcia.

Instytut Metalurgii i Metaloznawstwa w Dreźnie przeprowadził cały szereg badań, które miały na celu otrzymanie podobnych pęknięć na próbkach stalowych.

Między innymi wzięto do badań pręt stalowy o średnicy 20 mm o własnościach fizycznych następujących: $R = 40,7 \text{ kg/mm}^2$; $S = 28,2 \text{ kg/mm}^2$; $A_{10} = 30,9\%$; $C = 72\%$. Pręt ten poddano działaniu sił ściskających i rozciągających, czyli obciążeniom zmiennym. Stwierdzono, że wytrzymałość na zmienne ściskanie i rozciąganie w zwykłych temperaturach, przy obciążeniu zmieniającym się 10⁷ razy, wynosi około 1/2 wytrzymałości na rozciąganie, przy czym okazuje się, że nie zależy ona od

granicy sprężystości, gdyż poddany tym samym badaniom pręt stalowy o $R = 72,3 \text{ kg/mm}^2$; $S = 54,4 \text{ kg/mm}^2$; $A_{10} = 20\%$; $A_5 = 27,0\%$; $C = 61\%$ wykazał również wytrzymałość na zmienne obciążenia równą połowie wytrzymałości normalnej. W dalszym ciągu stwierdzono, że wytrzymałość na zmienne obciążenia b. silnie spada, gdy prócz zmiennych sił działa jednocześnie na materiał korozja w jakiegokolwiek postaci.

Poddana takim badaniom wytrzymałościowym miękka stal, na którą jednocześnie działała zwykła woda, mimo minimalnego zardzewienia, wykazała wytrzymałość na zmienne obciążenia niższą o 30—40%. Próbkę po natrawieniu kwasem siarkowym wykazała poprzeczne do kierunku działania obciążeń ryski (rys. 3). Jest to do pewnego stopnia odzwierciedlenie zjawiska poprzecznych rys w lufie.



Rys. 3. Ryski występujące na próbce stalowej, poddanej jednoczesnemu działaniu korozji i obciążeń zmiennych.

Przy korozji jeszcze silniejszej, np. wodą morską, wytrzymałość, jak wykazali Mailänder, Ludwik i Lehr, a przed tym Mac Adam, spada jeszcze intensywniej. Wykazali oni dalej, że wytrzymałość ta spada tylko w tym wypadku, jeżeli materiał jest jednocześnie poddany badaniom zmęczeniowym i działaniom korozyjnym. Stal poddana korozji przed badaniem, a następnie obciążeniom zmiennym, wykazała we własnościach mechanicznych różnicę minimalną. Zbadano również wpływ karbu na zmienną wytrzymałość. W każdym wypadku próbka karbowana wykazała wytrzymałość mniejszą o przeszło 50%. Szczególnie silne działanie karbu zauważono przy stalach o wyższej wytrzymałości, i to w ten sposób, że już najmniejszy karb o wiele silniej zmniejszał wytrzymałość tworzyw, niż stosunkowo duży karb w tworzywach miękkich.

Wreszcie zbadano ostatni czynnik — temperaturę. W miarę jej podwyższania wytrzymałość również spada. Wyniki tych badań są podane na tab. 1 i 2, wpływ karbu na rys. 4. Wpływu wszystkich czynników tych jednocześnie autorzy nie podają, jak również nie podają badań odnośnie stali chromowo-niklowych.

Wreszcie zbadano ostatni czynnik — temperaturę. W miarę jej podwyższania wytrzymałość również spada. Wyniki tych badań są podane na tab. 1 i 2, wpływ karbu na rys. 4. Wpływu wszystkich czynników tych jednocześnie autorzy nie podają, jak również nie podają badań odnośnie stali chromowo-niklowych.

TABELA 1.

Wpływ karbu i korozji na wytrzymałość na zmęczenie.

Liczba zmian obciążenia	Wytrzymałość przy zmiennym obciążeniu		
	Próbka gładka bez korozji	Próbka gładka z jednoczesną korozją (zwykła woda)	Próbka karbowana bez korozji
10^5	28,2	23,0	19,5
10^6	24,9	19,7	15,2
$10^7 = \sigma_{wb}$	22,5	16,2	12,5

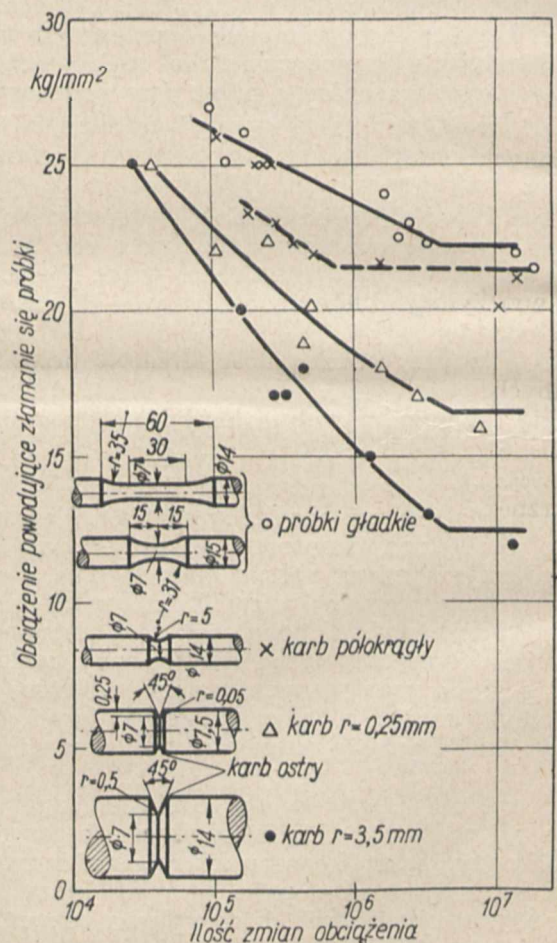
Schwinning, zgodnie z teorią Czernowa, twierdzi na podstawie powyższych badań, zresztą

TABELA 2.

Wpływ temperatury na wytrzymałość na zmęczenie

Liczba zmian obciążenia	Wytrzymałość przy zmiennym obciążeniu					
	próbka gładka			próbka karbowana		
	20°	300°	500°	20°	300°	500°
10^5	53,0	49,0	45,0	32,3	26,0	24,4
10^6	42,7	41,8	37,6	20,4	19,6	17,7
$10^7 = \sigma_{wb}$	37,4	40,7	35,3	17,5	19,4	16,0

bardzo przekonywających, że rysy, a następnie siatka w lufach armatnich są wywołane właśnie zmiennymi, lecz bardzo silnymi obciążeniami materiału. Wytrzymałość materiału na te zmienne obciążenia jest w warunkach pracy luf w bardzo znacznym stopniu obniżona przede wszystkim na skutek termicznego i korozyjnego*) działania gazów prochowych, a następnie wobec działania karbu, istniejącego w lufie w postaci gwintu.



Rys. 4. Wpływ działania karbu na wytrzymałość na zmęczenie.

Rozgrzewanie się cienkiej warstewki wewnętrznej lufy pociąga za sobą termiczne rozszerzenie się materiału. Innymi słowy, warstwa ta ma tendencję do wydłużania się. Wydłużenie to wynosi ok. 0,1% na każde 100°. Jednakowoż wskutek tego, że cała masa lufy w momencie strzału praktycznie nie rozgrzewa się, a więc i nie podlega wydłużeniu, przeto wewnętrzna warstewka jest bardzo silnie ścisniana, gdyż jej tendencję do wydłużania się wzdłuż

*) Odnośnie luf należałoby raczej wziąć pod uwagę zjawisko erozji.

osi lufy niweluje zimna zewnętrzna i niepomierne grubsza warstwa lufy. Siła ściskająca wynosi już w temperaturze około 250° — 50 kg/mm². Materiał więc o $S = 50 \text{ kg/mm}^2$ nagrany powyżej 250° musi już znosić siły powodujące odkształcenia plastyczne, czyli że powyżej 250° mamy wszelkie warunki do powstawania trwałych odkształceń materiału.

Ta siła ściskająca, pomimo odkształcenia materiału, nie powoduje jednak jeszcze powstawania rys. Do tego konieczna jest siła rozrywająca materiał, czyli musi nastąpić zmiana siły ściskającej na rozciągającą. I zmiana ta następuje bezpośrednio po wystrzale, kiedy wyrównują się temperatury warstwy wewnętrznej i zewnętrznej lufy i kiedy warstwa wewnętrzna ma tendencję do naturalnego kurczenia się. Ponieważ siły ściskające zostawiły pewien ślad w postaci trwałych odkształceń materiału, przeto teraz w miejscach tych musi nastąpić na skutek stygnięcia działanie sił odwrotne, a więc rozciągające. Jedno i drugie działanie siły trwa ułamek sekundy, a więc zmiana siły ściskającej na rozciągającą zachodzi bardzo szybko i nagle.

Tak więc materiał jest poddawany działaniom sił zmiennych, czyli pracuje w warunkach bardzo zbliżonych, jeżeli chodzi o charakter zjawisk, do tych, w jakich były przeprowadzone badania, wyszczególnione na początku. Oczywiście jest, że intensywność tych zjawisk w lufie jest niewspółmiernie wyższa od laboratoryjnych i stąd pochodzi, że lufa wytrzymuje nie 10⁷, lecz 10⁴ i mniej zmiennych obciążeń, gdyż ilość obciążeń zmiennych lufy — to w przybliżeniu ilość strzałów przez nią oddanych.

Jakie czynniki wywołują bardziej ostrą zmianę sił ściskających na rozrywające?

Przede wszystkim temperatura warstwy wewnętrznej. W miarę wzrostu temperatury tendencja do wydłużenia się tej warstwy jest większa, tym samym możliwe są większe odkształcenia trwałe materiału, a z tego w dalszym ciągu wynika, że i efekt sił rozciągających będzie większy.

Drugim, bardzo ważnym czynnikiem, od którego bezpośrednio zależy mniej lub więcej ostra zmiana sił ściskających na rozciągające, to własności wytrzymałościowe. Im te własności przy tym samym materiale będą wyższe, tym większe będą siły ściskające i rozrywające. Przy lufie nieumiejętnie obrabianej termicznie i przy nieumiejętnym ostrzeliwaniu można wywołać rysy już po kilkudziesięciu strzałach. Znaczenie granicy sprężystości w takim wypadku jest bardzo problematyczne i dla zużycia lufy nie miarodajne, a decydujące tylko raczej z punktu widzenia konstrukcyjnego, a więc mocy lufy. Natomiast z punktu widzenia technologicznego, choć pożądana jest możliwie największa granica sprężystości, lecz przy jednoczesnej dużej wewnętrznej podatności materiału, a nie przy dużych wewnętrznych naprężeniach. Zresztą nad tym zastanowimy się szczegółowiej w dalszym ciągu.

Wszystko wyżej powiedziane odnosi się do genezy rys poprzecznych do osi lufy, rys zresztą, które pojawiają się przede wszystkim na polach. Dzieje się to dzięki temu, że masa gwintu zawarta między dwoma bruzdami jest stosunkowo mała i efekty cieplne są tutaj znacznie wyższe niż w bruzdach.

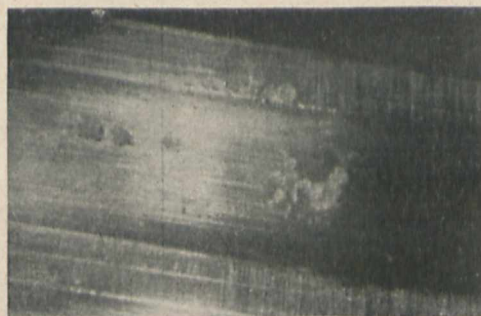
Jeżeli chodzi o powstawanie rys podłużnych,

równoległych do osi lufy, to powstają one raczej wskutek wzdymania się sprężystego lufy w czasie strzału i kurczenia się po nim, a więc zjawiska czysto zmęczeniowego. Ma tu raczej wpływ sposób opierścienienia pocisków, który wywołuje siły promieniowe ściskające, a te również powodują trwałe odkształcenia materiału (rys. 5).



Rys. 5. Podłużne rysy na powierzchni lufy widziane w przekroju.

Należy tutaj również uwzględnić pewien fakt, mający bezsprzecznie wpływ na powstawanie rys podłużnych. Mianowicie ten, że wpływ karbowania lufy (bruzdy i pola) ma w kierunku poprzecznym wpływ znacznie większy niż w podłużnym. Poza tym niestaranna obróbka mechaniczna (polerowanie) może być powodem istnienia b. znacznej ilości karbów na wewnętrznej powierzchni lufy, nadzwyczaj szkodliwych tak z punktu widzenia zużycia lufy, jak i jej konserwacji (rys. 6).



Rys. 6. Karby na powierzchni lufy jako wynik niestarannej obróbki.

Reasumując w krótkości wszystkie czynniki, które wpływają na powstawanie rys i siatki, należy powiedzieć, że niebezpieczeństwo powstawania siatki jest tym większe:

1. im wyższa jest temperatura wewnętrznej warstwy przy jednoczesnej dużej różnicy temperatur między warstwą zewnętrzną a wewnętrzną;

2. im częściej występuje zmiana tej temperatury. W praktyce oba te czynniki zależą od rodzaju prochu, nasilenia strzałów, a więc rodzaju ognia artyleryjskiego i temperatury otoczenia (pory roku);

3. im większa jest pseudo-równowaga strukturalna materiału stalowego, t. zn. im materiał o stałym składzie chemicznym posiada wyższe własności wytrzymałościowe; zależy to od obróbki termicznej;

4. im większy jest stopień karbowania lufy; to znowu zależy od konstrukcji zębów gwintu, a więc od jego kształtu i wysokości;

5. im częstsza jest zmiana medium korodującego; czynnik ten jest zależny od pierwszych dwóch, jednakowoż bodajże najistotniejszy. Ciągła zmiana ośrodka gazowego, jak gazy prochowe i powietrze, działa silniej niż którykolwiek z tych środków indywidualnie;

6. im większa jest rozpiętość wahań zmiennych własności wytrzymałościowych w zależności od temperatury.

