

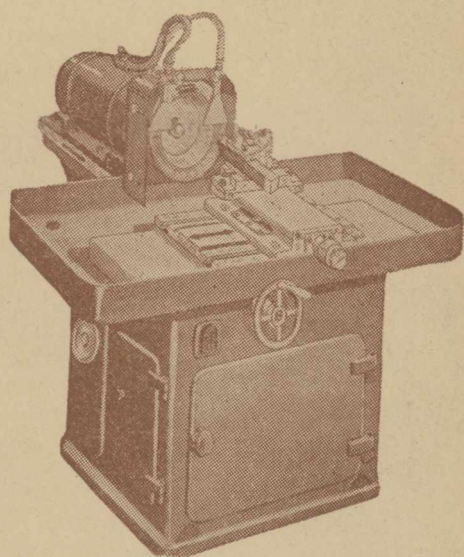
MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

A 1109 II

Nr 1

STYCZEŃ
1954



Wysokowydajna ostrzarka z elastycznym dociskiem noża skonstruowana przez Instytut Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

„Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę czasopism technicznych NOT, począwszy od 1 maja 1953 r. przyjmowane są w nowych terminach: od dnia 11 każdego miesiąca do dnia 10 następnego miesiąca — na najbliższy okres kalendarzowy.

Na okresy miesięczne — co miesiąc.

Na okresy kwartalne — odpowiednio do dnia 10 grudnia, marca, czerwca i września.

Na okresy półroczne — do dnia 10 grudnia i czerwca.

Na okres roczny — do dnia 10 grudnia.

Analogiczne dotyczy przyjmowania prenumeraty przez urzędy pocztowe i listonoszy“.

SPIS TREŚCI ZESZYTU 1/54

ARTYKUŁY GŁÓWNE

	str.
Inż. Piotr Moroz — Zadania przemysłu maszynowego w świetle tez IX Plenum KC PZPR	1
Inż.-mech. Gustaw Trzcński — Opracowanie technologiczne produkcji	4
Uchwyt do noża przy toczeniu precyzyjnym — B. K.	7
Uszczelnianie tulei zaciskowej — B. K.	7
Przegląd nieniszczących metod wykrywania wad materiałowych — prof. inż. Fryderyk Staub	8
Inż.-mech. Wiesław Grabowski — Obciążanie ściernic	12
Inż. Stanisław Kozyra — Piła łańcuchowa elektryczna do ścinania i przecinania drzew	18
Inż.-mech. Kazimierz Bardadin — Zastosowanie normalnych docisków płytkowych w budowie przyrządów i uchwytów specjalnych	21
Dr Edward Hermanowicz — Nowe polskie osiągnięcie w dziedzinie cieczy chłodząco-smarujących	24
Inż.-mech. Kazimierz Pogórecki — Hartowanie płomieniowe rolek stalowych o różnych przekrojach	26
Inż.-mech. Kazimierz Bosiacki — Nowoczesne prasy hydrauliczne do tłoczenia na zimno	30
Zszywanie drutem stalowym — inż. L. Łowczyński	34
Kiel tokarski obrotowy i jednocześnie stały — B. K.	34
BIBLIOGRAFIA	35
Piszmy książki dla nowozatrudnionych — H. Ch.	37
WIADOMOSCI SIMP	37
KRONIKA	38
WIADOMOSCI IOOS	39

NASTĘPNY ZESZYT POSWIĘCONY BĘDZIE ZAGADNIENIOM OBRÓBKII PLASTYCZNEJ I ZAWIERAC BĘDZIE M. IN. NASTĘPUJĄCE ARTYKUŁY:

O szersze wprowadzanie przeróbki plastycznej
Kierunki rozwoju metod kucia
Kierunki rozwoju metod tłoczenia
Kucie na kuźniarkach
Metody nagrzewania materiału przy kuciu matrycowym
Kierunki rozwoju budowy pras mechanicznych do tłoczenia na zimno
Tłoczniki do produkcji małoseryjnej
Przegląd maszyn kuźniczych na tle aktualnych potrzeb przemysłu
Tłoczniki do produkcji małoseryjnej

Wydawca: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA, Warszawa, ul. Czackiego 3/5

KOMITET REDAKCYJNY: prof. inż. Władysław GWIAZDOWSKI, inż.-mech. Paweł POSIERADZKI, inż.-mech. Stanisław KONSTETTER, inż.-mech. Zdzisław MARCINIAK, inż.-mech. Kazimierz OCHĘDUSZKO inż.-mech. Jan TUSZYŃSKI, inż.-mech. Czesław WACEWICZ, inż.-mech. Eugeniusz WOLNIEWICZ.

Redaktor naczelny inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI.

Z-ca redaktora naczelnego inż.-mech. Wiesław GRABOWSKI.

Redakcja przyjmuje codziennie od godz. 9,30 do 16,30.

Redaktor techniczny JÓZEF IZYCKI.

Adres Redakcji: Warszawa, Czackiego 3/5, tel. 6.75-61, wewn. 35

NOT — Naczelna Organizacja Techniczna 1953. Warszawa.
Nakł. 14.400. Ark. wyd. 9, Ark. dr. 5. Pap. druk. sat. kl. V, 60 g, 86×122/16
Oddano do druku 20 XI 53. Podp. do druku 8.1.54. Druk ukończ. 21.1.54.
Druk. i nakł. w Zakładzie Drukarskim „Warta” w Warszawie. Zam. 1409c/53. 5-B-10003

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA
Mechanicznych Urządzeń Sanitarnych
Wrocław, Plac Grunwaldzki 9
pok. 117, tel. 270-41 wewn. 30

415

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY
ORGAN

STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

ROK XXVII TREŚĆ ROCZNIKA

A. SPIS ARTYKUŁÓW WEDŁUG DZIAŁÓW

I. Artykuły wstępne

- Moroz Piotr inż. „Zadania przemysłu maszynowego w świetle tez IX Plenum KC PZPR” 1—3, Z-1
Nadobnik Tadeusz inż. „Produkcja uboczna artykułów przemysłowych powszechnego użytku w Zakładach Przemysłu Budowy Maszyn” 81—83, Z-3
Tymowski Janusz inż. „Obniżenie kosztów własnych — to wzrost dobrobytu” 201—202, Z-6
„Główne zadania gospodarcze na rok bieżący i przyszły” 122—123, Z-4
„10 lat niepodległości, 10 lat wielkiego rozwoju przemysłu, 10 lat Polski Ludowej” 241—242, Z-7
„Obróbka plastyczna — czynnikiem wzrostu produkcji” 41, Z-2
„O lepszą jakość produkcji, o częste znaku fabrycznego” 281—282, Z-8
„Osiągnięcia radzieckiego przemysłu obrabiarkowego w 1953 r. i jego zadania na lata 1954—1955” 321—322, Z-9
„Pomiary warsztatowe i kontrola techniczna jako czynniki postępu technicznego” 401—402, Z-11—12
„Przodująca technika dźwignią wzrostu dobrobytu i kultury Narodu” 361—362, Z-10
„Święto Pracy” 161, Z-5
„II Zjazd Partii — nowy etap walki o lepsze jutro” 121, Z-4
„Z tez IX Plenum (wyjątek z 21 tezy IX Plenum KC PZPR) 3, Z-1

II. Artykuły główne

- Amanowicz Lambert inż.-mech. „Wywijanie i rozwijanie kolnierzy” 260—262, Z-7
Bardadın Kazimierz inż.-mech. „Uchwyty samocentrujące trójszczekowe zaciskane ręcznie” 255—257, Z-7
— „Zastosowanie normalnych docisków płytkowych w budowie przyrządów i uchwytów specjalnych” 21—24, Z-1
Bąk Stanisław mgr „Pomiary dokładnych gwintów stożkowych” 489—493, Z-11—12
Bochenek Zygmunt inż.-mech. „Pomiary warsztatowe w procesie wytwarzania” 411—416, Z-11—12
Bosiacki Kazimierz inż.-mech. „Nowoczesne prasy hydrauliczne do tłoczenia na zimno” 30—33, Z-1
— „O szersze wprowadzenie obróbki plastycznej” 42—46, Z-2
— „Rozwój mechanizacji procesów produkcyjnych w kuzniach i prasowniach matrycowych w ZSRR” 336—339, Z-9
Böhme Curt inż. „Możliwości wykorzystania pyłu szlifierskiego” 268—269, Z-7
Brodawicz Wacław inż. „Nowy układ pasowań” 349—350, Z-9
Bujok Adolf „Zagadnienia zużycia ciągadeł z węglików spiekanych” 383—388, Z-10
Bukowski Piotr inż.-mech. „Metody nagrzewania materiału przy kuciu matrycowym” 51—55, Z-2
— „Postępowe metody przeróbki plastycznej w Związku Radzieckim” 340—343, Z-9
Chmielewski Heliodor inż. „O racjonalne stosowanie i wykorzystywanie blachy” 388—389, Z-10
Czarnecki Jerzy, Turno Andrzej „Wykonywanie wkładek matrycowych metodą odkuwania” 177—181, Z-5
Dzikowski Tadeusz inż., Tuszyński Jan inż. „Nowe typy wysokosprawnych uchwytów tokarskich” 219—222, Z-6
Fedak Józef mgr „Współpraca inżynierów i techników z księgowymi i ekonomistami w walce o obniżenie kosztów własnych w produkcji przemysłu maszynowego” 286—287, Z-8
Gabryelewicz Felician inż. „Rola inżynierów i techników w walce o obniżenie kosztów własnych” 283—285, Z-8
Gibbs Tadeusz inż. „Obróbka cieplna stali w temperaturach poniżej zera” 346—348, Z-9
Golik Roman inż. „Ewidencja techniczna braków — podstawowym czynnikiem analizy techniczno-ekonomicznej” 464—467, Z-11—12
Goszłowski Leon inż.-mech. „Pierścienie uszczelniające typu „O” i ich wbudowa” 150—152, Z-4
— „Zakładanie i konserwacja uszczelnień” 312—315, Z-8
Grabowski Wiesław inż.-mech. „Automatyzacja pomiarów w obróbce szlifowaniem” 136—141, Z-4; 170—175, Z-5; 225—227, Z-6
— „Chłodzenie w obróbce szlifowaniem” 290—295, Z-8
— „Obciążanie ściernic” 12—17, Z-1
Hermanowicz Edward dr „Nowe polskie osiągnięcia w dziedzinie cieczy chłodząco-smarujących” 24—26, Z-1
Jakubowski Tadeusz dr inż. „Wpływ sposobu wymiarowania i tolerowania na planowanie tolerancji obróbki skrawaniem” 438—442, Z-11—12
Jankowski Eugeniusz inż., Przybyłowicz Tadeusz inż. „Regeneracja i przeróbka środków mierniczych” 435—438, Z-11—12
Janas Kazimierz inż. „Wózki akumulatorowe do transportu krążków drutu” 274, Z-7

- Jaroński Jan inż. „Kierunki rozwoju metod kucia” 46—50, Z-2
Józefik Andrzej inż.-mech. „Kontrola dokładności wykonania ostrzy narzędzi skrawających” 454—460, Z-11—12
Józefik A. inż.-mech., Keller B. inż.-mech., Markowski S. inż.-mech. „Technologia ostrzenia rozwiertaków wykonujących” 206—211, Z-6
Kaczmarek Jan inż.-mech. „Dobór warunków skrawania przy toczeniu dużymi posuwami nożem typu Kolesowa” 248—250, Z-7; 295—298, Z-8
— „Szlifowanie ostrzy noży z dużymi kątami nachylenia krawędzi skrawającej” 95—97, Z-3
— „Zasady projektowania centralnego ostrzenia” 203—205, Z-6
Kaluski Piotr „Sprawdzanie gwintowników o nieparzystej liczbie ostrzy” 493—495, Z-11—12
Kawęcki Władysław inż.-mech. „Wytłoczne do zmniejszenia zużycia narzędzi” 223—225, Z-6
Kiepuszewski Bronisław inż.-mech. „Obróbka ślimaków” 227—230, Z-6; 270—272, Z-7; 299—303, Z-8
Klingofer Henryk inż. „Biblioteki fachowe — cenna pomoc w podnoszeniu kwalifikacji zawodowych” 74—75, Z-2
Kopiński Jerzy inż. „Części zamienne — ważny problem gospodarczy” 351—353, Z-9
Kos Wincenty inż.-mech. „Dobór środków mierniczych” 427—430, Z-11—12
Kozyra Stanisław inż. „Piła łańcuchowa elektryczna do ścinania i przecinania drzew” 18—21, Z-1
— „Piły łańcuchowe spalinalne do ścinania i przecinania drzew” 310—312, Z-8
Kowalski Jan Stefan inż. „Niektóre zastosowania i możliwości użycia w przemyśle czujników pneumatycznych” 476—482, Z-11—12
— „Postępy metrologii warsztatowej” 403—410, Z-11—12
— „Sprawdzanie optymetrów” 483—484, Z-11—12
Krański Marian inż.-mech. „Uwagi na temat wprowadzania w życie nowej technologii” 124—128, Z-4
Księżycki Tadeusz inż. „Kierunki rozwoju budowy pras mechanicznych do tłoczenia na zimno” 68—69, Z-2
Kunstetter Stanisław inż.-mech. „Notatki z historii obróbki skrawaniem i narzędzi” 88—91, Z-3
Kwaśniewski Bolesław, Turno Andrzej „Smary stosowane w tłocznictwie” 303—306, Z-8
— „Wyznaczanie promieni zaokrągleń krawędzi ciągowych” 232—233, Z-6
Latour Andrzej inż.-mech., Jurko Waldemar inż.-mech. „Wydajność narzędzi skrawających utwardzonych elektroiskrowo” 131—135, Z-4
Latour Andrzej inż.-mech. „Zagadnienie upowszechnienia wysokowydajnej obróbki metali” 162—166, Z-5
Lemanowicz Jerzy inż.-mech. „Mechanizacja obróbki skrobaniem” 92—95, Z-3
Luboński Jan inż., Szczepiński Wojciech inż. „Kształtowanie metodą obciążania” 377—381, Z-10
— „Płyty tnące wykrojników ze stopu cynkowego” 257—259, Z-7
Marciniak Zdzisław inż.-mech. „Tłoczniaki do produkcji małoseryjnej” 70—74, Z-2
Mermion Włodzimierz prof. inż. „Remontowanie obrabiarek jako czynnik oszczędnej gospodarki” 145—146, Z-4
Mikoszewski Jerzy inż.-mech. „O wyborze sposobu pomiaru twardości” 485—488, Z-11—12
Obalski Jan dr inż. „Niewykorzystany oręż w walce o wysoką jakość produkcji” 472—475, Z-11—12
Pietrzkiewicz Tadeusz inż. „Uwagi o obróbce powierzchni płaskich” 251—255, Z-7
Płoszajski Andrzej inż. „Przeciągacze składane do otworów” 367—369, Z-10
Płużek Józef inż.-mech. „Współpraca kontroli technicznej z innymi wydziałami w zakładach produkcyjnych” 468—472, Z-11—12
Płużek Józef inż., Zygałto Ryszard inż. „Technologia chemiczno-mechanicznej obróbki metali” 185—187, Z-5
Pogórecki Kazimierz inż.-mech. „Hartowanie płomieniowe rolek stalowych o różnych przekrojach” 26—30, Z-1
Pstrągowski Stefan inż. „Podstawy prawne organizacji i działalności kontroli technicznej” 460—464, Z-11—12
— „Szkolenie pracowników kontroli technicznej” 500—501, Z-11—12
Pyszczyk Jan inż. „Tensometry elektrooporowe i ich praktyczne zastosowanie” 153—155, Z-4
Sadowski Andrzej inż.-mech. „Kontrola gładkości powierzchni w przemyśle maszynowym” 447—454, Z-11—12
Sawicki Tadeusz inż.-mech. „Nadzór nad środkami mierniczymi w przemyśle” 430—434, Z-11—12
Seyna Feliks inż. „Kierunki rozwoju metod tłoczenia” 64—68, Z-2
Skarbiński Michał prof. inż. „Oznaczenia umowne na kartach instrukcyjnych obróbki” 128—131, Z-4
Słazak Ireneusz inż. „Oszczędność cyny przy produkcji maszynek do mięsa” 147—148, Z-4
Sypniewski Roman inż. „Produkcja odkuwek ze stopów kolorowych” 234—235, Z-6



Sypniewski Roman inż., Kossowski Mieczysław inż., Wasiuń Piotr inż. „Przegląd maszyn kuźniczych na tle aktualnych potrzeb przemysłu” 60—64, Z-2

Tomaszewski Aleksander inż.-mech. „Wypożyczenie laboratoriów pomiarowych długości i kąta w środki miernicze” 243—247, Z-7, 307—309, Z-8

— „Zastosowanie mikrointerferencji do pomiarów chropowatości powierzchni” 495—500, Z-11—12

Trzcinski Gustaw inż. „Noże do wykonywania połączeń gwintowych rur obwodowych” 363—367, Z-10

— „Opracowanie technologiczne produkcji” 4—7, Z-1; 98—99, Z-3

Tuszyński Jan inż.-mech. „Szlifowanie wewnętrznych powierzchni kulistych i stożkowych” 217—219, Z-6

Tuszyński Jan inż., Wiśniewski Antoni inż. „Zastosowanie pryzmy w pomiarach warsztatowych” 109—113, Z-3

Wasiuń Piotr inż. „Kucie na kuźniarkach” 56—60, Z-2

Wiśniewski Antoni inż. „Technika kontroli produkcji masowej 417—426, Z-11—12

Wiśniewski Klemens mgr „Z praktyki stosowania kart kontrolnych w bieżącej produkcji” 181—185, Z-5

Wojciechowski Stefan inż.-mech. „Frezy z ostrzami whartowymi” 381—382, Z-10

Zacharzewski Bolesław inż.-mech. „O zbiorce złomu węglaków spiekanych” 374—376, Z-10

Zacharzewski Jerzy inż.-mech. „Wprowadzenie nowego układu tolerancji i pasowań do przemysłu obrabiarkowego” 442—447, Z-11—12

Zanoziński Zbigniew inż.-mech. „Mechanizacja transportu wiórów” 192—194, Z-5

Zawadzki Jerzy prof. inż. „Wyważanie szybkowirujących elementów maszynowych” 188—191, Z-5

Zienkiewicz Kazimierz inż. „Rozwój technologii kół zębatach w ZSRR” 343—346, Z-9

Zysk Jan inż. „Obróbka cieplna narzędzi z niskowolframowych stali szybko- krotących typu SW9” 287—290, Z-8; 370—374, Z-10

Zmihorski Edward inż. „Chromowanie sprawdzianów” 231—232, Z-6

— „Zastosowanie chromowania technicznego do narzędzi skrawających” 104—108, Z-3

Zukowski Stefan inż. „Wytrzymałościowe próby odbiorcze sprężyn śru- bowych oraz drutu na nle” 263—268, Z-7

„Automatyzacja ostrzenia i docierania noży” inż. J. W. 355—356, Z-9

„Doświadczenia radzieckie w dziedzinie szybkościowego szlifowania” inż. J. Tuszyński 323—326, Z-9

„Drgania przy toczeniu” J. W. 142—144, Z-4

„Elementy mocujące uchwyty” inż. J. W. 315—317, Z-8

„Głowica nożowa do nacinania zębatach w szczękach samocentrujących trójściskowych uchwytów tokarskich” J. N. 273, Z-7

„Kilka uwag na temat słownictwa w dziedzinie obróbki plastycznej” 50, Z-2

„Krajowa Wystawa Wynalazczości i Postępu Technicznego” H. Ch. 356—357, Z-9

„Mały przenośny twardościomierz” J. W. 195—196, Z-5

„Moskiewska Konferencja w sprawie automatyzacji procesów technolo- gicznych w budowie maszyn” prof. W. G. 326—328, Z-9

„Nastawianie obrabiarek z zastosowaniem zamiennego wyposażenia” inż. J. P. 100—104, Z-3

„Nowe osiągnięcia radzieckiego przemysłu narzędziowego” inż. St. Ko- zyra 333—336, Z-9

„Obrabiarki węgierskie” W. G. 84—88, Z-3

„Ośrodek Dokumentacji Metrologii J. O. 502, Z-11—12

„Prof. Henryk Mierzejewski twórca naukowych podstaw polskiej techniki pomiarów precyzyjnych” 402, Z-11—12

„Przegląd nieniszczących metod wykrywania wad materiałowych” prof. inż. Fryderyk Staub 8—12, Z-1

„Przelazanie przekładni w obrabiarkach” S. L. i J. O. 166—169, Z-5

„Radzieckie urządzenia do tłumienia drgań obrabiarek” K. P. 331—333, Z-9

„Szlifowanie zarysów noży profilowych” inż. J. W. 317, Z-8

„Szybkosprawnny kiel zabierakowy” inż. J. W. 354, Z-9

„Uniwersalny przyrząd do szlifowania kształtowych przedmiotów” inż. J. W. 317—318, Z-8

„Uzyskiwanie wysokiej gładkości powierzchni przez szlifowanie ścierni- cami o ziarnistości 46—60” inż. W. Gr. 390—392, Z-10

„Walka o obniżenie kosztów własnych w przemyśle maszynowym” 283, Z-8

„Wykonywanie otworów narzędziami dwustronnymi” J. N. 396—398, Z-10

„Wykonywanie dokładnych podziałek na powierzchniach cylindrycznych” inż. W. Gr. 393—395, Z-10

„Wymiana doświadczeń” inż. Jerzy Nazarewski 148—149, Z-4

„W sprawie oszczędzania materiałów” H. Ch. 395, Z-10

Wydawnictwa z dziedziny metrologii i pomiarów warsztatowych inż. K. S. 502, Z-11—12

„Zagadnienie bezpieczeństwa przyrządów i uchwytów” K. P. 328—330, Z-9

„Zmniejszenie zużycia prowadni zasadniczym warunkiem przedłużenia cykli remontowych obrabiarek” inż. J. W. 211—217, Z-6

„Z radzieckich doświadczeń stosowania noży ze spieków ceramicznych” K. P. 175—176, Z-5

III. Usprawnienia

„Apel do racjonalizatorów” 159, Z-4

„Imadlo do automatycznego zaciskania przedmiotów przy frezowaniu” J. N. 262, Z-7

„Imak nożowy z samoczynnie wycofującą się oprawką do toczenia gwin- tów” inż. F. M., 113 Z-3

„Nowy typ złączy linowych” M. Ch. 236, Z-6

„Obrabiarka specjalna do głowic silników spalinyowych” M. Ch. 152, Z-4

„Obrabiarka ultradźwiękowa” M. Ch. 114, Z-3

„Pomiar gwintownika trójstronnego na mikroskopie uniwersalnym” Sta- nisław Drabek 135, Z-4

„Proste sprawdziany do stożków” M. Ch. 114, Z-3

„Proste urządzenie do toczenia kół ślimakowych” M. Ch. 114, Z-3

„Przyrząd do docierania otworów w korpusach maszyn” J. W. 350, Z-9

„Przyrząd do frezowania kadłuba łożyskowego” inż. F. M. 156, Z-4

„Przyrząd do mocowania dwóch przedmiotów, które mają być połączone pod kątem do siebie” J. N. 205, Z-6

„Przyrząd do wyginania klamer” J. N. 273, Z-7

„Przyrząd do wytaczania otworów stożkowych i cylindrycznych” F. M. 196, Z-5

„Przyrząd pomocniczy służący jako rozpórka dla cyrkla do trasowania” J. N. 259, Z-7

„Przyrząd wiertarski do automatycznego podawania i usuwania części” F. M. 114, Z-3

„Punktaki centrujące” J. N. 309, Z-8

„Separator magnetyczny” M. Ch. 114, Z-3

„Uchwyt do noża przy toczeniu precyzyjnym” B. K. 7, Z-1

„Uchwyty cienne do nacinania gwintów” inż. W. Gr. 393, Z-10

„Urządzenia do sprawdzania krzywek” M. Ch. 195, Z-5

„Usprawnienie tokarza Mieczysława Prasła” 235—236, Z-6

„Uszczelnianie tulei zaciskowej” B. K. 7, Z-1

„Wkładki do noży w wytaczadłach” M. Ch. 169, Z-5

„Właściwa eksploatacja i konserwacja ściernic diamentowych” inż. Z. D. 298, Z-8

„Wykorzystanie elektromagnesów w urządzeniach przenośnikowych” M. Ch. 272, Z-7

„Zamocowywanie małych przedmiotów na stołach lub uchwytach magne- tycznych” W. Gr. 194, Z-5

„Zszywanie drutem stalowym” B. K. 34, Z-1

IV. Skrzynka Techniczna

115, 237

V. Bibliografia

Alakriński J. S., Palmierow A. I. „Planowanie wykonawcze w wydziałach narzędziowych” inż. M. Krainicki 239—240, Z-6

Arszinow W. A., Alekseev G. A. „Riezanje metalow” inż. Marian Kel- ler 359, Z-9

Beierlein Adolf „Die Persönliche Maschinenpflege und die Auswertung der Arbeitserfahrungen nach dem Beispiel Sowjetischer Neururer” inż. J. Kowalski 198, Z-5

Benser Erich „Werkstoffkunde für Stahlzeugende und Stahlverarbeitende Berufe” P. K. 36, Z-1

Błażewski Stefan mgr inż. „Pomiary twardości metali” inż. J. Miko- szewski 157, Z-4

Czyrski Walenty mgr inż. „Spawanie stali stopowych” prof. inż. Fr. Staub 157—158, Z-4

Faworski W. E. „Wyciskanie na zimno metali nieżelaznych” prof. E. Ty- chowski 239, Z-6

Friedrich E., Voigt H. „Handbuch für technische Zeichner und Teilkon- struktoren” T. D. 276, Z-10

Fryderykiewicz Kazimierz „Ćwiczenia z pomiarów warsztatowych w tech- nikum mechanicznym” inż. A. T. 35—36, Z-1

Ginaburg-Schik L. D. inż. „Das Biegen von Rohren bei der Montage” inż. J. Antosiak 400, Z-10

Gońkowski Stefan mgr inż. „Badania mechaniczne własności metali” prof. inż. St. Zukowski 78, Z-2

Hennel S., Rozpedek S. „Wysokowydajne toczenie nożem Kolesowa” inż. M. Rudzki 198, Z-5

Janicki E. mgr inż., Kalata C. inż., Kobyliński S. inż. „Systematyka wad odlewów stalowych z atlasem” inż. Jerzy Haas 276, Z-7

Jewituchow K. S. „Technika bezpieczeństwa transportu wewnątrzzakła- dowego” dr inż. Zygmunt Zbichorski 358, Z-9

Józefik Andrzej inż.-mech., Kaczmarek Jan inż.-mech. „Wysokowydajne frezowanie metali” inż. E. Górski 400, Z-10

Kaczmarek Jan mgr inż. „Podstawy doboru warunków skrawania przy toczeniu metali” inż. Romuald Wólk 197, Z-5

Kaszir A. J. prof. dr „Technologia budowy maszyn” prof. inż. Janusz Tymowski 358—359, Z-9

Koloc prof. dr inż. „Werkstoff-Kartei Koloc. Eisenstahl Mappe I — Bau- stahle” P. K. 76—77, Z-2

Kosieradzki Paweł mgr inż. „Obróbka cieplna metali” inż. Emil Olewicz 319—320, Z-8

Kowalczyk Stanisław mgr inż. „Tolerancje i pasowania w budowie ma- szyn” inż. E. W. 158—159, Z-4

Kutakowa G. N. „Nalutowywanie płytek z węglaków spiekanych na na- rzędzia skrawające” inż. R. Śniechowski 359, Z-9

Łapiński Józef mgr inż. „Metalizacja natryskowa” inż. Jerzy Chudziński 75—76, Z-2

D. A. Loktiew „Metalizacja uszczelnia stanki dla przemyślnictwa instrumenta” W. G. 116, Z-3

Mermon Włodzimierz mgr inż. „Planowanie obróbki skrawaniem i mon- tażu” inż. Gustaw Trzcinski 157, Z-4

Mistur Leon inż. „Spawanie żeliwa” inż. Józef Biernacki 77, Z-2

Moroz Piotr inż. „Przemysł obrabiarkowy w Polsce Ludowej” St. K. 399, Z-10

Muszyński Zbigniew mgr inż. „Części maszyn w świetle literatury pa- tentowej” H. Ch. 400, Z-10

Ochędusko Stanisław prof. dr inż. „Teoria maszyn cieplnych” prof. dr inż. B. Stefanowski 35, Z-1; 77, Z-2

Ordowski Seweryn „Jak posługiwać się najprostszymi warsztatowymi na- rzędziami mierniczymi” inż. A. T. 197—198, Z-5

Perzyna Feliks inż.-mech. „Dokładności obrabiarek do metali i sposoby jej uzyskania” inż. A. Wiśniewski 320, Z-8

Pflier Paul dr inż. „Pomiary elektryczne wielkości mechanicznych” prof. dr Stefan Ziemia 76, Z-2

Pietrzyk Teodor „Racjonalizatorstwo w mojej pracy zawodowej” inż. Je- rzy Nazarewski 239, Z-6

Pindera Jerzy mgr inż. „Zarys elastooptyki” dr inż. Zbigniew Brzoska 116, Z-3

Sadowski Andrzej mgr inż. „Wyglądanie powierzchni metali luźnymi materiałami ściernymi” inż. W. Gr. 117—118, Z-3

Swigoń Stanisław mgr inż. „Uchwyty i przyrządy z masami zasiskającymi” inż. K. Bardan 240, Z-6

Szachraj M. Ł. prof. „Przodujące procesy technologiczne w przemyśle budowy maszyn” inż. J. T. 238—239, Z-6

Quak K. „Technisches Wissen — Technische Stoffe — Technisches Eisen. Nichtmetalle” P. K. 36, Z-1

Tauscher Herbert „Zulässige Spannungen für Genormte Werkstoffe des Maschinenbaues” P. K. 76, Z-2

Tschorn Gerhard inż. „Fachkunde für Werkstoffprüfer” S. B. 399, Z-10

Tuszyński Jan mgr inż. „Szlifowanie bezkłowe” inż. Wacław Pelc 276, Z-7

Wajner, Dasojan, Drinberg, Tarasienko, Chain „Sprawocznik po zaszczi- no-dekoratywnym pokrytym” P. K. 77, Z-2

Walewski Adam inż. „Bezpieczeństwo i higiena pracy w rzemiośle bla- charskim i kotlarskim” Jan Kawecki 198, Z-5

Wusatowski Z. dr inż. „Podstawy procesu walcowania” inż. C. Murski 116—117, Z-3

Zamiatyński Jerzy „Mechanika techniczna” prof. inż. Mieczysław Damasie- wicz 78, Z-2

„Piece grzewcze walcownicze i kuźnicze” praca zbiorowa inż. P. Bu- kowski 275, Z-7

VI. Wiadomości IOOS

„Komunikat Dyrekcji, Rady Zakładowej i Podstawowej Organizacji Partyjnej PZPR 120, Z-3
„Komunikat Komisji Zobowiązań IOOS“ 120, Z-3
„Konstrukcja prototypu docieraczki do noży tokarskich“ inż. J. Łukasik 119, Z-3
„Momentomierz do pomiaru sił obwodowych przy toczeniu“ mgr inż. A. Józefik 512, Z-11-12
„Narada inżynierów postępu technicznego“ Róża Brzezowska 280, Z-7
„Normy i instrukcje resortowe opracowane w Instytucie Obrabiarek. Obróbki Skrawaniem w Krakowie“ Erwin Zabiński 280, Z-7
„Prototyp ostrzarki wysokowydajnej z elastycznym dociskiem noży“ Andrzej Wierzbicki 39, Z-1
„Przegląd wynalazczości pracowniczej IOOS“ Erwin Zabiński 40, Z-1
„Opracowanie technologii wytwarzania spieków ceramicznych“ mgr inż. K. Zaleski 507, Z-11-12
„Technologia produkcji kłów tokarskich z końcówkami z węglików spiekanych“ inż. B. Keller, inż. S. Markowski 511-512, Z-11-12
„Ulepszanie elektroiskrowe w zastosowaniu do części maszyn włókienniczych“ mgr inż. Tadeusz Gibas 279, Z-7
„Urządzenie do lutowania przez zanurzenie w lutowiu“ inż. Zygmunt Stopa 119-120, Z-3

B. SPIS ARTYKUŁÓW WEDŁUG DZIEDZIN WIEDZY

Bezpieczeństwo i higiena pracy

„Szkolenie w dziedzinie technicznej ochrony pracy“ 79, Z-2
„Zagadnienie bezpieczeństwa przyrządów i uchwytów“ P. K. 328-330, Z-9

Ekonomiczne zagadnienia. Racjonalizacja

Chmielewski Heliodor inż.-mech. „O racjonalne stosowanie i wykorzystywanie blachy“ 388-389, Z-10
Fedak Józef mgr „Współpraca inżynierów i techników z księgowymi i ekonomistami w walce o obniżenie kosztów własnych w produkcji przemysłu maszynowego“ 286-287, Z-8
Gabryelewicz Felicjan inż. „Rola inżynierów i techników w walce o obniżenie kosztów własnych“ 283-285, Z-8
Golik Roman inż. „Ewidencja techniczna braków — podstawowym czynnikiem analizy techniczno-ekonomicznej“ 465-468, Z-11-12
Latour Andrzej inż.-mech. „Zagadnienie upowszechnienia wysokowydajnej obróbki metali“ 162-166, Z-5
Kopiński Jerzy inż. „Części zamienne — ważny problem gospodarczy“ 351-353, Z-9
Krański Marian inż.-mech. „Uwagi na temat wprowadzania w życie nowej technologii“ 124-128, Z-4
Mermion Włodzimierz prof. inż. „Remontowanie obrabiarek jako czynnik oszczędnej gospodarki“ 145-146, Z-4
Moroz Piotr inż. „Zadania przemysłu maszynowego w świetle też IX Plenum KC PZPR“ 1-3, Z-1
Nadobnik Tadeusz inż. „Produkcja uboczna artykułów przemysłowych powszechnego użytku w zakładach przemysłu budowy maszyn“ 81-83, Z-3
Tymowski Janusz inż. „Obniżenie kosztów własnych — to wzrost dobrobytu“ 201-202, Z-6
„Obróbka plastyczna — czynnikiem wzrostu produkcji“ 41, Z-2
„Apel do racjonalizatorów“ 159, Z-4
„Główne zadania gospodarcze na rok bieżący i przyszły“ 122-123, Z-4
„Krajowa Wystawa Wynalazczości i Postępu Technicznego“ H. Ch. 356-357, Z-9
„10 lat Niepodległości, 10 lat wielkiego rozwoju przemysłu, 10 lat Polski Ludowej“ 241-242, Z-7
„O lepszą jakość produkcji, o cześć znaku fabrycznego“ 281-282, Z-8
„Przodująca technika dźwignia wzrostu dobrobytu i kultury narodu“ 361-362, Z-10
„Walka o obniżenie kosztów własnych w przemyśle maszynowym“ 283, Z-8
„W sprawie oszczędzania materiałów“ H. Ch. 395, Z-10
„Wymiana doświadczeń“ inż. Jerzy Nazarewski 148-149, Z-4
„II Zjazd Partii — Nowy etap walki o lepsze jutro“ 121, Z-4
„Z też IX Plenum“ (wyjątki z 21 tezy IX Plenum KC PZPR) 3, Z-1

Metaloznawstwo. Badanie metali

„Mały przenośny twardościomierz“ J. W. 195-196, Z-5
„Przegląd nieniszczących metod wykrywania wad materiałowych“ prof. inż. Fryderyk Staub 8-12, Z-1
Zukowski Stefan inż. „Wytrzymałościowe próby odbiorcze sprężyn śrubowych oraz drutu na nie“ 263-268, Z-7

Narzędzia skrawające

Grabowski Władysław inż.-mech. „Obciąganie ściernic“ 12-17, Z-1
Józefik Andrzej inż.-mech. „Kontrola dokładności wykonania ostrzy narzędzi skrawających“ 455-461, Z-11-12
Józefik A. inż.-mech., Keller B. inż.-mech., Markowski S. inż.-mech. „Technologia ostrzenia rozwieraków wykonujących“ 206-211, Z-6
Kaczmarek Jan inż.-mech. „Szlifowanie ostrzy noży z dużymi kątami nachylenia krawędzi skrawającej“ 95-97, Z-3
— „Zasady projektowania centralnego ostrzenia“ 203-205, Z-6
Katuski Piotr „Sprawdzanie gwintowników o nieparzystej liczbie ostrzy“ 494-496, Z-11-12
Kawecki Władysław inż.-mech. „Wytyczne do zmniejszenia zużycia narzędzi“ 223-225, Z-6
Kunstetter Stanisław inż.-mech. „Notatki z historii obróbki skrawaniem i narzędzi“ 88-91, Z-3
Latour Andrzej inż.-mech. „Wydajność narzędzi skrawających utwardzonych elektroiskrowo“ 131-135, Z-4
Płoszajski Andrzej inż. „Przeciągacze składane do otworów“ 367-369, Z-10

VII. Wiadomości SIMP

„Doroczny Walny Zjazd Delegatów SIMP“ 277-278, Z-7
„Komunikaty“ 503, Z-11-12
„Konferencja na temat metod i techniki pomiarów“ 240, Z-6
„Konferencja obróbki plastycznej“ 199-200, Z-5
„I Krajowy Zjazd Metalurgii Proszków“ W. Gr. 79, Z-2
„Narada w sprawie piśmiennictwa remontowego“ 240, Z-6
„Krajowa narada w sprawie oszczędności stali“ 504, Z-11-12
„Narada w sprawie upowszechnienia wysokowydajnego skrawania metali“ 159-160, Z-4
„Narady techniczne organizowane przez koła zakładowe SIMP“ 80, Z-2
„Odprowa referentów szkoleniowo-odczytowych oddziałów SIMP“ 80, Z-2
„Ośrodek konsultacyjny dla racjonalizatorów koła SIMP przy Instytucie Metaloznawstwa i Aparatury Naukowo-Laboratoryjnej“ 278, Z-7
„Rozszerzone zebranie Zarządu Głównego SIMP poświęcone omówieniu zadań wynikających z uchwały IX Plenum KC PZPR“ 37-38, Z-1
„Szkolenie w dziedzinie technicznej ochrony pracy“ 79, Z-2
„Współzawodnictwo między terenowymi oddziałami SIMP w r. 1954“ 160, Z-4
„Zarządzenie Ministra Przemysłu Maszynowego w sprawie współpracy MP Masz. i jednostek jemu podległych ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi“ 199, Z-5

VIII. Kronika

37, 38, 118, 240, 398, 278, 360, 506

Trzciniński Gustaw inż. „Noże do wykonywania połączeń gwintowych rur obsadowych“ 363-367, Z-10
Wojciechowski Stefan inż.-mech. „Frezy z ostrzami whartowywanymi“ 381-382, Z-10
Zacharzewski Bolesław inż.-mech. „O zbiórce złomu węglików spiekanych“ 374-376, Z-10
Zysk Jan inż. „Obróbka cieplna narzędzi z niskowolframowych stali szybkołatających typu SW9“ 287-290, Z-8; 370-374, Z-10
„Automatyzacja ostrzenia i docierania noży“ inż. J. W. 355-356, Z-9
„Nowe osiągnięcia radzieckiego przemysłu narzędziowego“ inż. St. Kozyna 333-336, Z-9
„Pomiar gwintownika trójstrzowego na mikroskopie uniwersalnym“ Stanisław Drabek 135, Z-4
„Usprawnienie tokarza Mieczysława Prasza“ 235-236, Z-6
„Szlifowanie zarysów noży profilowych“ inż. J. W. 317, Z-8
„Właściwa eksploatacja i konserwacja ściernic diamentowych“ inż. Z. D. 298, Z-8
„Z radzieckich doświadczeń stosowania noży ze spieków ceramicznych“ K. P. 175-176, Z-5

Obrabiarki skrawające

Mermion Włodzimierz prof. inż. „Remontowanie obrabiarek jako czynnik oszczędnej gospodarki“ 145-146, Z-4
Zacharzewski Jerzy inż.-mech. „Wprowadzenie nowego układu tolerancji i pasowań do przemysłu obrabiarkowego“ 442-448, Z-11-12
„Obrabiarka specjalna do głowic silników spalinowych“ M. Ch. 152, Z-4
„Obrabiarka „ultradźwiękowa““ M. Ch. 114, Z-3
„Obrabiarki węgierskie“ W. G. 84-88, Z-3
„Osiągnięcia radzieckiego przemysłu obrabiarkowego w 1953 r. i jego zadania na lata 1954-1955“ 321-322, Z-9
„Przełączanie przekładni w obrabiarkach“ S. L. i J. O. 166-169, Z-5
„Radzieckie urządzenia do tłumienia drgań obrabiarek“ K. P. 331-333, Z-9
„Zmniejszenie zużycia prowadnic zasadniczym warunkiem przedłużenia cykli remontowych obrabiarek“ inż. J. W. 211-217, Z-6

Obróbka cieplna. Obróbka powierzchniowa

Gibas Tadeusz inż. „Obróbka cieplna stali w temperaturach poniżej zera“ 346-348, Z-9
Plużek Józef inż., Zygałto Ryszard inż. „Technologia chemiczno-mechanicznej obróbki metali“ 185-187, Z-5
Pogórecki Kazimierz inż.-mech. „Hartowanie płomieniowe rolek stalowych o różnych przekrojach“ 26-30, Z-1
Słezak Ireneusz inż. „Oszczędność cyny przy produkcji maszynek do mięsa“ 147-148, Z-4
Zysk Jan inż. „Obróbka cieplna narzędzi z niskowolframowych stali szybkołatających typu SW9“ 287-290, Z-8; 370-374, Z-10
Zmihorski Edward inż. „Chromowanie sprawdzianów“ 231-232, Z-6
— „Zastosowanie chromowania technicznego do narzędzi skrawających“ 104-108, Z-3

Obróbka elektroerozyjna

Latour Andrzej inż.-mech., Jurko Waldemar inż.-mech. „Wydajność narzędzi skrawających utwardzanych elektroiskrowo“ 131-135, Z-4

Obróbka plastyczna

Amanowicz Lambert inż.-mech. „Wywijanie i rozwijanie kołnierzy“ 260-262, Z-7
Bosiacki Kazimierz inż.-mech. „Nowoczesne prasy hydrauliczne do tłoczenia na zimno“ 30-33, Z-1
— „O szersze wprowadzenie obróbki plastycznej“ 42-46, Z-2
— „Rozwój mechanizacji procesów produkcyjnych w kuźniach i prasowniach matrycowych w ZSRR“ 336-339, Z-9
Bujok Adolf „Zagadnienia zużycia ciągadeł z węglików spiekanych“ 383-388, Z-10
Bukowski Piotr inż.-mech. „Metody nagrzewania materiału przy kuciu matrycowym“ 51-55, Z-2
Bukowski Piotr inż.-mech. „Postępowe metody przeróbki plastycznej w Związku Radzieckim“ 340-343, Z-9
Chmielewski Heliodor inż.-mech. „O racjonalne stosowanie i wykorzystywanie blachy“ 388-389, Z-10
Czarnecki Jerzy, Turno Andrzej „Wykonywanie wkładek matrycowych metodą odkuwania“ 177-181, Z-5
Hermanowicz Edward dr „Nowe polskie osiągnięcia w dziedzinie cieczy chłodząco-smarujących“ 24-26, Z-1
Jaroński Jan inż. „Kierunki rozwoju metod kucia“ 46-50, Z-2



Kwásniewski Bolesław, Turno Andrzej „Śmarty stosowanie w tłocznictwie” 303–306, Z-8
 — „Wyznaczanie promieni zaokrągleń krawędzi ciągowych” 232–233, Z-6
Luboliński Jan inż., Szczepiński Wojciech inż. „Kształtowanie metodą obciągania” 377–381, Z-10
 — „Płyty tnące wykończonych ze stopu cynkowego” 257–259, Z-7
Marciniak Zdzisław inż.-mech. „Tłoczniki do produkcji maloseryjnej” 70–74, Z-2
Seyna Feliks inż. „Kierunki rozwoju metod tłoczenia” 64–68, Z-2
Skarbiński Michał prof. inż. „Oznaczenia umowne na kartach instrukcyjnych obróbki” 128–131, Z-4
Sypniewski Roman inż. „Produkcja odkuwek ze stopów kolorowych” 234–235, Z-6
Sypniewski Roman inż., Kossowski Mieczysław inż., Wasiunyk Piotr inż. „Przegląd maszyn kuciennych na tle aktualnych potrzeb przemysłu” 60–64, Z-2
Wasiunyk Piotr inż. „Kucie na kuźniarkach” 56–60, Z-2
 „Kilka uwag na temat słownictwa w dziedzinie obróbki plastycznej” 50, Z-2
 „Konferencja obróbki plastycznej” 199–200, Z-5
 „Obróbka plastyczna — czynnik wzrostu produkcji” 41, Z-2
 „Przyrząd do wycinania klamer” J. N. 273, Z-7
 „Zszywanie drutem stalowym” B. K. 34, Z-1

Obróbka skrawaniem

Grabowski Wiesław inż.-mech. „Automatyzacja pomiarów w obróbce szlifowaniem” 136–141, Z-4; 170–175, Z-5; 225–227, Z-6
 — „Chłodzenie w obróbce szlifowaniem” 290–295, Z-8
 — „Obciąganie ściernic” 12–17, Z-1
Jakubowski Tadeusz dr inż. „Wpływ sposobu wymiarowania i tolerowania na planowanie tolerancji obróbki skrawaniem” 438–442, Z-11–12
Kaczmarek Jan inż.-mech. „Dobór warunków skrawania przy toczeniu dużymi posuwami nożem typu Kolesowa” 248–250, Z-7; 295–298, Z-8
Kawęcki Władysław inż.-mech. „Wytyczne do zmniejszenia zużycia narzędzi” 223–225, Z-6
Kiepuszewski Bronisław inż.-mech. „Obróbka ślimaków” 227–230, Z-6; 270–272, Z-7; 299–303, Z-8
Krański Marian inż.-mech. „Uwagi na temat wprowadzania w życie nowej technologii” 124–128, Z-4
Księżyczycki Tadeusz inż. „Kierunki rozwoju budowy pras mechanicznych do tłoczenia na zimno” 68–69, Z-2
Kunstetter Stanisław inż.-mech. „Notatki z historii obróbki skrawaniem i narzędzi” 88–91, Z-3
Latour Andrzej inż.-mech. „Zagadnienie upowszechnienia wysokowydajnej obróbki metali” 162–166, Z-5
Lemanowicz Jerzy inż.-mech. „Mechanizacja obróbki skrobaniem” 92–95, Z-3
Pietrzkiewicz Tadeusz inż. „Uwagi o obróbce powierzchni płaskich” 251–255, Z-7
Sadowski Andrzej inż.-mech. „Kontrola gładkości powierzchni w przemyśle maszynowym” 448–455, Z-11–12
Tomaszewski Aleksander inż.-mech. „Zastosowanie mikrointerferencji do pomiarów chropowatości powierzchni” 496–501, Z-11–12
Trzciniński Gustaw inż.-mech. „Opracowanie technologiczne produkcji” 4–7, Z-1; 98–99, Z-3
Tuszyński Jan inż.-mech. „Szlifowanie wewnętrznych powierzchni kulistych i stożkowych” 217–219, Z-6
Zienkiewicz Kazimierz inż. „Rozwój technologii kół zębatach w ZSRR” 343–346, Z-9
 „Doświadczenia radzieckie w dziedzinie szybkościowego szlifowania” inż. J. Tuszyński 323–326, Z-9
 „Drgania przy toczeniu” J. W. 142–144, Z-4
 „Głowica nożowa do nacinania zębatach w szczękach samocentrujących trójszczekowych uchwytów tokarskich” J. N. 273, Z-7
 „Moskiewska konferencja w sprawie automatyzacji procesów technologicznych w budowie maszyn” prof. W. G. 326–328, Z-9
 „Nastawianie obrabiarek z zastosowaniem zamiennego wyposażenia” inż. J. P. 100–104, Z-3
 „Narada w sprawie upowszechnienia wysokowydajnego skrawania metali” 159–160, Z-4
 „Proste urządzenie do toczenia kół ślimakowych” M. Ch. 114, Z-3
 „Uniwersalny przyrząd do szlifowania kształtowych przedmiotów” inż. J. W. 317–318, Z-8
 „Uzyskiwanie wysokiej gładkości powierzchni przez szlifowanie ściernicami o ziarnistości 46–60” inż. W. Gr. 390–392, Z-10
 „Wykonywanie otworów narzędziami dwuostrowymi” J. N. 396–398, Z-10
 „Wykonywanie dokładnych podziałek na powierzchniach cylindrycznych” inż. W. Gr. 393–395, Z-10
 „Z radzieckich doświadczeń stosowania noży ze spieków ceramicznych” K. P. 175–176, Z-5

Pomiary warsztatowe. Narzędzia i przyrządy miernicze

Bąk Stanisław mgr „Pomiary dokładnych gwintów stożkowych” 489–493, Z-11–12
Bochenek Zygmunt inż.-mech. „Pomiary warsztatowe w procesie wytwarzania” 411–416, Z-11–12
Brodowicz Wacław inż. „Nowy układ pasowań” 349–350, Z-9
Golik Roman inż. „Ewidencja techniczna braków — podstawowym czynnikiem analizy techniczno-ekonomicznej” 464–467, Z-11–12
Grabowski Wiesław inż.-mech. „Automatyzacja pomiarów w obróbce szlifowaniem” 136–141, Z-4; 170–175, Z-5; 225–227, Z-6
Jankowski Eugeniusz inż., Przybyłowicz Tadeusz inż. „Regeneracja i przeróbka środków mierniczych” 435–438, Z-11–12
Józefik Andrzej inż.-mech. „Kontrola dokładności wykonania ostrzy narzędzi skrawających” 454–460, Z-11–12
Kos Wincenty inż.-mech. „Dobór środków mierniczych” 427–430, Z-11–12
Kowalski Jan Stefan inż. „Niektóre zastosowania i możliwości użycia w przemyśle czujników pneumatycznych” 476–482, Z-11–12
 — „Postępy metrologii warsztatowej” 403–410, Z-11–12
 — „Sprawdzanie optometrów” 483–484, Z-11–12
Mikoszewski Jerzy inż.-mech. „O wyborze sposobu pomiaru twardości” 485–488, Z-11–12
Obalski Jan dr inż. „Niewykorzystany oręż w walce o wysoką jakość produkcji” 472–475, Z-11–12
Plużek Józef inż.-mech. „Współpraca kontroli technicznej z innymi wydziałami w zakładach produkcyjnych” 468–472, Z-11–12

