

PRZEGŁĄD MECHANICZNY

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY
STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

REDAKCJA: WARSZAWA, CZACKIEGO 3/5, TEL. 674-61 w. 48

ADMINISTRACJA: WARSZAWA, MICKIEWICZA 18, TEL. 330111

11 rocznica Manifestu PKWN

Przypadająca w lipcu bieżącego roku 11. Rocznicą Manifestu PKWN zamyka 10 pełnych lat istnienia Polski Ludowej. Znamienna i niezapomniana rocznica dla narodu polskiego; jak kamień milowy oddziela ona starą, zaniedbaną, usłaną ofiarami najlepszych synów narodu drogę, od drogi mowej, prowadzącej w jasną i pewną przyszłość.

Z rocznicą Manifestu PKWN związane są wszystkie najczulsze uczucia Polaków. Rocznicą ta wiąże się z zasadniczą zmianą stosunku człowieka — jako jednostki — do społeczeństwa własnego i do innych narodów, przypomina, że Manifestem PKWN cały naród polski został włączony do wielkiego międzynarodowego ruchu robotniczego, zmierzającego do zniesienia wyzysku, poszanowania praw człowieka, zapewnienia szczęścia i dobrobytu całemu rodowi ludzkiemu.

Rocznicą Manifestu PKWN związana jest z uczuciami przyjaźni do narodów świata, a zwłaszcza do Wielkiego Kraju Rad, którego niezwykła armia przyniosła nam wyzwolenie, a wydatna pomoc w okresie dziesięciolecia umożliwiła te osiągnięcia, które w 11. rocznicę Manifestu PKWN możemy z dumą podsumować. Trwałym znakiem oraz symbolem przyjaźni i pomocy Związku Radzieckiego jest Pałac Kultury i Nauki przekazany społeczeństwu polskiemu w 11. rocznicę Manifestu PKWN.

W ciągu 10 lat odbudowaliśmy od podstaw gospodarkę narodową. Rozwinął się wspaniale przemysł socjalistyczny, powstały nowe miasta, fabryki, domy, pomnożyły się wielokrotnie zdobycze kulturalne naszego narodu. Wielkie przemiany nastąpiły również w samym społeczeństwie, które zjednoczone we Froncie Narodowym, w sojuszu robotniczo-chłopskim z inteligencją pracującą stanowi jednolity blok walczący o szczęście własne i przyszłych pokoleń. Troska o człowieka, o jego dobro, stała się naczelną dewizą wytyczającą drogę i zamierzenia na przyszłość.

Cieszymy się szacunkiem i poważaniem u innych narodów, stoimy na mocnych i pewnych zrębach ustroju socjalistycznego, zapoczątkowanego dla narodu polskiego Manifestem PKWN. Razem z narodami obozu pokoju stanowimy olbrzymią potęgę, która zdolna jest zapewnić bezpieczeństwo zbiorowe narodom i wspólnie z masami pracującymi całego świata potrafi odwrócić groźbę nowej wojny.

Ze zrozumiałą satysfakcją patrzymy na nasz dorobek dziesięciolecia. Na dorobek ten składają się przecież prace każdego z nas. Dorobek ten jest sumą wysiłków i osiągnięć wszystkich ludzi pracy, zestawieniem milionowych części celowej pracy, wytyczanej i kierowanej przez Partię i Rząd. Gdy oglądamy wzniesione w okresie dziesięciolecia zakłady, domy, nowe dzielnice, teatry i żłobki podziwiamy zdobycze nauki i techniki, wspaniały rozwój przemysłu, gdy widzimy cały ogrom osiągnięć, które są już faktem dokonanym i gdy dyskutujemy plany dalszego rozwoju gospodarczego — z dumą każdy z nas może powiedzieć: w tym wielkim dziele jest częśćka mojej pracy. Bezwartościowy i bez serca byłby człowiek i nienormalny zgoła, gdyby nie odczuwał tego, bodajże najwartościowszego uczucia — zadowolenia z wyników wykonanej pracy.

W 11. rocznicę Manifestu PKWN możemy podsumować nasze osiągnięcia, lecz również musimy spojrzeć z gospodarską troską na dotychczasowe niedociągnięcia w naszej pracy, na zadania, jakie w związku z tym stają przed nami. Fakt, że w ciągu dziesięciolecia Polska Ludowa pod względem uprzemysłowienia wysunęła się na piąte miejsce w Europie, że produkcja przemysłowa wzrosła w stosunku do stanu przedwojennego 7-krotnie na jednego mieszkańca, że rozwinięliśmy i opanowaliśmy produkcję wielu nowych maszyn, urządzeń przemysłowych i wyrobów masowego użytku — zobowiązuje naszych naukowców, inżynierów i techników mechaników, nie tylko do utrzymania osiągniętego poziomu przemysłowego kraju, lecz do dalszej wyteżonej pracy nad postępem technicznym w przemyśle budowy maszyn, stanowiącym podstawę rozwoju wszystkich gałęzi gospodarki narodowej. Z tego tytułu inżynierom i technikom mechanikom polskim przypadają zaszczytne i odpowiedzialne zadania.

Do zadań tych w pierwszym rzędzie należy zaliczyć: stałe przyswajanie w naszym przemyśle przodujących osiągnięć technicznych, pobudzanie i rozwijanie własnej, samodzielnej pracy nad postępem technicznym, wykorzystywanie osiągnięć racjonalizatorów i wynalazców, umacnianie więzi placówek naukowo-technicznych z frontem produkcyjnym, stałe podnoszenie poziomu technicznego naszego przemysłu oraz kwalifikacji zawodowych jego kadr, walka na każdym odcinku z przejawami marnotrawstwa, walka o jakość produkcji i wydajność pracy, o wzrost stopnia zmechanizowania prac ciężkich, automatyzację produkcji i bezpieczeństwo pracy.

Te i wiele innych zadań znanych z codziennej praktyki stają przed nami jasno zarysowane w wyniku przeglądu dziesięcioletniego dorobku Polski Ludowej.

11 Walny Zjazd Delegatów SIMP

W dniu 12 maja br. odbył się 11 Walny Zjazd Delegatów SIMP. Charakter Walnego Zjazdu był specjalnie uroczysty w związku z przypadającym w roku bieżącym 10-leciem Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, a także działalności Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich.

W celu poinformowania ogółu inżynierów i techników zamieszczamy dwa fragmenty przebiegu Zjazdu w postaci artykułów: min. mgr inż. Romana Fidelskiego — „Rola SIMP w rozwoju przemysłu maszynowego” oraz mgr inż. Stanisława Grzymałowskiego — „Dziesięć lat działalności SIMP”. Sprawozdania z całości Zjazdu podajemy na str. 206.

Rola SIMP w rozwoju przemysłu maszynowego

Mgr inż. ROMAN FIDELSKI
Minister Przemysłu Maszynowego

W imieniu kierownictwa resortu przemysłu maszynowego oraz w imieniu tysięcy pracowników tego resortu witam dorocznego Walny Zjazd Delegatów Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Inżynierów i Techników Mechaników Polskich. Życzę Waszemu Walnemu Zjazdowi pomyślnych wyników w pracy nad określeniem perspektyw dalszego rozwoju Stowarzyszenia, umocnienia jego działalności, zmobilizowaniem jak najszerzej rzesz inżynierów i techników do twórczego udziału w jego pracach.

Korzystając z okazji przywitania Walnego Zjazdu Delegatów, chciałbym jednocześnie podzielić się z Wami niektórymi uwagami na temat dotychczasowego rozwoju naszego przemysłu maszynowego i jego najbliższych perspektyw. Chciałbym przede wszystkim podzielić się z Wami — chociaż pokrótce — tymi osiągnięciami, jakie uzyskał nasz przemysł maszynowy w okresie 10-lecia istnienia Polski Ludowej.

Jak wiadomo, w okresie minionego 10-lecia nasz przemysł maszynowy rozwijał się i opanował nowe działy produkcji przemysłowej, nie znane przed wojną. Rozpoczęliśmy produkcję w takiej dziedzinie przemysłu, jak produkcja urządzeń energetycznych, podejmując mianowicie produkcję turbin energetycznych, na razie 2-megawatowych. W tej chwili jesteśmy w trakcie opanowywania produkcji pierwszej wielkiej turbiny 25-megawatowej. Mamy za sobą opanowanie produkcji pierwszej krajowej turbiny okrętowej.

Uruchomiliśmy jeden z najważniejszych działów naszego przemysłu maszynowego i to dział o dużych perspektywach rozwoju z punktu widzenia naszego położenia geograficznego, mianowicie przemysł okrętowy. Jak wiadomo, obecnie poza statkami rybackimi, produkujemy statki transportowe i handlowe o nośności do 5000 ton. Oprócz tego jesteśmy w trakcie budowy w Stoczni Gdańskiej pierwszego statku o nośności 10 000 ton. Statek ten będzie obsługiwał nasze dalekomorskie linie handlowe, a przede wszystkim linię handlową Gdynia-Chiny.

W tym roku opanowaliśmy produkcję całego szeregu maszyn i mechanizmów służących do wyposażenia okrętów, a więc szeregu maszyn głównie okrętowych, w tym maszyn parowej o mocy 1 600 KM oraz całego szeregu urządzeń służących do wyposażenia okrętów.

W innych dziedzinach nasz przemysł maszynowy w minionym 10-leciu opanował produkcję wielu nowych asortymentów maszyn dawniej nie produkowanych w Polsce. Np. przemysł obrabiarkowy ma na swoim koncie, między innymi, uruchomienie produkcji automatów i półautomatów, ciężkich obrabiarek (jak rewolwerówka o średnicy toczenia 3 m) i szlifierek. Zaprojektowano, wykonano i uruchomiono pierwsze dwie linie automatyczne dla krajowego przemysłu. Jedną taką linią pracuje w Starachowicach; jest to linia obróbki kadłuba silnika Star 20, druga linia obróbki (korpusów silników elektrycznych) została zainstalowana i uruchomiona w Fabryce Maszyn Elektrycznych w Tarnowie.

Dla przemysłu lekkiego wykonano szereg oryginalnych konstrukcji oraz uruchomiono produkcję maszyn do włókien sztucznych, produkcję nowych maszyn przedziałniczych i szeregu innych nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

W dziedzinie taboru kolejowego mamy opanowaną produkcję lokomotyw elektrycznych, tzw. trójczłonów, które kursują na zelektryfikowanych liniach kolejowych.

We wszystkich dziedzinach naszego życia gospodarczego przemysł maszynowy ma szereg poważnych zdobyczy, ma opanowaną produkcję wielu nowoczesnych maszyn i urządzeń, które wprowadzamy do naszej gospodarki narodowej.

Produkcja naszego przemysłu maszynowego obecnie jest kilkakrotnie większa niż przed wojną.

Mimo tych wszystkich osiągnięć trzeba powiedzieć, że nasz przemysł maszynowy ma także szereg poważnych braków.

Jakie są główne słabości i braki naszego przemysłu maszynowego, które widać i o których należy mówić?

Przede wszystkim udział produkcji przemysłu maszynowego w całej produkcji przemysłu polskiego jest niezwykle niski. Jeżeli porównamy udział produkcji maszynowej w Polsce z takim samym udziałem procentowym produkcji maszynowej w Związku Radzieckim i NRD, a także w produjących krajach kapitalistycznych, to okaże się, że udział naszego przemysłu maszynowego w globalnej produkcji przemysłowej naszego kraju jest znacznie niższy od produjących krajów przemysłowych.

Stąd wniosek, że mimo olbrzymiego rozwoju naszego przemysłu maszynowego, jaki dokonał się w minionym 10-leciu, mimo że produkcja przemysłu maszynowego wyprzedziła produkcję innych gałęzi przemysłu pod względem tempa wzrostu, udział tej produkcji w naszym kraju jest nadal niski, co oznacza niedorozwój przemysłu maszynowego. Dlatego też następny plan 5-letni musi być planem dalszego szybkiego rozwoju przemysłu maszynowego.

Ponadto w dziedzinie rozwoju nowej techniki mamy szereg poważnych braków i słabości. Zasadniczą naszą słabością jest niedostatecznie rozwinięty i opanowany pod względem technologicznym dział przygotowania produkcji. Trzeba stwierdzić, że w dziedzinie odlewnictwa ciągle jeszcze sytuacja jest niezadowolająca. Przytłaczająca większość odlewni pracuje w warunkach niezwykle prymitywnych, bez mechanizacji, bez laboratoriów metalurgicznych i chemicznych, bez możliwości prowadzenia właściwego procesu wytopu surowki, bez możliwości badania i układania właściwych mieszanek potrzebnych dla formowania. Jednym słowem — mamy olbrzymi procent braków. Wprawdzie w ostatnich czasach uruchomiliśmy kilka zmechanizowanych całkowicie odlewni, ale udział ich w ogólnej produkcji odlewniczej jest stosunkowo niewielki.

Nowe metody odlewania, sprowadzające się do tego, żeby odlew był możliwie precyzyjnie wykonany, żeby tolerancje wymiarowe były jak najbardziej zacieśnione, są u nas w Polsce dopiero w postaci załążkowej. Odlewanie skrupowe nie wyszło jeszcze poza stadium początkowe, półtechniczne. Odlewanie metodą „traconego wosku” przeprowadza się dopiero na skalę laboratoryjną i półtechniczną. Nawet odlewanie kokilowe nie znalazło jeszcze u nas dostatecznie szerokiego zastosowania.

Jeśli idzie o kuźnie, to poziom ich pracy jest ciągle jeszcze niedostateczny. Trzeba wyraźnie powiedzieć, że udział robót kuźniczych, udział robót związanych z obróbką plastyczną, jest w ogólnej pracochłonności wyrobu jeszcze dotąd wyjątkowo niski. Cały szereg operacji, które powinno się robić na prasach, młotach i kuźniach, wykonuje się bardzo często metodą obróbki wiorowej, co oznacza znaczne podrożenie wyrobu i straty materiałowe.

Udział precyzyjnej obróbki plastycznej tam, gdzie stosujemy kucie, udział kucia matrycowego w stosunku do odkuwek swobodnie kutych — jest wyjątkowo mały, co oznacza dalsze straty na materiałach i robociźnie. Jeżeli porównamy stan naszej pracy w dziedzinie obróbki plastycznej w stosunku do innych produjących krajów, to okaże się, że niestety jesteśmy jeszcze na bardzo dalekim miejscu, że w dziedzinie zarówno produkcji maszyn do obróbki plastycznej — pras i młotów — jak i w dziedzinie wykorzystania pras i młotów mamy jeszcze bardzo dużo do zrobienia.

Dalszą dziedziną, w której jesteśmy niezwykle słabi, jest dziedzina wszelkiego rodzaju pokryć, jak pokrycia antykorozyjne, pokrycia lakierami, pokrycia związane zarówno ze zwiększeniem trwałości maszyn, jak i z ich większą estetyką i lepszym wykończeniem. Celem rozwoju tej dziedziny jest, aby nasze maszyny pod względem wykonania i wyglądu zewnętrznego mogły konkurować z maszynami zagranicznymi. Sprawa ta jest niezwykle ważna w związku z koniecznością zwiększenia naszego eksportu.

Mimo kilkakrotnego wzrostu naszego eksportu maszyn w ciągu ostatnich trzech lat, udział tego eksportu w globalnej produkcji maszynowej oraz udział eksportu maszyn w całym eksporcie naszego kraju jest ciągle jeszcze niedostateczny. Trzeba powiedzieć, że zagadnienie zmiany struktury naszego eksportu w kierunku znacznego zwiększenia eksportu maszyn stanowi jedno z najważniejszych naszych zadań na najbliższą przyszłość i związane jest oczywiście z poważną pracą na odcinku rozwoju techniki.

Jedną z dalszych i może najważniejszych i największych naszych słabości w dziedzinie rozwoju przemysłu maszynowego jest niebawem wolne wprowadzanie do produkcji nowych maszyn.

Proces tworzenia nowej maszyny, cykl jej tworzenia od chwili otrzymania czy zatwierdzenia założeń konstrukcyjnych do chwili uruchomienia seryjnej produkcji, jest w Polsce bardzo długi i w tej dziedzinie nie mamy się, niestety, czym pochwalić. O ile nie potrafimy znacznie skrócić czasu wprowadzania nowych maszyn do gospodarki narodowej, nie będziemy mogli w szybkim tempie zmniejszyć tej odległości jaka istnieje między naszym przemysłem maszynowym a przemysłem maszynowym naszych najbliższych sąsiadów oraz innych krajów przemysłowych świata.

Mówiąc o szybkim wprowadzaniu do produkcji nowych maszyn, trzeba podkreślić, iż jest rzeczą niezwyklej wagi, żeby maszyny te były postępowe technicznie, żeby odznaczały się śmiałym technicznym rozwiązaniem. W tej dziedzinie w ostatnim okresie, mimo wszystkich osiągnięć, popełniliśmy szereg poważnych błędów. Mamy opanowaną i uruchomioną produkcję całego szeregu maszyn, które od razu w chwili ich powstania i opanowania seryjnej produkcji były zacofane w stosunku do zagranicy. Przykładowo można tu wymienić snopowiązałkę poznańską, której produkcja seryjna została opanowana w zeszłym roku, a która już w zeszłym roku była o wiele lat konstrukcyjnie przestarzała w stosunku do snopowiązałek produkowanych za granicą. To samo można powiedzieć o naszej ciężkiej maszynie okrętowej o mocy 1600 KM, która w chwili swoich narodzin była co najmniej 10–15 lat przestarzała. Był to model dobry dla 1935 r., podczas gdy produkcja podobnych maszyn w okresie powojennym, w okresie 1945–1955 roku, znacznie poszła naprzód.

Przykłady te wybrane zostały dowolnie, można by je mnożyć. Obawiam się, że nie ma takiej dziedziny w przemyśle maszynowym, w której choroba ta nie byłaby w mniejszym czy większym stopniu hamulcem rozwoju. Długi cykl produkcyjny powoduje, że konstrukcja maszyny, nowoczesna w momencie gdy tworzyły się jej założenia konstrukcyjne, w chwili rozpoczynania jej seryjnej produkcji jest już przestarzała. Technika światowa, a zwłaszcza technika budowy maszyn, idzie tak szybko naprzód, że przy takich długich cyklach opanowania produkcji maszyn zawsze będziemy w tyle.

Stąd wniosek, że nasze założenia konstrukcyjne muszą być możliwie śmiałe. Nasi konstruktorzy i inżynierowie nie powinni obawiać się nowoczesnych i śmiałych rozwiązań i powinni je szybko realizować i wprowadzać w życie. Tylko wtedy nasze maszyny będą mogły konkurować z maszynami innych krajów, nasz eksport będzie rozwijał się bardzo szybko, a nasza gospodarka narodowa będzie zasilana nowoczesnymi maszynami, to znaczy wysokowydajnymi i wygodnymi w eksploatacji oraz tanimi.

Jak wiadomo, linia generalna naszej Partii, linia budowania socjalizmu, linia uprzemysłowienia kraju oznacza i zawsze będzie oznaczać prymat rozwoju ciężkiego przemysłu. Wynika to ze znanych i jasnych praw rozwoju ekonomicznego kraju, wynika z tego, że rozszerzenie i rozwój produkcji krajowej nie mogą postępować naprzód, o ile produkcja przemysłu ciężkiego nie będzie rozwijać się szybciej niż produkcja całego przemysłu. Trzeba jeszcze dodać, że o ile przemysł produkujący środki wytwarzania musi rozwijać się szybciej niż przemysł wytwarzający środki spożycia, to w ramach przemysłu ciężkiego najszybciej musi

się rozwijać przemysł maszynowy, który jest niejako kręgosłupem całego przemysłu ciężkiego i dźwignią rozwoju całej gospodarki narodowej.

Prawo, które przypominam, zostało dawno odkryte przez Karola Marksa i było z całą siłą podkreślane w pracach wielkiego Lenina. Jest to więc prawo znane, ale prawo, o którym trzeba pamiętać nam inżynierom i technikom-mechanikom, żeby zdawać sobie sprawę, że bez bardzo szybkiego rozwoju przemysłu maszynowego nie ma mowy o rozwoju przemysłu środków wytwórczości, który z kolei decyduje o rozwoju całego przemysłu, a więc który w końcu decyduje również i o wzroście poziomu życiowego ludności naszego kraju.

Pamiętając o tym, trzeba krytycznie patrzeć na to, co się w naszym przemyśle maszynowym dzieje; trzeba widzieć jego osiągnięcia, ale nie wolno pomijać jego słabości.

Również, jeżeli mówimy o przemyśle maszynowym, nie powinniśmy zapominać o sytuacji międzynarodowej, w jakiej obecnie jesteśmy. Nie wolno nam zapominać, że niedawno zostały ratyfikowane „układy paryskie”, że zezwolenie na uzbrojenie Niemiec Zachodnich stało się faktem i że nasze kraje, kraje obozu pokoju i socjalizmu, nie mogą obojętnie patrzeć na to i nie mogą nie poczynić niezbędnych kroków, potrzebnych do wzrostu ich obronności.

Nasz Walny Zjazd Delegatów odbywa się równolegle z toczącą się w Warszawie Konferencją ośmiu krajów obozu pokoju i socjalizmu. Wiemy, jakie są zadania tej Konferencji i jakie są zasadnicze jej zamierzenia. Nie ulega wątpliwości, że zadania zwiększenia obronności naszego kraju oznaczają również w dużym stopniu poważne zadania dla naszego przemysłu maszynowego, który jest podstawowym fundamentem, na którym opiera się obronność naszego kraju.

Jeżeli spojrzymy wstecz na historię naszego Stowarzyszenia, to już w okresie przedwojennym Stowarzyszenie miało na swoim koncie poważny dorobek, jeśli idzie o rozwijanie myśli technicznej. O ile jednakże w okresie przedwojennym rozwój przemysłu maszynowego był skrepowany warunkami ustroju kapitalistycznego, warunkami prywatnej własności środków produkcji, o tyle w okresie powojennym, w okresie władzy ludowej, hamulce te odpadły i polska myśl techniczna ma wszystkie możliwości i wszystkie dane do rozwoju.

Zorganizowaliśmy po wojnie olbrzymią sieć państwowych instytutów naukowo-badawczych. Stworzyliśmy sieć biur konstrukcyjnych, posiadających własne pracownie konstrukcyjno-technologiczne. Wiele z nich posiada już własne warsztaty dla budowy prototypów. Mamy obecnie wszystkie warunki, aby polska myśl techniczna rozwijała się.

W tych warunkach praca Oddziałów Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Inżynierów i Techników Mechaników Polskich może nabrać olbrzymiego rozmachu. Są wszystkie dane ku temu, żeby pracę naszego Stowarzyszenia jak najszybciej rozwijać i żeby stało się ono jednym z tych czynników, który będzie posuwał naprzód polską myśl techniczną.

Możemy śmiało powiedzieć, że w dziedzinie rozwoju naszego przemysłu maszynowego i naszej techniki maszynowej inżynierowie i technicy, zorganizowani w oddziałach naszego Stowarzyszenia, mają bardzo dużo do zrobienia, zwłaszcza w dziedzinie opieki nad młodymi absolwentami i inżynierami, którzy wychodzą z wyższych uczelni technicznych, w dziedzinie wymiany myśli technicznej, w dziedzinie popularyzowania nowości zagranicznych, w dziedzinie wprowadzania do przemysłu tego wszystkiego, co jest najlepsze za granicą.

Trzeba powiedzieć, że Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich ma dobrą sławę u nas w kraju i cieszy się dużym zaufaniem i Partii i klasy robotniczej. Chodzi teraz o to, żeby zaufanie to ugruntować, żeby praca kół zakładowych SIMP dawała coraz lepsze rezultaty i żebyśmy rzeczywiście zaczęli szybko rozwijać naszą technikę maszynową naprzód.

Kończąc swe przemówienie, chciałbym zwrócić uwagę na jeszcze jedną sprawę. Postęp techniczny nigdy nie daje się łatwo wprowadzać i zawsze były i będą wszelkiego rodzaju hamulce przy wprowadzaniu nowej techniki do zakładów. Hamulce te wynikają ze starych przyzwyczajeń i nawyków, z wygodnictwa, z tego, że wprowadzenie nowej techniki i nowych maszyn do produkcji jest zawsze obiektywnie

trudne. Trzeba tutaj powiedzieć, że w dziedzinie przełamania wszelkiego rodzaju hamulców, szybkiego wdrażania postępu technicznego i rozwoju naszego przemysłu maszynowego Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich może odegrać olbrzymią rolę.

Dziesięć lat działalności SIMP*)

Działalność każdego Stowarzyszenia naukowo-technicznego powinna być odbiciem wszelkiej działalności i zamierzeń politycznych oraz gospodarczych określonej branży naszego przemysłu.

Ilustracją tego twierdzenia jest historia działalności Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich. Działalność SIMP — to odbicie rozwoju i postępu w przemyśle metalowym, to wszechstronny wkład przy opracowywaniu i realizacji planu 3-letniego i 6-letniego, to udział w opracowywaniu założeń planu 5-letniego.

Stowarzyszenie naukowo-techniczne SIMP powstało w roku 1926 i w okresie międzywojennym odegrało doniosłą i postępową rolę w rozwoju techniki polskiej. Dla scharakteryzowania działalności stowarzyszenia w tym okresie podamy wyjątek z pracy Polskiej Akademii Nauk: „Dziesięciolecie rozwoju nauki w Polsce Ludowej”, w której w rozdziale „Nauki o budowie maszyn” czytamy o okresie międzywojennym: „Z braku właściwej opieki państwa i poparcia przemysłu dla prac naukowych dużą rolę w zakresie popierania i rozwijania własnej twórczości naukowej odegrało Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Polskich SIMP. Walne zjazdy i konferencje tego Stowarzyszenia stawały się poważnymi sesjami naukowymi. Referaty opracowywali i wygłaszali przedstawiciele nauki z wyższych uczelni i z przemysłu. Stowarzyszenie stworzyło dwa czasopisma tj. „Przegląd Mechaniczny” i „Mechanik”, które stały się ośrodkiem życia naukowego i postępu technicznego. SIMP bierze udział w Kongresie Inżynierów w roku 1937, w którego pracach pojawiły się pierwsze nieśmiatłe koncepcje z dziedziny planowania przemysłu metalowego ubrew liberalno-kapitalistycznym nastawieniem rządu. W okresie tym wychował się jednakże poważny zastęp ludzi przemysłu i nauki w oparciu o niektóre ośrodki przemysłowe i uczelnie wyższe przy poważnej akcji naukowej i organizacyjnej Stowarzyszenia SIMP. Ta kadra, która buntowała się niejednokrotnie przeciwko bezplanowej gospodarce rządu (np. w pracach Kongresu Inżynierów), która zahartowała się następnie w walce z okupantem — stanowiła najcenniejszy wkład okresu przedwojennego do nowego okresu, do budowy Polski Ludowej”.

Pięć lat okupacji hitlerowskiej — to przerwa w pracy naukowo-społecznej Stowarzyszenia.

Rok 1945 — Wyzwolenie. Przerzedzone rzesze simpowców stają w pierwszym szeregu walczących o dzwignięcie z ruin, odbudowę i rozwój polskiego przemysłu metalowego, a gdy w końcu 1945 r. zaczęły kiełkować koncepcje organizowania stowarzyszeń branżowych inżynierów i techników, natychmiast odezwał się aktywny Stowarzyszenia i w dniu 22 marca 1946 r. na nadzwyczajnym zjeździe Stowarzyszenia, uchwalono nowy statut, według którego członkami Stowarzyszenia mogą być inżynierowie i technicy zatrudnieni w przemyśle metalowym. Od tego momentu rozpoczęła się działalność SIMP w warunkach budowy podstaw socjalizmu w Polsce. Charakterystykę tej działalności na poszczególnych odcinkach pracy podajemy poniżej.

Zagadnienia organizacyjne

Tegoroczny zjazd był 11 Walnym Zjazdem Delegatów SIMP.

W okresie dziesięciolecia godności prezesów pełnili kolejno w roku 46/47 i 47/48 — kol. L. Uzarowicz, w roku 48/49 i 49/50 — kol. M. Wakalski, w roku 50/51 i 51/52 — kol. Z. Muszyński, w roku 52/53 — kol. R. Gdulewski oraz w roku 53/54 i 54/55 — kol. Z. Keh.