Aby przeciwstawić działaniom tych wszystkich czynników odpowiedni materiał stalowy, należałoby mu postawić wymagania następujące:

1. Stal powinna odznaczać się dużą przewodnością cieplną. Czynnikiem ten w budowie dział nie jest brany pod uwagę, jako usuwający się do pewnego stopnia z pod naszych wpływów. Jednakowoż odpływ ciepła ma duże znaczenie i np. w niektórych rodzajach broni (karabin maszynowy) stosowane jest sztuczne chłodzenie.

2. Stal powinna odznaczać się niską rozszerzalnością liniową, jak też nie powinna wykazywać żadnych zmian objętościowych nieodwracalnych. To ostatnie zjawisko może mieć miejsce w wypadku właśnie pseudo-równowagi strukturalnej, tj. gdy własności mechaniczne są wyższe niż optymalne, odpowiadające strukturze gwarantującej tę równowagę strukturalną.

3. Stal powinna posiadać, przy najniższych własnościach wytrzymałościowych, a więc przy najniższej wytrzymałości na rozciąganie, możliwie najwyższą granicę sprężystości przy stanie zbliżonym jednocześnie jak najbardziej do wyszczególnionej powyżej równowagi strukturalnej. Taki stan odpowiada obecności struktury sorbitycznej, przy czym należy wziąć pod uwagę jakiś jeden optymalny sorbit, który zależy od sposobu przeprowadzenia obróbki termicznej, jak też i przeróbki plastycznej przy jednoczesnym zharmonizowaniu metody wytapiania stali, rozlewania, wielkości bloków itd. Wielkość kształtujących się ziarenek cementytu, jak też i szybkość tego kształtowania się, jest właśnie uzależniona od warunków całego procesu przeróbki stali, przeznaczonej na lufy.

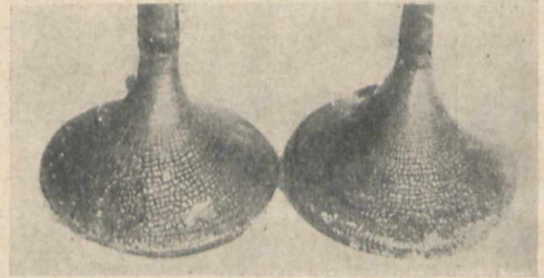
Wiemy doskonale, że taki idealny sorbit jest odporny na ścieralność, ułatwia obróbkę mechaniczną, daje bardzo wysokie przewężenie, wydłużenie i udarność oraz duże odkształcenia sprężyste, a więc jest nadzwyczaj podatny. A ten ostatni czynnik ma pierwszorzędne znaczenie pod każdym względem dla pracy lufy.

Tak by się mniej więcej i w krótkości przedstawiały wymagania teoretyczne, jakie należałoby postawić, chcąc mieć pełnowartościowy materiał na lufy, pod względem szybkości powstawania siatki wewnętrznej.

Powstaje pytanie, jak należy dążyć do tych idealnych warunków i jak skontrolować, czy się znalazło w pobliżu tego ideału. Najkrótszą i najbardziej pewną drogą jest oczywiście, jak w wielu innych wypadkach, próba w normalnych warunkach pracy. Jednakowoż jest to rzecz zbyt kosztowna i nie każda wytwórnia może sobie na to pozwolić. Jeżeli zaś dojdzie do tego faktu, że taką próbę roboczą przeprowadza się nie znając dobrze materiału stalowego, a więc forsując go nieumiejętnie, to może zająć i taki wypadek, że rezultatów nie należy się spodziewać przez długie lata. Najkrótszą drogą byłoby przeprowadzenie całego szeregu badań tego lub podobnego typu, jak to uczyniono w Instytucie w Dreźnie, i na podstawie tych badań, które mają na celu jedynie po-

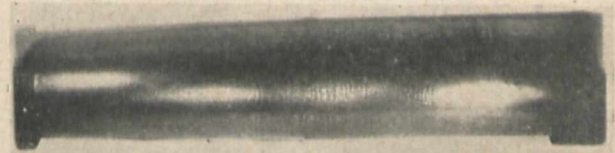
znanie materiału, wziąć dwa skrajne wypadki w postaci luf do próby roboczej. Lecz nie znając materiału, nie znając jego zachowania się w odpowiednich warunkach, częściowo odtwarzających zjawiska zachodzące przy strzale, idzie się, stosując od razu próbę roboczą, po omacku. A taka droga z natury rzeczy prowadzi zwykle do błędnych wniosków, gdyż jest wybitnie jednostronna i subiektywna.

Jeżeli chodzi o zjawisko siatki, którą widzieliśmy na rys. 1 i 2, to jest ono nie tylko cechą zużywającej się lufy. Siatka taka powstaje przy zużywaniu się zaworów (rys. 7), tłoczników (rys. 8), jak



Rys. 7. Siatka pęknięć na zaworach, powstała pod działaniem wysokiej temperatury i korozji.

też np. wlewnic używanych do odlewania bloków w stalowniach, a nawet gęsi, do których wlewa się płynny surowiec z wielkiego pieca. Wspólnym dla tych wszystkich elementów, jak też i dla zjawiska siatki jest to, że powstaje ona na powierzchni przedmiotu, który podlega silnym działaniom



Rys. 8. Tłocznik o powierzchni pokrytej siatką pęknięć.

termicznym, silnym „uderzeniem” temperatury, wraz z jednoczesną mniej lub więcej silną korozją. Czy różne i o różnych własnościach mechanicznych materiały stalowe na lufy, wypróbowane w takich warunkach, nie rozszerzyły zakresu wiadomości naszych o zjawisku powstawania siatki? Byłaby to może daleka analogia, jednakowoż analogia, dająca pewne pojęcia uzupełniające przy poznawaniu materiału, podlegającego podobnym poniekąd działaniom pewnych czynników.

(d. n.).



L'influence du matériel du canon sur son usage

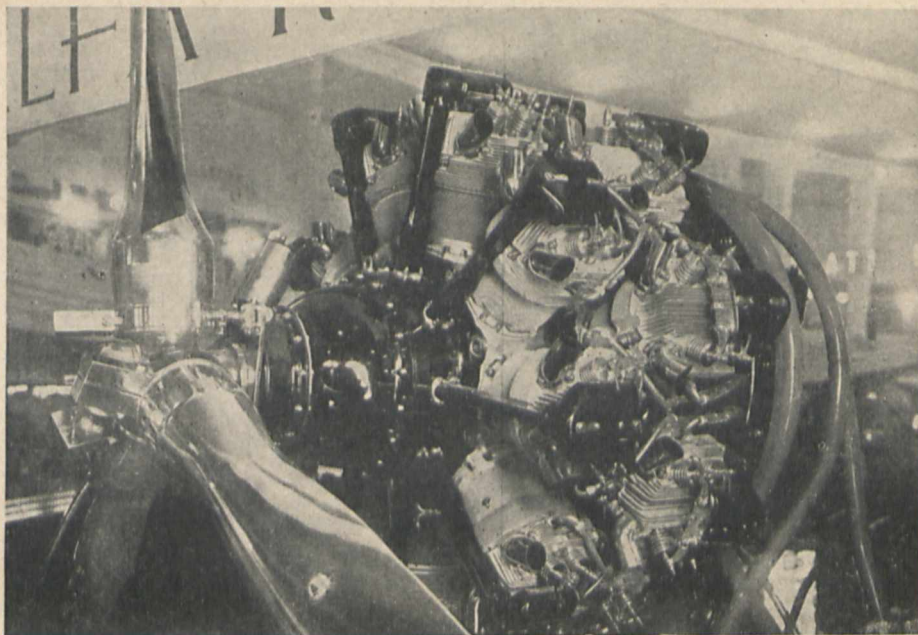
R é s u m é :

Réseau des fendilles sur la superficie intérieure du canon — comme symptôme de l'usage. Théories expliquant la formation de ce réseau. Essais concernant l'influence de la corrosion et des efforts répétés sur la formation du réseau en question. Analyse des phénomènes thermiques et mécaniques se produisant dans le canon. Exigences auxquelles doit répondre le matériel du canon.

DZIAŁ SPRAWOZDAWCZY

Inż. W. Czarnocki

Dział silników na Drugim Międzynarodowym Salonie Lotniczym w Mediolanie



Rys. 1. Silnik Alfa Romeo 135 RC 33, o mocy 1350/1500 KM, z przestawialnym w locie śmigłem.

DRUGI Międzynarodowy Salon Lotniczy w Mediolanie, organizowany przez Komisję Autonomiczną Targów Mediolańskich na terenach Pałacu Sportowego, był przede wszystkim szczegółowym i wyczerpującym przeglądem całokształtu dorobku włoskiej produkcji lotniczej. Drugie miejsce zajął — dość pobieżnie już potraktowany — pokaz eksponatów niemieckich. Z innych państw — Francję reprezentowały tylko wytwórnie „Hispano-Suiza” i „Gnome-Rhône” — Czechosłowację zaś „Walter”. Obecność tych fabryk na Salonie wywołana była tylko tym, że wytwórnie włoskie posiadają ich licencje.

W celu scharakteryzowania działu silnikowego Salonu zebrałem w załączonej tabeli dane liczbowe poszczególnych silników, cechy zaś charakterystyczne podaję w kolejności państw i wytwórni.

Włochy

Alfa - Romeo

Fabryka ta produkuje silniki konstrukcji własnej oraz według licencji firm „Bristol” (Anglia) i „Walter” (Czechosłowacja). W konstrukcjach własnych stosuje przy tym nie tylko poszczególne części, ale nawet całe zespoły zapożyczone z silników licencyjnych.

Wytwórnia ta wystawiła 4 silniki chłodzone powietrzem, z których najnowszy jest silnik Alfa 135 R. C. 33 (rys. 1). Jest to gwiazda podwójna 18-to cylindrowa o mocy 1350 — 1500 KM, składająca się z elementów silnika Mercury—Bristol.

Pozostałe 3 silniki prawie niczym nie różnią się od licencyjnych. Są to: Alfa 126 R. C. 34 — gwiazda 9-cia cylindrowa znana u nas pod nazwą Pegaz VIII — Bristol.

Alfa 115-I — silnik bezsprężarkowy, odwrócony 6-cio cylindrowy, bardzo podobny do silnika Major

6 — Waltera. Jest to silnik średniej mocy, zaopatrzonego w śmigło o zmiennym skoku, nastawianym podczas lotu ręcznie z kabiny pilota.

Silnik Alfa 110-I — bezsprężarkowy, 4-ro cylindrowy, rzędowy, odwrócony — bardzo podobny do Juniora 6 — Waltera.

Fiat (Turyn)

Na stanowisku tej firmy zwraca uwagę widza przede wszystkim historyczny już, 24-ro cylindrowy silnik o układzie V, chłodzony wodą, zdobywca światowego rekordu szybkości (709 km/godz.), znany pod nazwą A. S. 6. Poza tym wytwórnia wystawiła 3 silniki gwiazdowe podwójne, chłodzone powietrzem, a to:

A. 74 R. C. 38 — gwiazdę podwójną 14-to cylindrową o mocy nominalnej 840 KM, oraz

A. 80 R. C. 41 i A. 80 R. C. 20 — gwiazdy podwójne 18-to cylindrowe, różniące się między sobą tylko wysokością i mocą nominalną. Uwagi godnym szczegółem tych silników są automatyczne membranowe regulatory temperatury smaru.

Piaggio & C. S. A. (Genua)

wystawiła 6 silników gwiazdowych, chłodzonych powietrzem, przypominających zewnętrznie francuskie Gnome-Rhône.

Do ciekawszych pośród nich należą: P. VII. C. 45 i P. IX. R. C. 40 — gwiazdy 7-o i 9-cio cylindrowe ze sprężarkami dwubiegowymi, włączanymi mechanicznie, oraz P. XI. R. C. 40 i P. XII. R. C. 40 — gwiazdy podwójne.

Wszystkie silniki wyposażone są w gaźniki własnej konstrukcji i rozdzielacze do rozruszników Viet'owskich.

Isotta Fraschini (Mediolan)

Fabryka ta, należąca do koncernu Caproni, wystawia 6 silników (rys. 2).

Trzy są to silniki rzędowe chłodzone wodą; jeden z nich — Asso 750 R. C. 35 (rys. 3), nie jest już stosowany w lotnictwie, a jednostki wykonane przerabiane są obecnie na silniki do celów specjalnych, jak np. do łodzi torpedowych.

Pozostałe trzy silniki są chłodzone powietrzem: rzędowy odwrócony V, oraz dwa gwiazdowe — jeden 7-mio cylindrowy (rys. 4) i drugi podwójny 14-to cylindrowy.

Silniki chłodzone wodą są wzorowane na francuskich Hispano-Suiza, rzędowy V jest własnej konstrukcji, gwiazda zaś podwójna przypomina łądząco K. 14 Gnome-Rhône.

C. N. A. R. (Comp. Nationale Aeronautica S. A. Rzym)

Widzimy tu 2 silniki małej mocy chłodzone powietrzem:

C. II. bis — silnik dwucylindrowy, poziomy, mocy 38 KM o cylindrach przeciwległych, i

C. VI. I. R. C. 43 — 6-cio cylindrowy odwrócony rzędowy, zaopatrzony w sprężarkę objętościową Roots'a. Silnik ten o dość małej mocy (150 KM) jest w szczegółach konstrukcyjnych wzorowany na silnikach dużej mocy.

S. A. I. (Societa Aeronautica Italiana)

Fabryka ta wystawiła tylko jeden silnik małej mocy 90—100 KM. Jest to silnik raczej samochodowy o tłokach wahadłowych znany w literaturze pod nazwą Babel A. A. I.

Niemcy

Argus-Motoren G. m. b. H. (Berlin)

Wystawia silnik As. 10. C. 3 o mocy 240 KM, bardzo rozpowszechniony w niemieckim lotnic-

twie. Jest to dalsza modyfikacja znanego już 8-o cylindrowego bezsprężarkowego silnika As. 10, o układzie odwróconego V, i chłodzonego powietrzem.