Pstrągowski Stefan inż. „Podstawy prawne organizacji i działalności kontroli technicznej” 460–464, Z-11–12
 — „Szkolenie pracowników kontroli technicznej” 500–501, Z-11–12
Pyszczyk Jan inż. „Tensometry elektrooporowe i ich praktyczne zastosowanie” 153–155, Z-4
Sadowski Andrzej inż.-mech. „Kontrola gładkości powierzchni w przemyśle maszynowym” 447–454, Z-11–12
Sawicki Tadeusz inż.-mech. „Nadzór nad środkami mierniczymi w przemyśle” 430–434, Z-11–12
Tomaszewski Aleksander inż.-mech. „Wyposażenie laboratoriów pomiarowych długości i kąta w środki miernicze” 243–247, Z-7; 307–309, Z-8
 — „Zastosowanie mikrointerferencji do pomiarów chropowatości powierzchni” 495–500, Z-11–12
Tuszyński Jan inż., Wiśniewski Antoni inż. „Zastosowanie pryzmy w pomiarach warsztatowych” 109–113, Z-3
Wiśniewski Antoni inż. „Technika kontroli produkcji masowej” 417–426, Z-11–12
Wiśniewski Klemens mgr „Z praktyki stosowania kart kontrolnych w bieżącej produkcji” 181–185, Z-5
Zacharzewski Jerzy inż.-mech. „Wprowadzenie nowego układu tolerancji i pasowań do przemysłu obrabiarkowego” 442–447, Z-11–12
Zmichorski Edward inż. „Chromowanie sprawdzianów” 231–232, Z-6
 — „Zastosowanie chromowania technicznego do narzędzi skrawających” 104–108, Z-3
 „Konferencja na temat metod i techniki pomiarów” 240, Z-6
 „Mały przenośny twardościomierz” J. W. 195–196, Z-5
 „Ośrodek Dokumentacji Metrologii” J. O. 502, Z-11–12
 „Prof. Henryk Mierzejewski twórca naukowych podstaw polskiej techniki pomiarów precyzyjnych” 402, Z-11–12
 „Pomiar gwintownika trójszczekowego na mikroskopie uniwersalnym” Stanisław Drabek 135, Z-4
 „Pomiary warsztatowe i kontrola techniczna jako czynniki postępu technicznego” 401–402, Z-11–12
 „Proste sprawdziany do stożków” M. Ch. 114, Z-3
 „Przegląd nieniszczących metod wykrywania wad materiałowych” prof. inż. Fryderyk Staub 8–12, Z-1
 „Urządzenie do sprawdzania krzywek” M. Ch. 195, Z-5
 „Wykonywanie dokładnych podziałek na powierzchniach cylindrycznych” inż. W. Gr. 393–395, Z-10
 Wydawnictwa z dziedziny metrologii i pomiarów warsztatowych inż. K. S. 502, Z-11–12

Przyrządy i uchwyt

Bardadın Kazimierz inż.-mech. „Uchwyt samocentrujący trójszczekowe zaciskane ręcznie” 255–257, Z-7
 — „Zastosowanie normalnych docisków płytkowych w budowie przyrządów i uchwytów specjalnych” 21–24, Z-1
Dzikowski Tadeusz inż., Tuszyński Jan inż. „Nowe typy wysokosprawnych uchwytów tokarskich” 219–222, Z-6
Skarbiński Michał prof. inż. „Oznaczenia umowne na kartach instrukcyjnych obróbki” 128–131, Z-4
Trzciniński Gustaw inż.-mech. „Opracowanie technologiczne produkcji” 4–7, Z-1; 98–99, Z-3
 „Elementy mocujące uchwytów” inż. J. W. 315–317, Z-8
 „Głowica nożowa do nacinania zębatach w szczękach samocentrujących trójszczekowych uchwytów tokarskich” J. N. 273, Z-7
 „Imadło do automatycznego zaciskania przedmiotów przy frezowaniu” J. N. 262, Z-7
 „Imak nożowy z samoczynnie wycofującą się oprawką do toczenia gwintów” inż. F. M. 113, Z-3
 „Nastawianie obrabiarek z zastosowaniem zamiennego wyposażenia” inż. J. P. 100–104, Z-3
 „Proste urządzenie do toczenia kół ślimakowych” M. Ch. 114, Z-3
 „Przyrząd do docierania otworów w korpusach maszyn” J. W. 350, Z-9
 „Przyrząd do frezowania kadłuba łożyskowego” inż. F. M. 156, Z-4
 „Przyrząd do mocowania dwóch przedmiotów, które mają być połączone pod kątem do siebie” J. N. 205, Z-6
 „Przyrząd do wytaczania otworów stożkowych i cylindrycznych” F. M. 196, Z-5
 „Przyrząd pomocniczy służący jako rozpórka dla cyrka do trasowania” J. N. 259, Z-7
 „Przyrząd wiertarski do automatycznego podawania i usuwania części” F. M. 114, Z-3
 „Punktki centrujące” J. N. 309, Z-8
 „Separator magnetyczny” M. Ch. 114, Z-3
 „Szybkościąny kiel zabierakowy” inż. J. W. 354, Z-9
 „Uchwyt do noża przy toczeniu precyzyjnym” B. K. 7, Z-1
 „Uchwyt cienne do nacinania gwintów” inż. W. Gr. 393, Z-10
 „Uniwersalny przyrząd do szlifowania kształtowych przedmiotów” inż. J. W. 317–318, Z-8
 „Uszczelnienie tulei zaciskowej” B. K. 7, Z-1
 „Wkładki do noży w wytaczalnicach” M. Ch. 169, Z-5
 „Zagadnienie bezpieczeństwa przyrządów i uchwytów” K. P. 328–330, Z-9
 „Zamocowywanie małych przedmiotów na stołach lub uchwytach magnetycznych” W. Gr. 194, Z-5

Transport warsztatowy

Janas Kazimierz inż. „Wózki akumulatorowe do transportu krążków drutu” 274, Z-7
Zanoziński Zbigniew inż.-mech. „Mechanizacja transportu wiórów” 192–194, Z-5
 „Wykorzystanie elektromagnesów w urządzeniach przenośnikowych” M. Ch. 272, Z-7

Różne

Böhme Curt inż. „Możliwości wykorzystania pyłu szlifierskiego” 268–269, Z-7
Goszłowski Leon inż.-mech. „Pierścienie uszczelniające typu „O” i ich wbudowa” 150–152, Z-4
 — „Zakładanie i konserwacja uszczelnień” 312–315, Z-8
Klinghofer Henryk inż. „Biblioteki fachowe — cenna pomoc w podnoszeniu kwalifikacji zawodowych” 74–75, Z-2
Kozjra Stanisław inż. „Piła tańczucha elektryczna do ścinania i przecinania drzew” 18–21, Z-1
 — „Piły tańczuche spalinoe do ścinania i przecinania drzew” 310–312, Z-8
Zawadzki Jerzy prof. inż. „Wyważanie szybkoobrotowych elementów maszynowych” 188–189, Z-5
 „I Krajowy Zjazd Metalurgii Proszków” W. Gr. 79, Z-2
 „Nowy typ złączy lnowych” M. Ch. 236, Z-6

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

ORGAN

STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

REDAKCJA: WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO 3/5

ADMINISTRACJA: WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO 3/5

Inż. Piotr MOROZ

ZADANIA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO W ŚWIECIE TEZ IX PLENUM KC PZPR

Tezy i referat tow. Bieruta wygłoszony na IX Plenum KC PZPR wysuwają bardzo szeroki, lecz zarazem bardzo konkretny program walki o dalszy rozwój uprzemysłowienia kraju, o szybszy niż dotychczas rozwój rolnictwa, o szybszy wzrost stopy życiowej mas pracujących w mieście i na wsi.

Jednym z podstawowych warunków wzrostu dobrobytu to dalsze uprzemysłowienie Polski. Partia nasza sprawę rozwoju przemysłu traktowała zawsze jako pierwszy i niezbędny warunek dla zbudowania podstaw socjalizmu i możliwości rekonstrukcji całej gospodarki narodowej na nowym wyższym poziomie technicznym.

Tezy IX Plenum wskazują, że najsilniejsze tempo w rozwoju przemysłu ciężkiego wykazał właśnie przemysł maszynowy i przemysł ten winien dalej rozwijać się zgodnie z zadaniami postawionymi w planie 6-letnim. Wzrost produkcji maszyn 7-krotny w stosunku do przedwojennego i 9-krotny na 1 mieszkańca, ponad 2,5-krotny w stosunku do roku 1949 — świadczy dobitnie o zasadniczej zmianie struktury tego przemysłu i planowej budowie bazy materialno-technicznej socjalizmu. Przemysł maszynowy opanowuje corocznie produkcję około 100 nowych asortymentów maszyn i urządzeń, decydujących o mechanizacji pracy, zwiększeniu wydajności, automatyzacji procesów produkcyjnych, elektryfikacji itp.

Osiągnięcia przemysłu maszynowego w roku 1953

W roku 1953 np. uruchomiono produkcję seryjną ciężkich karuzelówek o średnicy stołu 3200 mm, nowoczesnych, dużej mocy rewolwerówek ϕ 80, z pełną preselekcją obrotów i posuwów, wykonano linię agregatową do obróbki silników elektrycznych, szereg typów wysokowydajnych obrabiarek i ciężkich pras. Wykonano pierwszy w Polsce turbozespół 2 MW i przystąpiono do produkcji seryjnej, opanowano produkcję nowego typu maszyn parowych okrętowych, głównych.

Rozszerzono produkcję transformatorów elektrycznych, wyłączników, silników i prądnic dużej mocy, stwarzając bazę dla rozwoju energetyki. Rozpoczęto produkcję snopowiązałek ciągnikowych, kompletu narzędzi zawieszanych do mechanizacji upraw międzyrzędowych, kopaczek ciągnikowych do buraków, wyorywaczy ciągnikowych do buraków, młocarni dużej wydajności itp.

Wykonano pierwszy w Polsce prototyp koparki o pojemności łyżki 0,5 m³, żurawia o udźwigu 45 t, żurawi lekkich, transporterów o długości 25 m i szeregu nowych asortymentów dla mechanizacji budownictwa.

W zakresie środków transportu uruchomiono produkcję nowoczesnego typu parowozu Ty-51 ze zmechanizowanym podawaniem węgla (stockerem), lokomotywy elektrycznej, wagonów samowyładowczych.

Rozszerzono asortyment maszyn włókienniczych dla produkcji włókien sztucznych — syntetycznych i bawełny.

Na podkreślenie zasługuje uruchomienie seryjnej produkcji maszyn do ciągłego przędzenia sztucznego jedwabiu typu WP-3, zgrzeblarek do bawełny, części zamiennych wielkoseryjnych dla maszyn włókienniczych, wykonanie prototypów maszyn do włókien szklanych.

W zakresie mechaniki precyzyjnej na podkreślenie zasługuje uruchomienie produkcji mikroskopów warsztatowych, stiloskopów laboratoryjnych, aparatury do automatyzacji kotłów parowych. Również w okresie planu 6-letniego zaznaczył się w przemyśle rozwój potokowej i gniazdowej organizacji produkcji, szczególnie w przemyśle motoryzacyjnym, maszyn rolniczych, elektrotechnicznych itp.

W zakresie odlewnictwa opanowano produkcję szeregu nowych tworzyw, jak żeliwa modyfikowanego, sferoidalnego, kwasoodpornego. Rozszerza się zakres formowania maszynowego, odlewania kokilowego, odśrodkowego i pod ciśnieniem. Przykładem postępu mechanizacji prac w odlewnictwie jest ukończenie w ubiegłym roku zmechanizowanej odlewni radiatorów i kotłów w Łodzi.

W rekonstrukcji lub rozbudowie znajduje się szereg fabryk przemysłu obrabiarkowego, jak Kuźnia Raciborska, Poręba, stocznia w Gdańsku i w Szczecinie, szereg fabryk maszyn i aparatów elektrycznych — w tym fabryka w Bydgoszczy, fabryka urządzeń technicznych w Raciborzu, Zakłady Mechaniczne im. Karola Świerczewskiego w Elblągu, fabryka samochodów ciężarowych w Starachowicach, fabryka traktorów w Ursusie i wiele innych.

W budowie znajdują się takie wielkie nowe zakłady, jak fabryka wielkich maszyn elektrycznych we Wrocławiu, fabryka maszyn żniwnych w Starołęce pod Poznaniem, fabryka przewodów i armatury w Kielcach, szereg wielkich odlewni staliwa i żeliwa, fabryka samochodów osobowych na Żeraniu, Fabryka Samochodów Ciężarowych im. Bolesława Bieruta w Lublinie i inne zakłady przemysłu maszynowego.

Niezależnie od tego w latach 1950—53, w związku z wicherzeniami imperialistów, stworzyliśmy odpowiednio wyposażony przemysł obronny. Nie można bowiem było dopuścić do tego, aby nasz Naród, nasze nowoczesne zakłady pracy, piękne dzielnice mieszkaniowe, odbudowane z ruin zabytki historyczne, nasze szkoły i świetlice pozostały bezbronne, wobec stałej groźby agresji imperialistów.

Wszystkie te wspaniałe osiągnięcia zawdzięczamy ofiarnej pracy naszych robotników, techników i inżynierów oraz ogrom-

nej pomocy technicznej Wielkiego Kraju Socjalizmu, Związku Radzieckiego. Pomoc tę otrzymujemy w formie gotowej dokumentacji technicznej wielu najbardziej nowoczesnych wyrobów, w formie projektów całych zakładów wraz z dostawą nie wytwarzanych u nas maszyn i urządzeń, w formie szkolenia naszych kadr w najnowocześniejszych radzieckich zakładach oraz poprzez szerokie korzystanie z doświadczeń radzieckich specjalistów.

Niedociągnięcia w pracy przemysłu maszynowego

Obok niewątpliwie poważnych osiągnięć przemysł maszynowy posiada szereg braków i niedociągnięć w pracy. Wyraża się to przede wszystkim niewykonywaniem przez szereg zakładów ważnych gałęzi przemysłu planów produkcyjnych, brakiem rytmiczności produkcji, nieasortymentowym wykonaniem planów, jak również złą jakością wyrobów. Jakość produkcji szeregu ważnych asortymentów maszyn rolniczych, włókienniczych i innych wywołują poważne zastrzeżenia.

Wykonanie szeregu prototypów lub uruchomienie produkcji seryjnej ulega poważnym opóźnieniom.

Częste są wypadki, że prototyp oddany do produkcji seryjnej wymaga dużych poprawek i zmian, powodując zahamowanie produkcji, przekroczenie kosztów własnych, łamanie planów produkcyjnych.

Zjawiskiem częstym jest nieprzestrzeganie procesów technologicznych, niedostateczna troska o stan i ilość oprzyrządowania. Odbija się to na obniżeniu jakości produkcji i podniesieniu kosztów własnych.

W zakresie gospodarki materiałowej powszechnym zjawiskiem są ponadnormatywne zapasy materiałowe, brak dostatecznej uwagi na odcinku walki o oszczędne zużycie materiałów, surowców i energii. Brak dostatecznej troski o park maszynowy w wielu zakładach prowadzi do obniżenia dokładności i jakości agregatów produkcyjnych.

Nowe zadania w gospodarce narodowej

Plenum podkreśliło, że w toku realizacji planu 6-letniego wystąpiły znaczne nierówności w rozwoju gospodarki narodowej, przejawiające się przede wszystkim w zbyt słabym tempie rozwoju rolnictwa, w niedostatecznym pod względem ilościowym, asortymentowym i jakościowym, w stosunku do rosnących potrzeb ludności — wzroście produkcji przemysłowych artykułów konsumcyjnych, a w konsekwencji w niepełnym wykonaniu zadań planu 6-letniego w dziedzinie podniesienia stopy życiowej mas pracujących. W latach 1950 — 1953 produkcja przemysłowa wzrosła o 115%, a produkcja rolna tylko o 9%.

Nierównomierność pomiędzy rozwojem przemysłu a rolnictwem przybrała charakter poważny. Przewyciężenie tej nierównomierności jest głównym zadaniem naszej aktualnej polityki gospodarczej.

Kraj nasz wchodzi obecnie w myśl wskazania IX Plenum w nowy okres budownictwa socjalistycznego, w okres ofensywy zmierzającej do przyspieszenia wzrostu dobrobytu materialnego i kulturalnego szerokich mas ludzi pracy. Realizacja tego programu możliwa jest jedynie na bazie dalszego unowocześnienia i rozbudowy przemysłu maszynowego i wyrównania dysproporcji między poszczególnymi jego gałęziami.

Zadaniem przemysłu maszynowego jest rekonstrukcja na nowym wyższym poziomie technicznym całej gospodarki narodowej. Nie zmniejsza to absolutnie zadań związanych z rozwojem działu energetyki przemysłu ciężkiego i hutnictwa. Sprawa opanowania produkcji turbin energetycznych, kotłów energetycznych wysokiego ciśnienia, rozszerzania asortymentu ciężkich obrabiarek uniwersalnych i specjalizowanych dla hutnictwa, młotów matrycowych i pras hydraulicznych staje się sprawą najpilniejszą, decydującą o stworzeniu bazy dla całej gospodarki narodowej.

Niezależnie od tego rekonstrukcja rolnictwa, przemysłu lekkiego i spożywczego może nastąpić jedynie na bazie szybkiego rozwoju nowoczesnych maszyn rolniczych, włókienniczych, produkcji urządzeń dla przemysłu lekkiego i spożywczego.

Jako zagadnienie nader ważne występuje sprawa zapewnienia pokrycia potrzeb wszystkich przemysłów w maszynowe części zamienne.

Przemysł maszynowy nie wykorzystał dotychczas swoich możliwości w zakresie rozszerzenia asortymentów artykułów powszechnego użytku, jak aparaty radiowe, rowery, motocykle, aparaty fotograficzne, pralki, lodówki i urządzenia ułatwiające organizację życia domowego. Nie rozwinął również przemysł maszynowy produkcji ubocznej na bazie wykorzystania odpadków materiałowych produkcji podstawowej.

Widzimy z tego, że nowe w naszej pracy po IX Plenum polega na tym, że od ofensywy na froncie industrializacji, przechodzimy do ofensywy na całym froncie gospodarki narodowej.

Realizacja tego programu wymaga nowego rozstawienia sił, większego wykorzystania istniejących zdolności produkcyjnych zakładów przemysłu maszynowego, walki na odcinku postępu technicznego, podniesienia wydajności pracy, obniżki kosztów własnych, oszczędności materiałowych itp.

Nowe zadania przemysłu maszynowego

Żeby osiągnąć postęp techniczny w całej gospodarce narodowej, należy w pierwszym rzędzie wprowadzić go szerokim frontem w przemysłe maszynowym.

W związku z tym na czoło zadań wysuwa się zagadnienie opanowania produkcji seryjnej nowych maszyn i urządzeń, odpowiadających wysokim wymaganiom gospodarki socjalistycznej, gwarantujących wysoką wydajność pracy, mechanizację i automatyzację procesów, obniżających koszt własny odpowiedniej gałęzi przemysłu.

Drugim podstawowym warunkiem jest wysoka jakość i trwałość tych maszyn oraz niskie koszty własne produkcji. Droga do poprawy jakości prowadzi przez pełne przestrzeganie dokumentacji technicznej, wprowadzenie szczegółowej technologii, utrzymanie ścisłej dyscypliny technologicznej, pełne oprzyrządowanie produkcji, bieżącą kontrolę przyrządów i sprawdzianów, oparcie odbioru technicznego na ustalonych warunkach technicznych. Wymaga to rozbudowy laboratoriów fabrycznych, izb pomiarowych, usprawnienia pracy narzędziowni i rozbudowy biur technologicznych. Wymaga to rozszerzenia nowoczesnych metod produkcyjnych, jak odlewanie skorupowe, odlewanie pod ciśnieniem, rozszerzenie obróbki plastycznej, zwiększenie zakresu precyzji obróbki mechanicznej, doglądania powierzchni, podniesienie jakości obróbki termicznej, utwardzania powierzchniowego itp. Wymaga to podniesienia na wyższy poziom techniczny wszystkich zakładów przemysłu maszynowego.

Aby osiągnąć znaczne podniesienie wydajności pracy, musimy zorganizować produkcję naszych zakładów w oparciu o nowoczesną technologię, pełne oprzyrządowanie, potokową i gniazdową organizację pracy.

Musimy wyzwolić wszystkie rezerwy produkcyjne tkwiące w niewykorzystanych mocach obrabiarek, silników i urządzeń.

Musimy podnieść wydatnie współczynnik zmianowości, jak najszerzej wprowadzać przodujące metody pracy i jej organizacji. W jak najszerzym zakresie dążyć trzeba do mechanizacji wszelkich robót ciężkich i pracochłonnych oraz forsować usilnie wprowadzanie automatyzacji produkcji.

Na podstawie wprowadzenia nowoczesnej techniki, znacznej poprawy wykorzystania maszyn i urządzeń, na podstawie dalszego rozwoju socjalistycznego współzawodnictwa pracy, a także ogólnego usprawnienia organizacji pracy należy osiągnąć wzrost wydajności pracy, w roku 1955 o 16% większy aniżeli wyniósł on w roku 1953.

Doświadczenia szeregu zakładów dowiodły, że bez spełnienia tych podstawowych warunków nie jest możliwe osiągnięcie

produkcji wysokiej jakości, rytmiczności produkcji oraz obniżki pracochłonności i kosztów własnych.

Następnym decydującym czynnikiem jest zagadnienie oszczędności materiałowych i rozszerzenie stosowania materiałów zamiennych (zastępczych). Właściwe wykorzystanie naszych zasobów materiałowych to nie tylko droga do obniżki kosztów własnych, lecz przede wszystkim poważna możliwość powiększenia tempa rozwoju przemysłu maszynowego. Tym podstawowym założeniem postępu technicznego powinny być podporządkowane prace instytutów naukowych, biur konstrukcyjnych i technologicznych oraz wytyczne dla rozwoju ruchu racjonalizacji i współzawodnictwa.

* * *

Szeroki front ofensywy gospodarczej wymaga omówienia niektórych zadań dla przemysłu maszynowego na rok 1954.

W roku 1954 obok przygotowania produkcji turbin energetycznych, kotłów wysokoprężnych, uruchomienia produkcji walców, szlifierek do wałków, frezarek do obróbki wałków hutniczych, obrabiarek precyzyjnych, młotów matrycowych i pras, aparatury laboratoryjno-pomiarowej musimy otoczyć specjalną opieką produkcję nowych asortymentów maszyn rolniczych, włókienniczych, spożywczych i artykułów powszechnego użytku.

Na czoło zagadnień wysuwa się sprawa uruchomienia produkcji nowego typu ciągnika dla rolnictwa, kombajnu zbożowego samobieżnego, zorganizowanie seryjnej produkcji dużych młocarni, uruchomienie potokowej produkcji snopowiązałek ciągnikowych, rozszerzenie produkcji takich maszyn, jak kopaczki do buraków i kartofli, roztrzaskacze obornika, wyrwywacze do lnu itp. Musimy zapewniać możliwość kompleksowego rozwiązywania zadań dla danych upraw od orki do zbiorów.

Szybkie podnoszenie wydajności rolnictwa może się odbyć jedynie na bazie nowoczesnej techniki. Aby tę technikę stworzyć, zakłady przemysłu maszyn rolniczych winny osiągnąć wysoki poziom techniki i organizacji produkcji, gwarantując wysoką jakość i pewność pracy skomplikowanych nowoczesnych maszyn rolniczych.

Zadania postawione przed przemysłem lekkim w zakresie podniesienia produkcji tkanin, powodują przyspieszenie podstawowych inwestycji i rekonstrukcji zakładów produkcji włókien sztucznych, syntetycznych, tkanin bawełnianych, jedwabnych i wełnianych. Wymaga to przyspieszenia kompleksowych dostaw maszyn i urządzeń dla tych przemysłów, podniesienia jakości produkcji tych maszyn, znacznego zwiększenia produkcji części zamiennych oraz szybkiego rozszerzenia budowanych asortymentów. W zakresie produkcji maszyn do włókien sztucznych przemysł winien opanować produkcję włókniarek kordów, kompletu maszyn do włókna sztucznego, zbudować prototyp włókniarki próżniowej dla włókien sztucznych. Należy w 54 r. opanować produkcję nowego typu zgrzeblarki, ulepszyć typ krosna automatacznego, udoskonalić maszyny dla wyposażenia przędzalni do

bawełny oraz opanować produkcję szeregu innych maszyn. Rozpoczęcie produkcji podstawowych maszyn dla wełny, jedwabiu itp. Zadania te mogą być wykonane jedynie na bazie rekonstrukcji technicznej fabryk, maszyn włókienniczych, wprowadzenia dyscypliny technologicznej i właściwej organizacji pracy.

Rzeczony przemysł spożywczy wymaga skonstruowania i opanowania szeregu typów maszyn i urządzeń specjalnych, rozszerzenia produkcji urządzeń chłodniczych dla składów i sklepów w oparciu o typizację i normalizację urządzeń.

Szeroki wachlarz nowouruchamianych asortymentów artykułów szerokiego użytku, jak maszyny do szycia, pralki, lodówki, aparaty fotograficzne, samochody popularne, motocykle, adaptory itp. wymagają opracowania konstrukcji opartej na nowoczesnych wzorach, postępowej technologii i oprzyrządowania, gwarantującej wysoką jakość produkcji i najniższy koszt wyrobu.

Te trudne zadania mogą być zrealizowane jedynie w oparciu o szybki rozwój kadr technicznych. Żeby budować turbiny, kombajny, ciągniki, maszyny do włókien sztucznych, trzeba mieć ludzi, którzy znają nie tylko konstrukcję mechaniczną, lecz również warunki eksploatacji, technologię przeróbki, dla której maszyna ma służyć, organizację i technikę produkcji zakładów maszynowych.

Realizacja tych zadań zależna jest od stopnia podnoszenia kwalifikacji naszych inżynierów, techników i robotników; od podnoszenia systematycznego wiadomości fachowych. Poważne zadania na tym odcinku spadają na organizacje techniczne inżynierów i techników, które w pierwszym rzędzie winny pomóc swoim członkom w systematycznym podnoszeniu kwalifikacji zawodowych.

Kierownictwo zakładów winno otoczyć żywą i głęboką troską naszą kadrę fachową, naszych konstruktorów, technologów, organizatorów produkcji. Stworzyć warunki dla szybkiego wchłonięcia i prawidłowego wykorzystania młodych absolwentów opuszczających mury uczelni.

Nasza kadra inżynieryjno-techniczna winna włączyć się do szerokiego nurtu współzawodnictwa i zobowiązań klasy robotniczej w związku ze zjazdem naszej Partii, winna umieć skierować te zobowiązania na właściwe tory i nadać im odpowiednie formy organizacyjne. Musimy pamiętać, że uchwały IX Plenum rozpoczęły wielką ofensywę gospodarczą, której celem jest wyższy poziom bytu całego narodu. Realizacja tych celów jest możliwa jedynie w oparciu o wysoką technikę i sprawną organizację produkcji przemysłu maszynowego oraz wykorzystanie wszystkich rezerw produkcyjnych.

Podniesienie poziomu techniki musi się oprzeć na mobilizacji i szerokiej pracy uświadamiającej naszej kadry technicznej, na zwiększeniu poczucia odpowiedzialności za wynik naszej pracy. Wielki cel: praca dla podniesienia dobrobytu, praca dla utrwalenia pokoju — powinna uwielokrotnić nasze wysiłki w realizacji zadań postawionych przez IX Plenum.

Z TEZ IX PLENUM

„Przy dalszym rozwijaniu gałęzi przemysłu maszynowego, wytwarzających maszyny i urządzenia dla przemysłu ciężkiego, transportu i budownictwa należy szczególnie przyspieszyć tempo rozwoju gałęzi tego przemysłu, które wytwarzają maszyny i narzędzia dla rolnictwa i przemysłu artykułów konsumpcyjnych.

Należy zapewnić uruchomienie produkcji nowych maszyn i urządzeń przemysłowych a w szczególności kotłów i turbin, ciężkiego sprzętu budownictwa, nowych typów taboru samochodowego i kolejowego, wielkich maszyn i silników elektrycznych wyższej mocy, nowych obrabiarek, nowych maszyn rolniczych a wśród nich kombajnów zbożowych i nowych typów traktorów.

Wobec tego, że brak części zamiennych jest przyczyną nienależytego wykorzystania istniejących maszyn i urządzeń i prowadzi do znacznych strat, przemysł maszynowy winien wydatnie zwiększyć produkcję części zamiennych i w ten sposób zapewnić usprawnienie gospodarki remontowej w przemyśle, transporcie i budownictwie, a szczególnie zwiększyć zaopatrzenie rolnictwa w części zamienne.”

(Wyjątek z 21 tezy IX Plenum KC PZPR)

OPRACOWANIE TECHNOLOGICZNE PRODUKCJI

1. Wstęp

Wielki wzrost wytwórczości przemysłu maszynowego jest wynikiem wzmoczonego tempa zaspakajania rosnących potrzeb gospodarki narodowej. W warunkach produkcji socjalistycznej nie przeżywa ona załamania w postaci kryzysów, dzięki czemu ma nieograniczone możliwości rozwoju.

Z drugiej strony, organizacja przemysłu maszynowego przechodzi cały szereg „dziecięcych chorób”, które mają wyraźny wpływ na jakość i koszty produkcji. Jedną z nich jest dosyć swobodne traktowanie roli, jaką w procesie produkcyjnym gra dobrze opracowany proces technologiczny.

Pod naciskiem warunków, zmuszających do jak najszybszego wzrostu produkcji, proces technologiczny jest zbyt często uzależniony od przypadkowego składu obrabiarek, przy czym wykorzystywany jest fakt, że większość obrabiarek stosowanych w przemyśle maszynowym posiada cechy uniwersalności. Postępując w ten sposób trudno uwzględnić potrzeby i warunki, jakich wymaga racjonalna technologia wytwarzania. Najczęściej jednak proces wytwarzania jest wyrazem nieskoordynowanych wyników pracy technologa i konstruktora oprzyrządowania, nie mówiąc już o prawie zupełnym braku współpracy między technologiem a konstruktorem wytwarzanego produktu.

Przyczyny tego stanu rzeczy są bardzo różnorodne i z biegiem czasu muszą być usunięte, ekonomika produkcji ma bowiem prawa, których nie można zbyt długo naruszać. Prawa te wysuwają na naczelne miejsce znaczenie technologii, uzależniając od niej najważniejsze warunki procesu wytwarzania jako całości.

Przy rozpatrywaniu istoty procesu produkcyjnego i warunków, od których zależy jego przebieg, należy brać pod uwagę nie tylko zagadnienia techniczne, ale i skomplikowany spłot zagadnień ekonomiczno-organizacyjnych. Całość tych zagadnień ma wybitny wpływ na technologię produkcji i dlatego nie może być mowy o pominięciu tego wpływu przez technologa opracowującego szczegółowy proces wytwarzania. Dobrany ostatecznie proces technologiczny powinien być wypadkową wpływu wchodzących w grę czynników. Występujące przy tym zależności są zmienne, tak jak zmienne są warunki istniejące w poszczególnych zakładach wytwórczych.

Zależność procesu technologicznego od warunków ekonomiczno-organizacyjnych może być przedstawiona na przykładzie produkcji samochodów. Punktem wyjścia dla technologicznego opracowania tej produkcji, a więc doboru ekonomicznie uzasadnionych procesów produkcyjnych, będzie wielkość rocznej produkcji samochodów, podyktowana względami czysto ekonomicznymi. Wielkość ta zdecyduje również o właściwej organizacji produkcji, a więc i na tej drodze wpłynie na technologię, której dobór powinien być ściśle uzależniony od przyjętych założeń organizacyjnych.

Jednocześnie technologia produkcji wywiera duży wpływ na organizację. Na przykład wprowadzenie centralnej ostrzalni i wymiany narzędzi na stanowiskach roboczych wymaga zmiany form organizacyjnych produkcji. Produkcja gniazdowa lub potokowa narzuca prawie zupełną zmianę organizacji produkcji. Nieustanna i czynna obserwacja zachowania się ostrza w czasie pracy prowadzi do ulepszenia metod obróbki, zmienia wydajność obrabiarek, zmieniając tym samym ekonomiczne i organizacyjne warunki procesu produkcyjnego.

Jak z tego widać, działalność technologa — jeżeli ma być skuteczna — nie może ograniczać się do opracowania procesu technologicznego wynikającego ze schematu: rysunek-material-obrabiarka. Technolog może zapewnić właściwy efekt gospodarczy jedynie wtedy, kiedy będzie miał możliwość uwzględnić wszystkie czynniki mające wpływ na bieg produkcji.

O czynnikach tych będzie mowa w dalszej części artykułu. Tu należy jedynie przypomnieć, że jednym z najważniejszych jest czynnik oprzyrządowania produkcji. Przyrządy i narzędzia oraz sprawdziany i urządzenia specjalne mają zapewnić warunki, w jakich technolog przewiduje osiągnięcie założonych celów. Oprzyrządowanie jest więc bardzo ważnym instrumentem działania technologa. Nic więc dziwnego, że powinno powstawać w Biurze Konstrukcyjnym przy jak najpełniejszym jego udziale.

Przy takim ujęciu rzeczy, właściwe opracowanie procesu technologicznego staje się sprawą dosyć trudną, wymagającą wysokich kwalifikacji i dużego doświadczenia zawodowego. Jest to jednak jedyna droga pozwalająca uniknąć zaburzeń w produkcji, które są wynikiem pomyłek w ustalaniu właściwej technologii i właściwego oprzyrządowania. Konsekwencje tych omyłek są tym dotkliwsze, że przy wzrastających wymaganiach co do ilości i jakości produkcji przy coraz bardziej złożonych formach organizacyjnych zakładów produkcyjnych, nie ograniczają się do wymiany nieudanego przyrządu lub narzędzia. W grę wchodzi często drogie i pracochłonne urządzenia i maszyny, których wykonanie zatrzymuje na długo warsztat narzędziowy, a które nie dają nawet w przybliżeniu spodziewanego efektu gospodarczego.

Rozważając wzajemne wpływy czynników natury technicznej, ekonomicznej i organizacyjnej, mające znaczenie dla ustalenia najodpowiedniejszego procesu technologicznego, można podzielić je na cztery zasadnicze grupy, a mianowicie:

- 1) wpływ ogólnego poziomu gospodarki przemysłowej na ekonomiczno-organizacyjne warunki produkcji;
- 2) wpływ warunków ekonomiczno-organizacyjnych na dobór procesu technologicznego;
- 3) wpływ technologa, oddziałującego przez dobór procesu technologicznego na rozwiązania konstrukcyjne oprzyrządowania i obrabiarek;
- 4) wpływ osiągnięć i zdobyczy technologii na postęp techniczny i ogólny poziom gospodarki przemysłowej, oddziałujący z kolei rzeczy na ekonomiczno-organizacyjne warunki produkcji.

Oprócz wyżej przedstawionego zamkniętego koła oddziaływań o znaczeniu decydującym dla szybkiego rozwoju techniki, należy jeszcze wziąć pod uwagę wzajemne oddziaływanie konstrukcji i technologii:

- 5) nowe udoskonalone konstrukcje z reguły niemal wymagają opracowania nowych i udoskonalania istniejących procesów technologicznych;
- 6) osiągnięcia i zdobycze technologii pozwalają na urzeczywistnienie i rozpowszechnienie konstrukcji, które w innych warunkach byłyby pozbawione znaczenia praktycznego.

Przy omawianiu opracowania procesu technologicznego zostaną wykazane wzajemne powiązania wymienionych warunków.

2. Przeznaczenie opracowania technologicznego

W wymienionych warunkach produkcji, zasadniczą informacją, jaką powinien otrzymać technolog przed rozpoczęciem opracowania, jest przeznaczenie procesu technologicznego. Od tego bowiem zależne są dalsze informacje oraz sposób opracowania procesu technologicznego.

Celem wprowadzenia procesu technologicznego może być:

- 1) przygotowanie nowych produkcji dla zakładów nowoprojektowanych;
- 2) przygotowanie nowych produkcji dla zakładów istniejących z istniejącą produkcją.

Inne przypadki opracowań procesu technologicznego można podciągnąć pod punkt 1 lub 2. Tak np. uruchomienie nowej produkcji w zakładzie istniejącym może być uznane za przypadek pierwszy, jeżeli zostanie założony w tym celu nowy oddział

fabryczny oparty na nowoczesnej technologii i wyposażony w nowe obrabiarki.

W pierwszym i drugim przypadku założenia technologiczne dotyczące wielkości produkcji oraz jej ilości w jednostce czasu mogą być jednakowe, jednak drogi i środki jakich należy użyć do osiągnięcia celu będą tylko częściowo zgodne ze sobą. W niniejszym artykule omówiony będzie proces technologiczny w przypadku projektowania i uruchamiania nowego zakładu produkcyjnego.

3. Podział opracowania

Projektowanie nowego zakładu oraz opracowanie uruchomienia produkcji w tym zakładzie wymaga wykonania prac technologicznych, które można podzielić na następujące etapy:

a) Opracowanie wstępnego procesu technologicznego tzw. technologii wskaźnikowej. Jest to punktem wyjścia dla projektowania powierzchni produkcyjnej i parku obrabiarkowego oraz pozwala przyjąć założenia dotyczące sposobu transportu i magazynowania. Następuje tu także ustalenie obciążenia obrabiarek i urządzeń.

b) Korekta założeń technicznych i organizacyjnych projektu wstępnego nowej produkcji ze sprawdzeniem obciążenia obrabiarek, otrzymaniem obrabiarek i urządzeń importowanych, zmianą w rozmieszczeniu poszczególnych oddziałów, ewentualną współpracą z poddostawcami półfabrykatów itp.

c) Zmiany procesu technologicznego na skutek zmian w założeniach technicznych i organizacyjnych. Opracowanie dokumentacji technologicznej zawierającej szczegółowy przebieg operacji z wykazem narzędzi i przyrządów, jak również kompletne rozrysowanie oprzyrządowania specjalnego w formie szkicowej.

Doprowadzenie opracowania procesu technologicznego do tej fazy jest wystarczające w przypadku projektowania nowego zakładu produkcyjnego. Dla uruchomienia produkcji opracowanie to powinno być rozwinięte przede wszystkim przez:

d) Opracowanie właściwego procesu technologicznego, tzw. technologii marszrutowej, uwzględniającej zmiany jakie zaszły od momentu projektowania do momentu uruchamiania produkcji, jak również winno zawierać sprawdzoną dokumentację oprzyrządowania obrabiarek.

4. Opracowanie technologii wskaźnikowej dla projektu wstępnego

Dla ustalenia struktury wstępnego procesu technologicznego zapewniającego najlepsze efekty gospodarcze, przyjmuje się najbardziej nowoczesne metody obróbki, możliwe do zastosowania w danych warunkach, przy czym wielkość produkcji w określonym czasie, charakter produkcji (produkcja jednostkowa, seryjna, masowa) i rodzaj użytego materiału stanowią zasadniczą podstawę opracowania.

Wielkość produkcji jest wynikiem gospodarczych potrzeb danego środowiska. Charakter produkcji — w zasadzie — powinien wynikać z wielkości produkcji. Nie zawsze jednak, szczególnie przy produkcji wymagającej bogatego oprzyrządowania, lub odznaczającej się wielkim zbytem, jesteśmy w stanie zapewnić właściwe warunki wytwarzania. Jest to zależne w dużym stopniu od ogólnego poziomu gospodarki przemysłowej.

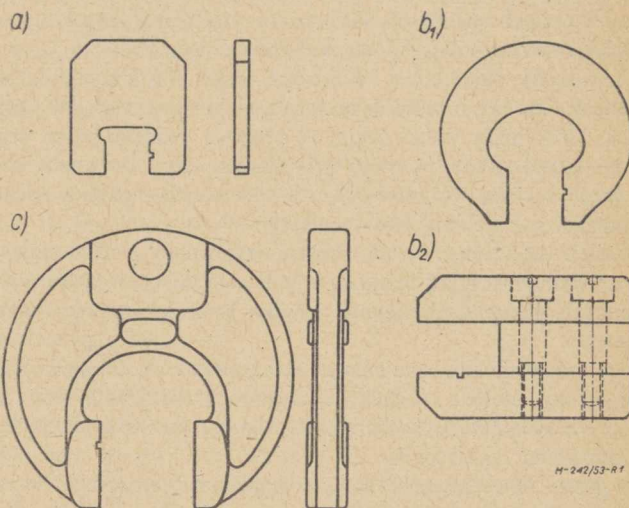
Jeżeli dla wielkoseryjnej produkcji np. sprawdzianów płaskich szczegółowych przyjmiemy jako materiał wyjściowy odkuwki, wymagające tylko obróbki powierzchni mierniczych oraz koniecznych podstaw obróbkowych, będzie to proces technologiczny ustawiony zgodnie z ekonomiką tego rodzaju produkcji. Można wówczas zastosować drogie, lecz wydajne oprzyrządowanie. Jeżeli jednak nie jest zapewniona stała i regularna dostawa odkuwek w potrzebnej ilości i potrzebnej jakości, proces technologiczny musi oprzeć się na innym materiale (blacha w arkuszach); ulega wówczas zmianie rysunek konstrukcyjny (gdyż w takim przypadku kształt przedmiotu musi być przystosowany do technologii obróbki blachy); ulega zmianie również proces technologiczny, który musi być uzupełniony operacjami niezbędnymi do uzyskania kształtów zewnętrznych. Łączy się to z ko-

niecznością dodatkowego wyposażenia w obrabiarki, oraz rozszerzenia wachlarza przygotowań Działu Gospodarki Narzędziowej na potrzebne do wykonania tych operacji narzędzia.

Mamy tu widoczny wpływ warunków ekonomicznych i organizacyjnych na układ procesu technologicznego. Wpływ ten sięgnie jeszcze dalej jeżeli nie dysponujemy możliwościami wykonania potrzebnych przyrządów do obróbki na prasach, względnie jeżeli nie dysponujemy odpowiednimi prasami. W takim przypadku należy oprzeć się na kooperacji z innymi zakładami, co prowadzi do zmiany założeń ekonomiczno-organizacyjnych projektowanej produkcji.

a) Analiza technologiczności konstrukcji

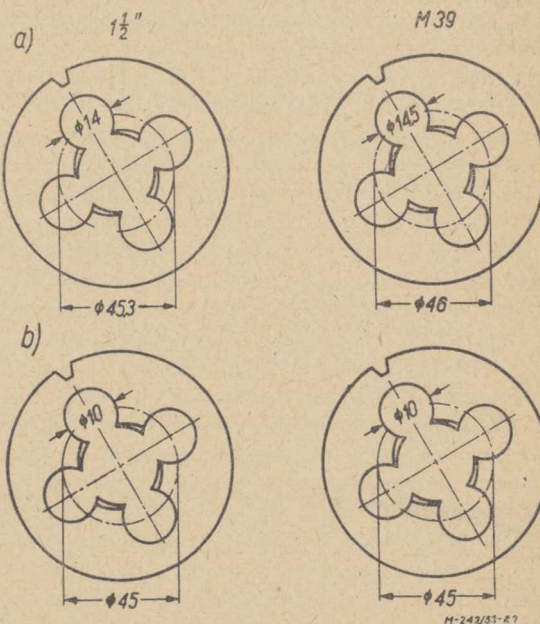
Analiza charakteru i wielkości produkcji, rodzaju użytego materiału oraz warunków zaopatrzenia w surowiec produkcyjny powoduje konieczność ścisłego rozpatrzenia konstrukcji produkowa-



Rys. 1. Zależność rodzaju użytego półfabrykatu na płaskie sprawdziany szczegółowe od wielkości produkcji: a — w produkcji jednostkowej — blacha stalowa; b — w produkcji małoseryjnej — blacha stalowa; 1 — kształt uzyskany przez obróbkę ręczną lub maszynową, 2 — sprawdzian łatwy do wykonania i renowacji; c — w produkcji wielkoseryjnej — odkuwka stalowa.

nego przedmiotu. W zależności bowiem od podanych czynników, przedmiot produkcji będzie ulegał szerokim zmianom, począwszy od zmiany materiału, aż do zmiany konstrukcji włącznie.

Największy wpływ ma tu charakter i wielkość produkcji. Ten sam przedmiot inaczej powinien być skonstruowany dla wa-



Rys. 2. Narzynki: a — przed i b — po zmianie pozwalającej na zmniejszenie ilości przyrządów.

runków produkcji masowej, a inaczej dla produkcji seryjnej lub jednostkowej (rys. 1). Wynika to z konieczności stosowania w procesie technologicznym metod obróbki zależnych od wielkości produkcji.

Przy analizie konstrukcji przedmiotu, uwagi technologa idą w kierunku unifikacji różnorodności typów, lub powtarzających się fragmentów konstrukcji. Ma to na celu zmniejszenie kosztów oprzyrządowania, polepszenie podstaw obróbkowych i innych (rys. 2), jak również uproszczenie obróbki mechanicznej, zmniejszenie ilości obróbki ręcznej, stosowanie narzędzi normalnych zamiast specjalnych, lub ułatwienie montażu (rys. 3). Wiele uwagi poświęcić należy technologiczności użytkowania przedmiotu, ułatwiającej nie tylko bezpośrednie użytkowanie, lecz również naprawy, regeneracje itp.

Wpływ technologa nie ogranicza się do ulepszenia konstrukcji przedmiotu produkcji. Przez dążenie do normalizacji oprzyrządowania, zastosowania znormalizowanych półfabrykatów oraz najkorzystniejszych metod obróbki wpływ ten jest jednym z najistotniejszych czynników postępu technicznego.

b) Wybór metod obróbki

Analiza metod obróbki pozwala na określenie rodzajów obrabiarek, które mają wziąć udział w procesie produkcyjnym, oraz ustala zarys ogólny procesu technologicznego. Na wybór metod obróbki mają wpływ względy ekonomiczne, gdyż najczęściej chodzi o najniższy koszt operacji.

Wprawdzie czasem wybór obróbki uzależniony jest od maksymalnej wydajności, jak np. w przypadku produkcji w warunkach wojennych, łączy się to jednak zawsze ze zwiększeniem kosztu własnego.

Dla zapewnienia ekonomiczności procesu technologicznego należy, przy analizie różnych wariantów obróbki, porównać szeregi czynników składających się na koszt jednostkowy wyrobu, a mianowicie:

- 1) koszt robocizny produkcyjnej i pomocniczej;
- 2) koszt eksploatacji obrabiarek i oprzyrządowania;
- 3) amortyzacja urządzeń,

Przy projektowaniu nowego zakładu wyliczenia te przeprowadza się wg przyjętych normatywów.

Sposoby obróbki jakie wybiera technolog dla uzyskania potrzebnych wyników wyznaczają, jak już to powiedziano, strukturę procesu technologicznego. Na strukturę tę ma duży wpływ możliwość zastosowania obróbki wielonarzędziowej lub tzw. wielomiejscowej. Zależy to jest od wielu czynników.

Jeżeli obróbkę wielonarzędziową można stosować nawet przy niewielkich seriach, to przy zastosowaniu obróbki wielomiejscowej, charakteryzującej się wykonywaniem danej operacji zamiast na jednej sztuce wyrobu, na czterech, ośmiu, lub nawet szesnastu sztukach, produkcja musi być zorganizowana w dużych seriach, przy dużych wielkościach partii wyrobu. Jeden i drugi sposób nie da się zastosować, jeżeli w organizacji projektowanego zakładu nie uwzględni się zaopatrzenia w potrzebne do tego narzędzia i przyrządy, czy to przy pomocy własnej, wcześniej uruchomionej narzędziowni, czy w oparciu o poddostawców, których jakość wyrobu i terminy dostaw wzbudzają zaufanie. Korzystanie z własnej lub dostarczonej dokumentacji dotyczącej wykonania oprzyrządowania, kwalifikacje i doświadczenie projektantów grają przy wyborze metod obróbki także bardzo ważną rolę.

Na wybór metod obróbki wpływa zdecydowanie charakter produkcji. Tak więc przy produkcji jednostkowej wywiercenie w odlewie otworów musi być poprzedzone wytrasowaniem ich; przy produkcji seryjnej używany jest do tego celu przyrząd wiertarski, produkcja masowa zaś usprawiedliwia zastosowanie wielonarzędziowej głowicy wiertarskiej, a nawet specjalnej obrabiarki.

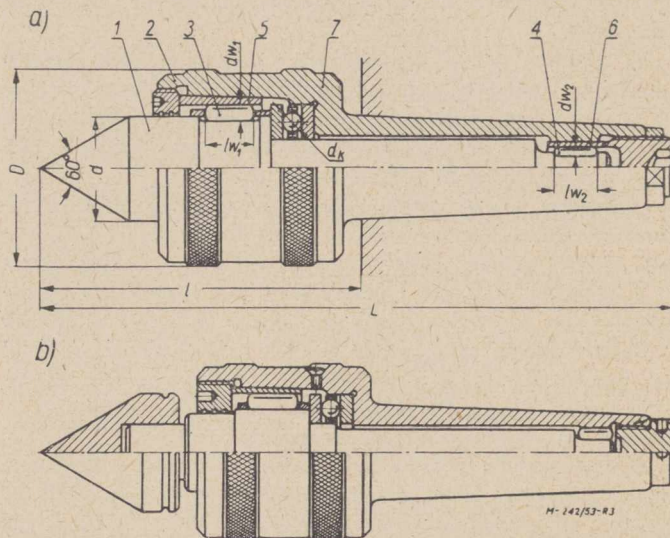
c) Struktura procesu technologicznego

Podział procesu technologicznego (po ustaleniu sposobów obróbki) na operacje i zabiegi jest najważniejszą czynnością

technologa, a zarazem najtrudniejszym jego zadaniem. Trudność polega na właściwej ocenie wpływu na podział procesu technologicznego następujących czynników:

- 1) wielkość i rodzaj produkcji, wielkość cyklu produkcyjnego;
- 2) wielkość serii i wielkość partii;
- 3) terminy uruchomienia produkcji;
- 4) wielkość i ciężar produkowanych przedmiotów;
- 5) rodzaj użytego materiału i regularność dostaw;
- 6) organizacja gospodarki narzędziowej;
- 7) współpraca z innymi zakładami;
- 8) kwalifikacje personelu technicznego.