Funkcję sekretarza generalnego pełnili kolejno koledzy: Pachulski (1946—1947), T. Zaleski (1947—1948), E. Małkiewicz (1948—1951) i J. Legat (od sierpnia 1952).

Liczba członków wynosiła w dniu 1 marca 1947 r. 755 osób, zaś w dniu 1 marca 1955 r. — około 24 000. Liczba oddziałów na 1 marca 1947 r. wynosiła 6, a na 1 marca 1955 r. — 31 oddziałów. Koła zakładowe w okresie 1947 do 1951 r.

*) Obszerne streszczenie referatu inż. St. Grzymałowskiego, wygłoszonego w dniu 12 maja 1955 r. na Walnym Zjeździe Delegatów SIMP.

Chciałbym, żeby dzisiejszy Walny Zjazd Delegatów był poważnym krokiem naprzód w dalszym rozwoju Stowarzyszenia i w dalszym rozwoju techniki przemysłu maszynowego w Polsce Ludowej.

w ogóle nie istniały, natomiast na dzień 1 marca 1955 r. liczba ich wynosi 424.

Podane liczby dają nam ogólne pojęcie o rozwoju Stowarzyszenia w okresie 10-lecia.

Specjalnie należy na tym miejscu podkreślić zagadnienie kół zakładowych. Akcja tworzenia ich została podjęta w 1951 r. i ma bardzo duże znaczenie. Chociaż istnieje już pokaźna ilość tych kół, to jednak należy stwierdzić, że praca w nich nie stoi jeszcze na należytych poziomach. Jedno z ważniejszych zadań, które stoi przed Stowarzyszeniem, polega na wzmoczeniu pracy kół zakładowych.

Akcja szkoleniowa

Jednym z naczelnych zadań działalności Stowarzyszenia jest stałe podnoszenie kwalifikacji zawodowych członków Stowarzyszenia i szerzenie postępowej wiedzy technicznej wśród rzeszy inżynierów i techników mechaników przez odpowiednio organizowaną akcję szkoleniową. Akcja ta była przez Stowarzyszenie stale prowadzona i należy do większych osiągnięć działalności SIMP.

Komisje: Oświatowa, przekształcona później na Komisję Szkoleniową i Komisja Odczytowa utworzona na początku 1946 r. zajmowały się organizacją kursów i odczytów. Prowadzone były dwa rodzaje kursów: kursy na najwyższym poziomie mające na celu zaznajamianie członków z ostatnimi zdobyczami wiedzy technicznej, z osiągnięciami produkcyjnej techniki radzieckiej i krajów wysoko uprzemysłowionych, oraz kursy szkoleniowe dla podniesienia kwalifikacji zawodowych inżynierów i techników w myśl programów uzgodnionych z resortem.

Tematy i programy kursów, jak również i częściowo tematy odczytów były uzgadniane, początkowo z pionem technicznym Centralnego Zarządu Przemysłu Metalowego, a następnie z Departamentem Techniki Ministerstwa Przemysłu Maszynowego.

Akcja kursów osiągnęła swój najwyższy szczyt w 1954 r., po czym uległa pewnemu zahamowaniu wskutek ukazania się zarządzenia Prezesa Rady Ministrów o finansowaniu wszystkich kursów z Budżetu Państwa i ześrodkowaniu organizacji kursów w Centralnych Zarządach Szkolnictwa Zawodowego. Parę liczb porównawczych: w 1948 r. zostały zorganizowane 2 kursy i 10 odczytów, zaś w roku 1954 — 99 kursów i 1396 odczytów. Te cyfry najlepiej charakteryzują rozwój Stowarzyszenia w tej dziedzinie.

Konferencje i narady naukowo-techniczne

Jako jedną z form popularyzacji wiedzy i pracy nad postępową wiedzą techniczną Stowarzyszenie organizowało liczne konferencje i narady naukowo-techniczne. Tematami tych konferencji były najróżniejsze zagadnienia nurtujące w danej chwili nasz przemysł. Rokrocznie odbywało się od 2 do 4 konferencji z udziałem przedstawicieli nauki i przemysłu. Z każdej konferencji ukazywały się sprawozdania w formie skryptów w celu rozpowszechnienia treści i uchwał konferencji. W tym zakresie istniała ścisła współpraca z resortami. A oto najważniejsze tematy tych konferencji: zagadnienia wytrzymałościowe, metaloznawstwo produkcji i stosowania węglików spiekanych. Zagadnienia obrabiarkowe, wysokowydajnego skrawania metali, ekonomizacji obróbki skrawaniem, gładkości powierzchni, zagadnienia fabrykacyjne, elektrycznych metod obróbki metali, centralnych ostrzałów narzędzi, narzędziowe, plastycznej obróbki, metrologii warsztatowej i kontroli technicznej, poprawy jakości maszyn rolniczych i wreszcie zagadnienia oszczędności tworzyw w budowie maszyn i urządzeń. Ta ostatnia konferencja była zorganizowana przez Polską Akademię Nauk przy współudziale PKPG i SIMP.

Ośrodek Szkoleniowy SIMP

Na plenarnym posiedzeniu Zarządu w dniu 28 czerwca 1950 r., po omówieniu wytycznych IV Plenum KC PZPR, została powzięta uchwała mająca na celu wzmocnienie aktywności Stowarzyszenia na odcinku szkolenia kadr technicz-

nych. W związku z tym Zarząd Główny SIMP przeznaczył wygospodarowane przez Instytut Wydawniczy SIMP sumy, zgodnie z zaleceniami Walnego Zjazdu Delegatów SIMP, na stworzenie bazy szkoleniowej, w Warszawie — Ośrodka Szkoleniowego SIMP. Uchwały powyższe zostały w pełni zrealizowane, a jak były doniosłe i ważne świadczą o tym fakty.

Ośrodek Szkoleniowy SIMP mieści się w Warszawie przy ul. Mickiewicza 9 i dysponuje: 2 salami wykładowymi, burzą na 80 kursantów, stołówką, świetlicą, pomieszczeniem na podręczne laboratorium pomiarowe, bibliotekę oraz pomieszczeniami pomocniczymi.

Ośrodek został wybudowany z własnych funduszy Stowarzyszenia.

Ośrodek oparty jest o zasadę samowystarczalności finansowej. Działa on od czerwca 1951 r.

W roku 1951 w Ośrodku zorg.	17 kurs.	z liczbą	780	przeszk.
" " 1952	"	" 31	"	1012 "
" " 1953	"	" 38	"	1423 "
" " 1954	"	" 39	"	1454 "

razem 125 kursów 4669 przeszk.

Niezależnie od powyższych kursów Ośrodek w miarę możliwości jest udostępniony w ramach współpracy innym Stowarzyszeniom zrzeszonym w NOT. Kierunek organizacyjno-naukowy i wychowawczo-polityczny w Ośrodku wytycza Rada Programowa, składająca się z przedstawicieli wyższych uczelni technicznych, przemysłu i Zarządu Głównego SIMP.

W ramach realizowanej akcji szkolenia kadr technicznych Ośrodek ściśle współpracuje przede wszystkim z Ministerstwem Przemysłu Maszynowego oraz innymi resortami zainteresowanymi tematyką prowadzonych kursów.

Przy organizowaniu Ośrodka Szkoleniowego SIMP szczególnie duże zasługi położył kol. *Eugeniusz Zieliński*.

W ocenie ogólnej Ośrodek Szkoleniowy SIMP należy uważać za jedną z chlubnych kart działalności naszego Stowarzyszenia.

Wieczorowa Szkoła Inżynierska

Pierwsza w Polsce Wieczorowa Szkoła Inżynierska została zorganizowana i uruchomiona przez SIMP.

Projekt utworzenia w Warszawie Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej powstał w Stowarzyszeniu w początkach 1947 r. Jak dalece słuszną była idea utworzenia takiej Szkoły świadczyła ilość zgłoszeń kandydatów (700 osób) w wyniku rozpisanie ankiety. Na tej podstawie Komisja Oświatowa i Zarząd Główny SIMP przystąpiły niezwłocznie do akcji uzyskania zgody Ministerstwa Oświaty oraz praw dla szkoły, uzyskania funduszy i lokalu. Jednocześnie przystąpiono do opracowywania siatki godzin dla wydziałów mechanicznego i elektrotechnicznego. Po wielu staraniach w marcu 1948 r. uzyskano prawa dla Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej. W międzyczasie zostały przydzielone odpowiednie fundusze przez Centralny Zarząd Przemysłu Metalowego i Centralny Zarząd Przemysłu Elektrotechnicznego. Niedobory zostały pokryte z czesnego od studentów. Dzięki poparciu i pomocy rektora *L. Uzarowicza* lokal uzyskano w Szkole Inżynierskiej im. Wawelberga i w dniu 6 października 1948 r. nastąpiło otwarcie pierwszej w Polsce Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej z wydziałami mechanicznym i elektrotechnicznym.

Utworzenie przez SIMP pierwszej wieczorowej szkoły inżynierskiej i prowadzenie jej z bardzo dobrymi wynikami dało przykład do tworzenia wieczorowych szkół inżynierskich w innych miastach. Całością tego zagadnienia zajęła się Naczelna Organizacja Techniczna, która przejęła z dniem 1 stycznia 1950 r. również i Wieczorową Szkołę Inżynierską w Warszawie. Od 1 stycznia 1951 r. WSI przeszły pod bezpośredni zarząd Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego.

Dzięki inicjatywie SIMP nasze szkolnictwo wyższe zostało wzbogacone o specjalny typ wyższej uczelni. Stowarzyszenie jest też głównym inicjatorem zaocznych studiów politechnicznych. W 1954 r. został utworzony Wydział Mechaniczny i Kolejowy dla tych studiów.

Znaczne usługi przy uruchomieniu pierwszej w Polsce Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej położyli kol. *J. Gubrynowicz*, *L. Uzarowicz*, *St. Gokeli*, z grupą kolegów, którzy następnie stali się studentami W. S. I.

Akcja wydawnicza

Jednym z ważniejszych posunięć Zarządu Głównego SIMP w roku 1946 było podjęcie akcji wydawniczej. W dniu

24 października 1946 r. zapadła uchwała o powołaniu Instytutu Wydawniczego SIMP. Podstawowym założeniem, na którym Instytut Wydawniczy SIMP oparł swoją działalność, było dążenie do upowszechnienia wiedzy technicznej wśród najszerzszych rzesz polskich mechaników. Przejawem tego dążenia było wznowienie czasopisma „Mechanik” oraz „Przeglądu Mechanicznego”. Aby stworzyć sprzyjające warunki dla pracy na polu piśmiennictwa technicznego, Instytut Wydawniczy SIMP przystąpił do opracowania wielotomowego dzieła źródłowego „Poradnik Techniczny Mechanik” oraz zeszytów Polskiej Encyklopedii Mechaniki. Równocześnie Instytut wydał „Poradnik rzemieślnika-mechanika”, który w następnych latach pod nazwą „Mały Poradnik Mechanika” doczekał się 4 wydań o łącznym nakładzie 141 000 egzemplarzy, bijąc tym samym rekord poczytności książki technicznej.

Program wydawniczy Instytutu obejmował dzieła ze wszystkich dziedzin wiedzy, na których opiera swą działalność przemysł metalowy, a więc dzieła podstawowe, prace badawcze, książki do nauki, książki warsztatowe, poradniki techniczne i encyklopedie techniczne. W ciągu trzech lat istnienia Instytut Wydawniczy SIMP wydał około 350 000 egzemplarzy książek.

W związku z polityką wydawniczą PKPG, dążącą do skomasowania wydawnictw, z dniem 1 stycznia 1950 r. Instytut Wydawniczy SIMP przeszedł w stan likwidacji i działalność jego objęły Państwowe Wydawnictwa Techniczne.

Znaczenie działalności Instytutu Wydawniczego SIMP jest bardzo duże. W okresie odbudowy naszego przemysłu Instytut przyczynił się poważnie do odbudowy i rozwoju polskiej kultury technicznej. Poza wydaniem bowiem szeregu podstawowych dzieł wyszkolono zespół redakcyjny, który stał się w dużej mierze załącznikiem organizacyjnym Państwowych Wydawnictw Technicznych, oraz wypracował nowoczesne, naukowe metody pracy wydawniczej. Są to niewątpliwie zasługi Instytutu Wydawniczego z dyrektorem inż. *A. T. Troskołańskim* na czele, i stanowią poważny dorobek naszego Stowarzyszenia.

Czasopisma techniczne

Jeszcze w okresie przedwojennym dwa pisma techniczne były oficjalnymi organami Stowarzyszenia: „Mechanik” i „Przegląd Mechaniczny”. Miesięcznik „Mechanik” powstał w 1909 r. i przetrwał do 1913 r. Następnie od 1920 r. do 1927 r. jest organem Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki. W r. 1927 „Mechanik” zostaje organem Sekcji Warsztatowej SIMP pod redakcją prof. *E. Oski*. W roku 1935 „Mechanik” zostaje chwilowo zawieszony i na jego miejsce powstaje „Przegląd Mechaniczny”, który przetrwał do wybuchu wojny. W roku 1938 znów zostaje wznowiony „Mechanik”.

Na wiosnę 1946 r. dzięki pomocy Centralnego Zarządu Przemysłu Metalowego zostaje wznowione czasopismo „Mechanik”, jako organ CZPMet i SIMP, utrzymywane na poziomie dostępnym dla wykwalifikowanych rzemieślników, mistrzów i techników. Jednocześnie na terenie Łodzi w roku 1947 ukazuje się pierwszy numer czasopisma „Przegląd Mechaniczny”, przeznaczonego dla inżynierów. Te dwa czasopisma są oficjalnymi organami Stowarzyszenia. Poza tym w latach 1948 powstało czasopismo „Technika Lotnicza”, w 1949 r. czasopismo „Przegląd Spawalnictwa” i wreszcie „Technika Motoryzacyjna”. Nad wszystkimi czasopismami czuwa Rada Programowa SIMP, która wytycza kierunki rozwoju tych czasopism.

W okresie do roku 1950 czasopisma te wydawał Instytut Wydawniczy SIMP, obecnie zaś Naczelna Organizacja Techniczna. Akcja wydawnicza czasopism technicznych rozwija się pomyślnie, co ma duże znaczenie dla podniesienia kultury technicznej w Polsce.

Kongres Inżynierów i Techników Polskich

Udział Stowarzyszenia przy organizacji Kongresu Techników Polskich w dniach 1 ÷ 3 grudnia 1946 r. był znaczny. Z trzech zasadniczych plenarnych referatów dwa zostały wygłoszone przez simpowców — prof. *dr B. Stefanowskiego* „Rola nauki i techniki w gospodarstwie społecznym” i kol. *inż. I. Bracha* „Drogi rozwojowe przemysłu polskiego”, zaś na sekcji przemysłu metalowego udział w dyskusji brał aktyw SIMP.

Kongres Techników Polskich wytyczył drogi rozwoju polskiej kultury technicznej i polskiego przemysłu w oparciu o posiadane zasoby i możliwości. Wpływ nasz na rezolucje kongresowe był znaczny. „Przegląd Mechaniczny”

z miesiąca lutego 1947 r. tak charakteryzuje te uchwały: „Naszymi uchwałami na kongresie zobowiązaliśmy się do pełnego udziału w realizacji trzyletniego planu i nie zawiedziemy pokładanego w nas zaufania przez Rząd Rzeczypospolitej Polskiej“.

W dniach 28 ÷ 29 września 1952 r. odbył się II Kongres Inżynierów i Techników Polskich, w którym żywy udział wzięło nasze Stowarzyszenie.

Ustawa o stopniu inżyniera

Stowarzyszenie nasze było inicjatorem Ustawy o stopniu inżyniera z 1948 r., biorąc czynny udział przy opracowywaniu tej Ustawy oraz zorganizowaniu jej realizacji.

Utworzona przy Zarządzie Głównym Komisja Usprawnień Zawodowych rozpatrzyła przeszło 2000 podań kandydatów. Od 1949 r. do 1954 r. 1294 kolegów zdobyło tytuł inżyniera. W okresie największego nasilenia kandydatów Stowarzyszenie zorganizowało specjalne kursy korespondencyjne dla kandydatów ubiegających się o stopień inżyniera. Akcja ta dała dobre rezultaty. Obecnie w toku opracowania znajduje się ustawa o stopniu technika; również na tym odcinku SIMP wykazuje dużą aktywność.

Współpraca z resortem

Od wznowienia działalności Stowarzyszenie kładło silny nacisk na prawidłową współpracę z Centralnym Zarządem Przemysłu Metalowego. Każda inicjatywa Stowarzyszenia spotykała w CZPMet życzliwy oddźwięk. Z drugiej strony zaś aktyw SIMP zawsze był gotowy do współpracy z Centralnym Zarządem Przemysłu Metalowego w rozwiązywaniu wszystkich trudniejszych zagadnień technicznych, produkcyjnych itp.

Od połowy 1949 r., tj. od momentu gdy CZPMet przestał istnieć, a powstało Ministerstwo Przemysłu Ciężkiego, współpraca rozluźnia się; podtrzymywano wówczas kontakt tylko z Departamentem Techniki. Z chwilą utworzenia Ministerstwa Przemysłu Maszynowego kontakt staje się coraz żywszy, zaś uchwała Prezydium Rządu z dnia 30 maja 1953 r. w sprawie współpracy organów administracji gospodarczej ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi ustala ścisłą współpracę naszego Stowarzyszenia z resortem, w związku z czym już od 1954 r. współpraca układa się coraz lepiej i należy sądzić, że nastąpi jeszcze bliższe powiązanie działalności SIMP z zamierzeniami resortu.

Współpraca z PAN

W pracach Polskiej Akademii Nauk w Komitecie Budowy Maszyn uczestniczą członkowie SIMP, stąd stały i żywy kontakt z Akademią. W konferencjach naukowo-technicznych organizowanych przez SIMP czynny udział bierze zawsze oficjalny delegat Polskiej Akademii Nauk i na odwrót, Stowarzyszenie uczestniczy w pracach PAN przy rozwiązywa-

niu zagadnień wchodzących w zakres działalności Stowarzyszenia.

Współpraca ze Związkiem Zawodowym Metalowców

Od początku reaktywowania Stowarzyszenia idea ścisłej współpracy SIMP ze Związkiem Zawodowym Metalowców przyswierała wszystkim bez wyjątku Zarządom Głównym SIMP. Nie we wszystkich latach jednak współpraca ta układała się tak, jak powinna. Potrzeba harmonijnej i ścisłej współpracy jest tak oczywista, że dążeniem SIMP musi być, aby na każdym szczeblu naszej organizacji działalność SIMP i Związku Zawodowego Metalowców uzupełniały się nawzajem.

Zadania

Na walnym Zjeździe delegatów SIMP w dniu 24 marca 1950 r. prezes NOT, minister kol. G. Rumiński tak określił zadania SIMP: „Jesteście Stowarzyszeniem, które skupia w swych szeregach kwiat inteligencji technicznej, konstruktorów i mechaników, metalurgów i technologów, obrabiar-kowców i warsztatowców. Jesteście tą częścią inżynierów, która decyduje i decydować będzie o rozbudowie przemysłu ciężkiego. W programie prac na rok 1950/51 mówicie o tym z właściwym sobie zrozumieniem i odpowiedzialnością. Pogłębianie wiedzy fachowej, realizacja postępu technicznego, zespolenie wysiłków i dążeń inżynierów z robotnikami i wzmoczenie aktywności społecznej inteligencji w oparciu o teorię materializmu dziejowego — oto wytyczne tego programu, który formułujecie i o którym mówicie. Macie przed sobą poważne zadania, poważne zamierzenia organizacyjne, realizację planu, działalność oświatowo-szkoleniową, pracę naukowo-techniczną, akcję wydawniczą, którą konkretyzujecie w Waszym programie na rok 1950/51. To jest niewątpliwie i mobilizujące dla wszystkich, ale chciałbym podkreślić najważniejszą zniemną rzecz dla mechaników i dla SIMP. Mechanicy, przemysł ciężki jest teraz najważniejszy! Tak jest nie tylko u nas. Tak było w Związku Radzieckim, tak jest w krajach demokracji ludowej i dlatego w stosunku do Was, mechaników, wymagania są większe i wymagania będą większe aniżeli w stosunku do innych. Na Wasze barki zrzucona jest większa praca“.

Dziesięcioletnia działalność SIMP wykazuje, że Stowarzyszenie spełniała obowiązki nań obowiązki tak jasno przedstawione w przemówieniu ministra Rumińskiego w 1950 r. Lecz czy te obowiązki są dziś inne? Dziś, gdy walka o pokój dochodzi do punktu kulminacyjnego, gdy zadania przemysłu ciężkiego są coraz większe — musimy jeszcze bardziej wzmocnić wysiłek, musimy być w pierwszych szeregach walki.

Przed Stowarzyszeniem stoją nowe trudne zadania, ale można być przekonanym, że Simpownicy spełnią zaszczytny obowiązek nałożony na nich przez Partię i Rząd.

Badania silników wysokoprężnych okrętowych na hamowni

621-144:629.12.001.4:621.43.018.82

Prof. mgr inż. KAZIMIERZ SZAWŁOWSKI
AGH—Kraków

Silniki okrętowe w myśl przepisów Towarzystw Klasyfikacyjnych*) podlegają obszernym badaniom w wytwórni na hamowni oraz na okręcie.

W niniejszym artykule zajmujemy się badaniami na hamowni, które jako odbiorcze służą do sprawdzenia cyfr gwarantowanych zużycia paliwa i smaru oraz w całokształcie pomiarów mają dać pełną orientację o wartości silnika.

Badania na hamowni przeprowadza się przy różnych obciążeniach silnika, przy czym odhamowanie mocy odbywa się zasadniczo dwoma sposobami: elektrycznie lub hydraulicznie. Pierwszy sposób odnosi się do małych silników pomocniczych, napędzających prądnice elektryczne prądu stałego. Drugi sposób — przy zastosowaniu hamulców hydraulicznych syst. Froude — odnosi się do silników wielkich, napędzających śruby okrętowe. Hamulec Frouda w przekroju przedstawiony jest na rys. 1.

W ramach artykułu trudno ściśle ująć opisy badań wielu silników, które różnią się w szczegółach. Zajmiemy się tylko badaniami wielkich wolnobieżnych dwusuwów, jakie zazwyczaj pracują na okręcie w bezpośrednim połączeniu

z wałem śruby. Na rys. 2 przedstawiony jest taki silnik w wykonaniu wytwórni Fiat na stanowisku dynamometrycznym hali prób.

Według Rejestru Morskiego badania silnika na hamowni powinny objąć:

1) próby przy obciążeniach:

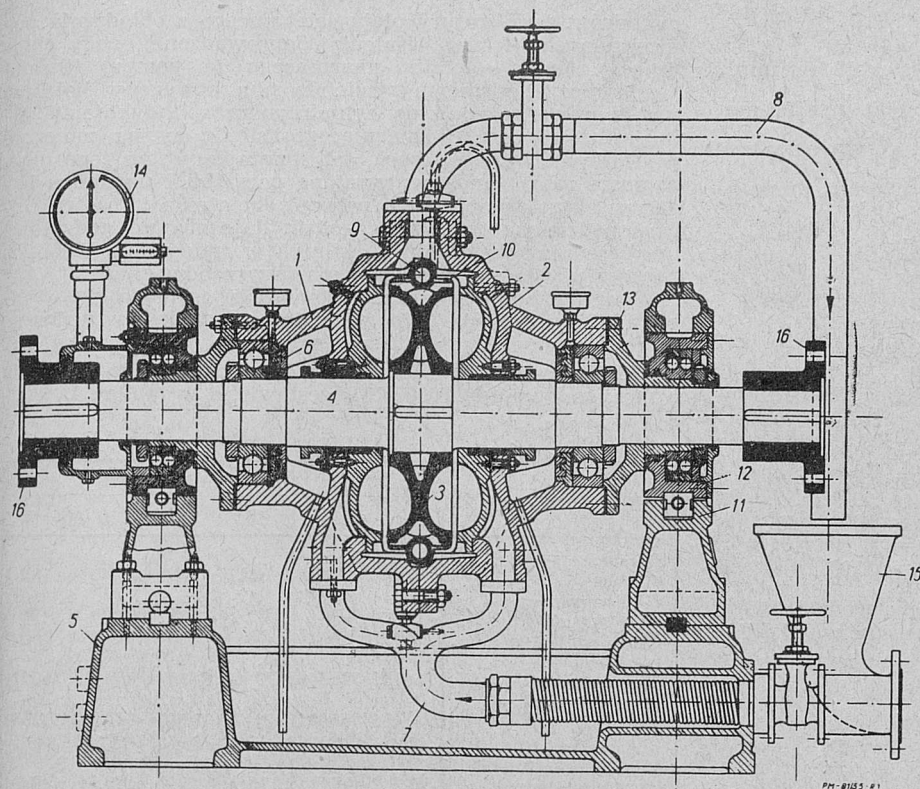
25%	nominalnej mocy w ciągu 1 godziny,
50%	„ „ „ „ 1 „ „
75%	„ „ „ „ 1 „ „
100%	„ „ „ „ 8 godzin,
110%	„ „ „ „ 1 godziny;

2) próby na biegu wstecznym przy 100% obciążeniu w ciągu 1 godziny;

3) próby stałości najmniejszych obrotów w ciągu 1/2 godziny;

4) próby nawrotu i rozruchu silnika z kontrolą czasu zużytego na każdy nawrót i rozruch;

*) Towarzystwa Klasyfikacyjne: Rejestr Morski ZSRR, Lloyd's Register of Shipping, Registro Italiano Navale, Reglement pour le construction et le classification des navires an acier Veritas, Germanischer Lloyd.



Rys. 1. Hamulec hydrauliczny Frouda w przekroju. 1 — obudowa, 2 — stator, 3 — rotor, 4 — wał, 5 — podstawa, 6 — pierścienie uszczelniające, 7 — rurociąg dopływowy, 8 — rurociąg odpływowy, 9 — wrzeciono zasuwy regulacyjnej, 10 — zasuwy regulacyjne, 11 — podstawa łożyska, 12 — obudowa łożyska, 13 — szyja obudowy, 14 — tachimetr, 15 — zlew, 16 — sprężko.

5) próbę działania regulatora bezpieczeństwa na wyłączenie paliwa przy przekroczeniu normalnej liczby obrotów o 10%;

6) badanie równomierności rozłożenia mocy w poszczególnych cylindrach, (największe odchylenia średniego ciśnienia indykowanego nie powinny przekraczać $\pm 2,5\%$).

Na podstawie wykresów indykatora najwyższe bądź najniższe ciśnienie spalania w poszczególnych cylindrach nie powinny różnić się więcej od ciśnienia średniego niż 4%, a ciśnienia sprężania — 2,5%. Temperatury spalin wylotowych z poszczególnych cylindrów, mierzone sprawdzonymi pirometrami, analogicznie nie powinny różnić się więcej niż 3%. Ponadto Rejestr Morski zaleca po próbie sprawdzenie stanu cylindrów po zdemontowaniu głowic i wyjęciu tłoków oraz sprawdzenie sprężynowania wału dla czterech położen korby.

Badania na hamowni przeprowadza się bez przerwy i jeżeli przerwa z różnych przyczyn powstanie i trwa dłużej niż 15 minut, wówczas badanie jest uznane za niewykonane, a wszystkie próby są unieważnione. A zatem badanie trzeba zacząć od początku.

Przebieg badań na hamowni omówimy na przykładach badań, jakie wykonano w wytwórni Fiat według przepisów Rejestru Morskiego oraz włoskiego RINA. W pierwszym przypadku badany był silnik dwusuwny obustronnego działania, który w ośmiu cylindrach przy obrotach 125 na min rozwijał moc 8000 KM, w drugim — silnik dwusuwny jednostronnego działania, który w dziewięciu cylindrach przy 115 obr/min dawał moc 6000 KM. W obydwu badaniach był zastosowany jednakowy hamulec hydrauliczny Frouda nr 16.

Z wymiarów hamulca wynikają następujące przeliczenia dla określenia mocy z iloczynu liczby obrotów i ciężaru zawieszono na dźwigni hamulca.

