

MECHANIK

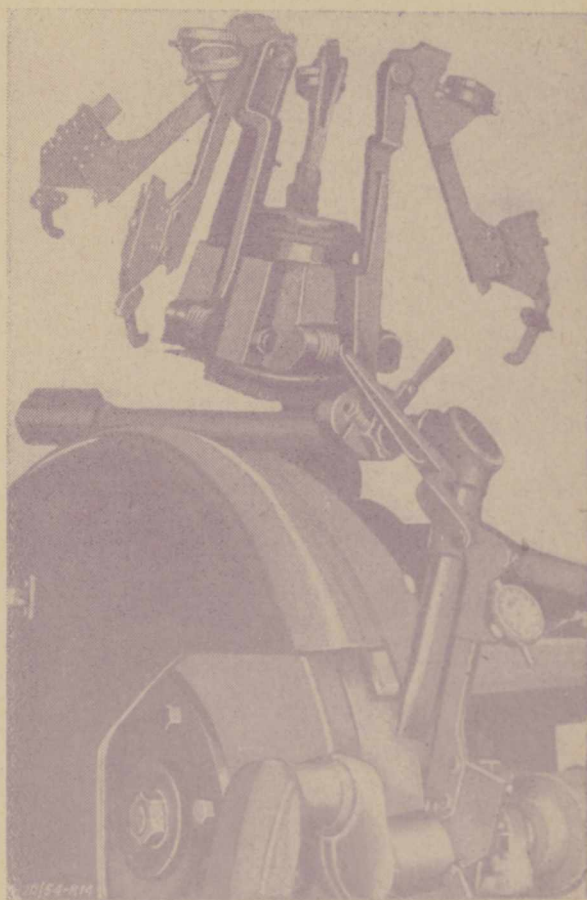
MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

2 egz.

263

Nr 4

KWIECIEŃ
1954



Przyrząd do automatycznych pomiarów czopów wałów korbowych w czasie szlifowania

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę czasopism technicznych NOT, poczynawszy 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.

Analogicznie dotyczy przyjmowania prenumeraty przez urzędy pocztowe i listonoszy

SPIS TREŚCI ZESZYTU 4/54

II Zjazd Partii — nowy etap walki o lepsze jutro	121
Główne zadania gospodarcze na rok bieżący i przyszły	122
Inż.-mech. Marian Kraiński — Uwagi na temat wprowadzania w życie nowej technologii	124
Prof. inż. Michał Skarbiński — Oznaczenia umowne na kartach instrukcyjnych	128
Inż.-mech. Andrzej Lafour i inż.-mech. Waldemar Jurko — Wydajność narzędzi skrawających utwardzonych elektroiskrowo	131
Pomiar gwintownika trójstrzowego na mikroskopie uniwersalnym — Stanisław Drabek	135
Inż.-mech. Wiesław Grabowski — Automatyzacja pomiarów w obróbce szlifowaniem	136
Organia przy toczeniu — inż. J. W.	142
Prof. inż. Włodzimierz Mermon — Remontowanie obrabiarek jako czynnik oszczędnej gospodarki	145
Inż. Ireneusz Słezak — Oszczędność cyny przy produkcji maszyn do mięsa	147
Wymiana doświadczeń — inż. Jerzy Nazarewski	148
Inż.-mech. Leon Gosztowił — Pierścienie uszczelniające typu „O” i ich wbudowa	150
Obrabiarka specjalna do głowic silników spalinowych — M. Ch.	152
Inż. Jan Pyszczyk — Tensometry elektrooporowe i ich praktyczne zastosowanie	153
Przyrząd do frezowania kadłuba łożyskowego — F.M.	156
BIBLIOGRAFIA	157
Apel do racjonalizatorów	159
WIADOMOŚCI SIMP	159

W NASTĘPNYM ZESZYCIE UKAZĄ SIĘ M. IN. ARTYKUŁY:

Zagadnienie upowszechnienia wysokowydajnej obróbki metali
Z radzieckich doświadczeń stosowania noży ze spieków ceramicznych
Przełączanie przekładni w obrabiarkach
Technologia ostrzenia rozwiertaków wykańczających
Wykonywanie wkładek matrycowych metodą odkuwania
Automatyzacja pomiarów przy szlifowaniu cz. II
Z praktyki stosowania kart kontrolnych w bieżącej produkcji
Mechanizacja transportu wiórów

Wydawca: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA, Warszawa, ul. Czackiego 8/5

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. Hellodor 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 8/5, tel. 8.74-81, wewn. 35

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

ORGAN

STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

REDAKCJA: WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO 3/5

ADMINISTRACJA: WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO 3/5

II ZJAZD PARTII — NOWY ETAP WALKI O LEPSZE JUTRO

II Zjazd Partii zakończył swe obrady. Z wielkim zainteresowaniem i uwagą śledziło całe społeczeństwo polskie przebieg narad. Bogactwo i głębia treści zawarta w podstawowych referatach zjazdowych Bolesława Bieruta, Hilarego Minca i Zenona Nowaka oraz trafność i wnikliwość wypowiedzi dyskutantów unaocznili imponujący dorobek Polski Ludowej we wszystkich dziedzinach życia narodowego, a jednocześnie śmiała, ostra ale twórcza krytyka wszelkich niedociągnięć oraz wytyczony jasny program działania na najbliższe lata — daty partii i zespolonemu wokół niej narodowi polskiemu wskazania jaką drogą ma kroczyć i jakie stosować metody pracy.

Zjazd nie tylko podsumował dotychczasowe osiągnięcia w dziedzinie budowy podstaw socjalizmu i przeobrażenia Polski w kraj przemysłowy, produkujący szeroki asortyment artykułów nigdy dotąd u nas nie wytwarzanych — ale w trosce o człowieka wskazał również, jak w oparciu o potęgę naszego ustroju i mocną bazę nowoczesnego przemysłu, który zdołaliśmy zbudować i który nadal będziemy rozwijać — podnosić poziom życia ludzi pracy w mieście i na wsi, zwiększając ich realne zarobki, polepszając ich warunki mieszkaniowe i bytowe oraz umożliwiając nabywanie szerokiego asortymentu artykułów powszechnego spożycia i powszechnego użytku.

Te wytyczne to stwierdzenie prawdy, że partia nie ma i mieć nie może innych interesów i dążeń aniżeli interesy i dążenia ludzi pracy, że jej celem jest dobro narodu i że w imię tej wielkiej idei prowadzi ona masy do lepszej przyszłości, do socjalizmu.

Program działania wytyczony przez IX Plenum i II Zjazd ustala zespół środków zmierzających do osiągnięcia tego celu. Tempo podniesienia stopy życiowej i skuteczność środków do tego celu użytych zależy od postawy całego naszego społeczeństwa, a w dużej mierze od postawy i zrozumienia sprawy przez pracowników przemysłu metalowego.

I tak:

Zwiększenie realnych zarobków pracowników — zależy od wzrostu wydajności pracy, a więc rozwoju ruchu racjonalizatorskiego, wprowadzania postępu technicznego, mechanizacji i automatyzacji wszelkich robót — zależy od likwidacji wszelkiego rodzaju marnotrawstwa materiałów i energii — zależy od racjonalnego zmniejszenia wydatków na inwestycje przemysłowe przez wykorzystanie ukrytych rezerw w urządzeniach, maszynach, mocach i po-

wierzchniach użytkowych — zależy od stałego obniżania kosztów własnych.

Polepszenie warunków mieszkaniowych i bytowych — zależy m. in. od tego, czy przemysł maszynowy wyprodukuje dostateczną ilość maszyn i urządzeń budowlanych, osprzętu, armatury sanitarnej i urządzeń centralnego ogrzewania, środków transportowych w postaci rowerów, motocykli, samochodów, wagonów tramwajowych, wagonów kolejowych itp.

Zwiększenie ilości artykułów masowego spożycia — zależy od uzyskania znacznego wzrostu produkcji rolnej, pozostającej dotąd w tyle w stosunku do rozwijającego się dynamicznie przemysłu socjalistycznego, ten wzrost zaś zależy z kolei m. in. od ilości dostarczonych przez przemysł nowoczesnych maszyn rolniczych, narzędzi, sprzętu gospodarskiego, ilości nawozów sztucznych oraz środków owado- i chwastobójczych — zwiększenia ilości artykułów masowego spożycia — zależy nadto m. in. od ilości i jakości maszyn i urządzeń dostarczonych przemysłowi przetwarzającemu środki spożywcze.

Zwiększenie ilości artykułów powszechnego użytku — zależy w dużej mierze od tego czy przemysł maszynowy zwiększy szybko produkcję maszyn dla przemysłu włókienniczego, odzieżowego, obuwniczego, drzewnego, papierniczego, zabawkarskiego — zależy poza tym od tego czy przemysł maszynowy uruchomi produkcję artykułów tego rodzaju jak: naczynia kuchenne, sprzęt gospodarstwa domowego, narzędzia i przyrządy codziennego użytku, maszyny do szycia, zegary, zegarki itp.

Treść zadań, które wytyczył II Zjazd dla partii i narodu jest na wskroś humanistyczna, a przez to bliska i porywająca. Zawarta w niej jest bowiem zbieżność interesu osobistego każdego obywatela z interesem kraju, z potrzebą pomnażania wszelkiej pożytecznej produkcji, pomnażania zasobów i siły Ojczyzny.

Do szybkiej i pełnej realizacji zadań gospodarczych, które wytyczył Zjazd na najbliższe dwa lata my pracownicy przemysłu maszynowego, my członkowie SIMP przyczynić się możemy wydatnie. Przyczynić się możemy i na pewno się przyczynimy, zgodnie z chlubną tradycją, że tam gdzie idzie o postęp, tam gdzie idzie o dobro mas pracujących, tam gdzie idzie o socjalizm — tam metalowcy kroczą w pierwszym szeregu!

GŁÓWNE ZADANIA GOSPODARCZE NA ROK BIEŻĄCY I PRZYSZŁY

W ciągu ubiegłych czterech lat, dzięki wysiłkom całego narodu, poprzez rozbudowę głównej podstawy rozwoju gospodarki narodowej — przemysłu środków wytwórczości została stworzona baza dla osiągnięcia szybszego podniesienia poziomu życiowego mas pracujących. Ale w ciągu ubiegłych czterech lat w naszej gospodarce narodowej wytworzył się szereg dysproporcji, usunięcie których jest niezbędnym warunkiem podniesienia poziomu życiowego mas pracujących.

Czołowym oddziałem, który wysunął się naprzód i zajął dominującą pozycję jest przemysł środków wytwórczości. W tyle pozostało rolnictwo, a także przemysł środków spożycia.

Bez zwiększenia ilości artykułów rolniczych, bez zwiększenia ilości artykułów rolno-spożywczych, bez zwiększenia wytwórczości produkcji przemysłu lekkiego i produkcji innych artykułów szerokiego spożycia, nie ma mowy o podniesieniu stopy życiowej mas pracujących. Musimy więc skoncentrować wysiłki na podniesienie w ciągu najbliższych lat produkcji rolnictwa i produkcji artykułów szerokiego spożycia. Musimy jednocześnie kontynuować rozbudowę przemysłu środków wytwórczości, którego rozwój stanowi granitową podstawę socjalistycznej reprodukcji rozszerzonej i postępu całej gospodarki narodowej.

Musimy jednocześnie dokonać zmian w naszej polityce inwestycyjnej w kierunku stabilizacji, względnie ograniczenia całości nakładów inwestycyjnych i pewnej zmiany ich struktury na korzyść tych działów gospodarki narodowej poprzez lepsze wykorzystanie techniki, poprzez dalszy wzrost wydajności pracy, poprzez usprawnienie zaopatrzenia materiałowego, poprzez wydatną niższą kosztów własnych. Musimy więc dokonać przełomu na odcinku jakościowych i ekonomiczno-finansowych wskaźników produkcji, który to odcinek był dotychczas w dużym stopniu zaniedbany i w oczach szeregu kierowników gospodarczych stanowił sprawę mniejszej wagi, ustępował na drugi plan wobec pogoni za ilościami wskaźnikami produkcji.

Podstawowymi zadaniami gospodarczymi na lata 1954—1955 będą:

1. Osiągnięcie wzrostu produkcji rolniczej i okazanie w tym celu rolnictwu znacznej pomocy produkcyjnej;

2. Osiągnięcie wydatnego wzrostu produkcji przemysłowej artykułów szerokiego spożycia ze specjalnym uwzględnieniem ich jakości i rozszerzenia ich asortymentu;

3. Dalsze kontynuowanie rozwoju „podstawy podstaw”, głównego motoru całej gospodarki narodowej — przemysłu środków wytwórczości ze specjalnym uwzględnieniem szerokiego rozwoju krajowej bazy surowcowej;

4. Zapewnienie sprawnego i odpowiedniego do wzrostu produkcji rolnej i przemysłowej funkcjonowania transportu, a w szczególności kolejnictwa;

5. Osiągnięcie lepszego wykorzystania posiadanej przez nas techniki i poczynienie dalszego poważnego kroku naprzód w dziedzinie postępu technicznego;

6. Osiągnięcie dalszego wzrostu wydajności pracy na bazie nowej techniki i lepszej organizacji pracy oraz uporządkowanie spraw związanych z zatrudnieniem, ze specjalnym uwzględnieniem zapotrzebowania rolnictwa na siłę roboczą;

7. Osiągnięcie przełomu na odcinku obniżki kosztów własnych ze specjalnym uwzględnieniem spraw uporządkowania i ulepszenia zaopatrzenia materiałowego i zużycia materiałów.

I wreszcie osiągnięcie na tej podstawie poprawy położenia mas pracujących poprzez odpowiedni ilościowy i jakościowy rozwój obrotu towarowego, rozwój budownictwa mieszkaniowego i komunalnego, rozwój urządzeń socjalnych i kulturalnych.

Zadania przemysłu maszynowego na odcinku artykułów masowego użytku

Zaopatrzenie ludności w artykuły powszechnego użytku jest niedostateczne. Należy poczynić wszystkie niezbędne kroki do poprawienia sytuacji i uzyskania przełomu na tym odcinku.

W 1955 roku należy uzyskać produkcję naczyń kuchennych emaliowanych o około 40% większą niż w 1953 roku, naczyń żeliwnych o 75% większą, naczyń gospodarczych ocynkowanych o 60% większą, wiader ocynkowanych o 62% większą. Należy także wielokrotnie zwiększyć produkcję nakryć stołowych i desek, nierdzewnych i aluminiowych wytwarzanych dotąd w bardzo małych ilościach. Równolegle winna postępować poprawa jakości produkowanych naczyń przez stosowanie ulepszonych metod wytwarzania i lepszych materiałów. W szczególności do produkcji naczyń emaliowanych należy stosować właściwe składniki chemikaliów dla nadania emalii trwałości i estetycznego wyglądu.

Należy pilnie kontrolować wykonanie takich niezbędnych dla wsi artykułów jak gwoździe budowlane, papowe, łańcuchy gospodarskie, łopaty, szpadle, widły, siekiery, noże do sieczkarni, lemiesz, wiadra ocynkowane, konwie do mleka itp.

Bardzo poważne zadania należy postawić w dziedzinie rozszerzenia produkcji sprzętu, ułatwiającego prowadzenie gospodarstwa domowego. Dotychczasowa mała skala produkcji takiego sprzętu jak odkurzacze, froterki, lodówki, a nawet maszyny do szycia powodowała wysokie koszty własne produkcji, co łącznie z niedostateczną produkcją utrudniało udostępnienie tego sprzętu szerokim masom. Uruchamianie produkcji tego typu sprzętu należy wprowadzać również w przodujących zakładach przemysłu maszynowego, co zapewni masowość produkcji przy odpowiedniej jakości i znacznie niższym koszcie własnym niż obecnie.

Należy znacznie rozwinąć produkcję zegarów wszelkiego typu, jak zegary ściennie, zegary kominkowe, budziki popularne, opanować nową produkcję budzików tzw. gabinetowych i przygotować się do produkcji polskiego zegarka ręcznego.

Szereg nowych wyrobów należy wyprodukować z dziedziny optyki, w szczególności wprowadzić do produkcji polski typ aparatu fotograficznego.

Znacznemu powiększeniu winna ulec produkcja rowerów, a mianowicie w r. 1955 o 79% w stosunku do roku 1953. Przeszło dwukrotnie należy powiększyć w 1955 r. w stosunku do r. 1953 produkcję motocykli 125 cm³ i wprowadzić do produkcji motocykl 350 cm³.

Kraj czeka na wydatną poprawę w zaopatrzeniu w artykuły przemysłowe powszechnego użytku. Ludzie pracy mają prawo żądać, aby myśłano o ich potrzebach i zaspokajano ich potrzeby.

Nie wolno nam w żadnym wypadku tych usprawiedliwionych oczekiwań zawieść. Wszyscy rozumiemy, że rozwój ilościowy i jakościowy produkcji artykułów powszechnego użytku wymaga czasu, ale nikt z nas nie może się zgodzić na to, aby do tej sprawy zabierano się leniwie, z ociąganiem, czy wręcz ignorując postawione zadania.

Zadania przemysłu maszynowego na odcinku produkcji podstawowej

Przemysł maszynowy, stanowiący rdzeń industrializacji kraju ma poważne osiągnięcia. Świadczy o tym chociażby fakt, że produkcja przemysłu maszynowego w przeliczeniu na jednego mieszkańca jest obecnie 9 razy większa niż przed wojną, a produkcja obrabiarek do metali jest piętnastokrotnie większa. Jednocześnie z osiągnięciami w pracy przemysłu maszynowego występuje szereg poważnych wad i braków; na niektóre z nich trzeba wyraźnie wskazać.

Jednym z podstawowych błędów w pracy przemysłu maszynowego jest niewykonywanie przezeń planów asortymentowych. Tak np. od szeregu lat Min. Przemysłu Maszynowego nie dostarcza dla kolei zaplanowanej ilości taboru kolejowego, przyczyniając tym samym duże straty kolei i gospodarce narodowej.

Należy jak najszybciej skończyć z nieterminowymi dostawami maszyn. Podstawowym zadaniem Min. Przemysłu Maszynowego jest walka o asortymentowe wykonanie planu i terminową dostawę maszyn i urządzeń. W tym celu należy w zakładach przemysłu maszynowego pracować ściśle według harmonogramu i uzyskać radykalną poprawę w planowaniu dostaw w kooperacji. Poważnym niedociągnięciem w pracy przemysłu maszynowego jest zbyt długi cykl wprowadzania nowych typów maszyn do produkcji. W wyniku tego stanu rzeczy nie tylko spóźniamy się z rozszerzeniem asortymentu wytwarzanych przez nas maszyn, ale zbyt słabo dokonuje się modernizacji konstrukcji już opanowanych. Ważnym zadaniem przemysłu maszynowego jest szybkie usunięcie dysproporcji wynikającej ze zbyt wąskiej bazy oddziałów przygotowawczych jak odlewnie, kuźnie i prasownie.

Należy więc zwrócić baczną uwagę na likwidację tej dysproporcji przez szybkie zakończenie rozpoczętych w tej dziedzinie inwestycji.

Jako specjalne zadanie należy wysunąć sprawę uruchomienia na większą skalę produkcji urządzeń energetycznych.

Postęp techniczny

Okres planu 6-letniego był okresem potężnego wzrostu ruchu racjonalizatorskiego. W tysiącach zgłaszanych projektów wyraża się socjalistyczny stosunek naszej klasy robotniczej do państwa ludowego.

W ostatnim roku planu 3-letniego w 1949 r. zgłoszono jedynie 15,5 tys. projektów racjonalizatorskich, których realizacja dała około 200 milionów zł oszczędności. Po 4 latach, w 1953 roku zgłoszono już 200 tysięcy wniosków, których realizacja da w sumie prawie 1,5 miliarda zł oszczędności.

W obliczu tego wielkiego rozmachu ruchu racjonalizatorskiego musimy wydać walkę częstym jeszcze faktom, kiedy wnioski racjonalizatorskie długi okres leżą bez rozpatrzenia, musimy wzmocnić opiekę nad racjonalizatorami ze strony związków zawodowych, Naczelnej Organizacji Technicznej i ze strony administracji. Musimy położyć nacisk na propagowanie i rozwój postępowej formy pracy racjonalizatorskiej a mianowicie zespołowych brygad racjonalizatorskich.

Możliwości płynące z wprowadzenia do przemysłu nowej techniki i rozwoju szerokiego ruchu racjonalizatorskiego nie są jednak w sposób dostateczny wykorzystywane.

Należy stwierdzić także, że zbyt słaba w zakresie szerzenia postępu technicznego jest współpraca pomiędzy pracownikami nauki i przemysłu.

Nowoczesna technika, jaką dajemy naszym zakładom, często nie jest należycie wykorzystywana. Wciąż jeszcze bardzo niska jest zmienność w fabrykach maszyn, zbyt wolno rozwija się szybkościowe skrawanie i organizacja gniazd obróbkowych.

W okresie lat 1954—1955 musimy zrobić zdecydowany krok naprzód w zakresie postępu technicznego, nauczyć się lepiej wykorzystywać nowoczesną technikę.

Przemysł maszynowy musi lepiej wykorzystywać swój park obrabiarkowy, szerzej rozpowszechniać nowe metody produkcji, lepiej oprządkowywać produkcję i energiczniej wprowadzać do produkcji gniazda obróbkowe.

Walka o postęp techniczny jest jedną z głównych dźwigni rozwoju całej naszej gospodarki i jednym z podstawowych źródeł szybszego podniesienia stopy życiowej mas pracujących.

Inwestycje

W związku z koniecznością ustalenia nakładów inwestycyjnych na lata 1954—1955, w zasadzie na tym samym poziomie co faktyczne wykanie roku 1953 i zmniejszenie udziału akumulacji w dochodzie narodowym, stałe przed nami w całej pełni zadanie jak najbardziej efektywnego i celowego planowania i przeprowadzania inwestycji.

Nie ulega wątpliwości, iż w poprzednich latach popełniono w tej dziedzinie wiele błędów. Budowano częstokroć obiekty, których budowę można było odłożyć, względnie rozmiary zmniejszyć z uwagi na możliwość lepszego wykorzystania istniejących zdolności produkcyjnych. Podstawową przyczyną, która powodowała tego rodzaju błędy, był brak bilansów zdolności produkcyjnych. Stąd też przy podejmowaniu inwestycji należy z reguły opierać się na prawidłowo opracowanym bilansie zdolności produkcyjnych.

Przed wysunięciem każdego wniosku inwestycyjnego muszą być postawione i rozstrzygnięte następujące elementarne pytania:

1. czy dana inwestycja, przynosząca określoną kategorię produkcji posiada zabezpieczony w sposób trwały zbyt wewnętrzny i zewnętrzny;

2. czy dana inwestycja jest dostatecznie zabezpieczona pod względem ilości surowców dla przyszłej produkcji;

3. czy dana inwestycja jest prawidłowo zlokalizowana z punktu widzenia jak najmniejszych kosztów wywozu gotowych produktów, potrzeby jak najmniejszego budownictwa mieszkaniowego dla zakwaterowania załogi, zabezpieczenia w siłę roboczą itd.;

4. czy dana inwestycja posiada odpowiednio opracowaną dokumentację projektowo-kosztorysową. W obecnym stadium naszej gospodarki nie powinniśmy już w zasadzie dopuszczać do planu inwestycji nie posiadających odpowiednio opracowanej dokumentacji projektowo-kosztorysowej. Praktyka nauczyła nas bowiem, że dopuszczając takie inwestycje do planu, nie osiągamy przyspieszenia terminów ukończenia inwestycji, a przeciwnie przedłużamy te terminy i podrażamy koszty;

5. czy dany projekt inwestycyjny jest dostatecznie oszczędny pod względem finansowym i materiałowym. Istnieje wiele przykładów kiedy dokładna analiza wykazała dużą możliwość obniżenia nakładów inwestycyjnych bez obniżenia efektów.

Zatrudnienie i wzrost wydajności pracy

Doniosłe znaczenie posiada problem jak najbardziej prawidłowego i celowego ustawienia w pracy każdego człowieka. Tymczasem faktem jest, że istnieją u nas poważne przerosty zatrudnienia zarówno w poszczególnych działach gospodarki narodowej, jak i w aparacie administracji państwowej.

Stojąc przed nami zadania na odcinku stopniowej likwidacji przerostów zatrudnienia wymagać będą znacznie wyższego niż dotąd poziomu kontroli stanu zatrudnienia i uruchomienia wszystkich wewnętrznych rezerw w każdym zakładzie pracy.

Likwidowanie przerostów zatrudnienia zwłaszcza w administracji winno być starannie rozłożone w czasie i połączone z wszechstronną akcją przekwalifikowania pracowników i przesunięcia ich do pracy tam, gdzie zgodnie z zadaniami planowymi mogą oni zarobkować z korzyścią dla siebie i gospodarki narodowej.

Nie możemy absolutnie uspokajać się dotychczas osiągniętymi rezultatami w zakresie podniesienia wydajności pracy. W wielu dziedzinach gospodarki narodowej wydajność pracy jest u nas jeszcze znacznie niższa niż w Związku Radzieckim i w niektórych krajach demokracji ludowej.

Przy osiąganiu wzrostu wydajności pracy należy kategorycznie zwalczać nadużywanie godzin nadliczbowych, należy w przemysłach o ruchu ciągłym stosować szerszy system podmian i dążyć ze wszelkimi siłami do normalizacji dnia roboczego, z drugiej strony w pełni wykorzystywać w sposób produkcyjny ustawowy czas pracy.

Podstawową dźwignią wzrostu wydajności pracy jest socjalistyczne współzawodnictwo.

W roku 1953, a zwłaszcza w okresie przed II Zjazdem, wysoko podniosła się fala współzawodnictwa, rodziły się tysiące inicjatyw i powstawały nowe formy współzawodnictwa. Poważnym wkładem w wielkie dzieło współzawodnictwa są takie formy i metody jak zainicjowane przez towarzysza Morawskiego współzawodnictwo pod hasłem „ani jednej osoby w mojej brygadzie nie wykonującej normy“, walka o likwidację braków, zainicjowana przez towarzysza Saja, współzawodnictwo w budownictwie pod hasłem „ja nie zmarnuję ani jednej cegły“, pionowy bezbrakowy w przemyśle włókienniczym, nowa forma współzawodnictwa łańcuchowego obejmująca robotników powiązanych ze sobą poszczególnymi etapami cyklu produkcyjnego, zainicjowana w górnictwie przez towarzysza Blauta.

Naszym zadaniem jest pobudzać i organizować tę wielką inicjatywę mas pracujących. Naszym zadaniem jest przełamać słabość w kierowaniu ruchem współzawodnictwa, słabość, polegającą na zbyt powolnym ograniczonym upowszechnianiu przodujących metod pracy.

Jeżeli potrafimy tę słabość przełamać i pokierować jak należy szerokim ruchem socjalistycznego współzawodnictwa, to osiągniemy i przekroczymy zadania w zakresie wzrostu wydajności pracy, co jest koniecznym warunkiem osiągnięcia szybszego podniesienia stopy życiowej mas pracujących.

Obniżka kosztów własnych

W latach 1954—1955 należy osiągnąć obniżkę kosztów własnych w produkcji przemysłowej o około 7% i obniżkę kosztów budownictwa również o około 7%.

Warunkiem rozwoju gospodarki socjalistycznej jest stała, systematyczna obniżka kosztów własnych produkcji i obrotu. Rozmiany osiąganych w związku ze zniżką kosztów własnych oszczędności mają podstawowe znaczenie zarówno dla tempa wzrostu dochodu narodowego jak i dla możliwości inwestowania, jak również dla rozmiarów zaspokajania bieżących potrzeb społeczeństwa.

Postawione jest zadanie podwyżki realnych płac robotników i pracowników umysłowych oraz dochodów pracujących chłopów o 15—20% w ciągu 2 lat. Aby to zadanie zrealizować, niezbędne jest z jednej strony osiągnięcie odpowiedniego wzrostu masy towarowej, z drugiej strony zgromadzenie przez państwo poważnych środków finansowych. Środki te nie zostaną zgromadzone, o ile postawione zadania obniżki kosztów własnych nie będą zrealizowane. Obniżka kosztów własnych w gospodarce socjalistycznej jest zasadniczym źródłem wzrostu dochodów naszych przedsiębiorstw, źródłem z którego budżet państwa czerpie środki finansowe niezbędne dla realizacji zadań nakreślonych przez partię i rząd. Bez osiągnięcia obniżki kosztów własnych nie może nastąpić nałożony w planie wzrost dochodu narodowego, nie mogą być dokonywane obniżki cen, zmiany w płacach, poprawa w dochodach chłopów pracujących. Bez obniżki kosztów własnych niemożliwe jest zrealizowanie podniesienia stopy życiowej mas pracujących.

Kto więc nie walczy należycie o obniżkę kosztów własnych, ten faktycznie przeciwdziała podniesieniu stopy życiowej mas pracujących.

Walka o pełne wykonanie planu w zakresie zniżki kosztów własnych musi prowadzić do likwidacji wszelkiego rodzaju przerostów w zatrudnieniu, do usprawnienia zaopatrzenia materiałowo-technicznego, do pełnego opracowania i wprowadzenia progresywnych norm zużycia materiałów, do ustalenia ścisłej ewidencji rozchodu materiałów i kontroli ich zużycia, do oszczędności w zakresie surowców i stosowania surowców zastępczych, do likwidacji nadmiernych remanentów w produkcji i obrocie towarowym.

Wzrost wydajności pracy, dokonanie przełomu w usprawnieniu zaopatrzenia materiałowo-technicznego — to podstawowe dźwignie osiągnięcia zniżki kosztów własnych.

(Wyjątki z referatu ogłoszonego na II Zjeździe PZPR przez wicepremiera Hilarego Minca).

UWAGI NA TEMAT WPROWADZANIA W ŻYCIE NOWEJ TECHNOLOGII

Przy rozpatrywaniu trudności, z jakimi jest połączone wprowadzanie w życie nowej technologii, mowa jest zazwyczaj o samych procesach, stosowanych przyrządach i innych zagadnieniach natury technicznej. Mimo to wiele słuszności należy przypisać pogładowi, który trudności tych dopatruje się przede wszystkim w okolicznościach natury organizacyjnej. Artykuł niniejszy jest w znacznej części poświęcony tego rodzaju sprawom, ze względu jednak na specyficzny ich charakter i wielką różnorodność, nie pozwalające na postawienie ogólnie obowiązujących tez, redakcja traktuje go jako dyskusyjny.

Red.

Wstęp

Szybki rozwój przemysłu maszynowego Polski Ludowej, uruchamianie i rozwój produkcji coraz to nowych asortymentów maszyn i urządzeń, przechodzenie z produkcji małoseryjnej do średnio-, a często nawet i wielkoseryjnej, w połączeniu z dążeniem do zwiększenia wydajności pracy, lepszego wykorzystania parku maszyn, zmniejszenia pracochłonności i podniesienia jakości produkowanych wyrobów, stawia coraz częściej przed poszczególnymi zakładami zagadnienie konieczności zmiany dotychczas stosowanych metod produkcyjnych i procesów technologicznych, zastąpienia ich bardziej postępowymi i wydajniejszymi, jednym słowem zmusza do wprowadzenia nowej technologii.

Wprowadzenie nowej technologii, jak tego zresztą dowiodła praktyka całego szeregu zakładów, nie jest zadaniem łatwym do zrealizowania i powodować może cały szereg mniejszych lub większych zaburzeń w pracy zakładu, odbijających się na jego produkcji. Dlatego też wydaje się wskazane i pożyteczne omówienie napotykaných trudności i przedstawienie należytej organizacji przebiegu wprowadzania nowej technologii, która powinna usunąć lub co najmniej zmniejszyć powstające trudności i zaburzenia w pracy zakładu, jak też zapewnić najszybsze osiągnięcie wytkniętych założeń.

Pod określeniem *wprowadzenie nowej technologii* rozumieć należy takie przypadki, gdy zmianom ulega jednocześnie znaczna ilość lub całość planów technologicznych wytwarzania wyrobu. Przypadki nawet daleko idących zmian procesów technologicznych, dotyczących jedynie poszczególnych bądź nielicznych części wytwarzanych, nie mogą być podciągane pod to określenie.

Celem omówienia w sposób uporządkowany trudności napotykaných przy wprowadzaniu nowej technologii należy przede wszystkim podzielić przypadki występowania tego zagadnienia na trzy zasadnicze typy, a mianowicie:

1) Wprowadzanie nowej technologii w zakładach, które oparowały i rozwinęły produkcję swego asortymentu wyrobów i w których zagadnienie to podyktowane jest koniecznością dalszego rozwoju ilościowego produkcji bez zmiany przyjętych metod jej organizacji, lecz równocześnie związane jest z koniecznością osiągnięcia tego rozwoju bez zmian w ilości lub rodzaju parku maszyn lub jedynie przy niewielkich zmianach, ograniczonych do z góry wyznaczonego minimum.

2) Wprowadzanie nowej technologii w zakładach, które oparowały i osiągnęły seryjną produkcję, lecz które mają za zadanie przejść na produkcję w znacznie większych seriach z jednoczesną zmianą organizacji produkcji, m. in. z przejściem od produkcji w wydziałach mechanicznych, na których obrabiarki ustawione są w grupach wg typów, do produkcji w gniazdach i liniach obróbkowych;

3) Wprowadzanie nowej technologii w zakładach, będących w fazie rozruchu, które ze względu na ważność lub pilność produkowanego asortymentu musiały w jak najkrótszym czasie uruchomić jego produkcję na tymczasowym posiadanym parku maszyn przy użyciu najniezbędniejszych jedynie pomocy warsztatowych, a które muszą następnie przejść do prawidłowo zorganizowanej seryjnej lub wielkoseryjnej produkcji swych wyrobów.

Przypadek 1

W pierwszym przypadku największą trudnością wprowadzania nowej technologii jest konieczność utrzymania produkcji na osiągniętym poziomie ilościowym, bez zaburzeń w jej przebiegu. Nowa technologia ogranicza się co prawda w tym przypadku najczęściej do zapewnienia lepszego wykorzystania posiadanego parku maszyn poprzez zastosowanie bardziej sprawnych uchwytów, wyższych parametrów skrawania, ulepszonych narzędzi, wszechstronniejszego wykorzystania obrabiarek wielonarzędziowych (np. tokarek wielonożowych i rewolwerówek), komasację lub rozbięcie poszczególnych operacji itp. W stosunkowo nieznacznym stopniu pociągają to za sobą przerzucanie robót z dotychczas nimi obciążonych obrabiarek na inne; rzadko też występuje wtedy konieczność przesunięcia poszczególnych maszyn na inne miejsca. Tym niemniej prawie każda obrabiarka musi być przy tym przebrojona, muszą być przeprowadzone próby nowych pomocy warsztatowych, robotnicy i średni nadzór techniczny muszą zapoznać się ze zmienionymi operacjami, stopniowo opłacać je i dojść do wprawy. Następuje więc strata pewnego czasu, w którym obrabiarka nie pracuje produkcyjnie oraz przechodzi pewien okres, w przeciągu którego nowa technologia nie daje pozornie żadnego podniesienia produkcji, a może nawet dać się odczuć pewien spadek wydajności danej maszyny w okresie przyswajania nowej technologii przez robotnika. O ile przed przystąpieniem do wprowadzania nowej technologii na poszczególnych miejscach pracy nie przygotowano odpowiedniego zapasu części dla montażu (tzw. wyprzedzenia), wtedy wystąpić mogą poważne zaburzenia w rytmiczności produkcji, tym większe, im na szerszym froncie wprowadzana będzie nowa technologia.

Trudności te mogą ulec znacznemu zwiększeniu, gdy wystąpią w dużej ilości przypadki koniecznych poprawek nowego oprzyrządowania lub nowych narzędzi. Poprawki takie są na ogół nieuniknione, gdyż trudno sobie wyobrazić bezbłędne opracowanie nowej technologii i nowych pomocy warsztatowych, dlatego też trzeba je zawsze uwzględniać przy obliczaniu wyprzedzenia niezbędnego dla wprowadzenia nowej technologii bez zaburzeń w produkcji. Niedosć staranne jednak jej opracowanie może znacznie zwiększyć ilość tych przypadków, powodując nieprzewidzianą stratę godzin na przestoje maszyn, a często (zwłaszcza, gdy poprawki pomocy warsztatowych trwają kilka lub kilkanaście dni, albo konieczne jest całkowite przekonstruowanie danych pomocy) prowadzą do konieczności powrotu na pewien czas do stosowania starej technologii. Wystąpią wtedy nie tylko zaburzenia w rytmiczności produkcji, lecz również objawy poderwania zaufania do nowej technologii. Może powstać atmosfera sceptycyzmu, przesadnej krytyki i drwin ze strony „warsztatowców“, antagonizmu między nimi a pionem głównego technologa. Atmosferę taką trudno jest następnie przełamać i może ona stworzyć największe trudności przy wprowadzaniu nowej technologii oraz przedłużyć znacznie ten trudny dla zakładu okres przez wyszukiwanie dodatkowych, często nieistotnych usterek i błędów.

Do zwiększenia trudności na tym odcinku przyczynić się

może także nieodpowiedni stan obrabiarek w chwili uruchamiania na nich operacji według nowej technologii. Często wynikają wtedy zastrzeżenia pod adresem nowych przyrządów, narzędzi lub wyznaczonych parametrów skrawania, a w rzeczywistości niedostateczna gładkość obrabianych powierzchni lub niemożność uzyskania wymaganej dokładności wymiarowej wynika jedynie ze złego stanu obrabiarki.

Następną trudność w czasie wprowadzania nowej technologii stanowią roboty w toku, tj. znajdujące się w różnych fazach obróbki partie poszczególnych części. O ile nowa technologia każdej części wprowadzana jest stopniowo od pierwszej operacji począwszy, wtedy sytuacja jest stosunkowo prosta. Kierownictwo warsztatu musi jedynie pilnować, aby wszystkie rozpoczęte według starej technologii partie sływały stopniowo, ustępując miejsca nowym, aby nie pozostały tzw. partie zablakane, przetrzymane bądź to w kontroli technicznej (dla wyjaśnienia stwierdzonych odchylek), bądź w obróbce cieplnej, czy też skierowane do wykonania koniecznych poprawek.

Sytuacja komplikuje się, o ile nowej technologii nie można wprowadzać z tych czy innych przyczyn od pierwszej operacji począwszy, lecz trzeba ją z pilnych względów (np. rozładowania „wąskiego gardła”) wprowadzić począwszy dopiero od pewnej operacji (od środka, a czasem nawet od końca). Może również wystąpić przypadek, gdy przy wprowadzaniu nowej technologii kilka środkowych operacji trzeba przez pewien czas wykonywać według dawnych metod (np. o ile istnieje konieczność usunięcia poważnych usterek nowych przyrządów). Wówczas, o ile nie nastąpi uważne przestudiowanie i porównanie baz obróbkowych, stosowanych w starej i nowej technologii, łatwo może zajść przypadek mylnego przebiegu obróbki danych części, które wykonywane mieszanym systemem nie mogą być zakończone ani wg starej ani wg nowej technologii, stając się często brakami.

Dużą trudność przy wprowadzaniu nowej technologii stanowią także niewłaściwy do niej stosunek kierownictwa wydziałów produkcyjnych i średniego dozoru technicznego. Zespół ten obciążony jest zawsze troską i odpowiedzialnością za utrzymanie produkcji na odpowiednim poziomie ilościowym i jakościowym; zadania te nie są łatwe, a w okresie wprowadzania nowej technologii dochodzi dodatkowe obciążenie w postaci konieczności przyswojenia i opanowania jej oraz instruowania podległego personelu robotniczego. Wytwarza to nastrój pewnego krytycyzmu, który łatwo może się przerodzić w sceptycyzm i niechęć, o czym była już mowa przy omawianiu poprawek nowych pomocy warsztatowych. Należy także brać pod uwagę, że stosowanie przez dłuższy czas pewnej technologii wytwarza rutynizm i niechęć do wszelkich zmian, zwłaszcza u ludzi o niezbyt rozległych horyzontach myślowych.

Nader ważnym czynnikiem, który może ułatwić lub utrudnić wprowadzenie nowej technologii, jest stosunek do niej bezpośrednich wykonawców, tj. robotników produkcyjnych. Na stosunek ten wpływają także czynniki, jak obawa przed utratą osiągniętego dzięki nabytej wprawie poziomu zarobków, nieufność do nowych norm, które z reguły są niższe od dotychczasowych, gdyż nowa technologia dąży zawsze do skrócenia czasu trwania poszczególnych operacji itp.

Wyliczono dotychczas jedynie trudności, związane bezpośrednio z wydziałami produkcyjnymi, na których wprowadza się nową technologię. Do trudności tych należy dodać również i te, które wynikają mogą w wydziale narzędziowym i w dziale gospodarki narzędziowej. Od działalności tych komórek zależy bowiem zarówno termin rozpoczęcia wprowadzania nowej technologii, jak i długość okresu tego wprowadzania oraz powodzenie całej akcji, uzależnione od właściwego wykonania pomocy warsztatowych, tj. ograniczenia ilości ewentualnych poprawek jedynie do tych, które wynikają z usterek konstrukcyjnych. Zaznaczyć przy tym należy, że personel narzędziowni, posiadający duży zasób doświadczenia, może zlikwidować cały szereg usterek już bezpośrednio w czasie wykonywania oprzyrządowania.

Przypadek 2

W drugim przypadku — wprowadzania nowej technologii łącznie z przegrupowaniem parku maszyn do produkcji w gniazdach i liniach obróbkowych — dołączają się do opisanych poprzednio trudności dodatkowe. Główną z nich jest konieczność przegrupowania obrabiarek, co jest związane zawsze z dodatkową stratą czasu pracy maszyn na zdjęcie ich z dotychczasowego miejsca, transport na nowe, ustawienie, podłączenie i uruchomienie, co zabiera około dwóch dni czasu na każdą obrabiarkę. Trudności te ulegają zwiększeniu, gdy wydział, w którym następuje przegrupowanie, nie dysponuje wolnymi powierzchniami i gdy obrabiarki są stosunkowo ciasno ustawione. Wywołuje to nieraz konieczność dodatkowego odsuwania całego szeregu obrabiarek. Niedokładne przemyslenie przebiegu przegrupowania może doprowadzić do dużych zaburzeń w produkcji. W przypadkach, gdy jednocześnie z wprowadzaniem nowej technologii następuje powiększenie powierzchni produkcyjnej zakładu, jak i parku obrabiarkowego, trudności te wybitnie maleją.