Hirth-Motoren, G. m. b. H. (Sztuttgart).

Najciekawszym eksponatem tej firmy jest 8-mio cylindrowy, chłodzony powietrzem, silnik o układzie odwróconego V i kącie między cylindrami 60°, znany pod nazwą H. M. 508 H. Jest to silnik czterosurowy bez wałka rozrządczego, zastąpionego osobnymi kułakami, z reduktorem, sprężarką dwuwylotową i wałem korbowym dzielonym, łączonym za pomocą zębów Hirth'owskich (rys. 4).

Pozostałe 3 silniki małej mocy są dobrze znane — H. M. 60 R, H. M. 504 i H. M. 506 A.

Brandenburgische Motorenwerke G. m. b. H. (Berlin).

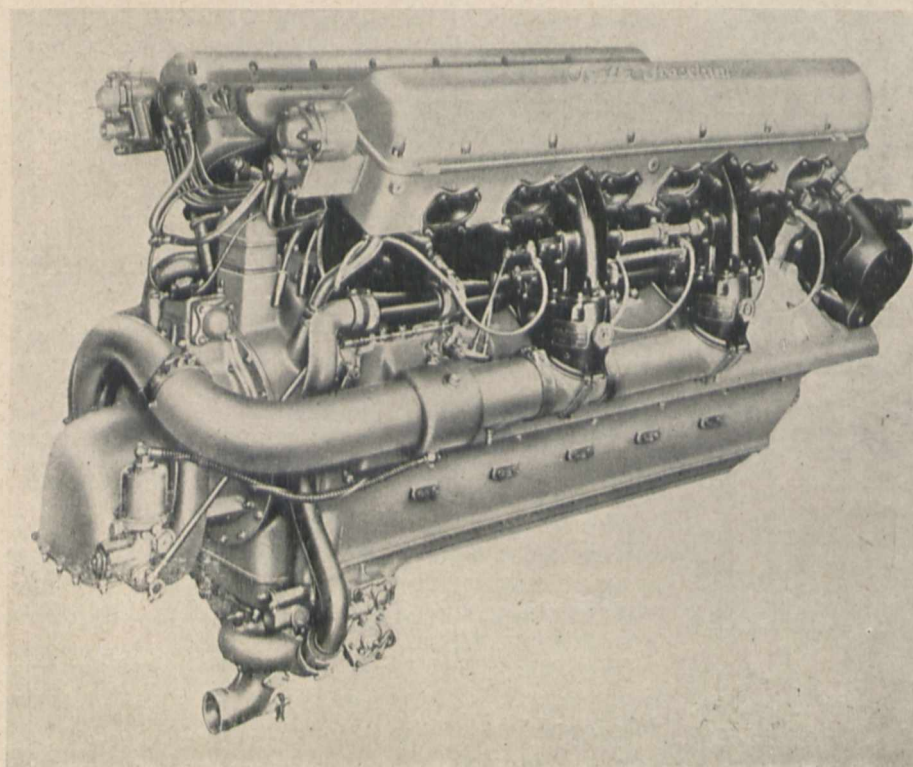
Jest to pozornie młoda firma, ale o dużej praktyce konstrukcyjnej, gdyż powstała ona z działu lotniczego koncernu Siemens.

Wystawia pod swoją marką dwa stare Siemensowskie silniki Bramo-Sh 14 A 4, Bramo 322 H. 2 (dawniej Siemens S. A. M. 322 H2), oraz jeden nowy, własnej konstrukcji, Bramo-Fornir 323 I. Jest to dziewięciocylindrowa gwiazda, chłodzona powietrzem o możliwości zastosowania jedno- i dwubiegowych sprężarek, lub turbo-sprężarki napędzanej spalinami. Godne uwagi w tym silniku są głowice, których wielkość powierzchni chłodzących doprowadzona jest do kresu możliwości odlewniczych. Wystarczy chyba nadmienić, że żeberka chłodzące są rozstawione co około 5 mm, a ich wysokość dochodzi miejscami do 50 mm. Silnik ten jest wyposażony w najnowszej konstrukcji podwójny iskrownik firmy Bosch.

Junkers Flugzeug und Motorenwerke A. G.

Oprócz stałego bywalca wszystkich wystaw, przekroju dwusurowego, 6-cio cylindrowego, chłodzonego wodą Diesela lotniczego Jumo 205, o tłokach przeciwbieżnych, będącego w ruchu, z synchronizowanymi światłami imitującymi pracę, firma ta wystawiła 2 swoje najnowsze, chłodzone cieczą, benzynowe silniki Jumo 210 i Jumo 211, stanowiące rewelację Salonu.

Są to silniki 12-to cylindrowe, o układzie odwróconego V, z tak umieszczonym reduktorem czołowym, wałem korbowym i sprężarką, że istnieje możliwość ustawienia między cylindrami armatki strzelającej przez oś śmigła. Konstrukcja tych silników, różniących się między sobą tylko mocą, jest bardzo zwarta i robi wrażenie — ale tylko pozorne — bardzo ciężkiej.



Rys. 2. ASSO XI R. C. Chłodzony wodą silnik rzędowy ze sprężarką fabryki Isotta Fraschini.

Czechy

Walter (Praga).

Wystąpił na Salonie z całym swoim dorobkiem silnikowym, zaczynając od najslabszego Atom i kończąc na Sagitta III i Super Castor, z których tylko 2 ostatnie różnią się od już znanych zwiększoną mocą z litra.

Francja

Gnome-Rhône.

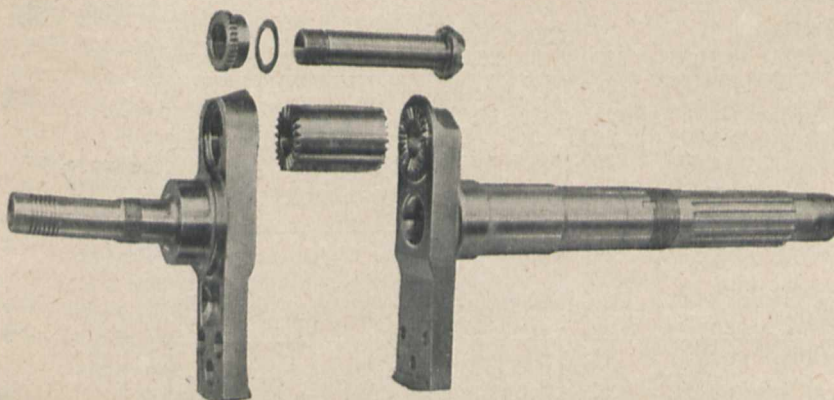
Oprócz znanej 14-to cylindrowej gwiazdy podwójnej Mars M. 14 o bardzo małym gabarycie, firma ta wystawiła jeszcze jedną 18-to cylindrową, chłodzoną powietrzem jak i poprzednia, gwiazdę podwójną P. 18. Silnik ten, przy bardzo znacznej mocy 1400 KM, wyróżnia się wyjątkowo zwartą budową.

Hispano-Suiza.

Fabryka ta wystawiła 2 silniki, 14-to cylindrową gwiazdę podwójną 14 AB, chłodzoną powietrzem i dobrze już znany, ładnej konstrukcji i wykonywany w dużych seriach — silnik Moteur Cannon 12 Y. C. R. S.

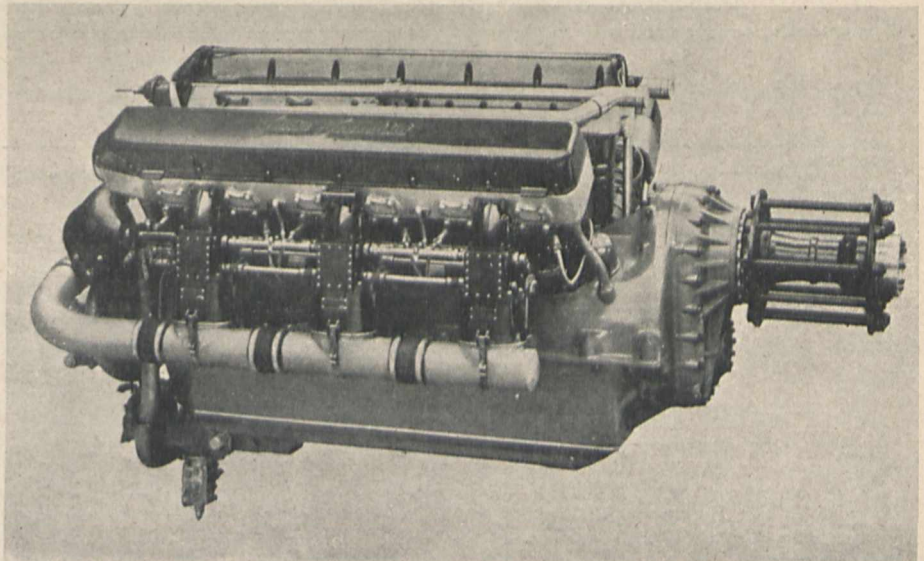
Wyposażenie elektryczne silników wystawionych na Salonie, w zależności od przynależności państwowej, pokryły prawie w 100% trzy znane fabryki Marelli — Włochy, Bosch — Niemcy i Scintilla — Szwajcaria.

Dość zmiennym faktem jest to, że prawie wszystkie wytwórnie, produkujące silniki o dużej mocy, wyposażają je w gaźniki własnej konstrukcji oraz w urządzenia do utrzymywania stałej ilości obrotów śmigła w locie.



Rys. 4. Sposób łączenia części wału korbowego według pomysłu Hirtha, mający na celu osadzanie łożysk rolkowych na czopie korby.

Reasumując wrażenia odniesione przy zwiedzaniu działu silnikowego Salonu widzimy w pierwszym rzędzie dążenie wszystkich wytwórni produkujących silniki dużej mocy do zmniejszenia ich powierzchni czołowych. Fabryki produkujące silniki gwiazdowe uzyskały to przez przejście z układu gwiazdy pojedynczej na podwójną, a wytwór-



Rys. 3. Silnik ASSO 750 R. C. 35 fabryki Isotta Fraschini, używany obecnie do łodzi torpedowych.

nie silników rzędowych dążą do tego samego celu przez zwiększenie liczby obrotów i liczby cylindrów w rzędzie w układzie V. Poza tym stosowane bywają również układy X i H, których przedstawicieli, niestety, na tegorocznym Salonie nie było. Dążenie do budowy silników o dużej mocy i małej powierzchni czołowej zdobyły sobie obecnie całkowite prawa obywatelstwa.

Zwraca też uwagę fakt produkowania we Włoszech przez wszystkie większe wytwórnie silnikowe, a nawet niektóre płatowcowe, śmigieł o skoku zmiennym w locie. Śmigła te, uważane jako część składową silników, powystawiały następujące fabryki:

- Fiat — śmigło budowane wg licencji Hamiltona, Piaggio i Alfa Romeo — śmigła własnej konstrukcji,
- Savoia-Marchetti — przekonstruowane śmigło Ratiera.

Bezsprzecznie najciekawszym ze wszystkich jest śmigło wytwórni Alfa-Romeo, które dobrze jest uwidocznione na rys. 1.

Oprócz kilku jeszcze wytwórni wystawiających śmigła, 2 niemieckie fabryki — „Heine Hugo Propellerwerk” i „Propellerwerk G. Schwarz K. G.” pokazały konstrukcję łopat drewnianych umożliwiających zastosowanie ich do śmigieł o zmiennym w locie skoku.

Na zakończenie przeglądu działu silnikowego na Salonie warto nadmienić, że wielką sensacją wzbudził bardzo ciekawy, elektromagnetyczny wtryskiwacz firmy Caproni, będący w ruchu i oświetlo-

ny przez stroboskop, który — jak wynika ze słów przedstawiciela — zdał celująco egzamin na jednocylindrowce i obecnie jest wypróbowywany na silniku wielocylindrowym. Jest to — ze znanych mi, dotychczas opublikowanych urządzeń tego rodzaju — bezsprzecznie najcelowsze i rokujące największe nadzieje.