Wychodząc z wzoru na moc w KM

$$N_e = \frac{M \cdot n}{716,1975} = P \cdot n \cdot \frac{r}{716,1975};$$

po wstawieniu podanej długości ramienia i uwzględnieniu przełożenia $r = 879,667 \text{ m}^{**}$, otrzymamy:

$** r = 600 \text{ R} = 600 : 1,4661 = 879,667 \text{ m}.$

$$N_e = P \cdot n \cdot \frac{879,667}{716,1975} = P \cdot n \cdot \frac{1}{0,81416}$$

A zatem dla ustalenia wzoru obliczeniowego mocy

$$\text{moc} = \text{ciężar w kG} \times \text{obroty na min}$$

naależy wprowadzić tzw. ciężar nominalny P_n , który wynosi

$$P_n = \frac{P}{0,81416} \text{ kG}$$

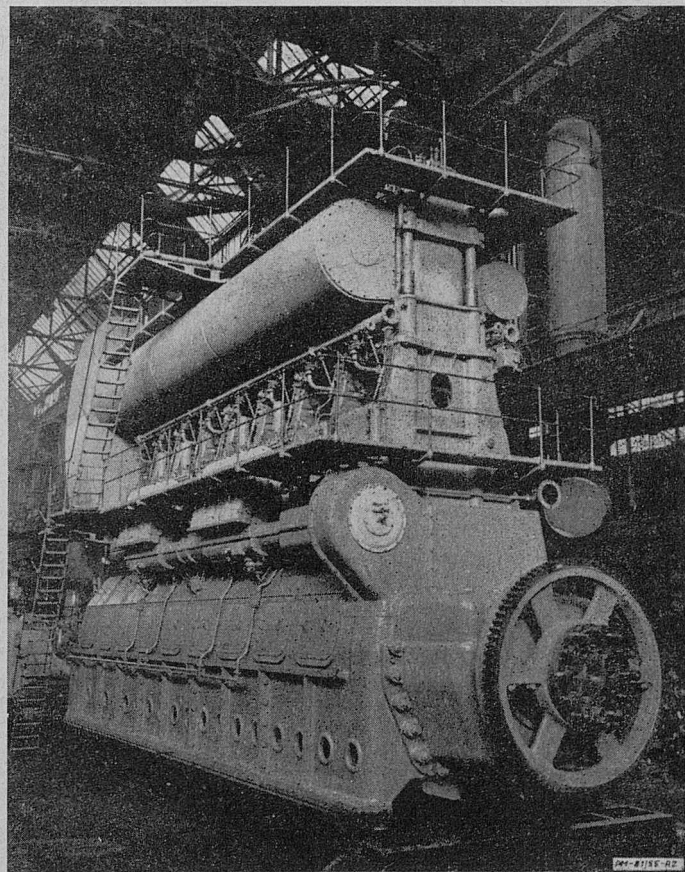
Największa moc, którą można tym hamulcem opanować przy 108 obr/min wynosząca 16000 KM — ograniczona jest najwyższą temperaturą wody odpływowej z hamulca, tj. 60°C.

Wyznaczenie szybkości obrotów dla poszczególnych obciążeń silnika opieramy na zależności mocy, mierzonej na śrubie okrętowej, od liczby obrotów, która wyraża się parabolą sześcienną:

$$N_e = C \cdot n^3$$

Jeżeli zatem nominalna szybkość obrotów wynosi $n = 125$ na min, wówczas dla częściowych mocy obliczymy:

dla $\frac{1}{4}$ mocy (25%)	$\dots n_{25} = 125 \sqrt[3]{0,25} = 125 \cdot 0,63 = 78,5 \text{ obr/min}$
„ $\frac{2}{4}$ „ (50%)	$\dots n_{50} = 125 \sqrt[3]{0,50} = 125 \cdot 0,79 = 99 \quad ,, \quad ,,$
„ $\frac{3}{4}$ „ (75%)	$\dots n_{75} = 125 \sqrt[3]{0,75} = 125 \cdot 0,907 = 113 \quad 5$
„ $\frac{4}{4}$ „ (100%)	$\dots n_{100} = \dots \dots \dots = 125 \quad ,, \quad ,,$



Rys. 2. Silnik wolnobieżny ośmiocylindrowy dwusuw obustronnego działania wytw. Fiat o mocy nominalnej 8000 KM, przy 125 obr/min. $D = 580$, $s = 1280 \text{ mm}.$

Dla przeciążenia 10%

$$(110\%) \cdot n_{110} = 125 \sqrt[3]{1,1} = 125 \cdot 1,03 = 129 \text{ obr/min.}$$

Dla przeciążenia największego 40%, jakie Fiat gwarantuje:

$$(140\%) \cdot n_{140} = 125 \sqrt[3]{1,4} = 125 \cdot 1,12 = 140 \text{ obr/min.}$$

Tym szybkościom obrotów odpowiadają ciężary nominalne na hamulcu:

dla 1/4 obciążenia	...	$P_n = 25,5 \text{ kG}$
" 2/4 "	...	$P_n = 40,5 \text{ "}$
" 3/4 "	...	$P_n = 52,9 \text{ "}$
" 4/4 "	...	$P_n = 64,0 \text{ "}$
" przeciążenia 10% "	...	$P_n = 68,3 \text{ "}$
" 40% "	...	$P_n = 80,0 \text{ "}$

Ostatecznie obliczone obciążenia na hamulcu Froude wynoszą:

Dla 1/4 mocy	...	$N_e = 78,5 \cdot 25,5 = 2001,75 \text{ KM}_e$
" 2/4 "	...	$N_e = 99 \cdot 40,5 = 4009,5 \text{ "}$
" 3/4 "	...	$N_e = 113,5 \cdot 52,9 = 6004,15 \text{ "}$
" 4/4 "	...	$N_e = 125 \cdot 64 = 8000 \text{ "}$
" przeciążenia 10% "	...	$N_e = 129 \cdot 68,3 = 8800 \text{ "}$
" 40% "	...	$N_e = 140 \cdot 80 = 11200 \text{ "}$

Szybkości obrotów dla częściowych obciążeń drugiego silnika (dwusuw jednostronnego działania o mocy 6000 KM_e) obliczono w analogiczny sposób.

Dla 1/4 obciążenia	$n_{25} = 115 \cdot 0,63 = 72,45 \text{ obr/min}$
" 2/4 "	$n_{50} = 115 \cdot 0,79 = 90,85 \text{ "}$
" 3/4 "	$n_{75} = 115 \cdot 0,907 = 104,3 \text{ "}$
" 4/4 "	$n_{100} = \dots = 115 \text{ "}$
" przeciążenia 10% "	$n_{110} = 115 \cdot 1,03 = 118,45 \text{ "}$

Dla największego przeciążenia wynoszącego według gwarancji fabryki ok. 9350 KM_e szybkości obrotów wynoszą 133 na min, co odpowiada przeciążeniu w %

$$\left[\frac{133}{115} \right]^3 = \text{ok. } 1,55 \text{ czyli } 55\%.$$

Obciążenia na hamulcu:

Dla 1/4 obc.	...	20,7 kG
" 2/4 "	...	33 "
" 3/4 "	...	43,2 "
" 4/4 "	...	52,2 "
" przeciążenia 110% "	...	55,7 "
" 155% "	...	70,2 "

Poszczególne pomiary w ciągu różnych faz obciążenia notujemy w równych odstępach czasu i zapisujemy chronologicznie do tablic. Ze względu na równe obciążenia na hamulcu, wystarczą pomiary co pół godziny. Notujemy temperatury spalin wylotowych z każdego cylindra. Dla silników obustronnego działania osobno mierzymy temperatury spalin górnych stron cylindrów, a osobno dolnych. Równocześnie notujemy zużycie paliwa przez ważenie dawek doprowadzanych do pomp wtryskowych silnika. Dla sprawdzenia zużycia gwarantowanego przez wytwórnię, które odnosi się do określonej wartości opałowej oleju pędnego i gęstości tego oleju, w czasie pomiarów pobiera się próbki oleju, które bada się kalorymetrycznie. Część próbek oleju przechowuje się w opieczętowanych butelkach dla ewentualnego ponownego badania kalorymetrycznego w przypadku spraw spornych z powodu przekroczenia górnych tolerancji cyfr gwarantowanych. Wytwórnia gwarantuje zużycie paliwa i smaru z tolerancją + 4%.

W czasie badania mierzymy temperaturę otoczenia w hali prób przed silnikiem, temperatury i gęstości paliwa, temperatury wody chłodzącej wpływającej z poszczególnych

cylindrów, temperatury oleju ściekającego z chłodzenia poszczególnych tłoków, ciśnienia doprowadzonej wody chłodzącej, ciśnienia oleju smarującego za pompą, filtrami i chłodnicami, ciśnienia powietrza płuczkowego w kolektorze doprowadzającym do cylindrów oraz indykujemy silnik. Zużycie oleju smarującego silnik można zmierzyć w dłuższym okresie czasu, toteż notujemy stan tego oleju w misce ramy fundamentowej na początku i na końcu badań w ciągu ośmiu godzin pełnego obciążenia i różnica ciężaru podzielona przez ilość godzin daje zużycie godzinowe przy średnim obciążeniu 4/4 silnika w tym czasie. Dla pomiarów używa się sprawdzonych przyrządów.

Wyniki badania (średnie z pomiarów) zestawia się w tablicy. Na podstawie tych zestawień sporządzamy wykresy, które przejrzyście orientują o przebiegu pracy silnika.

Niektóre wyniki z badania silnika obustronnego działania o mocy nominalnej 8000 KM_e zestawiono w tablicy I.

TABLICA I.

Rodzaj notowania	Obciążenia w %					
	25	50	75	100	110	140
Początek pomiaru, godzina	5 ⁴⁰	6 ⁴⁵	7 ⁵⁰	9 ⁰⁰	17 ¹⁰	18 ²⁵
Koniec pomiaru, godzina	6 ⁴⁰	7 ⁴⁵	8 ⁵⁰	17 ⁰⁰	18 ¹⁰	19 ²⁵
Czas pomiaru, min.	60	60	60	480	60	60
Odczyt licznika obrotów końcowy	766157	772566	779960	841374	850433	860971
Odczyt licznika-początkowy	761426	766641	773127	781204	842659	852541
Różnica odczytów	4731	5925	6833	60170	7774	8430
Przeciętne szybkości obrotów na minutę	78,8	98,7	113,9	125	129,56	140,5
Ciepota na dźwigni hamulca, kG	25,5	40,5	52,9	64	68,3	80
Moc rzeczywista silnika, KM _e	2009	3997	6025	8000	8,848,7	11240
Średnie ciśnienie efekt. kG/cm²	1,78	2,82	3,68	4,46	4,75	5,57
Zużycie paliwa, kG/g.	400,8	703,5	1012,2	1346	1521,3	1995,1
Zużycie paliwa jednostkowe, g/KM _e godz.	199,5	176,0	168	168,5	170,0	177,5
Ciepota powietrza płuczk., kG/cm²	0,11	0,115	0,145	0,178	0,188	0,230
Przeciwprężność wylot. spalin, mm H ₂ O	30	40	75	105	116	150
Temper. spalin w kolektorze, °C	113	164	210	270	293	382
Paliwo (olej napędowy o gęstości 0,917 kg/dcm³, przy 22,5° C)	—	—	—	—	—	—
Wartość opałowa, kcal/kg			10560			
Temperatura otoczenia, °C			18			

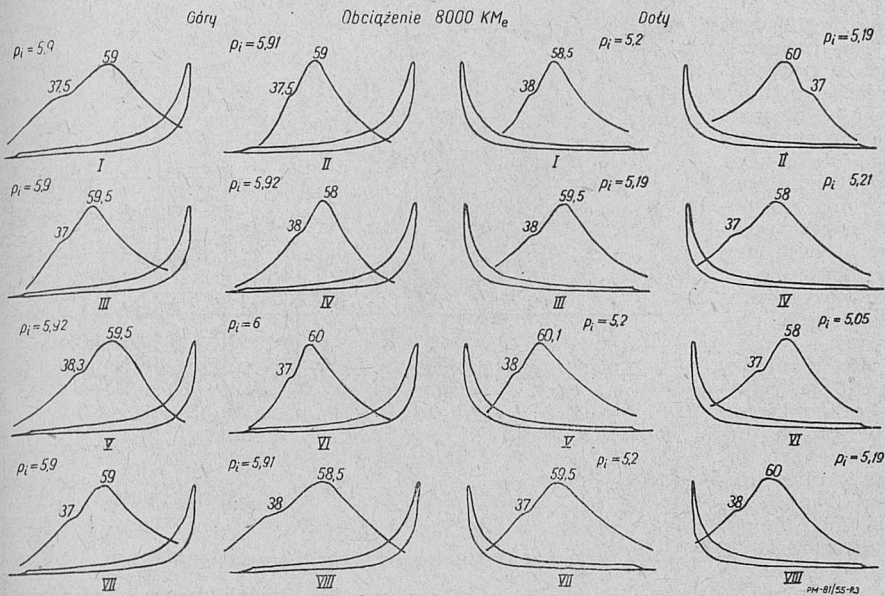
Stan początkowy oleju smarującego w misce ramy fundamentowej dla obciążenia 4/4 wynosił 227 kg, stan końcowy po ośmiogodzinnej pracy silnika wynosił 142 kg. Różnicę 227 — 142 = 85 kg zużyto przy obciążeniu 8000 KM_e. A zatem zużycie godzinowe wynosiło 10,625 kg. (Górna tolerancja zużycia 10,8 kg/godz).

Zużycie oleju napędowego przy 4/4 obciążenia wynosiło 168,5 g/KM_e godz. Gwarantowane zużycie 165 g/KM_e godz, a łącznie z 4% tolerancją 171,6 g/KM_egodz.

Dla sprawdzenia zdolności manewrowych silnika i rozruchów dokonuje się prób nawrotu, przy czym kontroluje się czas zużyty na każdy nawrót i rozruch, notując równocześnie spadek ciśnienia powietrza rozruchowego z baterii zbiorników. Pożądanym jest dwanaście rozruchów. Jako przykład tej próby w tablicy II przytoczone są notowania rozruchów dla jazdy „w przód” (RP) i jazdy „wstecz” (RW) silnika drugiego, a mianowicie dwusuwu jednostron-

TABLICA II.

Objętość baterii zbiorników rozruchowych 5000 litr. Ciśnienie początkowe powietrza rozruchowego 31 atm							Temperatura otoczenia w hali prób 20,5°C. Temperatura wody chłodzącej dopływowej 26°C.							
L.p.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
1. Kierunek jazdy	RP	RW	RP	RW	RP	RW	RP	RW	RP	RW	RP	RW	RP	RW
2. Spadek ciśnienia	31/27	27/26,5	26,5/25	25/24	24/22	22/20,5	20,5/17	17/15	15/12	12/11	11/10	10/9	9/8	8/7
3. Czas rozruchu i przejścia na paliwo, sek	4	5	4	5	4	5	7	4	10	7	6	7	6	6



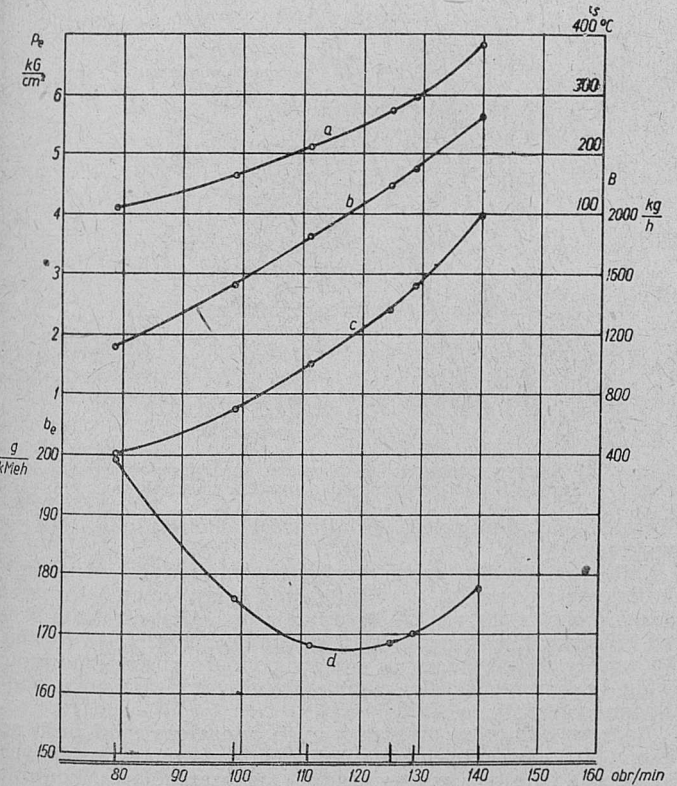
Rys. 3. Wykresy indykatora normalne i przesunięte silnika ośmiocylindrowego dwusuwu obustronnego działania o mocy 8000 KM_e przy 125 obr./min.

nego działania dziewięciocylindrowego o mocy 6000 KM_e. Ogółem wykonano 14 manewrów RP i RW.

Przy ciśnieniu 7 atm powietrza rozruchowego w zbiornikach manewr dla jazdy „w przód” nie udał się. Silnik przed próbami rozruchów był „zimny”.

Rozchody powietrza dla rozruchów można obliczyć ze spadku ciśnień i objętości zbiorników powietrza rozruchowego.

Przyjmując oznaczenia: p_1 = ciśnienie w zbiornikach przed rozruchem, kg/cm²; p_2 = ciśnienie w zbiornikach po rozruchu, kg/cm²; V_c = objętość zbiorników, z których czerpano powietrze dla manewrów, m³; z = ilość ogólna dokonanych rozruchów, obliczymy średni rozchód powietrza



Rys. 4. Wykresy dla różnych obciążeń silnika (obroty od 75 do 140 na min): a — temperatur spalin mierzonych w kolektorze, b — średnich ciśnień efektywnych, c — zużycie paliwa w kg/godz i d — zużycia jednostkowe paliwa w g/KM_e godz. Wykresy dotyczą silnika ośmiocylindrowego obustronnego działania o mocy 8000 KM_e przy 125 obr. na min.

dla jednego manewru, wzgl. rozruchu w m³ przy 15°C i 1 ata według wzoru:

$$V_{o1} = \frac{V_c}{z} (p_1 - p_2).$$

Próba na „całą wstecz”, dokonana po odwróceniu hamulca, na silniku o mocy 8000 KM_e trwała jedną godzinę, przy czym szybkość obrotów była taka, jak przy 4/4 obciążenia, tj. 125 na min, a ciężar na dźwigni hamulca 80 kG.

W obydwu badaniach — silników 6000 KM_e i 8000 KM_e — najmniejsza stała szybkość obrotów była niska i wynosiła 25 obr./min. Na tych szybkościach pracował silnik 1/2 godziny.

Dla sprawdzenia działania regulatora bezpieczeństwa dokonano kilkakrotnie „zrzucenia” obciążenia. Regulatory obydwu silników działały przy przekroczeniu nominalnej szybkości obrotów o 10%. Regulatory bezpieczeństwa posiadają urządzenia dla nastawiania szybkości obrotów przez zmianę napięcia sprężyny działającej na jarzmo.

W czasie badań — jak wspomniano — przeprowadza się indykowanie cylindrów przy pomocy jednego indykatora. Dla silników obustronnego działania indykuje się strony górne i dolne cylindrów. Rys. 3 pokazuje serię wykresów normalnych i przesuniętych (rozwinętych) silnika ośmiocylindrowego obustronnego działania o mocy 8000 KM_e. Z wykresów odczytujemy najwyższe ciśnienia spalania p_2 , ciśnienia końcowe sprężania ładunków cylindrowych p_c oraz obliczamy średnie ciśnienia indykowane p_i . Z tych ciśnień wnioskujemy o równomierności obciążenia poszczególnych cylindrów, wzgl. stron cylindrów. Ciśnienia mogą różnić się tylko w granicach tolerancji podanych przez Rejestr Morski. O tych tolerancjach była mowa na początku artykułu.

Ciśnienia uzyskane w przypadku silnika 8000 KM_e przy 4/4 obciążeniach podaje tablica III.

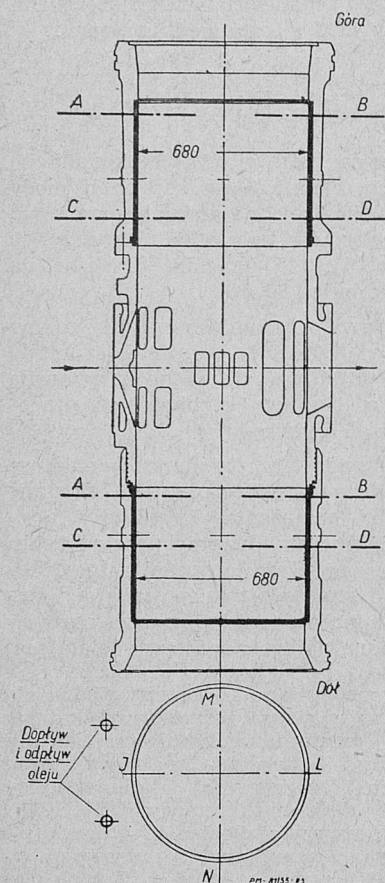
TABLICA III.

Nr cylindra	Ciśnienie w kg/cm ²					
	Strona górna			Strona dolna		
	p_z	p_c	p_i	p_z	p_c	p_i
I	59	37,5	5,9	58,5	38	5,2
II	59	37,5	5,91	60	37	5,19
III	59,5	37	5,9	59,5	38	5,19
IV	58	38	5,92	58	37	5,21
V	59,5	38,3	5,92	60,1	38	5,2
VI	60	37	6,0	58	37	5,05
VII	59	37	5,9	59,5	37	5,2
VIII	58,5	38	5,91	60	38	5,19
Średnie ciśnienie w 8 cylindrach	59,06	37,5	5,92	59,25	37,5	5,18
Różnica + kG/cm ² —	0,4 1,06	0,80 0,50	0,08 0,02	+0,95 =1,25	0,50 0,50	0,03 0,13
Różnica + % —	1,57 1,80	2,12 1,33	1,35 0,34	+1,60 -2,11	1,33 1,33	0,58 2,50
Dopuszczalne tolerancje %	4	2,5	2,5	4	2,5	2,5

Na wykresach rys. 4 przedstawione są wyniki pomiarów temperatur spalin wylotowych w kolektorze, średnich ciśnień efektywnych, zużycia paliwa w kg/godz i jednostkowe w g/KM_egodz. Wyniki te odniesiono do szybkości obrotów silnika od 75 do 140 na min.

Po zatrzymaniu silnika i sprawdzeniu temperatury łożysk głównych i korbowodowych pierwsza faza badań jest zakończona. Druga faza obejmuje sprawdzenie stanu cylindrów, tłoków i sprężynowania wału korbowego.

Według Rejestru Morskiego kontrola średnicy tulei cylindrowej powinna być przeprowadzona w trzech lub czterech przekrojach, w kierunku osi wału i prostopadle. Dopuszczalna stożkowatość tulei cylindrowej wynosi 0,3 do 0,7 mm na długości 1000 mm tulei. Dla cylindrów o średni-



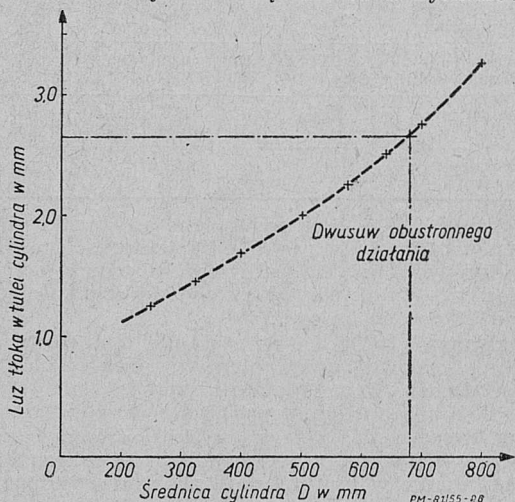
Rys. 5. Schemat cylindra z przekrojami pomiarowymi.

TABLICA IV. Wyniki pomiarów tulei cylindrowych po próbie odbiorczej

Przekrój	A - B		C - D	
Średnica cylindra, mm	I - L	M - N	I - L	M - N
Nr cylindra	Górna tuleja			
1	680,09	680,10	680,11	680,15
8	680,08	680,07	680,07	680,07
	Dolna tuleja			
1	680,08	680,13	680,08	680,08
8	680,01	680,15	680,01	680,10

Na wykresie rys. 6 pokazane są luzy tłoków silników wodzikowych w zależności od średnicy tulei cylindrowej.

Na zdemontowanych tłokach sprawdzamy również luzy pierścieni uszczelniających w wytoczeniach i luzy w zamkach pierścieni. Luzy te zależą od średnic cylindrów i sze-



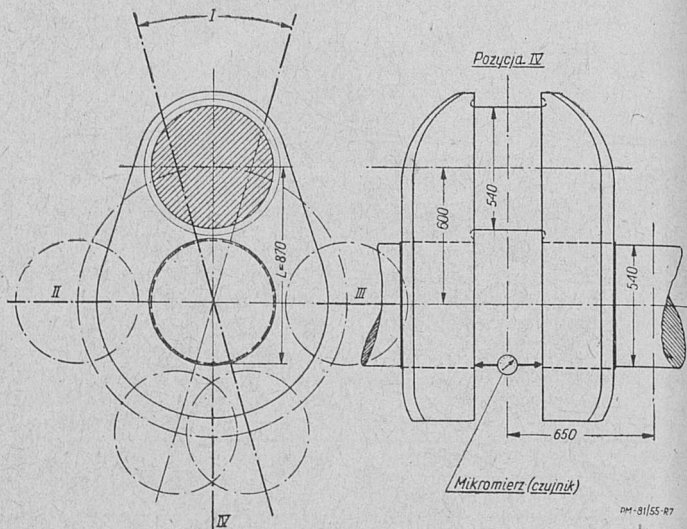
Rys. 6. Wykres luzów tłoków silników wodzikowych dwusuwów obustronnego działania.

cy tulei 650 do 700 mm dopuszcza się owalność do 1,15 mm, a największe zwiększenie średnicy do 6,00 mm. Położenie osi cylindra w stosunku do osi wału korbowego, w płaszczyźnie prostopadłej do tej osi, nie powinno być więcej przesunięte niż $\pm 0,15$ mm na długości 1000 mm.

Równocześnie przeprowadza się kontrolę części ruchomych.

Pomiar luzów między tłokiem a tuleją cylindrową przeprowadza się również w trzech lub czterech położeniach tłoka, według tablicy Rejestru Morskiego. Przesunięcie osi tłoka nie powinno przekraczać 0,12 mm dla każdego położenia tłoka, a w ruchu 0,08 mm na długości skoku. Odchylenie osi cylindra od pionu dopuszcza się do 0,05 mm na długości 1000 mm cylindra.

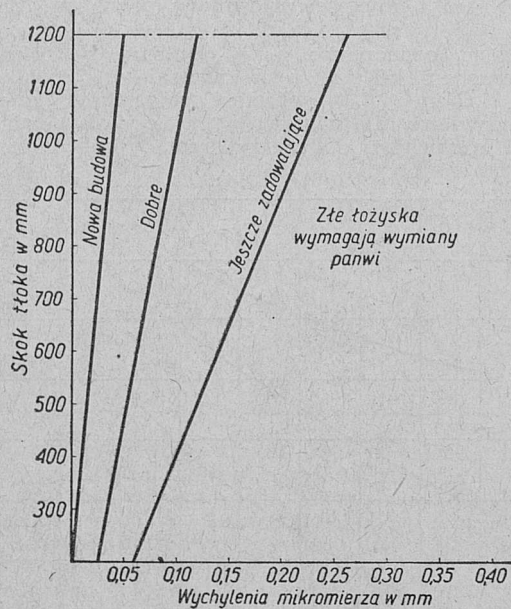
Rys. 5 przedstawia schemat cylindra silnika obustronnego działania o średnicy 680 mm oraz przekroje pomiarowe górnej i dolnej tulei. W tablicy IV zestawiono wyniki pomiarów owalności tulei cylindrów 1 i 8 w dwu osiach do siebie prostopadłych M-N, I-L.



Rys. 7. Pomiar sprężynowania wału korbowego.

rokości pierścieni. Poosiowy luz dwóch górnych pierścieni jest zazwyczaj większy (ok. 0,15 mm), luz reszty pierścieni ok. $0,10 \div 0,12$. Luzy podaje wytwórnia na podstawie swoich doświadczeń. Luzy w zamkach pierścieni nie powinny być większe od 8 mm. Dla górnych pierścieni silników wodzikowych ($D = 600$ do 750 mm), luz ten wynosi zazwyczaj $1/250$ średnicy tulei cylindrowej.