Przy krótkich terminach uruchamiania produkcji seryjnej korzystającej z obrabiarek produkcyjnych lub specjalnych, ilość operacji może być duża, przy czym każda z nich zawiera tylko jeden zabieg. Dzięki temu oprzyrządowanie jest proste, a obsługa i ustawienie obrabiarek nieskomplikowane. Jest to szczególnie wyraźne przy podziale obróbki na zgrubną i wykańczającą.



Rys. 3. Kiel obrotowy: a — konstrukcja prototypu; b — zmieniona konstrukcja ułatwiająca wykonanie części 1, rozszerzająca zakres stosowania oraz ułatwiająca naprawę w razie zniszczenia ostrza kła.

Ponieważ w takim przypadku czasy wykonania poszczególnych operacji są krótkie, podany podział procesu technologicznego może być zastosowany tam, gdzie wielkość partii przedmiotów będzie odpowiednio duża, aby częstymi zmianami nie komplikować planowania operatywnego.

Różnicowany proces technologiczny z reguły przedłuża cykl produkcyjny, co w pewnych warunkach prowadzi do stosowania kilku obrabiarek dla wykonania tej samej operacji. Wymaga to zwiększenia ilości części będących jednocześnie w obróbce i magazynach przejściowych, jak również powiększenia powierzchni produkcyjnej.

Jednak przy niezorganizowanej dostawie materiałów i półfabrykatów, umożliwiających zastosowanie obróbki wielonarzędziowej (np. prętów ciągnionych lub łuszczonych przy obróbce na automatach, materiałach profilowych lub odkuwek dla uniknięcia wyrobu z materiału pełnego) nie może być mowy o innym podziale operacji.

Zmniejszenie ilości operacji daje wielkie korzyści techniczne i organizacyjne, wymaga jednak współdziałania wielu czynników. Aby kilka operacji łączyć w jedną, musimy dysponować albo bardziej złożonymi obrabiarkami, albo obrabiarki proste zaopatrzyć w urządzenia specjalne, pozwalające na obróbkę wielomiejscową lub automatyzując szereg czynności obróbkowych albo pomocniczych. Wymaga to posiadania dobrze wyposażonej narzędziowni i na odpowiednim poziomie stojącego personelu technicznego. Inaczej nawet posiadanie złożonych obrabiarek nie przyniesie pożytku. Łączenie operacji zastosowane w odpowiednich warunkach pozwala na skrócenie cyklu produkcyjnego nie tylko przez skrócenie czasów przygotowawczych i maszynowych.

Na skutek dłuższych czasów operacji połączonych, wielkość serii może być znacznie obniżona, co pozwala na zmniejszenie powierzchni produkcyjnej, ułatwia planowanie, skraca terminy oraz pozwala pracować przy znacznie mniejszych środkach obrotowych przedsiębiorstwa.

Nie znaczy to, że przy łączeniu operacji organizacja produkcji upraszcza się. Przeciwnie, podane korzyści są osiągalne jedynie przy bardziej złożonej organizacji. Łączenie operacji wymaga bowiem złożonego oprzyrządowania, o którego dostawę i renowację musi troszczyć się Dział Gospodarki Narzędziowej, zaś skrócone terminy produkcji wymagają dokładniejszej pracy prawie wszystkich działów zakładu, a w szczególności Działu Planowania, Zaopatrzenia, Kontroli itp.

W produkcji jednostkowej lub małoseryjnej z reguły stosuje się łączenie operacji. Przykładem może być produkcja narzędziowni korzystającej z obrabiarek uniwersalnych oraz wysoko wykwalifikowanych robotników. Wielkość i ciężar przedmiotów również ma wpływ na podział procesu technologicznego. W produkcji przedmiotów ciężkich dąży się do łączenia operacji i odwrotnie — przedmioty małe i lekkie pozwalają na zastosowanie prostszej organizacji produkcji.

Ponieważ wpływ większości wymienionych czynników jest zmienny, przyjęty podział operacji nie zawsze odpowiada istniejącym w danej chwili potrzebom. Dlatego problem właściwego podziału operacji jest zawsze sprawą otwartą. Zadaniem technologa jest ciągle przystosowywanie procesu technologicznego do aktualnych warunków produkcji.

d) Wybór obrabiarek i urządzeń

Przy projektowaniu nowej produkcji, wybór obrabiarek jest wynikiem wyboru metod obróbki oraz struktury procesu technologicznego w takim samym stopniu, w jakim możliwość dysponowania pewnymi rodzajami obrabiarek wpływa na metody obróbki i budowę procesu technologicznego.

Wybór obrabiarek w przypadku opracowywania produkcji mało- i średnioseryjnej jest stosunkowo łatwy, gdyż potrzebne do tego celu obrabiarki, przeważnie uniwersalne, są wytwarzane w dużych seriach. Są to więc maszyny tanie i wypróbowane. Wybór jest uzależniony od wielkości i ciężaru produkowanego przedmiotu, możliwości mocowania lub zastosowania specjalnych uchwytów i przyrządów, mocy, wydajności, dokładności wykonania oraz kosztu nabycia. Przystosowanie tych obrabiarek do celów danej operacji odbywa się drogą uzbrojenia w potrzebne przyrządy, wykonywane najczęściej przez użytkownika. Jest o wiele lepiej, jeżeli można zastosować obrabiarki produkcyjne,

które nie tracąc całkowicie cech uniwersalności są budowane w sposób uproszczony z rozwinięciem pewnych cech szczególnych jak: moc, szybkość, sztywność konstrukcji, względnie umożliwiających zautomatyzowanie pewnych czynności. Zaletą obrabiarek uniwersalnych i większości produkcyjnych jest możliwość przystosowania ich do wykonywania różnych operacji drogą zamiany oprzyrządowania.

Wybór obrabiarek dla produkcji wielkoseryjnej lub masowej przysparza wiele trudności, gdyż ze względu na wielkość produkcji i wielkość serii powinny to być obrabiarki specjalne, przystosowane do wykonywania jednej operacji. Wymagają one złożonego oprzyrządowania, a w związku z tym istnienia dużej narzędziowni. I chociaż obrabiarki te nie wymagają na ogół wysoko wykwalifikowanej obsługi, to jednak konieczna jest pewna kultura techniczna, bez której trudno utrzymać takie obrabiarki w stanie zdolnym do pracy w ciągu dłuższego czasu.

Koszt nabycia i eksploatacji obrabiarki specjalnej jest znacznie wyższy od obrabiarki produkcyjnej, co należy brać pod uwagę przy układaniu procesu technologicznego. Również trudność przystosowania obrabiarki specjalnej do zmiany zasadniczych wymiarów lub kształtów produkowanego przedmiotu decyduje o jej zastosowaniu.

Wybór obrabiarek specjalnych, które prawie zawsze cechuje wysoka wydajność, jest utrudniony przez konieczność harmonizacji z wydajnością obrabiarek produkcyjnych, wykonujących inne operacje tego samego procesu technologicznego. Wykorzystanie swobodnego czasu takiej obrabiarki przez kooperację z innymi zakładami wpływa najczęściej niekorzystnie na organizację własnej produkcji.

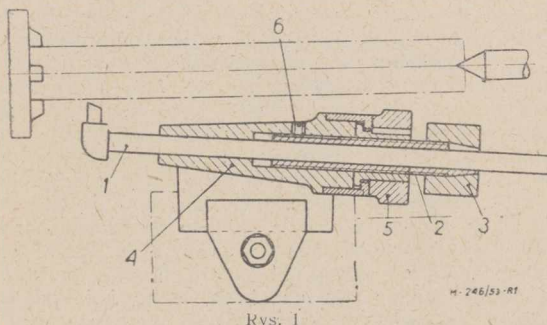
Obrabiarki specjalne często można zastąpić prostymi obrabiarkami specjalnie oprzyrządzowanymi do obróbki wielomiejscowej. Obrabiarki takie naturalnie muszą być odpowiedniej wielkości, zależnie od ilości obrabianych jednocześnie przedmiotów. Warunkiem powzięcia decyzji będzie dysponowanie dobrą narzędziownią i wykwalifikowanym personelem inżyniersko-technicznym, a przede wszystkim, wymiarów i kształtów produkowanych przedmiotów odpowiadających takiej obróbce.

Przy sprawdzaniu obciążenia poszczególnych obrabiarek może się okazać, że wykorzystanie niektórych urządzeń będzie zbyt małe, aby usprawiedliwić koszty ich nabycia, natomiast można je zastąpić kooperacją z innymi zakładami. Zmieniając w ten sposób założenia organizacyjne i techniczne należy rozważyć dwie okoliczności, które mogą zniweczyć korzyści uzyskane przez oszczędności inwestycyjne, a mianowicie: jakość wykonania i pewność dostawy półfabrykatów.

(dok. nast.)

UCHWYT DO NOŻA PRZY TOCZENIU PRECYZYJNYM

Noża zamocowanego bezpośrednio w imaku nożowym tokarki nie mamy możliwości przesunąć z suportem poprzecznym o 0,01 lub 0,001 mm, gdyż śruba pociągowa suportu ma zbyt grubą gwintę. Tak minimalne przesuwanie noża w kierunku poprzecznym można uzyskać stosując uchwyt pokazany na rysunku.



Rys. 1

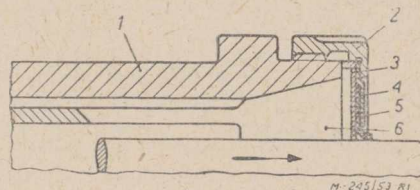
Trzonek noża 1 umieszczony w tulei zaciskowej 2 jest w niej zaciśnięty nakrętką 3. Tuleja 2 wraz z trzonkiem 1 umieszczona jest w oprawie 4, która jest zamocowana w imaku nożowym. Oś trzonek noża tworzy niewielki kąt z osią wrzeciona tokarki. Pokręcając nakrętką 5 przesuwamy wzdłużnie oprawę 1 wraz z nożem, uzyskując w ten sposób minimalny posuw wglębny

noża. Wkręt 6 uniemożliwia obracanie się trzonka noża 1 w tulei 2.

Na podstawie „Werkstatt und Betrieb“, zeszyt 12/52 opracował B. K.

USZCZELNIANIE TULEI ZACISKOWEJ

Tuleję zaciskową bardzo łatwo zanieczyszcza się wiórami, cieczą chłodzącą itp.



Rys. 1

Sposób uszczelnienia oprawki zaciskowej pokazano na załączonym rysunku. Na wrzeciono 1 jest nakręcona nakrętka 2, która dociska dwie podkładki metalowe 3 i 4, między którymi osadzona jest płytka gumowa 5, stanowiąca uszczelnienie tulei zaciskowej 6; powinna układać się ona tak, jak to pokazano na rysunku.

Na podstawie „Werkstatt und Betrieb“ zeszyt 12/52 opracował B. K.

PRZEGLĄD NIENISZCZĄCYCH METOD WYKRYWANIA WAD MATERIAŁOWYCH

Metody nieniszczące wykrywania wad¹⁾ rozwinęły się w ciągu ostatnich dziesięcioleci lat bieżącego stulecia tak, że obecnie istnieje kilkanaście metod opartych na badaniach fizycznych własności metali.

Wybór metody wynika z kalkulacji, wobec stosowania wysoce precyzyjnych urządzeń dla kontroli danego elementu i danej operacji. Większość urządzeń tego typu charakteryzuje się bowiem skomplikowaną budową i drogimi elementami jak lampy elektronowe itp., których koszt wykonania jest na ogół dość wysoki. W naszych warunkach dochodzi jeszcze zagadnienie możliwości wykonania aparatury w kraju. Inną cechą charakterystyczną tego rodzaju urządzeń jest to, że jest ona przydatna często do kontroli jednej czynności, a więc potrzeba użycia szeregu aparatów przy bieżącej kontroli jednego procesu technologicznego. Powstaje nowe zagadnienie, czy w razie opracowania prototypu pewnego urządzenia kontrolnego, opłaci się wykonanie serii kilkunastu czy kilkudziesięciu sztuk urządzenia, które pokryją zapotrzebowanie krajowe.

Natomiast niewątpliwą zaletą badań nieniszczących jest możliwość przeprowadzania badania bezpośrednio w cyklu produkcyjnym, przy zastosowaniu możliwie najmniej skomplikowanej aparatury, ale wystarczającej dla danego celu. Przez zastosowanie automatyzacji kontroli można osiągnąć dalsze korzyści i samoczynny przebieg technologiczny. Niewątpliwie w tym kierunku zdążać będzie postęp techniczny i rozwój przemysłu socjalistycznego.

Metody badań nieniszczących wywodzą się z poszczególnych działów fizyki; są to metody: elektryczne, magnetyczne, akustyczne (ultradźwiękiem), cieplne, optyczne i inne. Do najbardziej rozpowszechnionych należą badania promieniami *Roentgena* oraz gamma, dalej magnetyczne oraz ultradźwiękowe.

Spśród wymienionych metod każda ma swoje zalety i wady oraz nadaje się do określonego zadania przy wykrywaniu wad, w zależności od wielkości wady, jej usytuowania na powierzchni lub wewnątrz, od wielkości przedmiotu, kształtu i stanu powierzchni, a wreszcie od rodzaju materiału i jego postaci oraz stanu.

Badania magnetyczne nadają się bardziej do wykrywania wad na powierzchni lub tuż poniżej; wady głębiej położone określają lepiej prześwietlenia promieniami *Roentgena* lub gamma oraz ultradźwięk.

1. Metody radiologiczne

Metody radiologiczne są jednymi z najstarszych i najpowszechniej stosowanych, mimo dużych kosztów aparatury i dość skomplikowanego przebiegu badania.

Promienie X znalazły zastosowanie zarówno do badań makrorentgenograficznych, które przez prześwietlenie ciał metalowych wykrywają wady wewnętrzne materiału jak jamy, bańki, wtrącenia niemetaliczne, przerwy itp., jak też do badań mikrorentgenograficznych, ujawniających wewnętrzną budowę strukturalną, a także stosowanych do wykrywania naprężeń wewnętrznych²⁾.

Podkreślić należy przy tej metodzie że wymagania odnośnie fachowości personelu wykonującego badania są wysokie, ponieważ od jego umiejętności przygotowania badania, interpretowania obrazu i wnioskowania, całkowicie zależą wyniki badania.

2. Prześwietlenie promieniami gamma (γ)

Promieniami X praktycznie można prześwietlać przedmioty stalowe do grubości około 100 mm. Do prześwietlania przedmiotów grubszych stosowane są natomiast promienie γ o znacznie krótszej fali. Wykorzystane zostały do tego celu pierwiastki promieniotwórcze, które na skutek rozpadu ich jądra atomowego wysyłają promienie γ , wykazujące te same właściwości co promienie X, lecz dzięki krótszej fali, posiadające większą przenikliwość przez ciała nieprzezroczyste.

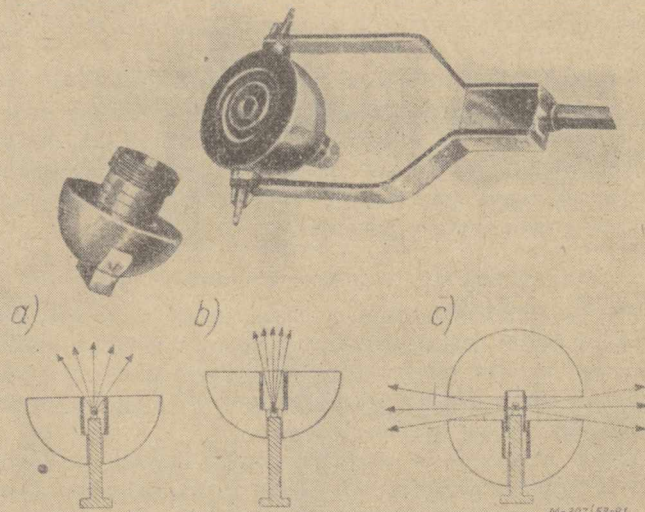
Do prześwietlania metali stosuje się promienie o długości fali od 0,01 ÷ 0,001 Å. Do badań metali używa się wyłącznie pierwiastków promieniotwórczych radu i mezotoru, które obok emisji innych rodzajów promieni (α i β) wysyłają promienie γ , a okres ich połowicznego rozpadu jest stosunkowo duży (dla radu 1590 lat, dla mezotoru 6,7 lat).

1) Lehmann, Werkstoffprüfung Bd. I Metalle, Leipzig 1951.

2) Bliższe szczegóły dotyczące badań radiologicznych znajdzie czytelnik w artykule inż. M. Radwana „Badania radiologiczne w przemyśle metalowym”, umieszczonym w zeszycie 10/53 „Mechanika”.

Z głównych własności promieni γ należy wymienić ich zdolność zaczerniania emulsji fotograficznej, wywoływania fluorescencji niektórych ciał oraz jonizacji gazów. Na tych własnościach opiera się badanie metali, podobnie jak przy promieniach X.

W praktyce używa się nie czystych pierwiastków promieniotwórczych, lecz ich związków chemicznych (chlorki, bromki lub siarczany radu i mezotoru). Te preparaty promieniotwórcze umieszcza się w kapsułkach w postaci rurki lub kulki z mosiądzu, glinu lub srebra, które nie stanowią przeszkody dla promieni. Następnie tak przygotowany preparat umieszcza się w grubej osłonie ołowianej, którą przy prześwietlaniu montuje się na statywie. Osłona jest tak zbudowana, że pozwala także na skierowanie promieni w postaci stożka o małej zbieżności, względnie promieniowo (rys. 1).



Rys. 1. Kapsułka z preparatem promieniotwórczym i schemat jej działania.

Badanie przeprowadza się przez naświetlenie filmu, względnie przy pomocy licznika, podobnie jak przy promieniach X. Zazwyczaj mała intensywność promieniowania nie pozwala jednak na otrzymanie obrazu na ekranie fluoryzującym.

W praktyce stosuje się prześwietlenie przedmiotów o grubości 100 — 175 mm ze stali i 75 — 150 mm z miedzi i jej stopów, przy czym czas naświetlania błony fotograficznej wynosi od 2 do 8 godzin, (przy spotykanej zazwyczaj wielkości preparatu promieniotwórczego odpowiadającej natężeniu promieniowania 50 ÷ 100 mg czystego radu).

Przebieg badania promieniami γ przedstawia się o wiele prościej, aniżeli promieniami X. Preparaty promieniotwórcze są niezależne od energii zewnętrznej, przez co odpadają wszelkie urządzenia pomocnicze i dodatkowe. Małe wymiary i mały ciężar preparatu stwarzają możliwości prześwietlania przedmiotów w miejscach trudno dostępnych np. wewnątrz przedmiotu, między jego ściankami, względnie dowolnego wyboru kierunku promieniowania, najdogodniejszego przy skomplikowanym elemencie, co przy promieniach rentgena nie zawsze jest możliwe. Fakt, że promienie γ rozchodzą się we wszystkich kierunkach z jednakowym natężeniem pozwala przy masowym prześwietlaniu przedmiotów na rozmieszczenie ich wokół preparatu na obwodzie koła (metoda karuzelowa) lub na powierzchni kuli.

Mimo tych zalet promienie γ stosuje się w niezbyt licznych przypadkach, ponieważ jako bardzo twarde dają one negatywy o małych kontrastach. Dla polepszenia rozpoznawalności szczegółów zastosowano pewne usprawnienie polegające na naświetlaniu dwu na sobie nałożonych filmów, które po wywołaniu znowu nakłada się na siebie, identycznie jak podczas naświetlania, co zwiększa kontrastowość drobnych wad. Efekt ten polepsza się jeszcze bardziej przez przesunięcie o niewielką odległość jednego filmu względem drugiego.

Badanie promieniami γ zaleca się stosować do badań elementów ze stopów miedzi, cyny, cynku i ołowiu oraz przy średnich grubościach ścianek dla stopów żelaza. Nie nadaje się ono do badań przedmiotów z metali lekkich i o cienkich ściankach.

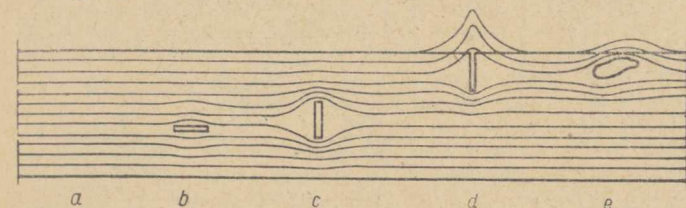
Przechowywanie preparatów odbywa się w kasetach ołowianych o minimalnej grubości ścianki wynoszącej około 50 mm, przy czym pomieszczenie powinno być dobrze przewietrzane ze względu na wydzielający się gaz radon o własnościach promieniotwórczych, a więc również szkodliwy dla otoczenia.

3. Metody magnetyczne

Metody magnetyczne szczególnie nadają się do wykrywania drobnych niejednorodności materiału w postaci pęknięć, wtrąceń niemetalicznych lub przerw materiałowych, znajdujących się na powierzchni przedmiotu lub tuż pod nią. Ujawniają one również włoskowate drobne pęknięcia hartownicze lub odlewnicze, pęknięcia spowodowane działaniem płatków śnieżnych (floków), zawinięcia powierzchniowe itp.

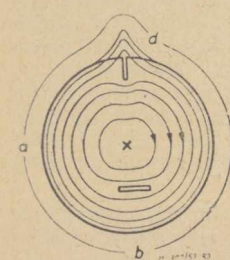
Zasada badań polega na wykrywaniu zaburzeń wytworzonego w przedmiocie wzdłużnego strumienia magnetycznego, wykrywającego głównie pęknięcia poprzeczne, lub strumienia poprzecznego dla wykrywania pęknięć podłużnych, względnie obu na raz. W tych warunkach w miejscu wady powstaje zakłócenie pola magnetycznego, które pewnymi sposobami zostaje ujawnione na powierzchni, wskazując na obecność wady.

Metody magnetyczne nadają się głównie do badań materiałów ferromagnetycznych (stal), a w niektórych przypadkach także do paramagnetycznych, lecz nie mają zastosowania do diamagnetycznych.



Rys. 2. Schematyczny przebieg linii sił pola magnetycznego podłużnego.

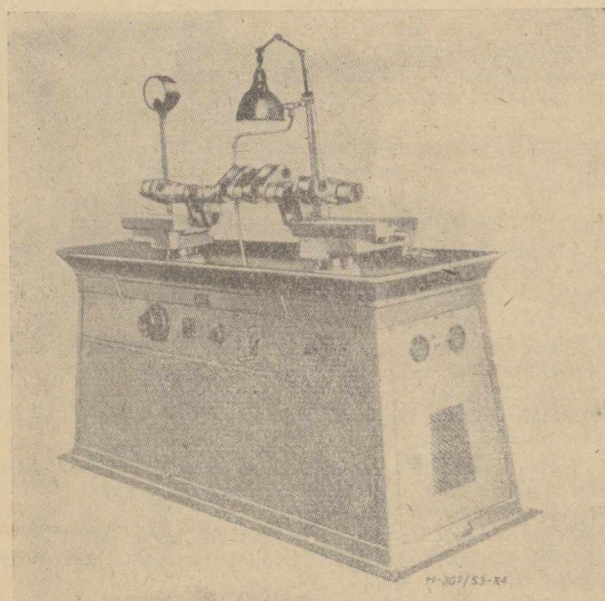
Rys. 2 przedstawia schematycznie przebieg linii sił pola magnetycznego podłużnego przy ujawnianiu wad poprzecznych, zaś rys. 3 pola magnetycznego poprzecznego i wad podłużnych.



Rys. 3. Schematyczny przebieg linii sił pola magnetycznego poprzecznego.

W celu ujawnienia rozproszonych linii sił indukcji magnetycznej polewa się powierzchnię przedmiotu zawieszoną pyłu żelaza karbonyłowego, lub magnetycznego tlenku żelaza w nałcie albo oleju wrzecionowym, które zmniejszając tarcie cząstek, ułatwiają grupowanie się zawieszin wokół wad.

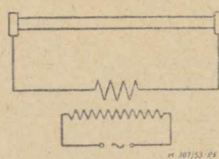
Rys. 4 przedstawia widok urządzenia wytwarzającego strumień magnetyczny przy pomocy odpowiednio silnego elektromagnesu z tzw. wzbudzeniem obcym znanego pod nazwą „Ferroskop”. Urządzenie składa się z podstawy, z górną częścią w postaci wanienki, do której spływa nadmiar zawiesziny. Wewnątrz podstawy znaj-



Rys. 4. Ferroskop.

duje się elektromagnes dla wytwarzania odpowiednio silnego pola magnetycznego oraz od magnesowania przedmiotu po badaniu. Nad wanną umieszcza się odpowiednie uchwyty dla umocowania

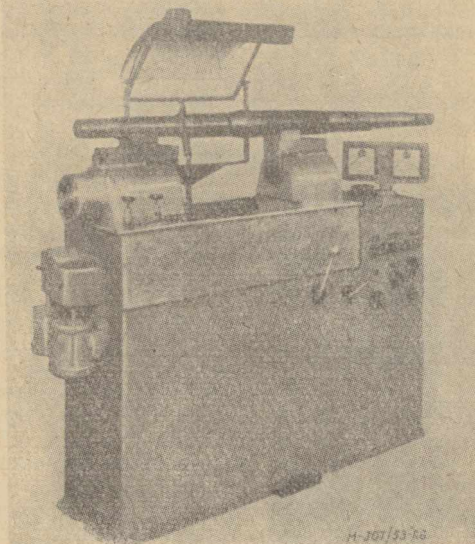
przedmiotu, które muszą dokładnie przylegać do przedmiotu, gdyż wpływa to na wynik badania. Natężenie prądu przepływającego przez elektromagnes wskazuje amperomierz, zaś obieg zawiesziny wywołuje pompa wbudowana w podstawę.



Rys. 5. Schemat urządzenia magnetycznego ze wzbudzeniem własnym.

Rys. 5 przedstawia schemat wykrywania wad podłużnych przy wzbudzeniu własnym, przez wytworzenie przy pomocy przepływającego przez przedmiot prądu, poprzecznie przebiegających linii sił pola magnetycznego.

Głównym elementem urządzenia jest transformator obniżający napięcie sieci. Przedmiot jest załączony bezpośrednio do uzwojenia wtórnego. Ze względu na duże natężenie prądu (kilka tysięcy amperów) uchwyty doprowadzające prąd muszą być chłodzone. Przy badaniach tych najwięcej czasu traci się na założenie i zdjęcie przedmiotu, toteż przy budowie nowoczesnych urządzeń tego rodzaju dąży się do jak największego zmechanizowania tych czynności.



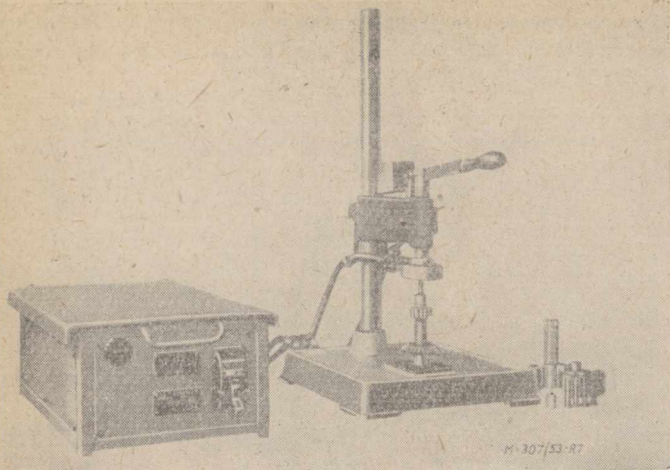
Rys. 6. Zmechanizowane urządzenie do badań magnetycznych.

Rys. 6 przedstawia urządzenie zmechanizowane do badań w polu wzdłużnym i poprzecznym. Mocowanie przedmiotów odbywa się samoczynnie (pneumatycznie); również obieg zawiesziny, wywołany pompą, następuje automatycznie po założeniu przedmiotu. Wbudowane przyrządy wskazują natężenie prądu i w razie potrzeby ilość amperozwojów, a lampa sodowa oświetla przedmiot w sposób zapewniający doskonałą widoczność i szybkie ujawnienie wady. Sterowanie urządzenia wykonuje robotnik przy pomocy dźwigni i przycisków ręcznych lub nożnych.

Dla przedmiotów małych i średniej wielkości dobrze nadaje się metoda wykorzystująca zjawisko pozostałości magnetycznej; magnesowanie przedmiotu przeprowadza się przez doprowadzenie krótkich impulsów prądu z urządzenia znanego pod nazwą „Ferropuls” (rys. 7). Metodą tą bada się walki, koła zębate, czopy łokowe, łożyska toczne itp., lecz pod warunkiem, że materiał cechuje duża pozostałość magnetyczna; z tego względu metoda ta nie nadaje się do badań przedmiotów ze stali niskowęglowej. Silny krótkotrwały impuls prądu o natężeniu 2000 ÷ 4000 A otrzymuje się z baterii kondensatorów, przy czym w razie potrzeby można stosować automatycznie kilka impulsów prądowych w okresach sekundowych. Następnie polewa się przedmiot zawiesziną i dokonuje oględzin.

Inne urządzenia tego rodzaju stosowane do badania przedmiotów o nieregularnym kształcie pokazuje rys. 8. Po włożeniu przedmiotu do otworu cylindrycznej cewki i przepuszczeniu przez nią prądu w czasie krótkiego okresu następuje magnesowanie. Przedmiot przenosi się do sąsiedniego zbiornika z zawiesziną i ujawnia ewentualne wady. Urządzenie nadaje się do masowej kontroli przedmiotów szczególnie ze stali stopowych, cieplnie ulepszanych (części samochodowe, lotnicze itp.), ze względu na cechującą je dużą pozostałość magnetyczną.

Ogólnie trzeba zaznaczyć, że przy badaniach magnetycznych należy ściśle przestrzegać warunków próby, inaczej błędne wy-



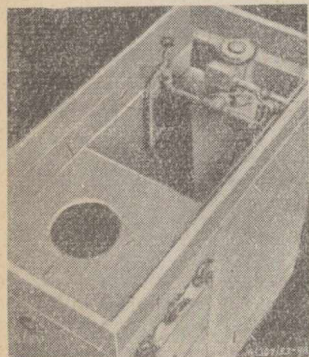
Rys. 7. Ferropuls.

niki mogą łatwo doprowadzić do fałszywych wniosków. Rys. 9 unaocznia wybitne możliwości wykrywania wad w sworzniach tłokowych, przy czym rys. a) wskazuje wygląd sworznia przed badaniem, zaś rys. d) wyraźne pęknięcia powierzchniowe poprzeczne i podłużne ujawnione przy dobraniu właściwych parametrów magnesowania podłużnego i poprzecznego.

4. Metody elektryczne

Do wykrywania wad w przedmiotach metalowych zostały również zastosowane zjawiska elektryczne. Metody te posiadające w porównaniu z innymi szereg zalet, jak możliwość wykrywania wad tak na powierzchni jak i w niektórych przypadkach w głębi materiału, możliwość badania przedmiotów cienkich (blachy, taśmy) oraz możliwość zastosowania tych metod zarówno do metali magnetycznych (stali) jak i niemagnetycznych (stałe austenityczne i metale nieżelazne).

Metody elektryczne opierają się głównie na zjawiskach indukcji elektromagnetycznej, prze-

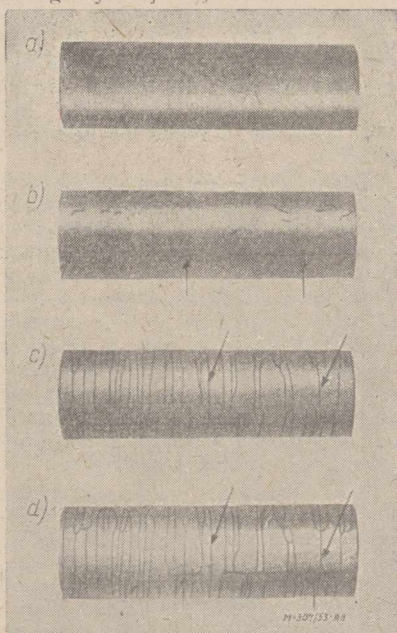


Rys. 8. Urządzenie do badań magnetycznych przedmiotów o nie-regularnym kształcie.

wodnictwa elektrycznego oraz w badanym przedmiocie.

Metoda indukcji elektromagnetycznej wykorzystuje zjawisko powstawania siły elektromotorycznej (SEM) w przewodniku, na który działa zmienne pole magnetyczne. Wykrywanie wad odbywa się przy pomocy wirującej cewki, którą przesuwa się tuż nad powierzchnią badanego przedmiotu. Jeśli cewka znajdzie się w rozproszonym polu magnetycznym, które powstaje w miejscu wady, zostaje w niej wzbudzony prąd elektryczny. Prąd ten po odpowiednim wzmocnieniu doprowadza się do urządzenia ujawniającego, w postaci słuchawki, przyrządu wskazówkowego lub oscyloskopu.

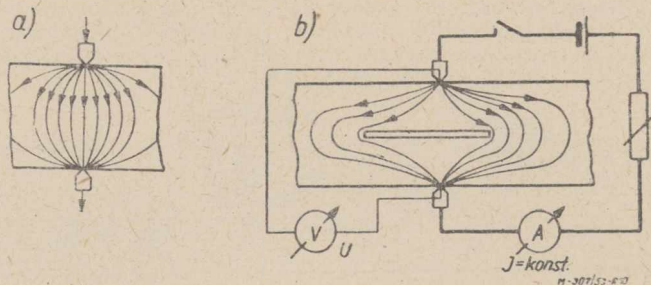
W celu utworzenia strumienia magnetycznego w badanym przedmiocie, magnesuje się go zazwyczaj przy pomocy urządzenia impulsowego (opisanego w ustępie o badaniach magnetycznych), lub przez pocieranie silnym ma-



Rys. 9. Wady powierzchniowe wykryte badaniem magnetycznym.

gnesem stałym. Metoda ta nadaje się tylko dla metali ferromagnetycznych, przy czym w przypadku przedmiotów długich np. prętów, lin itp. — przedmiot przeciąga się przez cewkę znajdującą się w polu magnetycznym, co umożliwia zastosowanie graficznej rejestracji.

Metoda przewodnictwa elektrycznego opiera się na prawie Ohma, które ujmuje zależność pomiędzy spadkiem napięcia, natężeniem prądu i oporem przewodnika. Jeżeli przedmiot badany posiada stały przekrój i jest jednorodny strukturalnie, to na pewnej stałej długości spadek napięcia będzie niezmienny w dowolnym miejscu przedmiotu. W razie zaistnienia wady, przekrój przedmiotu, przez który przepływa prąd ulega zmniejszeniu a opór wzrasta, co z kolei wywołuje zmianę spadku napięcia. Metoda nadaje się do badań przedmiotów długich o stałym przekroju, a szczególnie do wykrywania rozwarstwień w blachach, taśmach i platerach. Prąd doprowadza się po obu stronach przedmiotu, tak, aby przepływał przez jego grubość. W przypadkach istnienia wady prąd nie zdąży na drodze najkrótszej, lecz ją opływa, jak pokazano na rys. 10, powodując wzrost oporu i spadku napięcia, co ujawnia wadę.



Rys. 10. Schemat wykrywania wad metodą elektryczną — a) przepływ prądu w materiale bez wad, b) w materiale wadliwym.

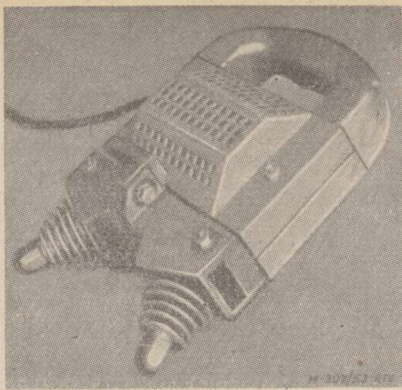
Metoda prądów wirowych polega na wykorzystaniu zjawiska powstawania prądów wirowych w przedmiocie znajdującym się w zmiennym polu magnetycznym. Urządzenie zbudowane jest na zasadzie krótkozwartego transformatora, którego uzwojenie pierwotne jest cewką magnesującą, zaś wtórne stanowi przedmiot, w którym są wzbudzone prądy wirowe. Wielkość ich zależy od szeregu parametrów, do których między innymi należy opór elektryczny. Wady istniejące w badanym przedmiocie zwiększają jego opór elektryczny i zmniejszają prądy wirowe, która to zmiana objawia się zmianą prądu przepływającego przez cewkę magnesującą.

Ponieważ bezpośredni pomiar zmian prądu przepływającego przez cewkę nie może być zbyt dokładny, w praktyce dobiera się specjalne układy, pozwalające na pomiar tych zmian z większą dokładnością.

Najczęściej wykorzystuje się układ mostkowy lub różnicowy. W układzie mostkowym używa się dwu cewek magnesujących, z których jedna oddziałuje na wzorzec, wykonany z tego samego materiału co przedmiot badany, zaś druga na przedmiot badany (rys. 11). W przypadku identyczności obu materiałów przyrząd wskazujący pozostaje w położeniu zerowym, zaś w przypadku wady w przedmiocie powstaje odchylenie od położenia równowagi. W układzie różnicowym stosuje się dwie blisko siebie położone cewki połączone szeregowo, lecz o przeciwnych kierunkach przepływu prądu; urządzenie wskazujące zachowuje się podobnie jak przy układzie mostkowym.

Metoda prądów wirowych nadaje się szczególnie do badań w produkcji masowej przedmiotów o prostych kształtach. Dla przedmiotów pojedynczych, dużych i o powierzchniach nieregularnych, zbudowano działające na tej zasadzie urządzenie przenośne „dotykowe” (rys. 12), zawierające cewki połączone w układzie różnicowym. Metoda pozwala na wykrywanie przerw materiałowych również w konstrukcjach spawanych, niejednorodności w składzie chemicznym i strukturalne, likwacje, nierównomierności obróbki cieplnej, zgniot itp., zarówno w stopach magnetycznych jak i niemagnetycznych.

Cechą ujemną tej metody jest trudność jednoznacznego określenia charakteru wady. Np. niejednorodności magnetyczne nie mające nic wspólnego z wadami mechanicznymi, również wywołują wychylenie na przyrządzie wskazującym. Podobnie ma się rzecz z niejednorodnościami chemicznymi, obróbki cieplnej,



Rys. 12. Przenośny przyrząd do badań magnetycznych.

lub wreszcie z nieznacznymi zmianami przekroju badanego przedmiotu. Dlatego wymagana jest tu duża wprawa i doświadczenie przeprowadzającego badanie.

5. Metody dźwiękowe (akustyczne)

Metody akustyczne znajdują coraz szersze zastosowanie w wykrywaniu wad materiałowych. Od dawna już wiadomo, że metale lub stopy nadają się do wytwarzania czystych dźwięków. Odwrotnie, jeśli przedmiot posiada jakieś wady wewnętrzne lub pęknięcia, otrzymuje się ton nie czysty, lecz — ze względu na zmianę częstotliwości — głuchy (drewniany), co pozwala w sprzyjających warunkach na wyeliminowanie wadliwej sztuki. W metodzie tej trzeba polegać na subiektywnej ocenie badającego, co nie daje w żadnym razie pewności wyników. Dla zastosowań przemysłowych stosuje się urządzenia przetwarzające dźwięk słyszalny w impuls fizyczny, dający się odpowiednio uchwycić, jak np. wychylenie wskazówki. Urządzenie takie aczkolwiek skomplikowane, może znaleźć duże zastosowanie do sortowania przedmiotów i wykrywania wad. W przemyśle znajduje obecnie szerokie zastosowanie odmiana tej metody posługująca się ultradźwiękami.

Pod nazwą *ultradźwięku* rozumie się drgania mechaniczne o dużo wyższej częstotliwości niż drgania słyszalne, a więc ponad 20000 okresów/sek, praktycznie 500.000 — 3.000.000 okr/sek. Związek między prędkością rozchodzenia się tych drgań, a częstotliwością i długością fali określa wzór

$$v = f \cdot \lambda = \frac{1}{T} \cdot \lambda$$

gdzie f jest częstotliwością w okr/sek, λ długością fali w m, a T 1/sek — długością okresu.

Prędkość rozchodzenia się drgań jest różna i zależy od stałych materiału jak np. — modułu, sprężystości podłużnej E , gęstości γ — ciśnienia p itp. Prędkość ta jest największa w ciałach stałych i wynosi dla stali $v = 5000$ m/sek; mniejsza jest w cieczach $v = 1000 - 1500$ m/sek, zaś najmniejsza dla gazów, np. $v = 332$ m/sek dla powietrza. Próżnia stanowi dla ultradźwięku przeszkodę. Fale ultradźwiękowe ulegają prawom odbicia, przechodzenia, absorpcji i tłumienia; opracowane w praktyce metody uwzględniają te zjawiska. Rozróżnia się fale przepuszczane i fale odbite.

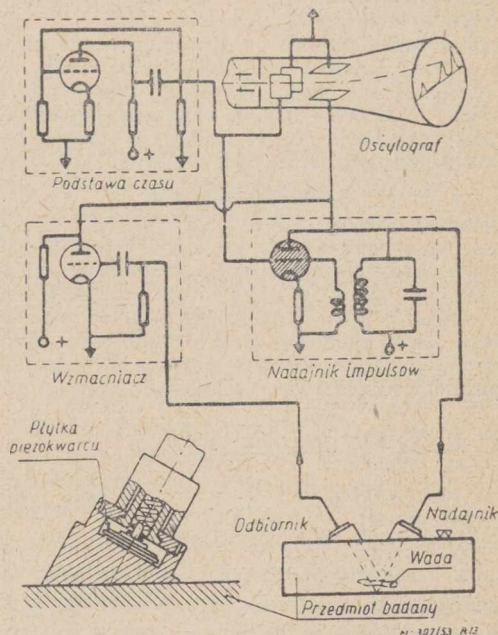
Przy falach przepuszczanych wytworzony w danym źródle ultradźwięk wnika na jednej powierzchni do wnętrza i dociera do powierzchni przeciwległej, gdzie zostaje odebrany i ujawniony odpowiednią aparaturą. W przypadku napotkania na drodze przeszkód w postaci pęknięć, wtrąceń niemetalicznych itp. następuje słumienie drgań lub nawet zanik amplitudy. Można w ten sposób określić jedynie rozległość wady, ale nie można jej ściśle umiejscowić na przekroju elementu.

Przy falach odbitych wysłany impuls na powierzchni dociera do przeciwległej powierzchni, odbija się od niej i wraca z powrotem. Na odpowiednim ekranie oscyloskopu katodowego uwidacznia się amplituda wejścia i odbicia. O ile teraz na drodze fali znajduje się przeszkoda, to impuls ulega odbiciu wcześniej, co zostaje zarejestrowane nowopowstałą amplitudą — wady. W ten sposób można zarejestrować także położenie wady na przekroju, a więc dokładnie umiejscowić ją.

Dla wytwarzania fal ultradźwiękowych wyzyskano dwa zjawiska tzw. magnetostrykcji i piezoelektryczności. W tym drugim przypadku zjawisko polega na tym, że do odpowiednio wyciętego kryształu kwarcu, turmalinu itp. przyłożone napięcie elektrostatyczne wywołuje drgania mechaniczne i odwrotnie.

Schemat aparatu ultradźwiękowego przedstawia rys. 13. Generator lampowy wytwarza zmienny prąd o żądanej częstotliwości. Prąd ten doprowadzony do zamkniętej puszki metalowej

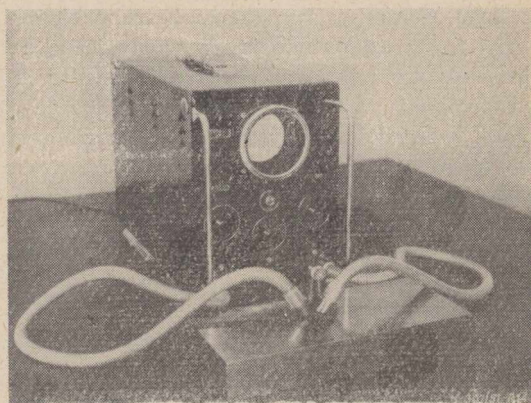
tzw. czulki, mieszczącej płytkę kwarcową, pobudza ją do drgań z tą samą częstotliwością co drgania elektryczne. Źródłem ultradźwięku jest zatem drgająca płytka kwarcowa. Druga identyczna czulka spełnia rolę odbiornika fal ultradźwiękowych. Potencjał elektryczny wytworzony odbitymi drganiami na powierzchniach kwarcu czulki odbiorczej ujawnia się na ekranie jako obraz w postaci amplitud: początkowej jako sygnał wejścia ultradźwięku do materiału i końcowej, będącej echem tych drgań odbitych od dna, tj. przeciwległej powierzchni przedmiotu badanego. W przypadku natrafienia przez ultradźwięk na przerwę materiałową (wadę) występuje trzecia amplituda, w odległości proporcjonalnej do badanego przekroju i w ten sposób pozwala na dosyć dokładne określenie położenia wady.



Rys. 13. Schemat ultradźwiękowego wykrywacza wad.

Widok aparatu w czulkami skośnymi do badań przedmiotów cienkich przedstawia rys. 14. Widoczny tu ekran oscylografu posiada podziałkę ułatwiającą umiejscowienie wady.

Zaletami metody ultradźwięku są: możliwość badania grubych przekrojów o długości do ok. 4000 mm (w obecnych aparatach), stosunkowo niski koszt aparatury, zwłaszcza w porównaniu z metodą rentgenologiczną, możliwość pobierania prądu bezpośrednio z sieci (110 lub 220 V) i wreszcie otrzymywanie wyników badania natychmiast, bez potrzeby stosowania dodatkowych zabiegów.



Rys. 14. Urządzenie do badań ultradźwiękowych.

Do cech ujemnych zaliczyć należy: utrudnione badanie przedmiotów o kształtach nieregularnych, wymaganą dużą gładkość powierzchni przyłożenia czulek (im wyższa częstotliwość, umożliwiającą wykrycie drobniejszych wad, tym bardziej gładka musi być powierzchnia), reagowanie ultradźwięku także na zmiany strukturalne, co niekiedy utrudnia wyciąganie wniosków, utrudnione wykrywanie wad w cienkich przekrojach przy stosowaniu metody odbicia i utrudnione wykrywanie wad znajdujących się tuż pod powierzchnią.

6. Metody cieplne

Metody cieplne polegają na wyzyskaniu zjawiska przechodzenia ciepła, gdzie warstwa pośrednia stanowi zaporę. W ten sposób można wykryć rozdwojenia w blachach, przerwy w bimetalach lub platerach, pustki na przejściu od metalu łożyska do stopu łożyskowego itp.

Ogrzewania dokonuje się po jednej stronie blachy, obserwując po drugiej równomierność rozchodzenia się ciepła. W miejscu przerw, na skutek 10—100-krotnego gorszego przewodnictwa, efekt cieplny ujawnia się później. Celem uzyskania tego efektu można zastosować obserwację parującej wody, barw odpuszczania, punktu tonienia ciał specjalnych, zabarwienia termokolorów (kredek kolorowych), a wreszcie pomiar temperatury przy pomocy odpowiednich termopar i rejestracji miliwoltomierzem.

Szczególnie charakterystyczny efekt uzyskuje się przy użyciu termokolorów, zmieniających bardzo intensywnie swoje zabarwienie na trwały kolor umożliwiający obserwację również po pewnym czasie. W ten sposób stwierdzić można przerwy materiałowe grubości od 0,025 mm, z absolutną pewnością od 0,06 mm, jednak pod warunkiem, że całkowity rozmiar wady przekracza 2- do 3-krotną grubość przedmiotu.

7. Metody kapilarne

Dotychczasowe metody cechowała potrzeba użycia drogich urządzeń — w przeciwieństwie do tego metody kapilarne są bardzo proste w użyciu, tanie i można je zaliczyć do badań technologicznych. Jest ich kilka odmian, lecz wszystkie cechuje prosty efekt wnikanía cieczy do wnętrza przedmiotu ogrzanego i wyciska z niego płynu w czasie chłodzenia. Dla lepszego uwidocznienia tego efektu można metodą fizyczną lub mechaniczną spowodować zabarwienie danego miejsca.

Inż.-mech. WIESŁAW GRABOWSKI

OBCIĄGANIE ŚCIERNIC

1. Wiadomości ogólne

Jednym z zasadniczych czynników wpływających na wydajność i jakość obróbki szlifowaniem jest prawidłowy kształt i stan pracującej powierzchni ściernicy. W zależności od doboru ściernicy i warunków obróbki, dokonywanego z punktu widzenia żądanych wyników (szlifowanie zgrubne czy wykańczające) i rodzaju szlifowania (np. powierzchni kształtowych czy prostych), zachodzi konieczność poprawiania kształtów pracujących powierzchni ściernicy lub usunięcia stępionych ziarn. Pomijając zagadnienie prawidłowości doboru ściernicy i innych warunków szlifowania oraz czynników techniczno-ekonomicznych wpływających na to, należy stwierdzić, że praca ściernicą tępa lub o nieprawidłowych kształtach (wskutek zużycia czy złego obciążenia) prowadzi do powstawania braków, przy jednoczesnym znacznym zwiększeniu kosztów obróbki. Biorąc pod uwagę to, że szlifowanie jest z reguły jedną z ostatnich operacji obróbkowych, braki nim spowodowane są szczególnie dotkliwe, ponieważ prowadzą do odrzucania prawie całkowicie obrobionych przedmiotów. Również wysoki koszt operacji szlifowskich wymaga zwrócenia szczególnej uwagi na racjonalne ich wykonywanie.