Silniki wystawione na II-gim Międzynarodowym Salonie Lotniczym w Mediolanie

Firma i nazwa	Ilość cylindrów i układ	Chłodzenie	Wyso-kość nominalna	Moc nominalna	Ilość obrot. nominalna	Litraz	Moc normalna przy ziemi	Moc startowa	Ciężar	U w a g a
WŁOCHY										
<i>Alfa-Romeo</i>										
Alfa 135 R. C. 35 . . .	18-gwiazda podw.	powietrz.					1350-1500			W próbach
Alfa 126 R. C. 34 . . .	9-gwiazda	"	3 400	750	2 300	28,628		800		
Alfa 115-I	6-odwr. rzęd.	"			2 100	9,186	190	200	485	
Alfa 110-I	4-odwr. rzęd.	"			2 100	6,124	120	130	136	
<i>Fiat</i>										
A. S. 6	24-V	wodne		3 100	3 300	51,10	3 100		930	Rekord szybkości
A. 74 R. C. 38	14-gwiazda podw.	powietrz.	3 800	840	2 400	31,25		890	570	Różnią się tylko sprężarką
A. 80 R. C. 41	18-gwiazda podw.	"	4 100	1 000	2 100	45,72		1 030	725	
A. 80 R. C. 20	18-gwiazda podw.	"	2 000	1 100	2 100	45,72		1 200	725	
<i>Piaggio</i>										
P. VII. C. 16	7-gwiazda	powietrz.	1 600	460	2 100	19,334	430		325	Ze sprężarką dwubiegową
P. VII. C. 45	7-gwiazda	"	4 500 1 500	390 450		19,344	425		340	
P. IX. R. C. 40	9-gwiazda	"	4 000	600 580	2 250	24,858			445	
P. X. R	9-gwiazda	"	1 000	700	2 350	24,858	670		430	" "
P. XI. R. C. 40	14-gwiazda podw.	"	4 000	1 000	2 200	38,6	875	1 000	655	
P. XII. R. C. 40	18-gwiazda podw.	"		1 600		56,904			800	
<i>Isotta Fraschini</i>										
Asso 750 R. C. 35 . . .	18-W	wodne		870		47,1	780	955	730	
Asso L. 121 R. C. 40 . .	12-V	"		900		32,646	788	900	594	
Asso XI. R. C. 40 . . .	12-V	"		836		32,646	730	860	594	
Asso A. 120 I. R. C. 40	12-V odwr.	powietrz.		665		26,685	675	770	540	
Astro 7. C. 40	7-gwiazda	"		450		20,8	400	420	328	
Astro 140 R. C. 30 . . .	14-gwiazda podw.	"		970		43,688	890		620	
<i>C. N. A. R.</i>										
C. II. Bis	2-poziołne przeciwl.	powietrz.		38	2 700	1,400	38		42	Sprężarka Roots'a
C. VI. I. R. C. 46 . . .	6-rzęd. odwr.	"	4 300	150	3 400	4,200	150	168	185	
<i>S. A. I.</i>										
Babel A. A. I.				90				100		Tłoki wahliwe
NIEMCY										
<i>Argus</i>										
As 10 C. 3	8-V odwrócony	powietrz.		200	1 880	12,667	200	240	213	
<i>Hirth</i>										
HM 60 R.	4-rzęd. odwr.	powietrz.		72	2 320	3,60	72	80	84	
HM 504 A	4- " "	"		95	2 450	3,98	95	105	104	
HM 506 A	6- " "	"		145	2 420	5,97	145	160	149	
HM 508 H	8-V odwrócony	"		215	2 900	7,69	215	240	200	
<i>B. M. W.</i>										
Bramo 322	7-gwiazda	powietrz.			2 200	7,7		160	125	Silnik b. stary
Bramo Sh. 14 A 4	9- " "	"	4 200	665	2 100	26,82	585	730	545	
<i>Junkers</i>										
Jumo 205	6-rzęd. przeciwbież.	wodne		700	2 400	16,61			530	Diesel Sprężarki dwu- biegowe
Jumo 210	12-V odwrócony	cieczą	3 700 1 500	680 680	2 700	19,7	690	690	440	
Jumo 211	12-V "	"	4 200 1 700	975 1 025	2 300	35,0	1 000	1 000	580	
FRANCJA										
<i>Gnome-Rhône</i>										
M 14	14-gwiazda podw.	powietrz.	4 000	650	3 000	18,98		700	385	
P 18	18- " "	"	4 000	1 300	2 170	54,24		1 400	711	
<i>Hispano-Suiza</i>										
12 Y	12-V	cieczą	3 600	910	2 400	36,00	800	880	470	
14 A. B.	14-gwiazda	powietrz.	3 500	680	2 400	26,05	580	640	495	
CZECHOSŁOWACJA										
<i>Walter</i>										
Atom	2-poziołne przeciwl.	powietrz.		23	2 600	1,1	25	28	40	
Mikron II	4-rzęd. odwrócony	"		60	2 600	2,33	60	62	61	
Minor 4	4- " "	"		83	2 260	4,00	83	95	93	
Major 4	4- " "	"		120	2 100	6,124	120	130	140	
Scolar	9-gwiazda	"		160	2 200	7,8	160	180	165	
Major 6	6-rzęd. odwrócony	"		190	2 100	9,2	190	205	175	
Super-Castor I. R. C.	9-gwiazda	"	1 750	430	2 200	18,8	400	480	355	
Sagitta I. R. C.	12-V-odwrócony	"	2 000	500	2 400	18,37	470	550	365	

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

ENERGETYKA

Badania topliwości żużla z mieszanek węgla

Praktyka wykazuje, że zachodzi rozbieżność pomiędzy wynikami laboratoryjnych badań topliwości popiołu metodą Bunte-Baum'a a zachowaniem się żużla w pracy kotłów. Omawiając ten fakt, autor stwierdza, że przy coraz częstszym stosowaniu mieszanek, złożonych z różnych gatunków węgla, następuje zjawisko wzajemnego oddziaływania na siebie składników popiołu różnych gatunków węgla, wobec czego należałoby opracować i ujednostajnić nowe metody badań, które by usunęły zdarzające się różnice oceny węgla przez jego wytwórcę i przez użytkownika. (*Feuerungstechnik* t. 25 (1937) str. 217.22).

C.

Angielski projekt stworzenia rezerw paliwa płynnego

H. Moore przedstawia na łamach czasopisma *Gas and Oil Power* projekt zaopatrzenia Anglii w należyte zapasy paliwa płynnego na wypadek wojny. Zapotrzebowanie roczne przetworów ropy naftowej w Anglii wynosi: ok. 4,5 mio tonn benzyny, tyleż oleju gazowego i opałowego, ok. 1 mio tonn nafty i 0,5 mio tonn smarów.

W celu przechowania odpowiednich zapasów autor proponuje budowę ok. 250 magazynów o pojemności ok. 20 000 t każdy. Magazyny te, położone zdaleka od miast, byłyby naziemne, jedynie malowane ochronnie, dla obrony przeciwlotniczej. Magazyny byłyby połączone między sobą siecią rurociągów, umożliwiającą transport płynnego paliwa. Zbiorniki byłyby budowane w pobliżu linii kolejowych, a rurociągi prowadzone wzdłuż tych linii dla uniknięcia trudności i kosztów związanych z nabywaniem praw do terenu. Koszt takiej ogólno-krajowej sieci zbiorników i rurociągów ocenia autor na 20 mio £. (*Oil and Gas Power, Special Techn. Review* Nr 1937, str. 18 — 19).

B.

METALOZNAWSTWO

Nowości w składzie chemicznym stali specjalnych

Autor omawia stale odporne na wpływy atmosferyczne i korozję w specjalnych warunkach pracy. Stal o 1,5 — 2,75% Cr z dodatkiem molibdenu lub wanadu nadaje się na naczynia destylacyjne, posiada dużą odporność na uderzenia i trudno ulega odwęgleniu pod wpływem wodoru. Dodatek niobu (kolumbu), tytanu lub molibdenu podnosi granicę pełzania w podwyższonych temperaturach. Dodatek pierwiastków sprzyjających tworzeniu węglików, a szczególnie tytanu i niobu, wzmacnia hartowność stali chromowych. Dodatek tych pierwiastków ma szczególnie ważne znaczenie w konstrukcjach spawanych, wpływając na zwiększenie wytrzymałości okolic spoin po ostygnięciu na powietrzu. Dodatek niobu do stali nierdzewnej o 18% Cr i 8% Ni przeciwdziała wydzielaniu się węglików i w następstwie tego usuwa niebezpieczeństwo korozji międzykryształicznej tej stali po spawaniu. Stal o 16% Cr i 1% Ni zastosowano w budowie wodnopłatowców. Na elementy narażone na korozję w najwyższych temperaturach zastosowano ostatnio stal o 35% Cr i 7% Al. Celem zmniejszenia pierwotnego żarzenia stali chromowej zastosowano dodatek azotu. Podczas wyrobu stali o 20% Cr wprowadza się do pieca na-

azotowany żelazochrom, w którym zawartość azotu wynosi 0,8%. Dzięki tak pomyślnemu zmniejszeniu ziarna przez wprowadzenie azotu osiąga się poważny wzrost nie tylko ciągliwości, ale także wytrzymałości i twardości stali chromowej. (W. J. Priestley. *Heat Treating & Forging* 1937 r., zes. 1, str. 30/31).

K.

OKRĘTOWNICTWO

Sprzęgło elektromagnetyczne w zastosowaniu do napędu okrętów

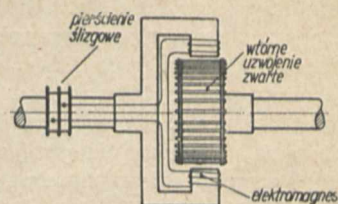
W budownictwie okrętowym lat ostatnich wzrasta coraz bardziej udział okrętów motorowych. Jednocześnie zaś przejawia się dążność do coraz częstszego stosowania silników szybkoobrotowych, jako dających znaczną oszczędność wagi i miejsca. Ze względu na niską liczbę obrotów śruby, konieczną dla osiągnięcia dobrej jej sprawności, niezbędne jest zastosowanie przeniesienia między wałem silnika a wałem śruby. Przeniesienie to powinno umożliwiać również jednoczesną pracę kilku silników na jeden wał.

Istnieją 3 sposoby przenoszenia mocy z silnika na śrubę, przy równoczesnym zmniejszeniu liczby obrotów: elektryczny, hydrauliczny i mechaniczny. Ten ostatni sposób, jakkolwiek najprostsz (przynajmniej w pojęciu mechanika) posiada jednak wadę sztywnego połączenia, a dla dużych jednostek także i niemożności odłączenia silnika od wału śruby, ze względu na trudność budowy wyłączanych sprzęgieł mechanicznych dla dużych momentów obrotowych.

Postęp w tej dziedzinie stanowi elektromagnetyczne sprzęgło poślizgowe opracowane przez firmę ASEA. Sprzęgło to ma za zadanie:

- zapewnić elastyczne połączenie pomiędzy silnikiem a przekładnią zębatą, zapobiegając przenoszeniu się drgań skrętnych z silnika w formie uderzeń na zęby przekładni.
- umożliwić załączanie i wyłączanie silnika w ruchu. Spełnienie tych zadań daje następujące korzyści:
 - zmniejszenie zużywania się przekładni zębatej i spokojniejszy jej bieg;
 - umożliwienie współpracy dwóch lub więcej silników na wspólną śrubę, co znów pozwala na zmniejszenie wagi maszyn i przestrzemi przez nie zajmowanej oraz zwiększa niezawodność ruchu;
 - polepszenie ekonomii przez pracę tylko części silników przy zmniejszonej szybkości okrętu.

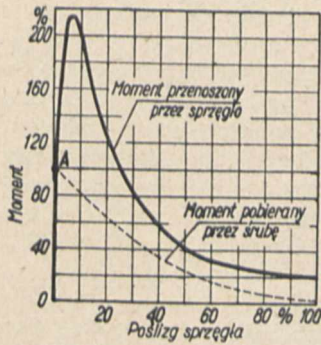
Rys. 1.
Schemat ustroju sprzęgła elektromagnetycznego.



Konstrukcja sprzęgła jest tego rodzaju, że jego włączenie i wyłączenie wymaga jedynie przełożenia wyłącznika elektrycznego w obwodzie wzbudzenia elektromagnesów. Moment przenoszony nie zależy od obrotów silnika (jak np. przy sprzęgłach hydraulicznych) i jest równy w przybliżeniu podwójnemu pełnemu momentowi silnika, co w razie zablokowania jakiejś części (np. zatarcia się tłoka) stanowi zabezpieczenie przed poważniejszym uszkodzeniem. Obie połowy sprzęgła nie stykają się z sobą, lecz

znajduje się między nimi szczelina powietrzna szerokości kilku mm, pozwalająca na drobne przesunięcia osi obu części, co ułatwia montaż.

Rys. 1 przedstawia schematycznie sprzęgło. Działanie jego oparte jest na tej samej zasadzie co działanie silnika asynchronicznego o zwartym uzwojeniu wirnika, z tą jedynie różnicą, że w silniku asynchronicznym pole magnetyczne stojana wiruje wskutek działania prądu zmiennego, zaś w sprzęgłe pole magnetyczne wiruje wraz z jedną połową sprzęgła. Przy pełnym obciążeniu poślizg sprzęgła wynosi ok. 1,5%, a jego sprawność 98 — 99%. Rys. 2 podaje krzywą momentu przenoszonego przez sprzęgło przy różnych wielkościach poślizgu, oraz krzy-



Rys. 2.
Charakterystyka
sprzęgła
elektromagnetycznego.

wą momentu śruby przy różnych obrotach. Normalny zakres pracy sprzęgła leży pomiędzy punktami O i A. W razie nagłego unieruchomienia śruby okrętowej, które może zająć np. podczas żeglugi wśród lodów, sprzęgło zostanie rozłączone bez żadnej szkody dla silnika, który będzie nadal pracować, obciążony jedynie momentem w wysokości ok. 20% normalnego, jak wskazuje linia pełna na rys. 2. (*Motor Ship*, grudzień 1937, str. 336 — 337).

K. B.

SILNIKI SPALINOWE

Silnik Kadenacy'ego

Już od paru lat pojawiają się co jakiś czas w prasie technicznej wzmianki o silniku Kadenacy'ego. Silnik ten, oparty na zgola nowych zasadach, zasługuje na poznanie, choćby z tego względu, że zasady te wydają się niekiedy sprzeczne z klasyczną mechaniką gazów.

Zjawisko, na które Michał Kadenacy pierwszy zwrócił uwagę i na którym oparł działanie swego silnika, polega na „balistycznym” charakterze wypływu gazów z cylindra, występującym przy nagłym odsłonięciu szczelin wylotowych. Chodzi mianowicie o to, że bezpośrednio po szybkim otwarciu szczelin wylotowych, połączonym z raptownym wypływem gazów, występuje w cylindrze podciśnienie. Przez odpowiedni dobór chwili otwarcia szczelin lub zaworów dolotowych można — dzięki owej próżni — osiągnąć przepłukanie i zassanie powietrza do cylindra bez użycia jakiegokolwiek pompy przepłukującej. Mamy więc do czynienia z wyzyskaniem dynamicznych zjawisk, towarzyszących wylotowi gazów z cylindra.

Należy tu przypomnieć, że zasada wyzyskania energii wydmuchu do zassania powietrza i przepłukiwania w silniku dwusuwowym jest dawno znana, istnieje nawet seryjnie wykonywany silnik, oparty na tej zasadzie (Petter, „*Harmonic induction engine*”), silnik ten jednak wykorzystuje do przepłukania jedynie energię zawartą w rurze wydmuchowej, której w tym celu nadano odpowiednie wymiary. „Balistyczny” efekt Kadenacy'ego występuje — według wynalazcy — niezależnie od istnienia ru-

ry; świadczą o tym opisane poniżej próby. Niemniej jednak używa Kadenacy także i rury wydmuchowej, jako pomocniczego środka do przepłukania silnika. Przez odpowiednie połączenie obu tych sposobów zdołał on uzyskać pracę silnika w bardzo znacznym zakresie obrotów, wyrażającym się stosunkiem najniższej do najwyższej liczby obrotów równym 1:4.