Zaburzenia w produkcji może również wywołać fakt, że poszczególne obrabiarki nie tylko zmieniają swe miejsca, lecz również i przeznaczenie i obciążane zostają innymi niż dotychczas robotami. Czasem może zajść przypadek, że obrabiarka, na której wykonywano szereg operacji na różnych przedmiotach, nagle zostaje obciążona jedynie produkcją jednego asortymentu części, uniemożliwiając na pewien czas produkcję pozostałych. Trzeba jednak zaznaczyć, że na ogół są to przypadki rzadkie, gdyż zazwyczaj już przed przestawianiem maszyn wielkość produkcji doprowadza praktycznie do tego, że poszczególne obrabiarki wykorzystywane są najczęściej do obróbki stale jednych i tych samych części.

Drugą zasadniczą trudnością jest zmiana charakteru pracy mistrzów. Przy ustawieniu parku obrabiarkowego według ich rodzajów, każdy mistrz jest mistrzem do pewnego stopnia wąskiej specjalności, mając do czynienia jedynie z obrabiarkami (a więc i zagadnieniami obróbkowymi) podobnego typu i przeznaczenia. Mamy więc mistrzów tokarskich, szlifierskich, frezarskich itp. Przy przejściu do produkcji w gniazdach lub liniach obróbkowych zmienia się zasadniczo charakter pracy mistrza. Musi on znać wszystkie operacje procesu wytwarzania danej części, musi także kierować pracą na różnego rodzaju obrabiarkach. Tak np. mistrz gniazda kół zębatych będzie miał do czynienia z tokarkami, obrabiarkami do nacinania zębów, z przeciągarkami i ze szlifierniami. Mistrz linii obróbkowych wałów korbowych będzie kierował pracą przeważnie na tokarkach i szlifierniach oraz na frezarkach i wiertarkach. Przy zmianie więc systemu produkcji mogą wystąpić trudności wskutek nieodpowiedniego doboru średniego dozoru technicznego oraz nieopanowania przezeń nowych, daleko szerszych zadań.

Przypadek 3

W trzecim przypadku — przechodzenia z technologii rozruchowej na technologię seryjną — występują zasadniczo trudności zbliżone do opisanych, jedynie warunki, związane z tym etapem rozwoju zakładu, wpływają bądź to na ich zwiększenie, bądź też zmniejszenie. Tak więc zakład w fazie rozbudowy i rozruchu dysponować będzie zazwyczaj większą powierzchnią wolną, pozwalającą na swobodniejsze przegrupowywanie maszyn, może także rozporządzać pewną ilością maszyn nie wykorzystanych, co ułatwia uruchamianie poszczególnych operacji według nowej technologii bez przerywania produkcji według technologii rozruchowej. Czynnikiem zwiększającym trudności jest przede wszystkim często odczuwany brak wykwalifikowanych pracowników. Brak ten daje się odczuwać nie tylko bezpośrednio w wydziałach produkcyjnych, co utrudnia opanowanie technologii, lecz również w biurach technologicznych, co wpły-

wa na jakość opracowywanej dokumentacji i konstrukcji pomocy warsztatowych oraz w narzędziowni. Często także w zakładach takich rozwój narzędziowni nie nadąża za rozwojem potrzeb produkcji, hamując i opóźniając wprowadzenie właściwej technologii.

Dodatkową trudność sprawia konieczność opracowywania technologii i pomocy warsztatowych dla obrabiarek, które mają dopiero nadejść. Opóźnienie dostaw tych obrabiarek uniemożliwia systematyczne i prawidłowe przejście na nową technologię. Zachodzące zaś często przypadki dostawy maszyn o podobnej charakterystyce, lecz innego typu powodują konieczność przeróbki i adaptacji wykonanych już przyrządów i uchwytów. Dodatkim czynnikiem jest w pewnym stopniu brak rutyny, jak też trudności napotykane przy wykonywaniu części zgodnie z wymaganiami technicznymi przy pomocy uproszczonych środków technologii rozruchowej. Stwarza to atmosferę oczekiwania, sprzyjającą przyspieszeniu realizacji nowej technologii.

Zagadnienia organizacyjne

Po omówieniu z grubsza trudności, na które natrafia wprowadzanie w życie nowej technologii, należy przejść do omówienia etapów realizacji tego zagadnienia, ich planowania oraz organizacji i kierownictwa tej akcji, naświetlając jednocześnie te momenty, które mogą wpłynąć na zmniejszenie trudności tego tak ważnego okresu.

Pierwszym etapem wprowadzania nowej technologii jest opracowanie jej przez dział głównego technologa. Etap ten jest jednocześnie najważniejszy, gdyż od jakości opracowania nowej technologii zależy zarówno osiągnięcie zgodnych z założeniami rezultatów końcowych, jak i zmniejszenie trudności okresu przejściowego. Dla uzyskania najlepszych wyników tego etapu należy przy opracowaniu nowej technologii:

- 1) Przeprowadzić dokładną analizę dotychczas stosowanej technologii i pomocy warsztatowych, aby przenieść do nowej technologii wszystkie te operacje i pomoce, które gwarantują otrzymanie zgodnej z założeniami wydajności i jakości; wpłynę to na zmniejszenie obciążenia narzędziowni i trudności przyswajania nowej technologii w wydziałach produkcyjnych.

- 2) Rozpocząć opracowywanie nowych planów technologicznych od najważniejszych asortymentów części lub też takich, które stanowią najwęższe gardło dla zakładu.

- 3) W przypadku uruchamiania produkcji w gniazdach obróbkowych opracowywać równocześnie technologię wszystkich części wykonywanych w danym gnieździe.

- 4) Dopilnować, aby technologowie dawali konstruktorom pomocy warsztatowych konkretnie sprecyzowane zadania.

- 5) Po opracowaniu pomocy warsztatowych przez poszczególnych konstruktorów nie poprzestawać na sprawdzeniu rysunków przez grupowego, lecz wyznaczyć grupy weryfikujące złożone z doświadczonych technologów i konstruktorów, których zadaniem jest sprawdzenie wszystkich pomocy warsztatowych, potrzebnych do wykonania danej operacji pod względem ich przydatności, zgodności współzależnych wymiarów itp.; zmniejszy to znacznie ilość poprawek.

- 6) Przy opracowywaniu planów technologicznych należy analizować stojący do dyspozycji park obrabiarkowy, przydzielać do wykonania każdej operacji najbardziej odpowiednie obrabiarki, lecz jednocześnie wyznaczać istotnie możliwą do osiągnięcia prędkość i na jej podstawie obciążenie obrabiarek, aby uniknąć w ten sposób przeznaczania zbyt wielu robót na jedno i to samo stanowisko; usunie to potrzebę ewentualnych późniejszych zmian oprzyrządowania, a jednocześnie daje sprawozdanie, czy przyjęty proces technologiczny jest zgodny pod względem prędkości z założeniami;

- 7) Przy opracowywaniu planów technologicznych należy analizować również czynności pomocnicze, jak zakładanie i zdejmowanie części z obrabiarki oraz warunki transportu międzyoperacyjnego, aby z góry ustalać potrzebne środki transportowe, które w znacznym stopniu mogą wpływać na osiągnięcie założonej wydajności.

Poza opracowywaniem technologii, na dział głównego technologa ciąży także obowiązek sporządzania, natychmiast po ukończeniu planu technologicznego każdej części, wykazu wszystkich pomocy warsztatowych potrzebnych do wykonania poszczególnych operacji. Wykaz ten, zestawiony dla każdej części według kolejności operacji, powinien obejmować zarówno pomoce normalne jak i specjalne z wyraźnym zaznaczeniem, które z nich będą użyte po raz pierwszy, a które przechodzą z poprzedniej technologii; powinien on również zawierać parametry niezbędne dla określenia norm zużycia pomocy warsztatowych. Wykazy te przesyła się do działu gospodarki narzędziowej, aby w ten sposób zapewnić prawidłowe ułożenie planów produkcji narzędziowni i właściwy termin dostawy pomocy dostarczanych spoza zakładu.

Główny technolog powinien opracować również szczegółowy harmonogram wszystkich faz wprowadzania nowej technologii z rozbić na poszczególne części produkowanego sprzętu. Harmonogram ten po zatwierdzeniu przez dyrekcję zakładu powinien stać się podstawą pracy wszystkich komórek zakładowych i częścią składową planu technicznego.

Dla zapewnienia najwyższej jakości nowej technologii należy na ten okres wzmocnić dział głównego technologa jakością przez wyciągnięcie w miarę możliwości bezpośrednio z produkcji doświadczonych i obeznanych z bolączkami warsztatu techników i inżynierów. Należy również w dziale tym wydzielić osobną, niewielką grupę dla obsługi bieżących potrzeb produkcji, aby umożliwić pozostałym pracownikom działu całkowite oddanie się pracy nad nową technologią. Wskazane jest wreszcie omawianie poszczególnych zaprojektowanych planów technologicznych, czy też koncepcji pomocy warsztatowych z doświadczonymi warsztatowcami, z mistrzami i wysokokwalifikowanymi, aktywnymi robotnikami — zwłaszcza racjonalizatorami i przodownikami pracy — oraz z personelem technicznym narzędziowni. Współpraca taka daje możliwość uniknięcia wielu błędów i poprawek, opracowania lepszej i wydajniejszej technologii oraz lepszych i łatwiejszych do wykonania pomocy warsztatowych. W ten sposób wciąga się „warsztatowców” w krąg zainteresowania nową technologią i wytwarza się bardzo pożądaną atmosferę współpracy i współodpowiedzialności. W ten sposób można również wykorzystać w najwłaściwszy sposób twórczą inicjatywę aktywności robotniczej, którego inwencja jest ważnym źródłem postępu technicznego, czego dowodzi stale potężniejący ruch racjonalizatorski i współzawodnictwo.

Następnym etapem wprowadzania nowej technologii jest etap wyposażania wydziałów produkcyjnych w niezbędne pomoce warsztatowe, w przyrządy, uchwyty, narzędzia i sprawdziany. Za prawidłowy przebieg tego etapu odpowiedzialny jest dział gospodarki narzędziowej. Podstawą jego działalności musi być opracowany przez głównego technologa harmonogram wprowadzania nowej technologii oraz omówione poprzednio wykazy pomocy warsztatowych. Na ich podstawie dział gospodarki narzędziowej powinien zarówno zamówić i dopilnować terminu dostawy wyposażenia zakupywanego, jak i sporządzać szczegółowe plany produkcji narzędziowni, uwzględniające kolejność spływu pomocy zgodnie z kolejnością uruchamiania poszczególnych operacji, oraz dopilnowywać, aby w wyznaczonych terminach były gotowe pełne komplety pomocy warsztatowych.

Dla lepszej realizacji tych zadań należy rozdzielić personel planujący i kontrolujący wykonanie planu, zarówno w dziale gospodarki narzędziowej jak i w narzędziowni, na dwie osobne grupy: jedną dla spraw związanych z nowymi asortymentami

pomocy, i drugą — do spraw związanych z renowacją i produkcją pomocy warsztatowych, niezbędnych dla utrzymania produkcji według starej technologii. Również należy dokonać podziału przepustowości narzędziowni na dwie odpowiednie części, tzn. wyznaczyć z góry ilość roboczogodzin zarówno na produkcję nowych asortymentów jak i na pokrycie potrzeb bieżącej produkcji.

Ważnym czynnikiem, mogącym w znacznej mierze wpłynąć na usunięcie niedociągnięć konstrukcji i działania pomocy warsztatowych, jest wnikliwa praca technologów narzędziowni, utrzymanie wysokiego poziomu wykonawstwa oraz stały kontakt narzędziowni z konstruktorami pomocy przy napotykaniu niejasności lub trudności wykonania. W tym celu dobrze jest wyznaczyć stałego łącznika działu głównego technologa z narzędziownią w osobie konstruktora, który miałby obowiązek informować się o stanie robót, usuwać drobniejsze niejasności i przekazywać większe do załatwienia twórcom poszczególnych konstrukcji.

Ważnym czynnikiem, usuwającym również dużo trudności w okresie wprowadzania nowej technologii już bezpośrednio w wydziale produkcyjnym, jest wyznaczenie w narzędziowni osobnej grupy robotników i obrabiarek do szybkiego usuwania spostrzeżonych usterek pomocy warsztatowych.

Trzecim wreszcie etapem jest wprowadzanie nowej technologii już w wydziałach produkcyjnych. Dla uniknięcia większych zaburzeń w produkcji, nową technologię należy wprowadzać etapami, kolejno dla poszczególnych asortymentów części lub na poszczególnych gniazdach czy też liniach. Dla sprawniejszego przeprowadzania tej akcji należy uprzednio sporządzić szczegółowe harmonogramy, ujmujące każdą operację i każde stanowisko pracy. Harmonogramy te należy sporządzać w oparciu o zasadniczy, sporządzony przez głównego technologa harmonogram, gdyż w ten sposób uzyskuje się powiązanie kolejności opracowania pomocy warsztatowych, wykonania ich i wprowadzania w życie nowej technologii. Harmonogramy te muszą uwzględniać czas potrzebny na sprawdzenie stanu obrabiarki i ewentualną jej naprawę, na jej przesunięcie, ustawienie i podłączenie, na przezbrowanie i wreszcie na dokonanie prób nowych pomocy warsztatowych i usunięcie stwierdzonych usterek.

Opiekę nad przebiegiem akcji wprowadzania nowej technologii powierzyć należy technologom wydziałowym, o ile tacy istnieją w danym zakładzie, oraz technologom specjalnie na ten okres przydzielonym z działu głównego technologa. Każdy z technologów sprawuje opiekę nad grupą obrabiarek lub też części; w przypadku produkcji w gniazdach i liniach obróbkowych każdy technolog opiekuje się kilkoma lub jednym gniazdem czy linią. Do zadań technologa należy czuwanie nad ukończeniem pomocy warsztatowych w narzędziowni, nad sprawdzeniem stanu maszyn i nad ich przezbrowaniem; technolog asystuje przy próbach wykonania operacji wg nowej technologii, śledzi ich przebieg, interweniuje w razie potrzeby w odpowiednich komórkach, aby szybko zostały usunięte zauważone usterki, koryguje przyjęte w technologii parametry skrawania itp. Najlepiej jest przydzielać poszczególnym technologom pod opiekę te odcinki nowej technologii, które były przez nich opracowywane. Wydzielenie takiej grupy technologów z działu głównego technologa nie powinno powodować większych trudności, gdyż następuje ono w okresie, gdy zasadniczo ukończone już jest opracowanie nowej technologii.

Na czele grupy technologów w każdym z wydziałów produkcyjnych stoi starszy technolog wydziałowy, który jest podporządkowany i współpracuje bezpośrednio z kierownikiem danego wydziału; nadzoruje on i koordynuje całą akcję. Jemu też podporządkować należy specjalnie na ten okres wydzielone grupy personelu działu głównego mechanika, przeznaczone do przeprowadzania przeglądów i usuwania usterek maszyn i urządzeń, do ich przestawiania, uruchamiania itp. funkcji. Na jego ręce winny być także przesyłane meldunki z narzędziowni o wy-

konaniu poszczególnych asortymentów nowych pomocy warsztatowych.

Próby pracy według nowej technologii przeprowadzają zasadniczo mistrzowie i brygadziści, wspólnie z zatrudnionymi na danych stanowiskach pracy robotnikami, jedynie pod opieką i w obecności technologów. W ten sposób średni nadzór techniczny i bezpośredni wykonawcy zaznajamiają się z nową technologią w bezpośrednim kontakcie z jej twórcami, a jednocześnie mogą służyć swym doświadczeniem w wykrywaniu ewentualnych usterek i udzielaniu wskazówek, jak najlepiej je usunąć.

Kierownictwo całej akcji wprowadzania nowej technologii w wydziałach produkcyjnych powinno spoczywać w rękach szefa produkcji, gdyż jest on z jednej strony odpowiedzialny za utrzymanie produkcji na zaplanowanym poziomie i niedopuszczenie do zaburzeń w jej przebiegu, z drugiej strony — jest bezpośrednio zainteresowany w jak najszybszym wprowadzeniu nowej technologii, która pozwoli na uzyskanie zaplanowanego wzrostu produkcji. Bezpośrednio kierować akcją powinien specjalnie na ten okres przydzielony zastępca szefa produkcji, doświadczony i należycie obznajmiony z nową technologią i z całą działalnością zakładu. Zastępca ten wydaje dyspozycje i instrukcje technologom wydziałowym, kontroluje przebieg akcji, interweniuje w narzędziowni i u głównego mechanika, utrzymuje kontakt z głównym technologiem. Najważniejszym zaś jego zadaniem jest opracowywanie dokładnych i szczegółowych harmonogramów wprowadzania nowej technologii na poszczególne stanowiska pracy. Do wykonania tego zadania winien posiadać wydzieloną grupę techników, którzy poza sporządzaniem tych harmonogramów zatrudnieni są przy kontrolowaniu przebiegu akcji w wydziałach produkcyjnych, sprawdzają i meldują stan zaawansowania lub wykonania pomocy warsztatowych przez narzędziownię itp.

Szef produkcji zleca działowi produkcji opracowanie na podstawie tych szczegółowych harmonogramów takich planów produkcji poszczególnych części według starej technologii, które zapewniłyby uniknięcie zaburzeń w rytmiczności produkcji przez uzyskanie na okres uruchamiania i prób nowej technologii niezbędnego zapasu części gotowych (tzw. wyprzedzenia). W razie opóźnienia jakiegokolwiek bądź punktu harmonogramu musi następować natychmiastowa korekta tych planów. Dlatego też okres ten wymaga dużej czujności i operatywności ze strony działu produkcji i wydziałowych biur planowania warsztatowego; dlatego też łączne kierownictwo zarówno nad przebiegiem produkcji, jak i nad przebiegiem wprowadzania nowej technologii winno spoczywać w jednym i tym samym ręku — szefa produkcji.

Powodzenie całej akcji wprowadzania nowej technologii zależy w dużej mierze od prawidłowego współdziałania kierownictwa i średniego nadzoru technicznego wydziałów produkcyjnych z wyżej opisanymi komórkami wprowadzającymi, oraz od należytej znajomości zagadnień nowej technologii przez ten personel. Dlatego też bardzo pożyteczne jest urzędowanie dla personelu poszczególnych wydziałów produkcyjnych krótkich kursów, wyjaśniających cel nowej technologii i omawiających najważniejsze różnice w porównaniu z poprzednią oraz poszczególne, ważniejsze plany technologiczne i pomoce warsztatowe.

Powodzenie tej akcji jest zależne także od operatywności w usuwaniu wszelkich zauważonych niedociągnięć i usterek, oraz od ścisłego przestrzegania przez wszystkie komórki zakładu opracowanych harmonogramów, a więc od usunięcia chaoty-
czności.

Najważniejszym jednak czynnikiem, który decyduje nie tylko o wprowadzeniu, ale i o przyjęciu się nowej technologii, jest właściwy stosunek do niej bezpośrednich wykonawców poszczególnych operacji — robotników produkcyjnych. Na stosunek ten największy wpływ ma zagadnienie utrzymania poziomu zarobków. Robotnik nie będzie witał z radością nowej technologii,

o ile już przy jej wprowadzaniu odczuje dotkliwie spadek zarobku, czy to w czasie prób nowych pomocy, czy to na skutek przestojów, czy wreszcie na skutek braku wprawy przy wykonywaniu pierwszych partii. Należy więc wzmocnić czujność na tym odcinku. Czas stracony przez robotnika na próby, usuwanie usterek pomocy warsztatowych, na przestoje powodowane przez zbieraniem obrabiarki, oczekiwanie na oddane do kontroli sztuki czy też do poprawki narzędzia itp., powinien być pokrywany średnim zarobkiem godzinowym, uzyskiwanym przez niego dotychczas.

Z chwilą przystąpienia robotnika do wykonywania seryjnie pierwszej partii części według nowej technologii nie może on również odczuć na poziomie swych zarobków wpływu chwilowego braku wprawy. Dlatego też, co już zresztą było poprzednio poruszane, wraz z opracowaniem nowej technologii powinny być opracowane normy techniczne czasu na wszystkie operacje. Normy te powinny być osiągnięte przez robotników po opanowaniu nowej technologii i nabyciu odpowiedniej wprawy. Normy te należy uznać za docelowe, a na okres przejściowy wyznaczyć zmniejszające się z biegiem czasu współczynniki, przez które powinien być mnożony czas docelowy. Zarówno norma docelowa jak i współczynnik winny być podane do wiadomości robotnikowi, który z jednej strony będzie uspokojony co do bezpośredniego zagrożenia jego zarobków, z drugiej strony będzie jasno widział cel, do którego ma dążyć.

Należy zarazem pamiętać, że normy techniczne czasu opierają się na całym szeregu założonych parametrów. Dlatego też w czasie prób nowej technologii należy sprawdzać, czy wszystkie założone parametry mogą być dotrzymane, a w razie jakichkolwiek ich zmian należy natychmiast korygować normę techniczną; należy również bezzwłocznie usuwać wszelkie spostrzeżone omyłki obliczania norm. W ten sposób uzyskuje się właściwe nastawienie robotników do nowej technologii.

Dla wytworzenia należytego stosunku załogi zakładu do akcji wprowadzenia nowej technologii niezbędna jest również odpowiednia akcja propagandowa i uświadamiająca ze strony czynników społecznych i politycznych. Akcja ta winna wyjaśnić cel nowej technologii, efekty ekonomiczne, jakie dzięki niej może osiągnąć zakład, i gospodarka narodowa, korzyści wynikające z niej dla ogółu pracowników zakładu, a zwłaszcza robotników produkcyjnych (możliwość osiągnięcia większej wydajności i zarobków, usunięcie operacji wymagających znacznego wysiłku fizycznego itp.), wskazać, w jaki sposób można przyspieszyć wpro-

wadzenie nowej technologii, ustalić zadania i zmobilizować załogi poszczególnych wydziałów do ich wykonania. Akcja taka powinna poprzedzać nie tylko okres wprowadzania nowej technologii, lecz również należy ją kontynuować w ciągu całego, tego tak trudnego i ważnego okresu, przerzucając punkt ciężkości tej akcji stopniowo na najważniejsze w danej chwili odcinki pracy. Akcja taka powinna stanowić bazę szerokiego współzawodnictwa i zobowiązań, które znakomicie mogą przyspieszyć i ułatwić wprowadzenie nowej technologii.

Zakończenie

Jak już na początku artykułu podkreślono, zagadnienie wprowadzenia nowej technologii jest jednym z najpoważniejszych zagadnień dla każdego zakładu, stwarzającym nie mniejsze nieraz trudności niż uruchamianie produkcji nowych wyrobów. Zagadnienie to nie zostało w artykule wyczerpane, lecz jedynie ogólnie omówione. W praktyce mogą wystąpić także i inne trudności, może być inaczej zorganizowana cała akcja i jej kierownictwo, gdyż nie można pod tym względem układać gotowych recept i przepisów. Każdy zakład posiada bowiem inną specyfikę, odmienną nieco strukturę, a przede wszystkim inny personel.

Obok wskazanych wyżej okoliczności należy podkreślić na zakończenie decydującą rolę, jaką odgrywa staranne opracowanie realnego, a znanem mobilizującego planu wprowadzenia nowej technologii w życie. W praktyce spotykane są dość częste niestety próby ułatwienia i skrócenia tego etapu oraz sporządzania niezbyt dokładnie przeanalizowanego planu, wynikające z niedoceniań jego znaczenia. Tak dzieje się zwłaszcza wtedy, gdy żąda się opracowania planu wprowadzenia nowej technologii w terminie, nie pozwalającym na należyte jego przemyślenie, oraz wtedy, gdy zostaje z góry bez gruntownej analizy narzucony termin jej wprowadzenia.

Pozorna strata czasu na opracowanie prawidłowego planu wprowadzenia nowej technologii, na staranne opracowanie tej technologii i potrzebnych do niej pomocy warsztatowych, wreszcie na należyte pod względem jakości ich wykonanie daje korzyści pod postacią skrócenia do minimum okresu przejściowego, podczas gdy pozorna korzyść, wynikająca z przyspieszenia za wszelką cenę uruchomienia pierwszych operacji nowej technologii, zostaje unicestwiona stratami, wynikłymi z przeciągania się następnie okresu przejściowego i piętrzenia się nieprzewidywanych trudności.

Prof. inż. MICHAŁ SKARBINSKI

OZNACZENIA UMOWNE NA KARTACH INSTRUKCYJNYCH OBRÓBK

1. Dokumentacja technologiczna

W celu podniesienia poziomu stosowanych metod technologicznych oraz zapewnienia zgodności wytwarzanych wyrobów z obowiązującymi normami, wprowadzono w naszym przemyśle obowiązek opracowywania przez zakłady wytwórcze instrukcji technologicznych oraz ścisłego przestrzegania przebiegów technologicznych ustalonych w tych instrukcjach (Zarządzenie Przewodniczącego PKPG Nr 281 z dnia 16 lipca 1951 roku). Instrukcja powinna obejmować wszystkie fazy przerobu: od materiału wyjściowego do gotowego wyrobu. Nieprzestrzeganie dyscypliny technologicznej, tj. przepisów ustalonych w instrukcjach technologicznych, uważa się za przekroczenie obowiązujących zarządzeń.

Podstawowymi dokumentami technologicznymi sporządzanymi przez zakłady budowy maszyn dla produkcji seryjnej są:

1) karta technologiczna zawierająca: dane rozpoznawcze,

dane dotyczące materiału wyjściowego oraz opis operacji (ze wskazaniem rodzaju stosowanych obrabiarek, oprzyrządowania oraz czasów roboczych),

2) karty instrukcyjne odnoszące się do poszczególnych operacji obróbki i kontroli.

Karta instrukcyjna zawiera:

- dane rozpoznawcze (nr instrukcji, nr części, nr operacji, oznaczenie obrabiarki itd.),
- szkic ilustrujący sposób obróbki,
- wykaz zabiegów wchodzących w skład operacji,
- wykaz oprzyrządowania (przrządy, narzędzia i sprawdziany),
- podpisy i daty.

Przrządy, narzędzia i sprawdziany normalne oznaczają się zgodnie z Polskimi Normami PN/M-02800 do PN/M-02822. Sposobów oznaczania pomocy specjalnych nie będziemy analizowali. Odpowiednie dane można znaleźć w literaturze¹⁾.

Podpory			Zaciski, kły, zabieraki			Trzpienie, oprawki, uchwyty szczękowe i t.p.		
Nr	Oznaczenia	Objaśnienia	Nr	Oznaczenia	Objaśnienia	Nr	Oznaczenia	Objaśnienia
1		Podpora stała	11		Zacisk punktowy	21		Trzpień staty lub cylindryczny kotek ustalający
2		Podpora regulowana	12		Zacisk pryzmowy	22		Kotek ścięty ustalający
3		Podpora automatyczna	13		Zacisk widziany z góry	23		Trzpień rozprężny
4		Podpora samoustawna	14		Kieł staty	24		Oprawka stała
5		Podpora pryzmowa stała	15		Kieł obrotowy	25		Oprawka rozprężna
6		Podpora pryzmowa regulowana	16		Kieł obrotowy ze szlakiem zewnętrznym	26		Uchwyt dwuszcękowy
7		Podtrzymka	17		Kieł obrotowy do surowych otworów	27		Uchwyt 3 szczękowy zewnętrzny. Uchwyt z miękkimi szczęk. oznacz. S3
8		Podtrzymka ruchomy	18		zabierak	28		Uchwyt 3-szczękowy wewnętrzny
9		Podpora widziana z góry	19		Zacisk punktowy pneumatyczny	29		Szlifowanie bezkątowe
10		Płyta magnetyczna	20		Zacisk punktowy hydrauliczny	30		Uchwyt wtkowy do kół zębatach

Uwaga: Podpory usuwalne służące tylko do ustalenia położenia przedmiotu rysuje się liniami przerywanymi

M. 9/54-R1

Rys. 1. Oznaczanie sposobów ustawienia i mocowania przedmiotu do obróbki.

W dalszym ciągu zajmujemy się omówieniem oznaczeń stosowanych na szkicach ilustrujących sposób obróbki.

Szkic powinien podawać:

- powierzchnie, które są obrabiane w danej operacji; powierzchnie te pokazane grubymi liniami znaczy się liczbami zgodnymi z numerami odpowiednich zabiegów wyszczególnionych w karcie instrukcyjnej;
- gładkość obrabianych powierzchni (zgodnie z obowiązującą normą),
- wymiary, które należy uzyskać w danej operacji (wraz ze wskazaniem dopuszczalnych odchylek),
- sposób ustawienia i zamocowania przedmiotu podczas obróbki,
- sposób ustawienia narzędzi skrawających,
- dotychczasowe uwagi dotyczące sposobu ustawienia i zamocowania przedmiotu, prowadzenia lub ustawienia narzędzi itp.

Oznaczenia podane w punktach b i c są ujęte normami i w związku z tym nie będziemy ich analizowali. Zatrzymamy się natomiast nad oznaczeniami wymienionymi w punktach d i e.

Punktem wyjścia do opracowania planu obróbki i zaprojektowania przyrządów obróbkowych jest określenie powierzchni przedmiotu, które mają służyć jako podstawy obróbkowe oraz określenie sposobu ustawienia i zamocowania przedmiotu.

Ustalenie umownych oznaczeń dla tych elementów jest sprawą niezwykle ważną, gdyż oznaczenia te stanowią środek porozumienia pomiędzy technologiem opracowującym instrukcję, konstruktorem przyrządów oraz wykonawcą.

Brak odpowiednich danych na szkicach obróbki jest często powodem nieporozumień i omyłek, które w następstwie stają się przyczyną modyfikacji instrukcji oraz przeróbek lub zabrań gotowych przyrządów.

2. Oznaczanie sposobu ustawienia- i mocowania przedmiotów do obróbki

Przy opracowywaniu oznaczeń przyjęto następujące wytyczne:

- ilość oznaczeń nie powinna być zbyt wielka, żeby nie obciążać pamięci użytkowników,
- oznaczenia powinny być proste i łatwe do zapamiętania,
- oznaczenia mają określać sposób ustawienia i zamocowania przedmiotu, nie potrzebują natomiast wskazywać konstrukcji odpowiedniego elementu przyrządu obróbkowego. Jasne jest, że w niektórych przypadkach zagadnienia te mogą się pokrywać (np. w odniesieniu do mocowania w kłach tokarskich, na trzpieniu itp.).

Prowadzenie wiertła, rozwiertaków wyłaczadeł i pogłębiaczy			Wiertła, rozwiertaki, pogłębiacze wyłaczadła, przeciągacze			Noże, frezy, tarcze szlifierskie		
Nr	Oznaczenia	Objaśnienia	Nr	Oznaczenia	Objaśnienia	Nr	Oznaczenia	Objaśnienia
1		Tuleja wiertarska stała	4	NWKa 25	Przykładowe oznaczenie wiertła	7		Oznaczenie noży tokarskich liczbami z numeracją wykazu na karcie instrukcyjnej
2		Tuleja wiertarska wymienna	5	NWKa 24 NRTa 24 75 NRTh 25 H8	Przykładowe oznaczenie zespołu narzędzi (wiertło, rozwiertak zgrubny, rozwiertak wykończ)	8		Przykładowe oznaczenie freza
3		Kółko ustawczy na ustawienie wysokości narzędzia (oznaczenie K za liczbą wymiarową)	6	1, 2, 3	Oznaczenie narzędzi liczbami z numeracją wykazu na karcie instrukcyjnej			

Uwagi 1) Oznaczenia literowe narzędzi stosuje się zgodnie z normą PN/M-02800 ÷ PN/M-02822
2) Narzędzia oznacza się na szkicach obróbki tylko w razie rzeczywistej potrzeby.

M-9/54-R2

Rys. 2. Oznaczanie narzędzi i ich prowadzenia na szkicach obróbki.

Rysunek 1 zawiera proponowane oznaczenia sposobów ustawienia i mocowania przedmiotów do obróbki. Zasadniczymi są oznaczenia: podpór (1, 5, 9), zacisków (11, 13), klów (14), zabieraków (18), trzpieni (21) i oprawek (24). Oznaczenia: 2, 3, 4, 6, 12, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 28 są oznaczeniami pochodnymi, które powstały przez uzupełnienie oznaczeń zasadniczych. Oznaczenia: 7, 8, 10, 29, 30 są oznaczeniami dodatkowymi przewidzianymi dla szczególnych warunków obróbki. W razie potrzeby ilość tych oznaczeń można zwiększyć.

Przy opracowywaniu oznaczeń dla podpór i zacisków powstało pytanie, czy na rysunkach przedstawiających przedmiot widziany z góry należy powtarzać oznaczenia przewidziane dla widoków bocznych, czy należy stworzyć nowe oznaczenia, czy też wystarczy zadowolić się jednym wspólnym oznaczeniem dla wszystkich podpór i drugim oznaczeniem dla zacisków. Obrano ostatnie rozwiązanie jako najpraktyczniejsze: stworzono tylko dwa oznaczenia: krzyżyk w kółku (9) — dla oznaczenia podpór i krzyżyk (13) — dla oznaczenia zacisków widzianych z góry.

Dla opracowywującego instrukcję technologiczną nie jest rzeczą obojętną, czy przedmiot będzie mocowany za pomocą urządzenia mechanicznego, pneumatycznego czy hydraulicznego. Dlatego dla odróżnienia tych ostatnich przewidziano odpowiednie symbole (P i H — szkice 19 i 20).

Przy ustawianiu przedmiotu do obróbki, często zachodzi potrzeba wstępnego ustalenia położenia przedmiotu za pomocą prowizorycznych podpór, które po uregulowaniu wysokości podpór właściwych zostają usunięte. Podpory prowizoryczne oznaczają się w taki sam sposób jak podpory właściwe, jednak dla odróżnienia kreśli się je liniami przerywanymi.

Godny uwagi jest sposób oznaczania uchwytu samocentrującego zaopatrzonego w miękkie szczęki (szkic 27).

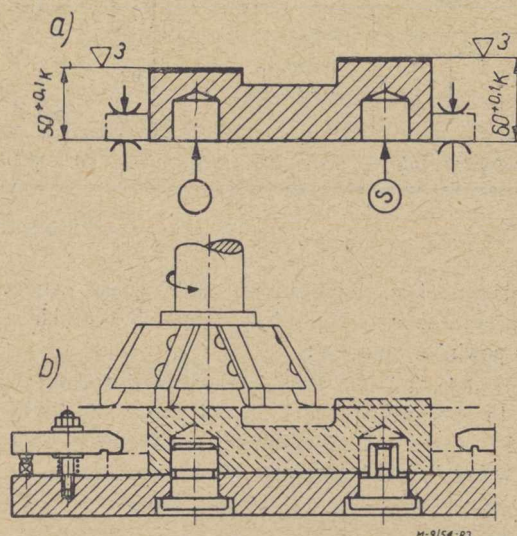
3. Oznaczanie narzędzi, ich prowadzenia oraz ustawienia w stosunku do przedmiotu

Rys. 2 przedstawia oznaczanie na szkicach obróbki: narzędzi, ich prowadzenia oraz ustawienia w stosunku do przedmiotu. Należy dodać, że w tych przypadkach, gdy sposób pracy narzędzia jest zrozumiały bez oznaczania narzędzia na szkicu, oznaczenie to można pominąć, naturalnie pod warunkiem, że narzędzie to jest podane w wykazie pomocy na karcie instrukcyjnej.

Narzędzia oznacza się na szkicach: bądź symbolami literowymi ustalonymi w normach (PN/M-02800 do PN/M-02822), bądź też liczbami z numeracją wykazu narzędzi na karcie instrukcyjnej (szkice: 4, 5, 6).

Kierunek przesuwu takich narzędzi, jak wiertła, rozwiertaki, pogłębiacze, przeciągacze itp. oznacza się strzałkami z podwójnym grotem (szkice: 4, 5, 6).

Jeżeli chodzi o noże tokarskie, to podanie tylko symbolu narzędzia w szczególności, gdy chodzi o pracę na tokarkach wielo- nożowych, rewolwerowych lub automatach, jest niewystarczające i dlatego na szkicach podaje się uproszczony kształt nożów (szkic 7).



M-9/54-R3

Rys. 3. Ustawienie i zamocowanie przedmiotu do obróbki na frezarce: a — szkic obróbki, b — rysunek przyrządu.

Obrysy frezów i tarcz szlifierskich uwidacznia się na szkicach obróbki zwykle tylko w tych przypadkach, w których chodzi o pokazanie położenia narzędzia w stosunku do innych powierzchni przedmiotu lub w stosunku do przyrządu (szkic 8).

Godne uwagi jest oznaczanie na szkicach kółków ustawczych (szkic 3), służących do ustawienia narzędzi na wymiar.

Rysunki 3 i 4 uwidaczniają przykłady zastosowania oznaczeń.

Rys. 3a przedstawia szkic obróbki płyty ustawionej w przyrządzie za pomocą 2 kółków (cylindrycznego i ściętego) oraz przyciśniętej za pomocą docisków opierających się na łapach płyty. Frez ustawia się na wysokości 50 i 60 mm za pomocą kółków ustawczych. Rys. 3b pokazuje przyrząd do obróbki płyty przedstawionej na rys. 3a.

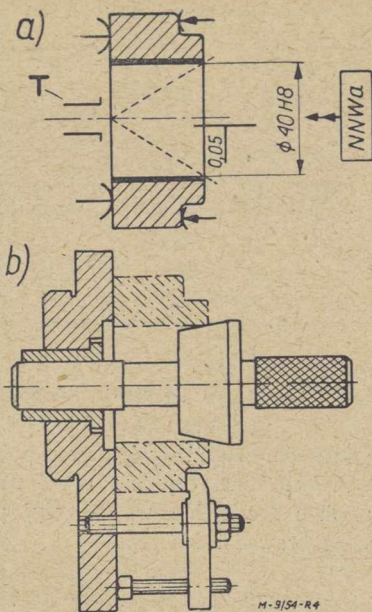
Rys. 4a podaje szkic obróbki przedmiotu centrowanego za pomocą stożkowego trzpienia ustawczego (zaznaczonego na szkicu liniami przerywanymi), który jest prowadzony w tulejce *T* przyrządu. Po zamocowaniu przedmiotu za pomocą docisków trzpień usuwa się. Rys. 4b uwidacznia przyrząd do obróbki przedmiotu przedstawionego na rys. 4a.

Na zakończenie należy dodać, że proponowany układ oznaczeń stosowany od paru lat w pracach projektowych Katedry Obróbki Metali II Politechniki Łódzkiej wprowadzony został ostatnio w paru innych katedrach.

Od Redakcji

Artykuł porusza aktualną i ważną sprawę wprowadzenia oznaczeń umownych, ułatwiających sporządzanie i odczytywanie instrukcji obróbkowych. Przez wprowadzenie tych oznaczeń autor zamierza ułatwić technologom przekazywanie ich koncepcji tym, którzy je w swej pracy wykorzystują, a więc przede wszystkim konstruktorom pomocy warsztatowych i personelowi produkcyjnemu.

Jak stwierdza autor w zakończeniu artykułu, proponowany



Rys. 4. Ustawienie i zamocowanie przedmiotu szlifowanego za pomocą trzpienia ustawczego: a — szkic obróbki, b — rysunek przyrządu.

przez niego układ oznaczeń jest stosowany w wyższym szkolnictwie technicznym. Jakkolwiek świadczy to niewątpliwie o jego poważnych zaletach, należałoby wyrazić życzenie, aby artykułem zainteresowały się przemysłowe biura technologiczne i aby zajęły w stosunku do niego stanowisko, które zadecyduje o węższym lub szerszym zastosowaniu propozycji autora przez nasz przemysł.

Podkreślając dyskusyjny charakter artykułu, Redakcja pragnie zwrócić uwagę na ścisły związek pomiędzy proponowanym systemem oznaczeń a ich przeznaczeniem. Nie przesądzając z góry, jaka koncepcja zostanie ostatecznie przyjęta, można by dopatrzeć się pewnych zalet w rozwiązaniu, dzielącym całość oznaczeń na dwie grupy, z których jedna obejmowałaby stosunkowo niewielki dobór uproszczonych oznaczeń nanoszonych na instrukcje do użytku warsztatu, druga natomiast — bezpośrednio oparta na projekcie autora — znalazłaby zastosowanie m. in. przy nanoszeniu oznaczeń na:

a) szkicowe instrukcje obróbkowe, będące punktem wyjścia dla konstruktora pomocy warsztatowych, przystępującego do opracowania konstrukcyjnego pomocy specjalnych.

b) opracowania technologiczne, nie przewidujące konstruowania pomocy przez twórcę opracowania.

Przypadek a) może wchodzić w grę przede wszystkim w dużym biurze technologicznym, w którym liczebność personelu i ilość wykonywanych prac utrudnia bezpośredni kontakt technologów z konstruktorami. W naszych warunkach przypadki takie byłyby stosunkowo nieliczne.

W praktyce częściej będą prawdopodobnie spotykane przypadki grupy b). Obejmują one przede wszystkim prace technologiczne, wykonywane na wyższych uczelniach w ramach studiów, ponadto zaś ramowe opracowania technologiczne, dostarczane zakładom przez centralne biura konstrukcyjne lub projektowe i stanowiące podstawę do samodzielnego opracowania pomocy warsztatowych przez konstruktorów zakładowych.