Z tych postulatów wynika często spotykane twierdzenie, że ściernice należy obciągać jak najczęściej. Oczywiście należy zdawać sobie sprawę, że obciążanie ściernicy „kosztuje”, gdyż zabiera pewną ilość czasu, jak również zużywa drogie narzędzia obciążające, powoduje zmniejszenie masy samej ściernicy i konieczność poprawienia ustawienia obrabiarki. Stąd należy wysnuć wniosek, że częstość obciążania ściernicy powinna być dobierana z punktu widzenia otrzymania jak największych efektów technicznych przy jak najmniejszych kosztach obróbki, w których koszty obciążania i związanych z tym czynności stanowią poważną pozycję.

Niestety zagadnienie to nie jest dotychczas na tyle opracowane, aby można było z góry ustalić częstość obciążania ściernic dla większości przypadków spotykanych w praktyce. Brak jest dotychczas tablic czy wykresów określających trwałość

Próba gotowania w oleju. Najprostsze próby dokonuje się przez wygotowanie przedmiotów w czasie ok. 1/2 godziny w oleju przy temperaturze 100—160°C. Następnie po wysuszeniu zanurza się przedmiot do odpowiedniego ośrodka np. kredy szlamowanej w spirytusie lub talku w czterochlorku węgla, przez co po wyjęciu uzyskuje się powierzchnię zabieloną. W dalszym ciągu na skutek spadku temperatury zostaje wy ciśnięty olej z przedmiotu, zabarwiając warstwę zabieloną w miejscu pęknięcia i ujawniając w ten sposób wadę.

Próba gotowania w dwóch chromianie potasu. Przedmiot gotuje się przez 1/2 godziny w roztworze o składzie: 2% octanu amonu, 15% dwuchromianu potasu — reszta woda, w temperaturze 70—80°C, następnie płucze w zimnej wodzie i ponownie w gorącej dla osuszenia. W trakcie następnego chłodzenia ujawniają się pęknięcia zabarwieniem na kolor żółty.

Próba fluorescencyjna. Próba fluorescencyjna polega na wyzyskaniu zjawiska świecenia przy naświetlaniu promieniami ultrafioletowymi. Przedmiot zanurza się w cieczy zawierającej substancję fluorescencyjną, względnie działającą ułatwiająco. Np. przedmiot zanurzony w kąpeli mieszaniny oleju mineralnego z naftą, a następnie posypyany tlenkiem magnezu — będzie pod wpływem wytworzonych lampą rtęciową promieni ultrafioletowych świecił w miejscach wadliwych, gdyż olej z naftą pobudza tlenek magnezu do świecenia. Sposób ten umożliwia wykrycie szczelin powierzchniowych o grubości 0,005 mm i może oddać duże usługi w praktyce. Metoda ta posiada także i tę zaletę, że nadaje się również do przedmiotów niemetalowych (np. ceramicznych).

opracował
prof. inż. Fryderyk Staub

ściernic w określonych warunkach obróbki, jak to ma miejsce dla narzędzi skrawających jedno- lub wielostrzowych (noży, frezów, wiertel), dla których liczna już literatura pozwala ze znaczną dokładnością ustalić czas między jednym naostrowaniem a następnym. Spowodowane jest to przede wszystkim znacznie większą różnorodnością własności narzędzi, silniejszym wpływem stanu obrabiarki, rodzaju obróbki i sposobu jej przeprowadzenia oraz kształtów i własności obrabianego przedmiotu na zachowanie się ściernicy w czasie pracy, niż to ma miejsce dla narzędzi metalowych. Wyniki sporadycznych badań wpływu częstości obciążania ściernic na wyniki obróbki nie pozwalają na ich szersze uogólnienie, tak że w praktyce jest ona określana na podstawie doświadczenia, lub za pomocą prób. Taki stan wymaga tym bardziej troskliwego, bardziej wnikliwego zajęcia się tym zagadnieniem, zarówno przez samych szlifierzy, jak i personel techniczno-inżynierski zakładów, gdyż leżą tu ogromne możliwości przyspieszenia produkcji i znacznego obniżenia jej kosztów.

W artykule niniejszym rozpatrzmy narzędzia obciążające i warunki obciążania, ze szczególnym zwróceniem uwagi na możliwości zastąpienia drogich i deficytowych obciążaczy diamentowych — obciążaczami bezdiamentowymi.

2. Obróbka ściernic

Obróbkę ściernic możemy podzielić na dwa zasadnicze rodzaje, a mianowicie:

- 1) kształtowanie zgrubne — obtaczanie,
- 2) kształtowanie dokładne lub ostrzenie — obciążanie.

Obtaczanie ściernic ma na celu nadanie im kształtów i wymiarów zgodnie z normami¹⁾ lub szczególnymi wymaganiami odbiorcy i jest zazwyczaj wykonywane w wytwórni ściernic. W nielicznych przypadkach użytkownik sam wykonuje operacje obtaczania, o ile konieczne jest zastosowanie ściernicy o specjalnych kształtach i wymiarach. Obtaczanie jest więc połączone ze zdjęciem znacznych ilości materiału ściernicy, zazwyczaj ze wszystkich lub kilku powierzchni, przy czym odchyłki wymiarów i kształtów są dość znaczne.

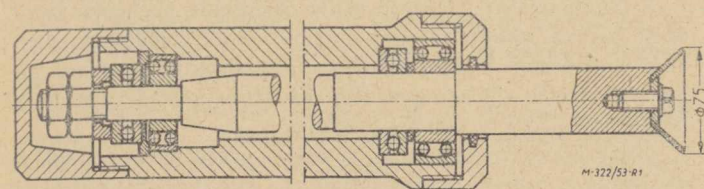
¹⁾ Patrz artykuł autora „Wyroby ściernic”, „Mechanik” zeszyt 10/53.

Obciąganie ściernicy ma natomiast na celu uzyskanie dokładnego wymiaru i kształtu pracujących (skrawających) powierzchni ściernicy oraz jak najlepszych jej właściwości skrawającej (usunięcie warstwy stępionych ziarn lub warstwy zalepionej i odsłonięcie ziarn ostrych, możliwie bez ich pokruszenia). Przy obciąganiu dążymy do usunięcia jak najmniejszej ilości materiału ściernicy, zarówno ze względu na szybkość jej zużywania się, jak i na zużywanie się narzędzia obciągającego i czas obciągania.

Z punktu widzenia samego procesu obróbki ściernic, możemy odróżnić:

- 1) obróbkę przez skrawanie (narzędziami diamentowymi);
- 2) obróbkę przez ścieranie (narzędziami ściernymi lub z węglików spiekanych przy różnych szybkościach powierzchni obrabianej i narzędzia obciągającego);
- 3) obróbkę przez wrywanie ziarn (narzędziami ściernymi, z węglików spiekanych, stalowych lub żeliwnych luźno obracających się i napędzanych od ściernicy);
- 4) obróbkę przez wygniatanie rolkami stalowymi.

W dalszym ciągu omówimy kolejno: obtaczanie ściernic, obciąganie obciągaczami diamentowymi, metalowymi oraz ściernymi i z węglików spiekanych.

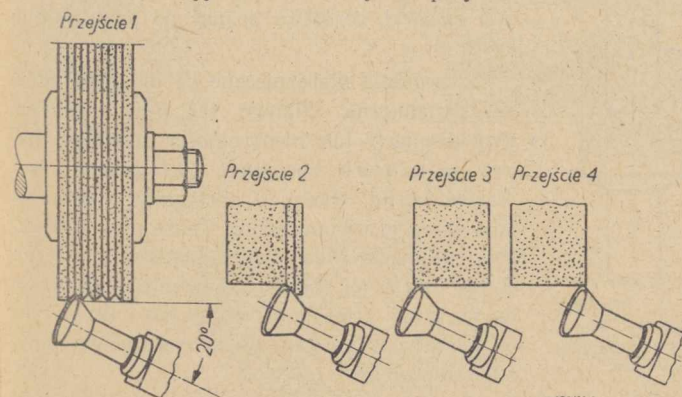


Rys. 1. Oprawka stożka do obtaczania ściernic.

3. Obtaczanie ściernic

Obtaczanie ściernic przeprowadza się stożkiem stalowym osadzonym na luźno obracającym się wrzecionie oprawki (rys. 1). Stożki wykonuje się przez tłoczenie ze stali 020 nawęglą i hartuje do twardości $HRC \approx 65$. Pracującą, obwodową powierzchnię stożka szlifuje się prostopadle do jego tworzącej. Przy obtaczaniu tę część stożka dosuwa się do obracającej się ściernicy. Stożek napędzany od ściernicy obracając się wrywa ziarna ściernic ze spoiwa. Należy zwracać uwagę, by wrzeciono nie wykazywało luzów, a stożek „nie bił”. Luzy i bicie stożka pogarszając obróbkę mogą spowodować niebezpieczne rozerwanie ściernicy, nawet przy stosunkowo niewysokich jej szybkościach obrotowych.

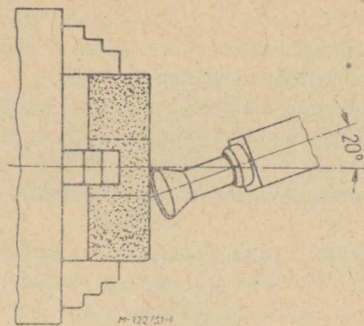
W zakładach produkujących ściernice, obtaczanie przeprowadza się na specjalnych obrabiarkach zaopatrzonych w odpowiednie elementy mocujące ściernicę i umożliwiające łatwe ustawienie i mechanizację ruchów narzędzia przy obróbce. W zakła-



Rys. 2. Obtaczanie zewnętrznych walcowych powierzchni ściernic.

dach metalowych, w braku specjalnych obrabiarek, obtaczanie można wykonywać na zwykłych tokarkach. W tym przypadku ściernicę mocuje się na trzpieniu za pomocą nakładek i nakrętki (do obróbki powierzchni zewnętrznej — rys. 2) lub w uchwycie samocentrującym, podkładając pod jego szczęki pod-

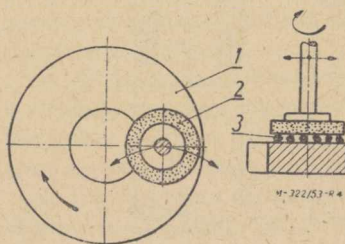
kładki z plastycznego metalu (do obróbki powierzchni bocznych i otworów — rys. 3).



Rys. 3. Obtaczanie bocznych powierzchni ściernic

tej płaszczyzny pod kątem ok. 4° . Najpierw przeprowadza się obróbkę zgrubną przy obwodowej szybkości ściernicy od 12 do 16 m/sek w zależności od jej średnicy²⁾. Celem przyspieszenia obróbki w pierwszym przejściu tej operacji posuwem poprzecznym stożka wykonuje się w ściernicy kołowe rowki o głębokości bliskiej naddatkowi na obróbkę zgrubną.

Ruch narzędzi w tym przejściu jest następujący: wcinanie się stożka w ściernicę — wycofanie — przesunięcie w kierunku wzdłużnym — wcinanie itd. W następnym przejściu posuwem wzdłużnym w prawo usuwa się pierścieniowe grzbiety, wycofując narzędzie z obrabianej ściernicy o 5–7 mm od prawej krawędzi. Następne przejścia mające na celu uzyskanie dokładnych wymiarów ściernicy wykonuje się również nie dochodząc do krawędzi ściernicy, a zdejmując pozostały materiał w następnym przejściu. Ma to na celu uniknięcie wykruszeń. Przejścia wykańczające przeprowadza się posuwem do 500 mm/min.



Rys. 4. Obróbka śrutem żeliwnym bocznych powierzchni ściernic tarczowych

W przypadku naddatku na obróbkę większego od 12 mm, pierwsze trzy przejścia powtarza się tak, aby naddatek zdjęty w jednym cyklu trzech przejść nie przekraczał 10–12 mm.

Wyłączanie otworów wykonuje się dwoma przejściami, tak jednak by naddatek na pierwsze przejście nie przekraczał 2 mm, a na drugie 0,6 mm.

Obróbkę bocznych powierzchni ściernicy przeprowadza się dwu lub kilku przejściami przy naddatku na każde przejście poniżej 2 mm. Naddatek na przejście wykańczające przyjmuje się równy ok. $0,5 \div 0,6$ mm.

W podobny sposób obrabia się ściernice o bardziej złożonych kształtach albo odręcznie, albo stosując kopiały kierujące ruchami suportu tak, jak w innych przypadkach obróbki kopiowej na tokarkach.

Obróbkę bocznych powierzchni ściernic przeprowadza się często na obrabiarkach pracujących jak docieraczki (rys. 4). Okrągły stół 1 obrabiarki obraca się wokół własnej osi, natomiast ściernica 2 wykonując ruch obrotowy i wahadłowy jest dociskana do stołu 1. Czynnikiem wykonującym obróbkę są pokruszone ziarna 3 twardego żeliwa.

Należy wspomnieć, że obtaczanie ściernic narzędziami diamentowymi należy stosować — ze względu na wysoką cenę diamentów — jedynie w szczególnych przypadkach, w których niemożliwa jest obróbka stożkiem stalowym (ściernice o skomplikowanych kształtach).

²⁾ Badania radzieckie [7] zalecają stosowanie wyższych szybkości ściernic ceramicznych, a mianowicie od 13 m/sek dla ściernic o średnicy 900 mm, do 20 m/sek. dla ściernic o średnicy 250 mm.

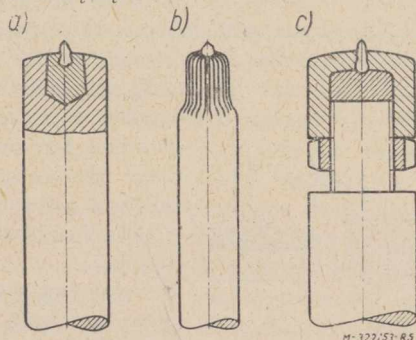
4. Obciąganie ściernic narzędziami diamentowymi

Narzędzia diamentowe można w zasadzie stosować do każdego rodzaju ściernic i rodzaju szlifowania. Jednakże ze względu na wysoką cenę i deficytowość zaleca się ich używanie tylko w przypadku szczególnie dokładnego szlifowania oraz do obciągania ściernic kształtowych o bardziej złożonym profilu.

Do narzędzi diamentowych należą diamenty o wielkości 0,25 do 2,5 karata (1 karat = 0,2 g) osadzone w oprawkach oraz tzw. ołówki diamentowe, stanowiące drobne okruchy diamentowe połączone jako spoiwem twardym metalem, najczęściej wolframem, kobaltem lub niklem.

Diamenty pozwalają na bardzo wydajne obciąganie i wykazują dużą trwałość, co jest spowodowane ich wysoką twardością i odpornością na ścieranie. Jednakże ich kruchość i bardzo mała wielkość są powodami rozkruszania lub wypadnięcia diamentu przy niewłaściwym osadzeniu go w oprawce, nieodpowiednich warunkach obróbki lub złym użytkowaniu.

Najbardziej rozpowszechnione sposoby osadzenia diamentów w oprawkach przedstawia rys. 5. Na rys. 5a w oprawce stalowej jest wywiercony otwór, w który wstawia się diament i zalewa mosiądzem, brązem, miedzią lub innym twardym lutowiem. Część chwytająca oprawki z rys. 5b jest poprzecinana w kierunku osiowym, a utworzone w ten sposób łapki silnie chwytają diament, który dodatkowo zalewa się lutowiem. W przypadku z rys. 5c w nakrętce wykonuje się otwór dopasowany do kształtów i wielkości diamentu. W nakrętkę nasypuje się sproszkowane lutowię i następnie nakręca się ją na gwintowaną końcówkę oprawki. Po nagrzananiu lutowia aż do stopienia dokręca się mocno nakrętkę, którą z kolei zabezpiecza się przed odkręceniem przeciwnakrętką.



Rys. 5. Sposoby zamocowania diamentów w trzonkach.

Diamenty osadza się w oprawkach przy użyciu stosunkowo łatwotopliwych metali. Lutowi o wysokiej temperaturze topliwości nie stosuje się ze względu na obawę uszkodzenia diamentów pod działaniem wysokich temperatur (powyżej 1000°C). Również metal, w którym osadza się diament powinien być miękki, gdyż dzięki temu tworzy się sprężysta poduszka zabezpieczająca go przed pęknięciem lub wykruszeniem na skutek uderzeń występujących w czasie pracy. Diament powinien być osadzony mocno i tak, by ok. 2/3 było schowane w metalu. Wielkość diamentów dobiera się biorąc pod uwagę, iż ich koszt wzrasta bardzo silnie ze wzrostem wielkości. Z drugiej strony im mniejszy jest diament, tym niższa jest jego odporność na rozkruszenie i słabsze osadzenie w oprawce. Czynniki, w zależności od których dobiera się wielkość diamentu, jest przede wszystkim średnica ściernicy (tabl. I), jej szerokość (im większe wymiary — tym większy diament), ziarnistość i twardość (dla ściernic bardziej gruboziarnistych i twardych — większe diamenty) rodzaj spoiwa oraz kształt obciąganego zarysu.

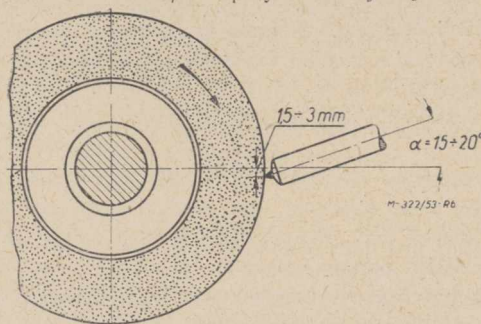
TABLICA I

Wielkość diamentów w zależności od średnicy ściernicy

Średnica ściernicy D mm	Wielkość diamentu karatów
200	0,50 ÷ 0,75
300	0,75 ÷ 1,00
400	1,00 ÷ 1,25
500	1,25 ÷ 1,50
600	1,75 ÷ 2,50

dość (dla ściernic bardziej gruboziarnistych i twardych — większe diamenty) rodzaj spoiwa oraz kształt obciąganego zarysu.

Ze względu na kruchość diamentu obciąganie przeprowadza się małymi głębokościami w granicach 0,005 ÷ 0,02 mm, posuwem 200 ÷ 300 mm/min przy roboczej szybkości ściernicy.



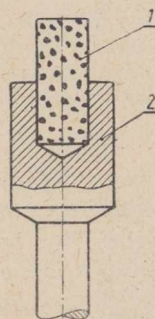
Rys. 6. Ustawienie diamentu do obciągania.

Jedynie przy bardzo dużych ściernicach zaleca się obniżenia ich szybkości. Ze względu na trwałość diamentu lepiej jest przeprowadzać obróbkę małymi głębokościami w kilku przejściach, stosując 2—3 ostatnie przejścia o zmniejszonej głębokości.

Z reguły należy stosować obfite chłodzenie diamentu, zwracając baczną uwagę na jego ciągłość. Brak chłodzenia powoduje uszkodzenia i szybkie zużywanie diamentu, natomiast nagłe ochłodzenie silnie nagrzanego diamentu prowadzi nieuchronnie do powstania w nim rys i pęknięć.

Ostre krawędzie diamentu w czasie pracy tępią się, tak że występuje z czasem „polerowanie“, tj. kruszenie ziarn ściernicy, a nie ich usuwanie. Należy wówczas przekręcić oprawkę w jej gnieździe o pewien kąt, a po stępieniu wszystkich wystających krawędzi, zmienić położenie diamentu w oprawce tak, by część stępiona została osadzona w metalu oprawki. Praca stępieniem diamentem jest niedopuszczalna, a zwiększenie nacisku na ściernicę prowadzi do jego pokruszenia lub wylamania. Całkowicie stępiony diament można oszlifować, nadając mu ostre krawędzie. Jednak sztucznie uzyskane krawędzie tępią się znacznie szybciej niż naturalne.

Przy obciąganiu oprawka diamentu nie powinna być trzymana w ręku lecz mocno osadzona w gnieździe odpowiedniego suportu, lub imaka ustawionego na stole szlifierki. Oś oprawki należy pochylić o ok. 15 ÷ 20° do promienia ściernicy w kierunku jej obrotów, a sam diament ustawić 1,5 ÷ 3 mm poniżej osi ściernicy (rys. 6). Zamocowanie oprawki powinno być sztywne, a więc jej wysięg z imaka powinien być jak najmniejszy, jak też nie powinno być luzów w mechanizmach posuwów oprawki. Należy również zwracać uwagę, by ściernica nie szlifowała w czasie obciągania metalu oprawki, co łatwo poznać po powstawaniu iskier.



Rys. 7. „Ołówek” diamentowy.

Szczególnie niebezpieczne są dla diamentów siły dynamiczne. Dlatego też przy większych uszkodzeniach lub nieokrągłości ściernicy, należy ją najpierw obciągnąć obciągaczami bezdiamentowymi, traktując obciąganie diamentem jako operację wykańczającą. Także przy konieczności usunięcia większych naddatków ze ściernicy nie należy jej obciągać diamentem, ze względu na koszt samego diamentu jak i długi czas tej operacji w porównaniu z obciąganiem innymi narzędziami.

We wszystkich przypadkach, w których pozwala na to kształt obciąganej powierzchni ściernicy, należy diamenty zastępować ołówkami diamentowymi (rys. 7), ponieważ cena okruchów diamentowych, stanowiących tu elementy skrawające, jest znacznie niższa niż diamentu o tym samym ciężarze. Ołówek taki składa się z cylindrycznej części skrawającej 1 (okruchy diamentów spojne wolframem, kobaltem lub niklem) o średnicy

6—12 mm i długości 10—20 mm wciśniętej w stalową oprawkę, którą osadza się w gnieździe przeznaczonym na narzędzie obciągające. W tym przypadku stosuje się takie same warunki obróbki jak przy obciąganiu diamentami. Ołówki diamentowe nadają się szczególnie dobrze do obciągania ściernic o spoiwie gumowym i bakelitowym.

5. Obciąganie ściernic narzędziami metalowymi

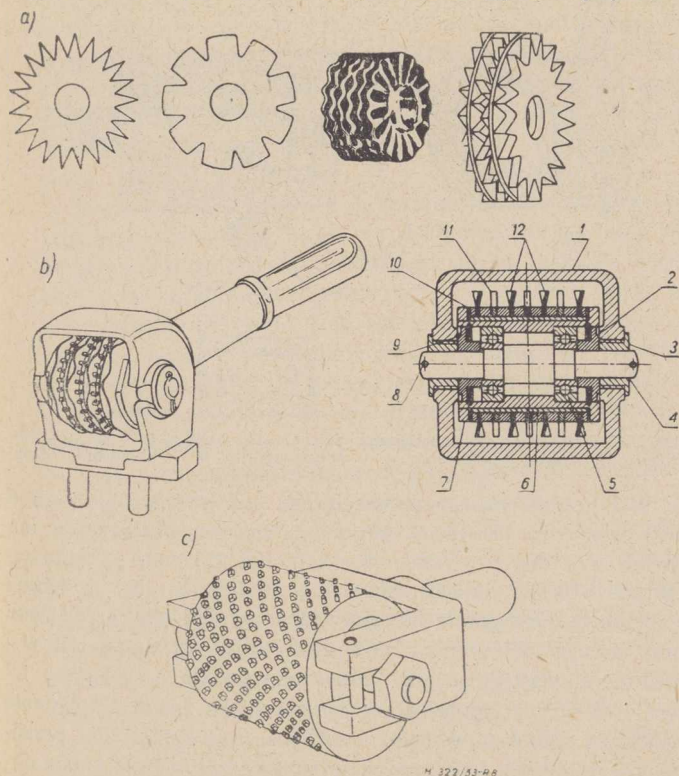
Deficytowość drogich diamentów spowodowała badania nad możliwością zastosowania do obciągania innych rodzajów narzędzi. Doprowadziło to do skonstruowania obciągaczy metalowych, z materiałów ściernych i węglików spiekanych.

Obciągacze metalowe pracują na innej zasadzie niż diamentowe. Diament, mający twardość o wiele wyższą niż spoiwo i ziarna ściernicy, przecina ziarna ściernicy oraz częściowo wyrwa i rozkrusza je. Narzędzia metalowe natomiast, będąc bardziej miękkie od ziarn ściernicy, mogą pracować jedynie przez wyrwanie i rozkruszanie tych ziarn.

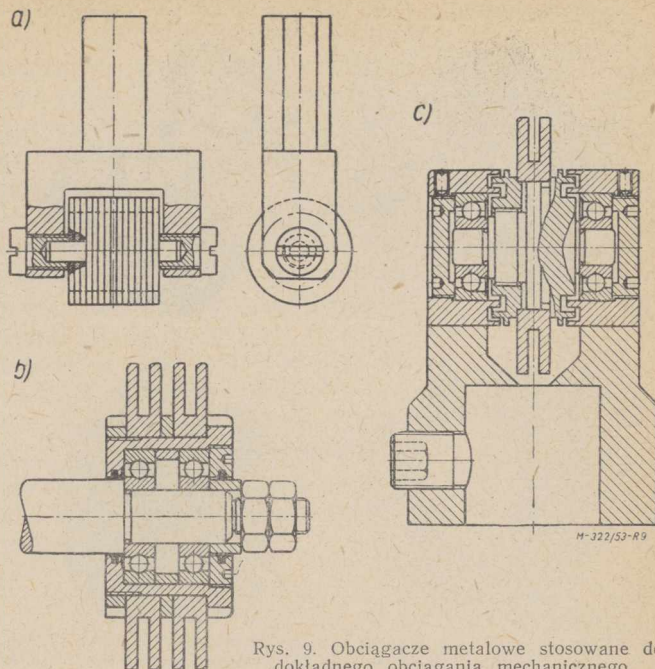
Obciągacze metalowe stosowane były również dawniej, lecz tylko do podrzędnych celów (zgrubna obróbka ściernic lub szlifowanie zdzierające). Obecnie ich użycie umożliwia uzyskanie 3 klasy gładkości i do 7 klasy dokładności szlifowanych przedmiotów, pod warunkiem zastosowania odpowiedniej konstrukcji narzędzi i ich zamocowania oraz właściwych warunków obciągania. Własności skrawające tak obciągniętych ściernic są dobre i nie ustępują ściernicom obciągany narzędziami diamentowymi, a nawet je przewyższają.

Obciągacze metalowe stosowane są do obciągania ręcznego i mechanicznego. Zasada ich budowy jest jednakowa, a mianowicie część robocza narzędzia, w postaci tarcz, pierścieni lub wałka jest ułożyskowana obrotowo w korpusie.

W obciągaczach ręcznych stosowanych na szlifierkach do obróbki zgrubnej, z ręcznym posuwem przedmiotu lub ściernicy, część roboczą stanowią pofalowane tarcze z blachy stalowej lub tarcze czy wałki zębate ułożyskowane w chwycie (rys. 8). Obciągacz w czasie pracy opiera się korpusem o nieruchomą część szlifierki (podstawkę) i niezbyt silnie dociskając do ściernicy przesuwają się ruchem zwrotnym wzdłuż jej tworzącej. Kon-



Rys. 8. Ręczne obciągacze stalowe i żeliwne: a — różne rodzaje tarcz stalowych obciągaczy; b — widok i przekrój obciągacza ręcznego złożonego z tarcz zębatych i falistych; 1 — korpus przyrządu, 2 — pokrywy, 3 — tulejki regulacyjne, 4 — wałek, 5 — łożyska kulkowe, 6 — tuleja, na której obracają się tarcze, 7 — nakrętka do regulacji luzu tarcz, 8 — zawlecзки, 9 — uszczelniające pierścienie filcowe, 10 — pierścienie rozdzielające tarcze 11 i 12; c — obciągacz w postaci bębna stalowego lub z twardego żeliwa.



Rys. 9. Obciągacze metalowe stosowane do dokładnego obciągania mechanicznego.

strukcja przedstawiona na rys. 8b umożliwia obciąganie również stożkowych i czołowych powierzchni ściernic, dzięki zabezpieczeniu możliwości przesuwania się tarcz względem siebie, co jest konieczne wobec różnych w tych przypadkach szybkości obwodowych ściernicy w poszczególnych jej miejscach. Obróbka obciągaczem trzymanym w ręku oczywiście nie może zapewniać ani dokładności, ani odpowiedniej wydajności tej operacji. Dlatego wszędzie, gdzie to możliwe należy obciągacz zamocowywać w gnieździe specjalnie do tego celu przeznaczonego suportu, lub na stole szlifierki. Aby uzyskać wysoką jakość obciągania i ekonomiczne zużycie narzędzi należy przestrzegać następujących warunków:

1) Zamocowanie korpusu obciągacza powinno być sztywne, a elementy nadające mu posuw — bez luzów. Sama budowa obciągacza powinna być mocna i zabezpieczać przed dostawaniem się pyłu do łożysk.

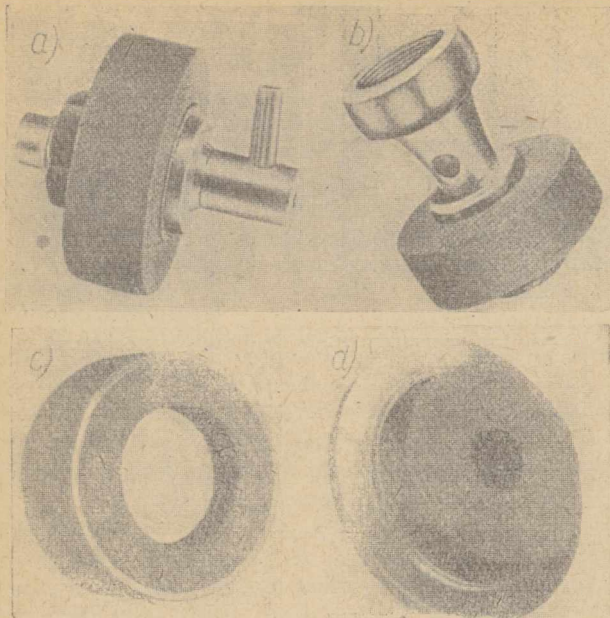
2) Część robocza obciągacza powinna się lekko i bez zacięć obracać na łożyskach, jednak niedopuszczalne są luzy zarówno promienione jak i osiowe. W przypadku przeciwnym występuje szybkie zużycie obciągacza, a dokładność obciągania ściernicy jest niska. Najlepsze z tego względu okazuje się toczne łożyskowanie części roboczej.

3) Oś obrotu obciągacza powinna być ustawiona równolegle do osi ściernicy lub skrzyta pod niewielkim kątem ($3 \div 5^\circ$). Skrzytanie obciągacza powoduje co prawda intensywniejsze obciąganie, lecz zarazem zwiększa się zużycie narzędzi i obniża dokładność. Tak więc kątem skrzytania tarcz można regulować dokładność i intensywność obciągania ściernicy.

4) Materiał tarcz czy bębnow powinien być wysokiej twardości ($H_{Rc} = 60 \div 64$) i wytrzymałości. Zazwyczaj stosuje się stal III X 15, hartowaną. Powierzchnie obwodowe (a w tarczach niefalowanych — również czołowe) należy oszlifować, celem uzyskania ich dokładnej okrągłości i centryczności z osią obrotu.

5) Krawędzie tarcz obciągających podważają i wyrwywają ziarna ściernic, natomiast ich części cylindryczne kruszą ziarna ściernic wskutek dość dużych nacisków. Z tego względu do obciągania przy niewysokich dokładnościach szlifowania zaleca się stosowanie dużej ilości cienkich tarcz, a przy szlifowaniu dokładnym — tarcz grubszych.

6) Obciąganie przeprowadza się przy roboczej prędkości ściernicy posuwem wzdłużnym $0,7 \div 1,2$ m/min i poprzecznym $0,07 \div 0,2$ mm na 1 skok.



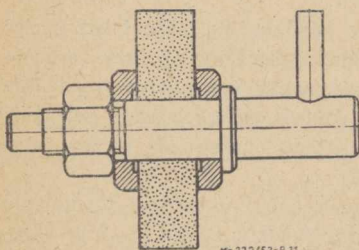
Rys. 10. Obciążacze karborundowe do obciążania ściernic przez ścieranie: a, b — na szlifierekach do wałków (a — obciążacz umieszczony w kłach, b — na końcówce wrzeciona); c — na szlifierce do otworów; d — na szlifierce do płaszczyzn.

Trzy typy obciążaczy metalowych stosowanych przez przemysł radziecki przedstawia rys. 9. Średnice używanych tu tarcz obciążających wynoszą od 30 do 80 mm, w zależności od typu i wielkości przyrządu.

6. Obciążanie ściernic narzędziami z materiałów ściernych i węglików spiekanych

A. Obciążanie przez ścieranie

Dawno znanym i szeroko stosowanym sposobem obciążania przez ścieranie było użycie oselek lub odłamków ściernic karborundowych, dociskanych ręcznie do ściernicy. Sposób ten nie może być oczywiście stosowany przy dokładnym szlifowaniu, a poza tym stwarza niebezpieczeństwo rozerwania ściernicy np. przy zaklinowaniu się odłamka używanego do obciążania między ściernicą a podstawką lub tp.



Rys. 11. Konstrukcja obciążacza z rys. 10a.

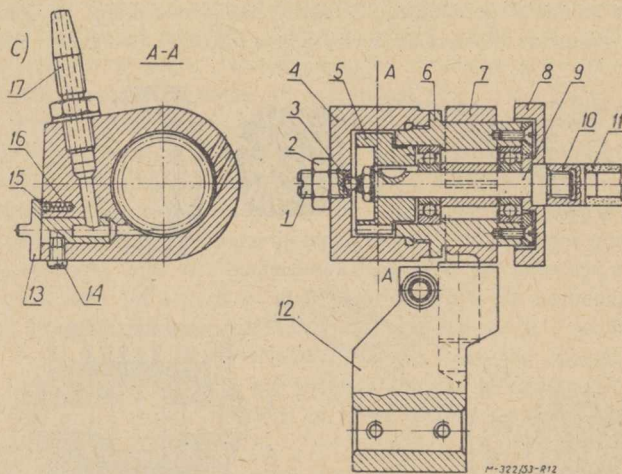
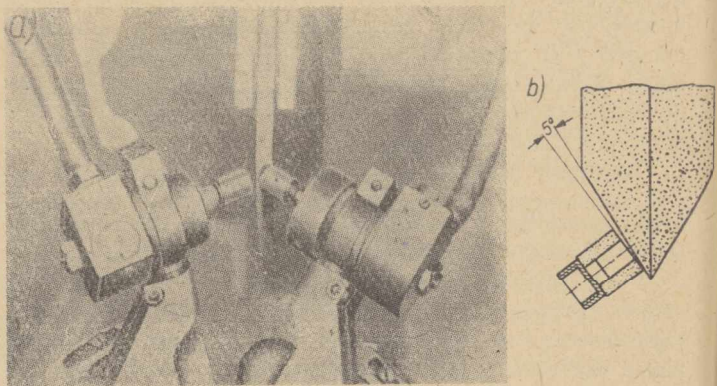
Użycie natomiast specjalnych narzędzi daje obciążanie umożliwiające osiągnięcie dokładności szlifowanych przedmiotów do 12–15 μ , jak też bardzo dobrej ich gładkości (w 9–11 klasie). Narzędzia te, składające się ze stalowej oprawy lub trzpienia, w którym (lub na których) osadza się pierścieni ścierny, zamocowuje się: w kłach szlifiarki lub na końcowe wrzeciono w przypadku szlifierek do wałków (rys. 10a, b i rys. 11); w uchwycie przedmiotowym na szlifierce do otworów (rys. 10c) lub na stole szlifierek do płaszczyzn (rys. 10d).

Obciążaczowi w czasie pracy nadaje się ruchy takie jak szlifowanemu przedmiotowi (a więc np. na szlifierce do wałków — wolny ruch obrotowy, posuw wzdłużny i posuw poprzeczny po każdym skoku stołu). Celem uniknięcia dużych przesunięć elementów szlifierek, należy tak dobierać średnice powierzchni roboczych (lub wysokość) obciążaczy, by były one możliwie bliskie wymiarom obrabianych powierzchni. Dobre wyniki uzyskuje się stosując obciążacze o twardości 3–4 stopni i ziarnistości o 2–3 numery wyższych od obciążanej ściernicy. Z reguły używa się obciążaczy karborundowych o spoiwie ceramicznym.

Bardzo dobre wyniki uzyskano w Związku Radzieckim stosując obciążanie metodą szlifowania przy bardzo wysokiej prę-

dkości obrotowej obciążacza karborundowego, pozwalające na wyrugowanie diamentów m. in. ze szlifierek do gwintów pracujących ściernicą jednozwojową (rys. 12), szlifierek do czopów wałów korbowych i innych.

W urządzeniu do obciążania jednozwojowych ściernic do gwintów zastosowano turbinkę powietrzną ПЗА — 65—1 (rys. 12c) ze ściernicami ВНИИИИИ (rys. 12b). Turbinka składa się z następujących części: pokrywy 4, przez otwory której jest doprowadzane i odprowadzane (patrz przekrój A—A) sprężone powietrze; korpusu 6; wkrętu 1, kuli 3 i nakrętki 2 do regulowania wałka 9 (celem ustalenia luzów osiowych); oprawki 10 z zamocowaną do niej za pomocą kleju bakelitowego ściernicy 11; koła zamachowego 8, zabezpieczającego równomierny bieg wirnika 5 turbinki i chroniącego przednie łożysko od przedostawania się doń pyłu ściernego; obejmę 7 do zamocowania turbinki na ramieniu 12, który osadza się na trzpieniu urządzenia obciążającego; zaworu 13 unieruchomionego wkrętem 14, służącego do zamykania kanału powietrznego i uruchamiania turbinki; kulki 15 ze sprężyną 16, stanowiącej zatrzask dla położenia: zamknięty — otwarty i końcówki 17.



Rys. 12. Urządzenie do obciążania ściernic na szlifierekach do gwintów napędzane turbiną powietrzną: a — widok ogólny, b — ustawienie obciążacza, c — przekrój turbinki.

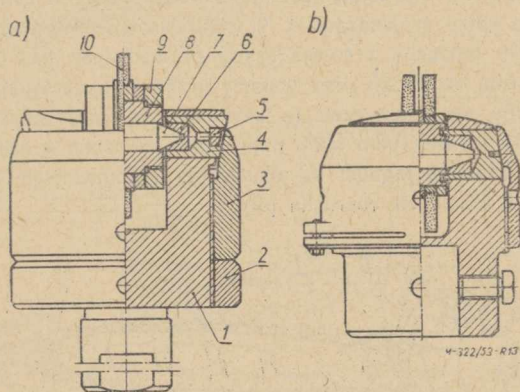
Wał turbinki napędzany sprężonym powietrzem z sieci (4–5 atn) wykonuje ok. 15000 obr/min. Ściernica obciążająca ma kształt cylindra o wymiarach 12 × 15 × 3 mm o charakterystyce SZ60TC. Sposób ustawienia urządzenia jest widoczny z rysunku. Obciążania przeprowadza się kilkoma przejściami przy obfitym chłodzeniu. Trwałość krążków obciążających wynosi ok. 25 obciążeń przy szlifowaniu gwintu o skoku 1 ÷ 1,5 mm i 10–12 obciążeń dla gwintu o skoku 2 mm. Obciążanie opisanym sposobem w pełni umożliwia przy szlifowaniu przedmiotów stalowych i brązowych wykonanie ich w 6–7 klasie dokładności.

B. Obciążanie przez wykruszanie

Zasady pracy jak i budowy tego typu obciążaczy z materiałów ściernych i węglików spiekanych są podobne jak obciążaczy metalowych. Jednakże pracując przede wszystkim przez wy-

kruszenie z reguły następuje tu również obciąganie przez ściernie, na skutek skośnego ustawienia osi części pracującej obciągacza w postaci tarczy z węglików lub materiału ściernego pod dość znacznym kątem (10 do 15°) do osi ściernicy, a więc występuje różnica prędkości obwodowej tarczy i obciąganej powierzchni ściernicy i ich wzajemne ścieranie. Bardzo istotną jest więc odporność materiału obciągacza na ścieranie, zarówno ze względu na jego trwałość jak i dokładność obciągania.

Materiałami stosowanymi na tarczy obciągającej przez wykruszanie są: biały elektrokorund ze spoiwem ceramicznym lub ze specjalnym spoiwem o bardzo dużej wytrzymałości na ścianie (do 10000 kG/cm²) i dających wysoką twardość narzędzia; węgliki spiekane (źródła radzieckie zalecają węgliki typu BK6A, BK3, BK15, relit lub ich mieszaniny), lite węgliki wolframu i tytanu oraz pierścienie z pokruszonych odpadków węglików wolframu i tytanu spojonych mosiądzem.



Rys. 13. Obciągacze konstrukcji Orgawtoprom z tarczami z węglików spiekanych: a — dla mniejszych tarcz (do 25 mm) i b — dla większych (do 32 mm): 1 — korpus, 2 — przeciwnakrętka, 3 — nakrętka regulacyjna, 4 — klocki półokrągłe, 5 — sprężyna pierścieniowa, 6 — gniazdo łożyska z węglików spiekanych, 7 — oś z węglików spiekanych, 8 — tuleja stalowa, 9 — nakrętka zamocowująca tarczę 10.

Obciąganie przez wykruszanie daje nieco gorsze obciągnięcie ściernicy pod względem uzyskiwanych dokładności i gładkości szlifowanych powierzchni niż metoda szlifowania, natomiast uzyskuje się bardzo dobre własności skrawające ściernicy, ponieważ w małym stopniu zachodzi tu kruszenie ziarn ściernych. Jednakże uzyskanie gładkości w 7—9 klasie i dokładności wymiarów w 6—7 klasie należy przyjąć za normalnie osiągalne.

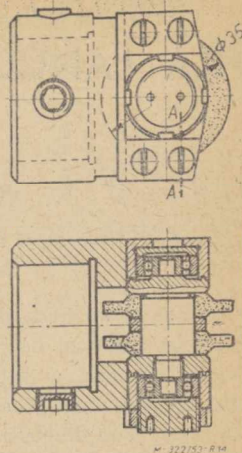
Jeżeli chodzi o budowę przyrządu, to istnieje konieczność zwrócenia szczególnej uwagi na dokładność biegu tarcz obciągających, a więc lekkość obrotu, brak luzów i jakichkolwiek zacięć, przy jednoczesnym zabezpieczeniu możliwie dużej trwałości łożysk. Spełnienie tych warunków jest o tyle trudne, że wymiary samego przyrządu muszą być małe (w zasadzie tak małe, aby obciągacz mógł być umieszczony bez jakichkolwiek przeróbek obrabiarki w miejscu przeznaczonym na oprawkę diamentu). Jednocześnie — ponieważ obciąganie przeprowadza się przy roboczej prędkości ściernicy — prędkość obrotowa tarczy obciągającej jest bardzo duża, przekraczając 15000—20000 obr/min; prędkość ta jest z reguły wyższa od prędkości krytycznej dla małych łożysk tocznych. Natomiast siły działające na łożyska są dość znaczne, a pył ścierny przenikający do nich sprzyja szybkiemu zużyciu. Warunkiem uzyskiwania dobrych wyników szlifowania jest więc również staranna opieka nad obciągaczami, a mianowicie częste ich przemycanie i napelnianie smarem, oraz regulacja celem usunięcia powstających luzów.

Doświadczenia radzieckich zakładów i próby przeprowadzone w instytutach naukowo-badawczych doprowadziły do wyodrębnienia kilku typów najlepszych przyrządów.

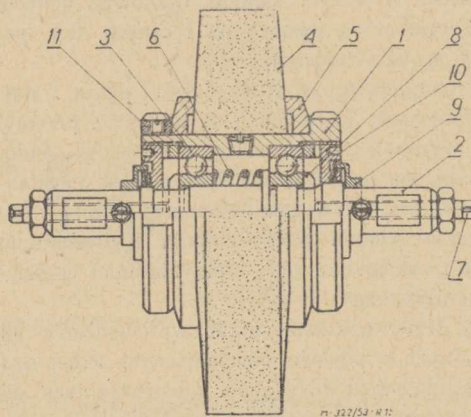
Obciągacze Orgawtoprom (rys. 13) charakteryzują się brakiem łożysk tocznych, a zastosowaniem ślizgowych łożysk igłowych, w których gniazda i osie są wykonane z węglików spiekanych.

Obciągacz ATP-35 (rys. 14), o stosunkowo prostej lecz sztywnej budowie zaopatrzone w uszczelnienie labiryntowe łożysk oraz łatwą i pewną regulację za pomocą nakrętki z otworem na klucz pazurkowy, zabezpieczonej płaską przeciwnakrętką.

Znacznie bardziej złożona jest konstrukcja obciągacza z rys. 15. Jego budowa zapewnia bardzo dobre uszczelnienie, jak również stałe napięcie łożysk. Wadą obciągacza są jednak większe w porównaniu z obciągaczami z rys. 13 i 14 wymiary oraz bardziej skomplikowana budowa. Oś przyrządu osadza się w odpowiednim korpusie z osłoną zabezpieczającą robotnika przed ewentualnymi skutkami rozerwania się tarczy obciągającej.



Rys. 14. Obciągacz ATP-35.



Rys. 15. Obciągacz do obciągania metodą wykruszania: 1 — tuleja, 2 — oś, 3 — łożyska kulkowe, 4 — tarcza elektrokorundowa, 5 — tarcza dociskowa, 6 — sprężyna napinająca łożyska, 7 — wkręty do regulacji łożysk, 8 — wpust, 9 — pierścień tworzący uszczelnienie labiryntowe, 10 — nakrętka do regulacji łożysk, 11 — nakrętka zamocowująca tarczę obciągającą.

7. Zakończenie

Artykuł niniejszy ma na celu przedstawienie możliwości zmniejszenia zużycia drogich i trudnodostępnych nawet na rynku światowym — diamentów w operacjach obciągania ściernic.

Sądząc z osiągnięć przedstawionych w literaturze, przede wszystkim radzieckiej, jest możliwe prawie całkowite usunięcie obciągaczy diamentowych. Zagadnienie to wymaga więc jak najszerzych doświadczeń i prób w naszych zakładach przemysłu metalowego oraz instytutach naukowo-badawczych. Również należy zwrócić szczególną uwagę na racjonalne użytkowanie diamentów w tych przypadkach, w których ich zastąpienie nie jest możliwe.

Artykuł oczywiście nie wyczerpuje całego zagadnienia obciągania narzędzi ściernych i ze względu na objętość zostało pominięte obciąganie na szlifierniach do szlifowania bezkłowego oraz specjalnych przypadków szlifowania kształtowego. Również w niewyczerpujący sposób zostały podane warunki obciągania ściernic, budowa obciągaczy, ich obsługa itd. Pewne rozwinięcia tych tematów znajdą czytelnik w pracach, których spis jest podany na końcu artykułu.

LITERATURA

1. Panow A. A. „Abrazywnye instrumenty”, Maszgiz, Moskwa 1948.
2. Łoskutov W. W. „Szlifowalnoje dielo”, Maszgiz, Moskwa 1948.
3. Kleinschmidt B. „Schleif- und Poliertechnik”, Band I. Technische Verlag Herbert Cram, Berlin, 1950.
4. Jacobs F. B. „The Abrasive Handbook” The Penton Publishing Company, Cleveland, 1928.
5. „Maszynostrojenije, encyklopediczeskij sprawocznik”, Maszgiz, Moskwa, 1948.
6. Gajkin M. E., Gann A. J. „Almazozameniteli”, „Stanki i Instrumenty”, zeszyt 3/51.
7. Kudasow G. F. „Skorostnaja miechaniczeskaja obrabotka szlifowanych krugow”, „Stanki i Instrumenty”, zeszyt 11/50.
8. Wigura G. T., Iwanow S. A., Sitwestrow W. O. „Bezalmaznaja prawka pri rezboszlifowanii i bescentrowom szlifowanii”, „Stanki i Instrumenty”, zeszyt 7/53.
9. „Itogi moskowskoj konferencii po bezalmaznoj prawke szlifowalnych krugow”, „Wiestnik Maszynostrojenija”, zeszyt 6/52.

PIŁA ŁAŃCUCHOWA ELEKTRYCZNA DO ŚCINANIA I PRZECINANIA DRZEW

Drewno jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych materiałów przemysłowych. Ekonomiczna i wydajna jego obróbka stanowi poważne zagadnienie w naszej gospodarce narodowej. Zamieszczony artykuł zwraca uwagę na jedną z zaniedbanych dotychczas dziedzin, a mianowicie ścinanie drzew i wstępną obróbkę na placach tartacznych.

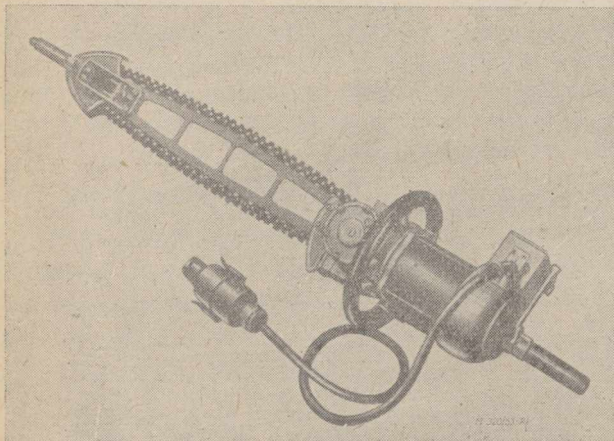
1. Wstęp

Jedną z ważnych prac w przemyśle drzewnym jest przygotowanie surowca do jego dalszej przeróbki. Począwszy od ścięcia drzewa w lesie po oczyszczeniu go z kory i gałęzi, drzewo jest przewożone na place tartaczne, gdzie tnie się go na wymagane długości i przeciera na trakach na deski lub belki. Z podanych tu czynności tylko ostatnia, to znaczy cięcie wzdłużne już od dawna wykonywane jest na przystosowanych do tego celu obrabiarkach z napędem mechanicznym. Pozostałe czynności wciąż jeszcze w dużym stopniu stanowią domenę pracy ręcznej, wykonywanej za pomocą pił ręcznych, tzw. poprzecznych i łopatek do okorowywania.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że drewno jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych materiałów, a w takich przemysłach jak drzewny, meblarski i papierniczy, a częściowo budowlany odgrywa dominującą rolę, łatwo jest zrozumieć nieustanne wysiłki czynione w krajach wysoko uprzemysłowionych celem możliwego wyeliminowania przy ścinaniu i przecinaniu drzew pracy ręcznej i zastąpienia jej — przynajmniej częściowo — pracą zmechanizowaną.