Oto w jaki sposób objaśnia Kadenacy przebiegi zachodzące między gazami *a*, opuszczającymi cylinder i gazami *b*, które w chwili otwierania szczelin wylotowych znajdują się w rurze. Gazy *b* posiadają zwykle objętość i masę większą niż gazy *a* i w chwili otwierania szczelin wydmuchowych znajdują się w spoczynku. Z chwilą otwarcia szczelin gazy *a* uderzają o gazy *b*, zatrzymują się i oddają gazom *b* swą energię kinetyczną, która zamienia się częściowo na ciśnienie, częściowo zaś na energię kinetyczną ruchu gazów *b* ku wylotowi rury. Za gazami *a* powstaje depresja, przed nimi ciśnienie reakcji wywieranej przez gazy *b*. W wyniku tego gazy *b* zostają nieco cofnięte z powrotem ku cylindrowi.

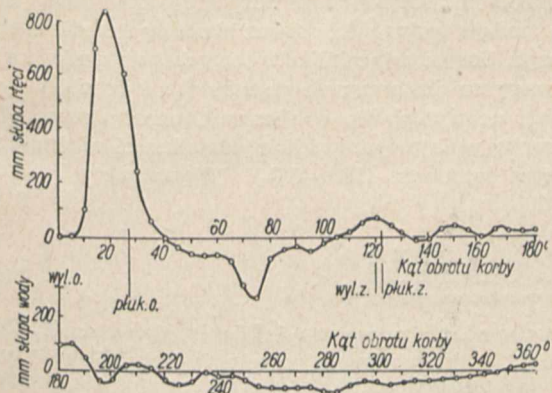
S. J. Davies opisuje w *Engineering* szereg prób i badań wykonanych przez siebie w celu przekonania się o prawdziwości zasady działania silnika Kadenacy'ego. Poniżej podajemy opis niektórych z pośród tych prób.

Mały benzynowy silnik dwusuwowy o wymiarach cylindra 61/85, posiadający wylot i wlot do cylindra w formie szczelin sterowanych przez tłok, wyposażono w płytkowe zawory, umieszczone na szczelinach wylotowych. Wlot odbywał się z atmosfery po przez gaźnik wprost do cylindra z ominięciem komory korbowej; rury wydmuchowej nie było. Ukształtowanie szczelin było takie, że wlot zaczynał się otwierać po całkowitym ukończeniu wylotu. Silnik pracował na hamulcu, dając przy 2660 obr./min moc 3,8 KM, co odpowiada średniemu ciśnieniu efektywnemu 2,5 kg/cm². Pomiar ilości powietrza zassanego przez tłok, wykonany za pomocą gazomierza, wykazał sprawność wolumetryczną napełnienia cylindra około 45%. Dzięki obecności zaworów zwrotnych na szczelinach wylotowych, cofanie się spalin do cylindra było uniemożliwione, tak, że powstająca po wylocie gazów próżnia („balistyczny” efekt Kadenacy'ego) zapełniała się mieszkanką zasysaną przez szczeliny wlotowe. Jest to więc najprostszyszy sposób zrealizowania przebiegów silnika Kadenacy'ego. Jednak obecność zaworu na szczelinach wydmuchowych jest niekorzystna, bowiem gazy wylotowe muszą pokonywać opory przepływu i bezwładności, które stwarza zawór. Z tego też powodu wynalazca, który w początkowym okresie prac nad swym silnikiem dążył do skonstruowania odpowiedniego zaworu zwrotnego na wydmuchu, poszedł następnie w kierunku wykorzystania rury wydmuchowej.

O przebiegach zachodzących w rurze wydmuchowej wspomniano poprzednio. Dla zbadania tych przebiegów wykonano — oprócz kilku prostszych doświadczeń — stroboskopowy pomiar ciśnień zachodzących w rurze. W tym celu wstawiono w długość rury pierścienie, posiadające szczelinę równoległą do osi rury; pierścien ten można było obracać ręcznie. Na pierścieniu umieszczony był drugi, z odpowiednim nacięciem, napędzany z liczbą obrotów równą liczbie obrotów silnika.

Wewnątrz rury umieszczona była rurka Pitota, połączona ze szczeliną wewnętrznego pierścienia, zewnętrzny zaś pierścien połączony był w odpowiedni sposób z U-rurką. W ten sposób otrzymano na U-rurce ciśnienie panujące w rurze wydmuchowej w chwili pokrywania się szczelin w obu pierścieniach, zaś przez obracanie wewnętrznego pierścienia ręką — ciśnienie w rurze w funkcji

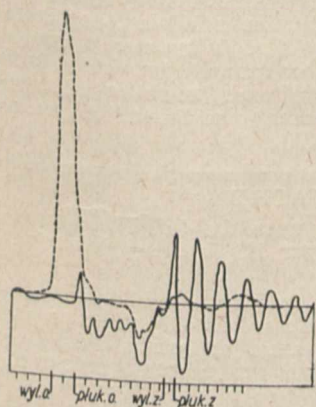
kąta obrotu korby. Rys. 1 podaje jeden z takich wykresów ciśnień w rurze w funkcji czasu, typowy dla silnika Kadenacy'ego. Jak widać z krzywej, po otwarciu szczelin wylotowych następuje krótka zwłoka, poczem ciśnienie wzrasta raptownie do ok. 850 mm słupa rtęci; następnie



Rys. 1. Przebieg ciśnienia w rurze wydmuchowej.

równie gwałtownie opada i w 40° po otwarciu szczelin wylotowych — jest z powrotem równe atmosferycznemu. Następuje małe podciśnienie, a potem, pomiędzy 65 i 80° po otwarciu szczelin, wydátne podciśnienie sięgające 234 mm Hg (0,32 kg/cm²). Po 80° ciśnienie zaczyna wzrastać i przy 120° wynosi 65 mm Hg powyżej atmosfery; dalsze wahania są już niewielkie i maleją stopniowo coraz bardziej, tak, że pod koniec cyklu w rurze panuje — praktycznie biorąc — ciśnienie atmosferyczne.

Bardzo szybki wzrost ciśnienia do wartości przekraczającej 1 atn i następujący potem spadek do ciśnienia atmosferycznego, wszystko w obrębie 40° obrotu korby przy $n = 1300$ obr/min (odpowiada to czasowi 0,005"), wskazuje na niezmiernie szybki wypływ masy gazu z cylindra przez rurę. Podciśnienie, występujące w rurze po przepływie, ma być — według wynalazcy — rozprzestrzenieniem się próżni, występującej w cylindrze po wypływie. Wzrost ciśnienia między 75° a 120° po otwarciu wylotu odpowiada ruchowi powrotnemu gazów w stronę cylindra.



Rys. 2.

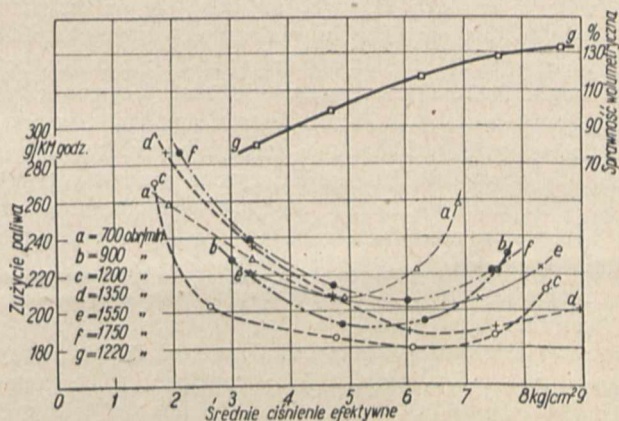
Ciśnienie za szczelinami wylotowymi (linia przerywana) i przed szczelinami dolotowymi (linia ciągła) w silniku Kadenacy'ego.

Rys. 2 podaje przebiegi ciśnień w rurze wylotowej za szczelinami wylotowymi (linia przerywana) oraz w rurze ssącej — przed szczelinami wlotowymi (linia pełna), zdjęte przy pomocy oscylografu. Na rysunku tym zwraca uwagę fakt, że w czasie wspólnego otwarcia szczelin wlotowych i wylotowych, a więc w czasie przepływania, ciśnienie w rurze wylotowej jest stale wyższe od ciśnienia w rurze dolotowej; zdawałoby się więc, że gaz będzie płynąć w kierunku odwrotnym niż należy, tj. od szczelin wylotowych do wlotowych. Autor artykułu w *Engi-*

neering nie tłumaczy wystarczająco tego dziwnego zjawiska. Być może, że wskutek znacznej szybkości w rurze ssącej w miejscu pomiaru ciśnienia występuje depresja, która przy wlocie powietrza do cylindra maleje wskutek zamiany energii kinetycznej wpływającego powietrza z powrotem na ciśnienie.

Pomiary te przeprowadzono na silniku Junkersa o tłokach przeciwbieżnych, przerobionym według systemu Kadenacy'ego. Wymiary silnika były: średnica cylindra 65 mm, skok obu tłoków 210 mm, objętość skokowa 700 cm³. Przeróbka polegała na usunięciu pompy przepływającej i na dodaniu rur wydmuchowych o długości około 2 m oraz rur ssących o długości ok. 250 mm. Poza tym zmieniono wymiary szczelin.

Silnik pracował w zakresie od 500 do 2000 obr/min, zaś przy ok. 1200 obr/min warunki jego pracy były najlepsze, jak to wynika z rys. 3, podającego krzywe rozchodu paliwa w funkcji średniego ciśnienia efektywnego przy różnych obrotach. Linia *g* przedstawia sprawność wolumetryczną przepływania dla tych właśnie najlepszych obrotów. Jak widać, sprawność ta zależy od obciążenia i polepsza się wraz z jego wzrostem, co jest bardzo korzystne; przy przeciążeniu osiąga wartość 130%.



Rys. 3. Krzywe zużycia paliwa silnika Junkersa przerobionego wg systemu Kadenacy'ego.

Rozchody paliwa są uderzająco niskie, zwłaszcza jeśli wziąć pod uwagę wielkość silnika i jeśli porównać je z zużyciem paliwa przed przeróbką silnika. Najlepszy rozchód paliwa przed przeróbką silnika wynosił bowiem 208 g/KMgodz. Oszczędność na paliwie przypisać należy w pierwszym rzędzie odrzuceniu pompy przepływającej i uzyskanej stąd poprawie sprawności mechanicznej silnika.

Osiągnięcie tych wyników bez użycia pompy przepływającej, a jedynie drogą opanowania dynamiki gazów, stanowi piękny sukces. Zasługuje tu zwłaszcza na podkreślenie szeroki zakres obrotów, w jakich silnik pracuje. Zaznaczyć trzeba, że silnik Pettera „*Harmonic induction engine*” pracuje w znacznie mniejszym zakresie obrotów (700 — 1000), poza tym używa on komory korbowej jako pompy przepływającej w czasie rozruchu.

Konstrukcja Kadenacy'ego posiada jednak także pewne ujemne strony. Należy do nich w pierwszym rzędzie znaczny wymiar rur wydmuchowych. Każdy cylinder posiada swoją własną rurę wydmuchową o średnicy w przybliżeniu równej średnicy cylindra i o długości znacznej w stosunku do wymiarów silnika. Takie wymiary rur utrudniają, a w wielu wypadkach wprost uniemożliwiają, praktyczne stosowanie tego silnika.

Wyniki osiągnięte przez Kadenacy'ego zdają się potwierdzać, że działanie jego silnika oparte jest rzeczywi-

ście nie tylko na opanowaniu dynamiki rury wydmuchowej, które w istocie swej jest znane, lecz że wykorzystuje on także niezauważony dotąd przez nikogo, „balistyczny” charakter wypływu gazów z cylindra. (*Engineering* z 18.VI. 1937, str. 685 — 688 i z 25.VI. 1937 str. 715).

B.

TECHNIKA WARSZTATOWA

Zamiana olejów hartowniczych na emulsje nie olejowe

W dążeniu do samowystarczalności w różnych dziedzinach zajęto się w Niemczech zamianą olejów hartowniczych na inne ciecze; w związku z tym autor opisuje swe doświadczenia z emulsjami specjalnymi bez oleju, stwierdzając, że dają one lepsze wyniki niż oleje roślinne, zwierzęce i mineralne, które są w dodatku droższe. Emulsje te nie ulegają przy tym starzeniu się, jak oleje, i dają wyniki zawsze te same. Przez stosowanie odpowiednich mieszanek można je dostosować do różnych wymagań. (*Maschinenbau*, lipiec 1937 r., str. 350/61).

Przestawienie wytwórni z produkcji pokojowej na wojenną

Autor w krótkich słowach, opierając się na danych z ubiegłej wojny, przedstawia konieczność szybkiej mobilizacji przemysłu. Ameryka dopiero w 14-tym miesiącu wojny mogła dostarczyć pierwsze 4 działa. Jeszcze gorzej przedstawiała się w St. Zjedn. sprawa samolotów, bo przed zawarciem pokoju zdążono dostarczyć na front tylko jeden. Przygotowanie fabryki do wyrobu granatów trwało tam 6 do 9 miesięcy, słuszne więc było powiedzenie jednego z generałów amerykańskich: „Skrócenie czasu na wprowadzenie nowego skutecznego wynalazku wojennego o 30 dni równa się powiększeniu sił zbrojnych o 300 000 ludzi”.