Inż.-mech. ANDRZEJ LATOUR i
inż.-mech. WALDEMAR JURKO

WYDAJNOŚĆ NARZĘDZI SKRAWAJĄCYCH UTWARDZONYCH ELEKTROISKROWO

1. Wstęp

Metoda elektroiskrowego utwardzania narzędzi wprowadzona została w ostatnich czasach dość szeroko do polskiego przemysłu metalowego, zajmując miejsce równorzędne z innymi metodami uszlachetniania narzędzi.

Celem tego procesu jest zwiększenie odporności na ścieranie narzędzi skrawających ze stali szybko tnącej i podniesienie przez to ich wydajności. Tym samym więc metoda elektroiskrowego utwardzania stanowi środek do zmniejszenia zużycia stali szybko tnącej, która jest, jak wiadomo, materiałem drogim i wybitnie deficytowym ze względu na zawartość trudno dostępnych składników stopowych, jak wolfram, wanad, molibden i in.

Stosunkowo szybkie rozpowszechnienie się powyższej metody w zakładach przemysłowych umożliwione było łatwością jej opanowania, prostotą aparatury, szczupłością wymaganego miejsca i realnymi korzyściami jakie przynosiło warszatom, w postaci kilkakrotnego nawet wzrostu trwałości narzędzi, przy niskim koszcie samego zabiegu.

Ostatnio jednak spotyka się poglądy, że metoda ta nie we wszystkich przypadkach daje realne korzyści, a nawet, że przyczynia się do pogorszenia własności skrawnych narzędzi. Wyśnuwane są również twierdzenia, że daje ona jedynie rezultaty w tych przypadkach, gdy obróbka cieplna narzędzi ze stali szybko tnących przeprowadzona była nieprawidłowo, tzn. bez zachowania optymalnych warunków.

W ten sposób można by przypisywać metodzie elektroiskrowego utwardzania jedynie własności poprawiania błędów obróbki cieplnej.

W celu stwierdzenia słuszności tych przypuszczeń przeprowadzone zostały w Zakładzie Obróbki Metali Politechniki Warszawskiej badania wydajności narzędzi ze stali szybko tnących poddanych elektroiskrowemu utwardzaniu, przy uwzględnieniu wpływu obróbki cieplnej. Badania te miały na celu ustalenie wskaźników skrawności noży tokarskich utwardzanych i nieutwardzanych, obrobionych cieplnie zarówno w warunkach optymalnych, jak i przy dopuszczeniu typowych błędów najczęściej spotykanych w przemyśle.

2. Narzędzia do badań

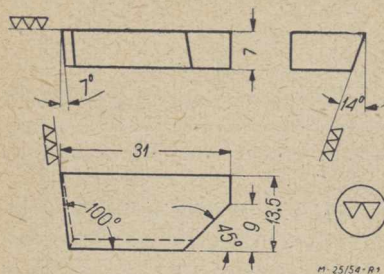
Jako materiał do prób użyta została stal szybko tnąca produkcji krajowej, gatunku SW18, o składzie chemicznym C — 0,81%, Mn — 0,27%, S — 0,012%, P — 0,026%, W — 17,92%, V — 0,78%, Cr — 4,17%, Mo — 0,51%, Co — 0,15%.

Narzędzia do prób wykonane były w postaci nakładek na noże (rys. 1), wyciętych z jednego pręta wymienionej stali, przy czym nakładki te były zamocowywane na trzonku, jak to pokazano na rys. 2.

Połączenie to okazało się bardzo pewne i wygodne, a przede wszystkim ekonomiczne. Pozwoliło ono na przeprowadzenie prób

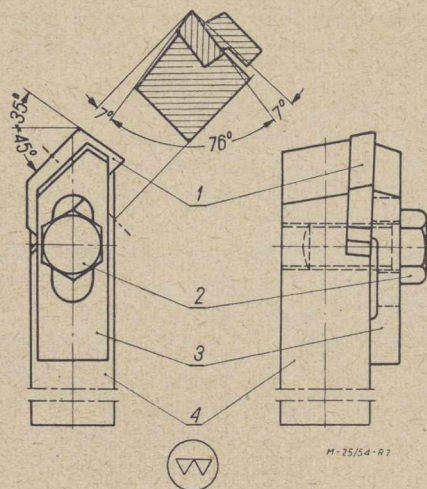
TABLICA I. Warunki obróbki cieplnej narzędzi ze stali SW18 do prób wydajności skrawania

Oznaczenie serii	Hartowanie							Odpuszczanie		
	Podgrzewanie		Ogrzanie		Studzenie		Twardość H_{RC}			Twardość H_{RC}
	$^{\circ}C$	min	$^{\circ}C$	sek	$^{\circ}C$	min		$^{\circ}C$	min	
a	stopniowo: od 500° do 850°	35–50	1180°	70	550°	3	59 ÷ 60	550°	45	54 ÷ 56
b			1300°	100	550°	„	62 ÷ 64	550°	„	64
c			1270°	70	590°	„	63 ÷ 65	450°	„	60 – 61
d			1270°	70	590°	„	62 ÷ 63	500°	„	61 – 62
e			1260°	70	590°	„	62 ÷ 64	550°	„	61 – 63
f			1260°	70	590°	„	62 ÷ 63	650°	„	58 – 60



Rys. 1. Kształt płytki ze stali szybko tnącej, użytej jako ostrze nakładkowe do prób wydajności skrawania.

przy stosunkowo małym zużyciu stali szybko tnącej, skróciło czas szlifowania ostrzy stępionych w czasie prób i pozwoliło na dokładną kontrolę geometrii ostrza oraz twardości. Niewielkie wymiary umożliwiły ponadto jednocześnie zahartowanie całej partii płytek w kąpeli solnej i tym samym w możliwie jednakowych warunkach.



Rys. 2. Nóż zdzierak z płytką ze stali szybko tnącej: 1 – płytka, 2 – śruba, 3 – docisk, 4 – trzonek.

Geometrię ostrza ustalono jak następuje: $\alpha = 70^{\circ}$, $\beta = 76^{\circ}$, $\gamma = 70^{\circ}$, $\kappa = 45^{\circ}$, $\kappa_1 = 35^{\circ}$, $\epsilon = 100^{\circ}$, $\lambda = 0$, $r = 1$ mm, przy czym kąt natarcia i kąt pochylenia krawędzi tnącej uzyskano przez odpowiednie ukształtowanie gniazda w trzonku.

3. Obróbka cieplna narzędzi

Wybór warunków obróbki cieplnej podyktowany był zamiarem uzyskania typowych błędów popełnianych przy obróbce cieplnej stali szybko tnących w przemyśle, a mianowicie wieloletniego przegrzania i niedogrzanego przy hartowaniu oraz nieprawidłowego odpuszczenia w temperaturach niższych i wyższych od optymalnej. Jedną partię narzędzi poddano, dla uzyskania porównania, obróbce cieplnej w warunkach normalnych.

Tablica I przedstawia warunki przyjęte przy każdym z 6 wariantów obróbki cieplnej, które były uwzględnione w badaniach.

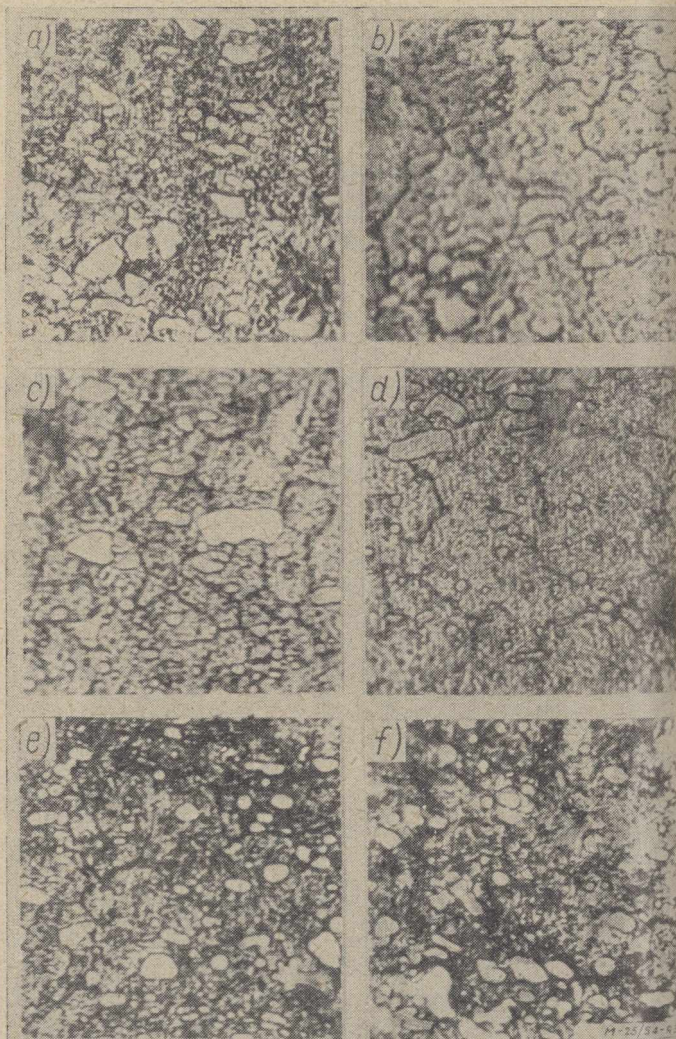
Jak wynika z tablicy, wskutek zastosowania różnorodnej obróbki cieplnej, poszczególne partie odznaczały się różną twardością (w granicach od 54–64 H_{RC}) oraz różnorodną strukturą (rys. 3).

Jak widać z rys. 3a, stal szybko tnąca zahartowana z temperatury niższej od optymalnej, a odpuszczona w temperaturze właściwej, wykazuje niską twardość 54–56 H_{RC} , posiada strukturę składającą się z martenzytu, troostytu i wolnych węglików. Ostrza ze stali o takiej strukturze, wynikającej z niedohartowania, wykazywały znacznie niższą wydajność.

Stal zahartowana z górnej temperatury granicznej (1300°C — rys. 3b) wykazuje budowę składającą się ze znacznie powiększonych poliedrów, na brzegach których zaczęło się wydzielanie i koagulacja węglików. Jednakże stal ta posiada wysoką twardość, przy stosunkowo dużej kruchości. Budowa taka jest jeszcze dopuszczalna, a nawet pożądana dla narzędzi o prostych kształtach (np. noży), nie może mieć miejsca w narzędziach o drobnych ostrzach, gdyż powodowałaby łatwe wykruś-

zanie krawędzi tnących.

Płytki zahartowane z temperatury optymalnej 1270°C posiadają strukturę, odpowiadającą właściwej wielkości ziarna, z rozpuszczonymi w znacznej mierze węglkami w roztworze stałym (rys. 3c i 3d). Jednakże wskutek zastosowania niskich temperatur odpuszczania 450 i 500°C płytki te wykazują obniżoną nieco twardość w stosunku do odpuszczonych w temperaturze właściwej, na skutek charakterystycznej anomalii, występującej w stalach szybko tnących w postaci obniżenia twardości przy odpuszczaniu w temperaturach niższych od 500°C. Zjawisko to spowodowane jest prawdopodobnie obniżeniem twardości austenitu resztkowego, który nie zdołał rozłożyć się na martenzyt przy hartowaniu i odpuszczaniu.



Rys. 3. Mikrostruktury stali szybko tnącej SW18, poddanej różnorodnej obróbce cieplnej wg tabl. I; traw. HNO_3 ; pow. 800 X.

Stal zahartowana przy dolnej granicy optymalnego zakresu temperatur wykazuje ziarno nieco mniejsze i strukturę martenzytyczną z rozpuszczonymi drobnymi węglkami, podczas gdy większe nie zdołały przejść do podłoża i występują jako wolne (rys. 3e). Natomiast stal zahartowana w temperaturze właściwej, lecz odpuszczona w temperaturze 650°C, a więc za wysokiej, wykazuje początek rozkładu martenzytu, strukturę częściowo troostyiczną; twardość tej stali jest już niska (rys. 3f).

4. Materiał skrawany i warunki skrawania

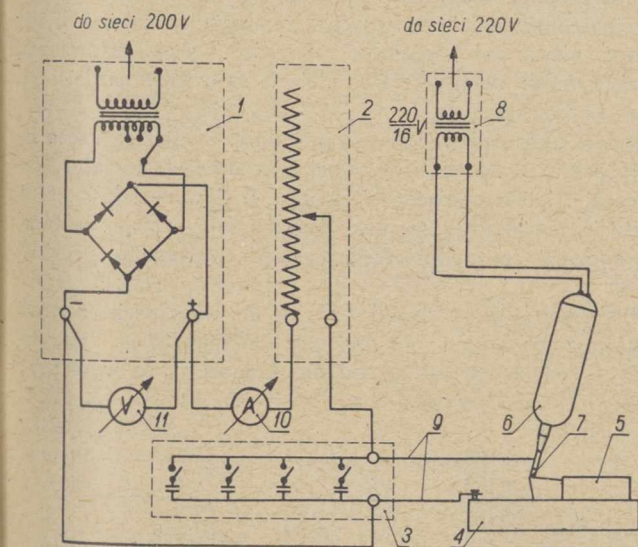
Badania wydajności narzędzi przeprowadzono przy skrawaniu stali konstrukcyjnej manganowo-chromowej o składzie chemicznym C — 0,26%, Si — 0,33%, Mn — 1,71%, S — 0,06%, P — 0,043%, Cr — 0,89% i następujących własnościach mechanicznych: $R_r = 60 \text{ kG/mm}^2$, $Q_r = 33 \text{ kG/mm}^2$, $A_5 = 24\%$, $C = 42\%$, na tokarce SM Poręba TR100 o mocy 30 kW. Przyjęte warunki skrawania: głębokość $g = 2 \text{ mm}$, posuw $p = 0,4 \text{ mm/obr}$, przekrój warstwy skrawanej $F = 0,8 \text{ mm}^2$, stosunek głębokości do posuwu $m = \frac{g}{p} = 5$; skrawanie na sucho. Przyjęte wartości odpowiadają warunkom średnio dokładnej obróbki, stosowanym często w produkcji.

Próby przeprowadzono metodą promieniowego toczenia: tarczy, a uzyskane wyniki sprawdzono przy toczeniu wzdłużnym wału z tego samego materiału i w tych samych warunkach.

5. Proces utwardzania narzędzi metodą elektroiskrową

Proces elektroiskrowego utwardzania narzędzi polega, jak wiadomo, na działaniu wyładowań elektrycznych typu iskrowego pomiędzy elektrodą wykonaną z odpowiedniego materiału i powierzchnią metalu utwardzanego, wskutek czego następuje przenoszenie i wnikanie cząsteczek elektrody do zewnętrznej warstwy metalu, powodujące zwiększenie jej odporności na ścieranie.

Elektroda, wykonana zazwyczaj z węglików spiekanych, połączona jest z biegunem dodatnim (anodą), podczas gdy przedmiot obrabiany dołączony jest do katody tego obwodu. Schemat urządzenia, którym posługiwano się w badaniach przedstawia rys. 4.



Rys. 4. Schemat układu elektrycznego urządzenia do elektroiskrowego utwardzania narzędzi, zasilanego prądem stałym. 1 — prostownik, 2 — opornik, 3 — bateria kondensatorów, 4 — stół, 5 — narzędzie, 6 — wibrator, 7 — elektroda, 8 — transformator, 9 — przewody, 10 — amperomierz, 11 — woltomierz.

Istota samego procesu elektroiskrowego utwardzania nie jest jeszcze dokładnie zbadana; jego przybliżony przebieg jest następujący: elektroda umieszczona w wibratorsie wykonuje ruch drgający, zamykając lub przerywając obwód z narzędziem utwardzanym. Jeżeli obwód roboczy znajduje się pod napięciem, to przy oddalonych od siebie elektrodach następuje nała-

dowanie kondensatorów. W momencie poprzedzającym zwarcie elektrod zachodzi bardzo szybkie wyładowanie nagromadzonej w kondensatorach energii elektrycznej w postaci iskry. Pod wpływem impulsu wyładowania, przebiegającego w bardzo krótkim czasie (tysiączne części sekundy), któremu przy tym towarzyszy wysoka temperatura rzędu około 100000°C, następuje stopienie cząsteczek elektrody i przeniesienie ich na najbliższej leżącej rozgrzany punkt utwardzanego przedmiotu. W następnym momencie drgająca elektroda oddala się od katody, wskutek czego obwód prądu zostaje przerwany i następuje ponowne ładowanie kondensatorów, po czym opisany proces się powtarza. W czasie omawianego procesu otrzymujemy cienkie (20 — 60 μ), lecz bardzo twarde, odporne na ścieranie i mocno powiązane z podłożem warstewki.

Jak wykazują badania przeprowadzone w Związku Radzieckim, utwardzanie powierzchni następuje w wyniku jednoczesnego występowania szeregu zjawisk, jak np. dyfuzji cząsteczek elektrody do nadtopionej warstwy utwardzanego przedmiotu, napawania drobnych cząsteczek elektrody na tę powierzchnię, tworzenia się azotków żelaza wskutek reakcji zachodzącej pomiędzy cząstkami powierzchni a azotem powietrza i in. Ponadto zachodzi również miejscowe podhartowanie, charakteryzujące się dużą szybkością chłodzenia oraz odpuszczania przypowierzchniowych warstw stali szybko tnącej.

Intensywność procesu utwardzenia elektroiskrowego oraz właściwości warstwy zależne są od rodzaju elektrody oraz od stosowanych warunków elektrycznych, które określone są przez:

- a) charakter stosowanego prądu
- b) napięcie źródła prądu
- c) pojemność
- d) natężenie prądu roboczego
- e) opór obwodu wyładowania.

Przy podwyższaniu do pewnych granic parametrów elektrycznych (pojemności C , napięcia U i natężenia I), intensywność procesu wzrasta, lecz maleje przy tym gładkość utwardzonej powierzchni. Wynika z tego konieczność doboru optymalnych parametrów elektrycznych w każdym przypadku uszlachetniania narzędzi tą metodą.

Parametry prądowe do omawianych badań ustalone zostały na podstawie szeregu prób, których zadaniem było znalezienie najbardziej efektywnych warunków przy korzystaniu z urządzenia do utwardzania, zasilanego prądem stałym z prostowników selenowych.

Tak więc stwierdzono, że optymalne napięcie mieści się w granicach 60 — 120 V, przy czym przekraczanie górnej granicy nie tylko zmniejsza bezpieczeństwo pracy, ale i nie przynosi dodatniego efektu, mogąc spowodować niepożądane działanie cieplne iskry.

Ze względu na konieczność otrzymania możliwie najgładszej powierzchni po utwardzaniu, niezbędne jest prowadzenie zabiegu w kilku stopniach przy coraz niższych zazwyczaj wartościach pojemności i natężenia. Do utwardzania trójstopniowego zaleca się stosowanie następujących warunków:

- | | |
|--------------|--|
| wstępne | — $C_1 = 300 \div 100 \mu\text{F}$, $I_1 = 5 \div 3,5 \text{ A}$; |
| średnie | — $C_2 = 100 \div 20 \mu\text{F}$, $I_2 = 3,5 \div 1,5 \text{ A}$; |
| wykańczające | — $C_3 = 20 \div 5 \mu\text{F}$, $I_3 = 1,5 \div 0,5 \text{ A}$. |

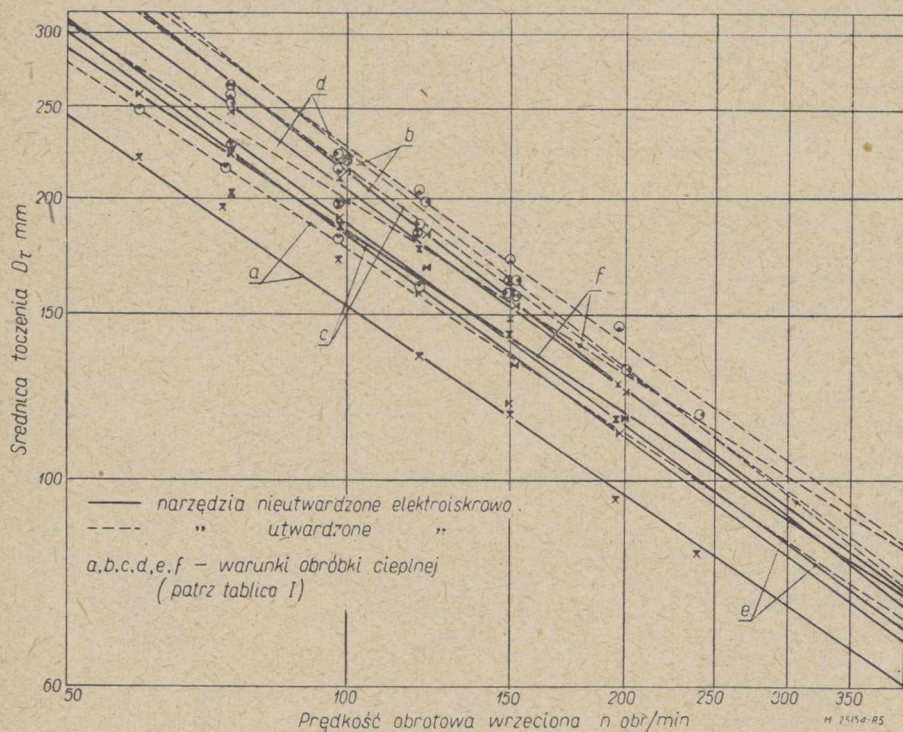
Warunki prądowe zastosowane do omawianych badań podaje tabl. II.

Utwardzanie narzędzi do prób przeprowadzano jedynie na powierzchni natarcia, ponieważ utwardzanie również powierzchni przyłożenia, przeprowadzone przy wstępnych próbach, nie dawało poprawy wydajności.

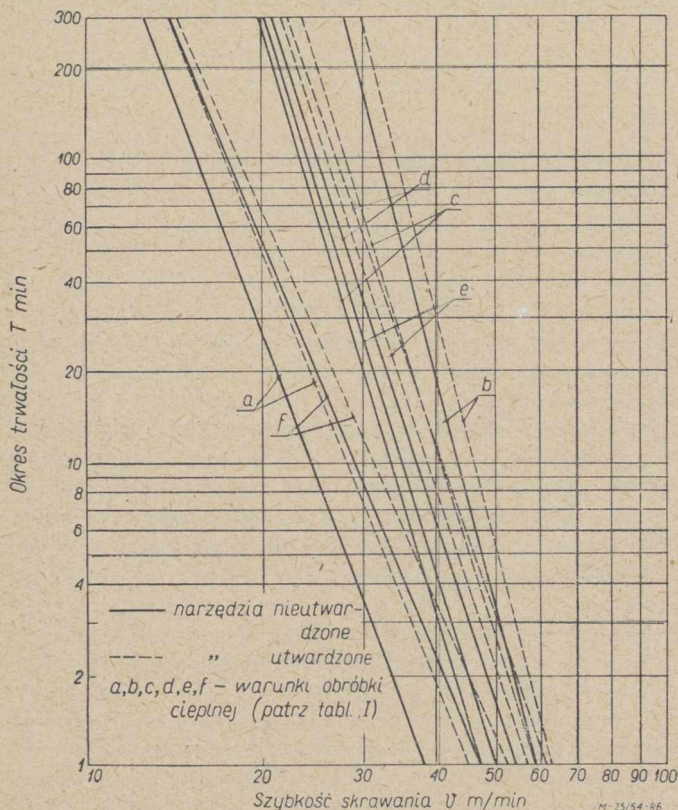
Wskutek stosowania trójstopniowego procesu, końcowa powierzchnia po utwardzaniu miała jednolity matowy wygląd, a przeciętna grubość warstwy nałożonej w podanych warunkach wynosiła około 30 μ . Krawędź tnącą po zabiegu doglądano przy pomocy ośki.

TABLICA II. Warunki utwardzania narzędzi ze stali SW18 do prób wydajności skrawania przy pomocy metody elektroiskrowej

Utwardzanie												Materiał elektrody węgl. spiek.	Wielkość powierzchni utwardz.
Wstępne				Średnie				Wykańczające					
$\bar{U}$ Volt	I Amp.	C μF	t min	$\bar{U}$ Volt	I Amp.	C μF	t min	$\bar{U}$ Volt	I Amp.	C μF	t min		
60	3,5	200	3	60	1,5	100	1	60	0,7	20	1	S2	5×4 mm



Rys. 5. Wykresy zależności średnicy, na której następuje całkowite stępienie ostrza od prędkości obrotowej wrzeciona, uzyskane przy próbach trwałości metodą promieniowego toczenia.

Rys. 6. Wykresy zależności okresu trwałości ostrza od szybkości skrawania $T = f(v)$

6. Wyniki badań

Wyniki prób w postaci wykresów podają rys. 5 i 6. Rys. 5 przedstawia zależność średnicy, na której nastąpiło całkowite

stępienie ostrza, od prędkości obrotowej wrzeciona tokarki, uzyskane przy pomocy metody promieniowego toczenia. Rys. 6 ilustruje funkcję $T = f(v)$ (okres trwałości w funkcji szybkości skrawania), uzyskaną z wyliczenia na podstawie poprzedniej zależności i sprawdzoną przy toczeniu wzdłużnym. Jak widać proste w układzie podwójnie logarytmicznym, odpowiadające narzędziom utwardzanym, są z reguły przysunięte w prawo w stosunku do prostych wyrażających tę zależność dla tych samych narzędzi nie utwardzanych. Dotyczy to również noży obrobionych cieplnie w sposób prawidłowy, w stosunku do noży przy których w obróbce cieplnej popełnione zostały błędy.

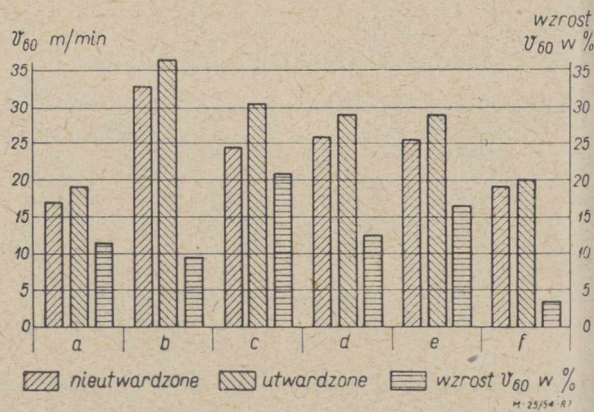
Jeżeli przyjąć jako wskaźnik skrawności szybkość godzinową v_{60} , tzn. szybkość skrawania odpowiadającą okresowi trwałości narzędzia $T = 60$ min, można przedstawić wpływ utwardzania elektroiskrowego i obróbki cieplnej na wydajność narzędzi w postaci wykresów porównawczych (rys. 7 i 8).

Jak widać z tych rysunków, znaczny wpływ posiadają zarówno warunki obróbki cieplnej jak i proces elektroiskrowego utwardzania.

Szczególnie wyraźnie zaznacza się niską skrawność narzędzi niedohartowanych, dla których v_{60} jest prawie dwukrotnie mniejsze niż dla narzędzi zahartowanych z najwyższej temperatury dopuszczalnej. Potwierdza to ogromne znaczenie temperatury hartowania, która powinna być zawsze możliwie wysoka. Wydajność narzędzi hartowanych z temperatury normalnej jest również niższa od wydajności narzędzi wysokohartowanych, jednakże mając mniejsze ziarno stale te są o wiele bardziej odporne na wykruszenie.

Wpływ temperatury odpuszczania najwyraźniej zaznacza się w przypadku przekroczenia górnej granicznej temperatury odpuszczania, która zależnie od gatunku stali wynosi $570 \div 600^\circ$. Obniżenie temperatury poniżej dolnej granicy zmniejsza trwałość narzędzi, na wydajność zaś posiada stosunkowo niewielki wpływ.

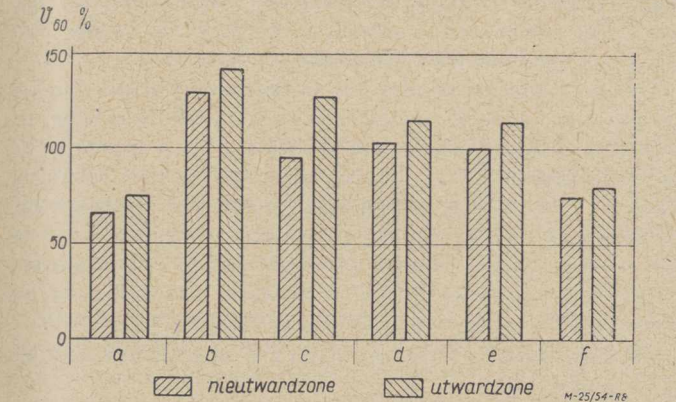
Wykresy porównawcze wskazują, że dla wszystkich badanych partii narzędzi wpływ utwardzania elektroiskrowego jest dodatni, powodując wzrost v_{60} od ok. 4 do 20%, co wyraża się

Rys. 7. Wykres porównawczy v_{60} dla badanych partii narzędzi utwardzonych i nieutwardzonych (a, b, c, d, e, f — patrz tabl. I).

we wzroście trwałości od 1,5 do 3,5 raza, przy założeniu skrawania z szybkością równą v_{60} dla narzędzi nieutwardzonych.

Jak widać, stosunkowo najmniejszy wzrost trwałości pod wpływem utwardzania wykazała stal nieprawidłowo odpuszczona (650°C); większy bo ok. 9% wynoszący wzrost wydajności wykazuje stal posiadająca w ogóle najwyższe własności skrawne, tzn. stal zahartowana z temperatury najwyższej.

Pozostałe partie podwyższyły swoją szybkość godzinową od ok. 12 do 20%.



Rys. 8. Wykres porównawczy wzrostu U_{60} narzędzi utwardzonych w stosunku do nieutwardzonych w odniesieniu do partii hart. 1260°C, odp. 550°C (a, b, c, d, e, f — patrz tabl. I).

7. Wnioski

1) Utwardzanie elektroiskrowe pozwala na powiększenie skrawności noży ze stali szybko tnącej oraz narzędzi pracujących w podobnych warunkach, dając wzrost wydajności średnio do 20%, lub w odniesieniu do trwałości ostrza — wzrost ok. 1,5 do 3,5-krotny. Nie stwierdzono przy tym, aby proces utwardzania elektroiskrowego miał wyraźny wpływ jedynie na pracę nie właściwie obrobionych cieplnie narzędzi.

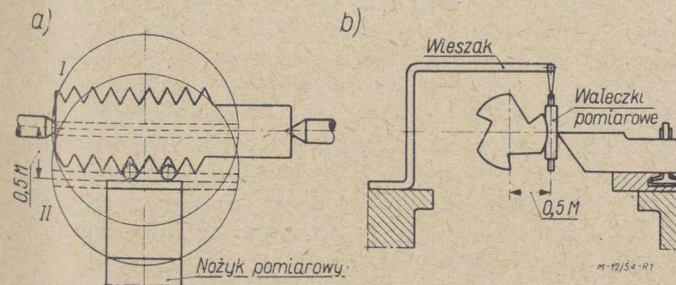
POMIAR GWINTOWNIKA TRÓJOSTRZOWEGO NA MIKROSKOPIE UNIWERSALNYM

W praktyce niejednokrotnie zachodzi konieczność dokonania pomiaru gwintownika trójzębnego. Pomiar ten sprawia zazwyczaj znaczne trudności. Można go przeprowadzić w sposób następujący:

W kły mikroskopu zakłada się wałek kontrolny i za jego pomocą nastawia się poziomą linię pajęczą kątowej głowicy okularowej ustawionej na 90 lub 270° tak, ażeby się pokrywała z osią kłów (położenie I na rys. 1a); środkowe położenie można ustalić również za pomocą zwykłego szlifowanego wałka, mierząc jego średnicę. Następnie za pomocą mikroskopu poprzecznego odczytuje się wskazanie odpowiadające temu położeniu.

Z kolei w kły zakłada się sprawdzany gwintownik i w bruzdy gwintu wkłada się 2 wałeczki pomiarowe dobrane odpowiednio do skoku gwintu.

Wałeczki mogą zwiśać na wieszaku, który zamocowany jest do stołu mikroskopu. Wałeczki dociska się lekko czołowym nożykiem pomiarowym i przesuwają się poziomą linię pajęczą z położenia I do położenia II, pokrywając ją z krawędzią nożyka i ponownie odczytuje się wskazanie w poprzecznym mikroskopie odczytowym.



Rys. 1

Do dokładnego nastawienia służą linie oddalone w głowicy okularowej od środka, a na nożyku od krawędzi, o 0,3 mm.

2) Praktyka wykazała, że metoda utwardzania elektroiskrowego nie może mieć uniwersalnego zastosowania do wszystkich narzędzi ze stali szybko tnących, jak np. do narzędzi o drobnych ostrzach, gdzie zalecaną metodą uszlachetniania może być cyjanowanie. Wybór narzędzi jak i powierzchni pracujących ostrza, które powinno być poddawane utwardzaniu elektroiskrowemu, powinien być przeanalizowany w każdym konkretnym przypadku.

3) Zapewnienie dodatnich rezultatów utwardzania elektroiskrowego może być uzyskane przy zachowaniu właściwej technologii tego procesu.

4) Podstawowym warunkiem zwiększenia wydajności narzędzi ze stali szybko tnącej, pełnego wyzyskania ich własności i tym samym zmniejszenia zużycia tych stali jest prawidłowa obróbka cieplna. Wszelkie błędy w obróbce cieplnej polegające na niedohartowaniu lub nieodpowiednim odpuszczaniu obniżają godzinową szybkość skrawania, a tym samym wydajność narzędzi średnio o kilkanaście procent.

Czynnik ten powinien być szczególnie doceniany w przemyśle. W tym celu należy zapewnić warunki do właściwego przeprowadzania obróbki cieplnej stali szybko tnących, przy zastosowaniu pieców elektrodowych solnych, automatycznej regulacji, przestrzegania właściwych warunków obróbki, dokonywania operacji obróbki cieplnej przez wykwalifikowany personel oraz zapewnienie kontroli wyników obróbki cieplnej w drodze pomiaru twardości i badań struktury.

LITERATURA

1. E. J. Ullicki — Elektryczne metody obróbki w przemyśle i eksploatacji instrumentów. Maszgiz, 1951.
2. E. J. Ullicki i W. S. Zamalin — Elektryczne metody obróbki metali. Trudnerizdat, 1952.
3. B. N. Zolotych — Fizyczne osnowy elektroiskrowej obróbki metali. Gostechizdat 1953.
4. A. Latour — Elektroiskrowe utwardzanie narzędzi ze stali szybko tnącej jako metoda powiększania ich wydajności — konfer. nauk. Inst. Metaloznawstwa i Aparatury, 1952.

Różnica wskazań II i I daje wartość 0,5 M, gdzie M jest wartością odczytaną przy pomiarze mikrometrem i 3 wałeczkami.

W przypadku „bicia” gwintownika pomiar przeprowadza się na 3 ostrzach; wynik średni daje rzeczywistą wartość M, a po przeliczeniu średnicę podziałową gwintu.

Przykład
Sprawdzić gwintownik trójstrzowy M5 dla nakrętki o średniej długości skreślenia i II klasy dokładności:

$M = 5,192 \pm 0,03 \text{ mm}$
Średnica wałeczek $d = 0,455 \text{ mm}$
Stwierdzono „bicie” gwintownika, a więc pomiar należy przeprowadzić na 3 ostrzach

Wskazanie 1	52,551
2	52,532
3	52,538
$157,621 : 3 = 52,5403$ — wskazanie średnie.	

Wskazanie średnie 52,540
dla osi kłów 49,947
 $2,593 = 0,5 M$
M całkowite będzie $2,593 \times 2 = 5,186 \text{ mm}$

Wniosek.
Średnica podziałowa gwintownika wykonana jest w granicach tolerancji.

Stanisław Drabek

Opisany sposób sprawdzania gwintowników został zgłoszony przez autora nadesłanego artykułu jako pomysł racjonalizatorski. Stanowi on rzeczywiście jeden ze sposobów pomiaru średnicy podziałowej na mikroskopie uniwersalnym (obok bezpośredniego pomiaru tej średnicy — bez użycia wałeczek). Mikroskopowy pomiar średnicy podziałowej w przypadku gwintowników trójstrzowych jest jednak dość kłopotliwy. Ponieważ ponadto mikroskopy uniwersalne nie należą do bardzo rozpowszechnionych przyrządów mierniczych, przeto w praktyce rozpowszechniły się raczej sposoby sprawdzania tych gwintowników w pryzmach.

Redakcja

AUTOMATYZACJA POMIARÓW W OBRÓBCE SZLIFOWANIEM

1. Wstęp

Jedną z czynności w operacjach obróbki skrawaniem stanowiącą poważną pozycję w czasach pomocniczych jest dokonywanie pomiarów obrabianej powierzchni. Czas tracony na pomiary jest tym większy, im wyższe są wymagania dotyczące dokładności uzyskiwanych wymiarów. Z tego względu zmniejszenie czasu pomiarów lub całkowite jego wyrugowanie jest szczególnie istotne w obróbce szlifowaniem i innych metodach obróbki ścierniej, stosowanych z reguły jako operacje wykańczające dokładnych przedmiotów.

Udział czasu pomiarów w całkowitym czasie operacji wciąż rośnie wobec ustawicznego doskonalenia narzędzi i metod obróbki oraz usprawniania ustawiania i zamocowywania przedmiotu na obrabiarce. Dlatego też zagadnienie skrócenia czasu pomiarów jest jednym z zasadniczych czynników podwyższenia wydajności obrabiarek i zwiększenia przepustowości oddziałów obróbki skrawaniem oraz znacznego obniżenia kosztów wytwarzania wielu maszyn i urządzeń. Należy również podkreślić, że zastosowanie przyrządów automatyzujących obróbkę umożliwia łatwiejsze uzyskanie żądanej dokładności i niezmienności wymiarów obrabianych powierzchni.

Wielu naszych inżynierów i techników uważa, że automatyzacja pomiarów jest możliwa i opłacalna tylko w produkcji masowej lub co najwyżej w wielkoseryjnej. Jednak przykład przemysłu Związku Radzieckiego i innych krajów dowodzi ekonomiczności stosowania automatyzacji pomiarów również w produkcji średnio-, a nawet małoseryjnej. Oczywiście konstrukcje stosowanych przyrządów muszą być odpowiednio dobrane do wielkości i rodzaju produkcji.

Bardzo duża ilość konstrukcji takich przyrządów opracowanych i stosowanych w zakładach radzieckiego przemysłu maszynowego umożliwia w oparciu o wyniki przeprowadzonych badań dokładności i ekonomiczności ich pracy, dobór właściwych metod pomiaru i odmian przyrządów dla konkretnych warunków produkcyjnych.

2. Rodzaje metod i przyrządów pomiarów automatycznych

W przemyśle jest szeroko znane uzyskiwanie żądanych wymiarów przedmiotów metodą *nastawiania*. Metoda ta jest powszechnie wykorzystywana np. w obróbce tocenieniem w automatach tokarskich, tokarkach rewolwerowych, niejednokrotnie również w tokarkach pociągowych. Tutaj założone wymiary obrabianych powierzchni otrzymuje się przez odpowiednie nastawienie obrabiarki tak, aby narzędzia osiągały w końcu swej pracy założone położenia względem obrabianego przedmiotu. Nastawienie obrabiarki nie ulega przy tym zmianie w przeciągu obróbki całej serii przedmiotów lub jest korygowane wg z góry określonego schematu, celem kompensacji zużycia narzędzi.

Metoda nastawiania nie zapewnia uzyskiwania wysokiej dokładności wymiarów żądanej zazwyczaj od operacji szliferskich, ponieważ nie usuwa błędów powodowanych odkształceniami obrabiarki i przedmiotu na skutek rozszerzalności cieplnej lub działania sił skrawania, jak też błędów wskutek zużycia narzędzia lub usuwa je w sposób niedostatecznie dokładny. Ten ostatnio wymieniony błąd jest szczególnie istotny w obróbce szlifowaniem, wobec znacznego zazwyczaj zużycia ściernicy w stosunku do tolerancji wymiarów obrabianych powierzchni.

W dokładnej obróbce szlifowaniem dużą rolę grają również odkształcenia cieplne elementów obrabiarki na skutek zmian ich temperatury w czasie pracy. Dlatego też nowoczesne szli-

fierki są tak budowane, by temperatura elementów, których odkształcenia wpływają na dokładność obróbki ulegała jak najmniejszym zmianom, jak również są zaopatrywane w urządzenia kompensujące odkształcenia cieplne [1].

Metodę nastawiania charakteryzuje *bierny charakter kontroli wymiarów* obrabianych powierzchni. Wyraża on się tym, że wyniki pomiarów nie powodują bezpośrednio zmiany położenia narzędzi względem obrabianego przedmiotu.

Druga grupa metod, którą omówimy szerzej w dalszym ciągu artykułu, odznacza się czynnym charakterem pomiarów. Ich wyniki powodują bezpośrednio wzajemne przemieszczenie elementów obrabiarki, lub w przypadku niecałkowitej automatyzacji — dają sygnał umożliwiający poprawienie nastawienia obrabiarki w czasie obróbki mierzonego przedmiotu, lub natychmiast po obróbce (czasem przed obróbką) mierzonego przedmiotu. Tę grupę metod pomiarów będziemy nazywać dalej *metodami pomiarów czynnych* lub krótko *pomiarami czynnymi*.

Metody pomiarów czynnych przy szlifowaniu możemy podzielić na:

- 1) Metody bezpośredniego pomiaru obrabianej powierzchni
 - a) przed obróbką
 - b) w czasie obróbki
 - c) po obróbce
- 2) Metody pośredniego pomiaru obrabianej powierzchni
 - a) pomiar odległości obrabianej powierzchni względem bazy związanej ze ściernicą
 - b) pomiar odległości pracującej powierzchni ściernicy względem bazy związanej z obrabianym przedmiotem
- 3) Metody kopiowania

Metody oparte na bezpośrednim pomiarze obrobionej powierzchni są najbardziej dokładne, ponieważ nie wpływają na ich wyniki odkształcenia przedmiotu lub obrabiarki pod wpływem zmian temperatury lub sił skrawania, wzajemne przesunięcia elementów obrabiarki wywołane nieuniknionymi luzami ich połączeń oraz wielkości zużycia ściernicy. Przyrządy tu stosowane są jednak bardziej złożone niż grupy 2, jak też wymagają dość dużej ilości miejsca dla elementów mierzących. Z tego względu szerokie zastosowanie znalazły również przyrządy do pośredniego pomiaru obrabianej powierzchni.