Sprężynowanie wału korbowego (rozchodzenie się ramion korby) sprawdzamy w czterech położeniach korby, jak na rys. 7. Pomiarów dokonuje się przy pomocy specjalnych mikromiary i zawsze w tym samym miejscu wykorbienia.



Rys. 8. Tolerancje odchyłek do pomiaru sprężynowania wału korbowego w zależności od długości skoku tłoka.

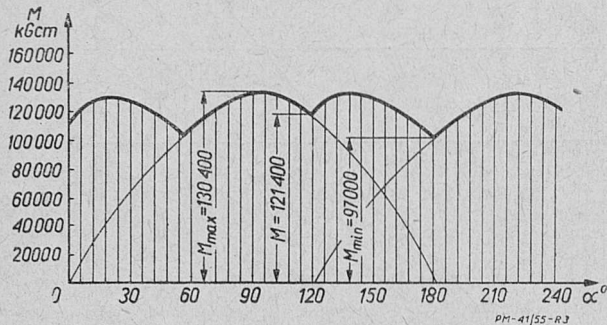
Różnice odchyłek zależą od długości skoku tłoka, jak na wykresie rys. 8.

Odległość środka czopa korby od miejsca założenia mikromiara wynosi $L = 0,5 \cdot (s + d)$, przy czym s oznacza długość skoku tłoka, d — średnicę czopa. Dla silnika o skoku 1200 mm i średnicy czopa 540 mm odległość $L = 870$ mm. W tablicy V przytoczono wyniki pomiarów sprężynowania wału korbowego silnika ośmiocylindrowego, dwusuwu obustronnego działania.

Podczas odbiorów gwarancyjnych, niezależnie od prób na hamowni i sprawdzeń tolerancji montażowych w dostępnych miejscach silnika, przeprowadza się szczegółową kontrolę wszelkich atestów materiałowych i atestów dokonanych prób wytrzymałościowych w wytwórni. Oczywiście, odbiorom gwarancyjnym podlegają wszelkie urządzenia pomocnicze należące do maszynowni okrętowej, a więc silniki pomocnicze, sprężarki, zbiorniki powietrza rozruchowego, wirówki dla oczyszczania smaru, agregat awaryjny, zapasowe

Stosunek M_{1max}/M_{2max} nazywamy współczynnikiem łagodzenia.

Przykład zastosowania sprzęgła łagodzącego przedstawiono schematycznie na rys. 2. Pompa hydrauliczna typu PLIII/80 o wydajności $Q = 25 \text{ m}^3/\text{godz}$, mocy $N = 165 \text{ KM}$ i ciśnieniu $p = 130 \text{ atn}$, jest napędzana poprzez przekładnię

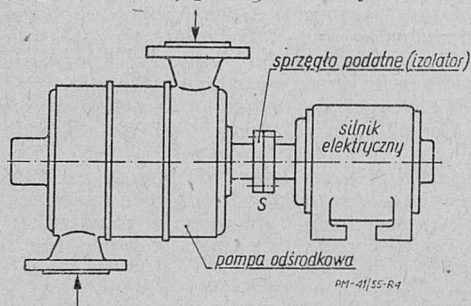


Rys. 3.

zębata od silnika elektrycznego. Połączenie pompy z przekładnią i przekładnią z silnikiem elektrycznym jest elastyczne (zastosowano sprzęgła podatne S_1 i S_2) dlatego, aby wywołane skokami nurników zmiany momentów obrotowych od $M_{min} = 97600 \text{ kGcm}$ do $M_{max} = 130400 \text{ kGcm}$ na wale pompy (patrz wykres momentów na wale, rys. 3) nie przeszkadzały w prawidłowej pracy przekładni zębatej i silnika elektrycznego.

Sprzęgła podatne są stosowane również wtedy, gdy zależy na dynamicznym oddzieleniu dwóch połączonych bezwładnych układów, w celu zabezpieczenia przed powstaniem w tych układach skrętnych drgań wzbudzonych. Drgania wzbudzone, jak wiadomo, powstają wówczas, gdy częstość drgań własnych układu n_w jest zgodna z częstością n_p okresowo powtarzających się impulsów, zdolnych wywołać drgania, lub jest jej wielokrotnością (równą $2n_p$, $3n_p$...). Rezonans jest bardzo niebezpieczny, gdyż duże amplitudy wahań, jakie im towarzyszą, mogą doprowadzić do przekroczenia naprężeń dopuszczalnych i zniszczenia układu.

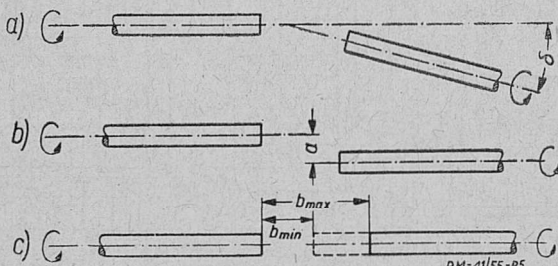
Przykład zastosowania sprzęgła podatnego jako sprzęgła oddzielającego (izolatora) pokazano na rys. 4.



Rys. 4.

Poza tym, sprzęgła podatne są chętnie stosowane wszędzie tam, gdzie na skutek wadliwego montażu, niespokojnego ruchu silnika itp. wały łączone są względem siebie położone błędnie, tzn. gdy są (rys. 5): a) nachylone, b) przesunięte mimośrodowo, c) przesuwane poosiowo.

Kształt i rodzaj materiału, z jakiego wykonuje się łącz-

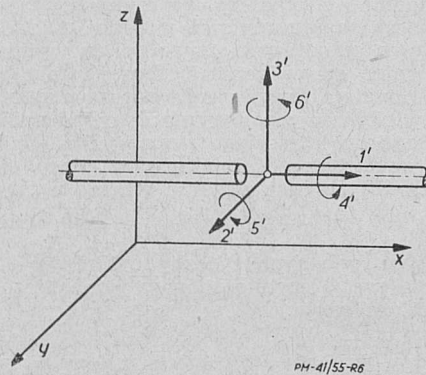


Rys. 5. Błędy w ułożeniu wałów łączonych.

niki sprężyste, nadają sprzęgłu oprócz podatności skrętnej także podatność wychylną (δ), odsuwną (a) i wysuwną (b). Widzimy więc, że sprzęgło podatne w najogólniejszym przypadku może pracować z 6 stopniami swobody.

Innymi słowy, gdybyśmy analizowali drogę, jaką wykonują łączone wały w układzie przestrzennym (x, y, z), to stwierdzilibyśmy, że są one w ruchu złożonym przestrzennym (sferycznym) podobnie jak przegub sferyczny, tzn., że ruch ich jest złożony z 3-ch cząstkowych ruchów prostoliniowych ($1', 2', 3'$) w kierunku osi (x, y, z) oraz z 3 cząstkowych ruchów obrotowych ($4', 5', 6'$) wokół osi (x, y, z); patrz rys. 6.

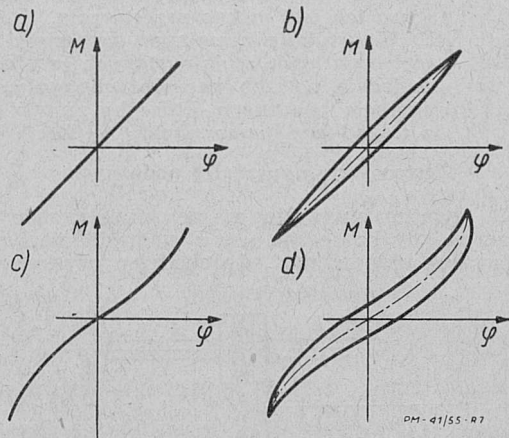
Jeżeli sprzęgło ma pracować z jednym stopniem swobody (ruch obrotowy wokół jednej osi) nie należy stosować sprzęgła elastycznego, gdyż sprzęgło takie pracuje zawsze z pewnymi stratami energii. W takim przypadku przewiduje się sprzęgło stałe, pracujące bez strat energii.

Rys. 6. 6 stopni swobody w układzie (x, y, z).

Rodzaje sprzęgieł podatnych i ich charakterystyki

Sprzęgła podatne mogą posiadać charakterystyki prostoliniowe lub krzywoliniowe, oraz swobodne albo tłumiące. Różnice pomiędzy nimi widoczne są z wykresów charakterystycznych $M = f(\varphi) \text{ kGcm}$, gdzie φ jest kątem skręcenia sprzęgła (rys. 7). Na rys. 7: a i b odpowiadają charakterystykom prostoliniowym, d i c — charakterystykom krzywoliniowym, a i c — swobodnym, b i d — tłumiącym.

Sprzęgłem zwykłym o prostoliniowej charakterystyce będzie sprzęgło, w którym łącznikami są sprężyny stalowe. Sprężyna obciążona siłą P wywołującą jej odkształcenie (strzałka) $f \text{ cm}$ mierzone w kierunku działania siły, albo momentem M wywołującym jej skręcenie o kąt φ charaktery-

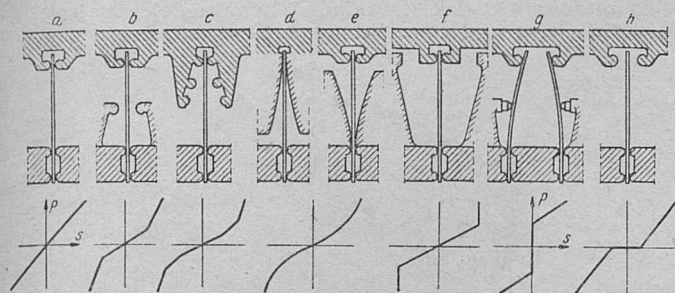


Rys. 7. Rodzaje charakterystyk sprzęgieł podatnych.

zuje się tzw. stałą sprężyny $C' = \frac{P}{f} \text{ kG/cm}$ lub $C' = \frac{M}{\varphi} \text{ kGcm}$, która jest wielkością niezmienną.

Dla sprzęgieł z charakterystyką krzywoliniową stosunek $\frac{P}{f}$ albo $\frac{M}{\varphi}$ jest zmienny. Stanowi to zaletę sprzęgła, gdyż

równym przyrostom obciążenia odpowiadają coraz mniejsze przyrosty odkształcenia. Do sprzęgieł z charakterystyką krzywoliniową zalicza się przede wszystkim sprzęgła z łącz-

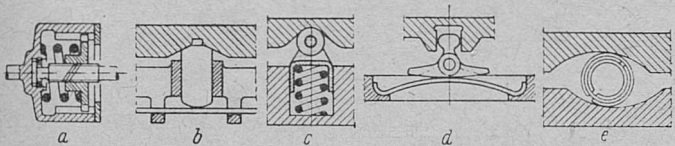


Rys. 8. Sposoby zamocowania sprężyn w sprzęgle i ich wpływ na charakterystyki.

nikami z materiałów organicznych (skóra, guma) oraz takie sprzęgła ze sprężynami stalowymi, których sprężyny mają specjalne kształty (np. Bibby), lub ułożone są w specjalnych pakietach (wielowarstwowych) np. EL, względnie odkształcone w sposób ograniczony odpowiednimi wspornikami (np. d i e — rys. 8).

Poważną zaletą sprzęgieł z charakterystyką krzywoliniową jest to, że w miarę wzrostu amplitudy drgań skrętnych, powstających w sprzężonych przez nie układach, częstość drgań własnych układu wzrasta, dzięki czemu osiągnięcie krytycznej częstości jest wykluczone.

Tłumienie nadwyżek energii i drgań skrętnych jest w sprzęgle podatnym zjawiskiem korzystnym. Jest ono warunkowane histerezą odkształceniową łącznika sprężystego. Tłumienie można uzyskać przez zabudowanie w sprzęgle odpowiednich urządzeń do zmiany kierunku i wielkości siły obwodowej (patrz rys. 9).



Rys. 9. Schematy mechanizmów do zmiany kierunku i wielkości siły obwodowej; przełożenie równomierne — a i b; przełożenie nierównomierne — c, d, e.

Tarcie poszczególnych sprężyn w pakiecie lub zwojów sprężyny spiralnej względem siebie daje również działanie tłumiące.

Znajomość charakterystyki $M = f(\varphi)$; $P = f'(f)$ orientuje nas nie tylko o rodzaju i przydatności sprzęgła. Charakterystykę można posłużyć się także do obliczenia częstości drgań własnych, które po zabudowaniu sprzęgła mogą być na specjalnym stanowisku sprawdzone.

Jeżeli położenia punktów węzłowych układu drgającego są znane, to częstość drgań własnych n_w można obliczyć z równania: $n_w = \sqrt{\frac{91}{m_b C_o}}$, gdzie m_b — masa drgająca,

ca, C_o — współczynnik sprężystości sprzęgła.

Oczywiście częstość drgań własnych n_w nie może być zgodna z częstością impulsów wywołujących drgania n_p , lub z jej wielokrotnościami $2n_p$, $3n_p$...

Dla sprzęgła ze sprężynami zginanymi siłą P , odkształcanymi o strzałkę ugięcia f ; $C_o = f/P$. Dla sprzęgieł ze sprężynami skręcanymi momentem M , mierząc skrócenie sprzęgła na promieniu R obliczymy odkształcenie

$$f = R \cdot \varphi \text{ oraz } P = \frac{M}{R}$$

Współczynnik sprężystości C_o , gdy φ w radianach:

$$C_o = \frac{f}{P} = \frac{R^2 \varphi}{M}$$

lub gdy φ podane jest w stopniach:

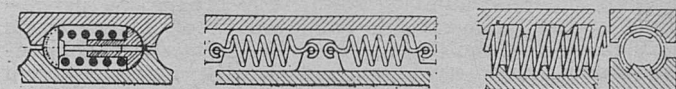
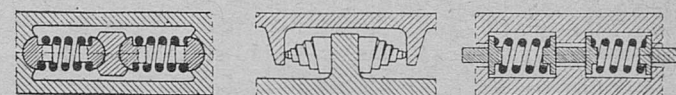
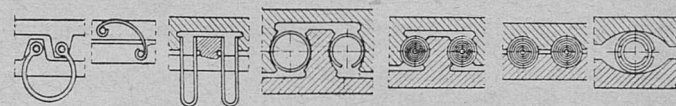
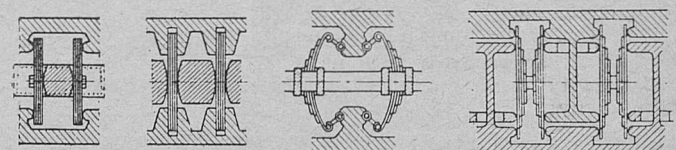
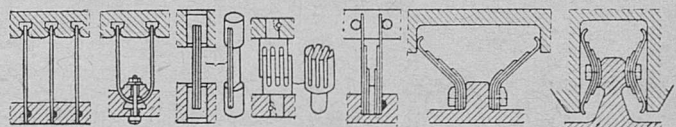
$$C_o = \frac{R^2}{57,3 \cdot M} \cdot \varphi$$

Łączniki sprężyste

Łącznikami sprężystymi są te części sprzęgła, które zapewniają podatność połączenia. Są one wykonane z materiałów odkształcalnych sprężysto i mogą posiadać najróżniejsze kształty (patrz rys. 10). Im smuklejszy jest kształt łączników oraz im mniejszy jest moduł sprężystości E materiału, z którego zostały one wykonane, tym większy

jest kąt skręcenia, czyli podatność sprzęgła przy tym samym obciążeniu.

Zasadniczym zadaniem łączników jest gromadzenie i oddawanie pewnych zasobów energii powstałych z nadwyżek obciążenia w celu uzyskania bardziej spokojnego ruchu. O przydatności łączników do tego celu świadczy ilość energii



Rys. 10. Schematy różnych łączników sprężystych, pracujących na zginanie, ściskanie lub ścinanie.

jaką będą one posiadały w stanie napiętym, którą dla jednego z nich można wyrazić zależnością:

1) w przypadku łączników zginanych albo ścispanych i rozciąganych

$$L = \frac{\sigma_{\max}^2 \cdot V}{2E} \eta \text{ kGcm},$$

2) w przypadku łączników skręcanych

$$L = \eta \cdot \frac{\tau_{\max}^2 \cdot V}{2G} \text{ kGcm},$$

gdzie: σ — napężenie normalne, τ — napężenie styczne, E — moduł sprężystości Younga, G — moduł Kirchhoffa,

rodzaj sprężyny	a	b	c	d
sprężyny skręcanie				
$\eta =$	0,33	0,25	0,5	~1
sprężyny zginane, ściskanie				
$\eta =$	1	0,112	0,33	0,5
				0,166

Rys. 11. Wartości współczynnika η w zależności od rodzaju sprężyn.

V — objętość sprężyny cm^3 , η — współczynnik wyzyskania materiału sprężyny.

Wartość współczynnika η zależy od postaci sprężyny oraz od warunków jej zamocowania i obciążenia. Gdyby powstałe w całej masie sprężyny napężenia były jednakowe i wynosiły $\sigma_{\max}$ współczynnik η przyjąłby największą osiągalną wartość równą 1; w różnych innych przypadkach η przybiera znacznie mniejsze wartości; są one podane w tablicy na rys. 11.

Przy budowie sprzęgieł, podobnie jak i przy budowie innych maszyn, dąży się do konstrukcji lekkich, w których materiały byłyby w pełni wykorzystane. Niemalży wpływ będzie więc tutaj miał ciężar sprężyny.

Najmniejszy ciężar sprężyny przy określonej energii sprężystej można wyznaczyć z zależności:

dla sprężyn ściskanych lub rozciąganych i zginanych

$$Q = \frac{L \cdot \gamma \cdot E}{5 \eta \cdot \sigma_{\max}^2},$$

dla sprężyn skręcanych

$$Q = \frac{L \cdot \gamma \cdot G}{5 \eta \cdot \sigma_{\max}^2};$$

gdzie: Q — ciężar sprężyny (łącznika) w kG,

γ — ciężar właściwy materiału, z którego wykonano sprężyny w kG/cm³.

Całkowity zasób energii w sprzęgle w danej chwili będzie równy:

$$L' = i \cdot L = i \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_{\max}^2 \cdot V}{2 \cdot E} \text{ kGcm},$$

gdzie: i — ilość łączników (sprężyn) zabudowanych w sprzęgle.

Przy skręceniu φ zmierzonym w czasie pracy sprzęgła na promieniu R , strzałka ugięcia $f = R \cdot \varphi$.

Energię rzeczywistą w sprzęgle można obliczyć z równania:

$$L'' = \frac{1}{2} \cdot P \cdot f \text{ kGcm}; \text{ przy czym } L'' \text{ — winno być mniejsze od } L'.$$

Stosunek $\frac{L''}{L'}$ orientuje nas, w jakim stopniu został wy-

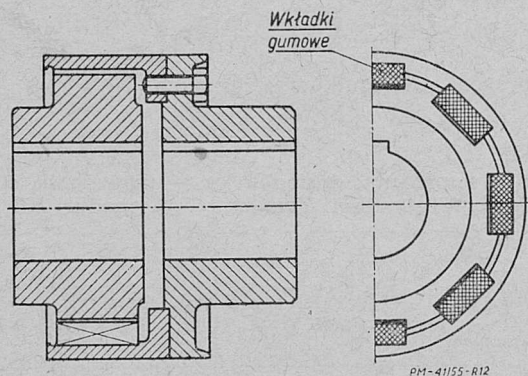
zyskany materiał użyty na sprężyny.

Materiał, szczególnie ukształtowanie oraz różne usytuowanie wobec siebie sprężyn (wielowarstwowych), stwarzają niezliczoną ilość możliwych sposobów elastycznego połączenia wałów, dając tym samym początek najrozmaitszym konstrukcjom sprzęgieł podatnych.

Zależnie od materiału łączników sprężystych, rozróżniamy sprzęgła skórzanne, gumowe i metalowe.

Sprzęgła skórzanne i gumowe

Ograniczmy się do omówienia powszechnie w przemyśle stosowanego sprzęgła typu ELK (rys. 12). Łącznikami sprężystymi w tym sprzęgle są wkładki gumowe w kształcie

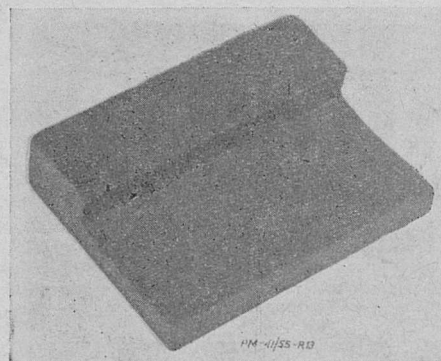


Rys. 12. Sprzęgło ELK.

prostokątów. Dawniej używano wkładek sklejaných z warstw skórzanych. Wkładki są w ten sposób zabudowane, że w czasie pracy sprzęgła są ścinane siłami obwodowymi.

Ponieważ wytrzymałość gumy na ścinanie jest mała ($\tau_s = 5 \text{ kG/mm}^2$) wymiary wkładek oraz ich ilość w sprzęgle musi być duża. Pociąga to za sobą znaczne zwiększenie obrotów i ciężaru sprzęgła. Np. sprzęgło ELK9 (z wkładkami gumowymi) zdolne jest do przeniesienia maksymalnego momentu skręcającego $M_{s\max} = 71620 \cdot N/n = 71620 \cdot 13 = 9300000 \text{ kGcm}$ (patrz norma BZUT M15), posiada 12 wkładek gumowych o wymiarach $140 \times 53 \times 215$, średnicę zewnętrzną $D_z = 900 \text{ mm}$ i waży 1400 kg. Sprzęgło metalowe Grusson-Fast, wyprodukowane za granicą, zdolne do przeniesienia identycznego momentu skręcającego, jest prawie dwa razy mniejsze, ma bowiem średnicę zewnętrzną $D'_z = 590 \text{ mm}$ oraz waży 570 kg.

Żywotność wkładek (łączników) bynajmniej nie jest duża, mimo iż są tak zaprojektowane, aby naprężenia złożone,

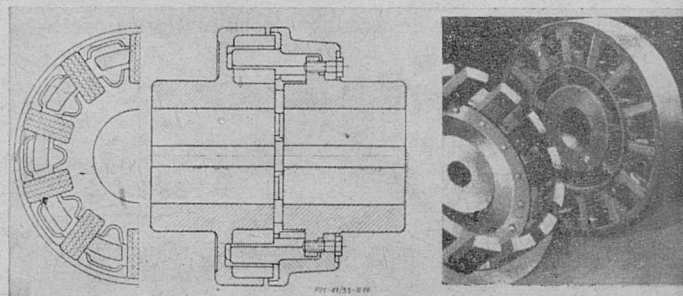


Rys. 13. Zużyta wkładka gumowa sprzęgła ELK (po 100 godz. pracy)

powstałe w nich w czasie pracy, nie przekraczały naprężeń dopuszczalnych dla gumy. Wkładki ulegają szybkiemu zużyciu i muszą być często wymieniane. Jest to przyczyną częstych przerw w pracy agregatów, wywołujących niezadowolone użytkowników i liczne reklamacje.

Przykład szybko zużytej wkładki gumowej pokazano na rys. 13. Wkładki te pracowały przez okres 100 godzin w jednym z zakładów w warunkach przewidzianych dla danego typu sprzęgła.

Sprzęgła typu ELK są przede wszystkim mało podatne. Maksymalny kąt skręcenia $\varphi \leq 1^\circ$. W związku z tym nie



Rys. 14. Sprzęgło gumowe typu „Eupeux”.

ogadzą one nadwyżek obciążeń w takim stopniu, w jakim to byłoby konieczne. Krótko mówiąc, nie spełniają one zadania, jakie mają do spełnienia podatne połączenia.

Lepszym rozwiązaniem pod tym względem jest sprzęgło typu Eupeux (rys. 14), w którym wkładki gumowe pracują na zginanie. Ma ono niewątpliwie lepszą elastyczność, ale jest za to bardziej pracochłonne w wykonaniu i nie jest tak powszechnie stosowane jak sprzęgło typu ELK.

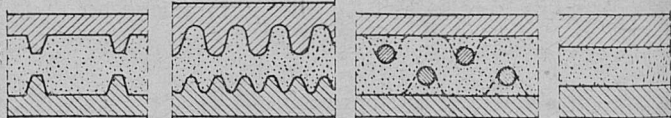
W praktyce spotykamy również inne konstrukcje sprzęgieł gumowych, różniące się rodzajem i kształtem łączników. Niektóre rodzaje tych łączników pokazano na rys. 15.

Wszystkie sprzęgła gumowe i skórzanne mają ponadto następujące wady:

- a) nie nadają się do pracy w podwyższonej temperaturze,
- b) są wrażliwe na działanie wilgoci oraz wpływy chemiczne,
- c) posiadają niewielką żywotność ze względu na to, że guma z biegiem czasu traci swoje własności sprężyste.

Zaletami tych sprzęgieł są:

- a) własności izolacyjne zabezpieczające przeciw ewentualnym porażeniom prądem elektrycznym,
- b) korzystna charakterystyka tłumienia drgań,



Rys. 15. Rodzaje łączników gumowych.

- c) prostota budowy i łatwość montażu oraz demontażu.

Zgodnie z powyższym należy stwierdzić, że sprzęgła gumowe i skórzanne nie nadają się do przenoszenia większych momentów skręcających oraz do pracy w specjalnych warunkach (np. wyższe temperatury, wpływy chemiczne itp.). W takich przypadkach należy stosować sprzęgło, w którym łącznikami są sprężyny stalowe.

(c.d.n.)

Osiowy wentylator akcyjny WOM-O polskiej konstrukcji

621.635.54(438)

Mgr inż. MARIAN PACZOSA

Artykuł omawia skonstruowany po raz pierwszy w kraju wentylator osiowy akcyjny. Po naświetleniu aerodynamiki przepływu dokonano podziału wentylatorów osiowych. Podkreślono zalety wentylatora akcyjnego i opisano budowę modelu.

Wentylator osiowy

Konstrukcję wentylatora osiowego charakteryzuje wystarczająco kształt elementu roboczego (wirnika) i jego obudowy. Wobec promieniowego umocowania łopatek w wieńcu wirnika i w typowych rozwiązaniach walcowej obudowy, przepływ czynnika w obudowie ma cechy ruchu osiowego. Dokładnie rzecz ujmując, tory strug nawet w typowych konstrukcjach nie przebiegają równolegle do osi wału; wyjątkowo może to wystąpić na krótkich odcinkach wlotu i wylotu. Rzeczywisty obraz przepływu jest przestrzenny, gdyż kształtuje go praca wirnika, lepkość płynu oraz w ogólnym przypadku uformowanie kanału przelotowego. Przede wszystkim więc po przyłożeniu momentu obrotowego do wirnika występuje na nim przyrost obwodowy prędkości bezwzględnej napływu, a zatem tor strugi odgina się na wieńcu łopatkowym. Również stosowane łopatki kierownicze z przodu, bądź z tyłu wieńca wirnikowego odginają w pierwszym przypadku, a w drugim przycinają linie prądu tak, że osiowy przepływ może się zaznaczyć w znacznych odległościach od wieńców. Zjawisku odginania strug pomaga wydatnie lepkość czynnika, a ponadto, wobec niemożności całkowitego zrównoważenia sił odśrodkowych i sił pochodzących od różnic ciśnienia, występują także składowe promieniowe prędkości.

Wentylatory osiowe różnią się kształtem kanałów przelotowych. Obok zwykłego rozwiązania o stałym przekroju, utworzonego przez współśrodkowe powierzchnie walcowe spotykamy i takie, których człon wirnikowy tworzą powierzchnie stożkowe o przekroju malejącym, przy czym średnia powierzchnia strugi jest walcowa. Spotykamy także podobną konstrukcję, w której jednak realizuje się rozbieżną średnią powierzchnię strugi, przy czym wylot z wirnika jest osiowy (tzw. wentylator diagonalny). W pierwszym przypadku występują promieniowe składowe prędkości powyżej i poniżej średniej powierzchni strugi, w drugim — składowe promieniowe występują już na średniej powierzchni. Są to wentylatory o przepływie przyspieszonym.