Następnie autor omawia kolejno: 1) Jakże fabryki mogą wykonywać poszczególne części uzbrojenia, 2) Prace przygotowawcze celem szybkiego i sprawnego uruchomienia tej produkcji, 3) Dobór surowca, 4) Obrabiarki, których brak uważa za równy brakowi amunicji i broni na froncie. Nawołuje więc do utrzymania obrabiarek w gotowości bojowej. Obrabiarki specjalne do masowej produkcji wojennej powinny być przygotowane podczas pokoju. 5) Narzędzia i przyrządy — dla istniejących maszyn powinny być też opracowane w czasie pokoju, 6) Sprawdziany, 7) Robotnicy, 8) Szkolenie inżynierów w zakresie wyrobu sprzętu wojennego. Inżynierowie odpowiednio przeszkoleni mogą być przydzielani do fabryk zmobilizowanych. W szko-

leniu uwzględnić należy, że w fabrykach mobilizowanych nie będzie maszyn o przeznaczeniu dostosowanym do dużej produkcji wojennej. (*Maschinenbau*, listopad 1937 r.).

S. R.

Docieranie

W krótkich słowach autor rozpatruje cel i istotę docierania, podaje wskazówki doboru obrotów i medium docierającego. Przytaczając kilka typowych przykładów, zwraca uwagę na dostosowanie docieraków i dorobienie właściwych uchwytów dla docieranych przedmiotów. W zakończeniu podaje, jak wielkie dokładności można osiągnąć tym sposobem (ISA—IT₂). (*Werkstattstechnik* 1937, zesz. 20).

S. R.

KRONIKA

Uruchomienie nowego wielkiego pieca na G. Śląsku

Dn. 9 ub. m. odbyła się na terenie huty „Pokój” w Nowym Bytomiu uroczystość poświęcenia i uruchomienia nowego wielkiego pieca.

Zaznaczyć warto, że obok uruchomionego przed 3 miesiącami nowego wielkiego pieca na hucie „Piłsudski” jest to już druga wielka inwestycja, dokonana w ostatnim czasie w śląskim hutnictwie żelaznym. Nowy wielki piec huty „Pokój”, wzniesiony kosztem 1,5 mio zł, obliczony jest na wydajność przeszło 250 tonn surówki na dobę.

Produkcja maszyn w r. 1937

Aczkolwiek nie ma jeszcze danych statystycznych z ostatnich miesięcy r. 1937, można jednak powiedzieć na podstawie sprawozdań z pierwszych 3-ch kwartałów r. ub., że światowa wytwórczość wszelkiego rodzaju maszyn w r. 1937 przewyższa o 25% wytwórczość lat najlepszej koniunktury. Miesięczna produkcja stali w r. 1929 wynosiła średnio 9,7 milionów t, zaś w r. 1937 — 11,4 milionów, tj. o 18% więcej. Udział Niemiec w światowej wytwórczości wynosi 12%. Produkcja w Niemczech w r. 1937 była o 25% większa niż w r. 1929. We wszystkich krajach wytwórczość przemysłowa przekroczyła poziom roku najlepszej koniunktury (1929), z wyjątkiem Francji (73%) i Polski (97%). W niektórych krajach wzrost jest bardzo znaczny: Grecja wykazuje 400% wzrostu, Japonia 300%, Szwecja 200%. (*Maschinenbau*, zesz. 23/24 z r. 1937, str. 629).

Powiększenie 500-krotne

Nowy mikroskop metalograficzny o niezwyklej powiększeniu został wykonany w zakład. Zeissa w Jenie. Daje on doskonałe obrazy w powiększeniu 500-kr., a graniczne jego powiększenie sięga 7 000. Opis systemu optycznego powyższego mikroskopu i stosowanych doń źródeł światła (lampy rtęciowe i łukowe oraz generator iskrowy) przynosi czasopismo Bell Laboratories Record z grudnia 1936 r. (*Mech. Engg.* luty 1937).

TREŚĆ:

Zagadnienia energetyczne Polski doby obecnej, nap. inż. J. Obrąpalski.

W sprawie zaokrągleń przejściowych w częściach maszyn, poddanych naprężeniom zmiennym, nap. dr inż. W. Moszyński.

Nowoczesna budowa młotów i maszyn kuzniczych, nap. inż. P. Bukowski.

Życie lufy armatniej a materiał stalowy, nap. inż. A. Aścik.

Dział sprawozdawczy: Dział silników na Drugim Międzynarodowym Salonie Lotniczym w Mediolanie, nap. inż. W. Czarnocki.

Przegląd czasopism technicznych.

Kronika.

Wiadomości Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich.

SOMMAIRE:

Problèmes énergétiques de la Pologne à l'heure actuelle, par M. J. Obrąpalski, ingénieur dipl.

Sur la normalisation des arrondissements des angles vifs dans les éléments des machines soumis aux efforts répétés, par M. W. Moszyński, dr ès sc. techn., ingénieur mécanicien.

Progrès réalisés dans la construction des marteaux et des machines à forger, par M. P. Bukowski, ingénieur mécanicien.

L'influence du matériel du canon sur son usage (à suivre), par M. A. Aścik, ingénieur mécanicien.

Les moteurs présentés au 2-me Salon Aéronautique de Milan, par M. W. Czarnocki.

Revue documentaire.

Chronique.

Bulletin de la Société des Ingénieurs Mécaniciens Polonais.

W sprawie projektu ustawy Ministerstwa W. R. i O. P. o tytule inżynierskim

MINISTERSTWO Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego pismem z dn. 10.I.38 Nr. III 070/38 nadesłało do SIMP projekt ustawy o stopniach dyplomowanego inżyniera oraz inżyniera, który podajemy poniżej.

USTAWA

o stopniach dyplomowanego inżyniera oraz inżyniera

Art. 1.

(1) Ustanawia się dwa stopnie inżynierskie: stopień dyplomowanego inżyniera oraz inżyniera.

(2) Każdy z tych stopni można uzupełnić przez określenie specjalności zależnie od rodzaju ukończonych studiów (dyplomowany inżynier mechanik, dyplomowany inżynier elektryk, inżynier mechanik, inżynier elektryk i t. p.).

Art. 2.

Stopień „dyplomowany inżynier” jest stopniem akademickim, a równocześnie stopniem zawodowym, nadawanym osobom, które ukończyły studia w szkołach akademickich na wydziałach technicznych, rolniczych, ogrodniczych i leśnych.

Art. 3.

Rady wydziałów technicznych, rolniczych, ogrodniczych i leśnych w szkołach akademickich mogą wyjątkowo nadawać stopień dyplomowanego inżyniera osobom, które ukończyły co najmniej średnią szkołę zawodową działo przemysłowego lub rolniczego, a poza tym:

- 1) wyróżniły się działalnością we właściwym zawodzie;
- 2) wykażą się co najmniej sześciociesiętną praktyką, odbytą po ukończeniu studiów, w tym nie mniej, niż trzyletnią pracą na stanowiskach powierzanych inżynierom;
- 3) przedstawią sprawozdanie z prac, dokonanych w czasie praktyki i złożą egzamin stwierdzający, że poziom ich wiedzy dorównywa poziomowi wymaganeemu od absolwentów odpowiednich wydziałów szkół akademickich.

Art. 4.

Stopień „inżynier” jest stopniem zawodowym.

Art. 5.

Stopień inżyniera otrzymują:

- 1) osoby, które ukończyły państwowe wyższe nieakademickie szkoły przemysłowe, zorganizowane według przepisów art. 51 i 52 ustawy z dnia 11 marca 1932 r. o ustroju szkolnictwa (Dz. U. R. P. Nr. 38, poz. 389), a poza tym:
 - a) wykażą się co najmniej czteroletnią praktyką, odbytą po ukończeniu studiów w dziale przemysłu, odpowiadającym kierunkowi ukończonego wydziału, w tym nie mniej niż dwuletnią pracą na stanowiskach powierzanych inżynierom;
 - b) przedstawią zadowalające sprawozdanie z odbytej praktyki;
 - c) złożą egzamin w zakresie swej specjalności;
- 2) osoby, które ukończyły co najmniej trzyletnią szkołę zawodową techniczną, rolniczą, ogrodniczą lub leśną, do której warunkiem przyjęcia było ukończenie czterech klas gimnazjum nowego ustroju lub sześciu klas szkoły średniej ogólnokształcącej dawnego ustroju, a poza tym:
 - a) wykażą się co najmniej siedmioletnią praktyką odbytą po ukończeniu studiów w dziale przemysłu, rolnictwa, ogrodnictwa lub leśnictwa odpowiadającym kierunkowi odbytych studiów, w tym nie mniej niż trzyletnią pracą na stanowiskach powierzanych inżynierom;
 - b) przedstawią zadowalające sprawozdanie z odbytej praktyki;
 - c) złożą egzamin w zakresie swej specjalności;

- 3) osoby, które ukończyły Szkołę Mechaniczno-Techniczną im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie, jeżeli rozpoczęły swoje studia w okresie od 1905 r. do 31 sierpnia 1919 r., albo ukończyły Wyższą Szkołę Przemysłową w Krakowie lub faką szkołę w Bielsku przed 1 listopada 1918 r., a poza tym:
 - a) wykażą się co najmniej sześciociesiętną praktyką, odbytą po ukończeniu studiów w dziale przemysłu, odpowiadającym kierunkowi odbytych studiów, w tym nie mniej niż trzyletnią pracą na stanowiskach, powierzanych inżynierom;
 - b) przedstawią zadowalające sprawozdanie z odbytej praktyki;
- 4) osoby, które ukończyły Państwową Wyższą Szkołę Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie (bądź dawną Państwową Szkołę Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie) lub Państwową Wyższą Szkołę Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu (bądź dawną Państwową Szkołę Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu), jeżeli rozpoczęły swoje studia w okresie od 1 września 1919 r. do 31 sierpnia 1937 r., a poza tym:
 - a) wykażą się co najmniej sześciociesiętną praktyką odbytą po ukończeniu studiów w dziale przemysłu, odpowiadającym kierunkowi odbytych studiów, w tym nie mniej, niż trzyletnią pracą na stanowiskach, powierzanych inżynierom;
 - b) przedstawią zadowalające sprawozdanie z odbytej praktyki;
 - c) złożą egzamin w zakresie swej specjalności.

Art. 6.

- (1) Stopień inżyniera nadają Komisje powołane przez Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.
- (2) W skład komisji wchodzi poza przewodniczącym:
 - 1) dla osób wymienionych w art. 5 pkt. 1), 3) i 4) — w równej liczbie nauczyciele szkoły akademickiej oraz nauczyciele odpowiedniej wyższej szkoły nieakademickiej;
 - 2) dla osób wymienionych w art. 5 pkt. 2) — co najmniej w połowie nauczyciele szkoły akademickiej.

Art. 7.

- (1) Minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego może uznać ukończenie szkoły zagranicznej za uprawniające, na równi z ukończeniem szkoły wymienionej w art. 5 pkt. 1) i 2), do ubiegania się o uzyskanie stopnia inżyniera.
- (2) Uznanie to można uzależnić od złożenia odpowiednich egzaminów.

Art. 8.

Osoby, które przed dniem wejścia w życie ustawy niniejszej nabyły prawo używania tytułu inżyniera, posiadają odtąd stopień dyplomowanego inżyniera.

Art. 9.

Od przewidzianych w art. 3 decyzji rad wydziałowych oraz od decyzji komisji, przewidzianych w art. 6, nie służy odwołanie.

Art. 10.

Nadawanie lub używanie tytułu, w którego skład wchodzi wyraz „inżynier”, poza przypadkami przewidzianymi w ustawie niniejszej, jest wzbronione.

Art. 11.

Wykonanie ustawy niniejszej porucza się Ministrowi Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

Art. 12.

Ustawa niniejsza wchodzi w życie z dniem ogłoszenia. Jednocześnie traci moc obowiązującą ustawa z dnia 21 września 1922 r. w przedmiocie tytułu inżyniera (Dz. U. R. P. Nr. 90, poz. 823).

Regulamin Sekcji Fachowych

zatwierdzony na posiedzeniu Zarządu Głównego w dn. 21.X. 1937 r.

1. Sekcja fachowa jest organem Stowarzyszenia, powołanym na podstawie § 6 p. a Statutu SIMP.
2. W granicach swojej specjalności Sekcja wypełnia zadania Stowarzyszenia, określone Statutem oraz zlecone przez Zarząd Główny SIMP.
3. W szczególności zadaniem Sekcji jest:
 - a) prowadzenie bibliografii literatury krajowej i zagranicznej, wchodzącej w zakres zainteresowań Sekcji,
 - b) opracowywanie wybitniejszych prac z literatury oraz z prasy krajowej i zagranicznej w formie krótkich referatów wygłaszanych na zebraniach Sekcji,
 - c) zaopatrywanie prasy polskiej w streszczenia i notatki bibliograficzne z prac wchodzących w zakres zainteresowań Sekcji,
 - d) opracowywanie podręczników i innych pomocy naukowych,
 - e) organizowanie kursów dokształcających,
 - f) współdziałanie przy opracowywaniu projektów ustaw, norm i przepisów,
 - g) udzielanie opinii i orzeczeń instytucjom rządowym lub prywatnym,
 - h) inicjowanie i popieranie prac naukowo-badawczych oraz organizowanie konferencji na tematy specjalne,
 - i) organizowanie odczytów na terenie SIMP, na zjazdach technicznych krajowych i zagranicznych,
 - j) prowadzenie czytelnicy i biblioteki fachowej.
4. W miarę rozwoju prac, Sekcja może tworzyć referaty dla poszczególnych gałęzi swej działalności lub poszczególnych zagadnień.
5. Do Sekcji może należeć każdy członek zwyczajny SIMP. W pracach SIMP mogą brać udział osoby zaproszone przez Sekcję z poza SIMP.
6. Przystępowanie nowych członków do Sekcji odbywa się przez zgłoszenie piśmienne na ręce przewodniczącego Sekcji.
7. Każdy członek Sekcji jest obowiązany brać czynny udział w pracach Sekcji, uczęszczać regularnie na zebrania i przedstawiać w terminach umówionych z Zarządem Sekcji — sprawozdania z powierzonych mu prac.
8. Członek Sekcji nie mogący wypełniać obowiązków wymienionych w p. 7, jest obowiązany zawiadomić o tym Zarząd Sekcji i prosić o skreślenie z listy członków Sekcji.
9. Zarząd Sekcji stanowią: przewodniczący, wiceprzewodniczący, sekretarz i kierownicy referatów.
10. Przewodniczącego Sekcji wybiera co roku Zarząd Główny SIMP. Inni członkowie Zarządu Sekcji są obierani przez zebranie członków Sekcji, zwołane w tym celu przez Przewodniczącego.
11. Sekcja odbywa zebrania przynajmniej raz na miesiąc.
12. Posiedzenia Sekcji zwołuje i przewodniczy na nich Przewodniczący lub w jego imieniu Z-ca Przewodniczącego.
13. Prace poszczególnych referatów wg. niniejszego regulaminu prowadzą ich kierownicy w ścisłym porozumieniu z Przewodniczącym Sekcji.
14. Zarząd Sekcji przedkłada kwartalne i roczne sprawozdania Zarządowi Głównemu SIMP.
15. Zgodnie z § 34 Statutu SIMP, upoważnionym członkiem Zarządu do podpisywania korespondencji jest Przewodniczący lub w jego imieniu Z-ca Przewodniczącego albo Kierownik zainteresowanego referatu.
16. Regulamin niniejszy opiera się na statucie SIMP i nie może być z nim sprzeczny.
17. Regulamin niniejszy wchodzi w życie z chwilą zatwierdzenia go przez Zarząd Główny SIMP.