Podział metod bezpośredniego pomiaru obrabianej powierzchni, z punktu widzenia ich położenia w czasie względem danej operacji, określa cel pomiaru oraz sposób działania przyrządu mierzącego na elementy sterowania obrabiarki.

Pomiary dokonywane przed obróbką mają na celu określenie naddatku na daną operację, celem ustalenia położenia ściernicy, w którym następuje włączenie posuwu roboczego, lub niedopuszczenie do obróbki przedmiotów posiadających nieodpowiednie naddatki i dzięki temu albo zabezpiecza się przed uszkodzeniem obrabiarki lub nie dopuszcza do obróbki wadliwych przedmiotów.

Pomiary dokonywane w czasie obróbki mają na celu przerwanie pracy ściernicy, lub przełączenie na pracę przy innych parametrach skrawania w chwili osiągnięcia określonego wymiaru powierzchni obrabianej.

Przyrządy dokonujące pomiaru po obróbce działają na elementy obrabiarki w ten sposób, że sygnalizują, zatrzymują obrabiarkę lub poprawiają jej ustawienie dla obróbki następnych przedmiotów, jeżeli wymiar przedmiotu mierzonego przekracza granice tolerancji lub jest bliski tym granicom (odpowiednio do ustawienia przyrządu mierzącego).

Pomiary przed obróbką nie mają w zasadzie wpływu na wyniki obróbki, a pomiary po obróbce reagują jedynie na błędy systematyczne, które wywołuje w czasie szlifowania przede wszystkim zużycie ściernicy.

W podanym podziale umieszczono również metody kopiowania, które stanowią również jedną z grup czynnych pomiarów przedmiotów. Ze względu na odrębny charakter nie będziemy ich omawiać w niniejszym artykule.

Z punktu widzenia sposobu działania urządzenia mierzącego na przesunięcie elementów obrabiarki metody czynnych pomiarów możemy podzielić na takie, które powodują:

- 1) sygnalizowanie chwili zmiany w cyklu obróbki lub jego zakończenia;
- 2) samoczynne sterowanie cyklem obróbki mierzonego przedmiotu;
- 3) samoczynną zmianę nastawienia obrabiarki;
- 4) przerwanie pracy obrabiarki na skutek pomiaru obrabianego przedmiotu.

Do grupy 1 należą najprostsze przyrządy, które posiadają urządzenie wskazówkowe, świetlne lub inne. Wskazaniami przyrządu kieruje się robotnik obsługujący obrabiarkę i sterujący jej pracą odpowiednio do tych wskazań. Oczywiście automatyzacja pomiaru nie jest tu związana z automatyzacją pracy obrabiarki.

Samoczynne sterowanie cyklem obróbki jest w zasadzie najbardziej idealnym rozwiązaniem z punktu widzenia otrzymywanych wyników technicznych. Jednakże trudności lub niemożliwość budowy odpowiednich przyrządów jak też znaczny czas potrzebny dla ich nastawiania ograniczają ich zastosowanie.

Przyrządy grupy 3 i 4 realizują pomiary przed i po obróbce.

Konstrukcja przyrządów mierzących może być różnorodna. Możemy wyróżnić urządzenia stykowe (z jednym, dwoma lub trzema stykami, albo ze sztywnymi sprawdzianami) lub bezstykowe, wyłącznie optyczne. Pomimo wielkiej zalety przyrządów bezstykowych, jaką jest niezuszkodzenie ich elementów mierzących na skutek braku tarcia o obracający się przedmiot, nie znalazły one szerszego zastosowania, przede wszystkim na skutek złożonej budowy stosowanych w nich elementów fotoelektrycznych oraz konieczności dużej ilości miejsca.

Automatyzacja pomiarów znalazła zastosowanie przy szlifowaniu powierzchni walcowych — wewnętrznych i zewnętrznych, cylindrycznych i stożkowych, powierzchni kształtowych — jak krzywki, koła zębate, gwinty itd. jak też przy szlifowaniu płaszczyzn. Stosuje się również automatyczne pomiary powierzchni złożonych z kilku powierzchni prostych, jak np. jednocześnie pomiary średnic kilku, jednocześnie lub kolejno obrabianych, powierzchni cylindrycznych, średnicy i długości powierzchni walcowej (np. w wałach stopniowych) itd.

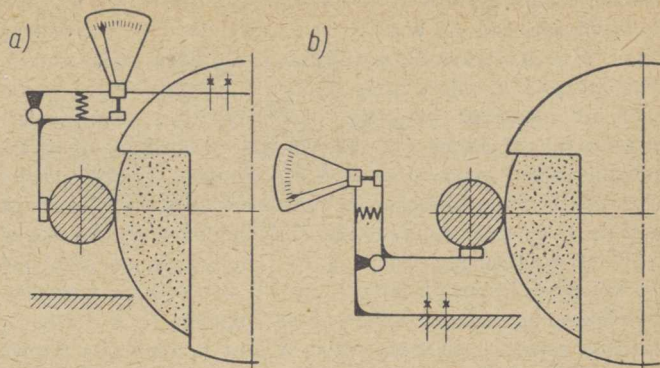
3. Automatyczny pomiar zewnętrznych powierzchni cylindrycznych

a) Przyrządy z jednym stykiem

Konstrukcje przyrządów jednostykowych stosowanych do automatycznych pomiarów wałów oparte są na dwu zasadach przedstawionych na rys. 1 i 2. Na schemacie z rys. 1a końcówka miernicza przyrządu jest osadzona w dźwigni obrotowo zamocowanej do elementu związanego ze ściernicą — w tym przypadku do osłony wrzeciona obrabiarki. Dźwignia przyrządu z rys. 1b jest związana obrotowo ze stołem szlifierki lub korpusem obrabiarki.

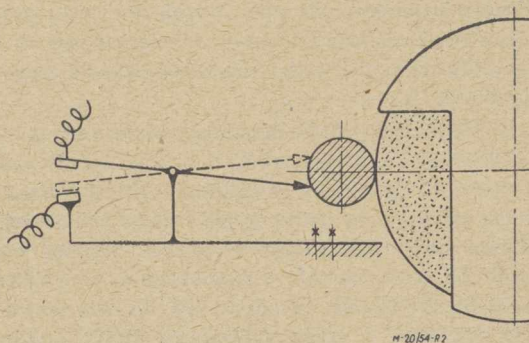
Rys. 2 przedstawia schemat działania przyrządu jednostykowego, który można nazwać przeskakującym.

Zaletami przyrządów budowanych wg schematu z rys. 1a jest to, że na ich wskazania nie oddziałują odkształcenia elementów obrabiarki i luzy w ich połączeniach (oprócz odkształ-



Rys. 1

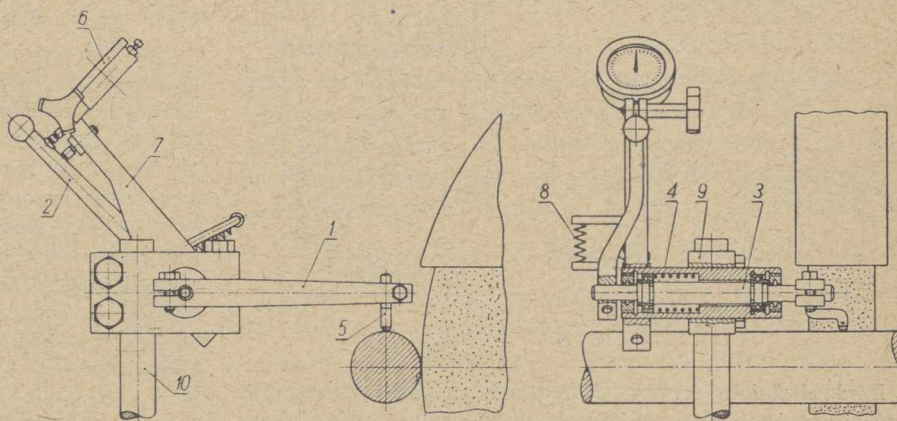
ceń wrzeciona, ściernicy i luzów w jego łożyskowaniu, których wielkości w przypadku szlifierek do wałków nie odgrywają zasadniczej roli) jak również odkształcenia obrabianego przedmiotu i jego zamocowania. Jednakże zużycie ściernicy wpływa w całości na błędy pomiaru. Powoduje to konieczność częstego obciążania ściernicy i poprawiania nastawienia przyrządu mierzącego.



Rys. 2

Natomiast w przyrządach z rys. 1b i 2 wpływ zużycia ściernicy jest całkowicie usunięty, natomiast przyczynami błędów pomiarów są odkształcenia obrabianego przedmiotu i jego zamocowania. Dlatego też, o ile tylko jest to możliwe, ustala się miejsce styku końcówki mierniczej w kierunku działania najmniejszych składowych siły skrawania, a tym samym — najmniejszych odkształceń. Kierunek ten leży w płaszczyźnie prostopadłej do prostej łączącej środki obrabianego przedmiotu i ściernicy, a więc w kierunku zgodnym z kierunkiem działania składowej obwodowej siły skrawania. Jak wiadomo, składowa obwodowa siła skrawania przy prawidłowo obciążonej ściernicy jest kilkakrotnie mniejsza od składowej promieniowej.

Przyrząd wg schematu z rys. 1b przedstawia rys. 3. Ramiona 1 i 2 są w czasie pomiaru sztywno zamocowane do

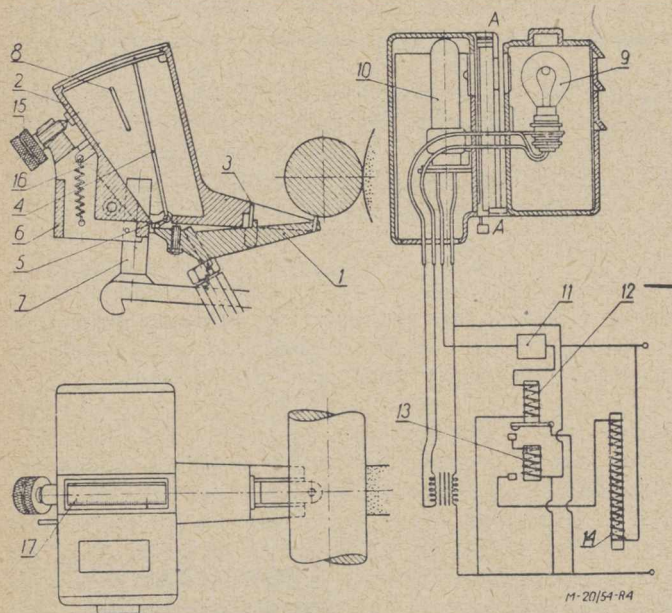


Rys. 3

walka 3, osadzonego obrotowo na łożyskach kulkowych w cylindrycznym korpusie 4. W przecięciu ramienia 1 jest zacięnięty trzpień 5 z przylutowaną końcówką z węglików (dla zmniejszenia zużycia wskutek tarcia o obrabiany przedmiot). W ramie 2 jest natomiast wkręcony kołek naciskający trzpień mierniczy czujnika 6. Ramie 7 w którym jest zacięnięty czujnik zamocowuje się sztywno do korpusu 4 przyrządu. Sprężyna 8 dociska trzpień 5 do obrabianego przedmiotu, jak również kołek ramienia 2 do trzpienia czujnika. Cały przyrząd osadza się w obejmie 9 połączonej z kolumną 10 zamocowaną do stołu lub łoża szlifierki. Przyrząd ustawia się wg wzorcowego przedmiotu, najpierw przesuwając obejmę 9 po kolumnie 10, a następnie obracając ramie 1 lub 2 na walku 3 oraz przesuwając trzpień 5 w ramieniu 2. Regulację przyrządu przeprowadza się pokręcając skalę czujnika. Po ustawieniu przyrządu naciska się ramie 2, wskutek czego zostaje zwolnione miejsce dla wyjęcia i zamocowania obrabianego przedmiotu. W czasie szlifowania robotnik steruje obrabiarką kierując się wskazaniem czujnika, odpowiednio zmieniając warunki obróbki (np. obróbka półdokładna, wykańczająca i „wyiskrzanie” przy wyłączonym posuwie poprzecznym) lub przerywając cykl jej pracy.

Przyrząd ten, o stosunkowo prostej konstrukcji i łatwej regulacji, może być stosowany również przy często zmieniających się przedmiotach obróbki. Nie automatyzuje on cyklu pracy obrabiarki, a dokładność uzyskiwanych wymiarów jest w dużym stopniu zależna od umiejętności robotnika ustawiającego przyrząd i obrabiarkę.

Przy wykonywaniu przyrządu należy zwrócić szczególną uwagę na trwałość połączeń ruchowych. Tak więc należy zabezpieczyć łożyskowanie a przede wszystkim czujnik, przed przedostawaniem się doń pyłu szlifierskiego i cieczy chłodzącej, przez jak najdalsze odsunięcie całości przyrządu (oprócz ramienia mierniczego) od strefy obróbki i zastosowanie jak najdoskonalszych uszczelnień. Zasada ta odnosi się do wszystkich przyrządów do pomiarów w czasie szlifowania. Przyrząd nie powinien również utrudniać obsługi obrabiarki i obserwacji strefy obróbki jak również wskazania przyrządu wskazującego powinny być widoczne dla robotnika przy normalnej jego pozycji w czasie obsługi obrabiarki.



Rys. 4

Bardziej złożony przyrząd jednostykowy automatyzujący cykl obróbki przedstawia rys. 4. Ze względu na zastosowanie elementów fotoelektrycznych wymaga on szczególnie starannego ob-

chodzenia się z nim. Mimo to, trwałość tych elementów jest stosunkowo mała.

Działanie przyrządu jest następujące: dźwignia miernicza 1 zamocowana obrotowo do korpusu 2 za pomocą płaskiej sprężyny 3, opiera się jednym końcem zaopatrzonym w diament lub płytkę z węglików spiekanych o obrabiany przedmiot. Sprężyna 3 spełnia również rolę elementu dociskającego końcówkę mierniczą do obrabianego przedmiotu. Drugi koniec dźwigni naciska na krótkie ramie wskazówki 4 łożyskowanej obrotowo za pomocą osi 5 w korpusie, która porusza się w lewo przy zmniejszaniu się średnicy obrabianej powierzchni. Korpus przyrządu jest osadzony obrotowo w wysięgniku 6 zamocowanym sztywno do kolumny 7 ustawionej na stałe na stole lub łożu szlifierki. Wskazówka przesuwając się w lewo zasłania w żądanym położeniu szczelinę 8, którą przedostaje się światło od żarówki 9 do fotoelementów 10. Wskutek tego następuje impuls elektryczny, który poprzez wzmacniacz 11 zwalnia rdzeń przekaźnika 12, co powoduje włączenie prądu do przekaźnika 13 włączającego elektromagnes 14. Elektromagnes ten wyłącza np. posuw roboczy szlifierki i włącza mechanizm szybkiego odsunięcia ściernicy od obrabianego przedmiotu.

Przez zastosowanie dwu szczelin i odpowiedniego układu elektrycznego można uzyskać zautomatyzowany cykl obróbki złożony, przy dwóch różnych warunkach obróbki (np. szlifowanie dokładne — szlifowanie bez posuwu poprzecznego — odsunięcie ściernicy) lub trzech warunkach obróbki (np. szlifowanie półdokładne — szlifowanie dokładne przy zmniejszonych posuwach — szlifowanie bez posuwu poprzecznego).

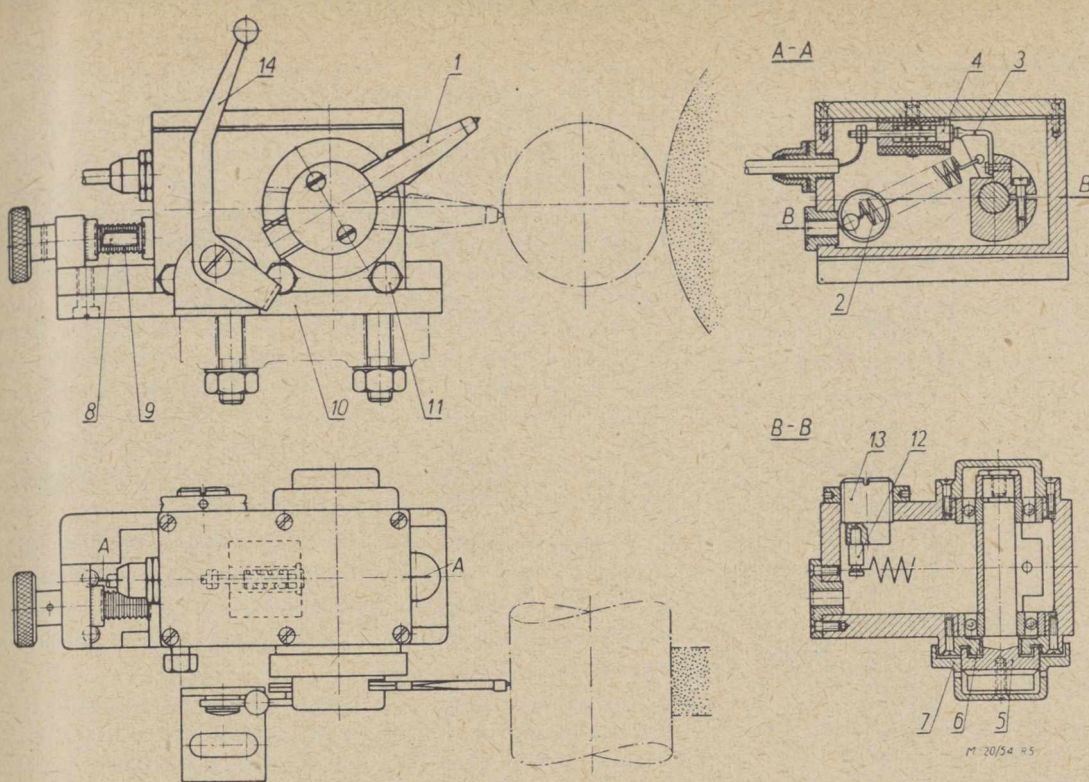
Regulację przyrządu przeprowadza się za pomocą śruby mikrometrycznej 15 w wysięgniku, do której jest dociskany sprężyną 16 korpus przyrządu. Przesunięcia wskazówki 4 można obserwować w czasie regulacji i pracy przyrządu na tle dokładnej podziałki 17.

Budowa przyrządów wg schematu z rys. 1a jest oparta na tej samej zasadzie, co opisanych ostatnio, z tym, że korpus przyrządu jest osadzony nie na stole lub łożu szlifierki, lecz na osłonie ściernicy.

Przyrządy „przeskakujące” (rys. 2) odznaczają się prostą budową oraz nieskomplikowanym układem elektrycznym dla automatyzacji cyklu obróbki, ponieważ zużywanie się elementów elektrycznych przyrządu (styków) nie wpływa na dokładność ich pracy. Dlatego styki przyrządu mogą być bezpośrednio włączone w obwód urządzeń powodujących zmiany pracy obrabiarki.

Dokładność obróbki przy użyciu tych przyrządów wynosi $\pm 5 \mu$ i poza innymi czynnikami występującymi w przyrządach innych typów, w wysokim stopniu zależy od wielkości drgań oraz średnicy obrabianego przedmiotu. Jest oczywiste, że moment „przeskoczenia” jest zależny od tarcia i sił działających na ramie przyrządu. Bardziej korzystne ze względu na dokładność obróbki — warunki pracy przyrządu otrzymuje się przy braku drgań i możliwie małej średnicy przedmiotu.

Przykład przyrządu „przeskakującego” przedstawia rys. 5. Jego działanie jest następujące: w chwili osiągnięcia żądanego wymiaru obrabianej powierzchni ramie 1 pod działaniem sprężyny 2 obraca się w lewo. Połączony sztywno z osią tego ramienia styk 3 zostaje dociśnięty do sprężystości osadzonego w korpusie (lecz izolowanego elektrycznie od niego) styku 4, zamykając w ten sposób przepływ prądu w obwodzie urządzenia sterującego obrabiarką. Położenie końcówki (diamentowej lub z węglików spiekanych) ramienia 1 ustawia się z grubszą przesuwając ją w kołnierzu 5 osi przyrządu łożyskowanej tocznie w korpusie. Kaptur 6 i 7 tworzą uszczelnienie labiryntowe ruchomych połączeń przyrządu. Ustawianie dokładne uzyskuje się pokręcając śrubą mikrometryczną 8 (osłona harmonijkowa 9 zabezpiecza śruby przed zanieczyszczeniem), wskutek czego zostaje przesunięty korpus przyrządu po prowadnicach 10. Korpus zamocowuje się następnie w ustalonym położeniu śrubami 11. Prowadnice są sztywno połączone ze stołem szli-



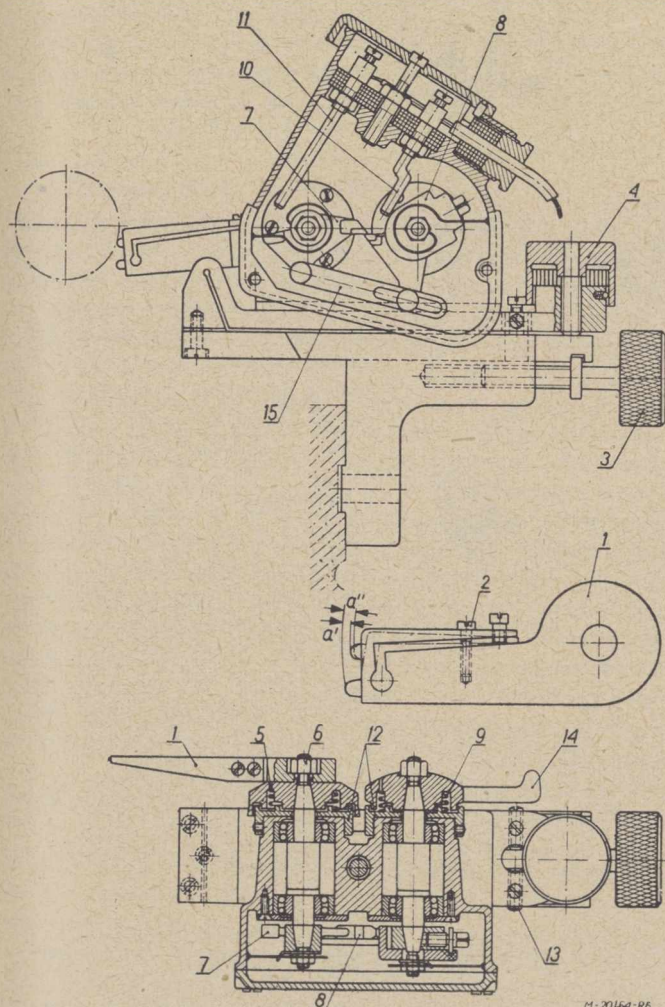
Rys. 5

obrabiany przedmiot. Zwiększając tę siłę można uzyskać „przeskoczenie” przy większej średnicy obrabianego przedmiotu. Dźwignia 14 służy do obracania (w prawo) ramienia 1 przed przystąpienia do szlifowania.

Wadą przyrządów przekaskujących opisanego typu jest to, że umożliwiając one uzyskanie automatycznie tylko jednokrotnej zmiany warunków obróbki po osiągnięciu przez przedmiot żądanych wymiarów. Znacznie bardziej złożone są przyrządy dające dwukrotną zmianę w cyklu automatycznym. Ciekawą konstrukcję takiego przyrządu przedstawia rys. 6. Tutaj ramię miernicze 1 jest przecięte wzdłużnie i zaopatrzone w dwa sty-

fierki. Dokładną regulację chwili przeskokowania ramienia 1 umożliwia mimośrodowe zamocowanie czopa 12 we wkręcie 13, którego obrót powoduje zmianę napięcia sprężyny 2 — a tym samym zmianę siły wywieranej przez końcówkę ramienia na

tyki, których wzajemne położenie może być regulowane przez dociskanie śrub 2 górnej części do dolnej. Regulację położenia dźwigni odpowiednio do wymiaru obrabianej powierzchni przeprowadza się z grubą śrubą 3, przez co następuje przesunięcie podstawy korpusu na prowadnicach zamocowanych do łoża obrabiarki i dokładnie śrubą 4, pokręcenie której powoduje obrót przyrządu w płaszczyźnie rysunku, na skutek sprężynowania górnej części podstawy. Przy osiągnięciu wymiaru przedmiotu, przy którym ma nastąpić zmiana warunków obróbki, górna końcówka ramienia 1 dociskana do przedmiotu sprężyną 5 ześlizguje się z przedmiotu, a o powierzchnię obrabianą opiera się dolna końcówka. Z ramieniem obraca się jednocześnie oś 6 z tarczą zaczepową 7, której zaczep zsuwa się jednocześnie z zaczepu tarczy 8. Tarcza ta obracając się w prawo pod działaniem sprężyny 9 zwiera styk 10 w obwodzie sterującym. Po dalszej obróbce przy zmienionych warunkach skrawania średnica przedmiotu maleje dotąd, dopóki nie zsunie się z niej dolny styk ramienia 1. Wówczas przy dalszym obrocie tarczy 7 następuje zwarcie styku 11, co powoduje zmianę w cyklu obróbki lub jego przerwanie. Konstrukcja przyrządu umożliwia zmianę napięcia sprężyn 5 i 9 przez pokręcenie tarcz 12 oraz regulację położenia końcówek ramienia 1 śrubami 13. Ustawianie przyrządu w położenie wyjściowe jest dokonywane dźwignią 14 (dzięki łącznikowi 15).



Rys. 6

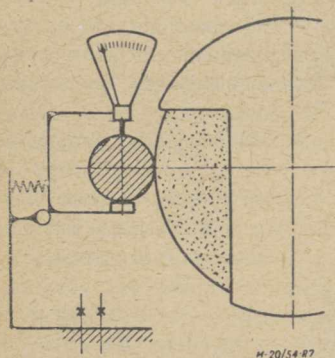
b) Przyrządy z dwoma punktami styku

Schemat działania przyrządu z dwoma punktami styku przedstawia rys. 7. Należy zaznaczyć, że celem uniknięcia wpływu szeregu czynników na dokładność przyrządu musi być on przegubowo zamocowany do korpusu lub innego elementu obrabiarki. Ponieważ przyrządy te nie znalazły szerszego zastosowania nie będziemy ich tu omawiać.

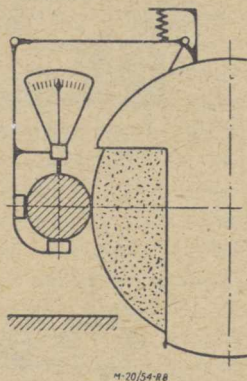
c) Przyrządy z trzema punktami styku

W przyrządach z trzema punktami styku (rys. 8), dwa z nich są sztywno połączone ze sobą, natomiast trzeci stanowi trzpień czujnika lub element innego przyrządu mierniczego. Całość mechanizmu jest zamocowana dwuprzegubowo, zazwyczaj do osłony ściernicy — i tak, aby dwa połączone ze sobą styki stałe

były dociskane do mierzonego przedmiotu. Przegubowe zamocowanie przyrządu usuwa całkowicie wpływ niedokładności obrabiarki i odkształceń przedmiotu na wyniki pomiarów. Bezpo-



Rys. 7



Rys. 8

średni pomiar przedmiotu w przypadku przyrządów z trzema stykami daje najdokładniejsze wyniki i dlatego są one powszechnie stosowane do dokładnego szlifowania.

Konstrukcję przyrządu trójstykowego z nastawnymi stykami, umożliwiającego pomiary w zakresie średnic od 20 do 60 mm przedstawia rys. 9. Przyrząd ten nie oddziałuje bezpośrednio na sterowanie obrabiarki, lecz jest zaopatrzony w czujnik,

on dociskany do obrabianej powierzchni dociskiem 9 za pomocą spiralnej sprężyny 10. Przesunięcia listwy 9 są przenoszone na trzpień mierniczy (dotykający wycięcia listwy) czujnika 11. Czujnik ten, dla umożliwienia regulacji, jest przesuwany po prowadnicach wspornika 12, zamocowanego do korpusu 1. Dokładną regulację przeprowadza się wg wzorca pokręcając skalę czujnika. Sprężyna spiralna 13, zamocowana jednym końcem do osi ramienia 2 a drugim do korpusu tłumika, spełnia dwa zadania: w czasie pomiaru dociska styk 4 i 5 do obrabianej powierzchni, a w chwili zdjecia przyrządu z przedmiotu — unosi go do góry umożliwiając swobodną wymianę przedmiotu. Zadaniem tłumika 3 jest zmniejszenie wpływu drgań przyrządu, elementów obrabiarki i przedmiotu na wskazania czujnika, jak również przeciwdziałanie uderzeniom przy zakładaniu i zdejmowaniu przyrządu z obrabianego przedmiotu. Konstrukcja przyrządu umożliwia regulację nacisku styków stałych i ruchomego, jak też intensywności tłumienia drgań.

Opisany przyrząd, mimo swej dość skomplikowanej budowy, znalazł szerokie zastosowanie dzięki możliwości i łatwości regulacji, jak również dużej dokładności wskazań. Jego wadą jest to, że nie posiada elementów, które pozwoliłyby na pełniejszą automatyzację cyklu obróbki.

Dla automatyzacji cyklu obróbki stosuje się przyrządy typu przedstawionego na rys. 10. W przyrządzie tym listwa 1 z ruchomym stykiem, dociskana do obrabianego przedmiotu sprężyną 2, posiada ząb 3 naciskający na występ dźwigni 4. Dźwignia ta jest osadzona obrotowo na dwóch skrzyżowanych płaskich sprężynach 5 zamocowanych do wspornika 6 izolowanego elektrycznie od korpusu przyrządu¹⁾.

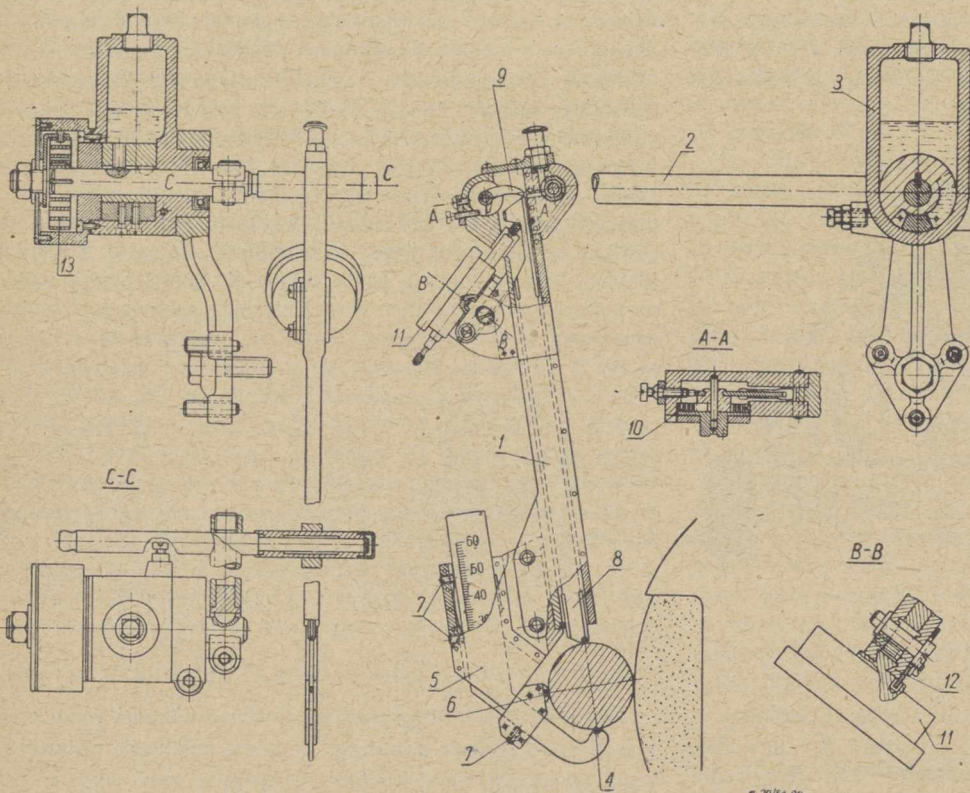
Dźwignia 4 ma dwa styki, które zwierając się ze stykami 7 lub 8 zamykają odpowiednie obwody w układzie sterowania szlifierki. Śruby 12 z gwintem mikrometrycznym służą dla dokładnej regulacji położenia styków 7 i 8.

Działanie przyrządu jest następujące: w chwili rozpoczęcia obróbki ząb 3 nie dotyka występu dźwigni 4. Wówczas jest zwarty górny styk tej dźwigni ze stykiem 7. W chwili osiągnięcia przez przedmiot założonego wymiaru, listwa 1 przesuwa się w dół naciskając zębem 3 na występ dźwigni, powodując jej obrót w prawo i rozwarcie styków górnych. Powstała stąd zmiana w obwodzie sterowania powoduje zmianę w cyklu obróbki (np. przejście z warunków obróbki dla szlifowania półdokładnego na warunki dla szlifowania dokładnego). Przy dalszym zmniejszaniu się wymiaru obrabianej powierzchni i dalszym obrocie dźwigni 4 w prawo, zostają zwarte styki dolne, co da-

je następną zmianę w cyklu obróbki (np. wyłączenie posuwu poprzecznego celem uzyskania tzw. wyiskrzania).

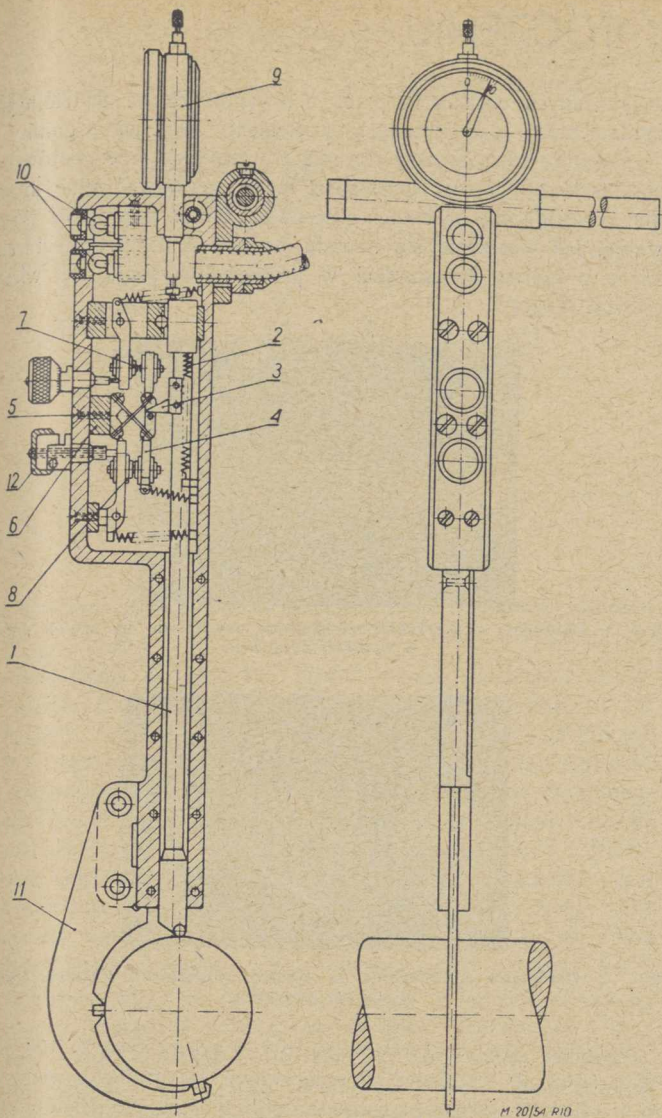
Wskazania czujnika 9, dotykającego trzpieniem czoła listwy 1, jak również zapalenie się i gaśnięcie żarówek 10 włączonych w obwody styków 7 i 8, umożliwiają obserwowanie przebiegu obróbki.

¹⁾ Należy zaznaczyć, że zawieszenie na dwóch skrzyżowanych sprężynach jest coraz powszechniej stosowane, ponieważ przy małych wychyleniach daje dostateczną dokładność, a w praktyce nie ulega zużyciu ani nie wymaga regulacji, tak jak tego wymagają łożyska ślizgowe lub toczne. Zużycie takich łożysk w przyrządach stosowanych do pomiarów na szlifierkach jest dość znaczne, wobec wnikania w nie — mimo uszczelnień — pyłu szlifierskiego.



Rys. 9

na którym obsługujący obserwuje zmiany wymiaru obrabianej powierzchni. Korpus 1 przyrządu jest osadzony obrotowo na ramieniu 2 umieszczonym również obrotowo w korpusie 3 olejowego tłumika, zamocowanego do osłony ściernicy. Styk 4 nastawia się odpowiednio do średnicy obrabianego przedmiotu przesuwa się jego ramię w prowadnicy 5, a styk 6 — przesuwa go po prostokątnym ramieniu dźwigni 4. Oba styki po ustawieniu zamocowuje się silnie śrubami 7. Styk ruchomy stanowi zakończenie listwy 8 przesuwanej się w korpusie 1. Jest

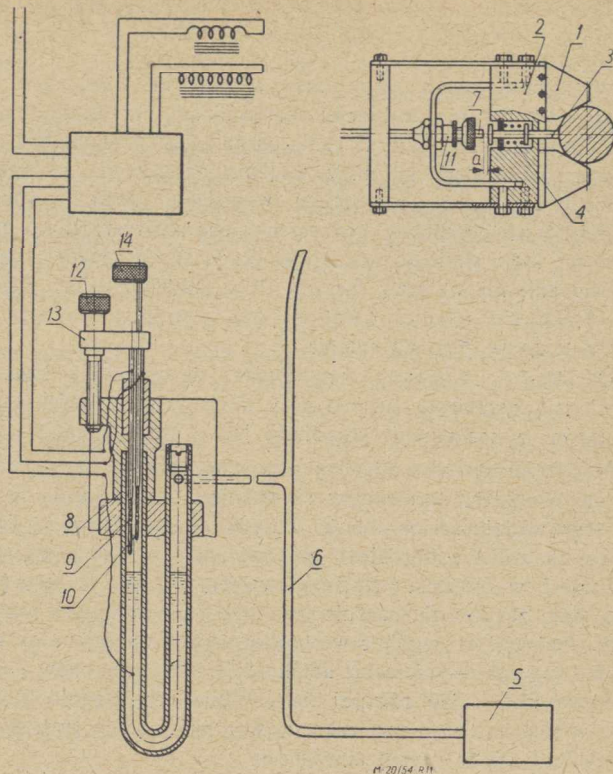


Rys. 10

Zawieszenie tego przyrządu na szlifierce jest takie samo jak przyrządu z rys. 9. Ze względu na to, że przyrząd ten nadaje się do obróbki większymi seriami, styki stałe nie są regulowane lecz osadzone sztywno w obejmie 11. Przy zmianie przedmiotu obróbki wymienia się całą obejmę, zamocowywaną śrubami do korpusu 1.

Do automatyzacji pomiarów i sterowania cyklem obróbki szlifowaniem znajdują również zastosowanie pneumatyczne przyrządy trójstykowe. Budowę takiego przyrządu uwidacznia rys. 11. Dwie przesuwne szczęki 1 są w czasie pomiaru zamocowane w korpusie 2. W kierunku poziomym do powierzchni przedmiotu jest dociskany sprężyną 4 trzpień 3. Powietrze tłoczone pompą 5 o stałej wydajności do przewodów 6 wypływa dyszą 7. W zależności od wymiarów obrabianej powierzchni zmienia się szerokość szczeliny a , co powoduje z kolei zmianę oporu wypływu powietrza, a to z kolei wywołuje zmianę ciśnienia w przewodzie 6 i prawym ramieniu rurki 8 wypełnionej rtęcią. Różnica ciśnień w prawym i lewym (połączonym z atmosferą) ramieniu rurki powoduje różnicę poziomów zwierciadeł rtęci. Przy zmniejszeniu się średnicy przedmiotu do określonej wielkości, rtęć dotyka styku 9, wskutek czego następuje zmiana w obwodzie sterowania szlifierki i zmiana warunków obróbki. Dalsza obróbka przy zmienionych warunkach trwa dotąd, dopóki rtęć nie dotknie styku 10. Styki 9 i 10 są izolowane elektrycznie od korpusu przyrządu.

Regulację zgrubną uzyskuje się przez zmianę położenia dyszy 7 względem korpusu przyrządu, przez jej wkręcanie lub wykręcanie w tulei 11. Regulację dokładną daje zmiana położenia obejm 13 za pomocą śruby 12. W obejmie tej jest sztywno za-

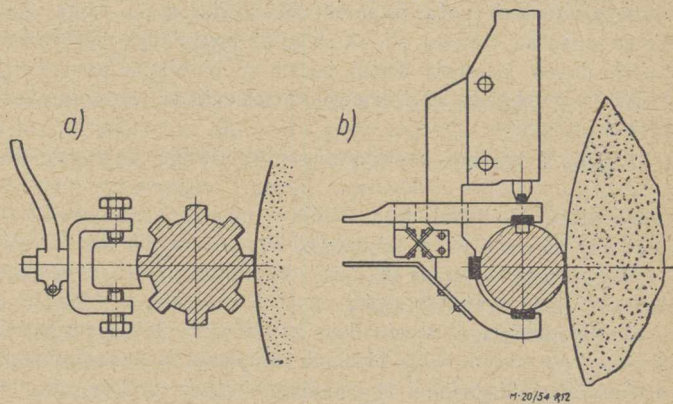


Rys. 11

mocowany styk 9. Natomiast styk 10 może być przesuwany względem styku 9 za pomocą uchwytu 14.