Mechanizację tej pracy uzyskano przez wprowadzenie pił łańcuchowych przenośnych z napędem mechanicznym. Prace nad coraz dalszym udoskonaleniem rozwiązań konstrukcyjnych pił łańcuchowych były prowadzone w okresie ostatnich dziesięcioleci w Związku Radzieckim, Stanach Zjednoczonych, Niemczech, Czechosłowacji i w innych krajach o wysokim poziomie przemysłu. Polska na odcinku tym nie miała dotychczas oryginalnego dorobku. W kraju używane były w niewielkich ilościach urządzenia importowane, a w większości przypadków pił łańcuchowych nie stosowano wobec taniej siły roboczej.

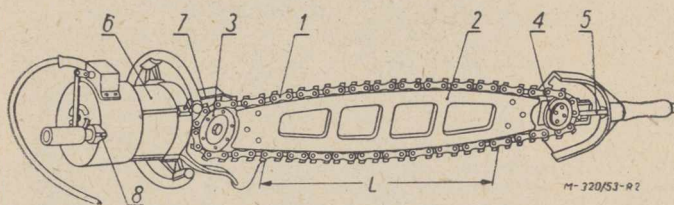
Na szczególną uwagę zasługują prace przeprowadzane w tej dziedzinie przez instytuty i przemysł radziecki. Takie osiągnięcia jak opracowanie konstrukcji piły łańcuchowej elektrycznej typu ЦНИИМЗ-К5 na prąd o podwyższonej częstotliwości (200 okr/sek) o mocy 1,3 kW, ciężarze 9 kG oraz wydajności cięcia średnio 28 cm² powierzchni cięcia na sekundę, lub piły o napędzie spalinowym typu „Zwiewda“ o mocy 3,5 KM, ciężarze 10,5 kG i wydajności cięcia do 35 cm²/sek stanowią szczytowe osiągnięcia w tej dziedzinie przemysłu.



Rys. 1. Ogólny widok piły łańcuchowej z napędem elektrycznym. Piła konstrukcji radzieckiej typu ЦНИИМЗ-БАКОПП model ЭП - 2.

2. Zasady działania i konstrukcji piły łańcuchowej

Rys. 1 i 2 przedstawia ogólny widok piły łańcuchowej. Częścią piły biorącą bezpośredni udział w cięciu drzewa jest łańcuch tnący 1. Łańcuch posiada ruch roboczy jednokierunkowy; szybkość tego ruchu w różnych typach pił waha się w granicach 5 do 10 m/sek. Łańcuch tnący prowadzony jest w szynie 2, która posiada na swym obwodzie odpowiednio wycięty rowek. Łańcuch napędzany jest kółkiem 3, w drugim końcu znajduje się kółko prowadzące 4. W celu zabezpieczenia przed wypadaniem łańcucha z rowka szyny prowadzącej jest on napięty z siłą ok. 15 kG przy pomocy urządzenia naciągającego 5. Napięcie jest elastyczne (z użyciem sprężyny) dzięki czemu zapewnia się nie tylko stałe napięcie łańcucha w czasie pracy, ale również łagodzi się skutki sił dynamicznych występujących w momencie rozruchu piły.



Rys. 2. Piła łańcuchowa z napędem elektrycznym, model ЭП-2, 1 — łańcuch tnący, 2 — szyna prowadząca, 3 — kółko napędzające, 4 — kółko prowadzące, 5 — urządzenie naciągające, 6 — silnik, 7 — reduktor, 8 — włącznik.

Do napędu pił łańcuchowych stosuje się następujące rodzaje silników:

- 1) elektryczne, które dzielą się z kolei na:
 - a) silniki do prądu o normalnej częstotliwości (50 okr/sek),
 - b) silniki do prądu o podwyższonej częstotliwości (do 200 okr/sek),
- 2) spalinowe, przeważnie dwusuwowe, jedno- lub dwucylindrowe,
- 3) powietrzne (pneumatyczne).

W artykule niniejszym rozpatrywane będą tylko piły o napędzie elektrycznym. Piła przedstawiona na rys. 1 i 2 napędzana jest silnikiem elektrycznym 6 na prąd normalnej częstotliwości. Stosuje się w tym przypadku silniki o prędkości obrotowej 3000 obr/min. Ponieważ ta szybkość obrotowa byłaby zbyt duża do bezpośredniego napędu łańcucha, zastosowano reduktor 7 złożony z pary kół zębatach o przełożeniu ok. 1:2.

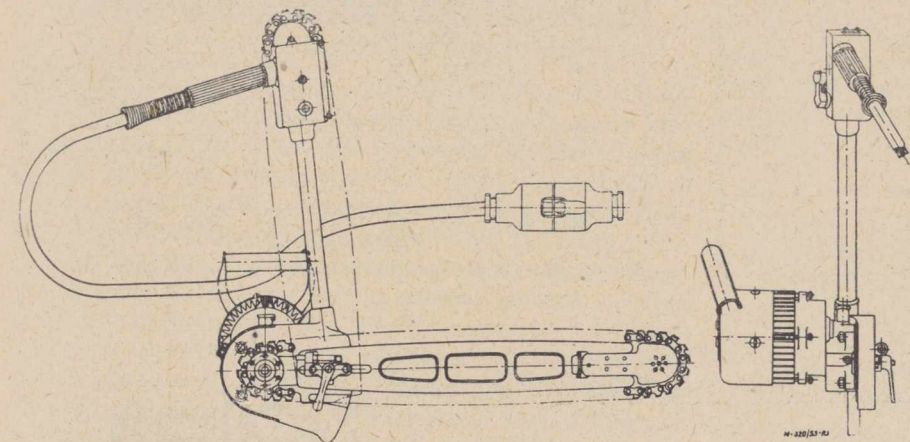
Można by się zastanowić, czy zamiast używać silnik o ilości obrotów 3000 obr/min w połączeniu z reduktorem, nie lepiej by było zastosować silnik z prędkością obrotową 1500 obr/min napędzający bezpośrednio kółko łańcucha tnącego. Istotnie rozwiązań takich próbowano, nie utrzymały się one jednak wobec zwiększonego ogólnego ciężaru piły. Jak wiadomo bowiem moc silnika równa jest iloczynowi momentu obrotowego i szybkości kątowej twornika. W ten sposób można powiększyć moc silnika, zwiększając jego prędkość obrotową, praktycznie nie zwiększając ciężaru, lub też otrzymać tę samą moc przy znacznie mniejszym ciężarze. Okazało się, że zysk na ciężarze silnika jest większy, niż ciężar koniecznego w tym przypadku reduktora. Ten stan rzeczy spowodował rozwój pił napędzanych silnikami o podwyższonej częstotliwości. Jak stwierdziły liczne badania przeprowadzone w ostatnich latach przez różne instytuty

naukowo-badawcze w Związku Radzieckim, najbardziej odpowiednie do napędu pil okazały się silniki o prędkości obrotowej ok. 12000 obr/min. zasilane prądem o częstotliwości 200 okr/min.

3. Charakterystyka istniejących typów pil

Z punktu widzenia użytkownika wielkość pily łańcuchowej określa się trzema głównymi parametrami: długością cięcia, mocą silnika i całkowitym ciężarem.

Długość cięcia L (rys. 2) określa maksymalną średnicę drzewa, jaka może być przecięta przy jednorazowym przejściu pily. W praktyce spotyka się pily o długości cięcia w granicach: $L = 300 - 2000$ mm. Obszar ten możemy podzielić na zakresy: $L = 300 - 600$ dla pil krótkich, $L = 600 - 1000$ dla pil średniej długości i wreszcie powyżej 1000 dla pil długich.



Rys. 3. Ogólny widok jednoręcznej pily łańcuchowej napędzanej silnikiem o podwyższonej częstotliwości. Pila konstrukcji radzieckiej typu ЦНИИМЗ К-5

Pily średniej i dużej długości obsługiwane są przez dwóch pracowników, tak jak pila z rys. 1 i 2; pily mniejsze budowane są do obsługi przez jednego człowieka (rys. 3).

Rozpatrując charakterystykę produkowanych pil (tablice I do V) stwierdzić możemy, że w Związku Radzieckim pily łańcuchowe budowane są wyłącznie o długościach małych i średnich, w przeciwieństwie do pil amerykańskich i niemieckich, które sięgają aż do długości największych. To ograniczenie asortymentu nie wpływa jednakże ujemnie na zakres zastosowań: jak wykazała praktyka można pilami krótkimi jednoręcznymi przecinać pnie o średnicy ok. dwukrotnie większej od długości cięcia pily (rys. 4). Zyskiem natomiast tego rozwiązania jest wyeliminowanie pil ciężkich, niedogodnych w obsłudze. Jak wynika z tablic, najcięższa pila radziecka nie przekracza 41 kg, w przeciwieństwie do pil amerykańskich (blisko 60 kg), czy niemieckich (ponad 80 kg).

TABLICA I

Pily na prąd normalnej częstotliwości (50 okr/sek) produkowane w ZSRR

	T Y P P I Ł Y							
	ПЭП-1	ПЭП-3	Болшевик	ПЭП-5	ЦНИИМЗ-3	ЦНИИМЗ	ВАКОП-2	Łuczok
Rok produkcji	1932	1934	1934	1939	1939	1946	1946	1947
Moc nominalna w kW	2,2	2,2	1,8	2,2	0,9	1,2	1,5	0,8
Ciężar pily w kG	40,6	38	35,5	29,7	13	15,9	20	12,5
Długość cięcia w mm	800	600	480	600	400	500	500	500
Jednostkowy ciężar pily w kG/kW	18,5	17,5	20	18,5	14,5	13	13,5	15,5

Moc silnika pily pozostaje w związku z rodzajem i gatunkiem przecinanego drzewa (drewno wilgotne lub suche, twarde czy miękkie) i długością cięcia. Wykres z rys. 5 przedstawia zależność pomiędzy mocą i długością cięcia dla pil istniejących.

TABLICA II
Pily na prąd podwyższonej częstotliwości produkowane w ZSRR

	T Y P P I Ł Y							
	ПЭП-2	АЛТИ	АЛТИ-3	КП-1 каретка	ВАКОП-3	ЦНИИМЗ-К5	ЛЧЮ-1 ВЛЗ	ЯЛП
Rok produkcji	1936	1946	1948	1948	1948	1948	1948	1947
Częstotliwość prądu okr/sek	240	175	200	200	200	200	200	175
Moc nominalna w kW	3	1	1,3	1,6	2	1,3	1,5	1
Ciężar pily w kG	25,2	8,4	8,5	8,5	17	8,5	9	8,8
Długość cięcia w mm	600	530	550	500	750	450	500	500
Jednostkowy ciężar pily kG/kW	8,4	8,4	6,5	5,6	8,5	6,5	6	8,8

Jak z niego widzimy punkty wykazują duży rozrzut. Obszar zakreskowany obejmuje największe ich skupienie.

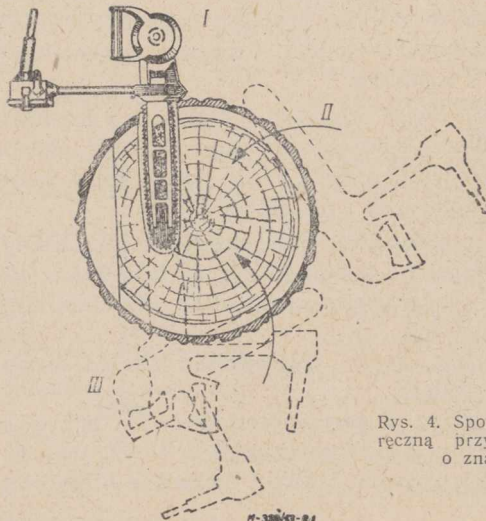
Przechodząc do omówienia trzeciego parametru, to znaczy całkowitego ciężaru pily, stwierdzamy, że największy w nim udział posiada ciężar samego silnika.

Ponieważ zaś ten ostatni zależy przede wszystkim od mocy, celowe jest odniesienie całkowitego ciężaru pily do jednostki mocy (kG/kW). W ten sposób obliczony ciężar jednostkowy waha się przy pilach napędzanych silnikami normalnej częstotliwości w granicach 13—19 kG/kW (poza nielicznymi przypadkami szczególnymi), zaś przy silnikach podwyższonej częstotliwości — w granicach 5 ÷ 9 kG/kW.

TABLICA III

Pily na prąd normalnej częstotliwości (50 okr/sek) produkowane w Niemczech przez firmy Stihl i Dolmar.

	T Y P P I Ł Y											
	EW-35	I-EK-40	IIED-50	IV-EM-60	VI-E-70	X-ES-100	XIV-EG-200	DW-35	D-80	D-100	D-150	D-200
Moc nominalna w kW	1,65	1,47	1,84	2,2	3,0	3,8	7,0	1,47	2,0	3,0	4,0	5,0
Ciężar piły w kG	26,0	25,5	33	41,5	56,0	66,0	86,0	24,0	50,0	53,0	75,0	80,0
Długość cięcia w mm	350	400	500	600	700	1000	2000	350	800	1000	1500	2000
Jednostkowy ciężar piły kG/kW	15,8	17,3	18	18,8	18,6	17,2	12,3	16,3	25,0	17,6	18,7	16,0



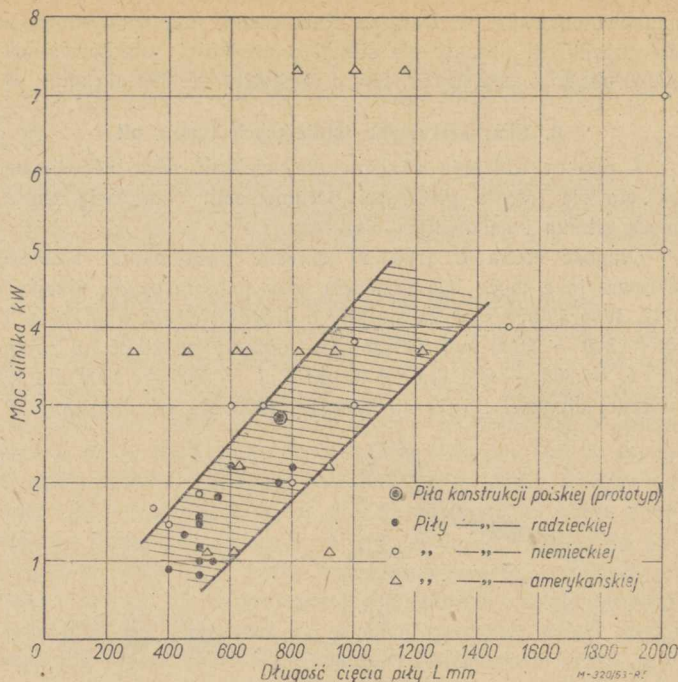
Rys. 4. Sposób pracy pilą jednoręczną przy przecinaniu drzew o znacznej średnicy

TABLICA IV
Piły na prąd normalny częstotliwości (60 okr/sek) produkowane w USA

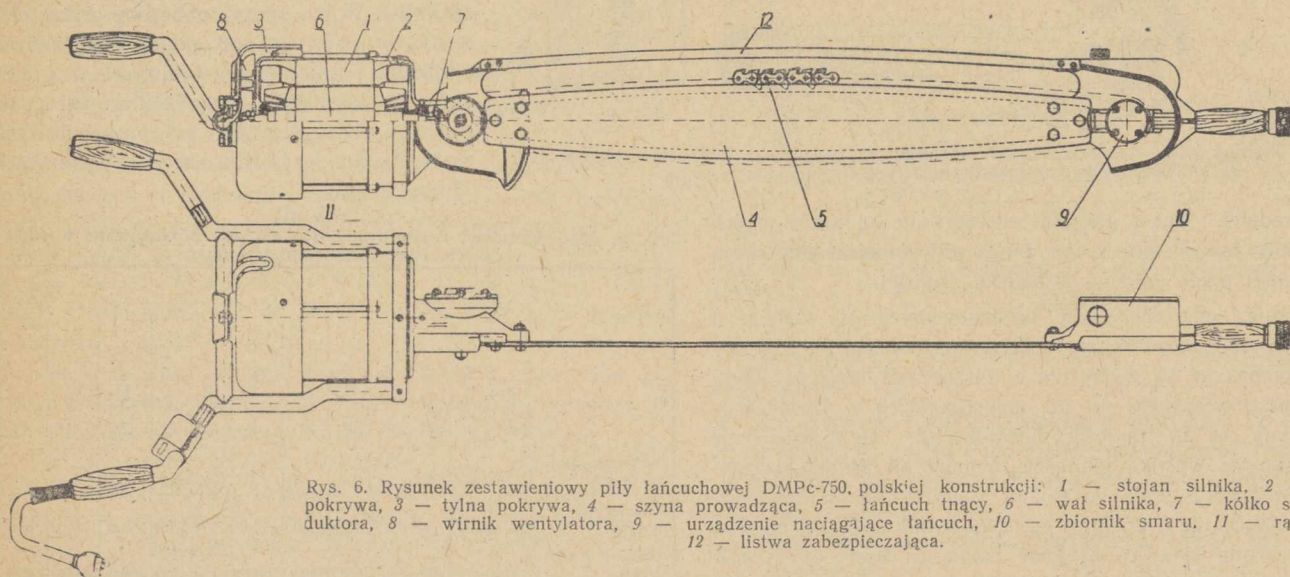
	Firma produkująca							
	Reed Prentice				Lombard		Moll Tool	
Moc nominalna kW	1,1	3,68	3,68	3,68	2,2	2,2	1,1	1,1
Ciężar piły w kG	24,5	50,3	53,5	56,7	31,8	34	25	26,8
Długość cięcia w mm	460	610	920	1220	610	920	610	920
Jednostkowy ciężar piły kG/kW	22,2	13,7	14,5	15,4	14,41	15,4	22,7	24,2

TABLICA V
Piły na prąd podwyższonej częstotliwości (180 okr/sek) produkowane w USA

	Firma produkująca						
	Heisler — Atkins						
Moc nominalna w kW	3,68	3,68	3,68	3,68	7,36	7,36	7,36
Ciężar piły kG	22,7	23,6	24,9	29	34	36,7	39
Długość cięcia mm	280	460	640	810	810	1000	1170
Jednostkowy ciężar piły kG/kW	6,16	6,42	6,77	7,89	4,2	4,9	5,3



Rys. 5. Moc silnika piły w zależności od jej długości cięcia.



Rys. 6. Rysunek zestawieniowy piły łańcuchowej DMPc-750, polskiej konstrukcji: 1 — stojan silnika, 2 — przednia pokrywa, 3 — tylna pokrywa, 4 — szyna prowadząca, 5 — łańcuch tnący, 6 — wał silnika, 7 — koło stożkowe reduktora, 8 — wirnik wentylatora, 9 — urządzenie naciągające łańcuch, 10 — zbiornik smaru, 11 — rączki nośne, 12 — listwa zabezpieczająca.

4. Prototyp piły łańcuchowej elektrycznej polskiej konstrukcji

Konieczność odbudowy zniszczonego przemysłu oraz podźwignięcie ogólnej gospodarki, umożliwiło nam w pierwszych latach powojennych rozpoczęcie produkcji jedynie niektórych asortymentów narzędzi i obrabiarek. Pozostałe uzyskiwaliśmy w drodze importu z zagranicy.

W miarę jednak rozwoju przemysłu w Polsce, a w szczególności przemysłu obrabiarkowo-narzędziowego, staje się aktualne uruchomienie produkcji nowych, nigdy dotychczas w kraju nie wytwarzanych obrabiarek i narzędzi.

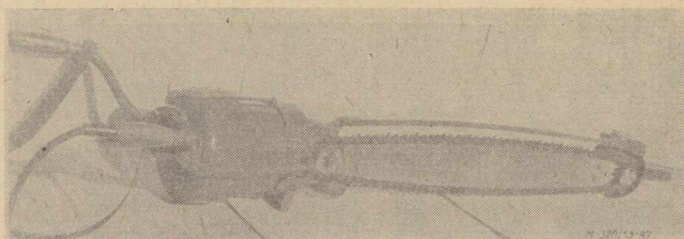
W ten sposób, uwzględniając duże stosunkowo zapotrzebowanie przemysłu leśnego i drzewnego na piły łańcuchowe, zostało postawione zagadnienie opracowania ich konstrukcji i przygotowania produkcji.

Założenia ustalone przez użytkowników streścić można w następujących punktach:

1) najbardziej celowa w naszych warunkach jest piła elektryczna średniej wielkości, o długości cięcia $L = 750$ mm, stosunkowo dużej mocy (do ok. 3 kW) i oczywiście o możliwie małym ciężarze;

2) głównym przeznaczeniem piły jest cięcie drzewa na placach tartacznych, w składach drzewnych oraz na placach budowlanych. Należy jednak przewidzieć możliwość zastosowania piły do pracy przy ścinie drzew w lesie przy użyciu ruchomych stacji elektrycznych.

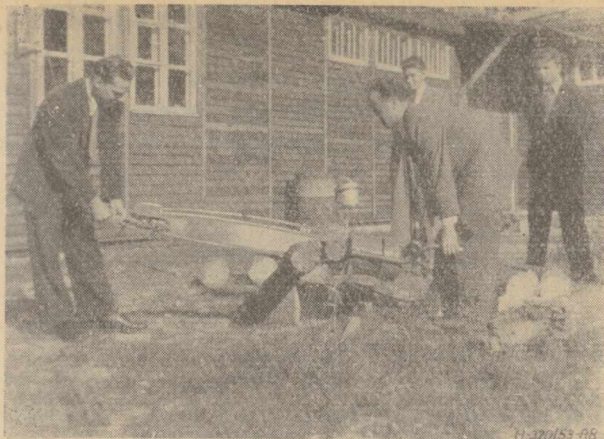
Na podstawie tych założeń opracowano prototyp polskiej piły łańcuchowej oznaczonej symbolem DMPc 750¹⁾ (rys. 6 i 7). Zgodnie z uwagami podanymi w poprzednim punkcie artykułu, piła tej wielkości obsługiwana jest przez dwóch pracowników (rys. 8).



Rys. 7. Widok ogólny piły łańcuchowej DMPc-750.

Najbardziej istotnym punktem konstrukcji piły był właściwy dobór silnika elektrycznego. Zdecydowano się na użycie silni-

¹⁾ Piła została opracowana konstrukcyjnie przez Centralne Biuro Konstrukcji Narzędzi.



Rys. 8. Sposób pracy piłą łańcuchową DMPc-750

ka asynchronicznego zwartego typu SZJd-42b o mocy 2,8 kW i 3000 obr./min. Ze względu na dość duży ciężar części elektrycznych (22,5 kG), dążono przy konstrukcji pozostałych części piły do możliwego zredukowania ich ciężaru. Osiągnięto to przede wszystkim przez odrzucenie zewnętrznej obudowy silnika, centrując obie pokrywy: przednią 2 (rys. 6) i tylną 3, bezpośrednio na pakiecie blach 1 stojaka silnika elektrycznego. Obie pokrywy połączone są z sobą czterema śrubami. Drugim sposobem zmniejszenia ciężaru było wykonanie wszystkich części, których wytrzymałość na to zezwala, z lekkich stopów oraz nadanie częściom pozostałym możliwie małych, lecz dostatecznie wytrzymałych przekrojów. W wyniku tych wszystkich starań uzyskano ogólny ciężar piły ok. 40 kG, co odpowiada ciężarowi jednostkowemu 14,2 kG/kW. Wielkość ta, w porównaniu z piłami zagranicznymi, jest bliska dolnej granicy, co dowodzi lekkiej stosunkowo konstrukcji.

Przednia pokrywa 2 stanowi jednocześnie korpus reduktora oraz posiada nadlew, do którego przymocowana jest szyna prowadząca 4. Na wale silnika 6 jest z jednej strony osadzone koło zębate reduktora 7, z drugiej wirnik wentylatora 8. Redukcja

Inż.-mech. KAZIMIERZ BARDADIN

ZASTOSOWANIE NORMALNYCH DOCISKÓW PŁYTKOWYCH W BUDOWIE PRZYRZĄDÓW I UCHWYTÓW SPECJALNYCH

1. Wstęp

Produkcja masowa i seryjna wymaga oprzyrządowania opracowanego konstrukcyjnie i wykonanego odpowiednio do warunków danego zakładu. W całkowitym oprzyrządowaniu produkcji — normalnym i specjalnym — składającym się z narzędzi skrawających, kontrolnych i montażowych oraz przyrządów i uchwytów, te ostatnie stanowią znaczną pozycję. Jeżeli do oprzyrządowania wykorzystuje się przyrządy i uchwyty normalne, wówczas rola konstruktora projektującego polega na doborze odpowiednich wielkości uchwytów i zaprojektowaniu nielicznych części specjalnych takich jak: szczęki, płyty, tulejki itp. dostosowanych do przedmiotu obrabianego i operacji.

Inaczej przedstawia się projektowanie uchwytów i przyrządów specjalnych, w których wykorzystuje się części normalne. W tym przypadku projektujący sam ustala zasadę działania przyrządu lub uchwytu składającego się z części normalnych i specjalnych. Należy podkreślić, że konstruktor przyrządu tworzy tu mniej lub bardziej oryginalne rozwiązanie i w związku z tym wymaga się od niego dobrej znajomości budowy przyrządów i uchwytów, jak również umiejętności wykorzystywania w ich budowie części normalnych.

W artykule omówione zostaną sposoby wykorzystywania normalnych docisków płytkowych do mocowania przedmiotów obrabianych w przyrządach i uchwytach.

obrotów silnika dokonana jest przy pomocy pary kół stożkowych o łukowej linii zębów i położeniu 1:2. Szybkość łańcucha tnącego 5 wynosi 5,6 m/sek. Na drugim końcu szyny prowadzącej zamocowane jest urządzenie naciągające łańcuch 9 wraz ze zbiornikiem 10 oleju smarującego łańcuch w czasie pracy. Smarowanie odbywa się samoczynnie, to znaczy olej pod własnym ciężarem przedostaje się rurką poprzez zawór regulacyjny.

Piła w położeniu przedstawionym na rysunkach 7 i 8 przeznaczona jest do cięcia kłoców w położeniu poziomym. Przy ścinaniu drzew w lesie celowe jest ustawienie szyny prowadzącej w położeniu poziomym w stosunku do rąbek nośnych 11 (rys. 6). Konstrukcja połączenia jest tego rodzaju, że po zluzowaniu kilku śrub można obrócić korpus silnika o 90° w stosunku do rąbek, uzyskując w ten sposób poziome ustawienie szyny.

Listwa 12 spełnia rolę zabezpieczenia: w przypadku pęknięcia łańcucha chroni ona pomocnika obsługującego piłę przed uderzeniem końcem zerwanego łańcucha.

5. Zakończenie

Opisana tu pierwsza polska piła łańcuchowa, pomimo posiadanych jeszcze usterek, stanowi poważne osiągnięcie w dziedzinie mechanizacji pracy ręcznej. Powinna być ona poddana jeszcze wszechstronnym badaniom w pracy, co umożliwi wprowadzenie dalszych udoskonaleń.

Następnym etapem rozwoju tego zagadnienia będzie niewątpliwie wprowadzenie pił napędzanych silnikami o podwyższonej częstotliwości oraz silnikami spalinowymi.

O tym, że zagadnienie pił łańcuchowych jest trudne i złożone najlepiej świadczy fakt, że w Związku Radzieckim kilka instytutów naukowych dla celów badawczych wykonało już około 50 prototypów pił.

LITERATURA

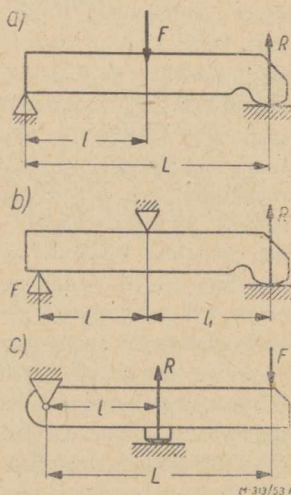
- 1) P. P. Paciora i N. F. Rudienko „Elektropiły dla wałki i rozdziłki lesa“, 1952 r.
- 2) B. P. Anikin „Mechanizacja leśnorazrobok“, 1950 r.
- 3) J. W. Uwarow „Posobie dla motorista elektropil“, 1951 r.

2. Siły występujące przy mocowaniu dociskami płytkowymi

Na rys. 1 przedstawione są schematycznie trzy najczęściej stosowane sposoby mocowania przedmiotów obrabianych przy pomocy docisków płytkowych. Dociski traktowane są jako belki podparte w dwóch punktach, obciążone siłą skupioną. Siłę skupioną można otrzymać przy pomocy połączenia gwintowego (śruba — nakrętka) lub zacisku mimośrodowego. Na rys. 1 przez F oznaczono siłę skupioną (obciążenie dźwigni) i przez R siłę mocującą przedmiot obrabiany.

Rozpatrując schemat układu sił na rys. 1 a (przyjmując, że siła skupiona F ma wartość stałą) można stwierdzić z równania momentów, że siła mocująca R zależy od ramienia L . W praktyce przyjmuje się

zwykle $l = \frac{L}{2}$, czemu odpowiada siła mocująca $R = \frac{F}{2}$. A więc



Rys. 1

do zamocowania przedmiotu wykorzystuje się tylko $1/2$ wartości siły przyłożonej. Ten rodzaj mocowania jest najczęściej stosowany; należy jednakże stwierdzić, że jest on mało efektywny.

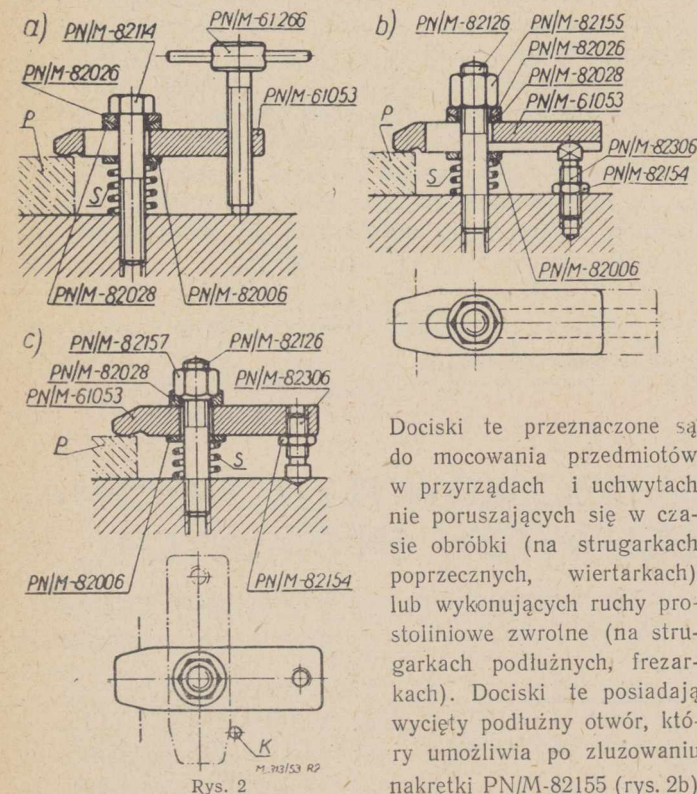
Siłę R można nieznacznie zwiększyć przez zwiększenie ramienia l . Rys. 1 b przedstawia schemat mocowania, w którym stosunek $\frac{F}{R}$ jest znacznie korzystniejszy. W przypadku gdy

$l = l_1$ siła $R = F$. Najbardziej korzystny układ sił można jednak otrzymać przez stosowanie docisków wg schematu podanego na rys. 1 c. Siła mocująca R przy $l = \frac{L}{2}$ równa jest $2F$.

Porównując więc siły mocujące wg schematów na rys. 1 a i 1 c, można stwierdzić, że w drugim przypadku siła mocująca R jest 4-krotnie większa od siły mocującej w przypadku pierwszym. Należy zaznaczyć, że rzeczywiście siły mocujące R są nieco mniejsze od obliczonych ze względu na występujące tarcie. Siła tracona na tarcie nie przekracza 3% siły R , w praktyce nie ma więc większego znaczenia.

3. Funkcje poszczególnych elementów mechanizmu mocującego z zastosowaniem docisków płytkowych

Rys. 2 pokazuje mechanizmy mocujące z dociskami płytkowymi wg PN/M-61053, typu A (rys. 2 a) i typu B (rys. 2 b).

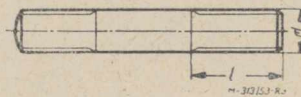


Rys. 2

lub śruby PN/M-61266 (rys. 2a) wycofanie docisku do tyłu, jak to pokazano na rys. 2b liniami dwukropkowymi, w celu zdjęcia i założenia przedmiotu obrabianego. Typy A i B różnią się tym, że docisk typu A przesuwa się razem ze śrubą PN/M-61266, natomiast docisk typu B posiada dodatkowy rowek wzdłużny, który w czasie wycofywania docisku służy do prowadzenia go po łbie śruby PN/M-82306. Dość duża głębokość rowka nie pozwala na spadanie przesuwanego docisku z łba śruby.

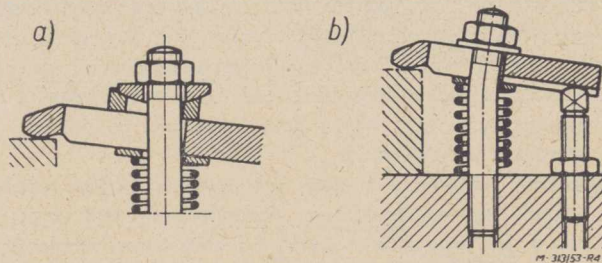
Dociski płytkowe PN/M-61053 typ C (rys. 2c) przeznaczone są do przyrządów i uchwytów wykonujących w czasie obróbki ruch obrotowy. Otwór pod śrubą PN/M-82126 (zamiast podłużnych otworów jak na rys. 2a, b) uniemożliwia samoczynne zsuniecie się docisku z przedmiotu pod wpływem siły odśrodkowej, w przypadku gdyby nakrętka odkręciła się nieco w czasie pracy uchwytu. Niewielkie nawiercenie w korpusie pod łeb śruby

PN/M-82306 umożliwia przy każdorazowym mocowaniu ustawienie docisku w jednakowym położeniu. Zdejmowanie przedmiotu przeprowadza się przez odkręcenie nakrętki i następnie przekręcenie docisku o kąt 90° , jak to wskazują linie dwukropkowe. Kolek K zabezpiecza docisk przed obrotem o kąt większy od 90° .



Rys. 3

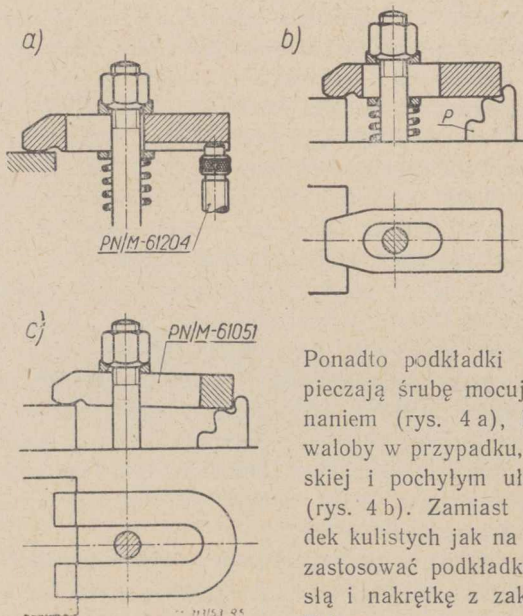
Siłę skupioną wg rys. 2a, b, c uzyskuje się przy pomocy połączenia gwintowego: śruby PN/M-82126 oraz nakrętek PN/M-82155 i PN/M-82157. W tym celu śruba dwustronna wkręcona jest jednym końcem całą długością gwintowaną w korpus aż do silnego zakleszczenia. Należy podkreślić, że celem odróżnienia obu końców są one odmiennie wykonane. Koniec wkręcony na stałe w korpus ma zakończenie płaskie, natomiast koniec, na który nakręca się nakrętkę, ma zakończenie wypukłe. Długość gwintowania końca wkręconego w korpus (rys. 3) zależna jest od materiału korpusu. I tak w przypadku wkręcania śruby w stal $l = d$, żeliwo $l = 1,3 d$, stop lekki $l = 2,5 d$.



Rys. 4

Sprężyna S (rys. 2) podtrzymuje docisk w czasie, gdy jest on odsunięty lub skręcony, a więc w chwili wkładania lub zdejmowania przedmiotu. Nacisk sprężyny zwykle nie przekracza $0,2 \div 0,5$ kG.

Stosowanie podkładek kulistych ma na celu rozłożenie siły wywieranej przez nakrętkę na większą powierzchnię docisku w przypadku, gdy docisk zajmuje położenie nieco pochylone.



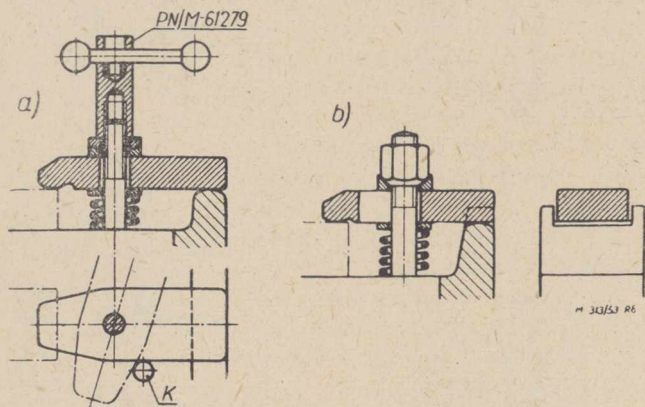
Rys. 5.

Ponadto podkładki kuliste zabezpieczają śrubę mocującą przed zginaniem (rys. 4a), które występowałoby w przypadku, podkładki płaskiej i pochyłym ułożeniu docisku (rys. 4b). Zamiast dwóch podkładek kulistych jak na rys. 4a, można zastosować podkładkę kulistą wklęsłą i nakrętkę z zakończeniem kulistym.

4. Przykłady zastosowania

Rys. 5a pokazuje przykład zamocowania przedmiotu, w którym jako podporę stałą użyto normalny kolek oporowy nastawny. Zaletą takiego kołka jest możliwość dokładnego ustawienia docisku na wysokość przedmiotu obrabianego. Docisk więc będzie miał położenie poziome, pozwalające na użycie podkładki płaskiej. Ponadto ustawienie docisku na odpowiednią wysokość może być wykonane bez jego zdejmowania.

Odmienne rozwiązanie mocowania przedstawione jest na rys. 5b. Celem umożliwienia mocowania przedmiotów o różnych wysokościach użyto tu jako podporę stałą podstawkę 3-stopniową. W tym rozwiązaniu konieczne jest stosowanie podkładek kulistych (wkłęsłej i wypukłej) lub nakrętki kulistej i podkładki kulistej wkłęsłej. W przypadku niestosowania tych podkładek — przy skośnym położeniu docisku śruba będzie zginana.



Rys. 5.

Rys. 5c przedstawia podobne rozwiązanie mocowania dociskiem widlastym.

Uzyskiwanie siły skupionej przy pomocy nakrętki dociskowej z przetyczką przesuwą przedstawione jest na rys. 6a. W rozwiązaniu tym jako podporę stałą wykorzystano nadlew w podstawie przyrządu. Zluzowanie przedmiotu przed zdjęciem odbywa się przez odkręcenie nakrętki i następnie przekręcenie docisku, aż do oparcia się o kolek K.

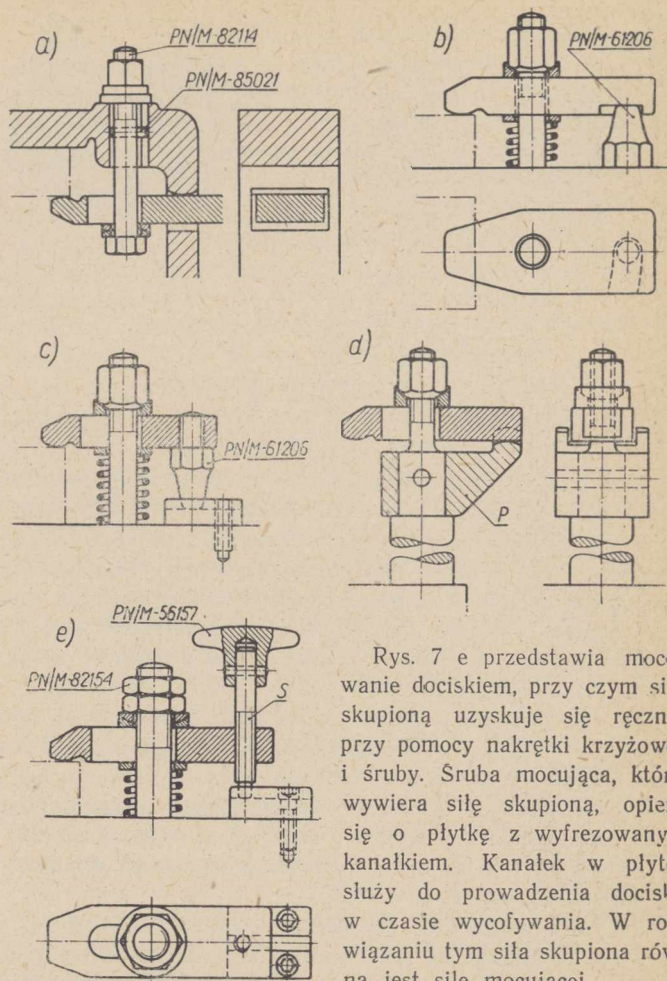
Rys. 6b przedstawia podobne rozwiązanie stosowane w przyrządach, wykonujących w czasie pracy ruchy prostoliniowe zwrotne. W nadlewie podstawy jest wyfrezowany rowek, umożliwiający prowadzenia docisku w czasie wycofywania go do tyłu.

Rys. 7a pokazuje mocowanie przedmiotu pod płytą korpusu przyrządu. W tym celu w bocznej ścianie korpusu wykonany jest otwór, w którym prowadzony jest docisk w chwili luzowania przedmiotu. Śruba mocująca jest przekółkowana, aby nie obracała się przy zakręcaniu nakrętki.

Przykład zastosowania docisków płytkowych do mocowania przedmiotów posiadających nieznaczne różnice grubości jest przedstawiony na rys. 7b. Podporą stałą jest tu nóżka. Wyfrezowanie kanałka w docisku powinno być takie, aby oś nóżki przechodziła przez oś docisku.

Na rys. 7c podpora stała (nóżka) wkręcona jest w docisk i tworzy z nim jedną całość. Luzowanie przedmiotu odbywa się przez odkręcanie nakrętki i następnie wycofanie docisku do tyłu. Aby zwiększyć trwałość podstawy przyrządu nóżka docisku jest prowadzona w płycie z przełazowanym kanałkiem, która po zużyciu może być zastąpiona nową.

Mocowanie wysokich przedmiotów przedstawione jest na rys. 7d. Na kolumnie, zakończonej gwintem, osadzona jest podpora stała P. Kolek zabezpiecza podporę przed obracaniem się na kolumnie. W podporze wykonany jest rowek, który służy jako prowadzenie przy wycofywaniu docisku do tyłu. Rowek ten jednocześnie zabezpiecza docisk przed przekręceniem się w czasie mocowania.

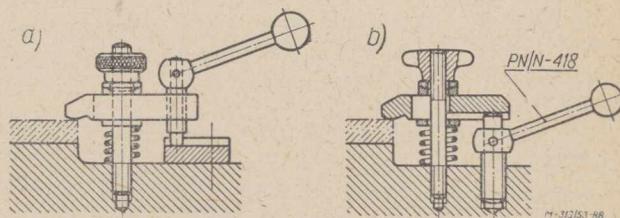


Rys. 7.

Rys. 7e przedstawia mocowanie dociskiem, przy czym siłę skupioną uzyskuje się ręcznie przy pomocy nakrętki krzyżowej i śruby. Śruba mocująca, która wywiera siłę skupioną, opiera się o płytkę z wyfrezowanym kanałkiem. Kanałek w płycie służy do prowadzenia docisku w czasie wycofywania. W rozwiązaniu tym siła skupiona równa jest sile mocującej.

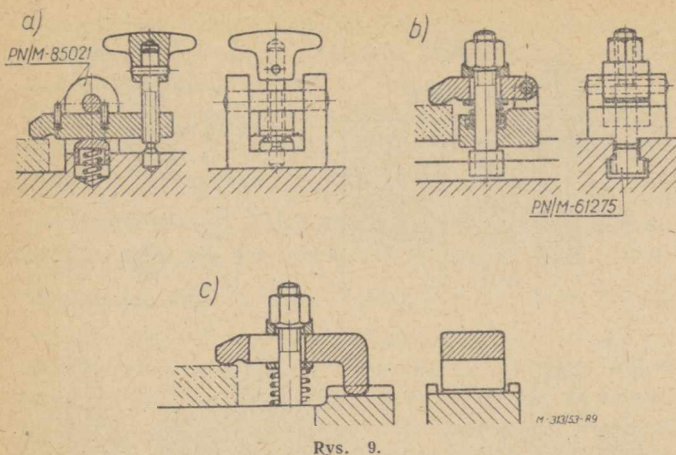
Rys. 7e przedstawia mocowanie mechanizmów mocujących, które z powodzeniem można stosować dla przedmiotów o wąskich tolerancjach grubości. Ustawienie docisku w położeniu poziomym odbywa się przy pomocy nakrętki okrągłej (rys. 8a) lub nakrętki krzyżowej (rys. 8b).

W dotychczas omówionych przykładach stosowane były dociski płytkowe wykonane ściśle wg norm. Oczywiście dociski takie mogą znaleźć znacznie szersze zastosowanie przez nieznaczne przerobienie ich jak np. dodatkowe przecięcia, wywiercenie otworów, zagięcia itp., które zwiększają znacznie ich uniwersalność.



Rys. 8.

Docisk pokazany na rys. 9a umieszczony jest w widlastej podstawie. Kolek umieszczony w podstawie stanowi podporę stałą. Dwa kołki wbite w docisk ograniczają jego ruchy w czasie wycofywania docisku do tyłu przy luzowaniu, lub przesuwaniu go do przodu przy mocowaniu. Ponadto kołki zabezpieczają docisk przed wypadaniem z podstawki widlastej. Mocowanie odbywa się ręcznie przez pokręcanie śruby rękojeścią krzyżową. Koniec śruby mocującej jest hartowany i opiera się o kolek wbity w podstawę korpusu przyrządu. Podparty sprężyną kapłurek utrzymuje docisk w styku z kołkiem w czasie luzowania.



Rys. 9.

Rozwiązanie przedstawione na rys. 9b służy do mocowania uchwytów i przyrządów na stołach obrabiarek. W tym celu podstawka z dociskiem umieszczonym na niej wahliwie, dolną częścią wchodzi w kanałek teowy, zabezpieczający przed przekroczeniem się docisku w czasie mocowania. Śruba mocująca jednym końcem wkręcona jest w nakrętkę teową znajdującą się w kanalku stołu obrabiarki. Na drugim końcu znajduje się nakrętka zamocowująca uchwyt.

Rys. 9-c pokazuje przykład zamocowania dociskiem, którego koniec jest zagięty i w ten sposób tworzy podporę stałą. Wadą tego docisku jest to, że służy on tylko do mocowania przedmiotów o nieznacznych różnicach grubości. Zaletą natomiast jest duża powierzchnia styku podpory stałej z powierzchnią przyrządu, co w znacznym stopniu przeciwdziała szybkiemu wyrabianiu się (ścieraniu) podstawy.

Rys. 10 przedstawia mechanizm mocujący, w którym siłę skupioną otrzymuje się przy pomocy zacisku mimośrodowego widlastego. Należy podkreślić, że zaciski mimośrodowe nadają się do mocowania przedmiotów posiadających nieznaczne odchyłki wymiarowe grubości. Zaletą zacisków mimośrodowych jest ich szybkie działanie.

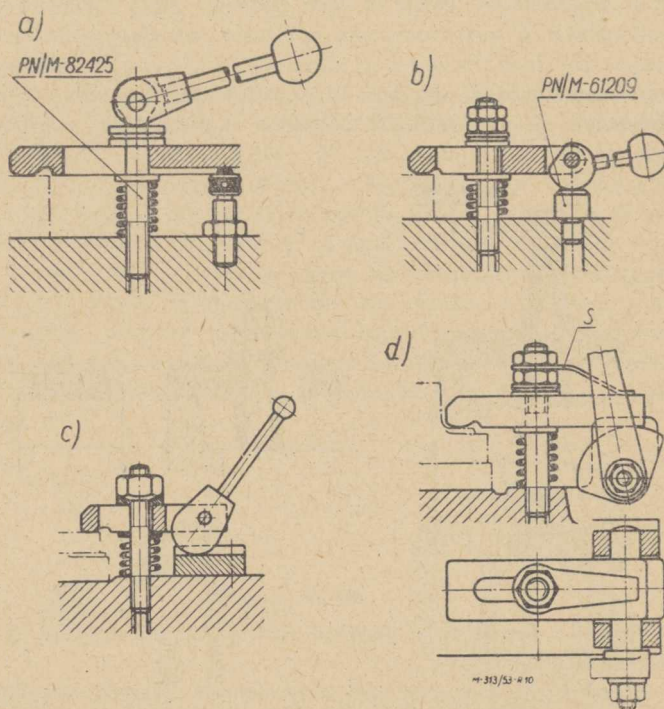
Docisk płytkowy pokazany na rys. 10b ma przy końcu przecięcia, w które wchodzi zacisk mimośrodowy krążkowy, osadzony obrotowo na kolku, dzięki czemu mamy możliwość wykonywania obrotu zacisku celem zamocowania przedmiotu. Podobne

rozwiązanie z zaciskiem mimośrodowym widlastym pokazane jest na rys. 10c.

Zamocowywanie za pomocą zacisku krzywkowego spiralnego pokazane jest na rys. 10d. Sprężyna S przyciska docisk do krzywki w chwili luzowania przedmiotu.

5. Wnioski

Jak widać z omówionych przykładów, dociski płytkowe znajdują bardzo szerokie zastosowanie. Ogólnie można wyciągnąć wnioski, że dla większości przypadków spotykanych w praktyce dociski płytkowe normalne pozwalają na dostatecznie silne zamocowanie przedmiotów. Zależy to tylko od



Rys. 10.

umiejętności konstruktora przy ich stosowaniu. Należy również podkreślić, że przy dobrze prowadzonej gospodarce narzędziowej dociski takie powinny znajdować się w magazynie, co w znacznej mierze wpływa na skracanie czasów wykonywania przyrządów.