Nadzwyczajny Zjazd Delegatów N. O. I.

W dniu 13 ub. m. odbył się w gmachu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie Nadzwyczajny Zjazd Delegatów czternastu organizacji inżynierskich, wchodzących w skład Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P. oraz delegatów Stowarzyszenia Architektów R. P. i Stowarzyszenia Techników Polskich, w sprawie nowego projektu ustawy o tytule inżyniera.

Zjazd ten uchwalił następującą rezolucję:

„Nadzwyczajny Zjazd Delegatów Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P., zrzeszającej:

Związek Polskich Inżynierów Elektryków,
Związek Inżynierów Chemików R. P.,
Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich,
Związek Polskich Inżynierów Kolejowych,
Związek Inżynierów Drogowych R. P.,
Spoleczne Zrzeszenie Inżynierów R. P.,
Polski Związek Inżynierów Budowlanych,
Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego,

Polskie Towarzystwo Politechniczne,
Izbę Inżynierską we Lwowie,
Stowarzyszenie Inżynierów w Poznaniu,
Związek Polskich Inżynierów Lotniczych,
Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Górniczych i Hutniczych,

Stowarzyszenie Inżynierów Wodnych R. P.,
oraz zaproszonych Delegatów,
Stowarzyszenia Architektów R. P.,
Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie:

- 1) jednomyślnie protestuje jak najenergiczniej przeciwko projektowi ustawy o stopniach dyplomowanego

inżyniera oraz inżyniera, wniesionemu przez Rząd do Sejmu — jako obniżającemu powagę polskiej nauki technicznej i wprowadzającemu zamęt w strukturze technicznej i gospodarczej Państwa,

- 2) łączy się z rezolucjami, uchwalonymi przez młodzież politechniczną, i w imieniu ogółu świata inżynierskiego postanawia walczyć razem z młodzieżą o wspólne postulaty,
- 3) stwierdza, że zwiększenie ilości inżynierów w Polsce osiągnie się nie przez nadawanie technikom tytułu inżyniera, lecz przez udostępnienie studiów politechnicznych większej ilości młodzieży”.

Poza tym Nadzwyczajny Zjazd Delegatów NOI wyłonił Komisję, tak zwaną „Akcji Inżynierskiej”, która wspólnie z prezydium Rady Głównej NOI ma wszcząć energiczną akcję przeciw obecnemu projektowi ustawy Ministerstwa W. R. i O. P.

W skład komisji weszli:

prof. dr inż. W. Chrzanowski (Warszawa),
prof. dr inż. St. Bryła (Warszawa),
prof. dr inż. A. Pszenicki (Warszawa),
prof. inż. Stella Sawicki (Kraków),
inż. Wierzbiański (Lwów),
dyr. inż. E. Górkiewicz (Katowice),
inż. T. Todtleben (Warszawa),

oraz delegaci Stowarzyszeń niezrzeszonych w NOI,
przedstawiciel: Stowarzyszenia Elektryków Polskich,
Stowarzyszenia Architektów R. P.,
Stowarzyszenie Techników Polskich w Warszawie.

Z ŻAŁOBNEJ KARTY

Ś. p. inż. Adam Łokuciewski

Dnia 29 grudnia r. ub., po krótkiej i ciężkiej chorobie, odszedł od nas w sile wieku członek SIMP, inż. Adam Łokuciewski.



Ś. p. Adam Łokuciewski, syn Jana i Eweliny z Kuleszów, urodził się 3 grudnia 1898 r. w maj. Chodźkowszczyzna, ziemi wileńskiej. Ukończywszy w 1917 roku szkołę średnią w Piotrogradzie, wstąpił tam na Politechnikę. Rewolucja bolszewicka przerwała te studia. Znalazłszy się w niezwykle ciężkich warunkach i wobec niemożności natychmiastowego powrotu do kraju, zmuszony jest szukać jakiegokolwiek pracy. Pracuje więc jako prosty robotnik w porcie kronsztackim, następnie w piekarni, wreszcie udaje Mu się polepszyć swą dolę przez uzyskanie pracy w jednym z biur, gdzie zdobywa dokumenty, na podstawie których przekrada się do Wilna w 1919 roku.

Nie pozostaje jednak długo w domu rodzinnym, gdyż wkrótce, dn. 19 kwietnia 1919 r., Wojska Polskie zajmują Wilno. Natychmiast zgłasza się On, jako ochotnik, do 13 pułku ułanów, w którym przebywa kampanię wojenną; następnie zostaje przydzielony do attaché wojskowego w Wiedniu.

Po wyjściu z wojska ś. p. Adam Łokuciewski wstąpił na Wydział Mechaniczny Politechniki Warszawskiej, którą ukończył wiosną 1930 r. Po ukończeniu studiów, w związku z kryzysem panującym w przemyśle, pracuje Zmarły przez czas pewien w firmie „Sieczko i Ballinger” przy budowie dróg, a następnie, mogąc bardziej już celowo wykorzystać Swe zamilowanie zawodowe, przerzuca się do Działu Organizacji Szkolnictwa Zawodowego w Ministerstwie Oświaty.

Gdy tylko otworzyły się większe możliwości pracy w Jego zawodzie, przechodzi ś. p. A. Łokuciewski do Starachowickich Zakładów, gdzie w okresie ich reorganizacji wyróżnia się owocną i pilną pracą, zyskując uznanie Dyrekcji i szacunek podwładnych.

W roku 1936 zostaje zaangażowany do Wytwórni Obrabiarek Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki w Pruszkowie, w związku z tworzeniem i organizacją nowych działów produkcji tej fabryki. Tutaj ś. p. A. Łokuciewski, pracując z całym poświęceniem i zupełnym oddaniem się pracy, przyczynia się wydatnie do podniesienia poziomu technicznego Wytwórni. Jako kierownik montażu obrabiarek w tej fabryce, przejawia całą swą energię i inicjatywę, oddając się tej ukochanej przez Siebie placówce całkowicie, nieomal aż do wyrzeczenia się Swego życia osobistego.

Spokój, który Go nigdy nie opuszczał w życiu i pracy, wrodzony takt i równowaga, jednały Mu z dniem każdym większy szacunek i miłość, zarówno podwładnych, jak i zwierzchników oraz kolegów.

Mimo intensywnej i niezwykle wyczerpującej pracy zawodowej, umiał Zmarły znaleźć siły i czas na pracę społeczną i naukową, pracując w Stowarzyszeniu Inżynierów Mechaników Polskich, w Towarzystwie Wojsk. Techn. i w organizacji szkolnictwa zawodowego.

Toteż śmierć ś. p. Adama Łokuciewskiego, tak nagła, tak niespodziewana, tak z ludzkiego punktu widzenia niesłuszna wobec oczekujących Go zadań i możliwości, okryła głęboką i szczerą żałobą tych wszystkich, którzy mieli sposobność bliżej z Nim się zetknąć. Pozostawiając po sobie pamięć człowieka wielkich cnót chrześcijańskich i obywatelskich, spoczął w Swej ukochanej ziemi wileńskiej.

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie Zarządu Głównego SIMP

a) Przewodniczący delegacji SIMP do Rady Głównej N. O. I. ppłk. inż. Bolesław Car ustąpił na własną prośbę z powyższego stanowiska. Zarząd wyraził podziękowanie kol. Bolesławowi Carowi za dotychczasową wielce owocną działalność na tym polu i kooptował na delegata SIMP do Rady Gł. N. O. I. kol. Chwaliboga Ryszarda, powierzając przewodnictwo delegacji kol. Kowalskiemu Adamowi.

W skład delegacji SIMP do Rady Głównej N. O. I. wchodzi obecnie kol. kol.:

Kowalski Adam — przewodniczący,
Okołow Zygmunt,
Hanczke Kazimierz,
Chwalibóg Ryszard.

b) Do Zarządu Głównego kooptowano kol. Jabłońskiego Jana, jako zastępcę Sekretarza Generalnego SIMP.

c) Komisariat Rządu m. stoł. Warszawa zatwierdził statut SIMP wraz z poprawką uchwaloną na Zjeździe delegatów SIMP w dn. 24.4 r. b. o treści następującej: „Zydz i osoby pochodzenia żydowskiego nie mogą być przyjmowani na członków SIMP”.

d) Zarząd Główny SIMP wyłonił „Komisję Statutową”, która zajmie się gruntownym przepracowaniem wniosków na Zjazd Delegatów SIMP w r. b. W skład Komisji Statutowej weszli kol. kol.:

Mikulski Czesław — przewodniczący,
Dobrowolski Zygmunt — z-ca przewodniczącego,
Pankiewicz Henryk,
Siedzieniewski Henryk,
Pachulski Władysław,
Chwalibóg Ryszard.

Sprawozdanie z działalności Komisji Oświatowej SIMP

Komisja Oświatowa SIMP rozpoczęła swą działalność w październiku ub. roku.

Na pierwszym plenarnym posiedzeniu Komisji (28.10.37 r.) utworzono następujące podkomisje:

- I. szkolenia i dokształcania szkolnego,
- II. szkolenia i dokształcania fabrycznego,
- III. regulaminową,
- IV. propagandową,
- V. administracyjną.

Najpilniejszym zadaniem Komisji Oświatowej było przygotowanie materiałów i zorganizowanie Konferencji kształcenia i dokształcania pracowników przemysłu metalowego, a dalszym — opracowywanie programów szkolenia różnych grup zawodowych pracowników przemysłu metalowego oraz ożywienie działalności SIMP w zakresie wydawnictw książkowych i powołanie do życia czasopisma „Mechanik”, przeznaczonego dla szerokich rzesz pracowników przemysłu metalowego.

Na wezwanie, zamieszczone w Nr. 9. Wiadomości SIMP z dnia 10 listopada 1937 r., odpowiedziało szereg kolegów, tak iż skład Komisji wzrósł do 18 osób. W szczególności żywą współpracę podjęli przedstawiciele Min. W. R. i O. P. pp.: nac. A. Bedyński oraz wizytatorzy inż. L. Chrzczonowicz i J. Sobiński. Z ramienia TWT w posiedzeniach Komisji Oświatowej brał udział inż. St. Rybiński.

Komisja Oświatowa odbyła 5 posiedzeń plenarnych z udziałem 10 — 12 osób.

W ciągu dotychczasowej swej działalności Komisja Oświatowa:

1) ustaliła grupy zawodowe pracowników przemysłu metalowego,

2) opracowała projekt zasad szkolenia i doksztalcenia uczniów fabrycznych, rzemieślników i majstrów, zatrudnionych w przemyśle metalowym,

3) opracowała projekty programów ramowych szkół i kursów dla pracowników fizycznych przemysłu metalowego,

4) opracowała kosztorysy orientacyjne założenia i prowadzenia fabrycznych szkół zawodowych,

5) ustaliła projekt wytycznych działalności wydawniczej SIMP, zarówno książkowej (poradniki, podręczniki i t. p.), jak i periodycznej (czasopismo „Mechanik”).

W toku dalszych prac utworzono Podkomisję Organizacyjną, której zadaniem było ustalenie i opracowanie technicznej strony zamierzonej Konferencji. Odbyła ona dwa posiedzenia, na których opracowano program Konferencji, porządek dzienny i wykaz instytucji, zakładów i osób, do których miały być rozesłane zaproszenia.

Referaty na Konferencję i tezy przedyskutowano na dwu zebraniach referentów.

Materiały, opracowane przez Komisję, będą referowane na zorganizowanej przez SIMP

Konferencji kształcenia i doksztalcenia zawodowego pracowników przemysłu metalowego,

która odbędzie się dnia 27 stycznia b. r. w siedzibie Izby Przemysłowo-Handlowej w Warszawie (ul. Wiejska 10), z następującym porządkiem dziennym:

1. Otwarcie Konferencji g. 9.00
 - a) Zagajenie Konferencji przez Prezesa SIMP,
 - b) Ukonstytuowanie Prezydium Konferencji,
 - c) Sprawozdanie z działalności Komisji Oświatowej SIMP.
2. „Stan obecny szkolnictwa zawodowego grupy metalowej i możliwości jego rozwoju”. (Dyr. Dep. Szkół Zawodowych p. J. Firewicz) g. 9.35—10.15
3. „Doksztalcenie uczniów, pracowników wykwalifikowanych i przyuczonych dla potrzeb przemysłu metalowego”. (Prof. inż. L. Uzarowicz) g. 10.15—11.00
4. „Szkoly fabryczne w Polsce”. (Dyr. inż. J. Piotrowski) g. 11.00—11.30
5. Dyskusja nad wygłoszonymi referatami Przerwa g. 11.30—12.30
g. 12.30—13.00
6. „Sprawa wydawnictw technicznych książkowych”. (Prof. inż. L. Uzarowicz) g. 13.00—13.30
7. „Sprawa uruchomienia czasopisma dla rzemieślników i majstrów”. (Red. inż. Cz. Mikulski) g. 13.30—13.45
8. Dyskusja nad referatami: pkt. 6) i 7) g. 13.45—14.30
9. Dyskusja i uchwały o sposobie wprowadzenia w życie postanowień Konferencji g. 14.30—15.00
10. Wolne wnioski.