Pomiary zewnętrznych powierzchni cylindrycznych ze żłobkami

Niejednokrotnie szlifowane przedmioty mają żłobki na wpusty lub tp. W tych przypadkach konieczne jest stosowanie specjalnych urządzeń zapobiegających wpadaniu końcówek mierniczych przyrządu w żłobki. W przeciwnym razie powstające drgania elementów przyrządu utrudniają pomiar i znacznie obniżają jego dokładność, jak również zmniejszają trwałość przyrządu.



Rys. 12

Wpadaniu końcówek mierniczych może przeciwdziałać przez poszerzenie powierzchni styku końcówki jak to przedstawia rys. 12. Wadą tych końcówek jest to, że muszą być one wykonywane specjalnie dla każdej średnicy obrabianej powierzchni. Stosowane są również różnego rodzaju urządzenia uniemożliwiające wpadanie styków przez blokowanie jego ruchu w chwili najścia nań rowka. Urządzenia te, o dość skomplikowanej budowie, złożone z różnego rodzaju przyrządów elektrycznych, są z reguły stosowane w produkcji wielkoseryjnej i masowej.

(Dokończenie nastąpi)

W obróbce metali skrawaniem w pewnych warunkach powstają silne drgania (wibracje) całego układu obrabiarka-przedmiot obrabiany-narzędzie. Drgania obrabianego przedmiotu i narzędzia, objawiające się przy toczeniu okresowymi zmianami położenia toczzonego przedmiotu względem noża, powodują powstanie na obrabianej powierzchni charakterystycznych nierówności, które silnie pogarszają jej gładkość jak również zgniot powierzchniowej warstwy metalu. Przy istnieniu drgań znacznie obniża się również trwałość noża, występują wykruszenia ostrza, a nawet jego wyłamanie.

Obrabiarki, na których przeprowadza się obróbkę z drganiami ulegają szybkiemu zużyciu przy intensywnym powiększaniu się luzów, a nastawianie obrabiarki łatwo ulega zmianom.

Możliwość powstawania drgań w wielu przypadkach prowadzi do obniżenia parametrów skrawania i zmniejszenia wskutek tego wydajności obrabiarki. Przytoczone tu uwagi są przyczyną, że walka z drganiami stanowi jedno z bardzo ważnych zagadnień w obróbce metali skrawaniem. Walka ta jest przy skrawaniu zazwyczaj znacznie trudniejsza niż w innych maszynach, ponieważ szczególnie w obróbce wykańczającej nawet niewielkie drgania — nieraz o amplitudzie kilku mikronów — są niedopuszczalne, jak również na obrabiarkach drgania występują w znacznie szerszym zakresie warunków pracy (warunków skrawania) niż w innych maszynach.

W dalszym ciągu artykułu zostaną omówione w sposób przystępny przyczyny powstawania drgań w obróbce toczeniem oraz pokrótce wskazane sposoby ich zmniejszenia.

*
*
*

Drgania przy toczeniu są drganiami wymuszonymi, które w pewnych warunkach mogą przybrać charakter drgań rezonansowych¹⁾.

Drgania są powodowane zmianami sił występujących przy skrawaniu, przede wszystkim wskutek nierównomierności warstwy skrawanej przy przerwach w obrabianej powierzchni lub niejednakowej wielkości nadkładu na obróbkę.

Jeżeli obrabiana powierzchnia ma przerwy, to przy okresowych uderzeniach noża o obrabianą powierzchnię mogą wyznikać znaczne zmiany sił skrawania, powodujące powstanie silnych drgań. Częstość drgań będzie tu określona prędkością obrotową przedmiotu. Dzięki temu określenie tej częstości jest łatwe.

Drgania mogą być powodowane również innymi siłami, jak np.:

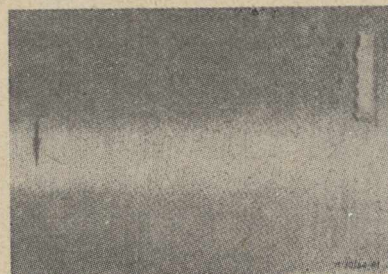
- siłami bezwładności, jeśli wirnik silnika, uchwyt, przedmiot obrabiany lub któryś z wirujących elementów obrabiarki nie jest wyważony; wówczas częstość drgań jest równa prędkości obrotowej niewyważonej części;
- niedokładnościami w układzie napędowym, jak złym połączeniem pasa napędowego, błędami wykonania kół zębatach itd.
- okresowymi drganiami przenoszonymi przez podłoże (grunt) od innych obrabiarek.

Pierwszym warunkiem prowadzenia walki z drganiami jest ustalenie przyczyny ich powstawania, co nieraz jest trudnym zadaniem.

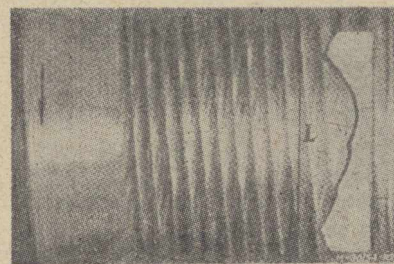
Niejednokrotnie drgania można usunąć lub zmniejszyć przez zmianę prędkości wrzeciona (co może usunąć rezonans), jak również przez wyważenie wirnika silnika, kół pasowych, uchwytów, przedmiotów obrabianych itd. Tokarki przeznaczone do obróbki bardzo dokładnej powinny być izolowane od działania

drgań innych obrabiarek przez ustawienie ich na oddzielnych fundamentach, zaopatrzonych w elementy tłumiące drgania.

Jednakże również przy toczeniu wyważonych przedmiotów na obrabiarkach o pełnej sprawności mogą powstawać silne drgania. Powstają one na skutek okresowych zmian w procesie skrawania, jak tworzenie się narostu na ostrzu narzędzia, tarcia wióra o ostrze, okresowości w procesie tworzenia się wióra i innych przyczyn.



Rys. 1. Obrabiana powierzchnia ze śladami powstałymi na skutek drgań o wysokiej częstości.



Rys. 2. Obrabiana powierzchnia ze śladami powstałymi wskutek drgań o niskiej częstości.

Drgania przy toczeniu mogą być wysokiej (rys. 1) lub niskiej (rys. 2) częstości. Przedstawione fotografie powierzchni i schematy przekroju chropowatości w kierunku śladów obróbki²⁾, uwidocznione z prawej strony rysunku, pokazują różnice długości L fali nierówności, spowodowane różnicą w częstości drgań.

Drgania o wysokiej częstości powstają zazwyczaj przy toczeniu z wysokimi szybkościami skrawania (powyżej 150 m/min); na obrabianej powierzchni powstają w tych przypadkach bardzo drobne, często mało widoczne nierówności, które jednak nie są dopuszczalne w dokładnej obróbce wykańczającej.

Dużą częstość posiadają w toczeniu drgania noża. Objawiają się one wysokim piskzącym dźwiękiem, ponieważ ich częstość leży w obszarze 1500 do 4000 okresów na sekundę. Celem zmniejszenia tych drgań należy stosować silne mocowanie noża i mały jego wysięg, jak również nie należy dopuszczać do dużego zużycia powierzchni przyłożenia. Radzieccy uczeni prof. A. I. Kaszirin, prof. A. P. Sokołowski i inni opracowali teorię drgań przy skrawaniu. Na podstawie wyników ich prac teoretycznych i doświadczalnych można wysunąć następujące wnioski:

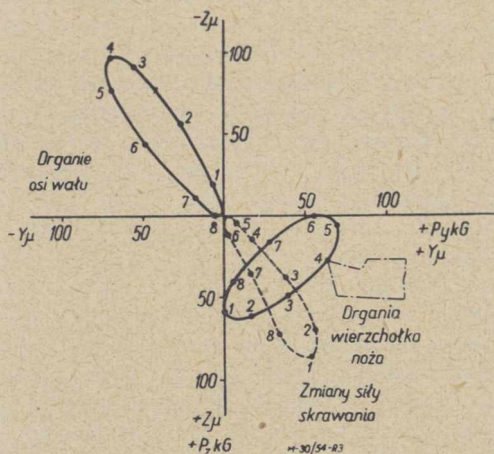
Przy toczeniu drgania niskoczęstotliwe mają częstość zbliżoną do częstości drgań własnych układu przedmiot obrabiany-elementy mocujące. Im sztywniejszy jest obrabiany przedmiot i im wyższa sztywność wrzecienika i konika, tym wyższa jest częstość powstających drgań. Warunki skrawania z wyjątkiem wytaczania przy dużym wysięgu wytaczadła nie wywierają większego wpływu na zmianę częstości tych drgań.

W toczeniu przy zwykłych warunkach, drgania wału i ostrza noża względem siebie następują w dwóch kierunkach (rys. 3):

¹⁾ Drganiami rezonansowymi nazywamy takie drgania, w których częstotliwość zmian siły wzбудzającej drgania jest równa częstości drgań własnych układu drgającego.

²⁾ Zarys chropowatości w kierunku śladów obróbki otrzymuje się w przypadku toczenia wzdłużnego przez przecięcie przedmiotu płaszczyzną prostopadłą do jego osi.

w promieniowym (w kierunku osi Y) i stycznym (w kierunku osi Z). Środek przedmiotu i wierzchołek noża opisują w czasie drgań krzywe, zbliżone do elips, jak to pokazano na rys. 3.



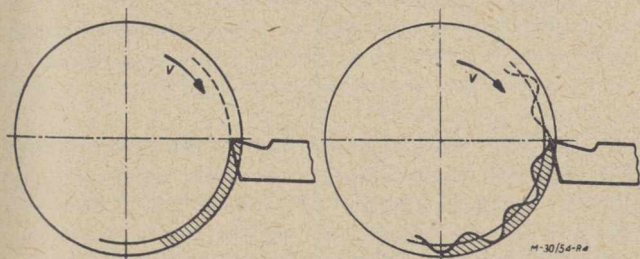
Rys. 3. Zmiany położenia wału, wierzchołka ostrza i wielkości siły skrawania w przypadku drgań.

Rozpatrując przebieg tych drgań można wywnioskować, że od punktu 1 do punktu 5 przedmiot i nóż, pod działaniem sił skrawania, oddalają się od siebie (na krzywych położenia osi wału i wierzchołka noża w kolejnych odstępach czasu oznaczono odpowiednio liczbami od 1 do 8). Następujące tu zmniejszenie grubości skrawanego wióra powoduje chwilowe zmniejszenie siły skrawania. W położeniach osi przedmiotu i wierzchołka noża odpowiadających punktowi 5 siły skrawania stają się mniejsze od sił sprężystości, wskutek czego następuje zbliżanie się wału i noża ku sobie. Przy tym zwiększa się znów grubość wióra, wzrastają siły skrawania i cykl powtarza się.

Widzimy więc, że w czasie toczenia przedmiot obrabiany wykonuje względem ostrza noża nie tylko ruch obrotowy, lecz również ruch drgający, tj. zbliża się lub oddala od wierzchołka ostrza. Wskutek tego na obrabianej powierzchni powstają faliste nierówności, leżące w płaszczyźnie drgań.

Aby lepiej wyjaśnić proces tworzenia się nierówności powstających na skutek drgań, rozpatrzmy przekrój obrobionego przedmiotu płaszczyzną prostopadłą do jego osi i przechodzącą w danej chwili przez wierzchołek noża.

W przypadku braku drgań wierzchołek noża będzie w niezmiennej odległości od osi obrotu przedmiotu (rys. 4) i będzie opisywał na tym przedmiocie geometrycznie prawidłowe koło.



Rys. 4. Schemat powstawania wióra w przypadku braku drgań.

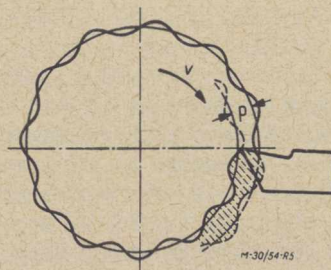
Rys. 5. Schemat powstawania wióra w przypadku drgań „bez kopiowania” (nacinanie gwintu)

Siły skrawania będą mieć stałą wartość, ponieważ przekrój zdejmowanego wióra nie ulega zmianie.

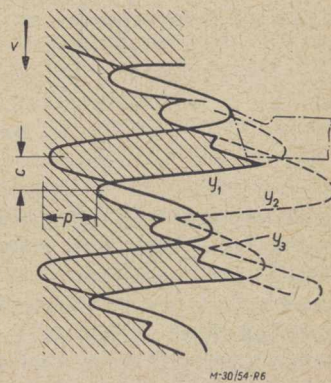
Rozpatrzmy teraz proces skrawania przedmiotu o prawidłowym kształcie cylindrycznym (np. toczenie gwintu), gdy jego oś na skutek drgań, będzie się okresowo zbliżać i oddalać od wierzchołka noża (rys. 5). Ślad pozostawiony przez wierzchołek ostrza na obrobionej powierzchni będzie miał postać krzywej zbliżonej do sinusoidy nałożonej na okrąg koła. Siły skrawania będą również ulegały okresowym zmianom, odpowiednio do zmiennej głębokości skrawania.

Należy zaznaczyć, że taki przebieg zmian położenia noża, przedmiotu i głębokości skrawania będzie występować w przybliżeniu jedynie w przypadku toczenia gwintu i niektórych innych operacji. Przy większości operacji tokarskich przebieg zmian głębokości skrawania a wskutek tego — sił skrawania będzie znacznie bardziej złożony.

Rozpatrzmy tworzenie się wióra przy toczeniu poprzecznym. Załóżmy, że początkowo proces obróbki odbywał się bez drgań w sposób przedstawiony na rys. 4, a grubość wióra była stała. Jeśli jednak w którymkolwiek momencie zacznie następować okresowe przemieszczanie obrabianego przedmiotu względem noża, tj. z chwilą powstania nawet nieznacznych drgań, to w czasie pierwszego obrotu przedmiotu zmiany grubości wióra będą określone całkowicie zmianami położenia osi przedmiotu i wierzchołka noża. A więc przebieg skrawania będzie taki, jak to przedstawiono na rys. 5. Już jednak w czasie drugiego obrotu od chwili powstania drgań, grubość zdejmowanego wióra będzie zależała nie tylko od przemieszczeń przedmiotu i noża, lecz również od nierówności powstałych w czasie poprzedniego obrotu (rys. 6). Tak więc przy drugim obrocie wahania grubości wióra i związane z nią wahania siły skrawania będą większe, powodując bardziej intensywne drgania. Przy następnych obrotach następuje dalsze powiększenie drgań dotąd, dopóki nie osiągną one wartości optymalnej. Takie postępowe narastanie wielkości drgań na początku obróbki obserwował każdy, kto stykał się z obróbką skrawaniem.



Rys. 6. Schemat powstawania drgań przy toczeniu poprzecznym w przypadku drgań w poprzednim okresie obróbki



Rys. 7. Schemat powstawania wióra przy silnych drganiach

Rys. 7 wykonany na podstawie oscylogramu przedstawia schemat tworzenia się wióra przy toczeniu poprzecznym. Podobny przebieg tworzenia się wióra ma miejsce również przy toczeniu wzdłużnym i innych operacjach tokarskich.

Jak widać z rysunku, wskutek drgań w czasie poprzedniego obrotu nóż w rozpatrywanym obrocie toczy powierzchnię mającą występy i wgłębienia (powstałe w poprzednim obrocie), a ponadto wykazującą drgania względem niego. Wskutek tego zmiany głębokości skrawania są tu znacznie większe niż amplituda drgań noża względem przedmiotu.

Zaznaczamy, że przy nacinaniu gwintu, nierówności powstałe przy poprzednim przejściu (poprzednim obrocie) nie będą miały wpływu na skrawanie następnej warstwy, ponieważ w tym przypadku wielkość zmiany grubości wióra będzie równa amplitudzie drgania noża względem przedmiotu (rys. 5).

Z punktu widzenia drgań, operacje tokarskie można podzielić na dwie grupy: toczenie z kopiowaniem nierówności i bez kopiowania nierówności.

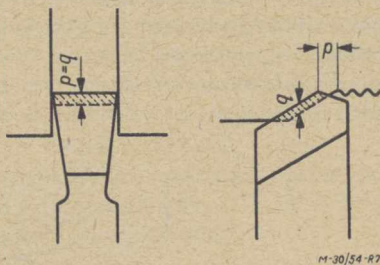
Do pierwszej grupy należą operacje odcinania, podcinania itd., tj. wszystkie operacje, w których tworzenie się wióra jest zależne nie tylko od drgań w danym obrocie, ale i śladów obróbki powstałych przy poprzednim obrocie odbywającym się również z drganiami.

Do drugiej grupy zaliczamy operacje toczenia gwintu i inne, w których ślady pozostałe po poprzedniej obróbce nie wpływają na proces obróbki w danym momencie.

Jak widać ze schematu na rys. 6, wskutek przesunięcia fazy drgań w danym obrocie względem drgań (śladów) w obrocie poprzednim, grubość wióra zdejmowanego nożem jest zmienna, przy czym istnieją okresy, w których mimo iż przedmiot i nóż zbliżają się do siebie, grubość wióra maleje i — odwrotnie — grubość wióra rośnie, mimo że przedmiot oddala się od noża. Oczywiście, że siła skrawania przy zbliżeniu się noża i przedmiotu będzie wówczas mniejsza niż przy ich oddalaniu się od siebie, wskutek czego część doprowadzonej energii idzie na podtrzymywanie ruchu drgającego.

Przy słabych drganiach zarys powstających nierówności, tj. chropowatość powierzchni w kierunku śladów obróbki jest praktycznie biorąc zależna tylko od drgań istniejących w danym momencie (np. danym obrocie).

Istnienie zmian sił skrawania można łatwo dowiedzieć z analizy procesu tworzenia się wióra przy istnieniu intensywnych drgań.



Rys. 8.

Przy bardzo dużych drganiach przedmiotu względem noża, kiedy ich amplituda jest większa od grubości wióra, na ostateczny zarys nierówności wpływają drgania w kilku poprzednich obrotach. Jak widać z rys. 7 (wykonanego na podstawie oscylogramu), przedstawiającego zarys nierówności powstałych na skutek drgań przedmiotu względem noża w trzech kolejnych obrotach, w pewnych momentach nóż nie skrawa materiału, tj. nóż wychodzi z materiału w powietrze (zdejmowana warstwa materiału jest zakreskowana poziomo). Oczywiście znaczne zmiany grubości wióra powodują znaczne zmiany siły skrawania. Przy tym zbliżaniu się noża do obrabianego przedmiotu towarzyszy zmniejszenie głębokości skrawania i nóż „wychodzi w powietrze”, a więc siła skrawania staje się równa zeru, a przy ich oddalaniu jest znaczna, gdyż grubość wióra osiąga maksymalną wartość. Wskutek tego różnica sił skrawania występująca w czasie obróbki jest nieco większa, niżby to wynikało z różnic grubości wióra. Różnica ta jest związana z niejednakowymi warunkami skrawania w obu wymienionych okresach. Dlatego właśnie przy toczeniu „bez kopiowania” również powstają drgania, lecz są znacznie mniejsze niż w omówionym poprzednio przypadku.

Należy jeszcze zatrzymać się na następującym interesującym zagadnieniu tworzenia się wióra w przypadku istnienia drgań. Jak już powiedziano poprzednio, nierównomierność grubości wióra przy zbliżaniu się i oddalaniu od siebie przedmiotu i noża, następuje ze względu na przesunięcie faz drgań w poprzednim i następnym obrocie. Takie przesunięcie w praktyce występuje zawsze (na rys. 7 przesunięcie to oznaczono literą c). W przypadku braku przesunięcia faz, to jest wówczas gdy wierzchołki nierówności leżą na jednym promieniu, grubość wióra byłaby niezmienna i zniknęłyby siły, które powodują okresowe przemieszczenia przedmiotu i noża, a więc podtrzymują drgania. Wskutek jednak różnicy faz śladów drgań w dwóch kolejnych obrotach, poszczególne nierówności tworzą na obrabianej po-

wierzchni charakterystyczne śrubowe bruzdy. Bruzdy te są dobrane widoczne na rys. 2, jak również ślady tych drgań, które utworzyły te bruzdy.

Intensywność drgań zależy od warunków skrawania. Przy takich samych warunkach skrawania, wysokość nierówności na powierzchni obrabianej (intensywność drgań) będzie tym większa, im łatwiej będą ulegały odkształceniom: „przedmiot obrabiany i elementy obrabiarki, tj. im mniejsza będzie sztywność układu obrabiarka-przedmiot-narzędzie. W ten sposób, naj lepszym środkiem walki z drganiami jest zwiększenie sztywności tego sprężystego układu, jak również usunięcie wszelkich luzów. Zastosowanie jak najszybszych uchwytów i kłów obrotowych montowanych w tulei konika, jak również zmniejszenie wysięgu tulei konika oraz zmniejszenie wysięgu noża, w wielu przypadkach umożliwia usunięcie drgań. Podtrzymki należy zaopatrzyć w obrotowe elementy podtrzymujące ułożyskowane tocznie, ponieważ wówczas można je silnie docisnąć do obrabianego przedmiotu, usuwając wszelkie luzy. Stosowane obecnie ślizgowe elementy podtrzymujące nie dają możliwości usunięcia drgań.

Warunki skrawania i geometria narzędzia wpływają na intensywność drgań w następujący sposób:

1) Intensywność drgań wzrasta ze zwiększeniem grubości wióra (głębokość skrawania przy toczeniu wzdłużnym). Wzrost ten jest spowodowany tym, że wzrost szerokości wióra powoduje wzrost sił skrawania.

2) Zwiększenie szerokości wióra (posuwu) wykazuje odwrotne działanie, a mianowicie powoduje niewielkie zmniejszenie drgań, ponieważ w tym przypadku — mimo że wzrastają siły skrawania, zmiany położenia przedmiotu względem noża wykazują mniejszy wpływ na grubość wióra.

3) Zmniejszenie kąta przystawienia α powoduje zwiększenie intensywności drgań, ponieważ prowadzi to nie tylko do zmniejszenia szerokości wióra, ale i do zmiany kierunku siły skrawania. Mianowicie zwiększa się promieniowa składowa siły skrawania P_y , to z kolei powoduje wzrost odkształceń przedmiotu i noża.

4) Zwiększenie kąta natarcia γ nieco obniża intensywność drgań, ponieważ uzyskuje się wskutek tego pewne zmniejszenie siły skrawania.

5) Znaczne zwiększenie promienia zaokrąglenia ostrza noża zwiększa intensywność drgań, ponieważ powoduje jednocześnie niewielki wzrost siły skrawania oraz w niektórych przypadkach — zmniejszenie szerokości wióra.

Na podstawie podanych uwag można wywnioskować, że przy toczeniu wzdłużnym i poprzecznym intensywność drgań rośnie ze zwiększeniem składowej promieniowej P_y siły skrawania, jak też grubości wióra w kierunku promieniowym q . Grubość a przy toczeniu poprzecznym jest równa posuwowi natomiast przy toczeniu wzdłużnym grubość wióra q zmienia się wraz z posuwem (rys. 8).

6) Tak więc celem uzyskania obróbki bez drgań należy:

a) zapewnić możliwie wysoką sztywność całego układu obrabiarka-przedmiot-narzędzie, jak również nie dopuszczać do powstania luzów w połączeniach (a więc przede wszystkim nie dopuszczać do nadmiernego zużycia obrabiarki);

b) przeprowadzać obróbkę z niewielką głębokością skrawania przy odpowiednio dużych posuwach;

c) stosować noże z dużymi kątami przystawienia i dużymi kątami natarcia, o małych promieniach wierzchołka ostrza; nie dopuszczać do nadmiernego zużycia ostrza;

d) stosować duże szybkości skrawania.

Jednakże zalecenia te nie mogą być spełnione całkowicie w praktyce, co zmusza do zastosowania specjalnych środków walki z drganiami, a mianowicie tłumików drgań obrabianego przedmiotu i noży, jak też specjalnych konstrukcji tych ostatnich. Zagadnienie to będzie tematem odrębnego artykułu.

REMONTOWANIE OBRABIAREK JAKO CZYNNIK OSZCZĘDNEJ GOSPODARKI

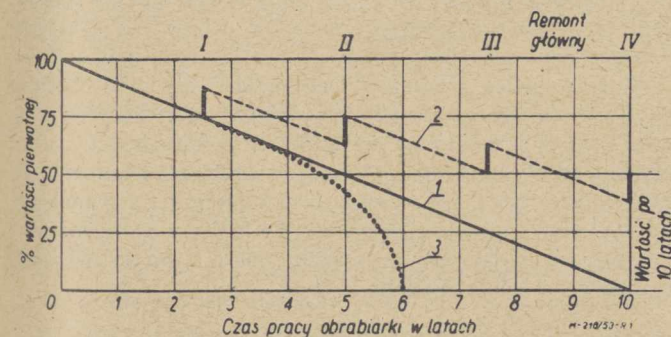
Oszczędność w produkcji to nie tylko oszczędzanie materiału i robocizny, lecz unikanie zbędnych wydatków na nowe środki produkcji. Utrzymanie istniejących środków produkcji w należy-tym stanie wymaga wydatków na remonty. Zbyt daleko posu-nięte zmniejszenie wydatków na remonty nie tylko nie stanowi właściwej pojętej oszczędności, lecz staje się lekkomyślnym mar-notrawstwem. W celu zobrazowania tego twierdzenia prze-pro-wadzimy pewne rozważania na temat remontu obrabiarek.

Z doświadczenia wiemy, że obrabiarki ulegają zużyciu w mia-rę upływu czasu wskutek wykonywanej za ich pomocą pracy. Zużywanie to może przebiegać normalnie gdy mamy do czynie-nia z normalną obsługą, lub może przebiegać w tempie znacz-nie przyspieszonym — jeżeli nie zachowuje się właściwych wa-runków pracy. Nadmienić przy tym należy, że do odpowiednich warunków pracy obrabiarek należą między innymi stale prze-pro-wadzane okresowe przeglądy i remonty.

Na ogół okres czynnej pracy obrabiarki powinien trwać 10 lat. Założenie takie jest przyjmowane przede wszystkim do obli-czenia tzw. kapitału odnowienia, który nakłada się co roku w wysokości 10% początkowej wartości obrabiarki, co wiąże się jednocześnie ze zmniejszeniem o tę samą wielkość wartości chwi-łowej obrabiarki. W ten sposób teoretycznie wartość obrabiarki po upływie 10 lat pracy maleje do zera. Wspomniane tu opera-cje księgowe przeprowadza się zazwyczaj mechanicznie, nieza-leżnie od tego czy obrabiarka stoi w warsztacie bez pracy, czy jest zatrudniona przez jedną, dwie czy trzy zmiany.

Wartość obrabiarki zmniejsza się jednak nie tylko wskutek zużycia przez pracę, lecz również wskutek „starzenia się” typu konstrukcyjnego. Nieustanny postęp w konstrukcji obrabiarek sprawia, iż każda nieomal konstrukcja po upływie 10 lat staje się mniej wartościowa. Na ten składnik wartości obrabiarki nie można mieć, rzecz jasna, innego wpływu poza staraniem, by obrabiarki nie stały beczynnymi.

Odmienne przedstawia się sprawa w przypadku pierwszym, tj. gdy ubyta wartość jest spowodowana zużyciem się podczas pracy. W celu jaśniejszego zobrazowania zmian zachodzących podczas pracy rozważmy przykład przedstawiony na rys. 1.



Rys. 1

Na osi poziomej odcięto podziałkę czasu wyrażonego w la-tach, zaś na osi pionowej procenty wartości pierwotnej. Linia 1 mająca swój początek u góry pionowej tj. przy 100% wa-rtości pierwotnej a więc, gdy obrabiarka rozpoczyna swoją pracę, opada do zera po upływie 10 lat.

W rzeczywistości przebieg zmian wartości przedstawia się zgola inaczej, wskutek przeprowadzanych okresowo remontów. W celu dokładniejszego rozpatrzenia tej sprawy powyżsiemy pewne założenia, zgodne z przebiegiem rzeczywistym w przy-padku starannej opieki i normalnie przeprowadzanych remontów. W założeniu tym przyjęto, iż główne remonty są przeprowadza-

ne co 2,5 roku, czyli 4 remonty główne w okresie dziesięciolet-nim. Przebieg spadku wartości obrabiarki przy tym założeniu przedstawia linia kreskowana 2, w postaci łamanej wznoszącej się po każdym przeprowadzonym remoncie o mniej więcej $\frac{1}{8}$ część początkowej wartości. Zaznaczone grubą linią odcinki pio-nowe przedstawiają koszty w 10% wartości pierwotnej prawidło-wo przeprowadzonego każdorazowo remontu maszyny.

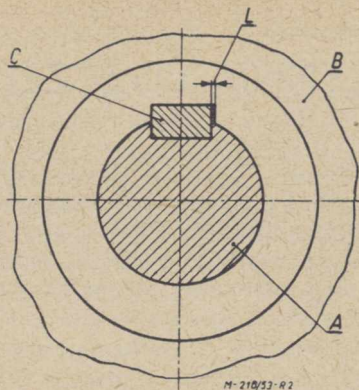
Z przedstawionego przebiegu widzimy, iż wartość obrabiarki po 10 latach pracy wynosi jeszcze około 50% wartości pierwotnej, co należy uważać za optimum osiągalne przeciętnie tylko dzięki starannej opiece.

Wydatki na każdorazowy remont w wysokości $\frac{1}{8}$ pierwotnej wartości maszyny, czerpane z kapitału odnowienia, należy uwa-żać jako ekonomicznie uzasadnione. Po upływie 10 lat wydatki te równoważą całkowity koszt maszyny w postaci $\frac{4}{8}$ wartości początkowej wydatkowanych na remonty i połowy wartości od-łożonej poza tym na kapitał odnowienia.

W ten sposób po upływie 10 lat można rozpocząć dalszą amortyzację zachowanych 50% wartości maszyny uzyskując po upływie dalszych 10 lat jej wartość schodzącą teoretycznie do zera. I w tej jednakże chwili dobrze utrzymana obrabiarka przedstawia najczęściej pewną nieznaczną już tylko wartość użytkową oraz wartość złomu. Jest jasne, iż przytoczony przy-kład nie wyobraża ściśle losów każdej obrabiarki, istnieją bo-wiem przypadki, w których nawet po upływie 30 lat i więcej eksploatacji wartość maszyny przedstawia się jeszcze dosyć pokaźnie.

Dla kontrastu rozpatrzmy jeszcze przebieg zmiany wartości obrabiarki zupełnie nieremontowanej. Przebieg spadku jej wa-rtości, jak też sprawności i zdolności produkcyjnej przedstawia na naszym wykresie linia kropkowana 3; z krzywej tej widzimy, iż w pierwszym okresie pracy opada ona prostoliniowo, mniej więcej zgodnie z założeniami teoretycznymi. Gdy jednak minie pierwszy okres, w którym należy przeprowadzić remont i remont ten nie zostanie dokonany, daje się zauważyć zjawisko szybkiej utraty sprawności użytkowej, co przedstawia się na wykresie w postaci opadającej krzywej. Kiedy opadająca linia 3 przetnie os poziomą trudno jest z góry określić, jednak przedstawiony na wykresie obraz, w którym następuje to po 6 latach, uważać należy raczej jako optymistyczny. Należy też stwierdzić, że naj-częściej w tym przypadku nie tylko zapomina się o remoncie obrabiarki, lecz również niewłaściwie się ją eksploatuje, co oczy-wiście proces niszczenia znacznie przyspiesza. Jednym z głów-nych powodów takiego stanu jest zjawisko szybkiego powiększa-nia się luzów i niedokładności po przekroczeniu pewnej określo-nej granicy krytycznej. Ażeby objaw ten łatwiej zrozumieć roz-patrzmy prosty przykład połączenia przedstawionego na rys. 2.

Wyobraźmy sobie, iż na wale A osadzono koło zębate lub pasowe B zabierane ruchem obrotowym zwrotnym za pomocą wpustu C. Przypuśćmy, iż wpust ten posiada początkowo w od-powiednim żłobku koła właściwie dobrany niewielki luz L (np. 0,02 mm). Uderzenia w czasie pracy sprawiają, iż z biegiem czasu luz ten powiększa się np. po upływie 2 lat do 0,1 mm. Oczekiwać należy z kolei, iż luz ten podwoi się po upływie dal-szych 6 miesięcy. Osiągnięcie luzu tej wielkości jest już wy-raźnym sygnałem do rozpoczęcia remontu, który powinien po-legać na dokładnym dopasowaniu nowego klina z luzem o pier-wotnej początkowej wielkości. Gdy takiego remontu nie prze-pro-wadzi się, wówczas praca tej przekładni stanie się niebawem znacznie gorsza, zaś skutki tego stanu nie dadzą na siebie zbyt



Rys. 2.

długo czekać. W przeciągu miesiąca luz zwiększył się do wartości 1 mm. Uderzenia koła o klin podczas zwrotów ruchu stały się wyraźnie słyszalne nawet dla niewprawnego ucha. Wiemy, iż stan taki jest dla normalnego ruchu niedopuszczalny i musi być koniecznie poprawiony.

Przedstawiony ostatnio przykład stanowi w małej skali obraz przebiegu szybkiego ogólnego powiększania się luzów i niedokładności w nie wyremontowanej na czas obrabiarkie. Jest jasne, iż nieproporcjonalnie dużym nakładem kosztów i czasu można tak silnie zużytą obrabiarkę doprowadzić do nieco większej sprawności, jednakże z powodu wysokich kosztów remontu oplaca się wówczas zakupić raczej nową obrabiarkę i zaniechać remontu.

Przedstawiony tu groźny obraz nazywamy gospodarką rabunkową. O jej szkodliwości mówić nie trzeba. Poznaliśmy jej skutki dostatecznie dotkliwie po opuszczeniu kraju przez okupanta. Nie potrzeba też wielu objaśnień jak wiele należy poświęcić uwagi i starań, ażeby uniknąć złych następstw takiej gospodarki.

Przed wszystkim należy przygotowywać jak najdogodniejsze warunki dla przeprowadzenia remontów obrabiarek. Należy rozpocząć od zorganizowania brygad remontowych odpowiednio wyszkolonych. Pożądane jest wysyłanie remontowców na przeszkolenie do wytwórni obrabiarek, bowiem doświadczenie tam uzyskane nie daje się niczym zastąpić.

Zespół najmniejszej brygady remontowej składa się co najmniej z 2 osób na 1 remontowaną obrabiarkę.

Remont główny (gruntowny) 1 obrabiarki średniej wielkości trwa w przeciętnych warunkach około 6 tygodni.

Znając średni czas remontu łatwo jest obliczyć liczebność oddziału remontowego, przyjmując ponadto, iż remonty główne podejmuje się w okresach co 2 — 3 lata pracy obrabiarki.

Dalszym nieodzownym warunkiem jest zapewnienie odpowiedniego miejsca dla oddziału remontu obrabiarek małych i średnich oraz pomocy niektórych oddziałów warsztatu, niezbędnej do wykonania części wymagających wymiany. Do poważniejszych części wymagających zamiany należą niektóre koła zębate, tuleje łożyskowe i inne elementy zużywające się stopniowo podczas ruchu maszyny.

Remonty obrabiarek ciężkich przeprowadza się najczęściej na miejscu ich pracy. Zdejmowanie bowiem z fundamentu oraz

transportowanie ciężkich łoż i kadłubów jest zbyt uciążliwe i kosztowne oraz długotrwałe.

Niezbędne jest również zaopatrzenie remontowców w odpowiednio dokładne środki miernicze, a więc dokładne czujniki, jak również specjalnie dokładne poziomnice (o czułości 0,04 mm/l m lub jeszcze bardziej czułe).

Wytwórnie, które z przyczyn od siebie niezależnych, nie potrafią zorganizować remontu obrabiarek w zakresie własnej gospodarki, uczynią najlepiej zawierając umowę o remont z najbliższą położoną wytwórnią obrabiarek. Dotyczyć to może co najmniej obrabiarek trudnych do remontowania, których właściwie przeprowadzony remont nigdy nie daje spodziewanych wyników.

Każdy użytkownik obrabiarki powinien zdawać sobie doładnie sprawę czego od niej oczekuje pod względem jej mocy i dokładności. Gdy potrzebna jest obrabiarka mało dokładna lecz mocna, wówczas mniej zwracając uwagę na jej dokładność przede wszystkim staramy się podnieść sprawność napędów. Jeżeli natomiast wymagany jest duży stopień dokładności, wówczas należy dbać o zmniejszenie błędów i niedokładności obrabiarki do minimum.

Przy każdym remoncie głównym obrabiarki powinna być przeprowadzana umiejętna i sumienna kontrola wymiarów i kształtów oraz dokładności działania. Ten ostatni pomiar należy przeprowadzać według przepisów obowiązujących dla danego rodzaju obrabiarki i stopnia dokładności. Nie należy w tych przypadkach zadowalać się pomiarami zastępczymi, które mogą tylko służyć jako wtórne potwierdzenie prawidłowego lub wadliwego stanu maszyny.

Pomiary właściwe przeprowadza się w ciągu wielu godzin. Praktykowane niekiedy krótkie przeglądy należy uważać za zupełnie zbędną formalność, która nie przedstawia dla kontroli obrabiarki jakiegokolwiek wartości.

Wszystkie wyniki prawidłowo przeprowadzonych pomiarów powinny być starannie notowane i wnoszone do odpowiedniego protokołu. Protokoły pomiarów powinny być następnie przechowywane jako dowody wyników uzyskanych podczas remontów. Każdy remont powinien być zanotowany w karcie maszynowej danej obrabiarki.

Obrabiarki użytkowane stanowią znaczną i ważną część rozporządzalnych środków produkcji. Los tysięcy obrabiarek czynnych w przemyśle zależy od opieki sprawowanej nad ich stanem. Jeżeli zaniedbanie okresowych remontów doprowadzi z czasem do pogorszenia się stanu parku obrabiarkowego, wówczas nastąpić może ogólny znaczny spadek wartości czynnych obrabiarek, który da się wyrównać tylko przez zakup nowych maszyn. W celu uniknięcia tej grożącej ewentualności należy starannie obserwować stan pracujących obrabiarek i wprowadzać celowo prace remontowe we wszystkich koniecznych przypadkach. Pamiętać przy tym należy, iż nieznaczne niekiedy opóźnienie terminu rozpoczęcia naprawy doprowadzić może łatwo do zwiększenia kosztów i czasu remontu.

Walka o postęp techniczny jest jedną z głównych dźwigni rozwoju całej naszej gospodarki narodowej i jednym z podstawowych źródeł szybszego podniesienia stopy życiowej mas pracujących

(Z referatu wicepremiera H. Minca na II Zjeździe PZPR)

OSZCZĘDNOŚĆ CYNY PRZY PRODUKCJI MASZYNEK DO MIĘSA

Artykuł uwidacznia oszczędność zużycia cyny przez wprowadzenie emaliowania zamiast cynowania maszynek do mięsa. Omówiono sposób postępowania przy emaliowaniu oraz wyniki prób przeprowadzonych na emaliowanych maszynkach.

Uwagi wstępne

Cynowanie maszynek do mięsa polega na pokrywaniu wewnętrznej i zewnętrznej części korpusu maszyny warstwą cyny, mającą na celu zapobieganie korozji powierzchni korpusu i tworzeniu się przy tym szkodliwych dla zdrowia związków chemicznych. Stosowanie cyny ma więc miejsce nie przy zasadniczym procesie produkcyjnym, lecz w fazie wykończeniowej produkcji. W efekcie uzyskuje się jeszcze estetyczniejszy wygląd zewnętrzny produktu, który to wzgląd powinien być brany poważnie pod uwagę przy produkcji artykułów codziennego użytku.

Sprawa cynowania maszynek do mięsa spotyka się z bardzo poważnymi trudnościami, wynikającymi z faktu, że cyna jest materiałem wybitnie deficytowym, a import cyny wiąże się z wydatkowaniem dużej ilości dewiz.

Kwestia oszczędności cyny jest więc nagłą potrzebą, zmuszającą do zrewidowania wszystkich możliwości oszczędnościowych, czy to przez jej ograniczone stosowanie, czy też przez całkowite jej wyeliminowanie przy niektórych produktach, lub zastąpienie jej innymi materiałami tańszymi i łatwiejszymi do otrzymania.

Zaoszczędzone w ten sposób ilości cyny mogłyby więc być użyte do takich celów, w których pominięcie cyny spowodowałoby obniżenie ustalonych własności danego produktu. Oszczędzanie powinno być rozpoczęte przede wszystkim w tych gałęziach przemysłu, w których cyna nie jest surowcem zasadniczym, lecz ubocznym czy też stosowanym w fazie wykończeniowej.

Przy produkcji maszynek do mięsa należy więc rozpatrzyć możliwości zastąpienia cynowania korpusów przez stosowanie innych powłok ochronnych. Możliwe do uzyskania oszczędności surowca dochodzą, nawet w tak niedużej w stosunku do głównych gałęzi przemysłu produkcji jaką jest produkcja maszynek do mięsa, do pokaźnych wielkości. Świadczyć o tym podane liczby orientacyjne, wskazujące średnie zużycie cyny do pobieleń 1 korpusu dla różnych typów maszynek:

maszynka nr 5 — 39, g cyny
 „ „ 8 — 58,5 g „
 „ „ 10 — 77,4 g „

Jeżeli przyjmiemy, że produkcja maszynek nr 8 wynosi na przykład 200.000 szt. rocznie, to oszczędność cyny może wynieść do 11,7 ton. Te 11,7 tony cyny może być wówczas zastosowane tam, gdzie ono jest niezbędne. Oszczędności te okazały się znacznie większe, jeżeli uwzględnić także produkcję innych wymiarów produkowanych maszynek do mięsa. Sprawa wyeliminowania cynowania maszynek do mięsa jest więc sprawą na tyle ważną, że należy zbadać wszelkie możliwości zastąpienia cynowania innymi powłokami ochronnymi, oczywiście z zachowaniem względów zdrowotności i trwałości. Chodzi więc o wprowadzenie do produkcji takich powłok, które w praktycznym użyciu nie tworzyłyby związków chemicznych szkodliwych dla zdrowia. Niezbędne jest także zachowanie czystego i estetycznego wyglądu maszynki.