Podział wentylatorów osiowych ze stanowiska energetycznego

Praca mechaniczna włożona w wirnik powoduje statyczne spiętrzenie ciśnienia strugi oraz udziela strumieniowi energii kinetycznej. Matematycznie zależność tę można wyrazić w formie następującej: $E_w = E_p + E_k$,

$$E_w = \Delta p + \frac{\rho}{2} (\Delta c_{iu}^2 + \Delta c_{im}^2) \frac{kGm}{sek} \cdot \frac{sek}{m^3},$$

gdzie Δc_{iu}^2 oznacza różnicę kwadratów, obwodowych składowych średniej prędkości bezwzględnej splywu i napływu na łopatkę; odpowiednio Δc_{im}^2 oznacza różnicę kwadratów, składowych merydionalnych tych prędkości; Δp — przyrost ciśnienia statycznego. Stosunek pracy spiętrzenia statycznego na wirniku do pracy sumarycznego spiętrzenia statycznego na całym wentylatorze (a więc w układzie konstrukcyjnym: konfuzor — człon wirnikowy — dyfuzor) nazywamy ogólnie udziałem wirnika:

$$\zeta = \frac{E_p}{E_s} = \frac{\Delta p}{\Sigma \Delta p_i}.$$

$\Sigma \Delta p_i$ — suma spiętrzeń statycznych na poszczególnych członach wentylatora.

Pojęcie udziału wirnika ułatwia przeprowadzenie podziału wentylatorów — zarówno promieniowych jak i osiowych — ze stanowiska odbywającego się przetwarzania energii w członie wirnikowym.

W zależności od ilości energii kinetycznej czynnika opuszczającego wirnik Δp przybiera mniejsze lub większe wartości,

ale może różnić się znacznie od uzyskanego spiętrzenia na wentylatorze tak, że ζ obejmuje wartości od 0 do 1, przekracza 1, a nawet mogłoby być ujemne. W skrajnym przypadku, kiedy $\zeta = 0$, $\Delta p = 0$, czyli gdyby na wirniku nie było przyrostu ciśnienia statycznego, czynnik opuszczałby go za-

wierając wyłącznie energię kinetyczną: $\frac{\rho}{2} (\Delta c_{iu}^2 + \Delta c_{im}^2)$.

Odzyskanie ciśnienia statycznego może nastąpić dopiero w dyfuzorze. Gdybyśmy zamierzali przeprowadzić tę zmianę z dużą sprawnością, należałoby zaprojektować dyfuzor bardzo starannie, gdyż element ten pracuje jako sprężający.

Energia $\frac{\rho}{2} \cdot \Delta c_{iu}^2$ zamienia się w pewnym stopniu na ener-

gię ciśnienia statycznego w kanałach utworzonych przez blachy wspornikowe członu, tuż za wirnikiem, można więc najczęściej pominąć kierownicę wylotową.

Wentylator osiowy pracujący przy $\zeta = 0$ nazywamy typowo-akcyjnym. Nie znajduje on praktycznego rozwiązania. W przypadku, gdyby $\zeta = 1$ mielibyśmy do czynienia z wentylatorem idealnie-reakcyjnym, Wirnik wytwarzałby wówczas przyrost ciśnienia statycznego nie pozostawiając ener-

gii kinetycznej poza sobą $\left[\frac{\rho}{2} (\Delta c_{iu}^2 + \Delta c_{im}^2) = 0 \right]$. W ce-

lu zrealizowania takiego procesu wymagany byłby odpowiednio długi kanał przelotowy wirnika o stałym przekroju. Dyfuzor byłby tutaj członem zbędnym.

Praktyczne wykonania osiowych wentylatorów reakcyjnych wykazują ζ poniżej i powyżej jedności. Na wielkość ζ wpływa krzywizna oraz kąt ustawienia łopatek wirnika, gdyż praca spiętrzenia na nim jest proporcjonalna do przyrostu prędkości obwodowej czynnika: $E_w = \rho \cdot \omega \cdot R \cdot c_u$. Wobec tego, żeby uniknąć niekorzystnej pracy łopatek o zbyt wypukłej szkieletowej, chcąc się natomiast posługiwać zwyczajnymi profilami, wypadnie nam przyjąć dla wentylatorów reakcyjnych zakres: $0,75 < \zeta < 1,1$. Dla akcyjnych przyjmujemy $0 < \zeta \leq 0,75$, co się zaś dotyczy profilu łopatek wirnika, zostanie to omówione dalej.

Czynniki, które zadecydowały o przejściu na konstrukcję wentylatora akcyjnego

W 1950 roku Biuro Konstrukcji Maszyn Górniczych postawiło sobie zadanie opracowania konstrukcji typoszeregu kopalnianych wentylatorów osiowych na zakres dużych podciśnień i wydatków.

Analiza poprzednio zbudowanego wentylatora reakcyjnego doprowadziła do przyjęcia następujących założeń: nowa seria powinna odznaczać się tańszą od dotychczasowej technologią wykonania i należało zapewnić warunek cichobieżności wentylatorów.

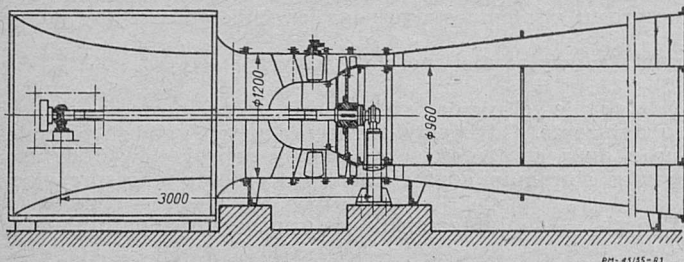
Konkretnie, chodziło o zastosowanie łopatek przypawanych do wieńca wirnikowego, przy czym miały być one wykonywane z płaskich wycinków blaszanych wyginanych tak, aby otrzymać profil łukowy; nadto postanowiono przejść na mniejsze szybkości obwodowe wirnika. Wykonano nawet model próbnego wentylatora, lecz wstępne badania nie wypadły zadowalająco. Otóż przyczyną miernych wyników było niezbyt szczęśliwie dobrane ułopatkowanie wirnika i kształt kanału przelotowego wentylatora. Inaczej mówiąc, nie zaprojektowano wentylatora o cechach bliskich akcyjnemu. Wobec założenia małej szybkości obwodowej, której należało się konsekwentnie trzymać, wymagane było wprowadzenie profilu dającego się silnie obciążać, w celu uzyskania dużego spiętrzenia ciśnienia na wirniku.

Zastosowany profil łukowy wymagał jednakże znacznego wygięcia, gdyż — jak wiemy — moment przyłożony do wirnika jest proporcjonalny do przyrostu prędkości obwodowej.

Łopatki o takim profilu narażone są na odrywanie się od nich strug czynnika. W przypadku wentylatora akcyjnego,

niekorzystnemu temu zjawisku zapobiega się stosując przepływ przyspieszony w członie wirnika, ponieważ otrzymuje się wówczas cieńszą warstwę przyścienną powietrza, ale czynnikiem decydującym winien być profil szczelinowy (słotowy). Dyfuzor wentylatora akcyjnego — jak już wspomniano — spełnia ważną rolę, gdyż w nim następuje zamiana energii kinetycznej czynnika opuszczającego wirnik na energię ciśnienia. Należało więc wentylator próbny wyposażyć w wysokosprawną dyfuzor, którego celowe ukształtowanie potwierdziłyby uprzednie badania.

Następny model zaprojektowano świadomie jako akcyjny (rys. 1). Konstruktor współpracował przy tym z naukowcem.



Rys. 1. Przekrój podłużny wentylatora akcyjnego WOM-O.

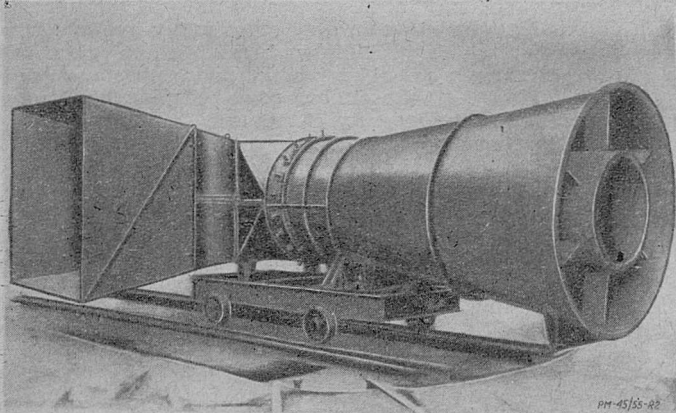
Pożądane było stworzenie teorii wentylatora akcyjnego, przygotowanie badań wstępnych, wreszcie zaplanowanie odpowiednich doświadczeń na modelu.

Stroną naukowo-badawczą zagadnienia zajął się w roku 1952 Instytut Techniki Ciepłej, podejmując się trudnego zadania, gdyż nie posiadał żadnych materiałów pomocniczych.

Owocem współpracy BKMG z ITC jest wykonany w roku 1954 wentylator akcyjny noszący nazwę WOM-O. Zgodnie z pierwotnym zamiarem winien on posłużyć jako wzór do konstrukcji typoszeregu wentylatorów kopalnianych dużego wydátku.

Warto ponownie podkreślić, że za przyjęciem wentylatora akcyjnego przemawiają dwa ważne wymogi: cichobieżność i taniaść. Ten drugi czynnik, to przede wszystkim uniknięcie układów wielostopniowych. Wentylator reakcyjny nie może bowiem opanować na jednym stopniu większych spiętrzeń niż 130 kG/m² przy prędkości obwodowej wirnika 60 m/sek, jaką narzuciliśmy, by zapewnić maszynie bezgłośną pracę. Dla większych spiętrzeń należałoby więc zbudować wentylator osiowy reakcyjny, kilkustopniowy, a takie rozwiązanie podraża konstrukcję. Gdyby w tym układzie zastosować regulację wydátko-sprężu za pomocą kierownicy wstępnej, ograniczylibyśmy jej zakres, gdyż poprawny układ wymaga stosowania obracalnych kierownic międzystopniowych, a tymczasem na rozwiązanie to nie można by sobie pozwolić ze względu na skomplikowaną, kosztowną konstrukcję — taką, w której wszystkie kierownice byłyby zsynchronizowane w działaniu. Wentylator akcyjny można natomiast zbudować jako jednostopniowy dla znacznych spiętrzeń i zapewnić mu obszerne pole przy pracy za pomocą kierownicy wstępnej.

Dane wyjściowe i konstrukcja wentylatora WOM-O (rys. 2)



Rys. 2. Wentylator WOM-O w widoku.

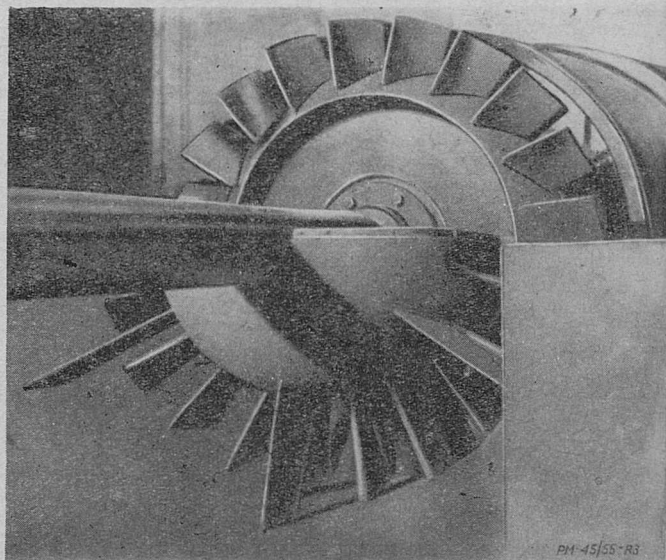
Wentylator zaprojektowano dla następujących nominalnych parametrów pracy: gęstość powietrza $\rho = 0,122 \text{ kG} \cdot \text{sek}^2 \cdot \text{m}^{-4}$, wydátek $Q = 1100 \text{ m}^3/\text{min}$, sumaryczne spiętrzenie statyczne na całym wentylatorze $\Delta p_s = 137 \frac{\text{kG}}{\text{m}^2}$, szyb-

kość obrotowa wirnika: 980 obr/min. Inne dane wentylatora: średnica zewnętrzna wirnika $D_z = 1200 \text{ mm}$, ilość łopatek wirnika $z = 20$, udział wirnika $\zeta = 0,667$, sprawność ogólna wentylatora około 70%, moc zapotrzebowana 50 kW.

Wentylator składa się z następujących charakterystycznych części: konfuzora, członu kierowniczego, członu wirnikowego i dyfuzora.

W konfuzorze powietrze zassane z otoczenia nabywa przyspieszenia, osiągając potrzebną prędkość dołotową tuż przed wieńcem kierownicy wstępnej.

Kanał przelotowy przechodzi poza konfuzorem w człon kierowniczy utworzony z dwu współśrodkowo zestawionych płaszczy o powierzchniach walcowych. Wewnątrz kanału znajdują się umieszczone promieniowo łopatki. Trzpienie łopatek kierowniczych są osadzone w gniazdach tak, że łopatki można ustawiać pod różnymi kątami natarcia, w lewo i w prawo od położenia nominalnego. Takie rozwiązanie pozwala zmieniać zakres pracy wentylatora i to w czasie działania maszyny. Dużą korzyść przyniesie mechanizm uruchamiający równocześnie wszystkie łopatki. Mechanizm taki przewidziano jednakże tylko dla dużych jednostek kopalnianych. Rozwiązanie regulacji za pomocą kierownicy



Rys. 3. Wirnik wentylatora WOM-O.

wstępnej jest prostsze i tańsze od systemu regulowanych automatycznie łopatek wirnika.

Zadaniem kierownicy wstępnej jest doprowadzenie przepływającego czynnika z określoną prędkością obwodową do wirnika. Człon kierowniczy pogłębia spadek ciśnienia statycznego, jaki wystąpił poprzednio w konfuzorze. Spiętrzenie ciśnienia statycznego zaczyna się dopiero na wirniku.

Kanał przelotowy członu wirnikowego utworzony jest przez płaszczyk zewnętrzny wentylatora i czaszę wieńca wirnika.

Wirnik (rys. 3) wykonano w konstrukcji spawanej i osadzono go na wale łożyskowanym w dwu oprawach. Oprawa przednia zawiera łożysko toczne, baryłkowe, przejmujące tylko obciążenie promieniowe; w oprawie tylnej mieści się łożysko toczne, baryłkowe, przejmujące obciążenie promieniowo-osiowe. Przewidziano smarowanie łożysk smarem stałym. W dużych wentylatorach zostaną zastosowane wskaźniki temperatury sygnalizujące przekroczenie dopuszczalnej temperatury w łożyskach za pośrednictwem aparatury akustycznej. Wał wirnika wykonano z rury, z przypawanymi pełnymi czopami. Rozwiązanie to odznacza się małym ciężarem, zaoszczędza obróbkę i może zapewnić wymaganą sztywność. Człon wirnikowy posiada w partii końcowej stały przekrój i łączy się z dyfuzorem.

W konstrukcji wentylatora WOM-O zastosowano dyfuzor o przekroju pierścieniowym. Tworzy go stożek zewnętrzny z umieszczonym wewnątrz płaszczykiem o powierzchni walco-

wej. Kształt dyfuzora został ustalony na podstawie badań modelowych przeprowadzonych w Instytucie Techniki Ciepłej.

Kadłub wentylatora wykonany z blachy i kształtowników składa się z członów skręcanych za pomocą śrub i jest dzielony w płaszczyźnie poziomej, wzdłuż osi. Taka konstrukcja ułatwia składanie i rozbiórkę, upraszcza transport wentylatora, ułatwia przegląd i wymianę zużytych części.

Napęd wirnika odbywa się przy pomocy silnika elektrycznego asynchronicznego, krótkozwartego. Silnik sprzężony jest z wałem wirnika za pośrednictwem sprzęgła elastyczne-

go. Ominięcie przekładni upraszcza oczywiście budowę, zmniejsza gabaryty, eliminuje części obniżające sprawność mechaniczną wentylatora i zmniejsza liczbę części podlegających wymianie. Silnik znajduje się przed kolanem wlotowym, dzięki czemu ułatwiona jest kontrola jego pracy i uproszczona obsługa.

Model WOM-O zostanie jeszcze szczegółowiej zbadany na stoisku doświadczalnym. Winien on bowiem nie tylko posłużyć za geometryczny wzór dla zamierzonego typoszeregu, lecz także dostarczyć parametrów aerodynamicznych do konstrukcji innych wentylatorów osiowych.

Postęp w budowie obrabiarek na tle Targów Lipskich

Mgr inż. STANISŁAW KULESZA
mgr inż. CZESŁAW MIERZEJEWSKI

Współczesny przemysł maszynowy nastawiony na produkcję masową czy wielkoseryjną oczekuje obrabiarek o możliwie wysokiej wydajności przy jednoczesnym uzyskiwaniu dokładności i wysokiej jakości obrabianej powierzchni. Ponieważ trudno sobie wyobrazić, aby można było pracować dziś narzędziami stosowanymi dawniej, a tym bardziej oczekiwać, że będą one używane jeszcze jutro, dlatego w konstrukcji i budowie obrabiarek obserwujemy stale szukanie nowych dróg w rozwijaniu nowoczesnych obrabiarek, mających na celu zaspokajanie wymagań użytkowników tych maszyn.

Każdy rok przynosi coraz nowe wymagania zwiększenia wydajności we wszystkich dziedzinach produkcji. Zadaniem przemysłu obrabiarkowego jest więc dążenie do zaspokojenia tych żądań nie tylko przez zwiększenie ilościowe środków produkcji, ale również i przede wszystkim przez wprowadzenie coraz to doskonalszych metod obróbki, pozwalających zwiększyć produkcję na wszystkich operacjach i fazach wytwarzania.

W niniejszym artykule omówione są ciekawsze konstrukcje obrabiarek zaprezentowane przez wystawców zagranicznych na Targach Lipskich. Przegląd tych konstrukcji umożliwi zainteresowanym zorientowanie się w ogólnych tendencjach w budowie nowoczesnych obrabiarek.

Targi Lipskie stały się przeglądem postępu technicznego w budowie obrabiarek i stąd na tle typów wystawionych przez takie państwa jak: Belgia, Chiny, Czechosłowacja, Niemiecka Republika Demokratyczna, Niemcy Zachodnie, Polska, Szwajcaria, Węgry, Związek Radziecki — można w ogólnych zarysach ustalić pewne cechy, którymi charakteryzują się nowoczesne konstrukcje obrabiarek.

Uniwersalność jest zawsze cenną zaletą, do której konstruktorzy dążą niezmiennie we wszystkich asortymentach obrabiarek, w pewnym stopniu nawet często i przy maszynach jednooperacyjnych. Posiadanie bowiem obrabiarek uniwersalnych prowadzi w warsztacie do mniejszego parku maszynowego, który poza tym posiada łatwość dostosowania się do każdorazowych potrzeb bez dużych zmian w ustawieniu obrabiarek.

Konstrukcyjnie uniwersalność uzyskuje się z jednej strony przez łatwo wymienne wyposażenie dodatkowe oraz z drugiej — przez budowę umożliwiającą wielorakie zastosowanie. Budowa silna z pewnym przewymiarowaniem powierzchni ślizgowych, średnic wrzecion, ich łożysk umożliwia na tej samej obrabiarce zarówno obróbkę wydajną zdzierającą oraz obróbkę dokładną wykańczającą.

Rys. 1 przedstawia tokarkę uniwersalną typu Su50 produkcji TOS (Czechosłowacja). Tokarka odznacza się sztywną budową. Cechą oryginalną jej jest zastosowanie dwóch silników w układzie posobnym do napędu głównego wrzeciona. Silniki te włączane są albo jeden przy obróbce wykańczającej, albo oba równolegle przy obróbce zgrubnej. Przy włączeniu wrzeciona włącza się je szeregowo, unikając przez to uderzeń prądów rozruchowych. Tokarka posiada szybkie przesuwu suportów.

Większa tokarka uniwersalna o średnicy toczenia 800 mm i największej długości toczenia 6 m produkcji Zakładów 8-Maj ma prowadnice nisko położone skryte, typowe dla tej wytwórni. Toczenie większych średnic do 920 mm jest możliwe w wybraniu łoża przy tarczy uchwytowej, przy czym dzięki niskiemu prowadzeniu suportu jest on na całej długości podparty.

Dokładność jest jedną z najpoważniejszych cech nowoczesnej obrabiarki. Dotyczy to zarówno dokładności wykonania, jak i dokładności w pracy wszystkich obrabiarek, a więc również obrabiarek prostych i tanich.

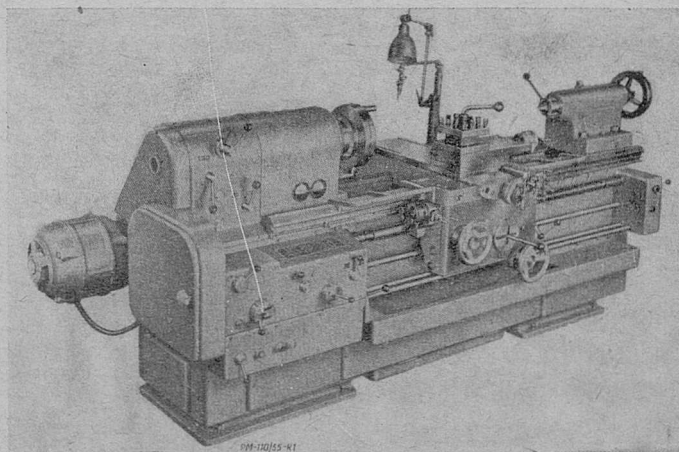
W tym celu szereg maszyn posiada wbudowane urządzenia miernicze w postaci dokładnych skal przy śrubach do przesuwów suportów, albo przyrządów czujnikowych lub innych urządzeń, które np. po uzyskaniużądanego wymiaru przedmiotu obrabianego wyłączają maszynę.

W celu otrzymania dużej dokładności pracy obrabiarki należy dążyć do usuwania wszelkiego rodzaju drgań wpływających szkodliwie na jakość powierzchni. Jednym ze środ-

ków dla eliminowania drgań jest statyczna i dynamiczna sztywność głównych korpusów (łoża, stojaki) oraz elementów napędu (wałki, wrzeciona).

Czynnikiem o dużym znaczeniu, mającym poważny wpływ na otrzymanie znacznej dokładności jest również zacieranie się elementów ślizgowych obrabiarek, zakłócające spokojny bieg maszyny. Środkiem zabezpieczającym przed zacieraniem jest stosowanie prowadnic o dużych powierzchniach roboczych, wrzecion o dużych przekrojach i osadzonych w odpowiednio ciężkich i pracujących z dużym luzem łożyskach regulowanych. Ponadto wymienić należy stosowane coraz szerzej hartowanie prowadnic lub wrzecion np. w wiertarko-frezarkach, zabezpieczanie prowadnic odpowiednimi ochronami, szczelne zamykanie wszelkich mechanizmów w skrzynkach z olejem, centralne smarowanie z odpowiednim czyszczeniem smaru obiegającego.

Z tokarek ciężkich zasługuje na uwagę pod tym względem uniwersalna tokarka produkcji Zakładów Poręba typ TCA125*).



Rys. 1. Tokarka uniwersalna typu Su50. Największa średnica nadłożem 500 mm, zakres obrotów 11,2–1400 obr/min (22), moc napędu 2×7,5 KM.

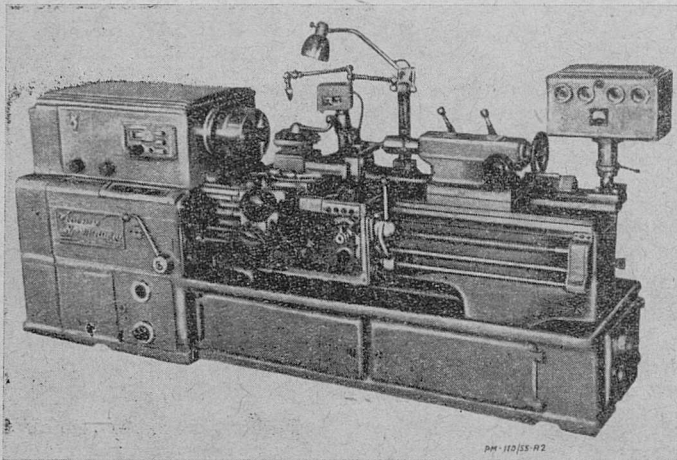
Prostota konstrukcji jest ważną zaletą, która nie tylko ułatwia wykonanie, ale przede wszystkim daje pewność i niezawodność w pracy. Szczególnie odnosi się to do napędów, w których zastosowanie najmniejszej liczby kół zębatych wałków i łożysk polepsza sztywność i sprawność. Znaczne uproszczenie konstrukcji osiąga się np. przez stosowanie no-

*) Polskim typem obrabiarek wyróżniającym się swą nowoczesnością będzie poświęcony osobny artykuł.

wczesnych napędów elektrycznych z silnikami regulowanymi, które zupełnie lub częściowo eliminują koła zębate przesuwnie. Odnosi się to również do napędów posuwów, gdzie długie wałki pociągowe zastępuje się w miarę możliwości albo osobnymi napędami dającymi posuw minutowy lub — jak w tokarkach tarczowych — wałem elektrycznym.

W tych obrabiarkach, które z natury swej muszą być bardziej skomplikowane, dąży się do takiej budowy, aby mechanizmy były jak najlepiej dostępne i łatwe do montażu. Odnosi się to do sprzęgła wielopłytkowych, kół zębatych, elementów sterujących, dźwigni itp.

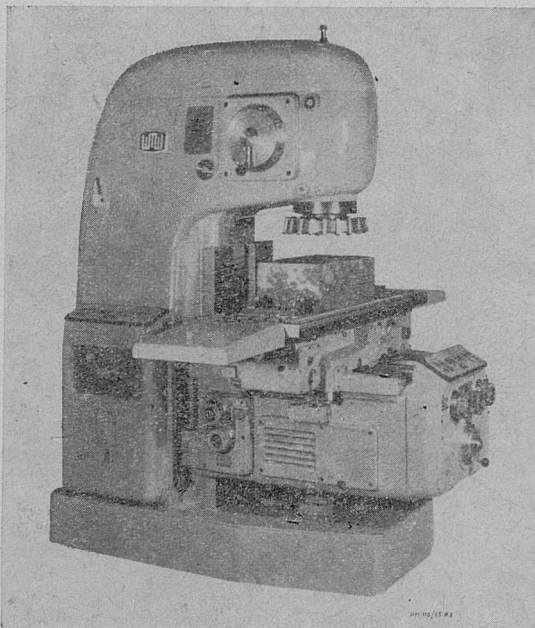
Tokarka uniwersalna typu 1620 produkcji radzieckiej (rys. 2) posiada bezstopniową regulację prędkości obrotowych



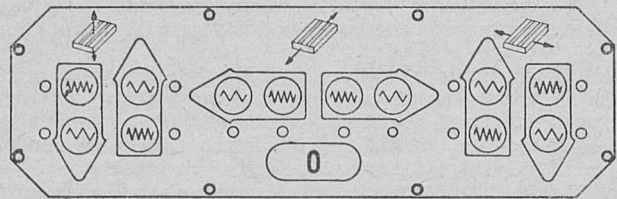
Rys. 2. Tokarka typ 1620 produkcji radzieckiej.

wrzeciona, otrzymaną przy pomocy przekładni bezstopniowej czarnej. Do uwielokrotnienia zakresu obrotów służy skrzynka prędkości ze sprzęgłami elektromagnetycznymi. Tokarka posiada urządzenie do toczenia kopiowego. Odnacza się maszyną budową oraz wygodną scentralizowaną przy zamku obsługa.

Wysoka wydajność jest również celem, do którego dążą konstruktorzy obrabiarek, a który spowodował powstawanie zupełnie nowych rozwiązań. W pierwszym rzędzie dąży się do skrócenia czasów obróbki przez stosowanie narzędzi z węglików spiekanych. W celu uzyskania możliwie optymalnych warunków skrawania stosuje się skrzynki przekładniowe wielostopniowe o gęstym szeregu prędkości, lub coraz częściej spotyka się w konstrukcjach skrzynki regulo-



Rys. 3. Frezarka wspornikowa f-my Fritz Hoeckert (NRD). Wym. stołu ... 355 × 1250; zakres obrotów wrzeciona 18 do 900 obr/min, na żądanie 28÷1400; moc silnika 7 kW.