Dr EDWARD HERMANOWICZ

NOWE POLSKIE OSIĄGNIĘCIE W DZIEDZINIE CIECZY CHŁODZĄCO-SMARUJĄCYCH

Ciecze chłodząco-smarujące stosowane przy obróbce skrawaniem metali powinny posiadać dobre właściwości smarująco-chłodzące oraz zwilżające.

Dzięki działaniu smarującemu chłodziwa zmniejsza się wielkość zużywanej energii skrawania, uzyskuje się lepsze zdejmowanie i usuwanie wiórów oraz gładszą powierzchnię obrabianą. Właściwości te zawdzięcza chłodziwo powstawaniu błony smarującej na powierzchni narzędzia skrawającego oraz materiału obrabianego.

Ciecz chłodząco-smarująca nie dopuszcza do nadmiernego rozgrzewania się narzędzia smarującego, a tym samym przedłuża okres jego trwałości. Działanie takie zawdzięcza chłodziwo swej zdolności zwilżania metalu. Stykając się z rozgrzanym metalem nagrzewa się ono, a następnie parując odbiera ciepło od metalu.

Szczególnie ważne jest działanie chłodzące cieczy przy obróbce na szlifierkach oraz przy obróbce ze znacznymi grubościami wióra.

Działanie zmywające chłodziwa warunkowane jest obecnością w nim ciał powierzchniowo-aktywnych np. mydeł, dzięki którym zdolne są one wytwarzać na powierzchni metalu warstwę adsorbcyjną, zwilżającą, utrudniającą przyklepanie się wiórów oraz innych zanieczyszczeń do obrabianej powierzchni oraz narzędzia skrawającego.

Poza działaniem smarującym, chłodzącym i zwilżającym chłodziwa nie powinny wywoływać korozji części maszyny oraz metali obrabianych. Dzieje się to dzięki tworzeniu się na powierzchni metalu błon ochronnych zabezpieczających przed działaniem czynników korodujących, które trafiają z otoczenia, względnie powstają w samych chłodziwach na skutek ich starzenia się¹⁾.

Oprócz tego cieczom chłodząco-smarującym stawia się następujące wymagania:

¹⁾ W czasie pracy każde chłodziwo ulega procesowi starzenia się polegającemu na tym, że w miarę nagromadzenia się w nim zanieczyszczeń, a mianowicie pyłu metalowego, kurzu itp. staje się coraz mniej przydatne, a nawet zaczyna wywierać działanie szkodliwe np. korozję względnie tarcie. Pomimo to chłodziwo takie nie traci swoich zasadniczych właściwości i może być wykorzystane ponownie po uprzednim poddaniu go regeneracji metodami mechanicznymi lub chemicznymi.

- a) powinny być one trwale w okresie magazynowania jak i eksploatacji,
- b) powinny być odporne na działanie temperatur, jakim podlegają w czasie pracy,
- c) nie powinny wywierać działania szkodliwego na obsługujących maszyny,
- d) nie powinny niszczyć farby pokrywającej maszyny oraz
- e) powinny być produkowane z surowców krajowych, łatwo dostępnych i możliwie najtańszych.

Ciecze chłodząco-smarujące stosowane w obróbce mechanicznej metali można podzielić na dwie grupy:

- a) oleje roślinne, zwierzęce bądź mineralne; mogą być one stosowane w stanie naturalnym lub w postaci aktywowanej;
- b) emulsje lub rozcieńczone elektrolity.

Technologiczne wymagania stawiane cieczom chłodząco-smarującym są w pewnym stopniu uzależnione od charakteru przyrządowania maszyn. Toteż przy wyborze cieczy chłodząco-smarującej należy brać pod uwagę materiał oraz konstrukcję narzędzi. Z tych też względów przy obróbce skrawaniem na automatach jako chłodziwo służy się przeważnie olej. Zwykle bowiem emulsje trafiając do łożysk emulgują w nich olej smarujący, skutkiem czego smarowanie powierzchni pracujących dokonuje się wówczas nie olejem, lecz emulsją.

Dotąd brak niestety danych porównawczych dotyczących działania smarującego olejów i emulsji wysokoprocentowych. W każdym bądź razie stwierdzić można, że obsługiwane maszyny, na których stosuje się chłodzące oleje jest mniej kłopotliwe, niż w przypadku stosowania emulsji wodnych.

W zależności od rodzaju obróbki w naszym przemyśle maszynowym stosowane są różne chłodziwa. Na automatach stosowane są przeważnie oleje mineralne, np. olej solarowy, olej wrzecionowy lub oleje aktywowane, np. sulfofrezol. Spośród olejów roślinnych stosowany jest olej rzepakowy. Poczesne miejsce zajmuje również olej CM, powstały z oleju mineralnego przez dodanie czynników uszlachetniających. Ponieważ ciepło parowania olejów jest bardzo małe, zdolność chłodząca ich jest znikoma. Stąd też temperatura takiego chłodziwa w czasie pracy dochodzi zwykle do 35–40°. Praca takiego chłodziwa często bywa dosyć szkodliwa, gdyż olej mineralny, zwłaszcza olej solarowy, w podwyższonej temperaturze działa szkodliwie na skórę robotników. Olej rzepakowy w tych samych warunkach szybko ulega starzeniu oraz wydziela nieprzyjemny zapach.

Na obrabiarkach innych typów, poza wymienionymi olejami, stosuje się również emulsje wodne olejów mineralnych lub roślinnych. Przemysł maszynowy interesuje się w bardzo wysokim stopniu emulsjami typu „olej-woda“, w których olej stanowi fazę rozproszoną, wewnętrzną, w postaci bardzo drobnych kropelek otoczonych błoną emulgatora, zapobiegającego łączeniu się ze sobą kropelek oleju. Woda jest tu fazą zewnętrzną, rozpraszającą. Do najczęściej stosowanych emulgatorów należą mydła wyższych kwasów tłuszczowych pochodzenia roślinnego, bądź mineralnego. Posiadają one własności substancji powierzchniowo-aktywnych, skutkiem czego znalazły szerokie zastosowanie w produkcji emulsji chłodząco-smarujących. Emulsje takie, posiadające w swoim składzie olej, oraz substancje powierzchniowo-aktywne, tworzą na powierzchni metalu obrabianego błonę mydlaną-oleistą wykazując w ten sposób dobre działanie smarujące. Błona ta po spełnieniu swego właściwego zadania pozostaje nadal na powierzchni metalu i po wyparowaniu z niej wody chroni metal przed korozją.

Jednocześnie dzięki wysokiej wartości ciepła parowania emulsje wodne wykazują bardzo dobre działanie chłodzące. Jeśli weźmie się jeszcze pod uwagę, że łatwo jest otrzymać emulsje o własnościach antykorozyjnych i nie działające szkodliwie na zdrowie robotników oraz na farbę maszyn — wszystkie te zalety predysponują emulsje do zajęcia czołowego miejsca spo-

śród cieczy chłodząco-smarujących, tym bardziej że są one względnie tanie.

Spośród emulsji największe zastosowanie w naszym przemyśle maszynowym mają emulsje otrzymywane z oleju emulgującego do obróbki metali (skrót — olej E). Sam olej emulgujący E jest produktem, w skład którego wchodzi mydła kwasów tłuszczowych i naftenowych oraz olej mineralny wraz ze stabilizorem²⁾ emulsji. Emulsje z oleju E o stężeniu od kilku do kilkunastu procent stosowane są przy licznych procesach obróbki stali na zwykłych obrabiarkach. O stężeniu 1 — 2% przy jednoczesnym dodaniu inhibitora³⁾ korozji są używane do obróbki na szlifierkach. Natomiast nie nadają się one, nawet o stężeniu wysokoprocentowym — ze względu na niebezpieczeństwo korozji — do obróbki metali na automatach.

W 1952 roku na zlecenie Centralnego Zarządu Przemysłu Wytwarzania i Aparatury Naukowo Laboratorijnej nowe chłodziwo pod nazwą „olej emulgujący EW do obróbki metali“. Bazowane jest ono na tych samych składnikach, co i olej E z tą jednak różnicą, że posiada całkiem inny procentowy udział poszczególnych składników, przy czym zawiera oleju mineralnego (oleju wrzecionowego nr 2) 2. razy więcej niż olej E. W konsekwencji dzięki tak znacznemu udziałowi oleju mineralnego zwiększona została zdolność smarująca nowego chłodziwa, a jednocześnie bardzo wyraźnie osłabło działanie korodujące na metale żelazne.

Nowe chłodziwo poddano próbom w warunkach laboratoryjnych oraz w zakładach przemysłowych. W wyniku badań stwierdzono, że emulsje wodne o różnych stężeniach pozostają trwale w zakresie do 75°C. Nie ulegają one również zmianom oraz nie zachodzi ich rozwarstwienie bez względu na czas ich sporządzania. Nie działały korodująco na stal i żeliwo. Badania Akademii Medycznej w Łodzi wykazały brak jakiegokolwiek szkodliwego działania emulsji na skórę człowieka. Zapach emulsji nie jest uciążliwy.

Własności chłodząco-smarujące emulsji z oleju emulgującego EW zostały wypróbowane w Instytucie Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem oraz w czasie bieżącej produkcji w 9 zakładach przemysłowych. Do automatów stosowano albo czysty olej emulgujący EW lub emulsję o stężeniu 25%. Do obrabiarek innych typów stosowano emulsje o stężeniu 10–25%.

Emulsje o stężeniu oleju EW 25% wypróbowano na automatach radzieckich typu 1125, poza tym na automatach typu Pittler R.p. 4/22, Index 24, Petermann P 25, B. Bechet. Na automatach tych stosowano poprzednio jako chłodziwo olej rzepakowy, sulfofrezol, olej solarowy, bądź też olej CM. Wyniki zastosowania w ciągu kilku miesięcy 25% emulsji oleju emulgującego EW wypadły bardzo korzystnie na rzecz nowego chłodziwa. Automaty pracowały bez zarzutu, gładkość powierzchni obrabianych była zadowalająca, a często nawet znacznie lepsza, niż przy innych chłodziwach, zwłaszcza w porównaniu z olejem CM. W licznych przypadkach zastosowanie nowego chłodziwa umożliwiło podwyższenie prędkości skrawania, pociągając w ten sposób za sobą zwiększenie wydajności automatu. Chłodzenie we wszystkich przypadkach było bardzo dobre. Śladów korozji w żadnym z zakładów nie stwierdzono. Nie dostrzeżono również ujemnego działania na lakier maszyn oraz na skórę personelu obsługującego maszyny.

Emulsje z oleju emulgującego EW o różnym stężeniu wypróbowano również na innych obrabiarkach, a mianowicie na rewolwerówkach, wiertarkach, tokarkach, gwinciarzach, frezarkach na dłutownicach do kół zębatych, na szlifierkach. I w tych przy-

²⁾ Stabilizatorem nazywamy środek zwiększający trwałość emulsji.

³⁾ Inhibitorem korozji określamy środki zapobiegające działaniu korozji.

padkach próby zastosowania nowego chłodziwa przemawiają na rzecz stałego jego używania.

Należy dodać, że cena nowego chłodziwa będzie prawie 2-krotnie niższa od ceny dotąd powszechnie stosowanego oleju *E*.

Prace nad ostatecznym ustaleniem przydatności oleju emulgującego *EW* jeszcze trwają. Zbadano, że nowe chłodziwo będzie można użytkować z dobrym wynikiem również w obróbce na przeciągarkach.

Uwzględniając wyniki dotychczasowych prób można stwierdzić:

- a) olej emulgujący *EW* o stężeniu 100% można stosować w licznych procesach obróbki skrawaniem na automatach w zastępstwie dotąd używanego oleju rzepakowego, oleju solarowego, sulfrezolu oraz oleju *CM*, jak też do obróbki na przeciągarkach;
- b) emulsje o stężeniu 25% (25 części oleju emulgującego *EW*

oraz 75 części wody przemysłowej w temperaturze pokojowej) znajdują zastosowanie przy obróbce na automatach zwłaszcza tych typów, w których system smarujący jest odizolowany od systemu chłodzącego;

c) emulsje o stężeniu 10–25% mogą być stosowane przy obróbce skrawaniem na rewolwerówkach, frezarkach, gwinciarzach, tokarkach, dłutownicach do kół zębatych, w ogóle przy wszystkich tych procesach obróbki, w których dotychczas są używane emulsje z oleju *E* oraz oleju *CM*;

d) emulsje o stężeniu 1–2% z małym dodatkiem sody (lub lepiej — siarczanu cynku) jako inhibitora korozji można stosować na szlifierkach.

Masowe wprowadzenie do zakładów przemysłowych oleju emulgującego *EW* przyniesie jednocześnie olbrzymie oszczędności dla naszej gospodarki narodowej.

Inż.-mech. KAZIMIERZ POGORECKI

HARTOWANIE PŁOMIENIOWE ROLEK STALOWYCH O RÓŻNYCH PRZEKROJACH

Artykuł omawia metodę obrotowego hartowania rolek stalowych (ze stali 0055) o różnych kształtach i wielkościach przy grzaniu palnikiem acetyleno-tlenowym o końcówkach wielopłomiennych. Opis urządzeń do starczających tlen i acetylen. Określenie wymiarów palnika. Czynniki procesu oraz ich kontrola. Wyniki hartowania, twardość i grubość warstwy zahartowanej. Oszczędności w produkcji i możliwości zastosowania.

1. Wstęp

Metoda powierzchniowego hartowania stali i żeliwa przy grzaniu płomieniem gazowym najczęściej acetyleno-tlenowym lub gaz świetlny — tlen znajduje coraz większe zastosowanie w przemyśle, dzięki korzyściom jakie przynosi zarówno w procesach fabrykacyjnych, jak i w eksploatacji części maszynowych hartowanych tą metodą.

Korzyści osiągane w produkcji w porównaniu z normalnym hartowaniem przy ogrzewaniu piecowym polegają na:

- a) możliwości zastąpienia stali konstrukcyjnych stopowych stalami węglowymi o zawartości 0,4 — 0,6% C,
- b) znacznemu skróceniu czasu hartowania, zwłaszcza dla przedmiotów o dużych wymiarach,
- c) możliwości uproszczenia planu operacyjnego obróbki przedmiotu i wyeliminowania niektórych operacji np. szlifowania po hartowaniu, przy czym operacja hartowania powierzchniowego jest najczęściej ostatnią w planie obróbkowym przedmiotu.

Przedmioty stalowe i żeliwne zahartowane powierzchniowo odznaczają się znacznie dłuższym okresem pracy w porównaniu z hartowanymi na wskroś, dzięki:

- a) większej odporności na ścieranie spowodowanej znacznie większą twardością zahartowanej powierzchni,
- b) większej wytrzymałości zmęczeniowej, w niektórych przypadkach dwukrotnie.

Metoda hartowania płomieniowego nadaje się najlepiej do produkcji wielkoseryjnej przedmiotów o prostych kształtach i polega na nagrzaniu powierzchni np. palnikiem acetyleno-tlenowym i szybkim ochłodzeniu jej natryskiem wodnym. Dla przedmiotów walcowych stosujemy metodę hartowania obrotowego, dla powierzchni płaskich — metodę posuwową, dla powierzchni krzywoliniowych — np. ślimaków — metodę posuwowo-obrotową.

We wszystkich metodach palnik lub przedmiot wykonują odpowiednie ruchy, zależnie od wielkości i ciężaru przedmiotu hartowanego¹⁾.

Płomieniowe hartowanie jest stosowane w kraju w kilku zakładach, przy czym prawie wszystkie zakłady stosują urządzenia polnieckie. Niniejsza praca daje opis konstrukcji i sposo-

bów ustalania wielkości prostych urządzeń do hartowania powierzchniowego, zaprojektowanych przez autora i pracujących w dwóch zakładach pracy w produkcji wielkoseryjnej.

2. Urządzenia do powierzchniowego hartowania płomieniem acetyleno-tlenowym

Całkowita instalacja do płomieniowego hartowania składa się z następujących elementów:

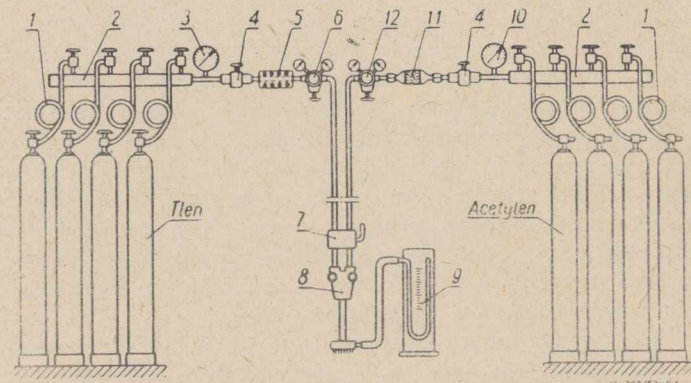
- a) urządzeń dostarczających tlen i acetylen,
- b) palników z odpowiednimi końcówkami,
- c) urządzeń mechanicznych nadających przedmiotowi odpowiedni ruch obrotowy lub posuwowy,
- d) urządzeń zabezpieczających i pomiarowych.

W dalszym ciągu omówione zostaną dwa pierwsze punkty jako najbardziej istotne.

Należy rozróżnić dwie metody różniące się typami stosowanych palników:

1) metoda „Gasego” stosowana w krajach zachodnich, zapoczątkowana w okresie przed II wojną światową, używa palników równociśnieniowych, tzn., że zarówno tlen jak i acetylen są doprowadzone do palnika pod ściśle jednakowym ciśnieniem ok. 1 kg/cm²,

2) metoda stosowana w Związku Radzieckim, w Niemczech oraz w Polsce, w której są używane palniki inżektorowe dużej wydajności o budowie zbliżonej do zwykłych palników spawalniczych.



Rys. 1. Urządzenia dostarczające tlen i acetylen do płomieniowego hartowania przy zastosowaniu palników inżektorowych. 1 — przewody zbiorcze, 2 — zbiornik, 3 — manometr do 250 atn, 4 — zawór odcinający, 5 — podgrzewacz elektryczny, 6 — reduktor ciśnienia tlenu, 7 — zawór podwójny, 8 — palnik, 9 — manometr rtęciowy, 10 — manometr do 40 atn, 11 — bezpiecznik granitowy, 12 — reduktor ciśnienia acetyleny.

¹⁾ Dokładniejszy opis metod oraz wyników hartowania stali i żeliwa — patrz „Przegląd Mechaniczny” zeszyt 7–8/47, str. 244.

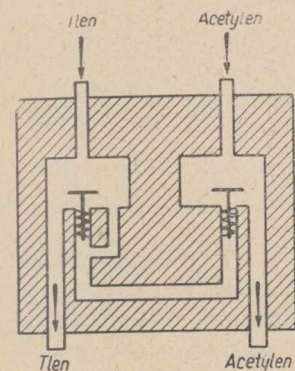
czych. Pracują one na zasadzie zasysania acetyleny dopływającego pod niskim ciśnieniem ok. 0,5 kG/cm² przez tlen dopływający do otworu iniektora pod ciśnieniem ok. 5 kG/cm² (rys. 1).

a. Urządzenia doprowadzające tlen i acetylen

Są one jednakowe dla obu urządzeń i składają się z kilku do kilkunastu butli połączonych szeregowo zbieraczem. Zbieracze tlenowe są wykonane z kutego mosiądzu, a acetylenowe — z odkuwek stalowych. Zaopatrzone są one w zawory odcinające, do których przykręcone są spiralnie wygięte grubościennne rurki, dla tlenu — miedziane, dla acetyleny — stalowe bez szwu, łączące zbieracze z butlami.

W instalacji niskociśnieniowej za zbieraczem tlenowym znajduje się manometr wysokiego ciśnienia (do 250 atn), zawór odcinający (umieszczony możliwie blisko zbieracza), podgrzewacz tlenu (wodny lub elektryczny) zapobiegający zjawisku „zamarzania” reduktora, reduktor, przewód rurowy niskiego ciśnienia, doprowadzający tlen do stanowiska pracy (rura stalowa bez szwu), wąż gumowy, zawór podwójny, palnik.

W instalacji równociśnieniowej między reduktorem, a palnikiem znajduje się przyrząd zwany wyrównywaczem ciśnień, do którego obok tlenu jest również doprowadzony acetylen (rys. 2). Przyrząd ten ma na celu wyrównanie ciśnienia obu gazów do ok. 0,8 kG/cm². Zawór podwójny przed palnikiem umożliwia



Rys. 2. Schemat wyrównywacza ciśnienia.

jednoczesne otwieranie lub zamykanie dopływu obu gazów, co pozwala na zachowanie stałych warunków pracy palnika (regulacja przepływu obu gazów odbywa się zaworkami na palniku raz na cały okres pracy).

Ilość potrzebnych butli acetyleny dobiera się zależnie od potrzebnej wydajności palnika zakładając, że z jednej butli acetyleny nie można pobierać więcej jak 1000 l/godz, ponieważ przy większych wydajnościach wraz z acetylenem zostają porywane cząstki acetonu. Ilość butli tlenowych dobiera się przy za-

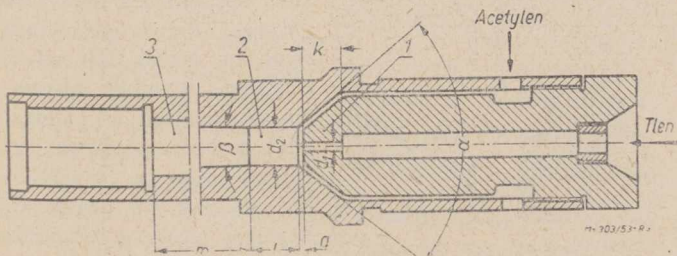
łożeniu optymalnego stosunku tlenu do acetyleny w mieszanecz gazowej, równego ok. 1,5.

Instalacja acetylenowa składa się, analogicznie jak tlenowa, z przyrządów doprowadzających acetylen z butli do zbieracza, manometru wysokiego ciśnienia (do 40 atn), zaworu odcinającego, bezpiecznika granitowego lub wodnego przeciwwrotowego, reduktora acetylenowego o dużej przepuszczalności i przewodów niskiego ciśnienia np. rur stalowych ze szwem 3/4, doprowadzających gaz do palnika poprzez węże gumowe (przy palniku równociśnieniowym poprzez wyrównywacz ciśnień).

Acetylen może być również dostarczany z wytwornicy niskiego ciśnienia poprzez sprężarkę lub też z wytwornicy wysokiego ciśnienia.

b. Palniki

Palniki równociśnieniowe nie podlegają obliczeniom. Tlen i acetylen jest doprowadzany pod jednakowym ciśnieniem. Jedynie dla zabezpieczenia przed powrotem płomienia oba gazy

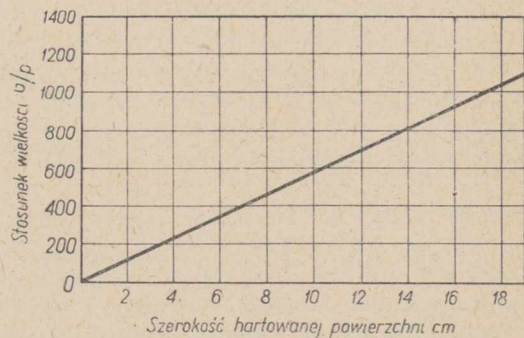


Rys. 3. Palnik iniektorowy. 1 — iniektor, 2 — komora mieszankowa, 3 — dyfuzor.

przechodzą przez element zbliżony budową do iniektora, przy czym tlen przechodzi otworkiem środkowym, a acetylen przez cały szereg małych otworków, które zapobiegają powrotowi płomienia do przewodu acetylenowego.

Palniki niskociśnieniowe (rys. 3) podlegają obliczeniom w zależności od wymaganej wydajności. Wydajność ta dla zadanej szerokości warstwy zahartowanej jest oczywiście zależna od wymaganej głębokości tej warstwy, a ta z kolei przy innych optymalnych czynnikach — od wielkości posuwu palnika.

Rys. 4 podaje zależność ilorazu wydajności palnika G l/godz. acetyleny i posuwu palnika p cm/min w zależności od szerokości hartowanej powierzchni w cm [5].



Rys. 4. Wykres dla doboru wydajności palnika zależnie od szerokości hartowanej powierzchn. płaskiej. G^* — wydajność (natężenie przepływu) acetyleny w ltr/godz, p — posuw palnika (lub przedmiotu) w cm/min.

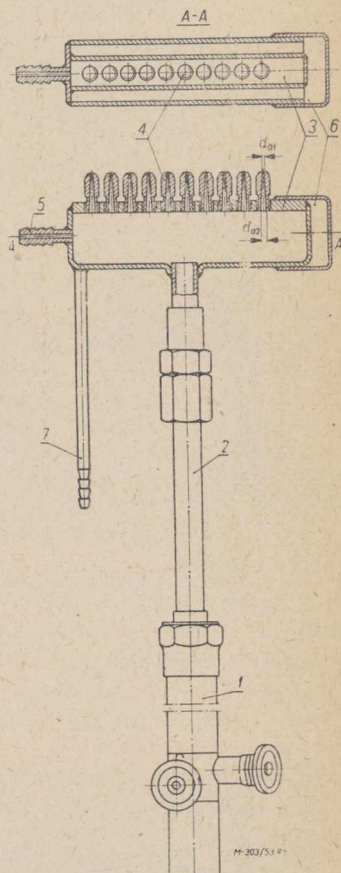
Końcówki palnika mogą mieć różną konstrukcję, zależnie od potrzeby. Płomień może uchodzić przez wąską szczelinę, otworki wiercone w końcówce wykonanej z jednego kawałka miedzi lub przez dysze wkręcane do końcówek, mającej w tym przypadku postać pudełka spawanego z blachy.

Rys. 5 przedstawia palnik służący do hartowania powierzchni płaskiej²⁾ rys. 6 — palnik do hartowania powierzchni wklęsłej, a rys. 7 — końcówki tych palników.

Zaletą końcówek wielodyszowej w porównaniu do szczelinowej, czy otworowej jest możliwość użycia jednej i tej samej końcówki do hartowania powierzchni różnego kształtu przez stosowanie dysz o odpowiednich długościach.

Końcówka palnika jest chłodzona bieżącą wodą, co jest konieczne ze względu na grzanie się jej od nagrzaney powierzchni przedmiotu. Nagrzanie końcówki powoduje zmianę stosunku tlenu do acetyleny w mieszanecz gazowej, a więc nierównomierne warunki pracy, a nawet powroty płomienia lub „strzelanie” palnika.

2) Patent krajowy Nr 35269.



Rys. 5. Palnik iniektorowy do powierzchniowego hartowania powierzchni płaskich: 1 — obsada z zaworkami gazowymi, 2 — komora mieszankowa z iniektorem, 3 — końcówka, 4 — dyszki, 5 — sztućce do węża gumowego manometru rtęciowego, 6 — komory do wodnego chłodzenia końcówek, 7 — doprowadzenie i odprowadzenie wody chłodzącej.

Ciśnienie mieszanki w końcówce mierzy się manometrem rurowym wypełnionym rtęcią. Pomiar ciśnienia mieszanki pozwala określić warunki pracy palnika (minimalne zużycie gazów) oraz służyć do kontroli szczelności połączeń elementów palnika oraz zanieczyszczeń otworka iniektora i dysz.

Aby dostosować wymiary palnika iniektorowego dla żądanej wydajności należy obliczyć dwa jego zasadnicze wymiary (rys. 3): średnicę d_1 otworu iniektora, przez który przepływa tlen oraz średnicę d_2 komory mieszkankowej, przez którą przepływa mieszanka tlenu z acetylenem.

Pole przekroju poprzecznego otworu iniektora F_1 i komory mieszkankowej F_2 musi oczywiście znajdować się w pewnym stosunku do sumarycznego pola przekroju otworków wylotowych końcówki F_3 . Gdy ten ostatni jest zbyt mały, może nastąpić zanik zjawiska ssania w przewodzie acetylenowym, wskutek dla- wienia wypływu mieszanki w końcówce. Oczywiście zanik ten uniemożliwiłby pracę palnika i spowodował powrót płomienia. Dla palników jednopłomiennych optymalny stosunek

$$F_1:F_2:F_3 = 1:3,05:3$$

Przekrój F_1 otworka iniektora oblicza się wychodząc z równania na adiatyczną prędkość wypływu gazu wg *Saint Venanta-Wantzela* i przyjmując, że ciśnienie robocze tlenu p_1 przed otworem iniektora wynosi 4—8 kG/cm², a ciśnienie mieszanki gazowej tlenu i acetyleny w komorze mieszkankowej $p_2 = 1,1 \div 1,2$ kG/cm².

Stosując odpowiednie przekształcenia i podstawiając wartości liczbowe *Gottlieb* [2] wyprowadził wzór

$$F_1 = \frac{G_{max}}{670 \cdot \varphi \cdot p_1} \text{ mm}^2$$

w którym G_{max} — maksymalna wydajność palnika w l/godz. acetyleny,

φ — współczynnik wypływu zależny od wykładnika adiaty i stosunku ciśnień p_2/p_1 ,

p_1 — ciśnienie tlenu przed otworem iniektora w kG/cm².

Stopień zassania acetyleny w palniku zależy nie tylko od stosunku objętościowego przepływającego tlenu i acetyleny oraz średnicy d_1 otworu iniektora, ale również i od średnicy d_2 otworu wejściowego komory mieszkankowej.

Przy założeniu [2,5] optymalnego dla powierzchniowego hartowania stali stosunku

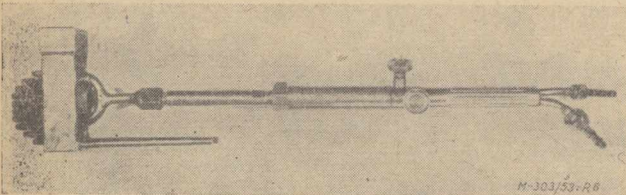
$$S = \frac{O_2}{C_2 H_2} = 1,5$$

Gottlieb [2] wyprowadził teoretycznie wzór, pozwalający określić optymalny stosunek powierzchni F_2 otworu komory mieszkankowej do powierzchni F_1 otworu dyszy iniektora:

$$\frac{F_2}{F_1 \text{ opt}} = 0,65 \left(1 + \frac{\gamma_{acet}}{S \cdot \gamma_{tl}} \right) \left(1 + \frac{1}{S} \right) \cdot p_1$$

gdzie γ_{acet} — ciężar właściwy acetyleny w G/dcm³ przy 00C i 760 mm Hg

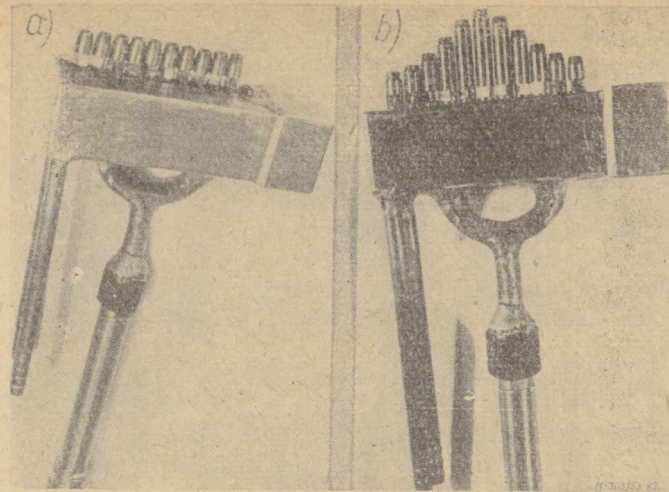
γ_{tl} — ciężar właściwy tlenu w G/dcm³ przy 00C i 760 mm Hg



Rys. 6. Palnik z końcówką do hartowania powierzchni wklęsłej.

3. Parametry hartowania płomieniem acetylenowo-tlenowym, ich dobór i kontrola

Dla przedmiotu danego kształtu wykonanego z określonego materiału (najczęściej stali węglowej o zawartości 0,4 — 0,6% C)



Rys. 7. Końcówki wielodyszowe do hartowania a — powierzchni płaskiej; b — powierzchni wklęsłej.

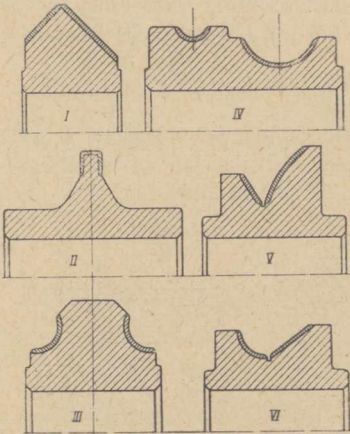
wyniki hartowania zależą od następujących czynników:

- a) ilości doprowadzanej do powierzchni energii cieplnej;
- b) sposobu chłodzenia;
- c) czasu działania płomienia na powierzchnię lub szybkości posuwu.

Ilość energii cieplnej doprowadzonej do hartowanego przedmiotu zależy od: temperatury płomienia, a więc stosunku procentowego tlenu do acetyleny w mieszance, natężenia przepływu mieszanki w litrach na godzinę związanego z wydajnością palnika, ciśnienia mieszanki w końcówce, od którego zależy szybkość wypływu mieszanki z dyszek końcówki, odległości płomienia od hartowanej powierzchni.

Jeżeli chodzi o sposób chłodzenia, to wyniki hartowania zależą praktycznie biorąc od ilości wody chłodzącej, odległości natrysku wodnego od hartowanej powierzchni oraz odległości strumienia wodnego od płomienia (odstępu natrysku od palnika).

Optymalny stosunek tlenu do acetyleny wynoszący $S = \frac{O_2}{C_2 H_2} = 1,5$ nie da się zmierzyć bezpośrednio podczas pracy palnika. W wielkim przybliżeniu można określić go po wyglądzie płomienia (stosunku stożka wewnętrznego do całości płomienia) mierzaniem zużycia tlenu i acetyleny w butlach po określonym czasie pracy palnika lub pomiarem natężenia przepływu obu gazów (np. rotametrami). Optymalna z ekonomicznego punktu widzenia odległość płomienia od hartowanej powierzchni wynosi 2 do 3 mm od końca wewnętrznego stożka płomienia, ze względu na najwyższą temperaturę płomienia, jaka panuje w tym miejscu.



Rys. 8. Charakterystyczne kształty obrabianych rolek oraz wymagane kształty warstw zahartowanych.

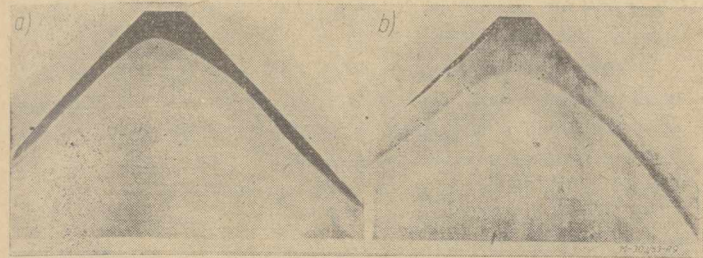
Szybkość wypływu mieszanki palnej w_1 m/sek powinna być w obszarze 70 — 160 m/sek. Przy mniejszych od 70 m/sek szybkościach wypływu występują powroty płomienia, ponieważ szybkość ta staje się mniejsza od szybkości spalania się mieszanki gazowej. Przy szybkościach wypływu ponad 100 m/sek występuje zjawisko odrywania się płomienia od palnika, gdyż szybkość wypływu jest znacznie większa od szybkości spalania się mieszanki. Szybkość wypływu jest ściśle związana z ciśnieniem mieszanki p_2 w końcówce tak,

że pomiarem tego ciśnienia można ustalić warunki hartowania. Optymalne wyniki hartowania otrzymuje się dla ciśnienia p_2 w granicach 90÷120 mm słupa rtęci.

4. Wyniki obrotowego hartowania rolek stalowych o różnych przekrojach palnikami dyszowymi

Rys. 8 przedstawia charakterystyczne kształty rolek oraz wymagane wymiary warstwy zahartowanej. Rolka I używana jest do prostowania kątowników, rolka II — ceowników, rolka IV — prętów okrągłych itp.

Wszystkie rolki odkute były ze stali o zawartości 0,55% C i hartowane ze stanu znormalizowanego. Średnice rolek wynosiły od 400 do 600 mm.



Rys. 9. Przekroje promieniowe rolek typu I (traw. 4% roztw. kw. azot. w alkoholu) hartowanych przy posuwie $p = 90$ mm/min (a) i $p = 60$ mm/min (b).

Rys. 9 przedstawia wycinki rolki I po hartowaniu dwoma palnikami dyszowymi ustawionymi prostopadle do obu powierzchni hartowanych i zawierającymi po 11 dysz każdy. Parametry hartowania tych rolek podaje tablica I.

TABLICA I
Warunki hartowania rolek

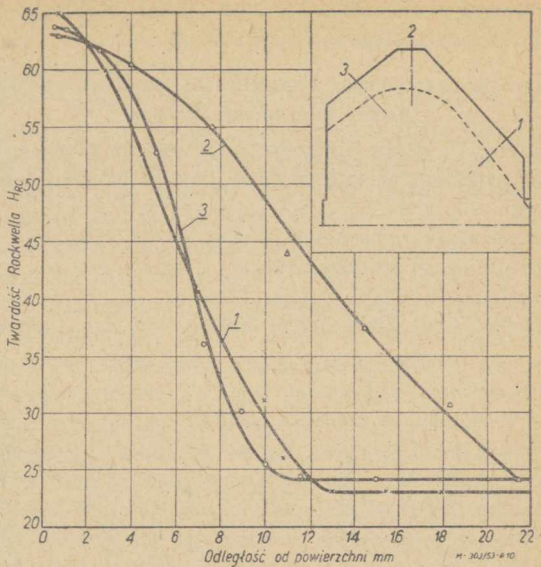
Nr rolki (wg rys. 8)	Posuw rolki mm/min	Czas wstęp- nego nagrz- ania sek.	Ciśnienie robocze kG/cm ²		Ciśnienie mieszanki palnej w końcówce mm Hg	Zużycie gazów na zahartowanie 1 rolki		Zakres twardości powierzchni rolki *) H _{RC}
			tlen	acetylen		tlen l	acetylen kg	
1	60	15	6,0	0,5	80	4800	3,8	55 — 64
	90	10	6,0	0,5	80	3200	2,5	52 — 62
2	100	5	5,0	0,5	110**)	2000	1,5	53 — 59
	115	5	5,0	0,5	110	1800	1,4	56 — 63
	145	5	5,0	0,5	110	1100	0,87	53 — 59
3	60	10	5,0	0,5***)	98	3600	2,8	53 — 56
			5,0	0,5****)	70			55 — 59

*) twardość przeliczona z wyników pomiaru met. Brinella.
**) w końcówkach palnika 4-dyszowego; ciśnienie w końcówce palnika 3-dyszowego — 126 mm Hg.
***) palnik 10-dyszowy.
****) palnik 5-dyszowy.

Odległość natrysku wodnego od linii dysz wynosiła w obu przypadkach 40 mm, a odległość końca stożka wewnętrznego płomienia od powierzchni rolki — około 8 mm. Wodę pobierano wprost z przewodu wodociągowego. Rys. 10 przedstawia rozkład twardości na przekroju wycinka rolki I hartowanej przy posuwie 60 mm/min. Badanie strukturalne tego wycinka wskazuje na obecność drobnoziarnistego martenzytu aż do głębokości 3 mm od powierzchni; warstwy głębiej położone posiadają już obok martenzytu ziarna ferrytu.

Rolka typu II szczególnie nadaje się do powierzchniowego hartowania ze względu na kształt części pracującej na ścieranie, powodującej przy normalnym hartowaniu w wodzie pękanie w miejscu nagłej zmiany przekroju. Rolki te hartowano przy odpowiednim ustawieniu 3 palników dyszowych wg rys. 11 przy posuwach 145, 115 i 100 mm/min.

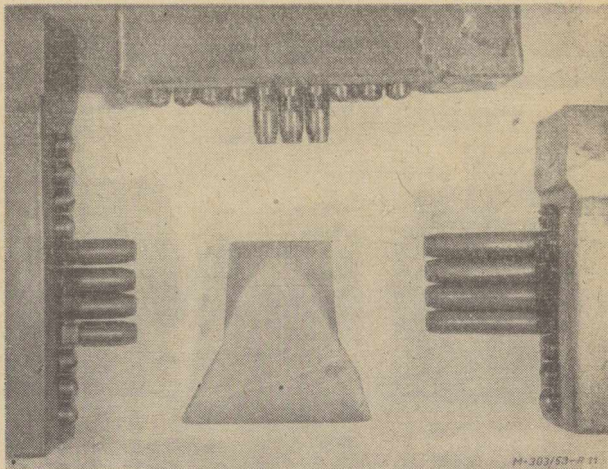
Rys. 12 przedstawia wycinki zahartowanych rolek trawione 4% roztworem kwasu azotowego w alkoholu. Na rys. 13 przedstawiono wyniki pomiarów twardości H_{RC} na przekroju wycinka z rys. 12b, hartowanego przy posuwie 115 mm/min. Inne czyn-



Rys. 10. Rozkład twardości na przekroju wycinka rolki I z rys. 9 b

niki hartowania podane są w tablicy I. Dysze palników 4-dyszowych były oddalone od powierzchni ogrzewanych o 20 mm (stożki wewnętrzne o około 10 mm), zaś dysze palnika 3-dyszowego o 14 mm (stożki wewnętrzne o około 6 mm).

Rys. 14 przedstawia wycinek promieniowy rolki IV hartowanej przy posuwie 60 mm/min za pomocą dwóch palników 5- i 10-dyszowych (rys. 6) o różnych długościach dysz.

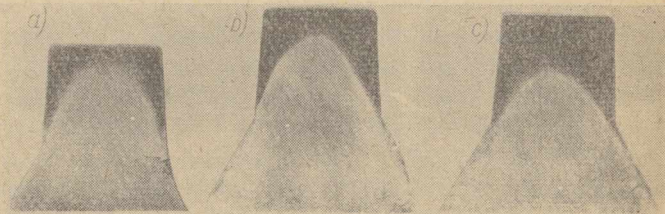


Rys. 11. Ustawienie zespołu palników do hartowania rolki II (na wycinku rolki widoczny kształt warstwy zahartowanej).

Kształty warstwy zahartowanej są zależne od zarysu, jaki tworzy linia wierzchołków dysz. Najlepsze wyniki osiągnięto dla następujących długości dysz:

- a) dla powierzchni o promieniu $r = 50$ mm palnik 10-dyszowy: 32, 42, 46, 50, 50, 50, 50; 46; 42; 32 mm.
- b) dla powierzchni o promieniu $r = 17,5$ mm — palnik 5-dyszowy: 30, 35, 35, 35, 30 mm.

Odległość dysz środkowych od powierzchni ogrzewanych w obu palnikach wynosiła ok. 5 mm, tak, że stożki wewnętrzne płomieni dotykały powierzchni ogrzewanych.



Rys. 12. Przekroje promieniowe rolek typu II (traw. 4% roztw. kw. azot. w alkoholu), hartowanych przy posuwie $p = 145$ mm/min (a), $p = 115$ mm/min (b) i $p = 100$ mm/min (c).

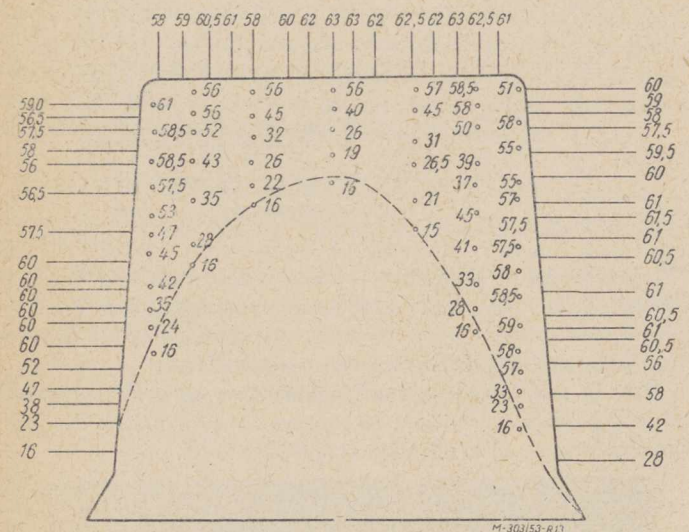
Hartowane powierzchnie są czyste, bez zgorzeliny i nie wymagają żadnych zabiegów wykańczających.

5. Osiągnięte oszczędności i możliwości szerszego zastosowania hartowania płomieniowego

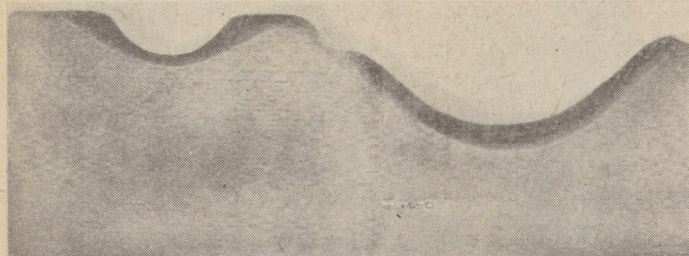
Zastosowanie powierzchniowego hartowania płomieniem acetylenowo-tlenowym opisanych rolek, przyniosło duże oszczędności przez:

- a) znaczne zwiększenie długotrwałości pracy rolek,
- b) skrócenie czasu obróbki cieplnej,
- c) zmniejszenie kosztów obróbki cieplnej.

Upřednio rolki ze stali 055 były hartowane i odpuszczane



Rys. 13. Rozkład twardości H_{RC} w warstwie powierzchniowej wycinka rolki II hartowanej przy posuwie $p = 115$ mm/min.



Rys. 14. Kształt warstwy zahartowanej na wycinku z rolki IV, (traw. 4% roztw. kw. azot. w alkoholu) przy posuwie $p = 60$ mm/min.

w piecu komorowym do $R_r = 80 - 90$ kG/mm², przy czym ze względu na duże wymiary rolek w komorze pieca mieściły się tylko dwie rolki. Sumaryczny czas ulepszania jednej rolki wyno-

sił 7 godz. 20 min. a koszt obróbki cieplnej 1 rolki wynosił 126 zł 90 gr.

Koszt hartowania płomieniowego 1 rolki typu I przy posuwie 60 mm/min wyniósł 37 zł, z czego koszt acetyleny ok. 60% i koszt tlenu — ok. 27%, przy czym całkowity czas hartowania nie przekracza 20 minut.

Rolki ulepszone w piecu pracowały w produkcji najwyżej 2 tygodnie, po czym musiały być przetaczane ze względu na wgłębienie i zmianę kształtu powierzchni pracujących. Rolki hartowane płomieniowo pracowały w jednym z zakładów 1 rok bez przeszlifowania, prostując około 2800 ton prętów stalowych.

Metoda płomieniowego hartowania została zastosowana z powodzeniem również do innych elementów, jak koła jezdne, rolki do spycharek „Staliniec” w przemyśle budowlanym itp. przynosząc wielkie oszczędności.

Metoda płomieniowego hartowania przy pomocy palników inżektorowych winna znaleźć szerokie zastosowanie w zakładach przemysłowych w tych przypadkach, gdy nie są wymagane wydajności palnika powyżej 6000 l/godz. Przy większych wydajnościach należy stosować metodę równociśnieniową.

Głównymi czynnikami predysponującymi hartowanie płomieniowe do zastosowania w kraju w porównaniu z hartowaniem indukcyjnym są:

- a) tanie i proste urządzenia; niektóre elementy urządzeń jak zbieracze, rurki zbiorcze, bezpieczniki, reduktory, są produkowane w kraju, niektóre zaś jak palniki i końcówki mogą być wykonane środkami własnymi zakładu,
- b) pewność działania w produkcji,
- c) taniość i dostępność tlenu i acetyleny.

Korzyści wynikające ze skrócenia czasu, obniżenia kosztów produkcji i wielokrotnego przedłużenia trwałości elementów hartowanych powinny przyczynić się do szerszego zastosowania metody, zwłaszcza w przemyśle maszynowym (koła zębate, koła jezdne suwnic, prowadnice obrabiarek, elementy taboru kolejowego itp.), hutniczym (walce do zimnego walcowania, papiernicze, gumowe, włókiennicze itp.) i motoryzacyjnym (wały korbowe i rozrządowe elementy napędu gaśnicowego, sworznie, popychacze zaworów itp.).

LITERATURA

1. W. Nusselt — Termodynamika techniczna. Gliwice, 1948.
2. L. I. Gottlieb — Osnovy technologii plamiennoj powierzchni zakałki. Moskwa, 1948.
3. Z. Wendorff, B. Ciszewski — Płomieniowe hartowanie powierzchniowe. „Przegląd Mechaniczny” zeszyt 7-9/47.
4. H. W. Grönegress — Brennhärten. Berlin, 1942.
5. Materiały fabryczne „L'air liquide”. Paryż, 1938.
6. M. W. Nabok — Płowierchnostnaja zakałka stalnych i czugunnych walkow prokatnych stankow, krupnych osiej i walow. Moskwa, 1952.
7. M. W. Naboka — Płamiennaja płowierchnostnaja zakałka diatalej oborudowanija w metalurgiczeskoj promyszlennosti. Moskwa, 1951.