Analizując możliwości ograniczenia zużycia cyny należy wziąć pod uwagę dwie alternatywy:

1) zmniejszenie użycia cyny przy cynowaniu,

2) całkowite wyrugowanie cynowania przez wprowadzenie innych powłok ochronnych.

Zmniejszenie zużycia cyny może nastąpić przez zastosowanie cynowania tylko wewnętrznej części maszyny lub przez wprowadzenie do produkcji cynowania elektrolitycznego.

Częściowe cynowanie tylko wewnętrznych części maszyny napotyka na duże trudności ze względu na skomplikowane kształty odlewów oraz trudności dobrania powłok do których cyna nie przylega. Cynowanie częściowe rozpoczyna się od oczyszczania wnętrza korpusów za pomocą piaskowania. Zewnętrzna powierzchnia powleka się pastą o składzie:

45% glinki kaolinowej ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$)

25% wody

20% szkła wodnego

10% grafitu

Po dokładnym wysuszeniu na powietrzu, co trwa przeciętnie 3—4 godziny, korpus trawi się w kwasie fluorowodorowym przez 30 sek., a następnie płucze dokładnie w bieżącej wodzie. Po ponownym osuszeniu tak przygotowane korpusy cynuje się metodą ogniową.

Zużycie cyny w gramach na 1 kg wyrobu kształtuje się w porównaniu z normalnym cynowaniem ogniowym, jak następuje:

Wielkość korpusu	Cynowanie	
	normalne	częściowe
5	15,9	9,0
8	15,2	8,9
10	14,3	7,2

Zewnętrzne powierzchnie korpusów niepocynowane oczyszcza się przez piaskowanie, a następnie pokrywa trwałymi lakierami.

Mimo uzyskania przytoczonych oszczędności częściowe cynowanie nie rozwiązuje jeszcze problemu w sposób zasadniczy.

Calkowite wyeliminowanie cynowania może nastąpić przez zastosowanie emaliowania tak wewnętrznych jak i zewnętrznych powierzchni wszystkich części maszyn, oprócz sitka i noża.

Żeliwo, z którego wykonuje się maszynki do mielenia mięsa przeznaczone do emaliowania, musi posiadać inny skład chemiczny niż na maszynki powlekane cyną i winno odpowiadać następującym warunkom:

1) nie może zawierać większej ilości siarki, która powoduje kruchość żeliwa i gęstopłynność, poza tym jest przyczyną powstawania rdzawych plam na emalii na skutek utlenienia siarczku żelaza,

2) powinno posiadać współczynnik rozszerzalności zbliżony do współczynnika rozszerzalności emalii,

3) powinno być drobnoziarniste, ściśle i nie zanieczyszczone przez tlenki, które zmniejszają przyczepność emalii.

Skład chemiczny takiego żeliwa przedstawia się jak następuje:

$C = 3,4 \div 3,7\%$

$P = 0,6 \div 0,8\%$

$Si = 2,7 \div 3\%$

$S = 0,05 \div 0,08\%$

$Mn = 0,4 \div 0,5\%$

Odlew korpusów oczyszcza się przez wyżarzanie w temperaturze 750—800°C w celu usunięcia tłuszczu i brudu, a następnie poddaje się piaskowaniu. Należy zwrócić uwagę, aby po piaskowaniu nie dotykać rękami odlewów oczyszczonych, gdyż powstałe wskutek tego tłuste plamy są przyczyną późniejszego odpryskiwania emalii.

Niezależnie od zbliżonego współczynnika rozszerzalności żeliwa i emalii, w celu jak najdalej idącego wyrównania naprężeń pomiędzy emalią a żeliwem, stosuje się emalię gruntową prażoną o następującym zestawieniu:

15 części	SiO_2
30	„ szpatu polnego
25	„ mączki szklanej
10	„ sody
15	„ fluszsztatu (CaF_2 — fluoryt)
5	„ węglanu baru

Składniki te praży się w temp. ok. 900—1000°C przez czas około 2 godzin, a następnie po ostudzeniu miele się z odpowiednimi dodatkami w młynie kulowym. Jako dodatki stosuje się na 100 części emalii gruntowej około 30 części kwarcu, 10 — kaolinu i 35—40 części wody.

Emalię gruntową można nanosić na korpusy przez zanurzenie, albo też przez natryskiwanie pistoletami. Przed pokryciem emalią gruntową korpusy należy przedmuchać sprężonym powietrzem w celu usunięcia kurzu. Po nałożeniu emalii gruntowej korpusy suszy się w jak najkrótszym czasie (chodzi o szybkie odparowanie wody, aby żeliwo nie zdążyło pokryć się rdzą), a następnie wypala w piecu o temperaturze 850—880°C przez 10 do 15 minut. Wypalona emalia gruntowa posiada kolor popielatobiały.

Emalię powierzchniową nakłada się również przez zanurzenie lub natryskiwanie. Po nałożeniu emalii powierzchniową suszy się w tej samej komorze i temperaturze co i emalię gruntową, a mianowicie 230—280°C w czasie 20—40 minut. Po wysuszeniu wypala się ją w temperaturze 880—900°C w czasie 15—20 minut.

Emalia powierzchniowa na maszynki do mielenia mięsa nie powinna zawierać związków szkodliwych dla zdrowia, poza tym musi być odporna na ścieranie i odpryskiwanie oraz działania cieplne i chemiczne. Przynosi to szereg trudności w procesie technologicznym emaliowania, bowiem do wyrobu takiej emalii nie można stosować Sb_2O_3 , który jest szkodliwy dla zdrowia, a który jest pożądanym ze względu na wywoływanie nieprzezroczystości emalii, podwyższanie temperatury topnienia oraz kwasoodporności emalii.

Procentowy skład chemiczny emalii na maszynki do mielenia mięsa, wypuszczone swego czasu na rynki niemieckie i angielskie, przedstawia się jak następuje:

SiO_2 — 62,0%

B_2O_3 — 3,7

Al_2O_3 — 4,2

K_2O — 3,3

Na_2O — 17,4

CaO — 9,4

Emalia ta należy do emalii kwasoodpornych i bywa stosowana na naczynia i przyrządy używane w przemysłach chemicznych i przetworów owocowych oraz w browarach. Odnacza się dużą odpornością na uderzenie, powstawanie rys i ścieranie.

Maszynki pokryte tą emalią przeszły pomyślnie następujące próby:

1) Po 30 swobodnych upadkach korpusu i ślimaka maszynki na podłogę drewnianą z wysokości 1 metra emalia nie wykazuje makroskopowo widocznych odprysków.

2) Po 10 swobodnych upadkach korpusu i ślimaka na posadzkę kamienną emalia nie wykazuje żadnych rys i pęknięć.

3) Korpusy i ślimaki poddawane ogrzewaniu do temperatury topnienia ołowiu i raptownie zanurzone w wodzie o temp. 200°C nie wykazują żadnych rys i pęknięć makroskopowych, mimo 5-krotnego powtarzania próby.

4) Próba na uderzenie kulą (metodą wahadłową) wykazuje, że przy ciężarze kulki 250 G i odległości 40 cm nie występuje odpryskiwanie emalii. Dopiero przy odchyleniu kulki na odległość 48 cm powstają ślady odpryśnięcia emalii.

5) Po 24 godzinach trawienia emalii roztworem 4% kwasu octowego i winnego, nie wykryto żadnych związków chemicznych szkodliwych dla zdrowia. Sposób postępowania przy emaliowaniu emalią kwasoodporną nie różni się wiele od sposobu pokrywania emalią niskotopliwą. Skomplikowane kształty maszynek bezsprzecznie utrudniają nieco proces emaliowania, ale nie są to trudności zasadnicze i może sobie z nimi dać radę średnio wyposażona emaliernia żeliwa.

Już w roku 1938 przemysły różnych krajów wypuszczały na rynek maszynki emaliowane, nie tylko o napędzie ręcznym, gdzie siła nacisku jest stosunkowo mała, ale także o napędzie mechanicznym dla użytku masarni i placówek zbiorowego żywienia. Jeszcze obecnie cały szereg tych maszynek pracuje tak w indywidualnych gospodarstwach domowych i zakładach mięsnych. Znałe są fakty, że maszyna małego wymiaru pracuje już przeszło 15 lat bez uszkodzenia.

Jak wynika z przytoczonych danych, emaliowanie jest zabiegiem mogącym w przypadku maszynek do mięsa zastąpić w sposób zadowalający cynowanie na gorąco.

LITERATURA

1. Aldinger — Der praktische Emailfachmann.
2. Stuckert — Die Emailfabrikation.
3. Grunwald J. — Chemische Technologie der Emailrohmaterialien.
4. H. J. Karmans — Prüfungsmethoden für emaillierte Gegenstände.

WYMIANA DOŚWIADCZEŃ

W zakładach podległych Centralnemu Zarządowi Maszyn Elektrycznych wspaniałe rezultaty w ciągu jednego półroczu swojej pracy osiągnęła racjonalizatorska brygada inż. Stefana Kąkolewskiego. Powstała ona w ramach ogłoszonego przez Ministerstwo i Centralny Zarząd konkursu na najlepszą brygadę pracującą nad zagadnieniami usprawnienia remontu maszyn i urządzeń.

W skład tej brygady prócz inż. Kąkolewskiego weszli: inż. Feliks Perzyna z Centralnego Zarządu oraz ślusarze: Adolf Szweczyk, Wacław Kowalczyk i Stanisław Balcerek. Szczegółowa analiza potrzeb brygad remontowych oraz gruntowna znajomość pracy remontowców i możliwości zakładu pozwoliły brygadzie w wielu czynnościach i na wielu odcinkach prace te usprawnić.

Opracowali oni własnymi siłami w godzinach pozasłużbowych i kolejno wykonali 10 projektów racjonalizatorskich, których stosowanie znacznie usprawniło wykonywanie remontów.

Projekty te zasługują na szersze rozpowszechnienie, dlatego warto się z nimi zapoznać nieco dokładniej.

W pierwszej kolejności brygada opracowała specjalny przełożony warsztat pogotowia remontowego (rys. 1), w którym umieszczone zostały wszystkie narzędzia niezbędne do prac remontowych. Poprzednio do tego celu był wyznaczony najbliższy warsztat, który z reguły nie odpowiadał wymogom bezpieczeństwa pracy i potrzebom remontowców.

Następnie brygada opracowała specjalną torbę pogotowia elektromechanika (rys. 2), w której zostały wygodnie i podręcznie rozmieszczone wszystkie narzędzia i przedmioty niezbędne do pracy elektromechanika. Torba znajduje się u dyżurnych ruchu.

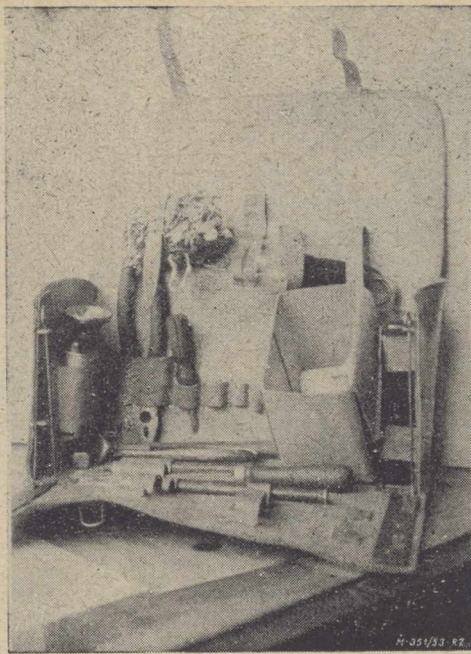
Pomysłowo rozwiązano konstrukcję przewoźnego stołu remontowego (rys. 3), zwrotnego i łatwego do przesuwania (na wózkach) zaopatrzonego w specjalną pokrywę do zamykania.

Poprzednio podzespoły remontowanych maszyn były wożone windą na górne piętra do pomieszczenia remontowców nawet w przypadku małych usterek, co było zbyt pracochłonne, niewygodne i powodowało często gubienie drobnych części.

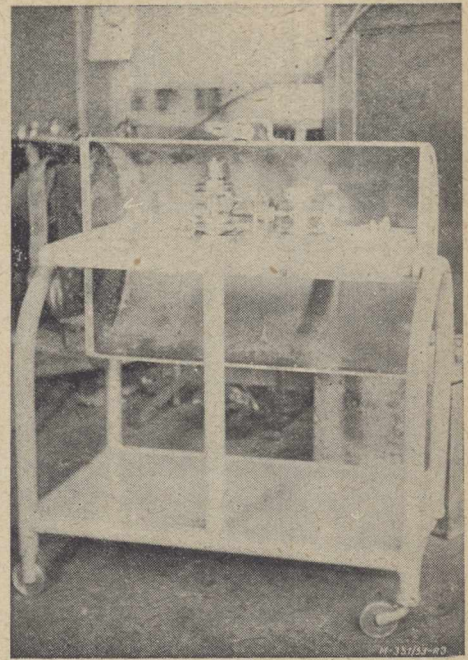
Obecnie stół remontowy ustawia się koło remontowanego obiektu, demontuje się zespoły (które w razie kilkudniowej pracy przechowuje się pod zamknięciem w stole) i wygodnie oraz szybko wykonuje się prace remontowe.



Rys. 1



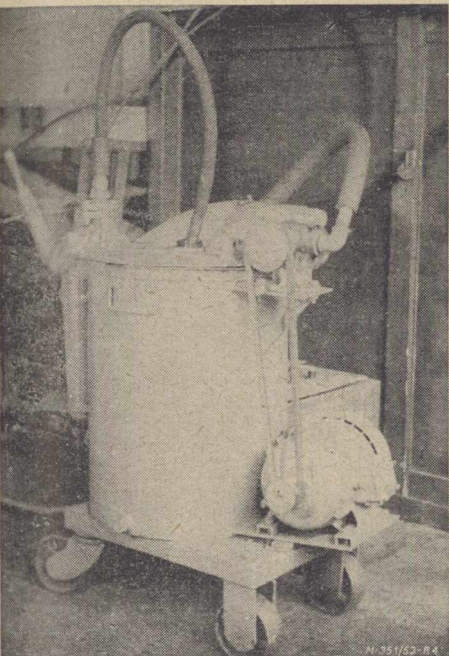
Rys. 2



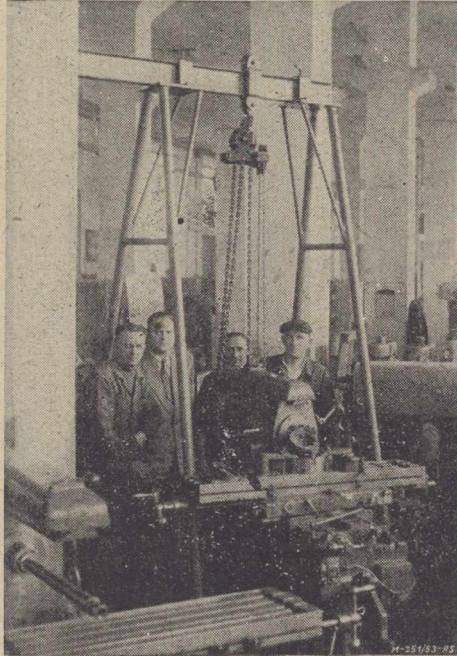
Rys. 3

Skrobaki szlifowano poprzednio na mechaniczno-elektrycznej szlifierce, później zaś docierano je na kamieniu. Było to niepraktyczne ze względu na duże odległości od miejsc pracy do szlifierni.

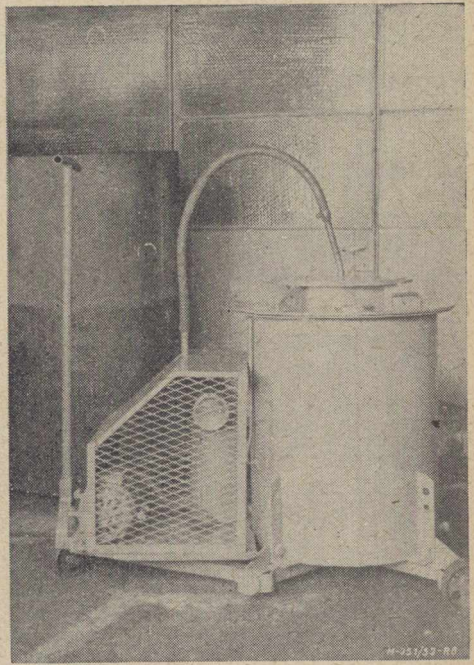
narażając pracowników na znaczny wysiłek i groźbę kalectwa. Rozkładany przenośnik umożliwił łatwy demontaż, przesuwanie i powrotny montaż poszczególnych części remontowanych obrabiarek.



Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6

Brygada opracowała podręczną szlifierkę ręczną przystosowaną do ostrzenia skrobaków. Taką szlifierkę mocuje się na przewoźnym warsztacie (rys. 1), a dzięki temu, że prędkość obrotowa średnicy tej szlifierki nie jest zbyt duża, uzyskuje się od razu dobre ostrze skrobaka bez dodatkowego docierania.

Dotychczas przy wszelkich nawet drobnych uszkodzeniach hydraulicznego rozrządu w obrabiarkach wymontowywano całe zespoły i poddawano je próbom. Brygada skonstruowała specjalne urządzenie (rys. 4), w którym — dzięki wmontowaniu pompy i zbiornika — można wykonywać szereg czynności bez demontażu całej obrabiarki. Obrabiarkę ze stwierdzoną wadą rozrządu najpierw przepłukuje się olejem z tego urządzenia i dopiero po dokonaniu zlokalizowaniu uszkodzenia demontuje się np. uszkodzone zawory lub tp. Urządzenie to usprawniło również wymianę oleju w obrabiarkach umożliwiając szybkie i łatwe wypompowanie oleju starego i napełnianie nowym.

Bardzo użyteczny okazał się przewoźny przenośnik (rys. 5). Wszelkie części obrabiarek były dotychczas dźwigane ręcznie,

Wreszcie brygada opracowała wygodne urządzenie (rys. 6), które całkowicie zmechanizowało mycie różnych części remontowanych maszyn. Części przeznaczone do oczyszczenia przedtem były myte ręcznie. Obecnie ustawiane są na siatce w zbiorniku i po uruchomieniu obrotowego natrysku już w krótkim czasie są dokładnie oczyszczone.

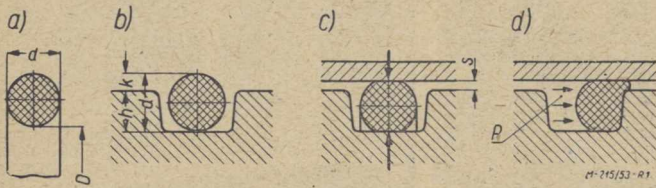
Również użyteczna okazała się lekka ręczna butla ze sprężonym powietrzem, przy pomocy której szybko i sprawnie można przedmuchiwać przewody smarownicze. Powietrze o ciśnieniu 6 at w zupełności zastępuje dotychczasowe przedmuchiwanie ręcznymi pompkami, a nawet nieraz ustami, stwarzając lepsze warunki pracy i usprawniając znacznie czynność przedmuchiwania.

inż. Jerzy Nazarewski

PIERŚCIEŃ USZCZELNIAJĄCE TYPU „O” I ICH WBUDOWA

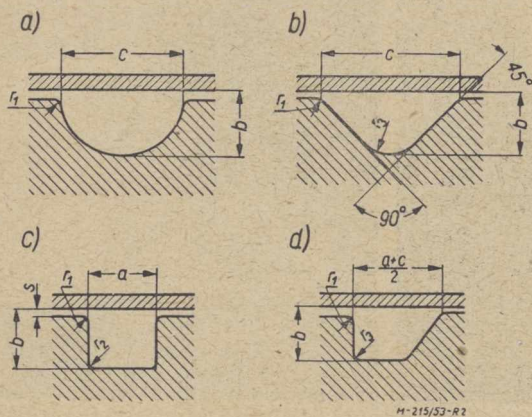
1. Budowa i działanie pierścieni typu O

W ostatnim dziesięciu lat szerokie rozpowszechnienie znalazły pierścienie uszczelniające typu O. Są to pierścienie wykonane z gumy lub plastyków, o obwodzie zamkniętym i przekroju okrągłym (rys. 1a), o różnych wymiarach średnicy wewnętrznej D i średnicy przekroju d . Zarówno wymiary pierścieni jak i materiał, z którego są wykonywane, powinny ściśle odpowiadać swemu przeznaczeniu.



Rys. 1. Pierścień uszczelniający typu O i jego położenia w rowku, a — pierścień, b — pierścień ułożony w rowku, c — pierścień wciśnięty między dwie powierzchnie uszczelniane, d — odkształcenie pierścienia pod działaniem ciśnienia pływu.

Pierścienie typu O są stosowane jako pewnie działające uszczelnienia spoczynkowe i ruchowe. Umieszcza się je w rowkach wytoczonych w elementach uszczelnianych (rys. 1b). Po włożeniu między obydwie uszczelniane części, pierścień znajduje się pod pewnym wstępnym zaciskiem (rys. 1c). Przy niskich ciśnieniach zacisk wstępny stanowi dostateczną siłę do uszczelniającą, natomiast przy wyższych ciśnieniach siłę tę powiększa docisk do krawędzi rowka i odkształcenie pierścienia wywołane ciśnieniem p pływu (rys. 1d). Należy nadmienić, że wielkość odkształcenia pierścienia jest uzależniona od twardości i własności fizycznych materiału uszczelki. Praktycznie wielkość wstępnego zacisku uzyskuje się dzięki wystawianiu nieodkształconego przekroju pierścienia o wielkość k (nieco większą od luzu s istniejącego między powierzchniami uszczelnianymi) ponad rowek o głębokości h (rys. 1b).

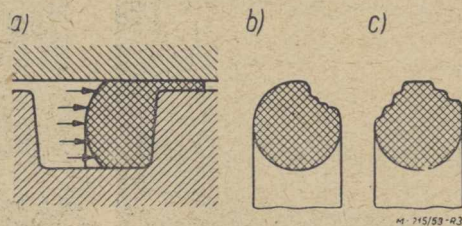


Rys. 2. Różne ukształtowania rowków dla pierścieni typu O.

Rowki dla pierścieni uszczelniających typu O mogą być różnie ukształtowane (rys. 2). Rozwiązania a i b, aczkolwiek odznaczają się najlepszymi właściwościami uszczelniającymi, jednak wskutek wklinowywania się pierścieni do rowków wywołują najwyższe opory tarcia, wobec czego nie zaleca się ich do uszczelnień ruchowych. Najczęściej spotykaną postacią rowków do uszczelnień ruchowych są rowki o przekroju prostokątnym.

Ciśnienie pływu powoduje wtłaczanie pierścienia do szczeliny między częściami uszczelnianymi (rys. 3a). Wielkość tego wtłoczenia jest zależna od szerokości szczeliny, wielkości ciśnienia pływu i twardości materiału pierścienia uszczelniającego.

W uszczelnieniach ruchowych nadmierne wtłaczanie pierścienia do szczeliny powoduje ścinanie jego obwodu, którego przekrój przybiera postacie uwidocznione na rys. 3b i c. Dla przeciwdziałania temu należy szerokość szczeliny wykonywać możliwie małą, na jaką tylko pozwalają względy obróbkowe i rozszerzalność cieplna części uszczelnianych, stosować materiały



Rys. 3. Wtłaczanie pierścienia do szczeliny (a) i wyniki stąd jego uszkodzenia (b, c).

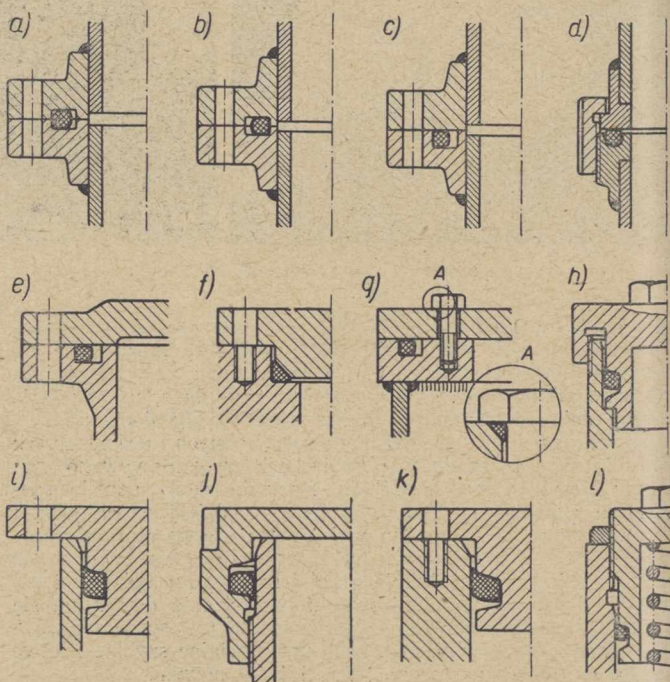
pierścieni o większej twardości, lecz niezbyt zmniejszonej elastyczności (twardość 60 do 90 w skali Shore'a).

2. Zastosowanie pierścieni uszczelniających

Pierścienie uszczelniające typu O są szeroko stosowane w różnych urządzeniach hydraulicznych, powietrznych, aparaturze chemicznej itp., dla temperatur od -55°C do $+60^{\circ}\text{C}$ oraz dla dużego zakresu ciśnień, począwszy od urządzeń próżniowych, aż do urządzeń dla wysokich ciśnień.

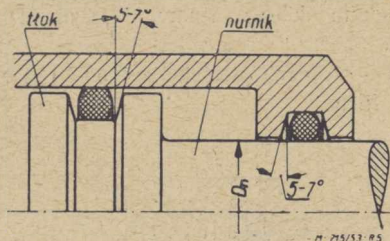
Pamiętać przy tym należy, że nie potrzeba silnie ścisnąć uszczelnienia, gdyż najzupełniej wystarcza lekki wstępny zacisk pierścienia, zaś przy podwyższonym ciśnieniu pierścień dociśnięty do krawędzi rowka udaremnia przeciek pływu. Jeśli kierunek ciśnienia się zmienia, pierścień zostaje dociśnięty do przeciwległej krawędzi rowka i uszczelnia jak poprzednio. Wielką zaletą pierścieni typu O jest zachowanie dobrej szczelności przy nagłych zmianach ciśnienia pływu oraz drganiach części uszczelnianych.

a) Uszczelnienia spoczynkowe. Pierścienie uszczelniające typu O, jako uszczelnienia spoczynkowe, mogą być stosowane aż do ciśnień 1800 kg/cm^2 , do uszczelniania złączy rurowych, pokryw, den, korków itp. (rys. 4).



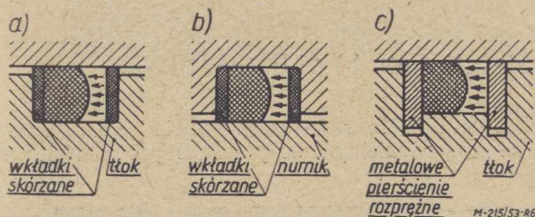
Rys. 4. Przykłady zastosowania pierścieni typu O do uszczelnienia spoczynkowych.

b) **Uszczelnienia ruchowe.** Jako uszczelnienia ruchowe pierścienie uszczelniające typu *O* są stosowane zasadniczo przy posuwisto-zwrotnym wzajemnym ruchu uszczelnianych części, natomiast nie mogą być stosowane dla ciągłego ruchu obrotowego przy większych i średnich prędkościach obwodowych. Ze względu na trudności odprowadzania ciepła wytworzonego na powierzchni styku pierścienia z częścią uszczelnianą. Pierścienie typu *O*, zastosowane do uszczelniania części o ruchu posuwisto-zwrotnym (nurniki, tłoki, drągi tłokowe itp.), pozwalają na uzyskanie konstrukcji prostych, tanich i niezawodnych w ruchu przy ciśnieniach roboczych płynu do 300 kG/cm². Pierścienie te okazały się bardzo trwałe, gdyż dla małych skoków (20–40 mm) wytrzymały do 200000 suwów. Rys. 5 uwidacznia przykład zastosowania pierścieni typu *O* do uszczelnienia tłoka i nurnika cylindra hydraulicznego.



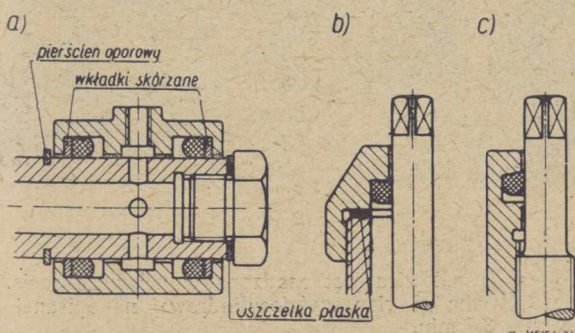
Rys. 5. Zastosowanie pierścieni typu *O* do uszczelnienia tłoka i nurnika o ruchu posuwisto-zwrotnym.

Dla ciśnień wysokich, począwszy od 150–200 kG/cm², zachodzi obawa wtłaczania pierścienia do szczeliny. Dla przeciwdziałania temu i zabezpieczenia pierścieni typu *O* od zniszczenia, pomiędzy krawędziami rowka i pierścieniem umieszcza się wkładki. Na rys. 6 rozwiązanie *a* przedstawia rozcięte wkładki skórzane w zastosowaniu do tłoka, *b* — jak poprzednio, lecz dla nurnika, *c* — pierścienie metalowe rozprężne dla tłoka. Wkładki zabezpieczające mogą być wykonane również z innych materiałów, jednak pod warunkiem zachowania ich małego współczynnika tarcia o element współpracujący.



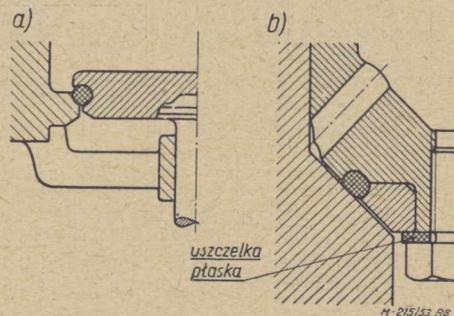
Rys. 6. Sposoby zabezpieczenia pierścieni typu *O* przed uszkodzeniem spowodowanym wtłaczaniem do szczeliny.

Pierścienie typu *O* do uszczelniania części o krótkotrwałym ruchu obrotowym dla małych prędkości obwodowych (wały maszyn wolnobieżnych), części o ruchu obrotowo-zwrotnym (przeguby rurowe — rys. 7a, zawory obrotowe — rys. 7b), względnie części o ruchu posuwisto-obrotowo-zwrotnym (wrzeciona zaworów zamykających — rys. 7c), mogą być stosowane do ciśnień roboczych płynu nie przekraczających 200 kG/cm².



Rys. 7. Przykłady zastosowania pierścieni typu *O* do uszczelniania części o ruchu obrotowo-zwrotnym i posuwisto-obrotowo-zwrotnym.

Dla zmniejszenia oporów tarcia pierścieni typu *O*, stosowanych dla uszczelniania części o ruchu obrotowym, dodaje się do materiału pierścieni domieszkę grafitu, który podwyższa twardość pierścieni do 80–90 w skali *Shore'a*, wskutek czego następuje spokojniejsza praca uszczelnienia, bez obawy jego drgania i falowania w rowku.



Rys. 8. Przykłady zastosowania pierścieni typu *O* do uszczelnienia grzybków zaworowych.

c) **Uszczelnienia zaworowe.** Pierścienie typu *O* są również stosowane do uszczelniania grzybków zaworów. Rys. 8 przedstawia takie uszczelnienie zaworu zwrotnego (*a*) oraz wysokociśnieniowego zaworu bezpieczeństwa (*b*).

3. Wymagania ogólne

Dla należytej pracy pierścieni uszczelniających typu *O* jest wymagana duża dokładność wykonania części uszczelniających, a w szczególności ich powierzchni, dokładność wykonania i doboru należytego materiału pierścieni, odpowiedniego do warunków pracy uszczelnienia, prawidłowe założenie pierścieni, czystość płynu oraz smarowanie pierścieni. Konieczną gładkość powierzchni należy uzyskać przez szlifowanie oraz polerowanie powierzchni (uszczelnianych i rowków), zwykle uprzednio hartowanych. Im wyższe jest ciśnienie płynu uszczelnianego tym większa powinna być gładkość powierzchni. Najczęściej stosuje się rowki o przekroju prostokątnym. W celu ułatwienia szlifowania i polerowania, ściany boczne rowka mogą być nieco pochylone pod kątem 5 do 70° (rys. 5).

Nadzwyczaj ważnym czynnikiem jest dokładność wykonania części uszczelnianych i zachowanie ich należytych wymiarów. Dla uszczelnień spoczynkowych (rys. 4) wg rozwiązań: *a*, *c*, *e*, *g* — średnice zewnętrzne rowków, wytoczonych na płaskich powierzchniach stykowych uszczelnianych części, powinny być równe średnicom zewnętrznym odpowiednich pierścieni typu *O*, natomiast dla rozwiązania *b* — średnica wewnętrzna pierścienia powinna być równa średnicy wewnętrznej rowka; w rozwiązaniu *d* — wymiary rowka o przekroju okrągłym odpowiadają dokładnie wymiarom pierścienia typu *O*, wystającego ponad płaszczyznę powierzchni stykowych o $1/64 \div 1/32$ średnicy przekroju; w rozwiązaniu *f* — objętość wnęki o przekroju trójkątnym powinna wynosić od 90–95% najmniejszej objętości pierścienia.

Na podstawie przeprowadzonych badań pierścieni typu *O* o twardości 70 w skali *Shore'a*, ustalono maksymalne szerokości szczelin *s* (rys. 1 i 2) w zależności od wysokości ciśnienia *p* płynu; podaje je tabl. I.

TABLICA I.

Ciśnienie płynu <i>p</i> kG/cm ²	Maksymalna szerokość szczeliny (na stronę) <i>s</i> mm
≤ 40	0,2 — 0,1
> 40 — 100	0,1 — 0,06
> 100 — 200	0,06 — 0,02

Dobór odpowiedniej średnicy d przekroju pierścienia typu O oraz wymiarów a , b i c rowków (rys. 2) zależy od średnicy wewnętrznej D swobodnego pierścienia (równiej w przybliżeniu nominalnej średnicy D_n uszczelnianego nurnika — rys. 5 i tabl. II).

TABLICA II.

Średnica wewnętrzna pierścienia $D \approx D_n$ mm	Średnica przekroju pierścienia d mm	Głębokość rowka (wraz z luzem s) b mm	Szerokość rowka	
			prostokątnego a mm	półokrągłego i trójkątnego c mm
3,2 — 9,5	1,6 + 0,06	1,45	2,4	3,6
> 9,5 — 17,5	2,5 + 0,06	2,25	3,6	5,6
> 17,5 — 36,0	3,4 + 0,10	3,10	4,8	7,5
> 36,0 — 110,0	5,2 + 0,10	4,80	7,0	12,0
> 110,0 — 270,0	6,6 + 0,15	6,00	9,0	15,5

Dla pierścieni typu O stosowanych do uszczelniania części o ruchu obrotowym, należy podane szerokości rowka nieco zmniejszyć, celem uniknięcia falowania pierścienia w rowku.

Oprócz gładkości wykonania rowków, należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe wykonanie zaokrągleń ich krawędzi. Promień zaokrąglenia r_1 (rys. 2) zewnętrznych krawędzi rowka powinien wynosić 0,02—0,04 mm; zwiększenie tego wymiaru jest niedopuszczalne, gdyż istnieje niebezpieczeństwo wtłaczania pierścienia do szczeliny. Promień zaokrąglenia r_2 wewnętrznych krawędzi rowka powinien wynosić 0,5 do 0,7 mm dla rowków prostokątnych, zaś $r_3 = d/2$ dla rowków trójkątnych. Podane wielkości odnoszą się zarówno do rowków wytoczonych w cylindrach jak i w tłokach.

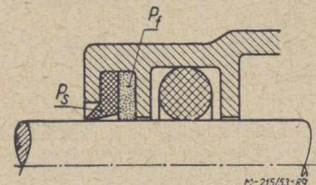
Powierzchnie ślizgowe, po których przesuwają się pierścienie uszczelniające typu O nie mogą posiadać żadnych występow, wgłębień lub otworów powodujących wystrzępienie się obwodu pierścieni. Same pierścienie O powinny być wykonane z największą dokładnością w foremnikach metalowych polerowanych, zapewniających dostateczną gładkość powierzchni pierścieni. Materiał pierścieni powinien być jednorodny i ścisły o własnościach fizycznych (twardość, współczynnik tarcia) i che-

micznych (odporność na oddziaływanie płynu uszczelnianego), ściśle odpowiadających wymaganiom pracy uszczelnienia.

Zbyt częste wyjmowanie pierścieni z rowka i ponowne zakładanie do rowka niszczy uszczelnienie, pogarszając jego pracę. Pierścieni nie należy zakładać poprzez gwinty, ostre krawędzie i rowki klinowe, które powodują strzępienie powierzchni pierścieni. Należy wykonać ścięcia krawędzi (rys. 4h, i, j, k, l), poprzez które pierścień jest wsuwany przy zakładaniu.

Wszelkie części muszą być przed składaniem starannie oczyszczone z opilek metalowych, pyłu i obcych cząsteczek. Ciecz uszczelniana musi być czysta, filtrowana celem usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych. Ciecz nie może zawierać domieszek szkodliwie oddziałujących na części uszczelniane.

Pierścienie uszczelniające typu O muszą być smarowane, bowiem przy pracy na sucho szybko zużywają się. W urządzeniach powietrznych lub gazowych należy w tym celu wypełniać rowek odpowiednim dobrym smarem stałym. Dla należytego rozprowadzenia smaru wskazane jest wstawienie w oddzielnych rowkach (po obu stronach pierścienia typu O) płaskich pierścieni wyciętych z filcu.

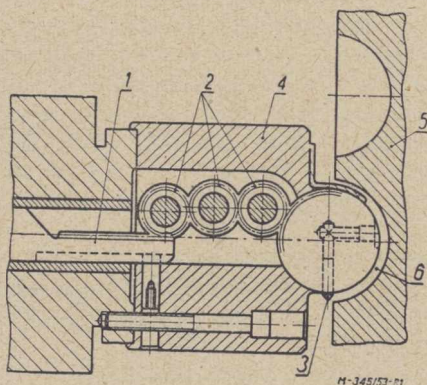


Rys. 9. Ujęcie pierścienia typu O z zastosowaniem smarowania powierzchni i zgarniania pyłu: P_s — pierścień skórzany zgarniający kurz i nadmiar smaru; P_f — pierścień filcowy rozprowadzający smar.

W urządzeniach hydraulicznych (jeśli płyn uszczelniany posiada dobre właściwości smarne) nie jest konieczne dodatkowe smarowanie, należy jedynie założyć pierścień filcowy, jak określono wyżej. Prawidłowe rozwiązanie smarowania pierścienia typu O i zabezpieczenie powierzchni uszczelnianych od pyłu przedostającego się z zewnątrz, uwidacznia rys. 9.

OBRABIARKA SPECJALNA DO GŁOWIC SILNIKÓW SPALINOWYCH

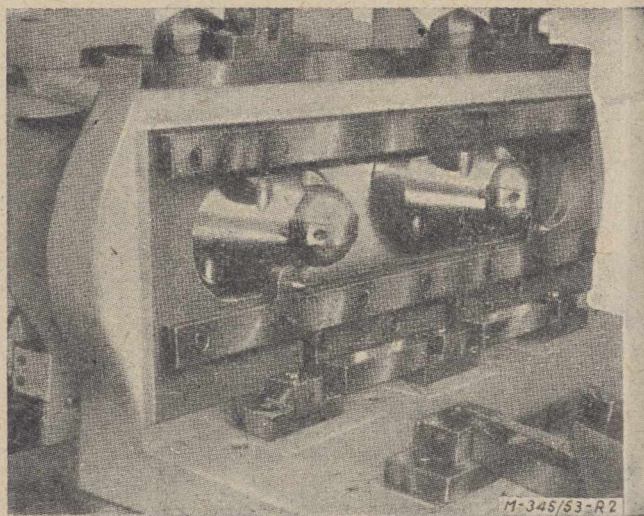
Interesujące rozwiązanie wytaczarki do wykonania półkolistych komór spalania w głowicach cylindrowych silników spalinowych przedstawiają rys. 1 i 2. Zamiast kosztownego noża kształtowego obróbkę wykonuje tu zwykły nóż 3 o ostrzu z węglików spiekanych.



Rys. 1

Zasadę działania tej wytaczarki przedstawia rys. 1. We wrzecionie 4 obracającym się dookoła własnej osi znajduje się zębata 1, która nadaje poprzez zespół kół zębatach 2 posuw nożowi 3. Posuw noża jest obrotowy. W połączeniu z obrotem wrzeciona nóż wykrawa półkolistą powierzchnię 6 w głowicy.

Obrabiarka obrabia równocześnie dwie powierzchnie półkolistą za pomocą oddzielnych noży osadzonych w dwóch wrzecionach (rys. 2). Głowica jest osadzona w uchwycie zaciskanym ręcznie. Obróbka głowicy sześciocylindrowej na opisanej wytaczarce trwa 3,5 min.



Rys. 2

TENSOMETRY ELEKTROOPOROWE I ICH PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE

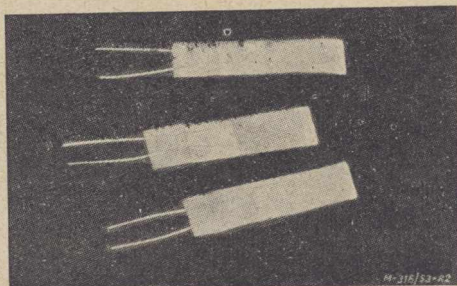
Artykuł podaje zasadę działania tensometrów elektrooporowych, typowe schematy połączeń, potrzebną aparaturę, oraz ich zastosowanie. Tensometry te, ze względu na prostą budowę i możliwość otrzymania dokładnych wyników stosuje się obecnie zamiast dotychczas używanych: mechanicznych, optycznych i hydraulicznych.