Zadaniem Konferencji Kształcenia i Doksztalcenia Zawodowego będzie nie tylko dyskusja nad zasadami szkolenia i doksztalcenia różnych grup pracowników przemysłu metalowego, lecz wskazanie sposobów realizacji planu szkolenia zgodnie z potrzebami przemysłu metalowego i obrony Państwa, oraz ustalenie wytycznych dla dalszych prac Komisji Oświatowej i Komisji Wydawniczej SIMP.

KOMUNIKATY

Drugi kurs dla kalkulatorów

Sekcja Warsztatowa SIMP podaje do wiadomości, iż w związku z dużym napływem kandydatów na kurs dla kalkulatorów, zorganizowała kurs dla kalkulatorów w dwóch grupach: I grupa rozpoczęła swoje zajęcia dn. 11 stycznia

1938 r., II grupa zaś rozpocznie prace dn. 14 marca 1938 r.

Przypominamy, że opłata za kurs wynosi 35 zł od osoby. Zapisy przyjmuje Sekretariat SIMP (Al. Jerozolimskie 8 — 13 telef. 281-85) codziennie od godz. 9-ej do 16-ej, oraz wieczorami od godz. 18-ej do 20-ej codziennie, z wyjątkiem sobót.

Termin zapisów upływa 1 marca 1938 r.

Komisja Pośrednictwa Pracy

W okresie od 1.VI.37 do 1.I.38 r. wpłynęło do Komisji Pośrednictwa Pracy 35 zgłoszeń od inżynierów poszukujących pracy. Zapotrzebowania na personel inżynierski w tym samym okresie wpłynęło 36.

Należy zaznaczyć, że wśród inżynierów poszukujących pracy przeważają zgłoszenia o wymaganiach wyżej niż średnich, gdy z drugiej strony popyt jest większy na młodych inżynierów o wymaganiach skromniejszych. Wobec powyższego Komisja Pośrednictwa Pracy nie mogła załatwić pozytywnie niektórych zgłoszeń i zapotrzebowań.

W tym samym okresie sprawozdawczym Kom. Pośr. Pracy skierowała do różnych firm 46 inżynierów poszukujących pracy.

Koło Wychowanków Politechniki Warszawskiej przy SIMP

Zarząd Koła uprasza wszystkich swoich członków, by celem korzystania z czytelnego zbierali się w lokalu SIMP w piątki od godz. 19-ej.

Pozwoli to na zetknięcie się w jednym czasie większej ilości Kolegów, a że w dniu tym odbywają się zebrania Zarządu Koła, przeto każdy z Kolegów będzie mógł, w razie chęci zapoznania się z bieżącymi pracami Zarządu, lub wypowiedzenie się w aktualnych sprawach, wziąć w nim udział w charakterze gościa.

Poza tym w najbliższym czasie Zarząd Koła przewiduje szereg imprez o charakterze koleżeńsko-towarzyskim, mianowicie: dnia 28 b. m. odbędzie się normalne miesięczne koleżeńskie zebranie klubowe, o którego dokładnym programie Koledzy zostaną oddzielnie zawiadomieni.

Dnia 5 lutego Zarząd Koła, wspólnie z Zarządkiem Koła Wychowanków Politechniki Lwowskiej, urządzi w lokalu SIMP, z udziałem Pań, herbatkę połączoną z tańcami i zwraca się do Kolegów o jak najliczniejszy udział.

Ponad to dnia 19 lutego, odbędzie się w lokalu Stowarzyszenia Techników „Bal Inżynierski”, w którego Komitecie Honorowym uczestniczy Prezes SIMP, kol. Władysław Kozłowski, i gdzie obowiązki gospodarzy, między innymi, pełnić będą członkowie naszego Koła.

Prosimy Kolegów o poparcie tej imprezy.

Koło Wychowanków Politechniki Lwowskiej SIMP

Dnia 10 listopada r. b. odbyło się w lokalu SIMP pierwsze zebranie Koła Wychowanków Politechniki Lwowskiej SIMP. Na zebraniu tym został wybrany Zarząd w składzie:

inż. St. Piotrowski — prezes, inż. M. Popiel — wiceprezes, inż. J. Zakrzewski — sekretarz, członkowie: M. Mogilnicki, M. Stocker i A. Szklarzewicz.

Kol.Kol. Mogilnicki i Popiel zostali zaproszeni do opracowania regulaminu Koła, a w szczególności do ustalenia terminów i sposobu odbywania się zebrań.

Inż. St. Piotrowski przedstawił zebranim możliwości pracy, jakie zarysowują się przed stowarzyszeniami technicznymi w związku z głębokimi przemianami struktury gospodarczej państw nowoczesnych, a następnie omówił możliwe kierunki pracy Koła.

Na zakończenie inż. Z. Dobrowolski poinformował członków Koła o stanie faktycznym sprawy ustawy o tytule inżyniera, po czym w ożywionej dyskusji zostały spręczywane zapatrywania członków na tę sprawę.

Koło Inżynierów samochodowych SIMP

W ciągu 1937 roku członkowie Koła otrzymywali bezpłatnie pismo samochodowe „A. T. S.”. Wobec tego jednak, że ogólny poziom A. T. S., jako pisma klubowego i ogólnosamochodowego, nie dość harmonizował ze ściśle technicznym charakterem Koła Inżynierów Samochodowych, a z drugiej strony Automobilklub Polski nie wykazywał dostatecznej chęci nawiązania bliższej współpracy z Kołem,

Zarząd Koła zdecydował nie podejmować w r. 1938 oficjalnej współpracy z Automobilkлубem i podjął starania o rozpoczęcie wydawania samodzielnego technicznego czasopisma samochodowego, które byłoby organem Koła Inżynierów Samochodowych.

Wobec zamierzonego wydawnictwa powyższego organu Koła, nie będzie również nadal wydawany „Biuletyn Techniczny”. Ostatni (Nr 7) Biuletynu Technicznego z grudnia 1937 r. ukazał się w r. b.

Cykl odczytów p. t. „Fizyka doby współczesnej” i „Postępy elektrotechniki i mechaniki”

Stowarzyszenie Elektryków Polskich organizuje cykl odczytów dla inżynierów p. n. „Najnowsze postępy w dziedzinie elektrotechniki i mechaniki” oraz „Fizyka doby współczesnej”.

Odczyty te będą wygłoszone dzień po dniu, co umożliwi wysłuchanie ich również i przyjeźdnym, w audytoriach Uniwersytetu J. Piłsudskiego i Politechniki Warszawskiej w przerwie między-semestralnej roku przyszłego a więc w dniach od 3 do 14 lutego 1938 roku, w godz. między 17 a 22-ga.

Wykładać będą profesorowie Uniwersytetu i Politechniki:

Czesław Białobrzeski,	dr Stefan Pieńkowski,
dr Wiesław Chrzanowski,	Stanisław Flużański,
Kazimierz Drewnowski,	Mieczysław Pożaryski,
dr Janusz Groszkowski,	dr Szczepan Szczęniowski,
dr Maksymilian Huber,	Karol Taylor,
dr Mieczysław Jeżewski,	Roman Trechciński,
dr Tadeusz Malarski,	dr Jan Weyssenhoff,
doc. dr Cezary Pawłowski,	dr Mieczysław Wolfke,
	Stanisław Zwierzchowski.

Koledzy, którzyby pragnęli skorzystać z ulgowych biletów na powyższe wykłady, zechcą jak najspieszniej przesłać zgłoszenia pod adresem: Stowarzyszenie Elektryków Polskich w Warszawie, ul. Królewska 15.

ZEBRANIA

ODCZYTOWO-DYSKUSYJNE SIMP

POZNAŃ

Dn. 16.X. 1937 r.

W dn. 16.X.1937 r. odbyło się zebranie odczytowo-dyskusyjne, na którym wygłosił referat inż. St. Bogusławski p. t.

„Podgrzewacze powietrza w nowych instalacjach kotłowych”.

W referacie omówione zostały warunki uzyskania ekonomii przy zastosowaniu nowoczesnych podgrzewaczy powietrza w wysokoprężnych urządzeniach kotłów parowych.

Dn. 19.XI. 1937 r.

Na zebraniu odczytowo-dyskusyjnym wygłosił referat dr inż. A. Świeżawski p. t.

„O osobliwym ząbieniu Maaga”.

Prelegent przedstawił rys historyczny ząbienia Hoffera i Maaga i poruszył teorię Schiebela, dotyczącą ząbienia Maaga.

Dn. 17.XII. 1937 r.

Na grudniowym zebraniu odczytowo-dyskusyjnym wygłosił referat inż. A. Mieczkowski p. t.

„Zagadnienia dotyczące miedzi i mosiądzu”.

Po referacie poruszono sprawę rezolucji protestacyjnej odnośnie przyznania tytułu inżyniera absolwentom szkół nieakademičkih. Przyjęto jednogłośnie i w pełnej treści rezolucję Zarządu Głównego SIMP w Warszawie i postanowiono gremialnie wziąć udział w zebraniu protestacyjnym w dn. 19.XII.1937 r., które wspólnie z innymi stowarzyszeniami inżynierskimi wyznaczono w Poznaniu.

WIADOMOŚCI OSOBISTE

Zgłoszenia na członków SIMP złożyli:

Bogucki Konstanty, Łódź, Piotrkowska 106.
Borwicz Władysław, Lublin, Weteranów 16.
Cybulski Józef, Łódź, Gdańska 162.
Czajkowski Teodor, Warszawa, Boernerowo, ul. POW. 58.
Dietrych Michał, Zdobunów, 3-go Maja 27.
Gwiazdowski Władysław, W-wa, Akademicka 5.
Jarosz Gostwicki Leszek, Mościce, Zjedn. Fabryki Z. A.
Kałuba Mikołaj, Włochy p/W-wą, 11 Listopada 2.
Kos Michał, W-wa, Górczewska 25 m. 11.
Krüger Zbigniew, W-wa, Akademicka 5.
Kubiński Stanisław, Mościce, F. Z. A.
Makowski Jerzy, Mościce, Z. F. Z. A.
Mazgis Stanisław, Skarżysko-Kam., F-ka Amunicji.
Mikołajewski Tadeusz, Warszawa, Narbutta 39.
Niewiadomski Cyryl, Dziedzice, Walcownia Metali.
Paszkiwicz Stefan, Skarżysko, Hotel F. A.
Płaskowski Witold, Podwołoczyska, Batorego 193.
Prochnau Emil, Choszczówka p/W-wą.
Stieber Henryk, W-wa, Lekarska 9.
Szubert Wiktor, Skarżysko, Okrzei 18-a.
Szymczak Tadeusz, Dyw. Kurs Podch. Rez., Skierniewice, 18 p. p.
Wakulski Adam, W-wa, 6-go Sierpnia 17.
Winkler Zygfryd, Starachowice, Piłsudskiego 123-a.
Wąsowski Marian, Biała Podlaska, Kolejowa 22-a.

Zgłoszenia na członków juniorów SIMP złożyli:

Andrzejewski Jerzy, W-wa, Akademicka 5.
Brzeziński Tadeusz, Błonie, wieś Bronisławów.
Merec Włodzimierz, Łódź, Narutowicza 47.
Migda Tadeusz, W-wa, Solec 52.
Podarewski Ryszard, W-wa, Kwiatowa 19.
Puff Tadeusz, W-wa, Stalowa 53.
Sobczyński Władysław, W-wa, Akademicka 5.

Brak adresów

Sekretariat SIMP nie posiada adresów następujących członków rzeczywistych SIMP:

Baranowski Bolesław,	Lech Franciszek,
Byczyński Zygmunt,	Łoziński Cezary,
Czajczyński Kazimierz,	Malendowicz Stanisław,
Czarnecki Piotr,	Paszyński Stanisław,
Czechowicz Antoni,	Podbielski Hieronim,
Czort Władysław,	Poluta Jerzy,
Dąbrowski Stefan,	Przeorski Stanisław,
Dohnalek Zbigniew,	Przybyłko Zygmunt,
Eberle Władysław,	Reutt Stanisław,
Fijał Feliks,	Rubczyński Władysław,
Grell Mikołaj,	Siekierski Mieczysław,
Hackiewicz Bronisław,	Socha Lesław,
Izdebski Kazimierz,	Steczko Edward,
Karczewski Antoni,	Stępowski Cezary,
Kiepuszewski Bronisław	Strupczewski Hilary,
Kolasiński Tadeusz,	Szyller Jan,
Kotlewski Feliks,	Trepka-Nekanda Leszek
Koziarski Kazimierz,	Usakiewicz Stanisław,
Kwiatkowski Julian,	Więcek Stefan,
	Zem'a Bronisław,

oraz następujących członków juniorów SIMP:

Bołazewski Włodzimierz,	Lau Henryk,
Jarema Bronisława,	Plaskura Włodzimierz,
Kwaśniak Jerzy,	Staszewski Jerzy.

Prosimy Kolegów, którym są znane adresy wymienionych wyżej osób, o łaskawe podanie ich sekretariatowi SIMP.

Celem uniknięcia reklamacyj Sekretariat uprzejmie prosi członków SIMP o natychmiastowe zawiadomienie o zmianie miejsca zamieszkania.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Al. Jerozolimska 8, m. 13, telefon 281-85
Redakcja otwarta codziennie (prócz sobót) od godz. 19-ej do 20-ej . . . telefon 244-78

P. K. O. 14.455

Przedpłata kwart. zł. 10.-
Cena zeszytu . zł. 2.-

Wydawca: STOW. INŻ. MECH. POLSKICH

Redaktor odp. inż. CZESŁAW MIKULSKI, SIMP

Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12, telefony: 272-06, 587-98, w dzierzawie Spółki Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.