Inż.-mech. KAZIMIERZ BOSIACKI

NOWOCZESNE PRASY HYDRAULICZNE DO TŁOCZENIA NA ZIMNO

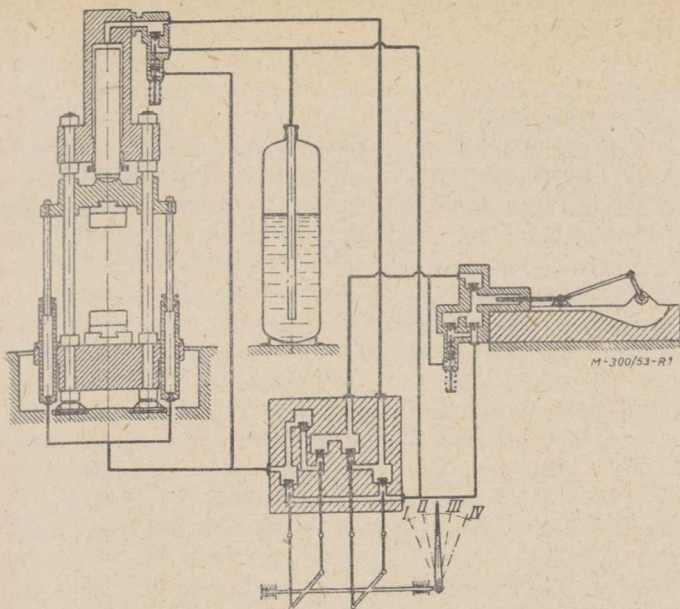
W ZSRR, przy umasowieniu produkcji wyrobów tłoczonych z blachy, obserwuje się coraz szersze wprowadzanie pras hydraulicznych do urządzeń nowoczesnych tłoczni. Ten nowy kierunek projektowania tłoczni został umożliwiony dzięki opracowaniu szeregu nowych konstrukcji szybkobieżnych pras hydraulicznych. Produkcja tych pras ma obejmować przeważającą część typów i wielkości pras stosowanych do tłoczenia na zimno wyrobów metalowych.

Prasy z napędem hydraulicznym od akumulatorów znane były już od dawna, jednak wskutek niskiej wydajności spowodowanej ich powolnym ruchem, trudności eksploatacyjnych, dużych wymiarów gabarytowych i dużego ciężaru w stosunku do

wywieranego nacisku oraz innych cech ujemnych, zastosowanie ich do tłoczenia na zimno było bardzo ograniczone.

Podstawowa zmiana konstrukcji pras hydraulicznych polega na wprowadzeniu napędu bezakumulatorowego, eliminującego potrzebę instalowania kosztownych stacji pomp i akumulatorów, zajmujących ponadto dużo miejsca. Dzięki temu uzyskano zwartą budowę prasy. Rys. 1 przedstawia schemat urządzenia prasy hydraulicznej z bezakumulatorowym napędem pompy nurnikowej.

Dalszym udoskonaleniem napędu bezakumulatorowego jest zastosowanie zamiast pomp nurnikowych-rotacyjnych pomp o wirujących nurnikach typu osiowego i promieniowego oraz skrzydełkowych i zębatych.

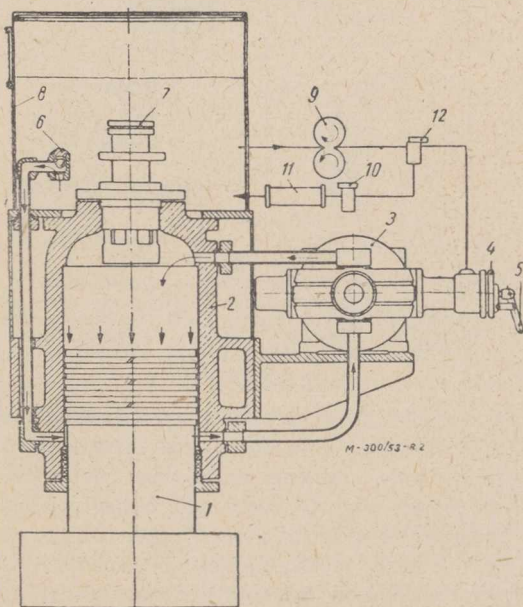


Rys. 1. Schemat prasy hydraulicznej z napędem od pompy nurnikowej (bezakumulatorowym). Położenie dźwigni rozrzadu: I — ruch roboczy (całkowity nacisk), II — ruch w dół (napelnienie i wstępny nacisk), III — utrzymanie suwaka w położeniu zawieszonym, IV — ruch powrotny.

Zastosowanie pomp obrotowych umożliwiło uzyskanie wymaganej wydajności i zwartości budowy pras hydraulicznych. Płynem roboczym w tych pompach jest olej mineralny, którego ciśnienie w pompach promieniowo-nurnikowych i osiowo-nurnikowych wynosi przeważnie 200 at. Pompy są umieszczone bezpośrednio na prasach lub — przy małych wielkościach pras — obok nich.

Do jednej prasy stosuje się kilka pomp, dających zazwyczaj różne ciśnienia. Jedna z pomp o niższym ciśnieniu i dużej wydajności, przeznaczona jest do ruchów jałowych suwaka i pracy przy niecałkowitym obciążeniu. Druga pompa, wysokiego ciśnienia i niedużej wydajności, pracuje przy ruchach roboczych o całkowitym nacisku, wymaganym na krótkich odcinkach skoku suwaka prasy.

Najszerze zastosowanie w nowoczesnych prasach hydraulicznych uzyskały pompy rotacyjne, nurnikowe typu promieniowego. Pompy te wykonywane są o stałej i zmiennej wydaj-



Rys. 2. Napęd prasy od pompy obrotowo-nurnikowej o zmiennym zasilaniu: 1 — tłok prasy, 2 — cylinder, 3 — pompa o zmiennym zasilaniu ze zmianą kierunku przepływu oleju, 4 — hydrauliczny serwo-motor sterujący pompą, 5 — dźwignia sterowania, 6 — zawór zwrotny, 7 — zawór napelniający, 8 — zbiornik oleju, 9 — pompa zębata, 10 — filtr, 11 — chłodnica oleju, 12 — zawór bezpieczeństwa.

ności, przy czym możliwa jest zmiana kierunku przepływu oleju. Ciśnienie robocze oleju wynosi do 250 kG/cm². Wydajność pompy dochodzi do 1000 l/min.

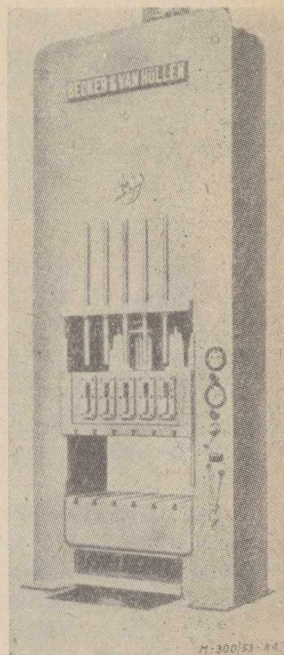
Schemat napędu prasy od pompy i zmiennym zasilaniu przedstawia rys. 2. Napęd hydrauliczny i silnik umieszcza się na samej prasie, dzięki czemu wymiary gabarytowe tych pras nie wychodzą poza granice wymiarów pras mechanicznych o tym samym nacisku i wielkości skoku.

Rys. 3 przedstawia prasę hydrauliczną podwójnego działania o nacisku 500 T. Zewnętrzny suwak przeznaczony do dociskania obrzeża materiału wyjściowego wywiera nacisk wynoszący 30% nominalnego nacisku prasy. W stole prasy wmontowana jest poduszka hydrauliczna, której nacisk wynosi 10% nominalnego nacisku. Nacisk powrotnych cylindrów wynosi 6 ÷ 18% nominalnego nacisku.

Zewnętrzny suwak i poduszka posiadają niezależne sterowanie i w razie potrzeby mogą być wyłączone. Przy tym urządzeniu prasa może być wykorzystana jako prasa pojedynczego działania, podwójnego działania z dociskaniem materiału wyjściowego przez suwak zewnętrzny, a nawet potrójnego działania przy zastosowaniu poduszki jako przytrzymywacza hydraulicznego. Na prasach tych z powodzeniem wykonywać można operację wyciągania, wytłaczania, wycinania, kalibrowania i prostowania. Napęd cylindrów obu suwaków i poduszki odbywa się od jednej pompy hydraulicznej ustawionej w górnej części prasy, lub od dwu pomp, z których jedna jest przeznaczona do wywierania nacisku roboczego przy tłoczeniu, a druga — do ruchów jałowych.



Rys. 3. Prasa hydrauliczna ramowa podwójnego działania.



Rys. 4. Prasa hydrauliczna dwu-stojakowa pojedynczego działania, ramowa

Sterowanie wszystkimi ruchami prasy odbywa się za pomocą przycisków umieszczonych na tablicy rozdzielczej przytwierdzonej do prasy.

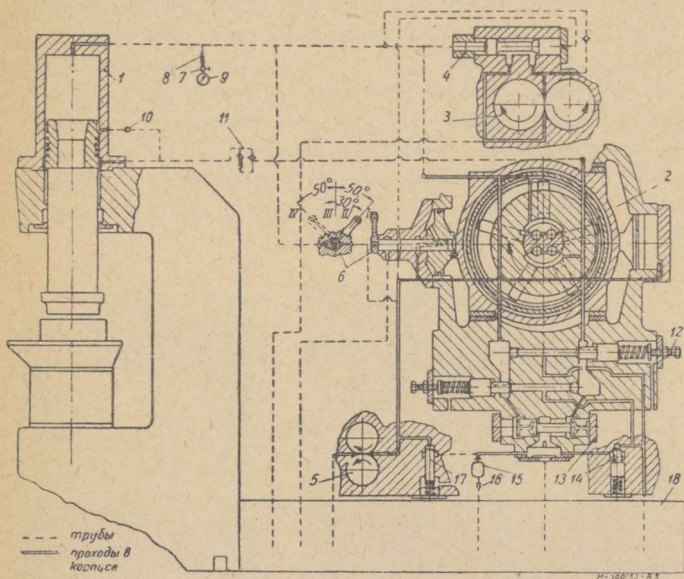
Prasy podwójnego działania z napędem bezakumulatorowym budowane są o nominalnym nacisku do 1500 T i nacisku dociskacza do 350 T. Skok suwaka w takiej prasie wynosi 1120 mm, odległość między stojakami — 3050 mm, prędkość jałowego ruchu suwaka w dół — 130 mm/sec, ruchu roboczego — 5,5 mm/sec, ruchu w górę — 66 mm/sec, wysokość nad podłogą — 7,5 mtr, ciężar do 136 T.

Rys. 4 przedstawia nowoczesną prasę hydrauliczną ramową, pojedynczego działania o nacisku 1000 T z jednym ro-

boczym cylindrem. Prasa ta przeznaczona jest do wykonywania wszystkich operacji tłoczenia, prócz głębokiego ciągnięcia.

Prasy hydrauliczne o większym rozstawieniu stojaków mają trzy robocze cylindry, co zapewnia bardzo dokładne prowadzenie suwaka i zabezpiecza go przed zukosowaniem przy mimośrodowym obciążeniu prasy. Nowoczesne prasy hydrauliczne ramowe pojedynczego działania posiadają zwykle poduszki powietrzno-hydrauliczne umieszczone w stole, które służą do wypychania lub dociskania materiału. Prasy tego typu budowane są o nacisku $100 \div 1000$ T, skoku suwaka $500 \div 9000$ mm, rozstawieniu stojaków $600 \div 3750$ mm, prędkości jałowego ruchu suwaka w dół $100 \div 130$ mm/sek, ruchu roboczego $20 \div 18$ mm/sek i prędkości ruchu do góry 130 mm/sek.

W ZSRR nowoczesne prasy hydrauliczne pojedynczego i podwójnego działania uzyskują coraz szersze zastosowanie w przemyśle lotniczym i samochodowym (do tłoczenia nadwozi), gdzie regulowanie nacisków i prędkości tłoczenia przy wyciąganiu i wytłaczaniu blach ma pierwszorzędne znaczenie.



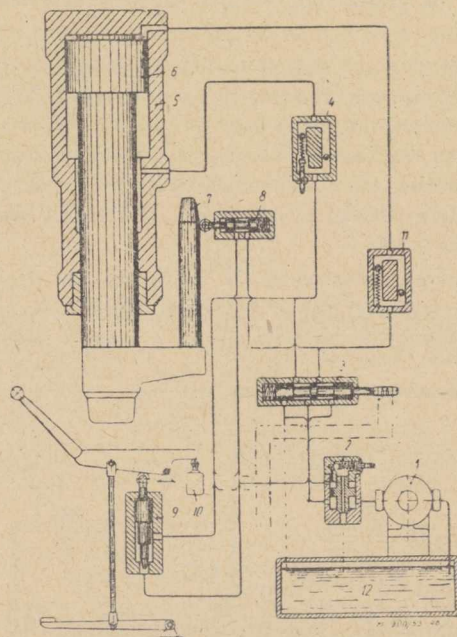
Rys. 5. Schemat hydrauliczny prasy z pompą obrotową — nurnikową: 1 — cylinder prasy, 2 — pompa wysokiego ciśnienia o zmiennym zasilaniu, 3 — pompa zębata, 4 — zawór przelewowy, 5 — pomocnicza pompa zębata, 6 — suwak obrotowy sterowania, 7 — zawór iglicowy, 8 — dławik, 9 — manometr, 10 — zawór zwrotny, 11 — zawór hamulcowy, 12 — zawór bezpieczeństwa na przewodzie wysokiego ciśnienia, 13 — zawór zasysający, 14 — zawór zabezpieczający przewodu zasysającego, 15 — filtr, 16 — dławik, 17 — zawór bezpieczeństwa pomocniczej pompy zębatej, 18 — zbiornik oleju.

Szerokie zastosowanie zyskały prasy hydrauliczne przeznaczone do tłoczenia gumy. W tym celu buduje się potężne prasy o nacisku do 5000 T. Duże prasy hydrauliczne do tłoczenia gumy posiadają zwykle dwa, cztery, a nawet sześć wysuwanych stołów. Pozwala to na pełne wykorzystanie prasy i znaczne zwiększenie jej wydajności. W chwili, kiedy na jednym stole odbywa się tłoczenie — na pozostałych następuje usuwanie tłoczonych wyrobów i przygotowanie oraz układanie materiału wyjściowego. Przy takim sposobie pracy wydajność prasy w ciągu 8 godzin wynosi 15000 wyrobów średniej wielkości. Prasy do tłoczenia gumy posiadają urządzenia zapewniające utrzymanie przez pewien określony czas stałego ciśnienia przy końcu skoku suwaka.

Coraz szersze zastosowanie zyskują w przemyśle metalowym małe i średnie prasy wysięgowe o nacisku od 3 do 200 T, przeznaczone przede wszystkim do robót montażowych i do prostowania. Prasy te napędzane są przy pomocy pomp obrotowo-nurnikowych lub skrzydełkowych. Dla napędu pras o nacisku powyżej 20 T stosowane są przeważnie pompy obrotowo-nurnikowe wysokiego ciśnienia o zmiennej wydajności.

Prasy omawianego typu sterowane są przy pomocy dźwigni ręcznej oraz pedału nożnego. Sterowanie ręczne stosuje się przy pracach dokładnych, kiedy wymagana jest podwyższona czułość sterowania ruchem nurnika, dla otrzymania krótkich skoków roboczych.

Schemat prasy hydraulicznej z pompą obrotowo-nurnikową o zmiennej wydajności jest pokazany na rys. 5. Przy ustawianiu dźwigni zaworu sterującego 6 z położenia I w położenie II suwak zaworu przelewowego 4 przesuwają się w lewo. Olej z pompy zębatkowej 3 o dużej wydajności i od głównej pompy obrotowo-nurnikowej 2 przechodzi do górnej części cylindra 1 powodując prędkie przesuwanie się tłoku w dół (skok przybliżający). Przy przestawieniu dźwigni w położenie III przewód olejowy prowadzący od pompy 5 do zaworu przelewowego 4 zamyka się. Prawa część zaworu 4 łączy się ze zbiornikiem przez suwak obrotowy zaworu 6. Suwak zaworu 4 pod ciśnieniem oleju od głównej pompy 2 przesuwają się w prawo i pompa 3 zaczyna pracować na biegu jałowym. Cylinder prasy zasilany jest tylko pompą wysokiego ciśnienia 2 (skok roboczy). Regulację prędkości tłoka w czasie ruchu roboczego osiągamy przez mniejsze lub większe obrócenie dźwigni sterowania (pomiędzy położeniami II i III). Przy przestawieniu dźwigni z położenia III w położenie IV pompa zmienia kierunek przepływu i podaje olej do dolnej części cylindra; tłok przesuwają się wówczas w górę (skok powrotny). Zawór przelewowy 4 pozostaje przy tym w skrajnym prawym położeniu. Przy ustawianiu dźwigni sterowania w położeniu I zasilanie od pompy 2 przerywa się, pompa pracuje na biegu jałowym i tłok cylindra utrzymuje się w górnym położeniu, zabezpieczony przez zawór 11 od opuszczania się.



Rys. 6. Schemat hydrauliczny prasy z pompą skrzydełkową: 1 — pompa skrzydełkowa, 2 — zawór bezpieczeństwa (przelewowy), 3 — zawór z solenoidem, 4 — hamulcowy zawór regulacyjny, 5 — cylinder prasy, 6 — tłok prasy, 7 — drążek, 8 — krańcowy wyłącznik hydrauliczny, 9 — zawór dławicy, 10 — krańcowy wyłącznik elektryczny, 11 — zawór hamulcowy, 12 — zbiornik oleju.

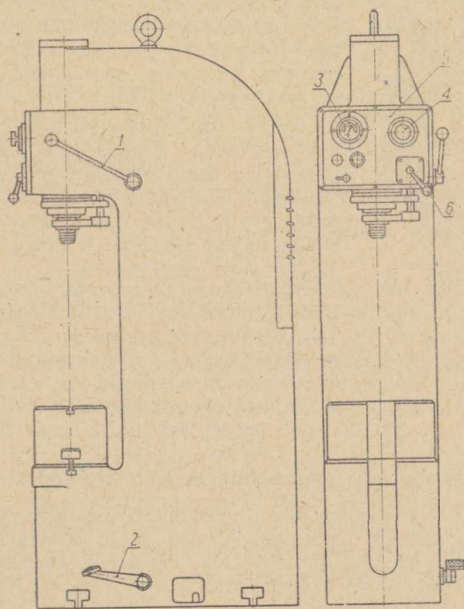
Pompy skrzydełkowe stosowane przy prasach o małych naciskach dają ciśnienie oleju 60 kg/cm². Ponieważ pompy te są stałego zasilania, prędkość ruchu tłoka prasy jest regulowana przy pomocy zaworu dławicy. Schemat prasy hydraulicznej z pompą skrzydełkową podaje rys. 6. Przy ruchu tłoka do góry ze stałą prędkością olej z pompy 1 przechodzi przez zawór przelewowy 2, suwakowy zawór 3 i zawór hamulcowy 4 do dolnej części cylindra 5 prasy. Z chwilą kiedy tłok zajmuje skrajne położenie, trzpień 7 umocowany do główki tłoczyska (nurnika) przełącza krańcowy wyłącznik hydrauliczny 8. Ten ostatni łączy przelewową część zaworu 2 z prze-

wodem prowadzącym od górnej części cylindra prasy do zbiornika oleju. Zawór przelewowy otwiera się i olej z pompy spływa z powrotem do zbiornika. Tłok zatrzymuje się i pozostaje w zawieszeniu za pomocą zaworu 4. Przy opuszczaniu dźwigni sterowania w dół, wyłącznik 10 zamyka elektryczny obwód kontrolujący i włącza prąd do solenoidu zaworu 3. Pod działaniem solenoidu suwak zaworu przesuwa się w prawo i łączy pompę z górną częścią cylindra. Przy tym położeniu przelewowa część zaworu 2 za pomocą przewodu pomocniczego poprzez zawór dławiący 9, jest połączona z powrotnym przewodem cylindra. Przez mniejsze lub większe przymknięcie otworu dławiącego w zaworze 9 za pomocą dźwigni sterującej reguluje się ciśnienie w cylindrze prasy, a więc i prędkość ruchu tłoka. Przy całkowitym opuszczeniu dźwigni zawór 9 zostanie całkowicie zamknięty i ciśnienie w sieci może być podniesione do ciśnienia maksymalnego, regulowanego zaworem 2.

W przemyśle naszym wprowadzono do produkcji szereg różnych wielkości pras hydraulicznych wysięgowych omawianych typów, jako maszyn wyróżniających się dużą wydajnością, dokładnością pracy i łatwością obsługi. Na rys. 7 podany jest widok ogólny produkowanej w kraju prasy hydraulicznej PC12 X 180 z pompą zębatkową o nacisku 12 T i wysięgu 180 mm (z dostawialnym stołem przeznaczonym do prostowania wałków).

Sterowanie prasą odbywa się przez naciskanie dźwigni ręcznej 1 lub pedału nożnego 2, przy czym szybkość tłoka zależy od wychylenia dźwigni. Gdy stempel zetknie się z materiałem, nacisk ręki na dźwignię reguluje wielkość nacisku prasy. Uzyskany nacisk można odczytać na manometrze.

Przy pomocy zaworu regulującego można nastawić wielkość nacisku od 0 do maksimum, tj. do czerwonej kreski na manometrze 3.



Rys. 7. Prasa montażowa PC12x180; 1 — dźwignia sterująca, 2 — pedał nożny, 3 — manometr, 4 — mechanizm ograniczenia skoku, 5 — płyta sterownicza, 6 — dźwignia włączania silnika.

Przy ustalonym w ten sposób maksymalnym nacisku prasy można dźwignią 1 dodatkowo regulować nacisk. Stosunek nacisków przy położeniach „nacisk pełny” i „nacisk częściowy” wynosi około 1,5.

Skok tłoka można regulować od 0 do skoku największego (400 mm) za pomocą mechanizmu ograniczenia skoku umieszczonego na płycie sterowniczej 5. Przy uruchomieniu prasy silnik włączany jest za pomocą dźwigni 6. Omawiana prasa przeznaczona jest przede wszystkim do robót montażowych i prostowania.

Na zakończenie niniejszego artykułu przeprowadzimy analizę porównawczą pracy omawianych w artykule pras

hydraulicznych z pracą pras mechanicznych.

Ze szczególnie ważnych zalet pras hydraulicznych w porównaniu z mechanicznymi wymienić należy następujące:

1) Zachowanie stałych prędkości przez cały czas trwania procesu odkształcenia. Prócz polepszenia warunków ciągnięcia stwarza to sprzyjające warunki pracy dla tłoczników i podnosi ich trwałość.

W prasach mechanicznych prędkość suwaka zmienia się według sinusoidy, a zetknięcie się suwaka z materiałem odkształcanym ma charakter uderzenia i wywołuje w materiale nierównomierny rozkład naprężeń, co jest powodem powstawania braków. Wykres wielkości dopuszczalnego nacisku pras mechanicznych przebiega odwrotnie do wielkości sił odkształcenia występujących w procesie ciągnięcia, gdzie największe siły występują na początku procesu i stopniowo zmniejszają się ku końcowi. W prasach mechanicznych wielkość dopuszczalnego nacisku rośnie w miarę opuszczania się suwaka, osiągając największą wartość przy końcu skoku.

2) Regulacja prędkości suwaka pozwala na stworzenie najodpowiedniejszych warunków pracy, a mianowicie: prędkie opuszczanie suwaka do chwili zetknięcia się z materiałem; powolny ze stałą prędkością ruch suwaka na głębokość tłoczenia i prędkie ruch powrotny suwaka. Skracą to czas trwania operacji, zapewnia dużą wydajność, przy jednoczesnym zachowaniu małej i niezmienniej prędkości odkształcenia. Regulowanie nacisku pozwala na dostosowanie go do wielkości sił odkształcenia wymaganych przy danej operacji.

3) Regulacja wielkości skoku, umożliwiającą dostosowanie go do wielkości skoku wymaganej przez proces tłoczenia, pozwala na zwiększenie ilości skoków suwaka prasy na jednostkę czasu, a więc i zwiększenie wydajności prasy.

4) Zabezpieczenie przed przeciążeniem prasy ma szczególne znaczenie przy dotłaczaniu, przy którym zwiększenie grubości materiału może doprowadzić do uszkodzenia prasy. W prasach hydraulicznych suwak zatrzymuje się przy przeciążeniu nie dochodząc do dolnego swego położenia. Wielkość nacisku jest ograniczona ciśnieniem roboczym oleju.

5) Ilość skoków na minutę nowoczesnych pras hydraulicznych jest bliska ilości skoków pras mechanicznych, a udoskonalony system sterowania czyni je dogodnymi i pewnymi w eksploatacji.

Do wad pras hydraulicznych należy zaliczyć:

1) Wrażliwość prasy na niesymetryczne obciążenie. W prasach mechanicznych zabezpieczenie od zukosowania się suwaka przy niesymetrycznym obciążeniu rozwiązane zostało przez zastosowanie czteropunktowego podwieszenia suwaków.

2) Konieczność utrzymania w tłoczarni stałej temperatury. Obniżenie temperatury powoduje gęstnienie oleju, co ujemnie wpływa na działanie prasy.

3) Bardziej złożone sterowanie prasą, wymagające wysokich kwalifikacji obsługującego personelu.

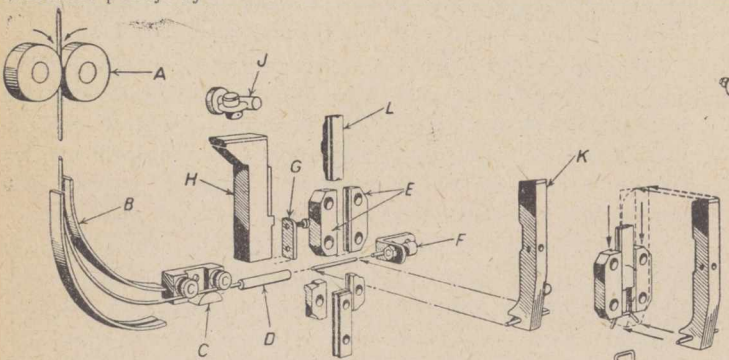
We wnioskach końcowych do niniejszego artykułu należy podkreślić wielką przyszłość rozwojową budowy pras hydraulicznych do tłoczenia na zimno, które jak należy przewidywać zastąpią w wielu przypadkach stosowane obecnie prasy mechaniczne. Wynika stąd, iż przy opracowywaniu wytycznych do oczekującego nas nowego pięcioletniego planu gospodarczego należy — przy ustalaniu prac projektowych i profilu produkcyjnego maszyn do przeróbki plastycznej — zwrócić specjalną uwagę na przeprowadzenie studiów nad wprowadzeniem do produkcji pras hydraulicznych do tłoczenia na zimno i uzgodnienia ich ewentualnego asortymentu z asortymentem produkcyjnym pras mechanicznych.

Nową metodą łączenia materiałów w arkuszach jest ich zszywanie. Polega ona na półautomatycznym łączeniu — na maszynach zwanych zszywarkami — materiałów metalowych i niemetalowych w formie arkuszy przy pomocy drutu. Przypomina to broszurowanie książek lub zszywanie zeszytów z tą jednak różnicą, że przy zszywaniu książek posługujemy się gotowymi klamrami, tu zaś występuje drut, z którego maszyna wykonuje zszywkę.

Praktyka wykazała, że tam gdzie zawodzi spawanie, np. łączenie metali trudnospawalnych lub niemetalu, zszywanie jest tania (kilkakrotnie tańsza od nitowania) i szybką metodą. Porównując ze sobą nitowanie i zszywanie widzimy, że nitowanie jest droższe, bowiem nie tylko nit jest droższy od drutu użytego przy zszywaniu, ale ze względu na większą średnicę główki nita od średnicy drutu przy nitowaniu np. dwu arkuszy blachy wykonuje się dwa razy szersze zakładki, przez co traci się więcej materiału i konstrukcja jest cięższa. Ma to szczególne znaczenie w budowie środków komunikacyjnych, a przede wszystkim samolotów. Robocizna przy nitowaniu jest też znacznie droższa (trasowanie otworów pod nity, wiercenie lub przebijanie, ustawianie blach) niż przy zszywaniu.

Przy zszywaniu jedyną operacją jest ustawianie blach, resztę zaś wykonuje maszyna. Szybkość zszywania jest znacznie większa i może dojść do około 300 zszywek na minutę, jeśli tylko podawanie i ustawianie materiałów łączonych da się całkowicie zautomatyzować. Praktyczna szybkość przy obsłudze przez jednego robotnika ustawiającego materiał łączony wynosi 80—100 zszywek na minutę. Dalszą zaletą procesu zszywania jest nienaruszanie powłok nałożonych galwanicznie, lakierów itp., w przeciwieństwie do procesów odbywających się przy podwyższonych temperaturach. Proces ten nie wymaga wstępnego czyszczenia łączonych powierzchni.

Proces zszywania drutem pochodzi od klamrowania, stosowanego dawniej na prostych maszynach z napędem ręcznym lub mechanicznym o niskiej wydajności. Obecnie stosowane maszyny do zszywania działają półautomatycznie. Schemat ich działania podaje rys. 1.

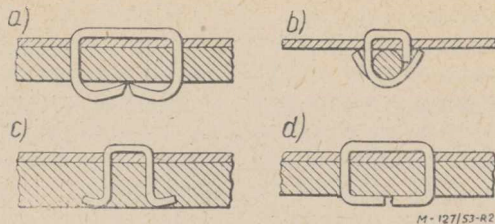


Rys. 1. Schemat działania mechanizmu zszywającego.

Drut podawany jest ze szpuli (nie pokazanej na rysunku) przez rolki A, wokół wygiętego przewodnika B, przez prostownik C i oczka kalibrujące D, aż oprze się o nastawny zderzak F. Nóż G osadzony w uchwycie H wykonuje ruch tnący pod naciskiem krzywki J. Obcięty kawałek drutu jest podtrzymywany przez uchwyt K pod matrycami. Z chwilą opuszczenia matrycy E drut zawiąży się na uchwycie i tak powstaje zszywka utrzymywana w pionowej pozycji przez prowadnicę matrycy.

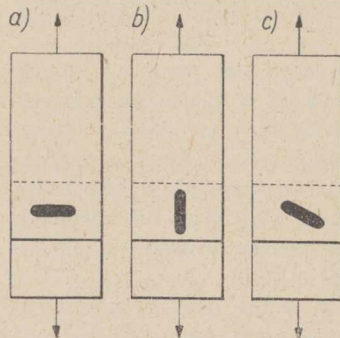
Teraz następuje łączenie: matryca zostaje dociśnięta szczerlnie do górnej powierzchni łączonych przedmiotów. Popychacz L przebija zszywką warstw materiał. W czasie operacji przebijania nasada M wspiera 3 strony wewnętrzne zszywki. Matryca wspiera strony zewnętrzne łapek zszywki, a popychacz wspiera wierzch główki zszywki. W ten sposób wszystkie powierzchnie zszywki są podparte podczas całej operacji przebijania. W miarę zagłębiania się zszywki w materiał, nasada M wysuwa się stopniowo, by nie przeszkadzać zagłębianiu. Ruch jej wywołuje sprężyna dociskająca rolę do krzywki. Gdy główka zszywki dojdzie do łączonego materiału, nacisk popychacza L trwa nadal, zaś ruchomy zaciskacz N z odpowiednio uformowanym żłobkiem, znajdujący się pod materiałem, zagina łapki zszywki do góry.

Istnieje kilka typów zszywek, których nazwy pochodzą od ich kształtu (rys. 2). Zszywka pętlowa (rys. 2b) jest używana do łączenia wszystkich kombinacji metali i niemetalu, lecz szczególnie nadaje się do mocowania prętów, małych rurek i sprężyn do metalowych profili. Jako przykład może posłużyć łącze-



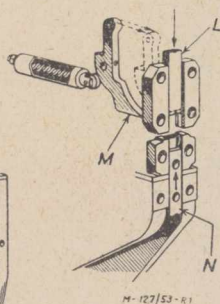
Rys. 2. Typowe kształty zszywek.

nie sprężyn tylnego siedzenia samochodu do tłoczonej blachy nadwozia. Zszywka uszkowa (rys. 2c) znajduje zastosowanie, gdy jest wymagane, by łapki zszywki były schowane w głębi materiału. Zszywka płasko zaciskana (rys. 2d) ma najwyższą wytrzymałość doraźną i najlepiej opiera się drganiom ze wszystkich typów zszywek. Typ ten znalazł szerokie zastosowanie w lotnictwie. Wadą jego jest ograniczenie zastosowania materiału o grubości maksymalnej 6 mm, wskutek zmniejszania przez łapki zszywki kierunku w materiale przy większych grubościach.



Rys. 3. Zszywki: a — poprzeczna, b — równoległa, c — skośna.

Wytrzymałość połączeń zszywanych zależy od kierunku ustawienia zszywki w stosunku do kierunku działania siły. Poprzeczne i skośne zszywki mają większą wytrzymałość niż równoległe (rys. 3). Przy stałej grubości drutu, a rosnącej grubości blachy — wytrzymałość połączenia wzrasta i wynosi np. dla blachy o grubości 1 mm — 300 kG na zszywkę przy ścinaniu. Przy rozciąganiu wytrzymałość zszywki maleje do 125 kG zaś połączeń stykowych należy unikać. Płaskie zszywki wykazują wytrzymałość większą od pozostałych o 33%.



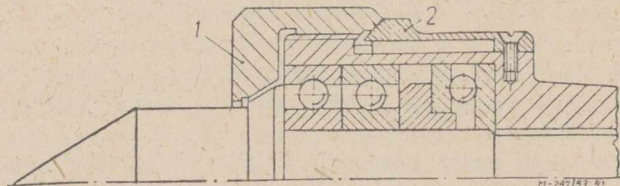
Na zszywki stosuje się drut ze stali wysokowęglowej o grubości 0,8, 1,2 i 1,5 mm, przy czym drugi używany jest w 98% zastosowań. Wszystkie gatunki winny znieść próbę gięcia o 180°. Do specjalnych zastosowań używa się drut do zszywania z brązu lub stali nierdzewnej.

Właściwości zszywania metalem przyczyniły się do rozpowszechnienia tego procesu przede wszystkim w przemyśle lotniczym i motoryzacyjnym, obserwowany jest jednak stały wzrost zastosowania również w innych dziedzinach.

Na podstawie „Machinery”, October 1952 opracował inż. L. Łowczyński

KIEL TOKARSKI OBROTOWY I JEDNOCZESNIE STAŁY

Pokazana na rysunku nowa konstrukcja kła łączy w sobie zalety kła obrotowego i stałego. Przy toczeniu dokładnym przedmiotów na tokarce wymagany jest kiel stały. Obrobione wstępnie przedmioty przy użyciu omawianego kła jako obrotowego mogą być następnie wykańczane przy użyciu kła stałego, bez potrzeby wymiany kła.



Ustalenie kła odbywa się przez nieznaczne pokręcenie nakrętki 1. Przy kierunku obrotu kła, zgodnym z kierunkiem obrotu nakrętki 1, należy ją zabezpieczyć przed zakleszczeniem za pomocą zapadki 2. Łożyska osadzone w kłe należy zabezpieczyć przed wnikaniami wody i kurzu. Kły należy dobrze konserwować i co pewien czas przeszlifować.

Na podstawie „Fertigungs Technik”, zeszyt 6/53 opracował

B. K.

Prof. dr inż. Stanisław Ochęduszek „TEORIA MASZYN CIEPLNYCH”. Część I. Format B5, rysunków 232, tablic poza tekstem 23 + 2 wkładki. PWT, Warszawa, 1953. Cena zł 64.

O ile do niedawna literatura techniczna i naukowa z dziedziny techniki cieplnej, jako podstawowej dla tak ważnego działu, jaką jest szeroko pojęta energetyka, była w języku polskim dosyć skromna, to ostatnio pojawiło się szereg wydawnictw traktujących zagadnienie techniki cieplnej, zresztą na różnym poziomie i dla różnej kategorii czytelników.

Świeżo wydana książka prof. St. Ochęduszki wybija się i wysuwa na tle wspomnianych wydawnictw tej dziedziny przez utrzymanie wysokiego poziomu i bogatego materiału w niej zawartego.

Autor zachował układ książki tak jak w przetłumaczonej przez siebie po polsku Teorii Maszyn Ciepłych prof. Nusselta, tzn. oddzielił termodynamikę od jej zastosowania, przewidując na to miejsce w zapowiadzianym tomie drugim.

Czy ten układ jest szczęśliwy ze względu na korzystającego i uczącego się z książki mogą mieć wątpliwość. Sądzę, że nie zawsze dostępne i proste podstawy termodynamiki byłyby łatwiej przyswojone, gdyby w poszczególnych rozdziałach było podane ich zastosowanie do zagadnień technicznych. Tak zresztą jest ujmowana większość podręcznikowej literatury naszej i obcej.

Poza wypowiedzią, nie zdawkową, że książka jest nader wartościowa i ujęta naukowo stanowię wydawnictwo nieprzemijające, muszę z roli recenzenta wskazać na pewne ogólne wady: na słownictwo, symbolikę oraz wprowadzenie niektórych pojęć niekiedy błędnych, a odbiegających od ogólnie przyjętych, co wprowadza zamęt. Następnie do nieporozumienia prowadzić może to, że Autor wprowadzając do swego podręcznika pojęcie masy niepotrzebnie używa zamiast umownego przyspieszenia ziemskiego, jednocześnie inny, równy mu liczbowo współczynnik przeliczeniowy.

Wreszcie stosowanie dwóch systemów jednostek miar jest zbędne, powodując dwuznaczność w stosowanych wzorach.

Zle się stało, że Autor pominął dział istotny jak wymiana ciepła i zjawiska spalania tak blisko związane z termodynamiką, której poświęcony jest tom pierwszy. Oba te działy w swym teoretycznym ujęciu zmieściłyby się w tym tomie, a trudno je będzie łączyć z teorią maszyn, której Autor pragnie poświęcić tom drugi.

W każdym razie należy się Autorowi podziękowanie czytelników zainteresowanych dziedziną termodynamiki za poniesiony trud i wzbogacenie polskiej literatury technicznej istotnie wartościowym wydawnictwem.

Szata graficzna, wykresy, a przede wszystkim rysunki są wzorowe.

prof. dr inż. B. Stefanowski

Kazimierz Frydrychewicz „ĆWICZENIA Z POMIARÓW WARSZTATOWYCH W TECHNIKUM MECHANICZNYM”. Format B5, stron 146, rysunków 126, zadań 35. Państwowe Wydawnictwo Szkolenia Zawodowego, Warszawa, 1952. Cena 10,50.

Umiejętność posługiwania się warsztatowymi narzędziami mierniczymi w celu wymiarowej kontroli wyrobów jest tak samo ważna dla wykwalifikowanego rzemieślnika, jak umiejętność użytkowania narzędzi obróbkowych i obrabiarek. We współczesnym przemyśle, na skutek mechanizacji i automatyzacji produkcji, rola wykonawcy coraz bardziej staje się rolą kontrolera. Współczesna nauka zawodu metalowego nie może więc obejść się bez dostatecznego uwzględnienia wiadomości z zakresu pomiarów warsztatowych; stąd konieczność dobrych podręczników z tej dziedziny.

Omawiana książka, mimo niewątpliwie dobrej woli i starań autora, nie spełnia wymagań, jakie należałoby postawić podręcznikowi do ćwiczeń z pomiarów warsztatowych w technikum mechanicznym.

Książka zawiera w niektórych miejscach zdania budzące poważne zastrzeżenia co do ich ścisłości. Na przykład na str. 6 w odnośniku znajdujemy: „Wymiarem nominalnym nazywamy teoretyczny wymiar, jaki chcemy nadać przedmiotowi. Praktycznie wymiar ten jest zawsze obciążony błędem wykonania tzw. odchyłką”. Wymiar nominalny, jako wymiar teoretyczny nie może być obciążony błędem wykonania. Poza tym odchyłki wymiaru nie należy utożsamiać z błędem. Wymiar istniejący mający odchylenie w granicach tolerancji nie konieczne musimy uważać za błędny. Na str. 7 podano, że „W fabrykach... izby pomiarów znajdują się w specjalnych pomieszczeniach... z oknami wychodzącymi na północ tak, aby uniknąć wpływu temperatury zewnętrznej na zmianę temperatury w izbie”. Okna wychodzące na północ mają zabezpieczyć pomieszczenie przed bezpośrednim

promieniowaniem słońca, nie wystarczają jednak, aby uniknąć wpływu temperatury zewnętrznej.

Terminologia stosowana w książce nie zawsze odpowiada poprawnej terminologii przyjętej przez Przepisy Głównego Urzędu Miar i Polskie Normy. Zamiast „narzędzia pomiarowe” powinno być „narzędzia miernicze”; zamiast „suwmiarka typu warsztatowego” powinno być „suwmiarka uniwersalna”; zamiast „suwmiarka do mierzenia profilów zębów kół zębatych” powinno być „suwmiarka do kół zębatych”; zamiast „suwmiarka do mierzenia głębokości” powinno być „głębokościomierz suwmiarkowy”; zamiast „kowadełko ruchome w mikrometrze” powinno być „wrzeciono w mikrometrze”; zamiast „metoda trójdrućkowa” powinno być „metoda trójwałeczkowa” itd.

Poważniejsze zarzuty można wysunąć w odniesieniu do tej części książki, która omawia pomiary gwintów. Autor nie odróżnia wyraźnie umownych założeń konstrukcyjnych i wymiarów określających gwint w naturze. Wynikiem tego jest podana na str. 54 następująca informacja: „Ponieważ wszystkie elementy gwintu są w pewnej określonej od siebie zależności, to z pomiaru np. średnicy podziałowej można obliczyć dla danego gwintu średnicę zewnętrzną i średnicę rdzeniową”. Trudno zrozumieć jaki ma cel po dokonaniu pomiaru średnicy podziałowej gwintu obliczanie teoretyczne na podstawie umownych założeń konstrukcyjnych średnicy zewnętrznej lub średnicy rdzeniowej. Średnice zewnętrzna, podziałowa i rdzeniowa są wymiarami niezależnymi, które należy zmierzyć oddzielnie, aby wymiarowo określić gwint, co przecież jest celem pomiaru. Nie jest również zrozumiałym, co autor miał na myśli w zadaniach 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 i 18 (str. 61 do 75) polecając „scharakteryzować gwint”? Obliczanie w tych zadaniach np. średnicy rdzeniowej jako różnicy pomiędzy średnicą zewnętrzną i podwójną wysokością zarysu gwintu lub średnicy podziałowej, jako średniej arytmetycznej ze średnic zewnętrznej i rdzeniowej stanowi zbędne ćwiczenie rachunkowe, a nie ćwiczenie z pomiarów warsztatowych. Takie zbędne rachunki muszą oczywiście wywołać pewny zamęt w głowach uczniów, gdyż nie mają nic wspólnego z pomiarami gwintów. Zadanie 18 (str. 75), w którym polecono obliczyć średnicę podziałową gwintu płaskiego nasuwa przypuszczenie, że ma tu miejsce niezrozumienie pojęcia średnicy podziałowej w gwincie.

Na stronie 65 podano, że „Przy sprawdzaniu gwintów nieznormalizowanych należy przede wszystkim dobrać średnicę wałeczka, która jest zależna od skoku h i kąta profilu α ”. Średnicę wałeczka należy również dobrać przy sprawdzaniu gwintów znormalizowanych.

Podobne ujęcie temu jak w przypadku gwintów znajduje się w rozdziale o pomiarach kół zębatych, gdzie nie zostały również oddzielone dostatecznie wyraźnie teoretyczne dane konstrukcyjne i wymiary, które należy zmierzyć, aby określić koło zębate.

Wszędzie nie jest jasne, co należy rozumieć pod pojęciem dokładności pomiarów. Na przykład podano „pomiar z dokładnością 0,5 mm; 0,1 mm” (str. 28). Dokładność pomiarów zwykle określa się granicami, w jakich znajduje się błąd pomiaru, zatem liczbowo dokładnie wyraża się dwugranicznie np $\pm 0,5$ mm. Podana na str. 105 informacja, że płytki wzorcowe „pozwalają sprawdzić wymiary w setnych częściach milimetra lub w najlepszym wypadku w 5-tysięcznych częściach” odnosi się prawdopodobnie nie do dokładności pomiarów, lecz do stopniowania najczęściej używanych kompletów płytek wzorcowych.

Ostatni rozdział (str. 132 do 145), poświęcony pomiarom interferencyjnym zawiera bardzo dużo niejasności i nieścisłości, a nawet błędów. Na przykład na str. 133 podano, że „światło słoneczne ma długość fali 0,66 μ ” zamiast, że „przyjmuje się dla światła słonecznego średnią długość fali 0,66 μ ”. Na str. 137 znajduje się niezrozumiałe zdanie „W braku możliwości otrzymania światła jednobarwnego badania przeprowadzamy przy świetle dziennym, przyjmując odległość między dwiema smugami interferencyjnymi $\lambda = 0,6 \mu$ (mikrona), to jest długość fali światła dziennego, a więc $1/2 \lambda = 0,3 \mu$ ”. Na rysunku 113 (str. 137) podano w jednym miejscu, że odległość pomiędzy prążkami interferencyjnymi jest równa długości fali światła, a w innym miejscu, że jest równa połowie tej długości. Na obserwowanym obrazie interferencyjnym w żadnym miejscu odległości pomiędzy prążkami nie są równe długości fali świetlnej, czy też połowie długości tej fali, gdyż byłyby wtedy przy bezpośredniej obserwacji niedostrzegalne. Odległość pomiędzy prąż-

kami interferencyjnymi odpowiada różnicy wzniesień badanej powierzchni, równej połowie długości fali użytego światła. Na str. 130 podano, że „Aby określić czy powierzchnia jest wklęsła czy wypukła, wystarczy zwiększyć kąt pomiędzy płytką interferencyjną, a płytką badaną”. Nie chodzi tu wcale o zwiększenie kąta, lecz o zbliżenie powierzchni, przy czym nie należy zmieniać ich kąta wzajemnego pochylenia.

Na zakończenie należy jeszcze raz podkreślić dobre chęci autora i dużą staranność opracowania. Jako pewną zaletę książki można wymienić przeprowadzanie w ćwiczeniach początkowych tych samych pomiarów różnymi narzędziami mierniczymi, co pozwala uczniowi zorientować się w różnym stopniu ich dokładności oraz ugrupowanie materiału od pomiarów najprostszych do pomiarów bardziej złożonych. Zalety te jednak nie są w stanie zrównoważyć pewnych nieścisłości i wad.

inż. A. T

„ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ. MECHANIKA” zeszyt Nr 1. Format B5, stron 72. Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa, 1953. Cena zł 10.

„Zeszyty naukowe Politechniki Warszawskiej” mają za zadanie systematycznie publikowanie cenniejszych prac profesorów, docentów i asystentów Politechniki Warszawskiej, jak również prac magisterskich zarówno konstrukcyjnych jak i laboratoryjnych.

Potrzeba umieszczania choćby wyciągów z tych prac wynika z tego, że wiele z nich nie nadaje się ze względu na swój charakter do publikowania w czasopiśmie lub książkach technicznych, mimo, iż stanowią one cenne przyczynki do rozwoju techniki. W ten sposób wiele godzin poświęconych przez pracowników Politechniki Warszawskiej rozwinięciu techniki laboratoryjnej, na projektowanie nowych urządzeń mierniczych, na udoskonalenie i uproszczenie metod obliczeniowych pozostawało osobistym doświadczeniem i wzbogaceniem wiedzy jednostek.

Utrwaleniu i umożliwieniu praktycznego wykorzystania wyników dorobku katedr i Zakładów Politechniki mają służyć publikacje w „Zeszytach naukowych”.

Pierwszy zeszyt z dziedziny mechaniki obejmuje następujące artykuły:

Wacława Moszyńskiego „Jednolity układ mechanicznych jednostek miar KCS”,

Kornela Wesołowskiego i Edmunda Hempowicza „Własności mechaniczne stali Hadfielda z dodatkiem 1% molibdenu”,

Jerzego Seyko „Podstawy ogólnej teorii powłok”,

Kornela Wesołowskiego „Wpływ cyny i krzemu na własności mechaniczne przerobionych plastycznie i wyżarzonych stopów miedzi i aluminium”.

W. Gr.

K. Quak „**TECHNISCHES WISSEN — TECHNISCHE STOFFE — TECHNISCHE EISEN. NICHTEISENMETALLE.**” Format B5, stron 411, rysunków 106, tablic 73. Fachbuchverlag GmbH. Leipzig, 1952.

Jest to pierwszy tom, który się ukazał, a drugi w planie wydawniczym dużego dzieła zatytułowanego „Technisches Wissen” (Wiedza Techniczna). Na całość dzieła ma się składać pięć części: A — Materiały techniczne, B — Matematyka, mechanika techniczna i wytrzymałość materiałów, C — Silniki i najważniejsze maszyny robocze, D — Elementy maszyn, E — Elementy budownictwa.

Część A — Materiały techniczne składać się będzie z trzech tomów: Tom I — Budowa materii, kopaliny, drewno i tworzywa sztuczne; Tom II — Stopy żelaza i metale nieżelazne, Tom III — Chemia węgla, wodoru i tlenu.

Jak zaznaczono w przedmowie, dzieło ma celu rozszerzyć horyzont specjalistów wąskich zakresów wiedzy technicznej i zapoznać ich z nowymi osiągnięciami działów pokrewnych. Ma również służyć szerokiemu kołu czytelników, dla których język specjalnych prac naukowych jest trudno zrozumiały. Zgodnie z tymi założeniami dążeniem autorów było dać łatwo zrozumiały tekst i przejrzyste tablice.

Tom, który się ukazał, jest podzielony na dwie równe objętościowo części: I — Stopy żelaza i II — Metale nieżelazne.

Część I obejmuje rozdziały: Wydobywanie żelaza i produkcja stali. Własności i zastosowanie oraz Obróbka warsztatowa.

Rozdziały 1 i 3 obejmują bardzo duży zakres techniki, oczywiście w znacznym skrócie. Tak np. w rozdziale „Obróbka warsztatowa stopów żelaza” na 70 stronach omówione są: odlewanie, walcowanie, przeciąganie na gorąco i na zimno, skrawanie, spiekanie, lutowanie, nitowanie, spawanie, obróbka cieplna i obróbka powierzchniowa. Oczywiście w tak małej objętości

można było zmieścić tylko definicje poszczególnych zabiegów oraz minimum podstawowych wiadomości. Dlatego rozdziały te mają dla mechaników stosunkowo niewielką wartość, tym bardziej, że np. w tak ważnym dziale jak obróbka cieplna znaleźć można szereg nieścisłości, a nawet błędów.

Znacznie ciekawszy dla mechanika jest rozdział zatytułowany „Własności i zastosowanie” — 75 stron. Omówione są w nim w bardzo przystępnej i przejrzystej formie układ żelazo-węgiel i odpowiednie struktury oraz wymienione w oparciu o normy niemieckie (DIN, SEL) wszystkie najważniejsze stopy żelaza, ich główne własności i zastosowanie. Przegląd ten jest poprzedzony szczegółowym wyjaśnieniem jak należy odczytywać i rozumieć poszczególne oznaczenia norm.