PM-110/55-R4

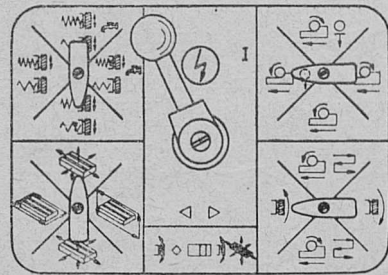
Rys. 4. Tablica przyciskowa frezarki z rys. 3.

wane bezstopniowo przy pomocy przekładni mechanicznych (przekładnia kulowa, PJV) lub za pomocą silników regulowanych, komutatorowych prądu stałego ze sterowaniem w układzie Ward-Leonarda, w układzie elektronowym lub z transduktorem. Napędy takie umożliwiają utrzymanie stałej prędkości przy skrawaniu przedmiotów o zmiennej średnicy, jak to ma miejsce np. przy tokarkach tarczowych, karuzelowych.

Do tego samego celu stosowane są również w skrzynkach prędkości sprzęgła wielopłytkowe sterowane mechanicznie lub hydraulicznie oraz ostatnio coraz częściej — sprzęgła elektro-magnetyczne wielopłytkowe, pozwalające na zmianę prędkości w czasie skrawania bez zatrzymywania wrzeciona.

Powiększenie wydajności skrawania dzięki stosowaniu narzędzi z węglików spiekanych doprowadziło do znacznego powiększenia mocy napędu. Do przenoszenia dużych mocy napędowych najlepiej służy napęd paskami klinowymi nie wywołujący drgań, a tym samym podnoszący trwałość narzędzi z węglików spiekanych.

Na wyróżnienie zasługuje seria zunifikowanych frezarek wspornikowych o wielkości skoku 355 × 1250 wytworu Fritz Hoeckert-NRD; rys. 3 przedstawia wykonanie pionowe. Frezarki te wykonuje się w szeregu odmian, jak produkcyjna i uniwersalna, z głowicą pionową stałą i skrętem itp. Budowa ich odznacza się dużą sztywnością, zastosowane są bardzo szerokie masywne prowadzenia wspornika i sań.



PM-110/55-R5

Rys. 5. Tablica do ustawiania cykliw automatycznych frezarki z rys. 4.

Do napędu posuwów zastosowany jest osobny silnik wbudowany do wspornika oraz szereg sprzęgła elektromagnetycznych przełączających odpowiedni ruch oraz jego kierunek.

Sterowanie odbywa się wyłącznie przy pomocy przycisków umieszczonych na dwóch stanowiskach z przodu na wsporniku oraz z lewej strony przy stojaku.

Tablicę przyciskową pokazuje rys. 4. Przez zastosowanie sprzęgła elektromagnetycznych możliwe jest łatwe uzyskanie różnych cykliw automatycznych, do ustawiania których służy tablica z przełącznikami pakietowymi (rys. 5); np. frezowanie po obwodzie zamkniętym w płaszczyźnie poziomej lub pionowej, frezowanie wahadłowe. Do frezowania współbieżnego zastosowane jest kasowanie luzu w nakrętce przy pomocy tłoka hydraulicznego z osobną pompką i silnikiem. Przy ruchu przyspieszonym urządzenie to, w celu ochrony śruby pociągowej przed zużyciem, wyłącza się automatycznie.

Przy ruchu przyspieszonym możliwe jest np. jednocześnie włączanie urządzenia hydraulicznego, które opuszcza wspornik o 1 mm w dół, aby frez nie kaleczył powierzchni obrabianej.

Jedną z metod prowadzących do zwiększenia wydajności jest coraz szerzej ujmowana automatyzacja, która na obecnym etapie budowy obrabiarek rozpoczyna się od samoczynnych posuwów, zmienianych w sposób dowolny, często bezstopniowo, aby umożliwić otrzymanie najbardziej optymalnych warunków skrawania.

PRZEGŁĄD DOKUMENTACYJNY MECHANIKI

OPRACOWANY PRZEZ OŚRODKI DOKUMENTACJI

INSTYTUTU MECHANIKI PRECYZYJNEJ

I CENTRALNEGO BIURA KONSTRUKCJI URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH

Dodatek do miesięcznika „Przegląd Mechaniczny”

ROČNIK 6

WARSZAWA—LIPIEC 1955

Nr 7

Gwiazdkami, obok porządkowych liczb artykułów, oznaczone są publikacje znajdujące się w bibliotekach poszczególnych ośrodków.

OŚRODEK DOKUMENTACJI MECHANIKI PRECYZYJNEJ

Metaloznawstwo

98* 620.186.535.822.8:669.719 17

Reinacher G.: **Rozwój i osiągnięcia metalografii wysokotemperaturowej.** „Entwicklung und Ergebnisse der Hochtemperatur-Metallmikroskopie”. Z. Metallk. t. 45, Nr 7, lip. 54, s. 543; A4, 6 str., 2 fot., 14 rys., 13 poz. bibl. — Historyczny przegląd rozwoju metalografii wysokotemperaturowej od pierwszych modeli stolików grzewczych Oberhoffera w r. 1909 aż do ostatniej konstrukcji specjalnej kamery Leitz z r. 1951. Kamery do mikroskopów zwykłych i mikroskopów z odwróconym stolikiem typu Le Chatelliera. Konstrukcja kamery Leitz i jej zastosowanie do metalograficznych badań przemian temperaturowych.

99* 669-492.8:669.15.24.26-194:621.928.028.4:621-226.3 17

Składniki metalu porowatego. — Nowe możliwości zastosowania spiekanych proszków metalowych dla celów specjalnych. „Porous metal components. Potentialities of sintered metal powders for special uses”. Metal Treatm., t. 22, Nr 112, stycz. 55, s. 3; A4, 6 str., 3 fot., 1 rys., 6 poz. bibl. — Przegląd dotychczasowych badań nad możliwością zastosowania porowatych spieków (w szczególności proszku stali nierdzewnej typu 18/8) do produkcji filtrów, łopatek turbinowych oraz części samolotów narażonych na oblodzenie. Krótkie omówienie procesu produkcji.

100* 669.721.5:669.721.5.725.017 17

Mann K. E.: **Wpływ minimalnych zawartości berylu na własności stopów magnezowych.** „Ein Beitrag über die Wirkung kleinster Berylliumgehalte in Magnesiumlegierungen”. Z. Metallk., t. 46, Nr 1, stycz. 55, s. 17; A4, 7,5 str., 5 fot., 7 wykr., 2 mikrogr., 9 poz. bibl. — Wpływ bardzo małych (0,001 ÷ 0,006%) ilości berylu na własności stopów magnezu. Technika otrzymywania stopów i metody analizy chemicznej. Wpływ berylu na żarotwałość, wytrzymałość, wielkość ziarna, porowatość i odporność korozyjną stopów magnezu. Badania stwierdziły pozytywne oddziaływanie berylu.

101* 621.785.344:621.783.061 17

Brieger F.: **Urządzenia wytwarzające atmosfery ochronne z amoniaku.** „Anlagen zur Erzeugung von Schutzgas aus Ammoniak”. Z. Metallk., t. 45, Nr 7, lip. 54, s. 448; A4, 4,5 str., 4 fot., 6 rys., 1 wykr., 1 tabl. — Atmosfery ochronne z gazowego amoniaku uzyskuje się przez jego rozkład na 75% H₂, 25% N₂ w temperaturach powyżej 600°C (zwykle stosuje się temp. 700 ÷ 900°C). Do rozkładu amoniaku można stosować specjalne elektryczne piecyki komorowe zaopatrzone w żaroodporne węzownice (podano kilka konstrukcyjnych rozwiązań takich urządzeń do rozkładu amoniaku). Atmosfery amoniakalne nadają się do spajania, krótkotrwałego wyżarzania na czysto, hartowania stali. Obok opisanych urządzeń znajdują się w użyciu także wytwornice atmosfer ochronnych uzyskanych przez spalanie amoniaku.

102* 311.2:620.171.2:669.15.26.74.782-194 17

Łukomskij Ja. I., Lebiediewa N. K., Katkowa R. W.: **Statystyczne metody w zastosowaniu do badania stali (Cz. I).** „Statistisches Methoden in der Untersuchung von Stahl. I”. Standardizacja, Nr 1, stycz./luty 54, s. 19; A4, 8,5 str., 7 wykr., 4 tabl., 6 poz. bibl. — Wpływ zawartości składników stopowych oraz zanieczyszczeń na udułność stali 30 HGSA. Wykresy opracowano na podstawie danych statystycznych z 220 wytopów. Ustalono współczynniki zależności pomiędzy zawartością poszczególnych składników.

103* 311.2:620.171.2:669.15.26.74.782-194 17

Łukomskij Ja. I., Lebiediewa N. K., Katkowa R. W.: **Statys-**

tyczne metody w zastosowaniu do badania stali. Cz. II. „Statistisches Methoden in der Untersuchung von Stahl. II”. Standardizacja, Nr 2, marz./kw. 54, s. 47; A4, 4,5 str., 2 tabl. — Wyprowadzenie wzorów umożliwiających określenie prawdopodobnej udułności stali 30 HGSA na podstawie składu chemicznego. Wyniki otrzymane wykazują, że dla otrzymywania wysokiej udułności należy utrzymywać zawartości węgla, fosforu, manganu, chromu i krzemu w dolnych granicach, dopuszczalnych normą.

104* 621.783.2:621.365.5:669-134 17

Grzanie indukcyjne w szybkościowej produkcji odkuwek. „Induction heating in high-speed production forging plant”. Metal Treatm., t. 22, Nr 112, stycz. 55, s. 14; A4, 1,5 str., 3 fot. — Grzanie prądami w. cz. daje jednakową temperaturę blach, co ułatwia dobre płynięcie metalu w matrycy, a w wyniku właściwą i jednakową strukturę odkuwki. Opisano w skrócie indukcyjne urządzenie grzewcze z podwójnym zasobnikiem na blachy o grubości do 2,25”. Piec indukcyjny f-my Birlec Ltd. o mocy 200 kW.

105* 631.3 17

Wasiliew W. M.: **O podwyższeniu jakości maszyn rolniczych.** „O powyszenji kaczestwa sielskochozajstwiennych maszin”. Standardizacja, Nr 3, maj/czerw. 54, s. 32; A4, 3 str. — Omówienie szczegółów nowych norm radzieckich, w których zostały podwyższone wymagania odnośnie materiałów, obróbki cieplnej i warunków wykonania maszyn rolniczych, celem zapewnienia odpowiedniej jakości w eksploatacji.

Wytrzymałość materiałów

106* 620.172.2.087.45:621.317.39 17

Biermasz A. L.: **Budowa i własności elektrycznych tensometrów oporowych.** „Construction and properties of strain gauges”. Strain gauges 1952, Philips Techn. library, s. 1; B5, str. 8, rys. 4. — Różne typy tensometrów elektrooporowych w zależności od celu ich zastosowania. Warunki jakim winien odpowiadać drut oporowy, papier i klej stosowany do wyrobu tensometrów. Analiza wpływu odkształceń poprzecznych na czułość wskazań tensometrów. Krótki opis produkcji tensometrów typu wężykowego.

107* 620.172.2.087.45:621.317.39:531.71 17

Tatnall F. G.: **Zakres techniki badań przy użyciu naklepanych tensometrów elektrooporowych.** „Field testing techniques using the bonded — wire strain gauges”, ASTM Bull., Nr 199, lip. 54, s. 62; A4, 5 str., 1 fot., 24 rys. — Sposoby rozmieszczenia tensometrów elektrooporowych na przedmiotach badanych oraz odpowiadające im układy mostka Wheatstona w celach pomiaru momentu gnącego, skręcającego, sił rozciągających lub ściskających przy jednoczesnej kompensacji wpływu temperatury i zdublowaniu względnie uczerokrotnieniu wskazań przyrządu. Analiza naprężeń za pomocą układu rozetkowego tensometrów. Szereg ilustrowanych przykładów rozwiązań tensometrycznych w zastosowaniu do pomiarów dynamometrycznych, momentu kręcającego, naprężeń tnących, ciśnienia itp. oraz wzmianka o sposobie zatapiania tensometrów wewnątrz elementów betonowych.

107* 620.172.2.087.45:621.317.39 17

Boiten R. G.: **Technika naklejania i łączenia elektrycznych tensometrów oporowych.** „Technique of cementing and connecting strain gauges”. Strain gauges, 1952, Philips Techn. library, s. 32; B5, str. 18, fot. 13. — Bardzo szczegółowy opis sposobu naklejania, suszenia i zabezpieczania tensometrów elektrooporowych przed wilgocią. Opis

zawiera ilustrowany wykaz narzędzi i środków stosowanych do w.w. celu oraz uwagi odnośnie zachowania koniecznych środków ostrożności i rozpoznawania przyczyn powstałych błędów.

Powłoki ochronne nieorganiczne

108* 621.357.7:621.3.035.4:532.14 17
Kutzelnigg A.: **O gęstości kąpeli galwanicznych mierzonej w °Be.** „Über das Be-Gewicht galvanischer Bäder“. Metallwaren-Ind., u. Galvanotechn., t. 46, Nr 2, luty 55, s. 51; B5, 3,5 str., 2 wyk., 2 tabl. — Zalety pomiaru gęstości kąpeli galwanicznych w stopniach Baumego w praktyce. Podano zależność między ciężarem właściwym a stopniami Be oraz zmiany gęstości w °Be dla różnych soli stosowanych w galwanotechnice w stosunku do ich koncentracji. Pomiar gęstości w °Be może być wskaźnikiem wad w przyrządzaniu kąpeli takich jak niedokładne rozpuszczanie soli, złe obliczenie objętości kąpeli i stężenie elektrolitu.

108* 621.357.7.003.12 17
Luter E.: **Czynniki określające koszty produkcji w galwanotechnice.** „Faktoren zur Ermittlung der Betriebskosten in der Galvanotechnik“. Metallwaren-Ind. u. Galvanotechn., t. 46, Nr 1, styczeń 55, s. 12; B5, 7 str., 1 wyk., 1 tabl. — Analiza czynników wpływających na koszty produkcji w galwanotechnice, a mianowicie: zużycia prądu, anod i chemikaliów oraz kosztów specjalnych. Zużycie prądu na odtłuszczenie i proces pokrywania galwanicznego metalem może być zmniejszony w wypadku stosowania kąpeli o dobrej recepturze. Przy ogrzewaniu wani należy stosować okładziny izolujące, celem zmniejszenia strat ciepłych. Należy stosować anody wysokiej jakości jako najbardziej ekonomiczne, jak również prowadzić proces w ten sposób, aby nie uzupełniać zawartości metalu solami, które są kilkakrotnie droższe. Straty wynikające z przenoszenia elektrolitu na detalach są bardzo duże i wynoszą przy chromowaniu ok. 75% zużycia kwasu chromowego. Dalsze 20% zostaje porwane przez wyciąg. Znaczna część kosztów (3% w stosunku do ogólnego zużycia chemikaliów) przypada na koszty neutralizacji ścieków. Podano schemat dla obliczania kosztów produkcji w galwanizerniach.

109* 621.357.7:669.22.87 (088.8) 17
Kampschulte W.u.Cie.: **Sposób galwanicznego otrzymywania powłok srebrnych z elektrolitów cyjanikalicznych.** „Verfahren zum galvanischen Erzeugen von Silberüberzeugen aus zyanikalischen Elektrolyten“. Opis patentowy niemiecki (DB), Nr 921, 184, 21. 8.52; D. — Zastosowanie do wytwarzania galwanicznego powłok srebrnych elektrolitów z dodatkiem alkoholi nienasyconych (używanych dotychczas jedynie w kąpielach miedziowych) przez co uzyskuje się znaczne podwyższenie gęstości prądu. Tak otrzymane powłoki wykazują gładką, błyszczącą powierzchnię. Obserwuje się również podwyższenia twardości. Zalety te zachowane są gdy dodaje się do elektrolitu — dla podwyższenia wyblyszczania — dwusiarczek węgla albo sulfonowych, nienasyconych oksykwasów. Przykład: srebro jako srebrocyjanek potasu 30,0 (g/l); wolny cyjanek potasu 50,0; węglan potasu 40,0; wodorotlenek potasu 3,0; 1,4 butindiol 2,5; alkohol propargilowy 3,0. Wg Metallwaren-Ind. u. Galvanotechn. t. 46, nr 2, luty 55, s. 88.

110* 621.357.7:669.268:621-222(088.8) 17
Gerdien Hans: **Sposób otrzymywania pokrytych chromem powierzchni ślizgowych i bieżnych.** Opis patentowy niemiecki (DB) Nr 920,823, 21.10.54; D — Wynalazek odnosi się w szczególności do powierzchni ślizgowych cylindrów. (Wiadomo, że powłoka chromowa tych wyrobów wpływa silnie na zwilżalność, tak że praktycznie nie ma możliwości utworzenia potrzebnej do smarowania warstewki oleju). Podano tu sposób przeciwdziałania temu polegający na bruzdowaniu (Narbung) powierzchni za pomocą łuku elektrycznego. Najkorzystniej jest uczynić to przez zastosowanie jako przeciwelektrody przedmiotu uprzednio pochromowanego. Intensywność i forma łuku może być zmieniona w szerokim zakresie, przez co można osiągnąć pożądane efekty. Wg Metallwaren-Ind. u. Galvanotechn. t. 46, Nr 2, luty 1955, s. 88+.

111* 669.586 17
Kroos W.: **Co wybieramy? — cynkowanie mokre czy suche?**

„Was Wählen wir? Nass oder Trockenverzinkung“. Metall-oberfl., Ausg. B, t. 7, Nr 3, marz. 55, s. 38 D; A4, 1 str. — Zalety i wady procesów otrzymywania powłok cynkowych przez zanurzanie w roztopionym cynku (na mokro) oraz przez zanurzanie w roztopionym chloorku cynku w temp. 220°C. (na sucho): Zasady którymi należy się kierować przy wyborze tych metod.

112* 621.357.7:669.38 17
Dettner H. W.: **„Galwanizerskie kąpiele cyjankowe do miedziowania a zwłaszcza kąpiele pracujące z dużą wydajnością“.** Zyanidische Kupferbäder, insbesondere Hochleistungsbäder. Metalloberfl. Ausg. B, t. 7, Nr 3, marz. 55, s. 33B; A4, 3 str., 2 tabl., 15 poz. bibl. — Przegląd kąpeli stosowanych do elektrolitycznego osadzania miedzi z podziałem na kąpiele do otrzymywania powłok miedziowych jako podkładowych, kąpiele z dodatkiem soli Rochelle (winian sodowo-potasowy) oraz kąpiele cyjankowe pracujące z dużą wydajnością (do 99%) prądową. Omówiono wpływ różnych czynników na proces miedziowania, takich jak przygotowanie powierzchni, skład, temperatura i pH kąpeli, gęstość prądu, zanieczyszczenia kąpeli itp.

113* 621.357.7:621.3.035.224:669.38 17
Anody miedziowe z dodatkiem fosforu. „Kupferanoden mit Phosphorzusatz“. Metalloberfl. Ausg. A, t. 9, Nr 3, marz. 55, s. 45A; A4, 0,5 str. — Krótka notatka na temat zastosowania w zakładach American Brass Co. w procesach galwanicznego miedziowania anod miedziowych z dodatkiem 0,2 ÷ 0,3% fosforu. Zastosowanie tego rodzaju anod daje cały szereg korzyści takich jak podwyższenie wydajności prądu o 10 ÷ 15%, niedopuszczanie do tworzenia się szlamu anodowego oraz szereg innych.

114 621.793.3:535.391.2 17
Radio Corp. of America: **Otrzymywanie powłok z lustrzanym połyskiem.** „Formation of reflecting coatings“. Opis patentowy amerykański, Nr 2 689 191, 14.9.54; D. — Opis procesu osadzania powłok o wyglądzie lustrzanym na powierzchniach przedmiotów przez działanie na powierzchnię roztworem nie zmydlających się żywicy węglowodorowych i chlorowanych wosków węglowodorowych w lotnym rozpuszczalniku. Po jego wyparowaniu, na pozostałej powłoce woskowo-żywicznej kładzie się warstewkę metaliczną za pomocą redukcji chemicznej. Wg Plating, t. 42, Nr 1, styczeń 55, s. 84. +

115* 621.922.7 17
Nowa tarcza polerska. „Eine neue Polierscheibe“. Metallwaren-Ind. u. Galvanotechn., t. 46, Nr 1, styczeń 55, s. 26; B5, 1 str., 2 fot. — Opis tarczy polerskiej o wysokiej jakości, szybko pracującej i trwalszej o 30% od dotychczas stosowanych. Pierścienie sukienne są impregnowane organiczną substancją o charakterze tłuszczu oraz posiadają 6 otworów i 12 kanałów dla cyrkulacji powietrza wewnątrz tarczy.

116* 621.921.9:661.718.5 17
Burkart W.: **Czy pasty polerskie mogą zawierać olej silikonowy?** „Solen Pasten Siliconöl enthalten“. Metallwaren-Ind. u. Galvanotechn., t. 46, Nr 1, styczeń 55, s. 34; B5, 1 str. — Zarzuty stawiane pastom polerskim, zawierającym oleje silikonowe, jakoby powodowały one złą jakość pokrycia galwanicznego wskutek niemożliwości ich usunięcia z powierzchni metalu, są wg autora zbyt uogólnione. Jeśli pasta zawiera odpowiednio dobrany olej silikonowy w określonej ilości i prawidłowo wprowadzony do pasty, wyniki są pozytywne. Połysk zostaje zwiększony, czas polerowania skrócony, a pastę usuwa się łatwo za pomocą trójchloroetyleny.

117 620.191.2:620.197.2(088.8) 17
Kromite products Co: **Proces usuwania rdzy i przeciwdziałanie dalszemu rdzewieniu.** „Process of removing rust and inhibiting further rusting“. Opis patentowy amerykański Nr 2 690 983, 5.10. 54; D. — Metoda usuwania rdzy ze stopów żelaznych z powłoką chromową. Zardzewiałą powierzchnię z powłoką chromową zwilża się wodą i wyciera ścierką, na której znajduje się mała ilość glinokrzemianu wapnia, po czym wyciera się powierzchnię do sucha. Wg Plating t. 42, Nr 1, styczeń 55, s. 86. +

118* 620.197.004.4 17
Panhauser: **Ochrona metali przed korozją.** „Rostschutz von Metallen“. Metallwaren-Ind. u. Galvanotechn. t. 46, Nr 1, styczeń 55, s. 19; B5, 2 str. — Sposoby ochrony międzyoperacyjnej oraz w czasie magazynowania, rodzaje smarów i olei antykorozyjnych i ich stosowanie. W szcze-

gólności poleca się stosowanie nowoczesnych środków ochrony czasowej, takich jak: tworzywa sztuczne stopione lub rozpuszczone w rozpuszczalnikach organicznych: tzw. „Cocon” to jest okładzina z materiału (tkanina szklana) impregnowanego roztworem tworzywa sztucznego. Podano także zalety papierów antykorozyjnych zawierających inhibitory gazowe.

119 621.357.7:621.774.3(088.8) 17
Bart S.: **Metoda i aparat do elektrolitycznego platerowania**

OŚRODEK DOKUMENTACJI KONSTRUKCJI URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH

58* 621.86(87:061.4/43) 16
Targi Lipskie. „Technische Messe Leipzig”. Fördern u. Heben. t. 4, Nr 11, list. 54, s. 769; A4, 4 str., 20 fot., 1 rys. — Opisano ekspozyty wystawy w Lipsku z dziedziny dźwignic. Ciężkie żurawie kolejowe produkcji NRD, żurawie portowe, żurawie budowlane. Elektrowciągi, koparki wieloczerpakowe, drobne maszyny budowlane. Polski żuraw samojezdny (Październik r. 36). Charakterystyki techniczne wymienionych maszyn.

59* 621.873.001.24 16
Thomas H.: **Czy liczymy prawidłowo?** Rechnen wir richtig? Fördern u. Heben. t. 4, Nr 11, list. 54, s. 757; A4, 1,5 str., 1 rys. — Przyczynek do obliczania napędów dźwignic. Zwrócono uwagę na znaczenie momentu rozruchowego silnika elektrycznego napędzającego żuraw czy sunnicę. Ten właśnie moment (a nie moment nominalny) powinien być brany jako wyjściowy przy wytrzymałościowych obliczeniach wg normy DIN 120. Wielkość dotychczas popełnionych błędów zilustrowano konkretnym przykładem obliczeniowym.

60* 621.873.3/7 16
Kogan I. J.: **Rurowy żuraw wieżowy BTK-100.** „Trubczatyy baszennyy kran BTK-100”. Mechaniz. Stroit. t. 12, Nr 1, stycz. 55, s. 22; A4, 3 str., 2 fot., 5 rys., 1 tabl. — Żuraw BTK-100 jest przeznaczony dla budowy wysokich (do 14 p.) budynków. Żuraw ten jest dalszym rozwinięciem konstrukcji żurawia rurowego BTK-30. Udźwig żurawia zmienia się w zależności od wysięgu i wysokości podnoszenia od 2,5 ÷ 10 t. Schemat pracy i montażu żurawia. Bliższe omówienie konstrukcji.

61* 629.119.4 16
Urządzenie zabezpieczające żurawie samochodowe przed przeciążeniem. Un dispositif de sécurité pour les grues automobiles. Techn. mod. t. 46, Nr 7, lip. 54, s. 278; A4, 1 str., 2 rys. — Urządzenie ma na celu ochronę żurawia samochodowego przed złamaniem części lub przewróceniem się wskutek przekroczenia dopuszczalnego udźwigu. Dostosowanie udźwigu do wysięgu. Zwiększenie wydajności pracy żurawia dzięki lepszemu bezpieczeństwu pracy. Opis działania dwóch urządzeń wskazujących przeciążenie żurawia za pomocą dzwonka elektrycznego i światła alarmowego.

62* 629.114-445.7 16
Wózek widłowy wysokiego podnoszenia z masztom obrotowym. „Fork lift truck with a slewing mast”. The Engineer, London, t. 199, Nr 5165, stycz. 55, s. 103; A3, 1,5 str., 1 fot., 1 rys. techn. — Przedstawiony typ wózka widłowego umożliwia wykorzystanie go do przewożenia wzdłuż wąskich prześięci i korytarzy długich belek. Osiąga się to przez obrót masztu wózka, dzięki czemu belki są ułożone na widłach zgodnie z kierunkiem jazdy. Udźwig 12000 funtów (ca 445 kg) przy wysuwie widła 24 cale (ca 610 mm).

63* 621.867.002.68:621.91 16
Assauer H.: **Nowoczesny transport wiórów w przemyśle metalowym.** „Neuzeitliche Späneförderer in der Metallindustrie”. Fördern u. Heben. t. 4, Nr 11, list. 54, s. 791; A4, 1,5 str., 5 fot. — Opisano zespół przenośników opatentowany pod nazwą System Wissmanna (DP 867935), służący do odprowadzania wiórów od obrabiarek na hali fabrycznej. Dane techniczne i eksploatacyjne zespołu zainstalowanego w jednej z fabryk przemysłu metalowego.

64* 621.86.062:658.28 16
Hyler J. E.: **Magnetyczne „muskuly” dla ciężkiego transportu.** „Magnetic muscles for heavy handling”. Flow. t. 9, czerw. 54, s. 86; A4, 5 str., 12 fot. — Omówiono zalety stosowania chwytaków magnetycznych. Specjalne konstrukcje chwytaków dostosowane do kształtu podnoszonych elemen-

tów oraz chwytaki uniwersalne. Wyposażenie wózka widłowego w chwytak elektromagnetyczny. Podnoszenie przedmiotów o podwyższonej temperaturze. Niektóre dane i wskazówki eksploatacyjne.

65* 656.135:656.2:656.3 16
Müller H. R.: **Bocznica kolejowa czy samochody ciężarowe w transporcie pozazakładowym.** „Gleisanschluss oder Lastkraftwagen im ausserbetrieblichen Förderwesen”. Fördern u. Heben. t. 4, Nr 10, paźdz. 54, s. 702; A4, 3,5 str., 3 schem., 2 tabl. — W związku z trudnością ogólnego rozwiązania pytania zawartego w tytule, rozważono szereg typowych przypadków, dla których przeprowadzono dokładne obliczenia (kalkulacje kosztów transportu pozazakładowego). Wzory te ułatwiają w praktyce wybór właściwego pod względem ekonomicznym rodzaju transportu.