1. Konstrukcja i sposób naklejania tensometrów elektrooporowych

Tensometr elektrooporowy (rys. 1 i 2) składa się z podkładki papierowej lub celofanowej *A*, do której przyklejony jest drut oporowy *B*, ułożony w kształcie wielokrotnej litery *U*. Końce drutu przylutowane są do grubszych przewodników miedzianych *C* doprowadzających prąd. Całość wzmocniona jest dwiema naklejonymi nakładkami *D*, z tego samego materiału co podkładka *A*.



Rys. 1. Elementy konstrukcyjne tensometru elektrooporowego.



Rys. 2. Tensometry elektrooporowe.

Wykonany w ten sposób tensometr przyklejamy do badanego przedmiotu tym samym klejem, który wiąże drut oporowy z podkładką. Jako najodpowiedniejsze do tego celu okazały się kleje celulozowe, pozwalające na uzyskanie dostatecznie dużej siły wiążącej. Kleje te zachowują swe własności również w temperaturach podwyższonych, jednak nie przekraczających 60°C.

Przed przystąpieniem do naklejania tensometru, powierzchnie przedmiotu należy dokładnie oczyścić drobnziarnistym papierem ściernym, a następnie przetrzeć acetonem, celem usunięcia wszelkich śladów tłuszczu. Na tak przygotowaną powierzchnię przedmiotu badanego i na odwrotną stronę tensometru nakładamy cienką, a równomierną warstwę kleju i po częściowym przeschnięciu przystępujemy do właściwego naklejania. Kierunek drucików oporowych tensometru powinien się pokrywać z kierunkiem mierzonych odkształceń. W ten sposób naklejony tensometr należy zabezpieczyć przed wilgocią, osłaniając go szczelnie taśmą i materiałem łatwo pochłaniającym wilgoć.

2. Zasada działania tensometrów

Zasada działania tensometru elektrooporowego oparta jest na zjawisku zmienności oporu elektrycznego przewodnika na skutek odkształceń sprężystych. Tensometr, jak wiemy, jest ściśle związany z badanym przedmiotem i jego drut podlega tym samym odkształceniom co i materiał do którego został przyklejony. Drut ulega więc ściskaniu i rozciąganiu w zależności od kierunku działania sił, zwiększając lub zmniejszając swój opór, który równa się:

$$R = \frac{4 \rho \cdot l}{\pi \cdot d^2}$$

Na skutek odkształceń drutu zmienia się nie tylko jego długość *l*, lecz również średnica *d* i opór właściwy ρ . Różniczkując powyższy wzór, możemy wyznaczyć względną zmianę oporu w zależności od zmiany *l* i *d*.

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta l}{l} - 2 \frac{\Delta d}{d}$$

Zgodnie zaś z prawem Poissona:

$$\frac{\Delta d}{d} = -\mu \frac{\Delta l}{l}$$

Czyli:

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta l}{l} \cdot (1 + 2\mu)$$

Liczba Poissona dla konstantanu, z którego jest wykonywany drut oporowy, równa się 0,325. Uwzględniając zmianę ρ w zależności od stanu deformacji, możemy wyznaczyć czułość tensometru

$$k = \frac{\Delta R}{R} : \frac{\Delta l}{l}$$

Wielkość ta jest bardzo ważna w doborze aparatury pomiarowej. Dla opisywanych tensometrów $k = 2$. Ta wartość współczynnika *k* nie zmienia się nawet po przekroczeniu granicy plastyczności.

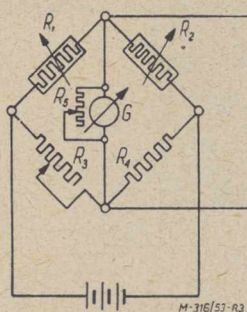
3. Elektryczne układy pomiarowe

Do mierzenia zmiany oporu tensometru stosuje się różne układy elektryczne, które możemy podzielić w zależności od charakteru mierzonych sił na:

- 1) statyczne i
- 2) dynamiczne

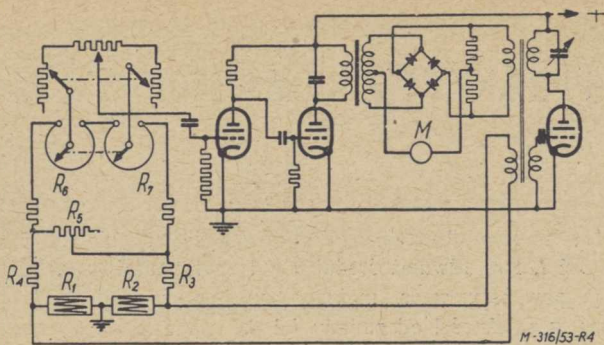
A. Układy statyczne

Najprostszym sposobem pomiaru naprężeń statycznych jest zwykły mostek Wheatstona zasilany prądem stałym z baterii; odczytania dokonuje się na galwanometrze (rys. 3). Ze względu na galwanometr, który jest czuły na wstrząsy, układ ten nadaje się tylko do prac laboratoryjnych. Nie znosi on również przeciążenia. W nowoczesnych układach pomiarowych stosuje się wzmacniacze lampowe, które są wytrzymałe na wstrząsy i przeciążenia (rys. 4); pozwalają one również na zasilanie układu prądem zmiennym, co jest bardzo ważne przy pomiarze obciążeń dynamicznych.



Rys. 3. Najprostszy układ do pomiarów statycznych. R_1, R_2 — tensometry, R_3, R_4, R_5 — opory stałe, *G* — galwanometr.

Przy większych długościach przewodów od aparatury do tensometrów, wygodniejsze jest jednak zasilanie układu prądem stałym, gdyż unikamy wówczas zaburzeń, płynących ze zmiany pojemności przewodów. W układzie na rys. 4 podobnie jak w układzie na rys. 3, dwie gałęzie mostka utworzone są przez tensometry o opornościach R_1 i R_2 . Opory te ze względu na warunek równowagi powinny mieć jednakowe wartości. Różnica ($R_1 - R_2$) nie powinna przekraczać 0,2Ω.



Rys. 4. Zasadniczy schemat układu ze wzmacniaczem lampowym do pomiarów statycznych.

Z warunku równowagi:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

widzimy, że R_3 musi równać się R_4 . Zrównoważenia mostka dokonuje się regulowanymi oporami R_5, R_6, R_7 , o różnych stopniach regulacji. Układ taki pozwala na uniezależnienie się od wpływu temperatury.

Zmiana temperatury w czasie pomiarów może dwójako wpłynąć na zmniejszenie dokładności pomiaru. Rozszerzając się pod wpływem temperatury element odkształcalny powodowałby rozciąganie tensometru, a tym samym zmianę jego oporu. Oprócz tego, z uwagi na termiczny współczynnik oporu α , dla danego materiału drutu otrzymalibyśmy dodatkową zmianę oporu.

Wyeliminowanie wpływu temperatury osiągane jest przez umieszczenie dwóch tensometrów w przeciwnych gałęziach mostka, przy czym zmiana ich oporu jest proporcjonalna do przyrostu temperatury.

Równowaga będzie więc zachowana jeśli

$$\frac{R_1 t}{R_2 t} = \frac{R_1 (1 + y \cdot \Delta t)}{R_2 (1 + y \cdot \Delta t)} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

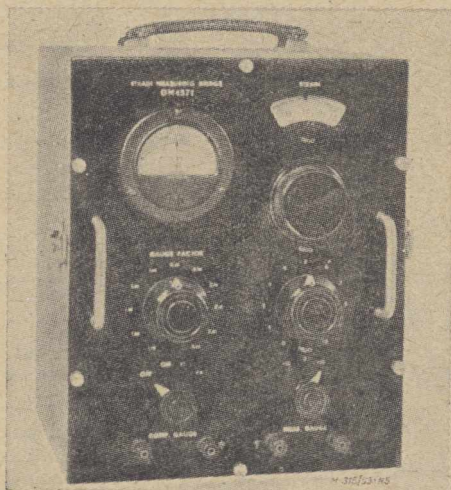
gdzie

Δt — przyrost temperatury

y — współczynnik proporcjonalności.

Układ taki jako mostek pomiarowy (rys. 5) może służyć do przeprowadzania pomiarów metodą zerową i bezpośrednią.

Metoda zerowa polega na tym, że mostek doprowadza się do równowagi, zarówno przed obciążeniem jak i po obciążeniu, a odczytań dokonuje się na skali óporów.



Rys. 5. Mostek do pomiarów statycznych GM4571.

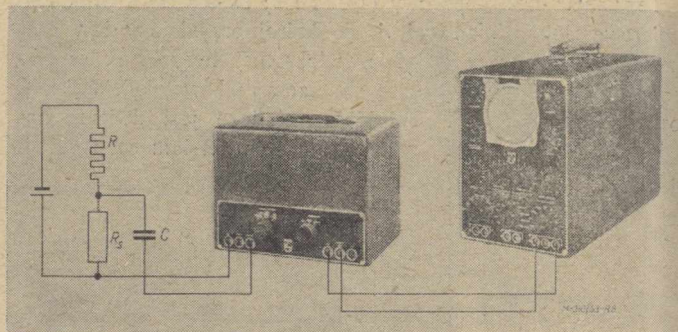
Metoda druga polega na bezpośrednim mierzeniu różnicy potencjałów, powstałej na skutek zachwiania równowagi mostka, która wywołana została zmianą oporu jednego z tensometrów pod wpływem obciążenia. Metoda bezpośrednia stosowana jest

w przypadku, gdy dokonujemy pomiarów w dużej ilości punktów w krótkim czasie.

Metoda zerowa zapewnia większą dokładność pomiaru przy dłuższym czasie jego trwania. W metodzie bezpośredniej jest wymagana duża dokładność wzmacniacza i przyrządu pomiarowego, w zerowej zaś mostek musi mieć dokładne i regulowane opory, a wzmacniacz może być prostszy.

B. Układy dynamiczne

Wielką zaletą tensometrów elektrooporowych jest ich mała bezwładność, pozwalająca na dokładne przeprowadzenie pomiarów, nawet przy częstotliwości 10000 Hz. Pomiar naprężeń wywołanych szybkozmiennymi siłami może być przeprowadzony przy zastosowaniu układu wg rys. 6.



Rys. 6. Najprostszy układ do pomiaru naprężeń dynamicznych.

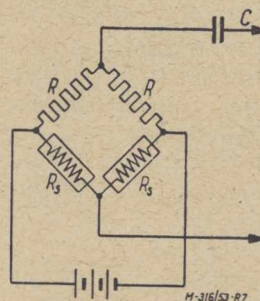
$$U_s = \frac{R_s}{R + R_s} \cdot U$$

Różniczkując otrzymamy:

$$\Delta U_s = U \cdot \frac{R \cdot dR_s}{(R + R_s)^2} = U \cdot \frac{R \cdot R_s}{(R + R_s)^2} \cdot \frac{\Delta R_s}{R_s}$$

Zmiana oporności jak wiemy równa się: $\frac{\Delta R_s}{R_s} = k \frac{\Delta l}{l}$, a więc

ΔU_s jest proporcjonalne do naprężeń w badanym materiale. Dokładność pomiaru zależy od współczynnika k , oraz od wielkości prądu, który może popłynąć przez tensometr. Tensometry „niskoomowe“ (120 Ω) i „wysokoomowe“ (600 Ω) mają jednakowy przekrój drutu, tak, że dopuszczalne naprężenie prądu jest w przybliżeniu takie samo. Wysokoomowe charakteryzują się większą czułością ze względu na możliwość zastosowania większego napięcia, a niskoomowe — małymi wymiarami, co pozwala na dokonanie bardziej miejscowych pomiarów.

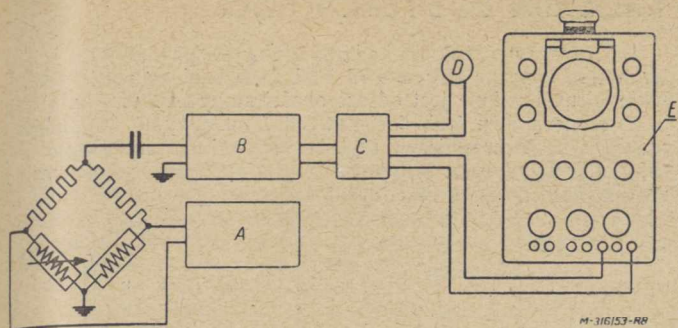


Rys. 7. Układ do pomiaru naprężeń dynamicznych

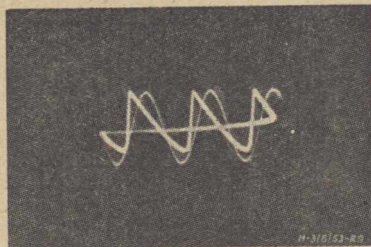
Jeżeli przy pomiarze dynamicznym należy uwzględnić wpływ temperatury, zalecany jest układ pokazany na rys. 7. W układzie tym tylko jeden tensometr jest czynny, a drugi nie podlega obciążeniu. Kondensator C odcina stałą składową. W obu przypadkach wyniki rejestruje się na oscylografie katodowym lub pętlcowym. Układ do pomiaru naprężeń przy zginaniu, gdzie czynne są dwa tensometry, nie różni się od rys. 7, tylko czułość układu jest dwa razy większa. Do jednoczesnego mierzenia naprężeń statycznych i dynamicznych (np. w elementach mostu, przez który przejeżdża pociąg) stosuje się układ pokazany na rys. 8. Obciążenia odczytujemy na oscylografie katodowym lub pętlcowym, a statyczne na galwanometrze.

Jeżeli natomiast zastosujemy przystawkę elektronową, możemy otrzymać oba obrazy (obciążenia dynamicznego i statycznego) na oscylografie.

Wyniki pomiarów obciążenia statycznego i dynamicznego odczytane na oscylografie przedstawia rys. 9.



Rys. 8. Układ do jednoczesnego pomiaru naprężeń statycznych i dynamicznych. A — generator 400 Hz, B — wzmacniacz, C — detektor, D — przyrząd do odczytywania naprężeń statycznych, E — oscylograf
GM 3156

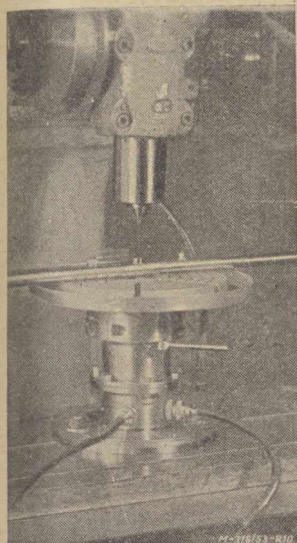


Rys. 9. Obraz otrzymany dzięki przełącznikowi elektronicznemu.

4. Praktyczne zastosowanie tensometrów elektrooporowych

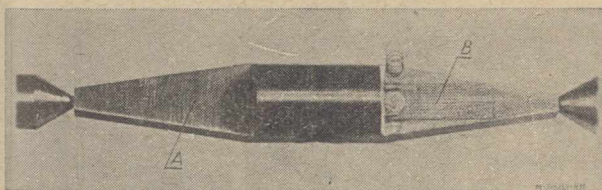
Podanie wszystkich możliwości zastosowania tensometrów jest w ramach niniejszego artykułu niemożliwe; ograniczymy się więc do podania kilku przykładów.

a) W obróbce metali tensometry elektrooporowe znalazły zastosowanie do pomiaru oporów skrawania. Na rys. 10 przedstawiony jest siłomierz wiertarski, który pozwala na dokładne pomierzenie siły i momentu przy wierceniu. Siłomierz ten opracowany w Zakładzie Obróbki Metali Politechniki Warszawskiej przez inż. W. Chrzanowskiego, pozwala na jednoczesne przeprowadzenie pomiaru siły i momentu, dzięki zastosowaniu dwóch niezależnych mierników na które naklejone są tensometry. Miernik momentu przedstawia rys. 11.



Rys. 10. Siłomierz wiertarski w chwili cechowania.

b) Zasadniczym problemem przy konstrukcjach mechanicznych jest znajomość rozkładu

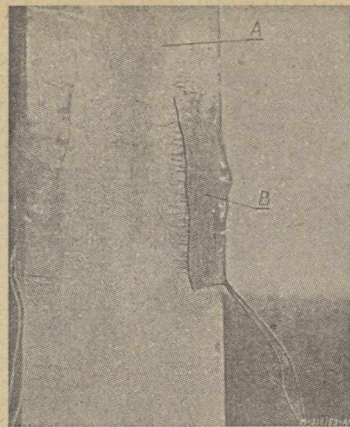


Rys. 11. Miernik momentu. A — belka, B — jeden z dwóch tensometrów przyklejonych po przeciwnych stronach belki.

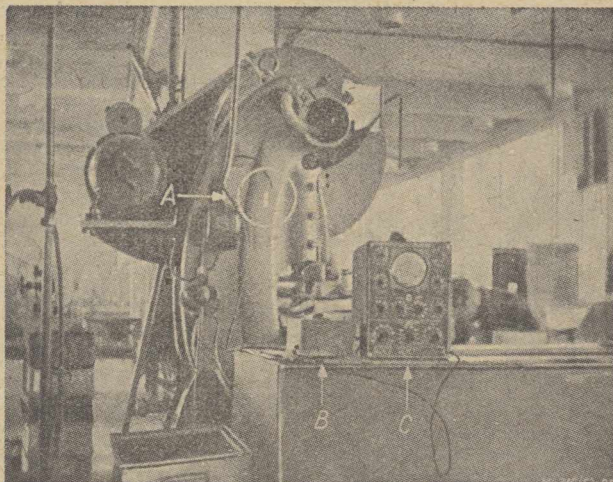
naprężeń występujących przy różnych stanach obciążenia. Analityczne ustalenie naprężeń w konstrukcjach o skomplikowanym kształcie natrafia na wiele trudności. Często konstruktor zmuszony jest do przeprowadzania pomiarów na gotowych konstrukcjach lub modelach. Wielkie usługi daje w takim przypadku zastosowanie tensometrów elektrooporowych. Rysunki: 12 do 15 podają przykłady takich zastosowań.

LITERATURA

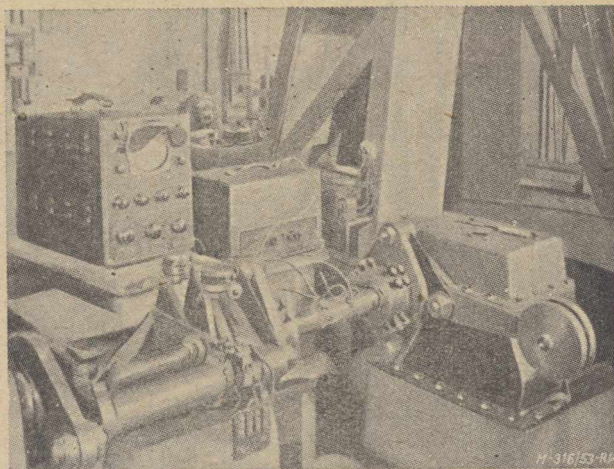
1. Philips — „Theory and practice of strain gauges“ — Technical Information — MA — 3E.
2. Philips — Technische Rundschau — HI, Juli 1949, 3.25-34.
3. Product Engineering — April 1948.



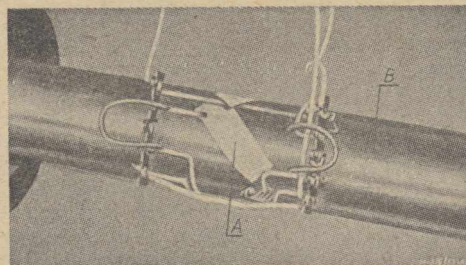
Rys. 12. Pomiar naprężeń statycznych: A — belka obciążona, B — tensometry zaizolowane przed wilgocią.



Rys. 13. Pomiar naprężeń dynamicznych na korpusie prasy. A — tensometr, B — mostek do badania naprężeń, C — oscylograf katodowy.



Rys. 14. Badanie naprężeń przy dynamicznym obciążeniu wału.

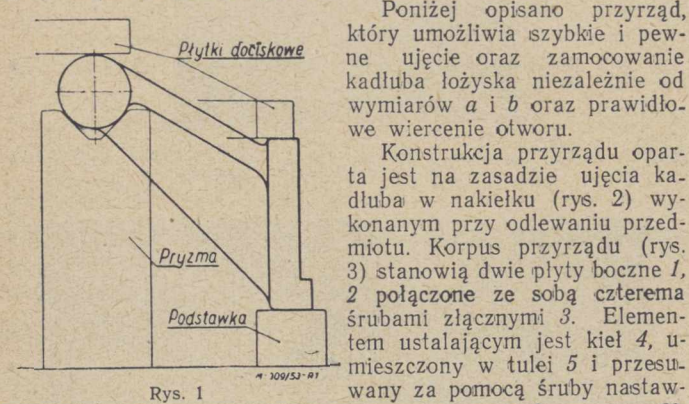


Rys. 15. Umieszczenie tensometrów przy pomiarach z rys. 14.

PRZYRZĄD DO FREZOWANIA KADŁUBA ŁOŻYSKOWEGO

Kadłub łożyskowy jest częścią maszynową występującą w bardzo wielu mechanizmach. Poszczególne typy kadłubów łożysk oczkowych różnią się głównie wymiarami a i b (rys. 2).

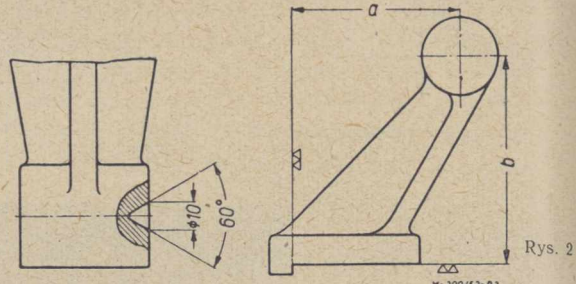
Dotychczas obróbkę stopy łożyska przeprowadzano w ten sposób, że znaciono oś otworu łożyska (oczka) i trasowano według niego zarys stopy, a następnie mocowano kadłub w uchwycie w sposób pokazany na rys. 1; sama obróbka odbywała się na frezarce poziomej. Wadą tej metody były: długi czas mocowania i frezowania, trudność prawidłowego wytrasowania i zachowania kształtu podczas obróbki oraz konieczność jednostronnego wiercenia otworu łożyska.



Poniżej opisano przyrząd, który umożliwia szybkie i pewne ujęcie oraz zamocowanie kadłuba łożyska niezależnie od wymiarów a i b oraz prawidłowe wiercenie otworu.

Konstrukcja przyrządu oparta jest na zasadzie ujęcia kadłuba w nakielku (rys. 2) wykonanym przy odlewaniu przedmiotu. Korpus przyrządu (rys. 3) stanowią dwie płyty boczne 1, 2 połączone ze sobą czterema śrubami łącznymi 8. Elementem ustalającym jest kiel 4, umieszczony w tulei 5 i przesuwany za pomocą śruby nastaw-

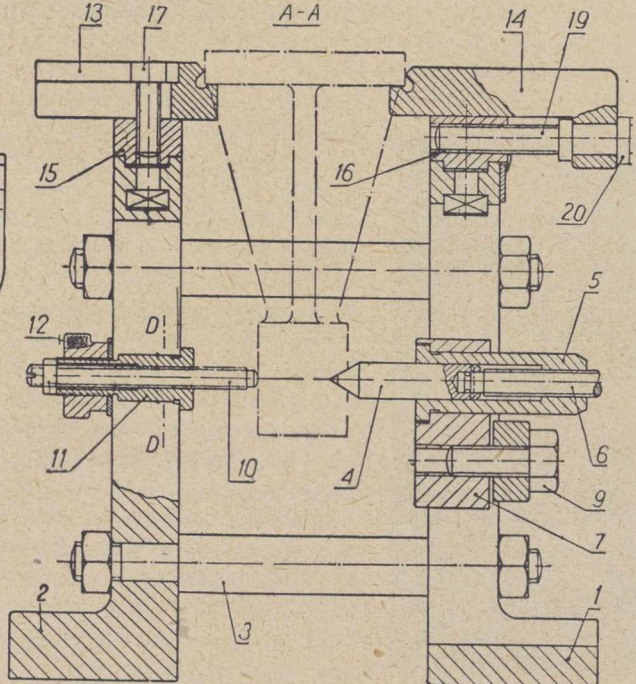
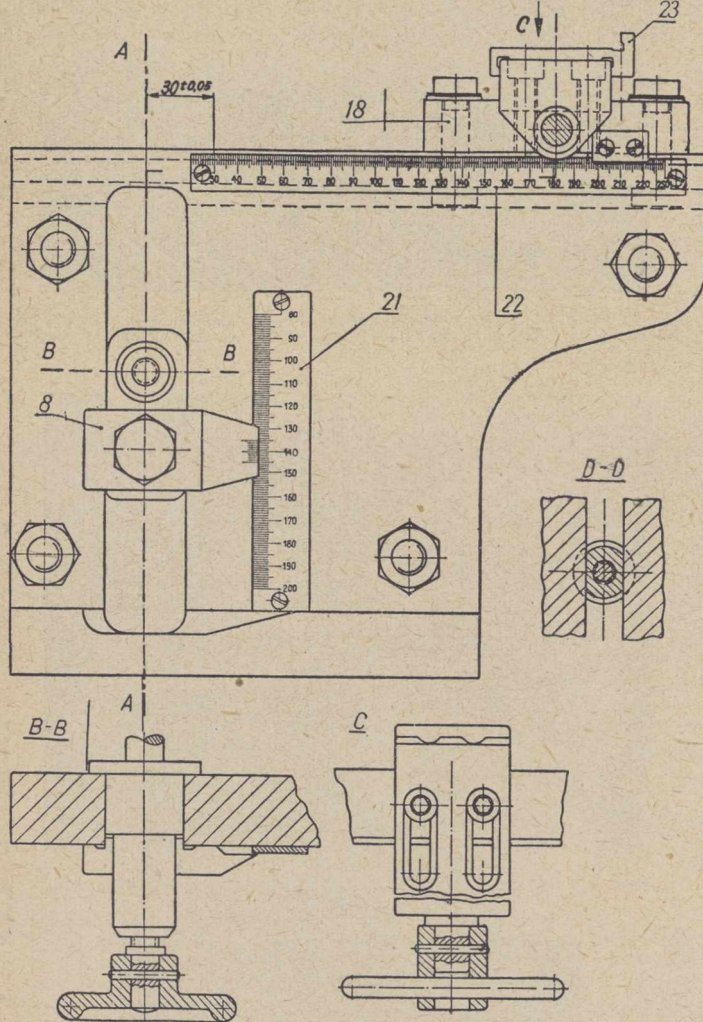
Do zamocowania stopy kadłuba służą: podpora 13 oraz docisk 14, umieszczone na listwach 15 i 16. Położenie podpory 13 na listwie 15 uzależnione jest od szerokości stopy kadłuba; ustala się ją za pomocą dwu śrub dociskowych 17. Listwy 15 i 16 umieszczone są w prowadnicach płyt bocznych i przymocowane śrubami łącznymi 8 w położeniu odpowiadającym wymiarowi a . Przesuwanie docisku 14 odbywa się przez pokręcanie śruby 19,



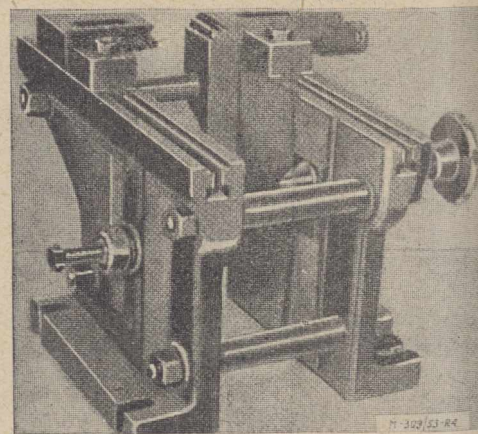
zaopatrzonej w pokrętło 20. Ustawienie na wymiar a i b ułatwiają podziałki 21 i 22, umożliwiając szybkie i dokładne ustawienie płytki 8 i listwy 16; według nich ustawia się następnie elementy podpierające (kołek 10 i podporę 13).

Obróbkę przeprowadza się na frezarce pionowej. Frez ustawia się na wymiar a i b za pomocą płytki ustawczej 23.

W porównaniu z dawniejszą metodą, dzięki zastosowaniu opisanego przyrządu, uniknięto trasowania części obrabianej



czej 6. Części 4, 5 i 6 mieszczą się w obsadzie 7, przesuwanej w wycięciu prowadzącym płyty bocznej 1; ustawienie obsady 7 na wymiar b reguluje się za pomocą płytki dociskowej 8 i śruby 9. Elementem podpierającym oczko kadłuba jest kołek gwintowy 10, który wkręcony jest w tuleję 11, umieszczoną w wycięciu prowadzącym płyty bocznej 2; położenie tulei 11 w płaszczyźnie pionowej reguluje się za pomocą nakrętki 12.



(1,5 min/szt) i uzyskano zmniejszenie czasu mocowania z 3,1 na 0,8 min. Przyjąwszy, że na jednej frezarce w ciągu jednej zmiany obrabia się przeciętnie 50 kadłubów, oszczędność na czasie wyniesie ponad 3 godziny.

Wg „Fertigungs Technik” zeszyt 8/53 opracował

inż. F. M.

Mgr inż. Stefan Błażewski „POMIARY TWARDOŚCI METALI”. Format A4, stron 168, rysunków 133, tablic 18. PWT, Warszawa, 1953 r. Cena zł 15,50.

Niewielu pracowników przemysłu mających do czynienia z pomiarami twardości posiada dostateczne wiadomości z tej dziedziny. Nieznajomość obsługiwanie twardościomierzy, nieodpowiedni wybór metod pomiaru pociąga za sobą otrzymywanie fałszywych wyników, co staje się przyczyną zwiększenia kosztów i obniżenia jakości produkowanych wyrobów.

Przyczyną tego między innymi był brak w polskiej literaturze technicznej książki z tej dziedziny. Węc dobrze się stało, iż PWT podjęły wydanie pracy inż. S. Błażewskiego pt. „Pomiary twardości metali”.

Treść książki wprowadza czytelnika w zagadnienie technicznego pomiaru twardości w sposób jasny i przystępny. Autor prawie zupełnie odrzuca rozważania teoretyczne, co czyni książkę przydatną również dla pracowników przemysłu nie mających wyższego wykształcenia technicznego.

W rozdziale pierwszym pokrótce podane są podstawowe pojęcia oraz charakterystyki metod pomiarów. Niesłusznie wydaje się używanie w tym i w następnych rozdziałach obok określenia „pomiary twardości”, terminów „oznaczanie twardości” i „wyznaczanie twardości”.

Należy żałować, że w następnym rozdziale omawiając twardościomierze autor pominał opis twardościomierza Brinella typu KDK produkcji krajowej oraz twardościomierzy produkcji NRD i czeskiej, które oznaczają się oryginalną konstrukcją i są dość rozpowszechnione w naszym przemyśle.

Podane na rys. 37 sprężyste zabezpieczenie spełnia również rolę urządzenia dociskowego, o czym autor nie wspomina. Urządzenie takie jest coraz częściej stosowane w twardościomierzach typu Rockwella, między innymi celem zmniejszenia wpływu odkształceń sprężystych korpusu twardościomierza i „siadania stolika”. Autor nie opisał tego urządzenia, jedynie na rys. 74 podał przykłady jego stosowania. Szkoda, że przy omawianiu sprawdzania twardościomierzy nie podano granic uchybień przy sprawdzaniu twardościomierzy za pomocą wzorcowych płytek twardości.

Rozdział czwarty poświęcony jest twardościomierzom przenośnym. Zbyt krótki opis młotka typu Poldi należałoby rozszerzyć o podanie sposobów zwiększenia dokładności pomiaru tym przyrządem.

Ostatnie rozdziały opisują w sposób wyczerpujący pomiary przy małych obciążeniach i pomiary mikrotwardości. Szkoda tylko, że autor nie podał kilku choćby przykładów rozwiązań konstrukcyjnych uchwytów umożliwiających pomiary twardości narzędzi i drobnych przedmiotów. Jeśli chodzi o dodatek, to zawarte w nim tablice użytkowe i pomocnicze niesłusznie zostały skrócone do minimum, co pomniejsza ich praktyczne zastosowanie. Typowym przykładem tego jest tablica 10, z której odczytane wyniki należy przemnażać przez odpowiednie współczynniki. Ponadto nie podano tu współczynnika dla obciążenia 30 kG, które zasadniczo jest najczęściej stosowane.

Na zakończenie należy stwierdzić, że terminologia stosowana w książce jest na ogół trafna.

Książka inż. S. Błażewskiego będzie cenną pomocą dla pracowników kontroli technicznej i laboratoriów wytrzymałościowych. Tę pionierską pracę należy uważać za cenny wkład w nasze piśmiennictwo techniczne. Przy tym należy życzyć Autorowi i wydawcy, aby następne wydanie książki zostało rozszerzone o pomiary innych materiałów, poza metalami.

inż. J. Mikoszewski

Mgr inż. Włodzimierz Mermon „PLANOWANIE OBRÓBKII SKRAWANIEM I MONTAŻU”. Format B5, stron 182, rysunków 293, PWT, Warszawa, 1953. Cena zł 18,70.

Znaczenie racjonalnego planowania obróbki skrawaniem choć od dawna uznawane, nie było dotąd właściwie doceniane. Dowodem tego jest brak szerszych opracowań tego zagadnienia w polskiej literaturze technicznej. Wprawdzie spora ilość artykułów pojawiających się w prasie fachowej porusza planowanie obróbki skrawaniem, jednakże zazwyczaj dotyczy one technologii konkretnych przypadków produkcji, lub obejmują co najwyżej fragmentaryczne rozważania niektórych zagadnień mających wpływ na układ procesu technologicznego.

Książka prof. Mermona jest w naszej literaturze technicznej jedną z pierwszych prób oświetlenia całości czynników organizacyjnych i produkcyjnych składających się na proces technologiczny.

W rozdziale pierwszym Autor omawia badanie zadania produkcyjnego oraz badanie środków produkcji. Badania te obejmują analizę rysunków pod względem doboru metod i sposobów obróbki oraz kolejności montażu. Brakiem rozdziału jest niedostateczne podkreślenie badania rysunków wykonawczych pod

względem technologiczności konstrukcji. Jest to bardzo ważne, gdyż niedostateczna technologiczność konstrukcji przedmiotów prowadzi do nieracjonalnych metod produkcji, a zatem do zwiększenia jej kosztów.

W części omawiającej badanie środków produkcji Autor podaje w sposób prosty i jasny warunki produkcyjne mające zasadniczy wpływ na układ procesu, technologicznego. Zawarte tu wiadomości umożliwią technologom uniknięcie wielu błędów przy układaniu planów obróbki.

Rozdział drugi zawiera ogólne zasady planowania obróbki oraz zagadnienie podstaw technologicznych będących punktem wyjścia dla ustalania sposobu mocowania i obróbki. Ze względu na nieustaloną terminologię zagadnienia oraz brak normalizacji pojęć, treść rozdziału dotycząca określenia podstaw nie jest jasna dla przeciętnego czytelnika.

Wpływy rodzaju produkcji, parku maszynowego i jego wyposażenia oraz kwalifikacji załogi na układ planu obróbki są treścią rozdziału trzeciego i czwartego. Ze względu na swą wagę temat ten powinien być potraktowany bardziej szczegółowo. Szczególnie daje się odczuwać brak omówienia sposobów różnicowania i łączenia operacji, z czym technolog spotyka się często. W takich przypadkach prawidłowość decyzji zależy od dobrego orientowania się w często sprzecznych ze sobą czynnikach ekonomiczno-organizacyjnych procesu produkcyjnego. Podane w tych rozdziałach liczne przykłady planów obróbki na ogół poprawne, są przeważnie zaczerpnięte z praktyki, co podnosi wartość książki.

Rozdział piąty dotyczy dokumentacji technologicznej i podaje stosowane obecnie formy sporządzania dokumentacji technologicznej w przemyśle maszynowym. Temat jest opracowany dobrze i zawiera wiele cennych dla technologa informacji. Zastrzeżenia budzą jedynie zalecane przez Autora sposoby schematycznego oznaczania mocowania przedmiotów obrabianych, symboliki obrabiarek, jak również sposobów oznaczania urządzeń pomocniczych. Nie są one ani proste ani powszechnie stosowane.

Rozdział szósty omawia warunki określania nadadatków obróbkowych. Zawiera szereg tablic nadadatków dla różnego rodzaju materiałów i przy zastosowaniu różnych metod obróbki. Stanowiąc one powinny cenną pomoc przy ustalaniu wymiarów przejściowych (międzyoperacyjnych), chociaż od niektórych wielkości podanych w tablicach należy odnosić się krytycznie, gdyż wydają się zbyt duże (np. nadatki obróbkowe na płaszczyznach czołowych).

W rozdziale siódmym przedstawiono zasady wyboru postaci materiału wyjściowego, w zależności od warunków ekonomiczno-organizacyjnych procesu produkcyjnego.

Warunki, jakim powinien odpowiadać przedmiot produkcji w przypadku stosowania różnych zabiegów obróbki cieplnej, podaje rozdział ósmy. Zawarte tu przykłady dobrze wyjaśniają budowę postępowych procesów technologicznych.

W rozdziałach następnych podano szereg przykładów opracowań planów obróbki dla przedmiotów typowych, w zależności od warunków, w jakich przebiega produkcja oraz omówiono planowanie montażu.

Całość opracowania przedstawia się dodatnio. Autor osiągnął zamierzony cel, jakim było zebranie i uporządkowanie wiadomości potrzebnych technologowi do pracy zawodowej wyjaśniając je wieloma przykładami. Układ książki jest przejrzysty, rysunki jasne i we właściwej skali. Rażą jedynie pewne terminy używane przez Autora, jak np. „przyrostek” (str. 136), „brodawka” (str. 111) i niektóre inne.

Należy również żałować, że książka została wydana na tak złym papierze, co niewątpliwie stwarza u czytelnika brak zaufania do pracy i nie sprzyja upowszechnieniu literatury technicznej wśród szerokich rzesz pracowników przemysłu. Wydaje się, że PWT wzorując się na książkach radzieckich, czeskich, czy NRD, powinno większą troskę przywiązywać do estetycznej strony swych wydawnictw, gdzie jakość papieru odgrywa pierwszorzędą rolę.

inż. Gustaw Trzciniński

Mgr inż. Walenty Czyrski „SPAWANIE STALI STOPOWYCH”. Format B5, stron 224, rysunków 133, tablic 77. PWT, Warszawa, 1953. Cena zł 28,—

Książka inż. Czyrskiego stanowi celniejszą pozycję naszej literatury technicznej zeszłego roku. Książka dotyczy bardzo ważnego zagadnienia przemysłowego, wymagającego od autora dużych wiadomości zarówno teoretycznych jak i praktycznych.

Książka jest zupełnie samodzielna i oryginalna koncepcją autora, nie mającą odpowiednika nawet w literaturze zagranicznej.

Zapowiedź wydawców podaje, iż praca zawiera charakterystykę stali stopowych i omawia ich spawalność, technologię spawania oraz procesy metalurgiczne zachodzące podczas spawania i jest przeznaczona dla techników i inżynierów, może również stanowić książkę pomocniczą dla studentów wyższych szkół technicznych.

Wydaje mi się, że charakterystyka książki jest zbyt skromna, w rzeczywistości zawiera ona bardzo wiele cennych wiadomości, w pełni zrozumiałych jedynie dla szczupłego grona fachowców-spawalników o przygotowaniu teoretycznym. Nie znaczy to jednak, że szeroki ogół spawalników oraz metalurgów nie może również korzystać z tej pracy. Właśnie dla tych książka zawiera bogate zestawienie szeregu praktycznych danych, potrzebnych przy opracowaniu konkretnych zagadnień spawalniczych.

Kolejne rozdziały obejmują:

- I. Ogólną charakterystykę stali stopowych
- II. Spawalność stali stopowych
- III. Metalurgiczne procesy spawania
- IV. Technologię procesów spawania
- V. Metody ulepszenia struktury i mechanicznych własności złącz spawanych.

Układ jest więc przejrzysty i stanowi cykl, stopniowo obejmujący coraz to bardziej skomplikowany spłot czynników prowadzących do głównego celu — dobrze wykonanej spoiny stali stopowej.

O ile rozdział I jest charakteru kompilacyjnego i wymagałby pewnych uzupełnień i zmian tekstu, to rozdziały II i III są w pełni oryginalne, częściowo oparte na dotychczasowej literaturze fachowej, głównie zagranicznej oraz na pracach polskich badaczy: autora książki i prof. Pilarczyka. Te dwa rozdziały stanowią najcenniejszą pozycję książki i są bardzo poważnym wkładem do systematycznego ujęcia tak skomplikowanego zagadnienia. Dużej wartości są też rady i wskazówki autora, dotyczące materiałów konstrukcyjnych, objaśnione szeregiem przykładów spawania stali specjalnych.

Jako bardzo cenne wzbogacenie treści należy uważać wywody dotyczące właściwej interpretacji krzywych chłodzenia ciągłego i izotermicznego, w odniesieniu do procesów spawania. W ogóle przez całą treść książki przewija się tendencja ścisłego naukowego wyjaśnienia zjawisk i procesów spawalniczych. Autor „wizji jakby wszystkie zjawiska okiem spawalnika” i ma ciągle na myśli takie interpretowanie zjawisk, zarówno metalurgicznych, jak i obróbki cieplnej, ażeby jak najbardziej je wyzyskać dla technologii spawalnictwa.

Korzystnie przedstawia się opis występowania i wpływu wtrąceń niemetalicznych i gazów w stali oraz powiązanie tych zagadnień z procesami metalurgicznymi spawania, a w szczególności działania składników otuliny i elektrody na stopiwo. Dużą wartością książki są tablice i wykresy, zawierające zestawienia szeregu ważnych danych, dostępnych jedynie w zagranicznej literaturze fachowej.