W części II omówione są: nikiel i jego stopy (własności innych metali stopowych podane są tylko tabelarycznie), metale szlachetne (złoto, srebro, platyna), metale kolorowe (olów, cynk, cyna, miedź) i metale lekkie (aluminium i jego stopy oraz magnez i jego stopy).

Część ta poprzedzona jest również wyjaśnieniem skrótów sposobem znakowania poszczególnych stopów wg norm niemieckich. Przy opisie każdego metalu podane są: pochodzenie jego rud, sposób przeróbki hutniczej wraz z przejrzystym schematem, własności fizyczne, chemiczne i mechaniczne, sposób zabezpieczenia przed korozją, zastosowanie oraz odnośne normy. W podobny sposób opisane są i stopy metali, ponadto dla każdego stopu podane są charakterystyczne metody obróbki.

Najwięcej miejsca (bo aż 70 stron na 154) poświęcone jest metalom lekkim (aluminium i magnez), a głównie ich stopom.

Ponieważ mechanicy najsłabiej orientują się w metalach nieżelaznych, więc przestudiowanie tej części może im dać stosunkowo dużo wiadomości przy małym nakładzie pracy, ponieważ sposób podawania wiadomości jest zwarty, a jednocześnie przystępny.

Książka przedstawia wartość specjalnie dla czytelnika niemieckiego. Dla czytelnika polskiego, ze względu na powoływanie się w niej na normy niemieckie, wartość ta jest oczywiście mniejsza. Tym nie mniej układ książki wydaje się bardzo celowy i dlatego warto się z nią zapoznać.

P. K.

Erich Benser „**WERKSTOFFKUNDE FÜR STAHLERZEUGENDE UND STAHLVERARBEITENDE BERUFE.**” Część 1. Format B5, stron 80, rysunków 43. Fachbuchverlag, GmbH, Leipzig, 1952.

Książka powstała w wyniku wykładów prowadzonych przez autora na kursach szkolenia zawodowego w Maxhütte VEB. Brak odpowiednich książek przydatnych do nauczania, materiałoznawstwa zachęcił autora do napisania podręcznika, w którym niezbędne wiadomości były by ujęte w sposób jasny, ogólnie zrozumiały a jednocześnie zwięzły.

Omawiany tomik stanowi część 1 podręcznika, w której opisane zostały stopy żelaza i stopy nieżelazne. Kolejność wykładu jest następująca: Podział stopów żelaza, Budowa stali, Podział stali, Normy stali, Składniki stopowe stali, Mikrostruktury stali, Wykres żelazo-węgiel, Obróbka cieplna (terminologia zabiegów), Hartowanie, Odpuszczanie, Utwardzanie dyspersyjne, Utwardzanie przez zgniot i rekrytalizacja.

Założenia, które sobie postawił autor, trzeba przyznać, że zostały osiągnięte. Ogromny materiał został przedstawiony bez wdawania się w szczegóły, w sposób jasny i zwięzły, przy czym bardzo umiejętnie zostały zdefiniowane wszystkie zasadnicze pojęcia. Ogólnie biorąc książka robi wrażenie konspektu wykładu, który może mieć wielką wartość dla słuchaczy odpowiednich kursów. Duża ilość miejsca poświęcona została normom materiałowym — podane zostało jakie normy w Niemczech obowiązują i wyjaśniony na przykładach sposób znakowania. Przystępnie i stosunkowo obszernie wyjaśniony został układ żelazo-węgiel.

Pod względem merytorycznym książka przedstawia się korzystnie. Z zauważonych niedociągnięć wymienić należy błędne określenie hartowania izotermicznego (Stufenhärtung — str. 56), przy którym jak wiadomo, martezyt nie powstaje.

Strona graficzna książki jest na wysokim poziomie. Bardzo dobry papier, dobre mikrografografie, przejrzysty układ z zaznaczeniem na marginesach głównych punktów składają się na to, że książkę z przyjemnością bierze się do ręki.

Podręcznik przeznaczony jest zasadniczo dla uczniów szkół zawodowych i wieczorowych szkół technicznych; mogą z niej korzystać także słuchacze średnich szkół technicznych i nauczyciele szkół zawodowych.

Wobec małej ilości egzemplarzy, jakie ewentualnie znaleźć można w naszych księgarniach, trudno książkę zalecać szerszemu gronu czytelników. Koniecznie jednak powinni się z nią zapoznać inżynierowie, którzy opracowują analogiczne podręczniki w języku polskim.

P. K.

Szybkie tempo uprzemysłowienia kraju i związany z tym masowy dopływ do przemysłu budowy maszyn niewykwalifikowanych robotników postawił sprawę wdrożenia tych pracowników do zawodu i podniesienia ich kwalifikacji zawodowych jako zagadnienie nadzwyczaj ważne.

Jednym ze środków podnoszenia kwalifikacji nowych rzesz niewykwalifikowanych robotników może i powinna być książka techniczna dostosowana odpowiednio do poziomu odbiorcy pod względem opracowania treści, a pod względem doboru tematyki odpowiadająca potrzebom gospodarki narodowej w dziedzinie przemysłu budowy maszyn.

Państwowe Wydawnictwa Techniczne przystępują obecnie w szerokim zakresie do wydawania dla niewykwalifikowanych robotników książek-broszur o:

- określonej tematyce,
- określonym zasięgu ilościowym,
- odpowiednich cechach wydawniczych.

a) Tematyka

1. Opisy podstawowych czynności przy prostych procesach technologicznych (typ instruktażu prawidłowej pracy, np. „Tożnienie w kłach”, „Praca pilnikiem”, „Pomocnik monter” itp.).

2. Obsługa prostych urządzeń lub maszyn, np. „Obsługa pily do metalu”, „Obsługa wózków transportowych” itp.

3. Ogólny instruktaż organizacyjny np. „Wskazówki dla nowozatrudnionych w przemyśle budowy maszyn”.

4. Upowszechnienie przodujących metod pracy wybitnych racjonalizatorów polskich i radzieckich, np. „Metoda Kowalowa”, „Nóż Kolesowa”.

5. Tematy ogólnotechniczne stanowiące podbudowę dla zawodu, np. „Wskazówki bezpiecznej pracy”, „Mała mechanizacja”, „Czytanie wykresów”, „Co to jest racjonalizacja”, „Organizacja miejsca pracy” itp.

b. Zasięg ilościowy

Ze względu na koszty wydawnicze oraz trudności rozprzestrzenienia podejmować można do realizacji drukiem takie tematy książek, które posiadają masowych odbiorców, a więc nakład których przekroczy 1500 egz.

c. Cechy wydawnicze

Książki dla nowozatrudnionych powinny posiadać około 30—50 stron druku formatu A5, odznaczać się prostym, jasnym i przystępnym stylem i słownictwem, powinny posiadać dużą ilość prostych, perspektywicznych rysunków, a w treści ich powinien być położony silny akcent na zagadnienia wychowawcze, podkreślenie ważności zawodu, perspektywę drogi do awansu itd.

Celowy dobór tematyki odpowiadający aktualnym i ważnym potrzebom gospodarki narodowej może być dokonany wyłącznie na drodze ścisłej współpracy:

- świadomych pracowników przemysłu,
- klubów techniki i racjonalizacji,
- zakładowych kół stowarzyszeniowych (SIMP),
- kierownictwa zakładów,
- rady zakładowej

współ z redakcją „Mechaniki” Państwowych Wydawnictw Technicznych.

Dlatego też świątli pracownicy lub organizacje zakładowe powinny przeanalizować w swoim zakładzie pracy:

1. jakie tematy interesują dany zakład pracy i które z nich nadają się do opracowań broszur dla nowozatrudnionych.

2. W przypadku ustalenia tematu:

- a. opracować szczegółowy spis treści proponowanej broszury,
- b. wytypować kandydata lub kandydatów na autorów i opiniodawców.

Kandydatami tymi powinni być pracownicy posiadający duże doświadczenie praktyczne w zakresie podanego tematu i zdolność łatwego i przystępnego pisania. Wskazane jest, jak wykazuje doświadczenie, aby broszury tego rodzaju opracowywał zespół złożony z inżyniera lub technika oraz robotnika. Zapewniona wówczas będzie w broszurze poprawność teoretyczna i praktyczna, oraz przystępność wykładu,

c. przesłać do redakcji „Mechaniki” PWT, Warszawa, Mazowiecka 2/4 zgłoszenia na opracowanie broszury dla nowozatrudnionych, podając tytuł, szczegółowy spis treści, nazwiska i adresy proponowanych autorów i opiniodawców. Zgłoszenia te mogą nadsyłać organizacje zakładowe, jak również niezależnie od tego i poszczególni pracownicy.

*

*

*

Przed kołami zakładowymi Stowarzyszenia SIMP otwiera się nowe, wielkie i wdzięczne pole pracy. Działanie członków stowarzyszenia na tym odcinku powinno przejawiać się nadzwyczaj żywo, zgodnie z chlubną tradycją współpracy inżynierów i techników mechaników z robotnikami i inicjatywą akcji wydawnictw technicznych.

A zatem do pracy i współzawodnictwa na odcinku inicjowania i pisania broszur dla nowozatrudnionych w przemyśle budowy maszyn!

H. Ch.

WIADOMOŚCI SIMP

Rozszerzone Zebranie Zarządu Głównego SIMP poświęcone omówieniu zadań wynikających z uchwał IX Plenum KC PZPR

Dnia 13.XII.1953 roku odbyło się posiedzenie Zarządu Głównego SIMP specjalnie poświęcone przedyskutowaniu treści obrad IX Plenum KC PZPR oraz ustaleniu najważniejszych form mobilizacji inżynierów i techników mechaników do wykonania zadań postawionych przed przemysłem maszynowym.

Poza członkami Zarządu SIMP w posiedzeniu wzięli udział przewodniczący komisji, sekcji i innych organów, działających przy Zarządzie Głównym, przewodniczący oddziałów terenowych, delegaci najbardziej aktywnych kół zakładowych, przedstawiciele redakcji branżowych czasopism technicznych.

Zebranie zajął przewodniczący SIMP *kol. Z. Keh*, mówiąc o wielkiej roli resortu przemysłu maszynowego w świetle uchwał IX Plenum oraz obowiązkach, jakie spadają w wyniku realizacji tych uchwał na stowarzyszenia naukowo-techniczne.

Referat programowy wygłosił *kol. E. Matkiewicz*, wiceprzewodniczący Z. G. SIMP. Nawiązując do odbytego w r. 1952 II Kongresu Inżynierów i Techników, referent omówił na wstępie rolę i osiągnięcia inteligencji technicznej w rozwoju socjalistycznego przemysłu maszynowego. W dalszej części referatu prelegent wskazał na wielką rolę IX Plenum KC PZPR, na którym dokonano podsumowania dotychczasowych wyników realizacji planu sześcioletniego i wysunął nowe zadania, zmierzające do podniesienia stopy życiowej ludności miast i wsi. Omówił także wynikające stąd obowiązki przemysłu maszynowego oraz zakres środków zapewniających wykonanie planów. Referent sformułował konkretne zadania postawione przed naszym Stowarzyszeniem, a zwłaszcza przed najbliższymi ogniwami stowarzyszenia czyli kołami zakładowymi.

W bardzo żywej dyskusji, uczestnicy zebrania poruszali szeroki zakres zagadnień w rozwiązywanie których musi włączyć się nasze Stowarzyszenie, pragnąc wykonać zadania wysunięte przez przemysł. Wiele uwagi poświęcono organizowanym przez

SIMP kursom, odczytom i naradom naukowo-technicznym wychodząc z założenia, że szerzenie postępu technicznego uwarunkowane jest stałym i systematycznym podnoszeniem kwalifikacji zawodowych. Również wiele wypowiedzi dotyczyło form i wyników pracy kół zawodowych.

Rzecz szczególna, że może po raz pierwszy na zebraniu aktywu SIMP tak mocno stawiano zagadnienia ekonomiczne, omawiając planowanie wewnątrzzakładowe, formy wdrożenia rozrachunku gospodarczego i metody walki o obniżenie kosztów własnych. Wreszcie wiele uwagi poświęcono zagadnieniu oszczędzania surowców i roli w tym zakresie zarówno technologów jak i konstruktorów.

Wypowiedzi uczestników posiedzenia podsumował *kol. Keh*, po czym *kol. M. Wakalski* odczytał projekt uchwały Zarządu Głównego SIMP. Tekst jednomyślnie uchwały jest następujący:

Walka o szybsze podniesienie stopy życiowej mas pracujących wymaga ujawnienia i wykorzystania wszystkich możliwości i rezerw produkcyjnych, zapewnienia nieustannego wzrostu i doskonalenia produkcji, wzrostu wydajności pracy, podniesienia poziomu socjalistycznej organizacji produkcji, podniesienia kwalifikacji pracowników, rozwijania socjalistycznego współzawodnictwa pracy i ruchu racjonalizatorskiego.

Nakreślone przez IX Plenum KC PZPR zadania wymagają dla ich realizacji zaostreżenia walki z wszelkimi przejawami marnotrawstwa i pojębienia systemu oszczędnościowego w całej gospodarce narodowej, wymagają od pracowników przemysłu maszynowego pogłębienia i usprawnienia ich pracy.

Po wysłuchaniu i przedyskutowaniu referatu na temat zadań Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich w świetle uchwał IX Plenum KC PZPR — Zarząd Stowarzysze-

nia stwierdza, że naczelnym zadaniem SIMP jest włączenie wszystkich inżynierów i techników zatrudnionych w przemyśle maszynowym do walki jaką toczy klasa robotnicza o zbudowanie w Polsce ustroju socjalistycznego.

Inżynierowie i technicy przemysłu maszynowego powinni zmobilizować swe siły szczególnie w kierunku:

- a) przyspieszenia rozwoju gałęzi produkcji związanych z wytwarzaniem podstawowych środków produkcji, a w szczególności maszyn rolniczych oraz związanych z zaspokojeniem potrzeb życiowych mas pracujących,
- b) stałego podnoszenia jakości produkcji,
- c) wprowadzania i rozszerzania nowych metod pracy,
- d) osiągania najwyższej oszczędności materiałów.

Specjalną uwagę należy zwrócić na właściwą ekonomikę produkcji i aktywny udział inżynierów i techników w walce o obniżenie kosztów własnych i ujawnienie ukrytych rezerw przez rozszerzanie i pogłębianie planowania wewnątrzzakładowego oraz wprowadzania rozrachunku gospodarczego.

Jako wytyczne dalszego działania Stowarzyszenia Zarząd przyjmuje:

1) Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich winno rozszerzyć swoją działalność włączając do wykonania postawionych przed nim zadań nie tylko swoich członków ale wszystkich inżynierów i techników zatrudnionych w przemyśle maszynowym,

2) Koła zakładowe SIMP jako podstawowe ognia pracy stowarzyszeń naukowo-technicznych winny brać czynny udział

w opracowywaniu planów postępu technicznego w zakładach, jak również w ich realizacji i upowszechnianiu.

3) Koła zakładowe SIMP winny oprzeć się o jak najliczniejszą sieć brygad robotniczo-inżynierskich, które wiążąc wiedzę inżyniera z praktyką robotnika powinny rozwiązywać trudności w opanowywaniu realizowanych, podstawowych zadań zakładu oraz planów produkcji dodatkowych.

4) Koła zakładowe SIMP winny nawiązać jak naściślejszą współpracę z Klubami Techniki i Racjonalizacji pobudzając do wzmoczenia myśli twórczej racjonalizatorów i nowatorów.

5) Koła zakładowe SIMP winny włączyć się do rozwijającego się współzawodnictwa, które jest podstawowym warunkiem wykonania narodowych planów gospodarczych.

Stwierdzając, że możliwość wprowadzania postępu technicznego uzależniona jest od stałego podnoszenia kwalifikacji zawodowych, wszystkie ognia SIMP muszą ponadto jak najszerszej rozwinąć akcję szkoleniową przez propagowanie czytelnictwa prasy technicznej, odczyty, kursy i konferencje naukowo-techniczne ze specjalnym uwzględnieniem, napływających do przemysłu młodych inżynierów i techników.

Zarząd Główny SIMP wyraża przekonanie, że ognia organizacyjne stowarzyszenia podejmą z entuzjazmem nowe zadania postawione przed nimi w wyniku uchwał IX Plenum KC PZPR, potrafią zmobilizować do ich realizacji wszystkich inżynierów i techników zatrudnionych w przemyśle maszynowym, przyczyniając się do zwycięstwa w walce o szybszy wzrost stopy życiowej mas pracujących w obecnym okresie budownictwa socjalistycznego.

KRONIKA

Nowe budowie planu 6-letniego

— W odlewni fabryki Maszyn Zręcznych w Starołęce uruchomiono wielki żeliwniak, którego dokumentację techniczną otrzymała fabryka ze Związku Radzieckiego.

— Na budowie Kujawskich Zakładów Przemysłu Tłuszczowego w Kruszwicy, które będą produkować tłuszcze jadalne dobiega końca montaż urządzeń.

— Oddano do użytku w Warszawie nowoczesną chłodnię. Jest to pierwsza w kraju wielka chłodnia przeznaczona na przechowywanie owoców i warzyw. Maszyny i pełne urządzenia techniczne wyprodukowane zostały w kraju.

— Zakończono pierwszy etap budowy jednej z największych i najnowocześniejszych w kraju cegielni w Zestawicach.

— Dobiega końca ostatni etap budowy elektrowni „Miechowice“.

— Nowoczesna cegielnia lubelska „Horodyszcze“ wybudowana na miejscu starego zakładu rozpoczęła już normalną produkcję.

— W rejonie Wrocławia buduje się wielką elektrownię ciepłą „Czechnica“. Nowy zakład powstaje na podstawie projektu polskich inżynierów.

— W rejonie olkusko-chrzanowskim trwają prace nad przywróceniem do eksploatacji zatopionej kopalni rud.

— W południowej dzielnicy Warszawy na Służewcu powstaje nowa dzielnica przemysłowa.

— Załoga Hutniczych Zakładów w Gliwicach wykonała dla Nowej Huty pierwszy nie produkowany dotąd w Polsce przechylny piec martenowski o wielkiej pojemności.

— W Kędzierzynie został rozpalony pierwszy gazogenerator, wytwarzający gaz do syntezy amoniaku. W ten sposób rozpoczął się rozruch technologiczny zakładu azotowego w kombinacie.

— W dniu 4 grudnia ub. r. zakończono budowę progów wodnych na Odrze w Brzegu Dolnym oraz puszczono rzekę rowym korytem. W ten sposób udostępniono dalszy odcinek Odry dla żeglugi.

— W dniu święta górniczego ruszyła wielka kopalnia miedzi w rejonie Bolesławca na Dolnym Śląsku. Obiekt ten przyczyni się do dalszego uniezależnienia gospodarki narodowej od importu.

— W grudniu oddano do eksploatacji kopalnię „Kościszko-Nowa“ oraz „Rokitnica II“ — dwa nowe, wielkie najbardziej nowoczesne zakłady przemysłu węglowego.

— W wielkim kombinacie bawełnianym w Andrychowie oddano do eksploatacji ostatni zespół maszyn przędzalniczych. W ten sposób budowa przędzalni cienkoprzędnej została ukończona.

Zgon wielkiego uczonego

Dnia 20 listopada ub. r. zmarł w Warszawie wybitny uczony polski, członek Prezydium Polskiej Akademii Nauk, wieloletni rektor Uniwersytetu Warszawskiego, kierownik Zakładu Fizyki Doświadczalnej U. W. prof. dr Stefan Piętkowski.

Współzawodnictwo o wysoką jakość produkcji

Czołowi inicjatorzy nowych form współzawodnictwa w podnoszeniu jakości produkcji: Wiktor Saja, Wanda Sygdiak, Marian Morawski i Władysław Górecki wystąpili z wezwaniem do ludzi pracy całego kraju o podjęcie walki „o wyższą jakość, trwałość i estetykę produkcji“.

Największy gabinet ochrony pracy

Z inicjatywy CRZZ w Zakładach w Szopienicach powstał największy i najlepiej wyposażony na terenie kraju gabinet ochrony pracy. W gabinecie prowadzone są zajęcia szkoleniowe i kursy dla pracowników.

Pierwszy turbozespół krajowej produkcji

W Zakładach Mechanicznych im. K. Świerczewskiego w Elblągu wyprodukowano pierwszy turbozespół. Jest on wykonany całkowicie z surowców krajowych i na podstawie dokumentacji technicznej opracowanej przez polskich konstruktorów pod kier. prof. R. Szewalskiego.

Konferencja oszczędności materiałów

W dniach od 25 do 29.XI.53 r. odbyła się w Warszawie organizowana przez PAN, PKPG i SIMP wielka konferencja poświęcona zagadnieniom tworzyw w budowie maszyn i narzędzi.

Narada aktywu przemysłu maszynowego

Dnia 2.12.53 odbyła się wielka narada aktywu przemysłu maszynowego. Na naradzie omówiono zadania przemysłu maszynowego na rok 1954 i 1955 wynikające z planu 6-letniego oraz też IX Plenum.

Wydawca: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA, Warszawa, ul. Czackiego 3/5

KOMITET REDAKCYJNY: prof. inż. Władysław GWIAZDOWSKI, inż.-mech. Paweł KOSIERADZKI, inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER, inż.-mech. Zdzisław MARCINIAK, inż.-mech. Kazimierz OCHĘDUSZKO, inż.-mech. Jan TUSZYŃSKI, inż.-mech. Czesław WACEWICZ, inż.-mech. Eugeniusz WOLNIEWICZ.

Redaktor naczelny inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI.

Redakcja przyjmuje codziennie od godz. 9.30 do 16.30.

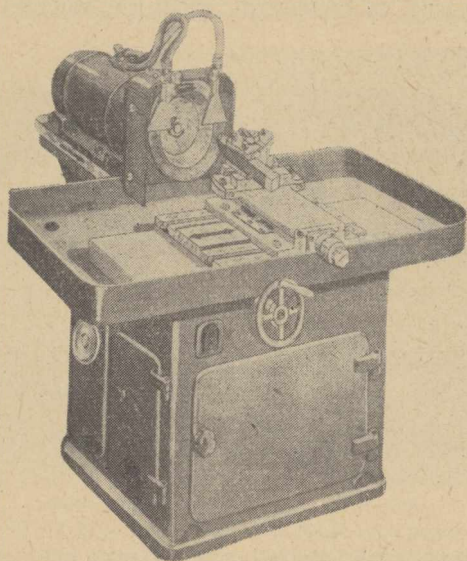
Adres Redakcji: Warszawa, Czackiego 3/5, tel. 6.74-61, wewn. 35

7-ca redaktora naczelnego inż.-mech. Wiesław GRABOWSKI.

Redaktor techniczny Józef IZYCKI.

PROTOTYP OSTRZARKI WYSOKOWYDAJNEJ Z ELASTYCZNYM DOCISKIEM NOŻY

W IOOS ukończono konstrukcję prototypu wysokowydajnej ostrzarki¹⁾, przeznaczanej do ostrzenia noży z płytkami z węglików spiekanych.



Rys. 1. Prototyp wysokowydajnej ostrzarki z elastycznym mocowaniem noża.

Ostrzenie noży odbywa się wyłącznie od powierzchni przyłożenia. Wydajność skrawania jest przeszło 30 razy większa w porównaniu z dawną metodą sztywnego zamocowania noża.

W projekcie prototypu spawanego wykorzystano dotychczasowe doświadczenia IOOS z prób na przyrządzie uniwersalnym (napęd ręczny) do elastycznego szlifowania noży, zamontowanym na ostrzarce typu Gisholt i na ostrzarce typu SAR oraz z przystosowanej do tego celu ostrzarki typu ONM. Spawana konstrukcja pozwoliła na szybkie wykonanie prototypu w warsztatach IOOS i uruchomienie go z końcem października 1953 r. Wyniki badań ostrzenia elastycznego dadzą podstawę do konstrukcji ostrzarki przeznaczonej do seryjnej produkcji.

Charakterystyka obrabiarki:

maks. wymiary trzonka ostrzonego noża	25×40 mm
prędkość obwodowa ściernicy	12 m/sek
średnica ściernicy	250 mm
ściernica karborundowa garnkowa zbieżna	φ 250
średnia prędkość przesuwu noża po czole ściernicy (prędkość suportu wzdłużnego)	4,8 m/min
skok suportu wzdłużnego	120 mm
maks. siła nacisku sprężyny poprzecznej	105 kG
jednostkowy nacisk obliczeniowy noża na ściernicę	13 kG/cm ²
moc silnika napędzającego ściernicę	2 kW
moc silnika napędzającego suport	0,3 kW
moc pompy chłodziwa	0,25 kW
wydajność pompy chłodziwa	50 l/min
pojemność zbiornika na chłodziwo	32 l
długość ostrzarki	1200 mm
szerokość ostrzarki	1100 mm
wysokość ostrzarki	1150 mm

Ściernicę zamocowano wprost na wale handlowego silnika 2 (rys. 2) o prędkości obrotowej 950 obr/min, w którym wymieniono łożyska promieniowe na kulkowe jednorzędowe skośne oraz dodano uszczelki filcowe w pokrywach łożysk.

Noż wykonuje ruch posuwisto-zwrotny o częstotliwości 20/min, zaś silnik ze ściernicą dosuwany jest do noża przy pomocy kółka ręcznego, umieszczonego na przedniej ścia-

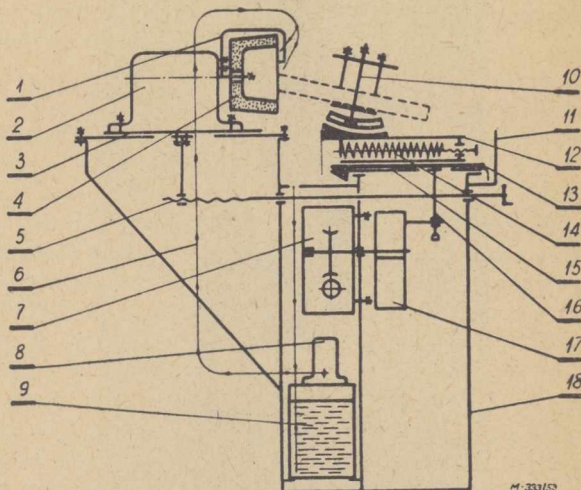
nie korpusu, na której znajdują się przyciski sterownicze silników.

Kółko ręczne na pokrywie z lewej strony korpusu służy do ręcznego przesuwania suportu wzdłużnego.

Wielkość nacisku sprężyny, regulowaną rękojeścią gwiazdową, odczytuje się na skali na suporcie poprzecznym.

Suport poprzeczny przesunąć należy na lewą stronę czoła ściernicy dla ostrzenia noży prawych, na prawą — dla noży lewych; w zależności od tego strumień cieczy chłodzącej kierowany jest na lewą lub prawą stronę ściernicy przy pomocy zaworu trójdrożnego, zamocowanego na korpusie silnika ze ściernicą.

W wannie blaszanej 11 zamocowanej do korpusu wykonanego również z blach znajduje się odpowiednio profilowana żeliwna prowadnica, na której spoczywa swobodnie suport dolny 13. Napęd od silnika kołnierowego (1390 obr/min) przenoszony jest na suport 13 poprzez sprzęgło elastyczne, skrzynkę przekładniową 7 ze ślimakiem i ślimacznica o przeniesieniu $i = 1/70$, korbę z przeciwwagą 17, korbowód i przykręconą do suportu dźwignię 16. Wał ślimaka, ślimacznicy i korbowód pracują na łożyskach tocznych. Skrzynka przekładniowa przymocowana jest do środkowej ściany korpusu. Dwie powierzchnie nośne prowadnicy 15 smarowane są olejem przy pomocy pływaków, przekładnia ślimakowa — olejem o lepkości 200E, łożyska korbowodu — smarem stałym. Prowadnica pokryta jest osłonami przykręconymi z obu stron suportu 13. Suport ten utrzymuje się na prowadnicy własnym ciężarem i składową pionową od siły korbowodowej.



Rys. 2. Schemat ostrzarki do wysokowydajnego ostrzenia noży.

Na suporcie wzdłużnym 13 przymocowany suport poprzeczny 12 posiada wewnątrz sprężynę 14 o regulowanym nacisku, a na zewnątrz skalę nacisków sprężyny wycechowaną w cm² przekrojów trzonka ostrzonego noża. Umieszczony na suporcie 13 imak 10, obracany dookoła osi poziomej, stale równoległej do czoła ściernicy i prostopadłej do niej osi ruchomej, pozwala na ostrzenie głównych i bocznych płaszczyzn przyłożenia przez ustawienie odpowiednich kątów na dwóch podziałkach kątowych — pionowej i poziomej. Zaznaczyć należy, że na podziałkach nastawia się kąty podawane na rysunkach noży wg przyjętych zasad ich wymiarowania, a nie kąty przeliczeniowe.

W korpusie między środkową i tylną ścianą umieszczono na podstawkach zbiornik chłodziwa 9 z pompą elektryczną 8. Przewody 6 doprowadzają chłodziwo na noż obrabiany i ściernicę.

Andrzej Wierzbicki

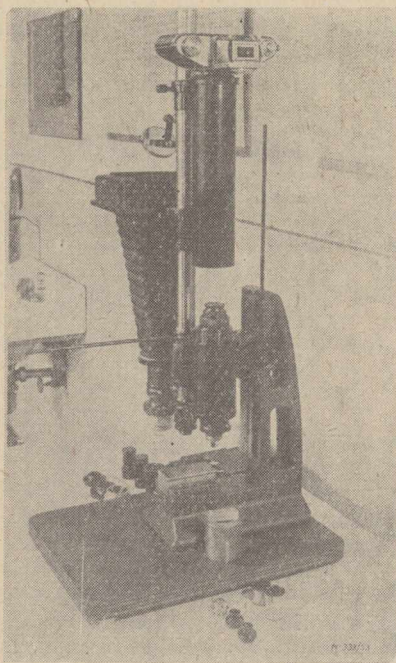
¹⁾ Opatrej na zasadzie ostrzenia z dociskiem elastycznym wg patentu Nr 36510 mgr inż. S. Markowskiego, inż. B. Kellera i F. Saka.

Ruch racjonalizatorski obejmuje w Instytucie Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem w Krakowie ogół pracowników, tj. pracowników naukowych, technicznych i administracyjnych. Pomysły racjonalizatorskie obejmują swą tematyką zagadnienia związane z zakresem prac Instytutu, a ponadto tematy z dziedzin pokrewnych. Niniejsza krótka notatka nie może zawierać opisu całego dotychczasowego dorobku IOOS na odcinku wynalazczości. Omówione są w niej tylko dwa pomysły wniesione do Komórki Wynalazczości, o których nie wspomniano dotychczas w „Wiadomościach“.

Uniwersalny aparat do obserwacji i zdjęć makro- i mikroskopowych — udoskonalenie mgr inż. A. Zdaniewskiego.

W pracowniach naukowo-badawczych, laboratoriach itp. za-chodzi często konieczność prowadzenia obserwacji mikroskopo- wych jakiegoś obiektu oraz wykonywania zdjęcia mikroskopo- wego w skali np. 1:1, 1:5, itd. i zdjęcia mikroskopowego w skali np. 1:100, 1:500 itp.

Chcąc wykonać powyższe prace trzeba posiadać co najmniej trzy znane aparaty oddzielnie, tj. mikroskop (do obserwacji), aparat do makrofotografii i aparat do mikrofotografii, z których każdy przewidziany jest do wykonania ściśle ograniczonego zadania i żaden z tych aparatów nie może zastąpić drugiego. Ponadto, chcąc wykonać te same zdjęcia na błonach zwojo- wych i na kliszach — należałoby posiadać po dwa aparaty. Razem z mikroskopem stanowiłoby to pięć różnych aparatów. Posługiwanie się tyloma aparatami jest niedogodne, zajmujące dużo miejsca, koszt 5 aparatów jest znaczny. Udoskonalenie łączy tych pięć aparatów w jeden (rys. 1). Aparat Mi-Ma zbu-



Rys. 1. Wygląd zewnętrzny aparatu Mi-Ma.

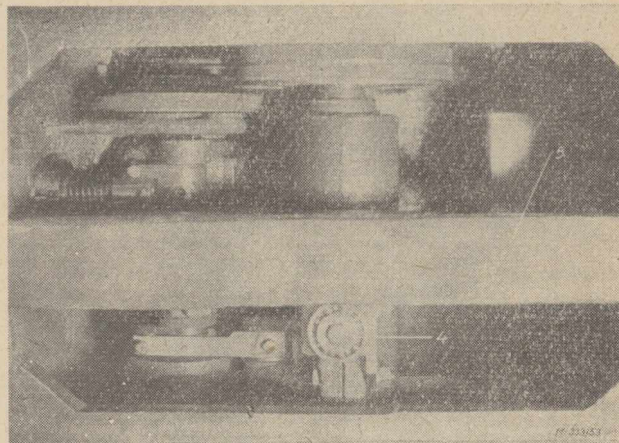
dowany na wspólnym statywie i posiadający wspólny słup, eli- minuje konieczność przenoszenia się z obiektywem z jednego aparatu na drugi i następny, jak też powtarzania ustawienia celem znalezienia odpowiedniej skali i ostrości zdjęć, co było rzeczą żmudną i długotrwałą. Uzyskano możliwość obserwacji

i łatwość robienia zdjęć w każdej żądanej skali powiększenia, aż do granic osiągalnych w mikroskopie.

Koszt aparatu uniwersalnego jest kilkakrotnie niższy niż koszt kilku oddzielnych aparatów, poza tym uzyskano sprzęt, który może być wykonany całkowicie w kraju, a więc uzyskano oszczędność dewizową.

Urządzenie do usunięcia luzów poosiowego przesunięcia wrzeciona ostrzarki ONM — usprawnienie szlifierza F. Saka.

Ostrzarka typu ONM skonstruowana jest w ten sposób, że posiada wrzeciono osadzone na długim wahliwym ramieniu. Wahliwe ramię osadzone jest z drugiej strony u dołu na obra- cającym się walcu. Nawet najbardziej dokładny montaż wahli- wego ramienia na obrotowym walcu nie może zapewnić na



Rys. 2. Wygląd napędu ostrzarki ONM.

dłuższy okres czasu takiego stanu rzeczy, aby nie istniały w pasowaniu luzu, powodujące poosiowe przesunięcia wrze- ciona ostrzarki ONM, tym bardziej, że przy ostrzeniu na wrze- ciono działa poprzez tarczę szlifierską dość duża siła skiero- wana wzdłuż jego osi. Niewielkie luzy występujące przy osadza- niu wahliwego ramienia dają w rezultacie duże poosiowe prze- sunięcia wrzeciona w górnej jego części.

Pomysł racjonalizatorski szlifierza ob. Fr. Saka eliminuje luzy wpływające ujemnie na przebieg szlifowania oraz przy- czynia się do zwiększenia międzyremontowego okresu ostrzarki.

Usprawnienie F. Saka polega na tym, że do ostrzarki doda- jemy łożysko toczne kulkowe 4 oraz prowadnicę 5 (rys. 2). Pierścień łożyska tocznego kulkowego zamocowany jest pozio- mo na górnej części wahliwego ramienia. Prowadnica (listwa oporowa) wmontowana jest prostopadle do osi wrzeciona na obudowie wrzeciennika. Pierścień łożyska kulkowego toczący się po prowadnicy nie pozwala na odchylenie się wahliwego ramienia w kierunku działania siły poosiowej występującej przy ostrzeniu poprzez tarczę szlifierską na wrzeciono osadzo- ne w górnej części wahliwego ramienia.

Prowadnicę należy tak zamontować w korpusie wrzecienni- ka, aby zapewnić prostopadłość powierzchni roboczej prowad- nicy (po której wykonuje ruch wahadłowy zwrotny łożysko toczne kulkowe) względem osi wrzeciona ostrzarki. Prowadnica winna być zamontowana w takiej odległości, aby zapewnić na- leżyty luz zasuwy, wykonującej ruch wahadłowy wraz ze ściernicą i zabezpieczającej przed wnikaniem pyłu szlifierskiego do wrzeciennika.

Erwin Żabiński

Errata do „Wiadomości IOOS” zeszyt 12/53

W tabl. 1 notatki pt. „Pomiar sztywności tokarek przy obciążeniu jednoskładowym” wymiar sztywności j_w, j_k, j_s, j_o winien być kg/mm , a nie jak omyłkowo podano kg/mm^2 .

KSIAŻKI NADEŚLANE

Mgr inż. Walenty Czyrski „**SPAWANIE STALI STOPOWYCH**”. Format B5, stron 222, rysunków 133, tablic 77. PWT, Warszawa, 1953. Cena zł 26,—

W książce podano ogólną charakterystykę stali stopowych omówiono ich spawalność, technologię spawania oraz procesy metalurgiczne zachodzące podczas spawania tych stali.

Praca przeznaczona jest dla techników i inżynierów; może również stanowić książkę pomocniczą dla studentów wyższych szkół technicznych.

J. S. Alakriński i A. I. Parmienow „**PLANOWANIE WYKONAWCZE W WYDZIAŁACH NARZĘDZIOWYCH**”. Tłumaczył rosyjskiego T. Machnik. Format A5, stron 104, rysunków 5, tablic 25. Polskie Wydawnictwa Gospodarcze, Warszawa, 1953. Cena zł 6,70.

Książka omawia zagadnienia przygotowania produkcji narzędzi, opracowania programu produkcji, planowania miesięcznego dobowo-zmianowego, ewidencji, kontroli i służby dyspozytorskiej w wydziałach narzędziowych zakładów budowy maszyn.

Książka przeznaczona jest dla mistrzów wydziałów narzędziowych oraz personelu zajmującego się organizacją produkcji i planowaniem w tych wydziałach. Może ona być wykorzystana również w fabrykach specjalizujących się w produkcji narzędzi i przyrządów oraz we wszystkich zakładach przemysłowych posiadających własne zakłady remontowe.

Inż. Leszek Król „**ZELGRODA**”. Format A5, stron 75, rysunków 35, tablic 4. PWT, Stalinogród, 1953. Cena zł 5,—

Książka zawiera szczegółowy opis procesu dymarskiego otrzymywania żelgrodu w piecu obrotowym. Opis procesu poprzedzono rótkim szkicem historycznym o powstaniu i rozwoju dymarek raz charakterystyką materiałów wsadowych dla procesu dymarskiego.

Książka przeznaczona jest dla robotników wykwalifikowanych, techników zatrudnionych w przemyśle hutniczym i dla słuchaczy technicznych szkół hutniczych.

Mgr inż. Edwarda Szuyska „**LABORATORIUM CHEMICZNE PRZY ODLEWNI ŻELIWA**”. Format A5, stron 63, rysunków 37, tablic 7. PWT, Warszawa, 1953. Cena zł 5,—

W książce omówiono w oparciu o Polskie Normy analizę chemiczną wyznaczenia pięciu podstawowych składników żeliwa: węgla, manganu, krzemu, fosforu i siarki i analizę kropelkową składników stopowych. Poza tym w książce podano opis urządzenia podręcznego laboratorium chemicznego w odlewni żeliwa i omówiono wyposażenie takiego laboratorium w sprzęt, aparaturę, szkło i chemikalia.

Mgr inż. Leonid Andrejew i mgr inż. Zbigniew Sobczyk „**OBSŁUGA PRZEPYCHOWYCH PIECÓW WALCOWNICZYCH**”. Format A5, stron 99, rysunków 65, tablic 11. PWT, Stalinogród, 1953. Cena zł 6,70.

Książka zawiera ogólne wiadomości o cieple, spalaniu, pomiarach temperatur i ciśnienia oraz opisy przepychowych pieców grzewczych i ich obsługę podczas uruchamiania, prowadzenia i zatrzymywania. Ponadto w książce zamieszczono przepisy bezpieczeństwa pracy.

Książka przeznaczona jest dla wykwalifikowanych robotników obsługujących przepychowe piece grzewcze oraz mistrzów.

Mgr inż. Tadeusz Lewicki „**CZĘŚCI MASZYN W ZARYSIE**”. Format B5, stron 125, rysunków 227, tablica 1. PWT, Warszawa, 1953. Cena zł 10,50.

W książce omówiono przystępnie konstrukcję i zastosowanie typów części maszyn oraz tworzenie z nich połączeń, łożyskowań i napędów. Omówienie to oparte jest na najprostszyc wzorach i obliczeniach. Klasyfikację części maszyn i ich nazwy uzgodniono z używanymi przez prof. Moszyńskiego w książce pt. „Wykład elementów maszyn”.

Książka przeznaczona jest dla wykwalifikowanych robotników przemysłu metalowego. Może być cenną pomocą dla racjonalizatorów i nowatorów.

CZASOPIŚMA NADEŚLANE

„**WIADOMOSCI URZĘDU PATENTOWEGO**” zeszyt 5/53: inż. Karol Szelaq i inż. Czesław Więcek „Pomoc techniczna wynalazczości pracowniczey” (3, 5), inż. G. Jonscher „Jak dokumentacja CIDNT umożliwia zapoznanie się z poszczególnymi dziedzinami techniki” (3, 5), N. Kronik „Wynalazcy i racjonalizatorzy walczą o wysoką jakość produkcji” (3).

„**PRZEGLĄD ODLEWNICTWA**” zeszyt 11/53: inż. Jan Rączka „Najnowsze osiągnięcia ZSRR w dziedzinie produkcji modyfikowanego żeliwa ciągliwego” (6, 5), inż. Mieczysław Patkowski „Doświadczenia przemysłowe w produkcji odlewów żeliwa ciągliwego (C), A. S. Zieriew „Metodyka normowania użycia metalu na odlewy” (2), H. Szaron, B. Morozow, W. Płaniewicz „Porowatość gazowa odlewów ze stopów magnezu” (3, 5), A. J. Antonow, P. J. Kantor, M. S. Miskin „Próba zastosowania statystycznych metod analizy i kontroli w odlewni” (1, 5).

„**WIADOMOSCI PKN**” zeszyt 7/53: prof. inż. S. Szulc „Gładność powierzchni w budowie maszyn” (7), prof. dr inż. W. Morzyński „O celowości dalszej rozbudowy ciągów liczb normalnych” (7), inż. W. Brodowicz „Porównanie układów tolerancji IT i PN” (3, 5), inż. J. Lubert „Uzgodnienie polskich norm części maszyn ze standartami radzieckimi” (4), inż. J. Zacharewski „Metody i sposoby przejścia na układ pasowań OST w przemyśle obrabiarkowym” (8, 5), inż. S. Faliński „Zasadnicze wytyczne postępowania przy przejściu z układu pasowań SA na OST w odniesieniu do dokumentacji i procesu technologicznego” (3, 5), G. Szymkiewicz „Normy a osiągnięcia postępu technicznego” (3), S. F. „Kierunek normalizacji w konstruowaniu maszyn” (3), „Kontrola prawidłowości normalizacyjnej ryunków technicznych” (2), projekt normy PN/N-01102 „Oznaczenia najważniejszych wielkości we wzorach fizycznych i technicznych. Ciepło i fizyka cząsteczkowa” (3).

„**PRZEGLĄD TECHNICZNY**” zeszyt 11/53: Tadeusz Lipski „Inżynierowie i technicy w pracy związków zawodowych” (3, 5),

inż. Jerzy Wróblewski „Nowe elementy oceny układów mechanizacji” (3, 5), inż. Stanisław Rytwiński „O racjonalne wykorzystywanie materiałów w budowie maszyn i urządzeń” (5, 5), mgr Andrzej Prądkzyński „Zastosowanie rentgenografii strukturalnej w zagadnieniach przemysłu metalowego” (4).

Zeszyt 12/53: inż. Jan Porębski „Prasa techniczna — orężem walki stowarzyszeń naukowo-technicznych o postęp techniczny” (7).

„**PRZEGLĄD MECHANICZNY**” zeszyt 12/53: inż. Jan Kaczmarek i inż. Zbigniew Żurawski „Jednoskładowa sztywność statyczna obrabiarek” (4, 5), inż. Zbigniew Górny i inż. Krzysztof Rutkowski „Odlewnicze brązy cynowe i cynowo-olowiowe oraz ich stopy zastępcze w budowie maszyn” (6, 5), inż. Wacław Cegielski „Porowate łożyska spiekane z proszków żelaznych (cz. II. — 2, 5), inż. Jerzy Felsz „Bakelit jako uniwersalny materiał zastępczy metali nieżelaznych” (2), „Przenoszenie i upowszechnianie doświadczeń w budowie maszyn” (1, 5), „Urządzenie do badania odporności na zużycie prowadnic obrabiarek o ruchu prostoliniowym” (1), „Możliwości wykorzystania mikroskopu warsztatowego” (1).

„**TECHNIKA LÓTNICZA**” zeszyt 6/53: inż. Zbigniew Osiński „Metody wytwarzania dużych blaszanych elementów samolotu” (8).

„**TECHNIKA MOTORYZACYJNA**” zeszyt 12/53: prof. inż. T. Kosiewicz „Powstanie wydziału samochodów i ciągników na Politechnice Warszawskiej” (7, 5), inż. Fryderyk Blumke „Naprawa silników dwusuwowych” (4, 5).

„**PRACE INSTYTUTU ODLEWNICTWA**” zeszyt 3/53: Z. Tysko „Wytapianie żeliwa wysokokrzemowego w piecu płomienym obrotowym” (11), J. Komecki „Fosforanowanie cynku i jego stopów. Cz. II. Anodowe fosforanowanie stopów cynku typu ZnAl w roztworach alkalicznych” (8, 5), Z. Doliński i Z. Seweryn „Analiza polarograficzna cynku i niektórych stopów odlewniczych aluminium, cynku i miedzi” (8).

INFORMACJA

W SPRAWIE ROZPOWSZECZNIANIA W ROKU 1954 PRAC INSTYTUTÓW NAUKOWO-BADAWCZYCH WYDAWANYCH PRZEZ PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Podobnie jak w roku 1953 *Prace Instytutów Naukowo-Badawczych* będą rozprowadzane w roku 1954 systemem abonamentowym.

Zakłady pracy, instytucje i osoby prywatne, które pragną zapewnić sobie otrzymywanie kolejnych zeszytów *Prac INB* w roku 1954 powinny przesłać zamówienie na ich dostawę do:

Księgarni Technicznej »Domu Książki«
Warszawa, ul. Bracka 20.

Zamówienie należy składać na formularzu, który otrzymać można w tej księgarni. Zamówienia złożone na rok 1953 tracą swą ważność po wysłaniu przez księgarnię ostatniego zeszytu *Prac INB* za rok 1953. Na rok 1954 każdy abonent powinien złożyć nowe zapotrzebowanie.

Przesłane zamówienie zobowiązuje do odbioru i opłacania wszystkich zeszytów (lub tylko zeszytów zamówionej serii) wychodzących w ramach planu wydawniczego danego instytutu na rok 1954.

Zwroty nie będą przyjmowane.

Na podstawie zamówienia Księgarnia »Domu Książki« wysłać będzie zamawiającemu kolejne zeszyty *Prac INB* za rok 1954.

Przesyłka nastąpi w miarę ukazywania się poszczególnych zeszytów za zaliczeniem pocztowym z doliczeniem kosztów przesyłki. Na odbiorcy ciąży obowiązek wykupienia z poczty paczki zaraz po zawiadomieniu o nadejściu, gdyż zwłoka powoduje odesłanie paczki przez pocztę z powrotem do księgarni, niepotrzebną korespondencję i koszty powtórnego wysłania.

Księgarnia dostarczać będzie również na zamówienie poszczególne zeszyty *Prac INB* z roku 1951, 1952 i 1953 w przypadku posiadania ich na składzie.

W roku 1954 będą w obrocie księgarskim »Domu Książki« prace następujących instytutów:

1. Głównego Instytutu Górnictwa w seriach:

- A. Górnictwo (obejmuje: górnictwo właściwe, mechaniczną przeróbkę węgla, petrografię, geologię węgla itp.),
- B. Koksoownictwo i badania węgla (obejmuje: koksoownictwo, wytłewanie, chemiczną przeróbkę węgla i węglopochodnych, badania analityczne itp.).

2. Instytutu Mechanizacji Górnictwa,

3. Instytutu Naftowego w seriach:

- A. Kopalnictwo
- B. Rafinerie,

4. Instytutów Ministerstwa Hutnictwa,

5. Instytutu Odlewnictwa,

6. Instytutów Mechaniki (łącznie wydawnictwo Instytutów: Metaloznawstwa i Aparatury Naukowej, Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem oraz Obróbki Plastycznej),

7. Instytutu Spawalnictwa,

8. Instytutu Techniki Ciepłej,

9. Instytutu Urbanistyki i Architektury w seriach:

- I. Architektoniczna
- II. Urbanistyczna
- III. Tereny zieleni i układy wielkoprzestrzenne,

10. Instytutu Techniki Budowlanej w seriach:

- I. Materiały Budowlane
- II. Konstrukcje Budowlane
- III. Drogi i Mosty,

11. Instytutu Budownictwa Mieszkaniowego,

12. Instytutu Organizacji i Mechanizacji Budownictwa,

13. Instytutu Technologii Krzemianów,

14. Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego,

15. Instytutu Przemysłu Mleczarskiego,

16. Instytutu Elektrotechniki,

17. Przemysłowego Instytutu Telekomunikacji,

18. Instytutu Łączności,

19. Instytutu Włókiennictwa,

20. Instytutu Jedwabiu Naturalnego,

21. Instytutu Przemysłu Włókien Łykowych,

22. Instytutu Celulozowo-Papierniczego,

23. Instytutu Gospodarki Komunalnej,

24. Centralnego Instytutu Ochrony Pracy,

25. Instytutu Ekonomiki i Organizacji Przemysłu w seriach:

- 0. Ogólnoprzemysłowej
- 01. Przemysłu ciężkiego
- 02. Przemysłu lekkiego
- 03. Rolnictwa oraz przedsiębiorstw przemysłu rolnego i spożywczego,

Uwaga. Wskazane jest, aby abonenci poszczególnych serii „01“ „02“ lub „03“ zamawiali równocześnie serię „0“

26. Instytutu Wzornictwa Przemysłowego.