66* 621.867.23:622.647.21 16
Schaeffer W.: **Problemy konstrukcji przenośników taśmowo-linowych i ich rozwiązania.** „Probleme der Gurtförder-technik und ihre Lösung”. Fördern u. Heben. t. 4, Nr 9, wrzes. 54, s. 567; A4, 10 str., 2 fot., 19 rys., 1 wykr., 8 poz. bibl. — Omówiono nowe rozwiązania opatentowanego w 1885 r. przenośnika taśmowo-linowego: w brzegach taśmy nawleczone są dwie liny nośne, które biegnąc jedna tuż obok drugiej, tworzą z taśmą rurę o przekroju podobnym do zawężonej górą litery U. Podano wskazówki co do zastosowania opisanego typu przenośnika oraz jego rozwiązania specjalne.

67* 693.5.002.52:621.867.63 16
Kürten R. B.: **Przenośnik do zanurzeniowego smołowania kamieni.** „Förderanlage zum Tauchen und Teeren von Steinen”. Fördern u. Heben. t. 4, Nr 11, list. 54, s. 789; A4, 1,5 str., 5 fot. — Przy produkcji pewnych rodzajów kamieni sztucznych konieczne jest zanurzanie ich w czasie procesu produkcyjnego w smołę. Do tego celu zastosowano przenośnik podwieszony łańcuchowy (kolejkę jednoszynową podsufitową), którym w kontenerach przewożone są kamienie poprzez piec tunelowy do kadzi ze smołą. Nad kadziami tor przenośnika zbiega nieco w dół zanurzając kamienie w smołę, a następnie wraca do dawnego poziomu. Zamieszczono dane eksploatacyjne tego przenośnika.

68* 625.92 16
Hunziker F.: **Postęp w budowie jednolinowych kolejek osobowych.** „Fortschritte im Bau von Einseil-Personenschwebbahnen”. Z. VDI. t. 96, Nr 21, lip. 54, s. 722; A4, 3 str., 2 fot., 4 rys. — Opisano konstrukcję dwóch kolejek jednolinowych oddanych do użytku do ruchu turystycznego w Szwajcarii. Dane eksploatacyjne, szczegółowy opis urządzeń bezpieczeństwa.

69* 725.4:658.28:621.86/87 16
Martz O.: **Planowanie założeń projektowych fabryki.** „Planung von Fabrikgrundrissen”. Fördern u. Heben. t. 4, Nr 11, list. 54, s. 764; A4, 5 str., 7 rys., 3 tabl. — Opisano prace wstępne projektu średniej wielkości fabryki przemysłu maszynowego. Projekt przebiegu materiałów; wyniki zapotrzebowanie środków transportu bliskiego; dobór właściwego rodzaju tych środków. Karty przebiegu materiałów. Wnioski dla założeń projektu fabryki.

70* 621.879.36:624.134*324 16
Kuźniecowa F. F.: **Zastosowanie koparki ET-352 do kopania rowów przy skrawaniu zamarzniętej ziemi.** „Primienienie transzejnowo ekskawatora ET-352 dla riezania miorzłowo grunta”. Stroit. Promysl. Nr 10, paźdz. 54, s. 11; A4, 3 str., 4 fot., 1 rys., 1 tabl. — Opis urządzenia do skrawania zamarzniętej ziemi montowanego na koparce ET-352 do kopania rowów. Wyniki miesiecznej, próbnej pracy tego urządzenia na w.w. koparce. Dane liczbowe odnośnie wydajności zależnej od sposobu skrawania zamarzniętej ziemi. W wyniku przeprowadzonych prób ustalono najekonomicz-

niejszy sposób skrawania. Zalety konstrukcyjne wymienne-go wyposażenia. Rysunek konstrukcyjny noża.

71* 621.879.2-522 16
Koparka o napędzie hydraulicznym. „L' hydropelle” „Poclain”. Rev. gen. Routes. t. 24, Nr 266, marz. 54, s. 105; A4, 1,5 str., 2 fot., 1 rys. — Zalety napędu hydraulicznego lekkiej koparki: niska cena, możliwość zastosowania różnych wyposażań roboczych, niskie koszty eksploatacji. Zalety podwozia samochodowego: możliwość pracy na pochyłości, łatwość przewożenia bez dodatkowych urządzeń.

72* 621.869-82 16
 Overlach H.: **Nowa ładowarka z napędem hydraulicznym.** „Neuer vollhydraulischer Umlader”. Fördern u. Heben. t. 4, Nr 6, czerw. 54, s. 299; A4, 2 str., 5 fot. — Opisano konstrukcję ładowarki chwytakowej, samojezdnej na podwoziu ogumionym o napędzie hydraulicznym wszystkich ruchów roboczych. Napęd jazdy i pomp hydraulicznych silnikiem spalinowym. Dokładne dane techniczne ładowarki (nośność 2,3 t).

73* 621.879.16 16
 Aveling-Barford: **Spycharka podręczna gąsienicowa.** „Calfdozer”. Engineering t. 176, Nr 4582, list. 53, s. 652; A3, 0,5 str., 1 fot. — Mała spycharka gąsienicowa, o napędzie silnikiem jednocylindrowym, wyposażona w lemiesz szerokości 4,5 stóp (ok. 1,35 m), który może być ustawiony pod kątem do kierunku jazdy, lub w urządzenie do ścinania twardej ziemi.

74* 621.879.16:629.114.2 16
Przedstawiamy uniwersalny spychacz na traktorze. „Introducing international drott 4-in-1 skid shovel”. Brick and Clay Record, stycz. 55, s. 23; A4, 1 str. 4 fot. — Dwuszcękowy chwytak zamontowany na traktorze. Przez manipulowanie selektorem hydraulicznym układ szczęk względem siebie może być tak dobrany, iż umożliwia wykonywanie pracy: spychacza, szufli mechanicznej lub chwytaka.

75* 622.331:621.879.36 16
 Gelber S. B., Gaupl G. A.: **Koparka do torfu dla nieelektryfikowanych przedsiębiorstw wydobywania torfu.** „Torfianoj ekskawator dla nieelektryfikowanych torfopredpriyatij”. Torf. Promysl. t. 32, Nr 1, stycz. 55, s. 13; A4, 1,5 str., 1 fot., 1 rys., 1 tabl. — Wskutek wad w dotychczasowych maszynach do wydobywania torfu skonstruowano koparkę UTEP (jednorzędowa, wieloczerpakowa) na gąsienicowym podwoziu; napęd z lokomobili P-3. Po przeprowadzeniu robót próbnych z prototypem koparki przewiduje się produkcję takich koparek. Charakterystyka techniczna omawianej koparki.

76* 625.08 16
 Manujłow J. G.: **Nowe maszyny do budowy dróg.** „Nowyje doroznostroitielnyje masziny”. Mech. Stroit. t. 12, Nr 1, stycz. 55, s. 18; A4, 3,5 str., 4 fot.; 3 rys. — Przeprowadzono próbne prace z prototypem zgarniarki D-222 A, który dzięki unowocześnieniu posiada średnią pojemność nie 5,3 m³ a 6,4 m³ oraz ciężar całości zmniejszony o ok. 500 kg. Wyniki prób, schemat nowego rozrządu linowego. Podwójna zgarniarka D-183 (dwie zgarniarki o pojemności 2,25 m³). Nowa równiarka nasypów D-327 jest urządzeniem wymiennym do seryjnej spycharki D-271. Wibrator D-190 A do zagęszczania warstw betonu na głębokości do 600 mm, każde z tych urządzeń zostało bliżej omówione. Podano rysunki. Schemat kinematyczny wibratora D-190 A.

77* 624.138:534 16
 Żigałow A. T.: **Wibratory do zagęszczania gruntu.** „Wibraciiionnye masziny dla uplotnienija grunta”. Mech. Stroit. t. 11, Nr 10, paźdz. 54, s. 17; A4, 4,5 str., 2 fot., 2 rys., 4 wykry., 1 tabl. — Wibrator DM-15 jest zespołem dwu mniejszych wibratorów i służy do ubijania mas ziemi przy budowie zapór i grobli. Takie same przeznaczenie posiada wibrator S-315 zbudowany na zasadzie wibratora DM-15, lecz w przeciwieństwie do DM-15 odrywający się od podłoża przy pracy. W obszernym omówieniu konstrukcji obydwu urządzeń podano również ich charakterystyki i wykresy

obrazujące zależność ciężaru właściwego zagęszczonego gruntu w zależności od odległości od powierzchni.

78* 625.084:629.11.012 16
 Ulianow N. A.: **Określenie parametrów walców na kołach ogumionych.** „Opriedielenie paramietrow katkow na pnevmaticzeskich szinach”. Mechaniz. Stroit. t. 11, Nr 10, paźdz. 54, s. 22; A4, 6,5 str., 3 fot., 3 rys., 3 wykry., 6 tabl., 4 poz. bibl. — Tylko przy właściwym wyborze zasadniczych parametrów walca na kołach ogumionych można uzyskać jego maksymalną wydajność. W wyniku prób z walcem doświadczalnym ustalono jego parametry zasadnicze (ciśnienie powietrza w oponach, ciężar całkowity walca, ilość przejazdów). Wyniki prób są poparte wykresami i danymi liczbowymi, ujętymi w tablicach.

79 625.735 16
 Lecomte P., Chartier R.: **Zagadnienie oczyszczania rowów i równania poboczy drogowych.** „Le problème de l'enlèvement des terres de curage de fossés et de décapage d'accotements”. Rev. gen. Routes. t. 24, Nr 268, maj 54, s. 95; A4, 4 str., 13 fot. — Rodzaje maszyn używanych do pogłębiania rowów drogowych i równania poboczy drogowych. Praktyczne wyniki stosowania ładowarek z czepakiem przedsiębiornym. Koparki jednoślzłkowe. Ładowarki o ruchu ciągłym, wyniki zastosowania, zalety i wady.

80* 625.768.5 16
 Graczev W. A., Jakowlew S. M.: **Ślimakowo-wirnikowy odśnieżacz RST-2.** „Szniekorotornyj śniegocozistitiel RST-2”. Mechaniz. trudoj. Rabot. t. 9, Nr 1, stycz. 55, s. 47; A4, 1 str., 2 fot., 2 tabl. — Odśnieżacz RST-2 jest urządzeniem, które może być montowane na traktorze gąsienicowym DT-54. Śnieg jest porwany dwoma ślimakami, które podają go na wirnik a ten odrzuca daleko w bok. Bliższe omówienie konstrukcji. Dane liczbowe. Wyniki prób. Odśnieżacz RST-2 jest przeznaczony do usuwania śniegu przy układaniu szyn kolejki wąskotorowej w zimie; może być stosowany i w innych okolicznościach a także przy ładowaniu torfu.

81* 691.8:693.55 16
 Łubieniec G. K.: **Próba wykonania i montażu składanych konstrukcji żelbetowych.** „Opyt izgotowlenija i montaža obornych żelezobetonnnych konstrukcij”. Stroit. Promysl. t. 32, Nr 10, paźdz. 54, s. 2; A4, 4,5 str., 6 fot., 2 rys., 1 tabl. — Produkcja znormalizowanych elementów konstrukcji żelbetowych stanowi oddzielną gałąź przemysłu. Mechanizacja prac przy produkcji i montażu prefabrykatów. Zastosowanie żurawi na podwoziach samochodowych gąsienicowych i kolejowych. Suwnice do produkcji segmentów rur betonowych. Skrócenie robót i obniżenie ich kosztów.

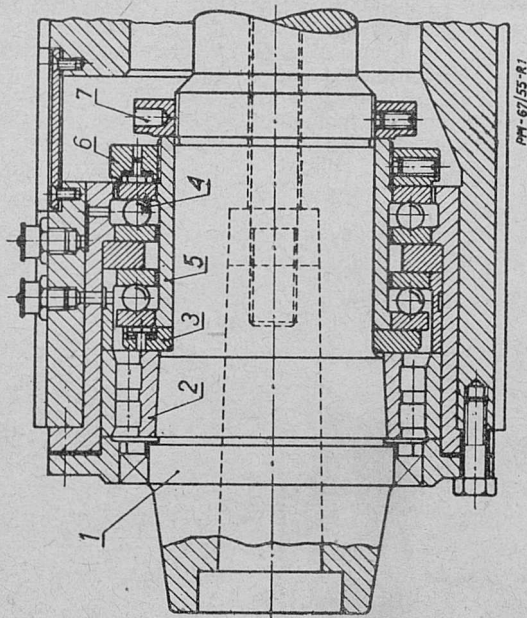
82* 621.896:061.4 16
 Martyrer E.: **Pompy i rozdzielacze układów smarowania.** „Pumpen und Verteilerschmieranlagen”. Z. VDI. t. 96, Nr 19, lip. 54, s. 577; A4, 5 str., 5 fot., 7 rys., 1 schem., 2 tabl., 4 poz. bibl. — Na tle rozwiązań konstrukcyjnych układów smarowania eksponatów wystawy w Hannoverze 1954 oraz wystawianych elementów układów smarowania podano ogólne zasady centralnego smarowania maszyn. Dane strat ciśnienia w rurociągach w zależności od rodzaju smaru, temperatury, otoczenia, średnicy rurociągu i jego długości. Opisy konstrukcji rozdzielaczy smaru i smarownic. Zdalne, samoczynne sterowanie smarownic.

83* 629.1-445.2.014.513:621-82:614.896 16
 Steinert K.: **Hydrauliczne kierowanie.** „Hydraulische Spurlhaltung”. Fördern u. Heben. t. 4, Nr 11, list. 54, s. 774; A4, 2,5 str., 2 rys., 2 wykry., 1 tabl. — Opis urządzenia hydraulicznego, za pośrednictwem którego steruje się mechanizmem skrętu przednich kół wózka platformowego. Urządzenie to eliminuje wpływ nierówności drogi na dźwignie sterowania. Unika się w ten sposób nieprzewidywalnych uderzeniowych oddziaływań dźwigni na rękę kierowcy. Dane eksploatacyjne dla różnych nawierzchni, prędkości jazdy i obciążeń wózka.

Niniejszy Przegląd Dokumentacyjny zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu mechaniki. Pełna dokumentacja ukazuje się w postaci kart dokumentacyjnych wydawanych przez Centralny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej (Warszawa, al. Niepodległości 188). CIDNT przyjmuje prenumeratę kart dokumentacyjnych, która może obejmować zarówno całą dokumentację naukowo-techniczną, jak i oddzielne jej działy lub poszczególne zagadnienia i tematy techniczne. CIDNT wykonuje (za zwrotem kosztów) fotokopie i mikrofilmy publikacji objętych zarówno przeglądem dokumentacyjnym jak i kartami dokumentacyjnymi.

Stałe zwiększanie szybkości skrawania i posuwu prowadzi do skracania czasu roboczego. Zwiększając szybkość skrawania, należy w budowie obrabiarek i projektowaniu metod obróbki zwrócić uwagę, że skrócenie czasów pomocniczych obróbki jest szczególnie ważnym zadaniem.

Wiąże się z tym zmniejszenie czasów jałowych, co osiąga się przez stosowanie szybkich ruchów ustawczych dla suportów, zmechanizowanie wszystkich przełączeń napędowych, zaciskanie suportów, stojaków, belek i urządzeń mocujących przedmioty obrabiane, przez wprowadzenie okresowej kontroli samoczynnej wymiarów obrabianego przedmiotu itp..



Rys. 6. Sprzęgło elektromagnetyczne wielopłytkowe; 1 — obudowa zewnętrzna, 2 — rdzeń z cewką, 3 — tuleja, 4 — kotwica, 5 — nakrętkę regulacyjna, 6 — płytkę niemagnetyczną, 7 — płytkę zewnętrzną, 8 — płytkę wewnętrzną, 9 — płytkę dociskową (w wyk. mokrym), 10 — pierścień ślizgowy, 11 — pierścień izolujący, 12 — tarcza izolująca, 13 — cewka.

Dużą oszczędność na czasie dają takie urządzenia, które umożliwiają umocowanie nowego przedmiotu na chwilę przed zakończeniem obróbki poprzedniego. Zmniejszenie czasów jałowych i skrócenie czasu obróbki uzyskuje się również przez wykonywanie operacji w jednym mocowaniu różnymi narzędziami, które jedne wykonują obróbkę zgrubną, a drugie — obróbkę wykańczającą.

Następny krok do dalszej automatyzacji stanowią tzw. sterowania programowe, które rozkładają cały cykl automatyczny na szereg elementarnych odcinków, wymagających innych warunków skrawania. Dla realizowania zmian warunków skrawania stosowane było dotychczas sterowanie hydrauliczne, które obecnie jest zastępowane przez sterowanie kombinowane elektro-hydrauliczne lub mechaniczne ze sprzęgłami elektromagnetycznymi.

Sprzęgła elektromagnetyczne w zastosowaniu do napędów posuwów wielu obrabiarek umożliwiają łatwo otrzymanie stosunkowo prostymi środkami różnicznych kombinacji w zakresie kierunków posuwów, szybkich przesuwów, prędkości. Sterowanie odbywa się wtedy najczęściej automatycznie zderzakami elektrycznymi.

Sprzęgła elektromagnetyczne wielopłytkowe są obecnie coraz szerzej stosowane nie tylko w obrabiarkach, ale również w prasach, w urządzeniach dźwigowych, transportowych, maszynach tekstylnych i drukarskich. Rys. 6 przedstawia typowe rozwiązanie takiego sprzęgła w wykonaniu firmy Stromag. Konstrukcja ta różni się od rozwiązań dawniej stosowanych tym, że obwód magnetyczny nie zamyka się przez płytki, lecz przez kotwicę 4, wskutek tego mogą być zastosowane zwyczajne płytki jak w każdym sprzęgle ciernym.

Sprzęgło posiada średnicę nieco większą w stosunku do sprzęgła wielopłytkowych dźwigniowych, lecz jest za to krótsze. Cewka jest zasilana prądem stałym o napięciu 12 lub 24 wolt. Sprzęgło może pracować w oleju.

Obsługa obrabiarek znacznie uprościła się również dzięki zastosowaniu centralnych stanowisk w jednym lub kilku

miejscach, przy czym urządzenia sterownicze są łatwe do obsługi, a poszczególne włączenia są sygnalizowane odpowiednimi lampkami kontrolnymi (rys. 4).

W obrabiarkach ciężkich dokładne ustawienie narzędzia na wymiar znacznie ułatwiają stosowane urządzenia do impulsowania bardzo małych przesuwów, np. o wielkość 0,01 mm.

Należy zwrócić uwagę, że automatyzacja ruchów różnych elementów obrabiarki nie zawsze daje skrócenie czasu. Stwierdzić można, że przy krótkich przesuwach robotnik może dosunąć stół ręcznie równie szybko lub szybciej niż samoczynnie. Nie oznacza to jednak, że automatyzacja ruchów postępowo-zwrotnych w podobnych wypadkach jest niecelowa, ułatwia ona bowiem robotnikowi obsługę maszyny oraz wprowadza ciągły rytm w pracy, niemożliwy przy ruchach ręcznych.

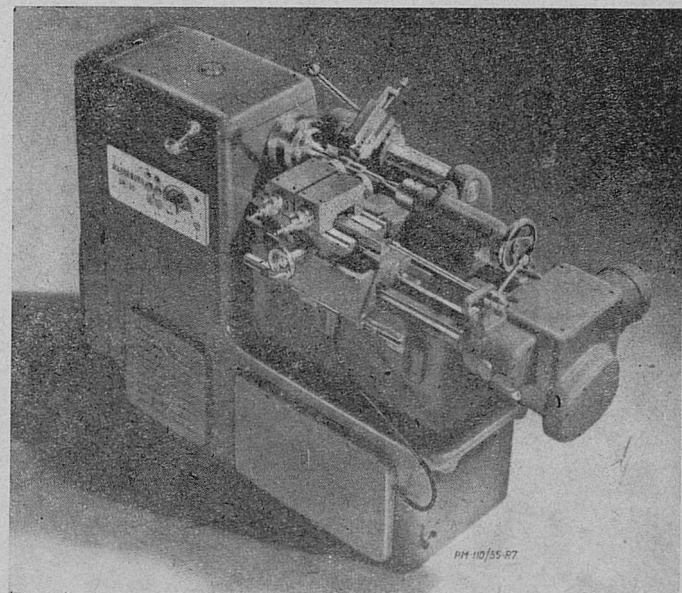
Jako specjalną formę automatyzacji obrabiarek należy uznać obróbkę kopiową wg szablonu lub wg wzorcowego przedmiotu. Ten sposób obróbki dzięki swym niezaprzeczalnym zaletom jest coraz szybciej i szerzej wprowadzany specjalnie w produkcji masowej. Obecnie rzadziej spotyka się nowe tokarki lub frezarki bez urządzeń kopiujących, a nawet starsze wykonania tych maszyn mogą być zmodernizowane dzięki zastosowaniu tych urządzeń. Kopiowanie przechodzi od tokarek i frezarek na inne typy np. tokarki karuzelowe, strugarki, dłutownice, a nawet szlifierki, gdzie stosowane jest obciążanie tarczy szlifierskiej kształtowej przy pomocy diamentu osadzonego w suporcie kopiującym.

Obróbka kopiowa jest coraz bardziej automatyzowana. Stosowane jest np. zgrubne toczenie kopiowe pierścieni łożysk tocznych oraz toczenie na gotowo przy użyciu podajników; w ten sposób z tokarki powstaje pełny automat.

Dokładność kopiowania jest znacznie powiększona przez zastosowanie czujników elektrycznych, które poprzez odpowiedni wzmacniacz elektronowy sterują cylinder roboczy hydrauliczny.

Urządzenia kopiujące stanowią w przeważającej części wyposażenie dodatkowe do normalnych tokarek, ale obok tego coraz więcej widać tokarek kopiarek przeznaczonych jedynie do toczenia kopiowego, i które służyć mogą, przy prawie pełnej automatyzacji, do najróżnorodniejszych robót tokarskich. Należy zauważyć, że tokarki te wypierają coraz bardziej tokarki wielonożowe.

Z tokarek produkcyjnych półautomatycznych należy wymienić tokarkę zunifikowaną znanej wytwórni Magdeburg



Rys. 7. Zautomatyzowana tokarka typu DXHK32 (NRD) w wykonaniu hydraulicznym. Przelot nad łożem 320, długość toczenia 250—500 mm, $n = 250-2800$ obr/min, $p = 0,06-0,96$ mm/obr.

(NRD) typ DXH 32 pokazanej na rys. 7. Maszyna ta w oparciu o podstawowe elementy takie, jak łożo z podstawą, wrzeciennik z napędem, skrzynka posuwów oraz płyta suportowa, wykonywana jest z różnym wyposażeniem przystosowującym tokarkę do wielorakich zastosowań.



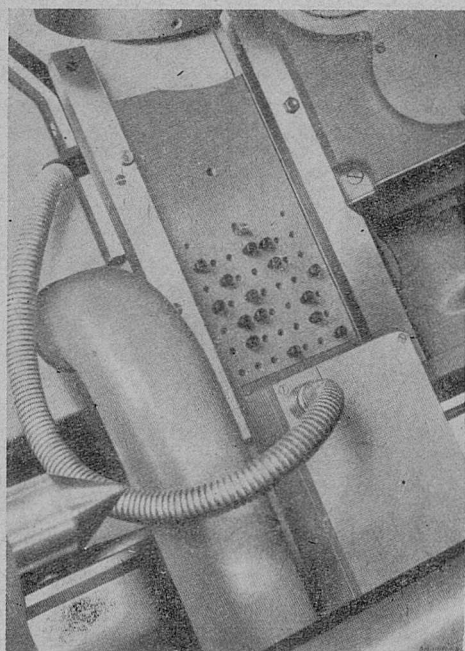
Rys. 8. Tokarka kopiarka f-my Magdeburg. Największa średnica wydajnie obrabiana 125 mm — długość toczenia 1250 lub 1600 mm, zakres obrotów 140–2240 obr/min, moc silnika 15 kW.

Z urządzenia do toczenia kopiowego za pomocą kopiału hydraulicznego możliwe jest toczenie wszelkich wałków kształtowych. Kopiał wraz z szablonem umieszczony jest z przodu. Praca może odbywać się w cyklu zamkniętym, przy czym nóż po skończeniu skrawania odsuwa się do tyłu i wraca szybkim ruchem do wyjściowego położenia. Umieszczony z tyłu obrabiarki — na prowadnicy okrągłej — suport wielonożowy do wcinania, uruchamiany ręczną dźwignią, pozwala na wykonywanie wszelkich podtoczeń.

Tokarka typu DXM 32 wykonywana jest również jako wielonożówka. W tym przypadku na suporcie przednim ustawiane są dwa lub więcej imaków wielonożowych w kształcie tulei przesuwanych za pomocą typowego dla wielonożówek liniału.

Jako jeszcze dalsze wykonanie omawianej tokarki należy podać przystosowanie jej do obróbki pierścieni łożysk tocznych; w tym wypadku zastosowany jest specjalny suport poprzeczny z urządzeniem do toczenia kształtowego bieżni kulek lub rolek.

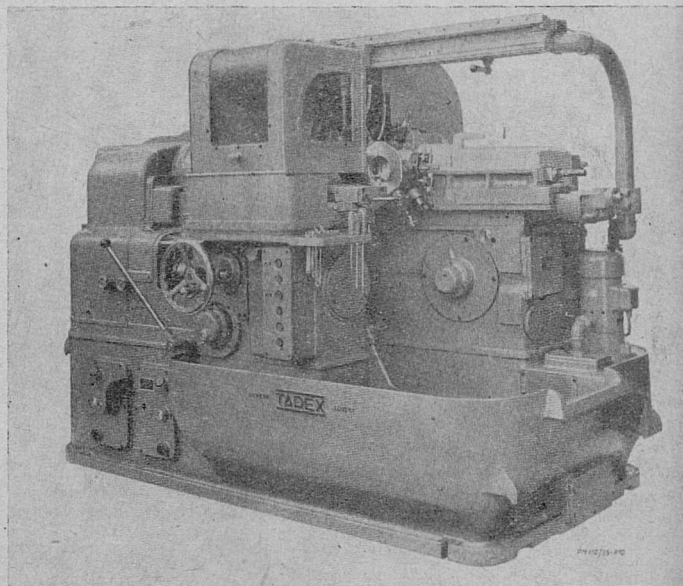
Interesujące jest rozwiązanie napędu głównego tokarki. Wrzeciono jest napędzane za pomocą pasków klinowych z tyłu maszyny od reduktora obrotów znajdującego się u dołu w podstawie. Reduktor ten skrzynkę przekładniową zębatą przelacza dwoma sprzęgłami elektromagnetycznymi, co w połączeniu z silnikiem dwubiegowym daje 4 prędkości obrotowe wrzeciona, które mogą być zmieniane podczas skrawania. Dodatkowa przekładnia odbocznikowa znajduje się we wrzecienniku i jest sterowana ręczną dźwignią.



Rys. 9. Mechanizm sterujący automatykę tokarki kopiarki z użyciem tzw. kart dziurkowanych. Po włożeniu karty wciska się w jej otwory widoczne przetyczki włączające odpowiednie kontakty elektryczne

Tokarka f-my Magdeburg (rys. 8) ma tzw. automatykę o pięciu przejściach noża, w czasie których nóż skrawa odpowiednio warstwy początkowe zgrubnie, a następnie na gotowo. W czasie przechodzenia z różnych średnic możliwa jest automatyczna zmiana posuwu podczas skrawania odpowiednio na 2 razy mniejszy lub większy posuw. Do zmiany prędkości wrzeciona suport automatycznie się cofa, wrzeciono się zatrzymuje i następuje odpowiednie przesterowanie kół zębatych skrzynki.

Do sterowania automatycznego tokarka posiada mechanizm przełączający z zastosowaniem tzw. kart dziurkowanych (rys. 9). Zespół sterowniczy umieszczony jest z tyłu suportu i po każdym przejściu narzędzia przełączany jest o jeden wiersz naprzód, w połączeniu z odpowiednim obrotem bębna sterującego głębokość skrawania. Po skończeniu całego cyklu pracy mechanizm przestawia się automatycznie na położenie wyjściowe. Urządzenie z kartą dziurkowaną steruje przy pomocy kontaktów elektrycznych zmianą obrotów wrzeciona, posuwów, szybkich posuwów w przód i w tył odpowiednio w czasie wszystkich pięciu cykli przejść narzędzia.