Książka wykazuje też pewne wady. Stosowana nomenklatura nie jest jednolita, często mieszane są pojęcia wyrażania normalizującego (normalizowanie) z wyrażaniem bliżej nie określonym. Określenia struktur nie zawsze są prawidłowe, np. nie rozróżniono wyraźnie struktur hartowania: martenzytu i bainitu, ew. austenitu szcążkowego od struktur odpuszczania: troosytu i sorbitu.

Działanie składników stopowych na strukturę nie zostało może zupełnie jasno przedstawione. Należałoby ująć wpływ poszczególnych składników na strukturę, w zależności od zawartości procentowej oraz łącznego wpływu dwu lub więcej składników. Szczególnie ten łączny wpływ jest charakterystyczny i komplikujący zagadnienie. Całość wymaga w następnym wydaniu przeróbki.

Pojęcie segregacji jako niejednorodności w ziarnie oraz likwacji jako niejednorodności wlewka są często mieszane ze sobą.

Pojęcie hartowności jako czynnika wielce złożonego w zakresie obróbki cieplnej, nie jest jasno przedstawione, chociaż powinno odpowiadać co do zakresu co najmniej pojęciu spawalności. Niekiedy brak jest wyraźnego rozgraniczenia, jak np. wrażliwości na spawanie i wrażliwości na pęknięcie, właśnie przy spawaniu (str. 72).

Niska plastyczność w zrozumieniu małych własności plastycznych (wydłużenie i przewężenie) miesza się z granicą plastyczności, zresztą często określaną niewłaściwie przez granicę płynności.

Wywody o nieszkodliwości fosforu wydają się raczej przedwczesne, zwłaszcza w odniesieniu do spoin, chociażby ze względu na znaczną skłonność do likwacji.

Zdjęcia fotograficzne struktur na ogół są niezbyt udane, należałoby je podać w jednakowym formacie, z wyszczególnieniem odczynnika trawiącego i powiększenia; to ostatnie tak dobrane, ażeby szczegóły struktury i jej charakterystyczne cechy były wyraźnie widoczne. Za mało jest dobrych zdjęć mikrostruktur zwłaszcza stref przejściowych oraz spoin. Także lepszy papier oddawałby wierniej struktury.

Szereg drobniejszych usterek przeważnie stylistycznych lub formalnych nie stanowi o wartości pracy.

Zesumowując, trzeba uważać ukazanie się książki *inż. W. Czyskiego* za fakt wysoce dodatni. Jest ona dobrym przykładem ścisłego powiązania teorii z praktyką i przez należyte ujęcie zagadnienia spawalności, zwłaszcza stali stopowych, jest doskonałym podręcznikiem nie tylko dla inżynierów z przemysłu ale również dla zaawansowanych specjalistów — spawalników oraz studentów wyższych szkół technicznych.

Prof. inż. Fr. Staub

Mgr inż. Stanisław Kowalczyk „TOLERANCJE I PASOWANIA W BUDOWIE MASZYN”. Format A5, stron 128, rysunków 30, tablic 47 oraz 3 wkładki z rysunkami. PWT, Warszawa, 1953. Cena zł 12,50.

Praca składa się z dwóch podstawowych części: w pierwszej omówiono międzynarodowy układ tolerancji i pasowań (ISA), w drugiej — układ radziecki (OST).

Poszczególne rozdziały pierwszej części pracy poświęcone są następującym tematom: 1. pojęcia podstawowe, 2. budowa układu ISA, 3. zastosowanie pasowań średnic w budowie maszyn. W drugiej części omówiono budowę radzieckiego układu tolerancji i pasowań poświęcając osobne rozdziały tolerancjom i pasowaniom nie mającym odpowiedników w układzie ISA, mianowicie w zakresie średnic mniejszych od 1 mm i większych od 500 mm.

Oddzielną część pracy stanowi porównanie obu układów podane w postaci tabel mający ułatwić określanie pasowań zastępczych z układu OST w stosunku do ISA i odwrotnie.

Plan książki obejmuje w ten sposób istotnie aktualne potrzeby przemysłu maszynowego. Rozwinięcie poszczególnych tematów jest jednak niewyczerpujące; odnosi się to zwłaszcza do zagadnień porównania układu ISA i OST. Jego gruntowniejsze przeanalizowanie i uzupełnienie przykładami miałyby duże znaczenie, gdyż jest to temat obecnie bardzo aktualny, a dotąd mało popularyzowany. Danie przejrzystego obrazu zamienności pasowań oraz wyraźnych wskazań postępowania w przypadkach, gdy nie ma pełnej zamienności lub też, gdy w jednym układzie nie ma pasowań przewidzianych w drugim, byłoby b. pożyteczne zarówno dla konstruktorów jak i technologów.

Książka zawiera wprawdzie tablice porównawcze ułatwiające określenie pasowań zastępczych z jednego układu w stosunku do drugiego. Nie podano w nich jednak wyraźne kryteria uznania poszczególnych pasowań za odpowiadające sobie. Zwroty „z dostateczną dokładnością odpowiadają sobie” lub „znaczące różnice w odchyłkach” wymagają sprecyzowania. Co może oznaczać np., że pasowanie A/X i H7/F7 z dostateczną dokładnością odpowiadają sobie, jeśli pola tolerancji wałków przesunięte są wzajemnie o około 17% wartości tolerancji przy jednakowych odchyłkach otworów? Przede wszystkim sprawdziany wałków z obu układów nie będą w danym przypadku zamiennie — co ma zasadnicze znaczenie w okresie przechodzenia z jednego układu pasowań na drugi. Nie określono w jakim kierunku występują różnice w odchyłkach, czy zawężają one, czy rozszerzają tolerancje współpracujących części, czy wartości luzów granicznych w pasowaniu zastępczym są bardziej zbliżone do siebie czy bardziej oddalone niż w pasowaniu pierwotnym itp. Dopiero na podstawie znajomości pełnego porównawczego obrazu wymienionych charakterystycznych wielkości może konstruktor lub technolog zdecydować o możliwościach zastosowania tego lub innego pasowania jako zastępczego. Nie nie zastąpi w tych przypadkach analizy dokonanej na drodze rysunkowego porównania rozkładu pól tolerancji współpracujących elementów w obu pasowaniach: pierwotnym i zastępczym.

W różnych okolicznościach dopuszczalne odchylenia pasowania zastępczego od pasowania pierwotnego oczywiście mogą być różne. Konstruktorowi trzeba więc raczej dać materiał w postaci zalecanych zasad postępowania, na których opierając się, będzie on mógł sam rozstrzygnąć, jakie należy dać pasowanie zastępcze. Powiększyłoby to wprawdzie rozmiary książki, ale stałaby się ona przez to jeszcze bardziej pożyteczna. Jako przybliżony informator w omawianym zakresie książka spełnia swe zadanie.

Pierwsze rozdziały pracy poświęcone układowi ISA zawierają treść stosunkowo bardziej znaną, bo omawianą już w literaturze, a ponadto Polska Norma PN/M-02100 została opracowana tak obszernie, że zawierała nawet komentarze, definicje i sposoby obliczania.

Atrakcją tej części pracy jest poruszenie tematu, którego w normie nie ma — mianowicie: zastosowania pasowań. Odpo-

wiedni rozdział zawiera wiele cennych uwag, lecz również postrakowany został zbyt krótko i pobieżnie. Np. w p. 3,2 „Oznaczenie pasowań na rysunkach” — nie wyjaśniono zasady tolerowania w głąb materiału, jej celu, zalet i zakresu stosowności. Nie wspomniano również, że na wybór pasowania w znacznym stopniu wpływają także potrzeby montażu.

W rozdziale ilustrującym zastosowanie pasowań znajdują się 3 wkładki z ciekawymi i pożytecznymi rysunkami z wymiarowanych symbolowo zespołów maszynowych, lecz i tu nasuwają się pewne uwagi. Rysunki z oznaczonymi pasowaniami podano bez komentarzy. Nie jest to sposób godny zalecania — poza wydawnictwami o charakterze „kalendarzy”, „poradników” itp. Omówienie wszystkich czynników, które mają wpływ na taki właśnie wybór pasowań miałyby dużą wartość dydaktyczną i wobec braku podobnych materiałów w literaturze byłoby przyjęte z zadowoleniem zwłaszcza przez młodych konstruktorów z różnych dziedzin przemysłu maszynowego.

APEL DO RACJONALIZATORÓW

Rozwijając 14 tezę IX Plenum Komitetu Centralnego Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej Wydział Zgłoszeń Wynalazków Urzędu Patentowego PRL apeluje do wynalazców i racjonalizatorów, do wszystkich pracowników — robotników, techników i inżynierów zatrudnionych w zakładach pracy, biurach konstrukcyjnych, instytutach naukowych i wszystkich innych jednostkach gospodarki uspołecznionej o wzmoczenie tak cennej dla naszego narodu twórczości technicznej w ramach ruchu wynalazczego pracowniczej.

Młoda, odrodzona Polska Ludowa czeka na Wasze wynalazki. Rozwój przemysłu jak i wszystkich pozostałych gałęzi gospodarki narodowej dokonuje się na bazie przodującej techniki, której zrealizowanie w dużym stopniu przyspiesza twórcza inwencja techniczna, a zwłaszcza wynalazki realnie rozwiązujące ważniejsze potrzeby i trudności gospodarki narodowej i wprowadzające korzystne dla niej techniczne nowości.

Partia i Rząd wysoko cenią pracę wynalazców, przyznając im specjalne honory obywatelskie i wynagradzając ich twórczość najwyższymi stawkami racjonalizatorskimi. W Polsce Ludowej wynalazca ma przed sobą ogromne możliwości, jego słuszne pomysły mają zapewnioną realizację, a jego twórczość jest otoczona opieką i pomocą instytutów naukowych i wyższych uczelni.

Każdy pracownik a tym bardziej racjonalizator stale walczący o udoskonalenie swojej pracy, używanych narzędzi, przyrządów, urządzeń i maszyn oraz wykonywanych produktów łatwo może zostać wynalazcą opracowując nowe rozwiązania interesującego go i istotnego dla gospodarki zagadnienia technicznego.

Wynalazkiem bowiem jest nowe rozwiązanie zagadnienia technicznego wprowadzające postęp techniczny, które nie było opublikowane, nie było w Polsce stosowane, albo wystawiane na widok publiczny i uprzednio nie zostało zgłoszone i zarejestrowane w Urzędzie Patentowym. O cechach pierwszych wie na ogół sam wynalazca, lub zakład pracy zainteresowany w zastosowaniu danego projektu, zaś o ostatniej decyduje jedynie Urząd Patentowy na podstawie przechowywanych u siebie opisów patentowych.

Z tego określenia wynika, że cechą istotną wynalazku jest jego przydatność gospodarza i nowość, a nie konieczność radykalny i rewelacyjny przewrót w technice. Wiele więc projektów racjonalizatorskich w przypadku właściwego opracowania zastrzeżeń ich nowości odpowiadałoby wymogom stawianym dla wynalazków.

Opracowanie prawidłowego opisu projektu zgłoszonego do Urzędu Patentowego w celu uznania go za wynalazek oraz wła-

książka zawiera również pewne usterki w dziedzinie symboli, definicji, itd. które należałoby usunąć w przyszłości.

Pod względem językowym i terminologicznym książka opracowana jest z dużą starannością i na ogół poprawnie. Pewne „niedociągnięcia” pod tym względem, np. stosowanie takich wyrażeń jak „typowymiar” łatwo będzie usunąć w następnych wydaniach.

W całości książka jest pożyteczną pozycją wydawniczą. Byłaby niewątpliwie bardziej atrakcyjna, gdyby zawierała więcej materiału z praktyki projektowania wymiarowej współpracy części mechanizmów, co należałoby uwzględnić przy ew. następnych wydaniach. Powiększenia rozmiarów pracy nie należy się przy tym obawiać — będzie ono w danym przypadku całkowicie uzasadnione.

Szata zewnętrzna książki — estetyczna. Opracowanie graficzne — staranne.

Inż. E. W.

ściwego ujęcia zastrzeżeń patentowych w taki sposób, aby wypukła ono zasadnicze cechy jego nowości zaś ewentualny patent na ten wynalazek nie wkraczał w zakres innych patentów i stanowił istotną wartość przy przemysłowym stosowaniu wynalazku jest umiejętnością trudną i wymagającą specjalnych wiadomości.

Dla wykonywania tych prac powołane zostało specjalne Kolegium Rzeczników Patentowych z siedzibą w Warszawie przy al. Niepodległości 188, któremu podlegają jego oddziały w następujących miastach:

Kraków	ul. Swierczewskiego 21	tel. 561-46
Stalinogród	„ Opolska 11 m 4	„ 355-21
Poznań	„ Wojskowa 19	„ 77-74
Łódź	„ Traugutta 18	„ 183-58
Gdańsk	„ Swierczewskiego 30	

Oddziały Kolegium udzielają porad technicznych i prawnych w sprawach wynalazków, przygotowują i opracowują zgłoszenia wynalazków, oraz załatwiają wszelkie sprawy wchodzące w zakres działalności Urzędu Patentowego. Do zakresu działalności oddziałów Kolegium należy również popieranie twórczości technicznej przez współdziałanie z instytucjami państwowymi i społecznymi i podejmowanie inicjatywy w tej dziedzinie.

Konieczne jest, by wynalazcy i zakłady pracy korzystały w jak najszerszym zakresie z pomocy Kolegium i jego oddziałów oraz posługiwały się informacjami zawartymi w Poradniku Wynalazcy i Racjonalizatora i Kalendarzu Racjonalizatora 1954 r. wydanych przez Urząd Patentowy.

Wydział Zgłoszeń Wynalazków Urzędu Patentowego prosi Kluby Techniki i Racjonalizacji, komórkę wynalazczości oraz kierownictwo zakładów pracy i zainteresowane jednostki gospodarcze o jak najszersze rozpowszechnienie niniejszego apelu wśród robotników, techników i inżynierów w celu zmobilizowania ich do twórczego wysiłku nad wprowadzaniem nowych rozwiązań technicznych.

Robotnicy, technicy i inżynierowie w warunkach szczególnej opieki i pomocy Polski Ludowej zdolni są niewątpliwie do nie spotykanej dotąd bogatej i wszechstronnej twórczości wynalazczej wzbogacającej cały nasz naród, podnoszącej jego stopę życiową, przyspieszającej budowę w naszym kraju przodującego przemysłu i wychowującego nowe twórcze kadry techniczne.

Ze swej strony Wydział Wynalazków Urzędu Patentowego zobowiązuje się jak najbardziej skrócić czasokres rozpatrywania zgłoszeń na wynalazki i przyznawania na nie patentów, jak również możliwie jak najbardziej uprościć i ułatwić opracowywanie tych opisów przez wynalazców i zakłady pracy.

WIADOMOŚCI SIMP

NARADA W SPRAWIE UPOWSZECHNIENIA WYSOKOWYDAJNEGO SKRAWANIA METALI

W dniu 13 stycznia br. Oddział Warszawski Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich wspólnie z Okręgowym Związkiem Zawodowym Metalowców zorganizował naradę w sprawie upowszechnienia metod wysokowydajnego skrawania metali, w której brało udział przeszło 500 naukowców, inżynierów, techników i przodowników pracy z warszawskich zakładów przemysłu maszynowego.

Po wygłoszeniu przez przewodniczącego narady, dyrektora Departamentu Techniki MPMasz inż. Michała Rożnowskiego, przemówienia przedstawiającego istotne znaczenie przedmiotu narady dla realizacji zadań przemysłu maszynowego, postawionych przez IX Plenum KC PZPR, zostały przedstawione dwa referaty fachowe.

W pierwszym z nich prof. inż. Jan Kaczmarek w sposób jasny przedstawił dzisiejszy stan teorii wysokowydajnego skrawa-

nia w ścisłym powiązaniu tej teorii z praktyką stosowania tego skrawania.

W drugim referacie inż. Zbigniew Kamiński omawiał zagadnienia organizacyjne, których niedostateczne docenianie przez nasz przemysł jest niejednokrotnie przyczyną zbyt słabego upowszechnienia wysokowydajnych metod obróbki metali.

Referaty i późniejsza dyskusja naświetliły wszechstronnie, iż wysokowydajna obróbka metali skrawaniem jest jednym z zasadniczych problemów postępu technicznego w dziedzinie produkcji przemysłu metalowego. Narada wykazała, że stosowanie wysokowydajnej obróbki może wyzwoić ogromne rezerwy produkcyjne, a prawidłowa, racjonalna gospodarka narzędziowa może dać wielomilionowe oszczędności i znaczne zmniejszenie zużycia deficytowych materiałów.

Dla uzyskania tych efektów konieczne jest intensywne szkolenie kadr oraz jeszcze ściślejsza współpraca naukowców i personelu inżyniersko-technicznego z robotnikami, szczególnie w ramach brygad robotniczo-inżynierskich.

Tezy referatów oraz głosy dyskutantów zostały ujęte w postaci rezolucji obejmującej szczegółowo zadania, których rozwiązanie jest niezbędne dla upowszechnienia wysokowydajnego skrawania do wszystkich zakładów przemysłu maszynowego. W rezolucji tej czytamy:

Przytoczone na IX Plenum KCPZPR dane, świadczące o sukcesach przemysłu maszynowego, jak również uwypuklające zadania postawione przez Partię dla przyspieszenia wzrostu dobrobytu społeczeństwa, mobilizują polskich mechaników do wzmocnienia wysiłków w celu dalszego wykrywania i wykorzystywania rezerw tkwiących w zakładach przemysłu maszynowego. Świadomi, że przemysł ten jest wytwórcą podstawowych środków produkcji zarówno dla rolnictwa, jak i dla przemysłu artykułów konsumpcyjnych i że do wzrostu jego produkcji, w znacznej mierze zależy realizacja zadań postawionych przez IX Plenum KCPZPR, zebrani uważają, że dalszy nieodzowny wzrost wydajności pracy może być osiągnięty w oparciu o nowe metody pracy, a przede wszystkim przez szersze niż dotychczas stosowanie metod wysokowydajnej obróbki metali.

Zebrani stwierdzają, że w chwili obecnej istnieją obiektywne przesłanki do szerokiego upowszechnienia wysokowydajnej obróbki.

Zakłady nasze w znacznej mierze dysponują już nowoczesnym parkiem obrabiarek. Istnieje opanowana teoretycznie i praktycznie technika obróbki przy wysokich szybkościach skrawania i przy wysokich posuwach. Nie brak nam również wysoko kwalifikowanych i doświadczonych ludzi warsztatu: mistrzów, tokarzy, frezerów, szlifierzy.

Mimo tych możliwości, upowszechnienie wysokowydajnych metod obróbki przebiega jeszcze w zbyt wolnym tempie. Fakt ten dowodzi, że w naszych warsztatach mechanicznych nie zostały stworzone w pełni warunki, w których nowa technika w dziedzinie skrawania mogłaby się powszechnie przyjąć i rozwinąć.

Jako główne czynniki hamujące upowszechnienie wysokowydajnej obróbki metali należy uznać:

1. Zbyt szczupłą bazę narzędziową, nie zapewniającą jeszcze nieprzerwanego zaopatrywania stanowisk roboczych w narzędzia odpowiadające wymaganiom wysokowydajnej obróbki.
2. Zbyt skąpe wyposażenie stanowisk roboczych w niezbędne przy wysokowydajnej obróbce przyrządy i pomoce.
3. Niedostateczny poziom organizacji stanowisk roboczych wywołujący nadmiernie wysokie czasy pomocnicze i przygotowawczo-zakończeniowe.

Stworzenie warunków dla szerokiego rozwinięcia się wysokowydajnych metod skrawania jest najpilniejszym zadaniem zarówno kierownictwa zakładów jak i załóg robotniczych. Pomocy w realizacji tego zadania, w większej niż dotychczas skali, winny udzielać ośrodki naukowe oraz instytucje centralne i społeczne.

WSPÓŁZAWODNICTWO MIĘDZY TERENOWYMI ODDZIAŁAMI SIMP W ROKU 1954

Poziom pracy organizacyjnej wielu oddziałów SIMP podniósł się znacznie w ostatnich miesiącach. Również poprawiły się wyniki akcji odczytowo-szkoleniowej oraz wzrósł udział kół zakładowych w szerzeniu postępu technicznego. Aby móc wykazać te pozytywne wyniki pracy niektórych oddziałów, aby ich przykładem zachęcić do zwiększenia wysiłków pozostałe oddziały i tym samym zwiększyć ogólną wydajność pracy ogniw terenowych, Zarząd Główny SIMP postanowił wprowadzić od stycznia br. współzawodnictwo między oddziałami terenowymi Stowarzyszenia.

Za podstawę do oceny we współzawodnictwie i do przyznania pewnej ilości punktów, brane będą wyniki pracy kwartalnej, uwidaczniane w sprawozdaniach składanych przez oddziały. Aby w tym współzawodnictwie zapewnić wszystkim oddziałom jednakowe możliwości w zdobyciu pierwszeństwa, wytyczne oceny zostały w zasadzie uzależnione od ilości członków w od-

dziale lub od stanu organizacyjnego oddziału, a więc i od płynącego stąd doświadczenia w pracy.

Punktowaniu podlega działalność odczytowa i szkoleniowa, udział w ruchu racjonalizatorskim, współpraca z Klubami Techniki i Racjonalizacji, tworzenie brygad robotniczo-inżynierskich, sprawność organizacyjna, terminowa sprawozdawczość itp.

Punktowane są nie tylko pozytywne osiągnięcia w wymienionych dziedzinach, rozpatrywane zresztą pod różnorodnym kątem widzenia (rytmiczność wykonania planów, przekroczenie planów ilościowych, skrócenie terminów) — za niewykonanie ustalonych planów, za opóźnioną sprawozdawczość, za nieregularne wnoszenie składek itp. dopisywane są punkty ujemne.

Oceny pracy oddziałów, a tym samym punktowania, będą dokonywać powołana przez Zarząd Główny specjalna komisja składająca się z przedstawicieli ZG SIMP, ZZ Metalowców oraz pięciu oddziałów terenowych. Roczne wyniki współzawodnictwa, stanowiące podsumowanie pracy w czterech kwartałach roku 1954, podane będą do wiadomości w połowie lutego 1955 r. W okresach kwartalnych podawane będą wyniki etapowe.

Celem wyróżnienia zwycięzców we współzawodnictwie, Zarząd Główny przewiduje nagrody honorowe dla oddziałów terenowych oraz nagrody książkowe dla najbardziej zasłużonych Kolegów, którzy przyczynili się do zajęcia przez ich oddziały czołowych miejsc.

Nagrody honorowe przewiduje się w postaci dyplomów uznania przeznaczonych dla trzech kolejnych najlepiej pracujących oddziałów.

Nagrody książkowe przeznaczone są dla wyróżniających się Kolegów z sześciu najlepiej pracujących oddziałów, przy czym łączna wartość nagród (bony książkowe) wynosi 4.000 złotych.

Ustalając zasady współzawodnictwa i wprowadzając je w teren, Zarząd Główny SIMP wyraził przekonanie, że wszystkie oddziały Stowarzyszenia wezmą czynny udział we współzawodnictwie, usprawnią sprawozdawczość, zaostrożą dyscyplinę finansową, a przede wszystkim podejmą wzmoczoną działalność w dziedzinie postępu technicznego.

Jest niewątpliwe, że włączenie się oddziałów do współzawodnictwa zwiększy wyniki akcji szkoleniowo-odczytowej, zmobilizuje członków SIMP do spotęgowania zobowiązań produkcyjnych, do udziału w brygadach robotniczo-inżynierskich, do szerzenia racjonalizatorstwa i nowatorstwa. To zaś z kolei będzie realnym objawem włączenia się ogniw terenowych SIMP do zadań ustalonych przez naczelne władze SIMP i NOT a wynikających z uchwał podjętych na IX Plenum KCPZPR.

ZA MAŁO INICJATYWY Z TERENU PRZY USTALANIU TEMATYKI ODCYTÓW

Chociaż ilość wygłaszanych odczytów w oddziałach i kołach zakładowych SIMP przekracza zamierzone plany to jednak ich tematyka oraz poziom opracowania nie zawsze odpowiadają zainteresowaniom słuchaczy tych referatów. Na ogół za przyczynę takiego stanu uważa się fakt wprowadzania przez Zarząd Główny SIMP zasady centralnego zamawiania i opracowywania referatów oraz rozesyłania gotowych tekstów do wykorzystania przez ogniw terenowe.

Takie tłumaczenie niedostatecznego zainteresowania tematyką odczytów wykazywanego przez członków kół zakładowych nie jest słuszne. Zło leży nie w tym, że Zarząd Główny SIMP scentralizował zamawianie referatów, ale w tym, że oddziały terenowe nie wykorzystują zagwarantowanego im w pełni wpływu na dobór zarówno tematyki opracowywanych referatów jak i ich autorów.

Każdy wniosek z terenu, zawierający proponowany temat, nazwisko i adres autora oraz krótkie uzasadnienie potrzeby opracowania tematu — jest niezwłocznie po otrzymaniu rozpatrywany przez Główną Komisję Odczytową SIMP, zaś po kwalifikowaniu wniosku przez Komisję, referat jest zamawiany przez Zarząd Główny bezpośrednio u autora przy zachowaniu obowiązujących stawek.

Należy stwierdzić, że dotychczas wnioski takie z terenu wpływają niesłychanie rzadko. A im więcej byłoby takich wniosków, tym bardziej tekst referatów byłby zbliżony do potrzeb i zainteresowania terenu.

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

KOMITET REDAKCYJNY: prof. inż. Władysław GWIAZDOWSKI, inż.-mech. Paweł POSIERADZKI, inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER, inż.-mech. Zdzisław MARCINIĄK, 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. 6.74-61, wewn. 33

NOT — Naczelna Organizacja Techniczna 1954. Warszawa

Nakł. 14.450. Ark. wyd. 9. Ark. druk. 5. Pap. druk. sat. kl. V, 60 g, 86x122/16

Oddano do składu 11.III.54. Podp. do druku 12.IV.54. Druk uk. 20.IV.54.

Druk. im. Rewolucji Październikowej, Warszawa. Zam. 298C/54. 5-B-12903

KSIAŻKI NADESŁANE

Mgr inż. Jan Mikulski „OBSŁUGA SUWNIC WIELKOPIECOWYCH”. Format A5, stron 95, rysunków 73, tablic 4. PWT, Stalinogród, 1954. Cena zł 6,80.

W książce zamieszczono opisy suwnic przeładunkowych z napędem elektrycznym mostowych i bramowych, stosowanych w oddziałach wielkopieczowych hut żelaza. Szczególną uwagę zwrócono na podstawowe elementy mechanizmów suwnic i wyposażenia elektrycznego, a także na uszkodzenia które zdarzają się najczęściej. W książce opisano również wymagania techniki i higieny pracy.

Książka przeznaczona jest dla kierowców oraz ślusarzy i elektryków obsługujących i konserwujących suwnice.

Dr inż. Tadeusz Jakubowski „ANALIZA WYMIAROWA ZAMIENNOŚCI CZĘŚCI”. Format A5, stron 251, rysunków 165, tablic 39. PWT, Warszawa, 1954. Cena zł 21,00.

W pracy podane są zasady obliczania granicznych odchylek wielkości tolerowanych, planowania tolerancyjnego obróbki skrawaniem, rachunku prawdopodobieństwa oraz teorii błędów. Poza tym omówiono poszczególne rodzaje zmienności części w budowie maszyn.

Książka jest przeznaczona dla inżynierów-mechaników oraz studentów wydziałów technologicznych i konstrukcyjnych wyższych uczelni technicznych.

Mgr inż. Czesław Adamski i mgr inż. Marian Misiąg „GAZY W METALACH NIEŻELAZNYCH I SPOSOBY ICH USUWANIA”. Format A5, stron 59, rysunków 14, tablic 21. PWT, Warszawa, 1954. Cena zł 5,60.

W książce podano wiadomości o ujemnym wpływie gazów na własności metali nieżelaznych oraz środki zapobiegawcze i zaradcze w walce z zagazowaniem metalu w procesie odlewniczym.

Książka jest przeznaczona dla techników i inżynierów.

Mgr inż. Wojciech Klimecki „SPEKTRALNA ANALIZA PRZEMYSŁOWA”. Format A5, stron 148, rysunków 71, tablic 21. PWT, Warszawa, 1954. Cena zł 12,80.

W pracy omówiono metody wykonywania analiz spektralnych w zastosowaniu do potrzeb hutnictwa, przemysłu metalowego i maszynowego oraz opisano nowoczesne przyrządy i urządzenia do przeprowadzania tych analiz.

Książka jest przeznaczona dla personelu pracowni analizy spektralnej. Jednocześnie praca stanowi wartościowy podręcznik dla inżynierów-hutników, chemików i mechaników, a także dla studentów wyższych szkół technicznych.

Mgr inż. Piotr Moroz „PRZEMYSŁ OBRABIARKOWY W POLSCE LUDOWEJ”. Format A5, stron 61, rysunków 10, tablic 10. PWT, Warszawa, 1954. Cena zł 5,50.

W pracy opisano rozwój produkcji obrabiarek w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem okresu planu 6-letniego, klasyfikację obrabiarek oraz zasady planowania produkcji.

Praca jest przeznaczona dla pracowników przemysłu maszynowego oraz dla osób interesujących się rozwojem i osiągnięciami przemysłu polskiego.

Mgr inż. Mieczysław Radwan „WIELKOPIECOWNICTWO W ZAGŁĘBIU STAROPOLSKIM W POŁOWIE XIX WIEKU”. Format A5, stron 83, rysunków 29, tablic 12. PWT, Stalinogród, 1954. Cena zł 9,60.

Książka jest przyczynkiem do dziejów wytapiania żelaza z rud. Jest ona pierwszą próbą zgromadzenia wiadomości o rozwoju wielkopieczownictwa na ziemiach polskich w połowie XIX wieku rozproszonych w piśmiennictwie oraz w nieopublikowanych dokumentach i zabytkach muzealnych. Opisano w niej ogólne warunki hutnictwa w Zagłębiu Staropolskim, budowę ówczesnych wielkich pieców i zakłady hutnicze, które już nie istnieją lub po zupełnych przebudowach w niczym nie przypominają dawnych budowli zabytkowych. Wydobyte z zapomnienia przejawy twórczej działalności wielu zupełnie nieznanymi hutników polskich są wartościowym przyczynkiem do badań przeszłości naszego narodu.

Książka przeznaczona jest dla techników i inżynierów hutników oraz studentów szkół hutniczych, ale może również zainteresować historyków i ekonomistów.

CZASOPISMA NADESŁANE

„EKONOMIKA I ORGANIZACJA PRACY” zeszyt 2/54: Adam Wang „Rozwinąć i pogłębić planowanie wewnątrzzakładowe i rozrachunek gospodarczy w przemyśle” (4), Mieczysław Lesz „Podstawowe zagadnienia w dziedzinie planowania wewnątrzzakładowego i rozrachunku gospodarczego w przemyśle” (8,5), Janusz Elleanowski „Obliczanie efektów ekonomicznych planu rozwoju techniki” (5,5), Zdzisław Bentużański „Organizacja działu głównego technologa” (7).

„HUTNIK” zeszyt 2/54: inż. Mieczysław Radwan „Zabytkowy zakład wielkopieczowy w Chlewiskach” (5), inż. Wiesław Wróblewski „Młoty matrycowe” (6,5).

„OCHRONA PRACY” zeszyt 1/54: Eugeniusz Modliński „Niektóre problemy Uchwały Prezydium Rządu z dnia I.VIII. 53 r. w sprawie postępu w dziedzinie bhp” (3), Wacław Szubert „Szkolenie personelu inżyniersko-technicznego w zakresie ochrony pracy” (5,5), Stefan Filipkowski „Inżynier bezpieczeństwa i higieny pracy” (4,5), Ignacy Baran „O pulsowaniu światła fluorescencyjnego” (5).

Zeszyt 3/54: Józef Biernacki „Działanie i obsługa wytwornic acetylenowych” (6), Władysław Zemanek „Zatrucia zawodowe u spawaczy” (3,5).

„PRZEGLĄD MECHANICZNY” zeszyt 2/54: inż. Wacław Tomaszczyk „Pełzanie w zagadnieniach konstrukcyjnych” (3), dr inż. Stefan Perycz „Określenie tolerancji wykonania połączeń skurczonych tarcz wirników” (5,5), inż. Zygmunt Wójcik „Zagadnienie drobnoziarnistości stali” (3), mgr Stanisław Bąk i Zofia Krzemińska „Filtry świetlne i ich zastosowanie do pomiarów długości” (2,5), inż. Marian Chrzanowski „Zastosowanie ultradźwięków do obróbki skrawaniem” (2), „Kucie i walcowanie kół zębatach” (1,5).

„PRZEGLĄD ODLEWNICTWA” zeszyt 2/54: inż. Platon Januszewicz „Niewłaściwe wykonanie form i rdzeni jako przyczyny powstawania wad odlewów żeliwnych” (9), inż. Jerzy Wójcik „Zeliwo wysokochromowe” (6), inż. Janusz Holtorp „Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w odlewnictwie” (2), inż. Jerzy Piaskowski „Badania nad wytwarzaniem zapraw magnesowych do produkcji żeliwa sferoidalnego” (2), „Wpływ domieszek na skurcz żeliwa” (2).

„PRZEGLĄD SPAWALNICTWA” zeszyt 1/54: inż. Jan Węgrzyn „Druły do napawania szyn i obręczy kół wagonowych” (6), inż. Józef Biernacki „Spawanie w prawo” (3), „Naprawa le-

mieszki metodami spawalniczymi” (2), inż. Zdzisław Leśniak „Konstrukcje spawane poddane obciążeniom zmiennym” (7).

Zeszyt 2/54: prof. inż. J. Pilarczyk, prof. inż. F. Staub, inż. K. Z. Sniegoń „Spawanie stali żaroodpornych” (5,5), inż. K. Z. Sniegoń „Spawanie blach platerowanych stalą kwasoodporną” (5,5).

„PRZEGLĄD TECHNICZNY” zeszyt 2/54: prof. dr inż. Witold Wierzbicki „NOT realizuje wskazania IX Plenum” (4,5), min. Eugeniusz Szyr „Tezy IX Plenum Partii stawiają nowe poważne zadania nauce i technice (cd 3), inż. Marek Bäcker „Nowe tworzywa” (4).

„TECHNIKA MOTORYZACYJNA” zeszyt 2/54: prof. inż. Jerzy Werner „Możliwość zaoszczędzenia tworzyw w budowie samochodów” (2), prof. inż. T. Kosiewicz „Szkolenie inżynierów mechaników samochodowych w zakresie technologii wytwarzania samochodów i ciągników” (6), inż. Mieczysław Motornik „Nagrzewanie prądami wysokiej częstotliwości przy hartowaniu powierzchniowym w produkcji części samochodu M20 Warszawa” (5).

„WIADOMOŚCI PKN” — zeszyt 11/53 jest poświęcony w większości zagadnieniom normalizacyjnym w kopalnictwie węgla i nafty. Poza tym zawiera artykuł inż. C. Olszyńskiego „W sprawie tematyki norm w planach prac normalizacyjnych” (9).

Zeszyt 12/53: mgr J. Zienkiewicz „Współpraca normalizacji i kontroli technicznej w walce o jakość produkcji” (5), inż. W. Gawlikowski „Rola normalizacji w walce z korozją” (5,5), prof. dr inż. St. Minc „Korozja elektrochemiczna i najczęściej stosowane sposoby zabezpieczenia tworzyw przed nią” (5), dr inż. Z. Klonowski „Zabezpieczenie od korozji przez pokrycia z farb i lakierów” (6,5), inż. M. Knopf „Sposoby przygotowania powierzchni konstrukcji stalowych przed malowaniem” (8), inż. N. Planeta „Zabezpieczenia przed korozją przez galwanizację” (8), inż. Z. Kowalski „Metalizacja natryskowa w walce z korozją” (6), inż. M. Myronowicz „Ujednolicenie słownictwa w dziedzinie korozji metali” (4).

Zeszyt 1/54: mgr J. Zienkiewicz „Ogólnokrajowa narada normalizatorów podsumuje wyniki prac normalizacyjnych i wskaże kierunki ich rozwoju” (5,5), A. Praszyńska „Plan prac normalizacyjnych Polskiego Komitetu Normalizacyjnego na rok 1954” (3,5), inż. R. Barański „Niektóre zagadnienia z techniki opracowywania norm” (5,5).

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

- Bader J.: **Odgromniki zaworowe.** Konstrukcja, eksploatacja, próby. S. 88, zł 6.20
- Bielajew A.: **Metallurgia metali lekkich.** Tłum. z ros. W. Ryży. S. 312, zł 31.— (w oprawie)
- Blom A. V.: **Organiczne powłoki ochronne.** Teoria i praktyka. Tłum. z ang. A. Szuchnik. S. 199, zł. 23.50 (w oprawie)
- Chrzanowski S.: **Wiadomości z budownictwa dla oficerów i podoficerów straży pożarnych.** S. 168, zł 10.50
- Dzikowski A.: **Bezpieczeństwo i higiena pracy w rzemiośle brązowniczym, galwanizatorskim i odlewniczym.** S. 64, zł 4.—
- Izolacje cieplne. **Poradnik izolatora.** Praca zbiorowa. Tłum. z ros. W. Kulikowski. S. 440, zł 42.50 (w oprawie)
- Jabłoński M., Sapala C.: **Próby przemysłowe transformatorów.** S. 154, zł 11.30
- Komarow A. M., Łuknicki W. W.: **Poradnik dla energetyków.** Zagadnienia cieplne i obsługa elektrosiłowni. Tłum. z ros. W. Czaplicki, S. Hahn i A. Neyman. S. 520, zł 38.50 (w oprawie)
- Kosieradzki P.: **Obróbka cieplna metali.** S. 172, zł 42.50 (w oprawie)
- Krzywicki M.: **Maszyny elektryczne.** S. 400, zł 17.80
- Lejkin W. E.: **Wytapianie stali w piecach elektrycznych.** Tłum. z ros. K. Radzicki. S. 316, zł 33.— (w oprawie)
- Nechay J.: **Betonowanie.** Seria „Będę fachowcem”. S. 55, zł 3.—
- Nechay J.: **Deskowanie i zbrojenie.** Podstawowe wiadomości dla betoniarza. Seria „Będę fachowcem”. S. 56, zł 3.20
- Paluch E.: **Toksykologia przemysłowa.** S. 380, zł 47.— (w oprawie)
- Pieniążek J.: **Tworzywa sztuczne w aparaturze chemicznej.** S. 168, zł 12.40
- Pietrzyk T.: **Racjonalizatorstwo w mojej pracy zawodowej.** S. 28, zł 1.—
- Przestępski W.: **Cieplaki.** Konstrukcja i zastosowanie do robót budowlanych. S. 119, zł 12.60
- Pyszkowski L.: **Instalacje elektryczne przewodem kablowym.** S. 43, zł 3.—
- Roddatis K. F., Rubinow J. S.: **Modernizacja kotłów parowych małej wydajności.** S. 115, zł 19.40
- Troskoleński J.: **Matematyka w zarysie.** Wyd. 2 poprawione i uzupełnione. S. 380, zł 28.40
- Wolkowiński K.: **Uziemienia w urządzeniach elektroenergetycznych.** S. 132, zł 9.70

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki
i u kolporterów zakładowych.



Katalog norm radzieckich na wyroby hutnicze

Obrzymi postęp w polskim przemyśle maszynowym wpłynął na konieczność wprowadzenia szeregu nowych materiałów nie wytwarzanych dawniej w Polsce, co do których do dnia dzisiejszego brak odpowiednich norm i warunków technicznych.

Wzorcem w tej dziedzinie dla polskiego przemysłu metalowego są państwowe normy ZSRR opracowane szczegółowo dla wszelkiego rodzaju materiałów.

Istniejące polskie normy (PN) nie obejmują w pełni wszystkich gatunków wyrobów metalowych — mimo ciągłego wprowadzania szeregu nowych norm, opartych zresztą i wzorowanych na wypróbowanych normach radzieckich.

W związku z tym zaistniała paląca konieczność zebrania i podania dla naszego przemysłu zestawienia norm radzieckich, przynajmniej na materiały produkowane przez polski przemysł hutniczy.

Zakład Odbioru Wyrobów Hutniczych rozpoczął pracę mającą na celu wykonanie zestawienia w formie katalogu radzieckich norm na wyroby hutnicze.

Katalog jest przeznaczony przede wszystkim dla oddziałów kontroli materiałowej, dla odbioru technicznego oraz oddziałów zaopatrzenia zainteresowanych zakładów produkcyjnych.

Należy się spodziewać, że katalogiem zainteresują się także konstruktorzy jak i technolodzy przy opracowywaniu projektów i planów technologicznych.

Dla zaplanowania odpowiedniej ilości egzemplarzy Z.O.W.H. prosi zainteresowanych o nadesłanie zgłoszeń z podaniem żądanej ilości egzemplarzy, jak też podanie swoich ewentualnych uwag i życzeń co do treści względnie układu katalogu.

Zgodnie z planem katalog będzie się składał zasadniczo z dwóch działów:

I. dział stali

II. dział metali nieżelaznych.

Odpowiednie zestawienia będą zawierały: cechy i oznaczenia materiałów, skład chemiczny, własności mechaniczne, jak też przepisy i wskazówki odnośnie kontroli materiałów.

Katalog będzie zaopatrzony w szczegółowy skorowidz norm ułatwiających posługiwanie się nim, jak i najważniejsze normy i tablice związane z kontrolą, odbiorem i zastosowaniem materiałów, jak też przykłady prawidłowego formułowania zamówień w oparciu o normy radzieckie (GOST i OST).

Zamówienia należy składać w terminie do dnia 30 kwietnia br. na adres: Zakład Odbioru Wyrobów Hutniczych, Warszawa, ul. Puławska 1a