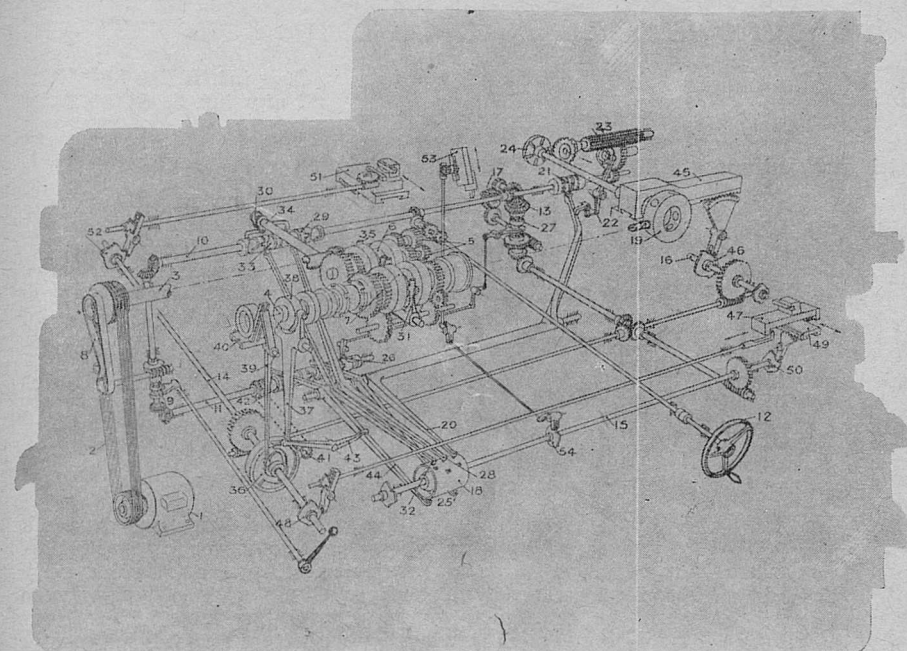
Rys. 10. Automat jednowrzecionowy rewolwerowy f-my Tarex. Max. średnica pręta 56 mm, max. długość toczenia 120 mm, max. obroty wrzeciona 2551 obr/min, moc silnika 12 KM.

Tokarka TGA18 produkcji PUM-Poznań posiada specjalnie korzystny układ ze względu na dobry spływ wiórów, wygodne blisko osi wrzeciona położone stanowisko obsługi oraz dobry układ sił działających na suport w czasie skrawania, polegający na sumowaniu się siły działającej na nóż oraz siły ciężaru suportu. Suport przez to nie jest podrywany i jest zdecydowanie prowadzony wzdłuż jednej krawędzi prowadzącej. Tokarka ta wzbudziła na Targach Lipskich duże zainteresowanie.

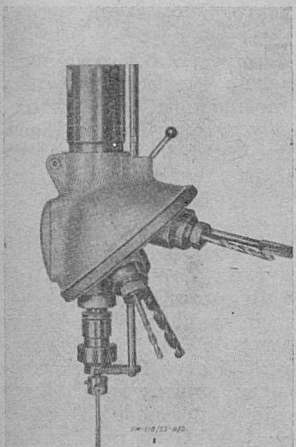
Uniwersalny automat do robót z pręta, jak również do robót uchwytych z uchwytem dwu- lub trzyszczekowym f-my Tarex przedstawia rys. 10. Rys. 11 podaje jego schemat kinematyczny. Automat ten posiada specjalnie wielorakie wyposażenie; między innymi może być zastosowany kopiał hydrauliczny na suporcie lewym do toczenia części kształtowych zamiast kłopotliwych noży fasonowych, urządzenie do gwintowania nożem szeregiem przejść automatycznych, głowiczki frezarskie i wiertarskie pojedyncze lub parowrzecionowe itp.

Uniwersalność automatu jest poza tym znacznie zwiększona przez dobudowanie specjalnego mechanizmu przyspieszającego ruch krzywki suportu rewolwerowego. Mianowicie z jednej krzywki możliwe jest przez to wykonywanie różnych przedmiotów o tym samym charakterze.

Również niepotrzebna jest wymiana krzywek do suportów bocznych, ponieważ odpowiednie dźwignie ich są regulowane w stosunku 1:2,5. Poza tym krzywki te są składane z dwóch części wzajemnie przestawianych. Automat posiada specjalne wyposażenie do obróbki pierścieni łożysk tocznych z pręta. Obróbkę przeprowadza się za pomocą trepanacji w ten



Rys. 11. Schemat kinematyczny automatu Tarex; 1 — silnik główny, 2 — paski klinowe, 3 — wałek pośredni, 4 — wrzeciono, 5 — koła wymienne, 6 — sprzęgło cierne pierwsze, 7 — sprzęgło cierne drugie, 8 — pas napędu mechanizmów sterowniczych, 9 — sprzęgło do włączania ruchu automatycznego, 10 — górny wałek sterujący pomocniczy, 11 — dolny wałek sterujący pomocniczy, 12 — koło ręczne, 13 — skrzynka biegów z dwiema prędkościami do ruchów przyspieszających, i do pracy normalnej wałków 14, 15, 16; 14 — wałek sterujący poprzeczny, 15 — wałek sterujący podłużny (główny wał sterowniczy), 16 — wałek sterujący suportu rewolwerowego, 17 — koła wymienne do pracy normalnej, 18 — zderzaki, 19 — głowica rewolwerowa, 20 — dźwignia do przełączania głowicy rewolwerowej, 21 — sprzęgło do jednego obrotu, 22 — urządzenie przytrzymujące, 23 — koło przesuwne, 24 — mechanizm z krzyżem maltańskim, 25 — dźwignia do przełączania z ruchów roboczych na przyspieszone, 28 — dźwignia do zmiany kierunku obrotu wrzeciona, 32 — dźwignia do zmiany prędkości wrzeciona, 36 — krzywka tulejowa do sterowania zacisków i przesuwu materiału prętowego, 45 — suport rewolwerowy z krzywką 46.



Rys. 12. Automatyczna głowica rewolwerowa do wiertarki słupowej.

automatycznie o jedno narzędzie podobnie jak na rewolwerówce.

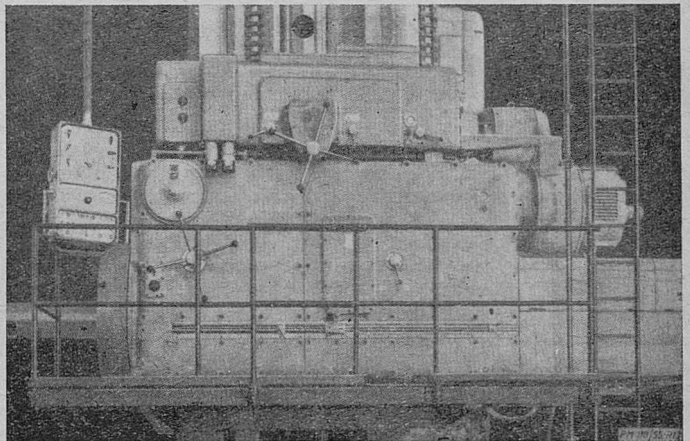
Interesującym przykładem, jaki wpływ na zmianę konstrukcji obrabiarki mają nowoczesne metody obróbki narzę-

dziami z węglików w spiekanych, jest przykład nowoczesnych ciężkich poziomych wiertarko-frezarek. Podobny wpływ na konstrukcję tych maszyn wywarły nowoczesne ułożyskowanie wrzeciona na łożyskach podwójno-rolkowych umożliwiające przy stosunkowo dużych średnicach uzyskanie dużych obrotów bez nadmiernego grzania.

Starsze rozwiązania stosowały podwójne lub nawet potrójne ułożyskowanie w ten sposób, że tarcza posiadała łożyskowanie osobne, w tarczy z kolei ułożyskowane było wrzeciono z wysuwianym drążem wiertniczym. Przy większych średnicach w drążu ułożyskowanie było jeszcze wrzeciono szybkie o mniejszej średnicy. Oczywiście rozwiązanie takie jest nie zawsze dostatecznie sztywne i dokładne.

Do frezowania płaszczyzn głowica frezarska zakładana jest na wrzeciono wysuwne, które w wielu wypadkach należy daleko wysunąć aby dojść do przedmiotu. Zamocowanie takie jest mało sztywne, wskutek czego obróbka jest mało wydajna, a poza tym prowadzi do szybszego zużywania się obrabiarki.

Rys. 13 przedstawia wrzeciennik ciężkiej poziomej wiertarko-frezarki o średnicy wrzeciona ϕ 250 mm wytwórni Union Gera (NRD). W tym wypadku cały wrzeciennik ma postać suwaka, który można wysunąć o ok. 600 mm. Głowi-



Rys. 13. Wrzeciennik ciężkiej wiertarko-frezarki f-my Union-Gera (NRD); średnica wrzeciona 250 mm, zakres obrotów 0,56÷180 obr/min, zakres posuwów minutowych 12,5÷600 mm, zakres posuwów na 1 obrót wrzeciona 0,125÷48 mm/obr, moc silnika 75 kW, ciężar 16 000 kg.

ca frezarska może być umocowana do odpowiednio masywnej końcówki wrzeciona. Zastosowane jest tylko jedno wrzeciono ułożyskowane tocznie wraz z tarczą zdejmowaną.

Obrabiarka posiada wszystkie sterowania scentralizowane w wiszącej tablicy sterowniczej, którą można ustawić odpowiednio w chwilowym miejscu obsługi. Do napędu wrzeciona służy regulowany silnik elektryczny prądu stałego. Również wszystkie zaciski, takie jak suwaka, wrzeciennika do stojaka, stojaka do łoża są uruchamiane na odległość na drodze elektrohydraulicznej, mechanizmem samohamownym.

Sprostowanie

W zeszycie 5/55 w artykule pt. „Czy monolityczne koła zębate z żeliwa sferoidalnego znajdą zastosowanie w produkcji przekładni zębatach” — mgr inż. Antoniego Gołucha, na str 157 i 158 podano mylnie źródło badań wytrzymałościowych. Badania na skřętko-zginarce przeprowadzone były w Laboratorium Wytrzymałości Materiałów Konstrucyjnych, zaś badania sprawności przekładni zębatach w Zakładzie Elementów Maszyn Politechniki Wrocławskiej.

Ponadto wartości R_{σ} , R_s oraz wykres rys. 7 — łamania się próbek ze stali 0055 — wykonano na próbkach hartowanych i odprężonych w temperaturze 150°C przez 2 godziny.

Niskomiedziowe mosiądze manganowe

(dokończenie z nr 6/55)

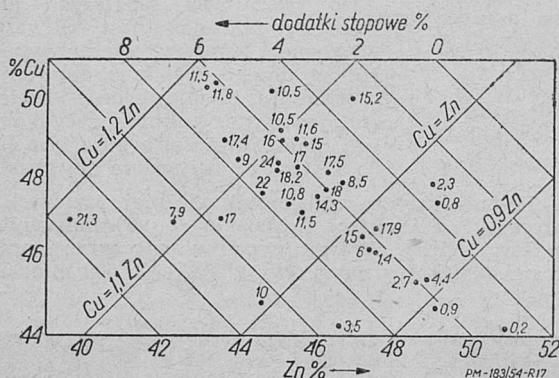
Mgr inż. K. RUTKOWSKI
i mgr inż. Z. GÓRNY

669.35.5.74:621

5. Wpływ dodatków stopowych na własności mechaniczne stopów Cu-Zn-Mn

Przeprowadzono badania własności mechanicznych mosiądzów niskomiedziowych, zawierających różne dodatki stopowe, jak: mangan, żelazo, ołów, nikiel oraz niewielkie dodatki krzemu (l. 6, 9), stosowanego w kilku przypadkach do odtleniania. Wyniki potwierdziły dominujący wpływ stosunku

ku Cu/Zn lub $\frac{\text{Cu} + \text{Ni}}{\text{Zn}}$ na własności niskomiedziowych mosiądzów manganowych, a szczególnie na własności plastyczne (rys. 17).



Rys. 17. Wpływ zawartości miedzi i cynku na wydłużenie mosiądzów niskomiedziowych wg badań Instytutu Odlewnictwa (l. 6, 9).

Wstępne badania stopów przemysłowych pozwoliły na wytypowanie trzech zasadniczych stopów, określanych nazwami maszynowych lub armaturowych w zależności od przeznaczenia (tablica V). Stopy MM48 i MM47 zastosowano praktycznie w bieżącej produkcji Krakowskich Zakładów Odlewniczych, Fabryki Armatur Stalinogród, Bielskiej Fabryki Armatur oraz Sosnowieckiej Fabryki Armatur. Stop MN45, z uwagi na zawartość deficytowego niklu, przeznaczony jest do celów specjalnych. Ostatnio wprowadzono do produkcji stop uniwersalny w zastosowaniu na części maszyn i armaturę (tablica V).

6. Wpływ domieszek

Wpływ krzemu

Krzem stosowany był do odtleniania miedzi w ilości $0,3 \div 0,5\%$ i nie wywierał szkodliwego wpływu na własności. Przy wyższych zawartościach krzemu występowały fazy bogate w krzem i żelazo⁴⁾, o dużej twardości i tendencji do segregacji, a tym samym wpływające ujemnie na własności omawianych stopów. Niedużym dodatkiem krzemu przypisuje się korzystne działanie modyfikowania struktury (zwiększenie drobnoziarnistości) oraz dodatni wpływ na własności plastyczne w podwyższonych temperaturach (l. 6, 9) (co ma znaczenie przy wybijaniu bezpośrednio po skrzepnięciu odlewów z form, a szczególnie z form metalowych).

Wpływ aluminium

Z uwagi na ujemny wpływ aluminium na własności plastyczne oraz tworzenie zażużeń na skutek występowania Al_2O_3 zawartość jego powinna być ograniczona. Dla odlewów w formach piaskowych należy ograniczyć jego zawartość do $0,3\%$. Przy większej zawartości wtarcenia Al_2O_3 mogą spowodować nieszczelność odlewów badanych na ciśnienie. W odlewach do form metalowych dopuszczalna zawartość aluminium może być wyższa.

Aluminium jest jednak doskonałym odtleniaczem i niewielkie jego dodatki wpływają korzystnie na własności odlewnicze.

Wpływ cyny

O ile krzem i aluminium w ograniczonych zawartościach wywierają korzystny wpływ na własności mosiądzów niskomiedziowych oraz ułatwiają ich odlewanie, o tyle cyna jest domieszką szkodliwą, aczkolwiek jej ujemny wpływ zaznacza się dopiero przy zawartości powyżej $0,6\%$. Ujemny wpływ cyny przejawia się w obniżeniu własności plastycznych.

Pozostałe domieszki toleruje się podobnie jak dla stopu MO60 (wg PN/H-87025 z 1952 r.).

7. Własności niskomiedziowych mosiądzów manganowych

W tablicach VI i VII zestawiono mechaniczne i chemiczne własności mosiądzów niskomiedziowych w porównaniu ze znanymi stopami przemysłowymi jak B10 (CuSn10), B663 (CuSn6Zn6Pb3), BA94 (CuAl9Fe4), MO60 (Cu60Pb1Zn) oraz MM58 (Cu58Mn2Pb2). Własności mechaniczne mosiądzów niskomiedziowych dorównują prawie własnościom doskonałego brązu BA94 oraz rozpowszechnionemu w praktyce przemysłowej mosiądzowi MM58, który zawiera około 10% więcej miedzi, oraz wykazują korzystniejsze wartości od brązów cynowych i cynowo-cynkowych. Godny uwagi jest wzrost własności plastycznych w zakresie wyższych temperatur.

Sprawdzanie odporności na działanie czynników chemicznych w roztworach typowych kwasów i zasad oraz pary wodnej nasyconej wykazało, że mosiądze niskomiedziowe zachowują się podobnie jak inne stopy przemysłowe o znacznie wyższej zawartości miedzi. Stop MM48 wykonany ze złomu ma nieco mniejszą odporność od stopów wykonanych z czystych metali i zapraw.

Badania ścieralności i współczynnika tarcia prowadzone na maszynie typu Amslera⁵⁾ wykazały przy ścieraniu na sucho i nacisku $P = 25 \text{ kG}$ współczynnik tarcia $0,14 \div 0,17$ (po 10 000 obrotów), wobec $\mu = 0,16$ dla stopu B555; przy nacisku $P = 50 \text{ kG}$ współczynniki tarcia wahały się w granicach $0,21 \div 0,3$, a sporadycznie nawet do $0,5$, tzn. przekraczały wartości uzyskane dla stopów B555 oraz B10, jak również MO60. Współczynnik tarcia przy smarowaniu (skape w efekcie tarcie półsuche) wahał się w granicach $0,014 \div 0,081$ przy naciskach $P = 50 \div 150 \text{ kG}$ w porównaniu z $\mu = 0,144$ dla mosiądzu MO60. Zużycie mosiądzów niskomiedziowych przy ścieraniu na sucho było znacznie mniejsze niż stopów B10, B555 oraz MO60; to samo, aczkolwiek

TABLICA V. Wytypowane do produkcji mosiądze niskomiedziowe (l. 6,9)

Mosiądz niskomiedziowy	Cecha	Skład chemiczny %						Własności		
		Cu	Mn	Fe	Pb	Ni	Zn	$R_f, \text{kG/mm}^2$	$a_1\%$	H_B
manganowy armaturowy	MM 49	47 – 50	do 0,8	0,5 – 1,8	3 – 5	–	reszta	35	8	110
manganowy maszynowy	MM 47	46 – 49	1 – 2,5	0,5 – 1,8	3 – 5	–	reszta	40 – 50	40 – 15	120
niklowy	MN 45	44 – 46	1 – 2,5	1 – 2,5	3 – 5	0,5 – 1,5	reszta	50	13 – 16	140
uniwersalny	MM 48	47 – 50	2 – 2,5	0,3 – 1,0	2 – 4	–	reszta	4	15	120

⁴⁾ Prawdopodobnie zawierające również i mangan.

⁵⁾ Warunki badania, kształt i wielkość próbki i przeciwpróbki oraz interpretacja wyników zgodne z projektem normy PN/H-04380.

TABLICA VI. Własności mechaniczne mosiądzów niskomiedziowych (l. 9,11)

Własność \ Stop		A	B	C	BA94A	B 663 (B 555)	B 10	MO 60	MM 58
Wytrzymałość na rozciąganie R_r kG/mm ²		44	46	50	30 – 50 (k)	15 – 20	25	34,6 – 37,6	30 – 42
Granice sprężystości S_r kG/mm ²		7,4	16,7	10,6	12	—	12 – 14 (k)	—	—
Granica płynności $Q_{p,0,2}$ KG/mm ²		11,1	24,3	14,6	20	8 – 10 (k)	18 (k)	—	24
Moduł sprężystości E KG/mm ²		8400	8600	8200	11200	9000	10600	—	—
Wydłużenie a_1 %		12	7	17	10 – 20 (k)	8 – 12	10	23,8 – 23,9	20
Przewężenie c %		12	7	18	30 (k)	6 – 10	10 – 14	21,5 – 23,5	—
Twardość H_B		113	138	114	120 – 140 (k)	60 – 75	70 – 80	—	70 – 90
Udarność U KGm/cm ² (z karbem)		2,85	—	2,94	6,3	2 – 3	6	—	7
Wytrzymałość na ściskanie R_c KG/mm ²		92,8	—	104,7	115 (k)	—	—	—	—
R_r [KG/mm ²]	200	31	39,5	34,7	53,5 ²⁾	18,6	20	31,0 – 32,2	40
	300	16,3	23,2	23,8	52,4 ²⁾	15,6	13	15,9 – 18,3	33
a_1 %	200	15	11	20,5	17,2 ²⁾	14,7	11	22,4 – 26,0	20
	300	64,2	1)	32,6	19,3 ²⁾	8,2	5	15,8 – 16,1	32
C %	200	9	9	25	—	14,5	14	23 – 24	—
	300	69	—	46	—	8,0	2	19,0 – 21,5	—

(k): kokila
1) zerwanie poza długością pomiarową
Stop A: 46,82% Cu; 0,61% Fe; 1,57% Mn; 4,90% Pb; 45,50% Zn; 0,16% Si. Stop B: 48,03% Cu; 1,40% Fe; 1,40% Mn; 5,42% Pb; 42,60% Zn; 0,06% Si; 0,18% Ni; 0,14% Al; 0,50% Sn; wykonany ze wsadu złożonego w 85% ze złomu stopu MO 60. Stop C: 45,52% Cu; 1,26% Fe; 2,13% Mn; 3,84% Pb; 44,95% Zn; 2,03% Ni.
2) w stanie przerobionym plastycznie

TABLICA VII. Odporność na działanie czynników chemicznych mosiądzów niskomiedziowych (l. 9, 11, 13)

Stop	Ubytki właściwe g/m ² /doba									
	10% HCL		10% H ₂ SO ₄		3% NaCl		10% NaOH		Para wodna nasycona (95°C)	
	8 dni	32 dni	8 dni	32 dni	8 dni	32 dni	8 dni	32 dni	8 dni	32 dni
MM 47	6,3 – 6,4	6,6 – 7,2	2,18 – 2,5	2,37 – 2,38	0,76 – 1,38	0,85 – 1,28	0,105 – 0,92	0,63 – 0,8	0,26 – 0,27	0,19
MM 48	3,75	3,56	2,6	2,37	0,37	0,27	0,56	0,53	0,15	
MM 48 (złom)	7,05	5,4	2,6	2,7	1,67	1,44	1,32	1,30	0,75	
Mn 45	4,17	5,8 – 8,2	2,1	1,88 – 2,35	0,70	0,34 – 0,54	1,2	0,65 – 0,67	0,24	0,15 – 0,39
B 555	6,63	10,1	2,77	1,64	0,96	0,72	1,52	1,09	0,52	0,27
MO 60 (złom)	4,34	4,5	2,84	2,31	0,92	0,77	0,63	16 dni 0,50	16 dni 0,21	0,11
MO 60		14 dni 6,95		14 dni 2,14		14 dni 1,45		14 dni 0,87		14 dni 0,19
B 10	6,97	4,77	1,50	1,72						
BK 331	3,03	3,70	1,14	1,57						
BK 42	3,04	1,99	1,29	2,25						

w mniejszym stopniu, zaobserwowano przy ścieraniu ze smarowaniem olejem maszynowym. Własności ślizgowe mosiądzów niskomiedziowych uznać należy za dobre.

8. Zakres zastosowania

Zastosowanie mosiądzów niskomiedziowych z uwagi na cenne własności może być stosunkowo szerokie. Obejmować ono może zarówno różne elementy maszyn jak: panewki łożyskowe, koła zębate, ślimaki, ślimacznice itp., jak również armaturę domową, sanitarną i przemysłową.

Podatność do przeróbki plastycznej na gorąco, stwierdzona w przeprowadzonych próbach wrywkowych w Instytucie Obróbki Plastycznej w Poznaniu (tablica VIII), pozwala przypuszczać, że stopy te również w tym zakresie znajdują

odpowiednie zastosowanie, szczególnie z uwagi na możliwość dalszego obniżenia zawartości miedzi ze względu na połączoną z przeróbką plastyczną obróbkę cieplną.

W pierwszej fazie opracowania mosiądze niskomiedziowe zastępować miały stop MO60, uzyskane jednak w badaniach wyniki predestynują je do zastępowania innych mosiądzów wysokomiedziowych, jak również brązów cynowych i cynowo-cynkowych oraz ewentualnie brązów aluminiowych czy krzemowych.

W dotychczasowym krótkim okresie wprowadzenia mosiądzów niskomiedziowych do praktyki przemysłowej zastosowano te stopy na odlewy kurków nawiertniczych, korpusów trójników armaturowych, panewek łożyskowych maszyn budowlanych i urządzeń transportowych, nakrętek armaturowych, korpusów zaworów bezpieczeństwa itp.

TABLICA VIII. Wpływ 75%-wej przeróbki plastycznej na własności mechaniczne niskomiedziowych mosiądzów manganowych (l. 16)

Skład chemiczny %						Własności mechaniczne					
						R_r kG/mm ²		a_4 %		H_B	
Cu	Zn	Mn	Ni	Pb	Fe	lany	przerobiony	lany	przerobiony	lany	przerobiony
46,9	reszta	0,55	—	4,75	0,34	46	67	18	30	115	130
46,5	„	1,20	1,57	2,75	2,15	42	55	9	15	120	156
46,3	„	1,75	—	5,19	1,31	39	49	13	16	128	135

9. Technologia topienia i odlewania

Mosiądze niskomiedziowe wykonywać można z metali hutniczych (miedź, cynk, ołów) i zapraw Cu-Mn, Cu-Fe oraz ewentualnie Cu-Ni. Pomimo niewątpliwych efektów ekonomicznych, związanych z obniżeniem zawartości miedzi, podstawowym zagadnieniem przy produkcji tych stopów jest wykonywanie ich ze złomu stopu MO60 z odpowiednimi dodatkami uzupełniającymi. Uzyskane przy takim wsadzie własności mechaniczne są również wysokie (tablica IX).

TABLICA IX. Wpływ złomu we wsadzie na własności mosiądzów niskomiedziowych (l. 6)

Skład chemiczny %									Własności				Wsad
Cu	Fe	Mn	Pb	Ni	Si	Al	Sn	Zn	R_r	a_4	C	H_B	
48,76	1,67	0,25	2,58	—	0,09	—	—	46	38	9	14	112	100% złomu MM 47
48,03	1,40	1,40	5,42	0,18	0,06	0,14	0,50	42,60	46	7	7	138	85% złomu MO 60
46,30	1,31	1,70	5,19	—	—	—	—	45,14	39	13	12	128	100% złomu MM 47
46,30	2,40	1,60	4,08	1,22	0,20	—	—	45,20	52	16	18	144	100% złomu MM 47

W pierwszej fazie badań nad mosiądzami niskomiedziowymi występowały trudności technologiczne związane z tworzeniem się tlenków manganu, co było powodem występowania wad powierzchniowych, jak fałdy, niedolewy oraz wad struktury jak: zażuzlenie i porowatość. Wady te powodowały nie tylko duży rozrzut własności mechanicznych oznaczonych na próbkach lanych oddzielnie, lecz również odlewy armatrowe wykonywane z tych stopów wykazywały wspomniane wady, dyskwalifikujące ich praktyczną przydatność. Trudności technologiczne pokonano przez zastosowanie dodatków stopu AlSi20 do tygla przed zalewaniem form. Z uwagi na szkodliwe działanie na strukturę i własności większych dodatków, tak aluminium jak i krzemu, dodatek stopu AlSi20 musi być ściślej dozowany.

Opanowanie trudności technologicznych, które w wielu przypadkach badań zagranicznych były powodem ich niepowodzenia, w stosunkowo prosty sposób (tablica X) stanowi jedno z najcenniejszych osiągnięć przy opracowywaniu mosiądzów niskomiedziowych.

TABLICA X. Wpływ dodatków stopu AlSi20 (modyfikatora) na własności mechaniczne i odlewnicze stopu Cu46,5 Mn2,5 Pb4 Fe1 Zn (l. 14)

Ilość modyfikatora w % wsadu	Własności mechaniczne				Lejność cm				% udanych odlewów ¹⁾
	R_r kG/mm ²	a_4 %	C %	H_B	980°C	950°C	920°C	890°C	
—	44	6,3	0	142	36	29	27	25	0
0,05	50,5	13,3	16	130	63	59	45	43	100
0,10	53,0	19,0	19,0	128	64	60	59	50	100
0,20	50,5	18,6	18,6	133	65	59	54	22	100

1) armatura skośna wodociągowa

10. Zagadnienie ekonomiczności

Oszczędności związane z zastosowaniem mosiądzów niskomiedziowych zamiast dotychczas stosowanych stopów miedzi wyrażają się oszczędnością w granicach 300 ÷ 9600 zł/to-

TABLICA XI. Oszczędności uzyskane przez zastąpienie przemysłowych stopów miedzi mosiądzami niskomiedziowymi.

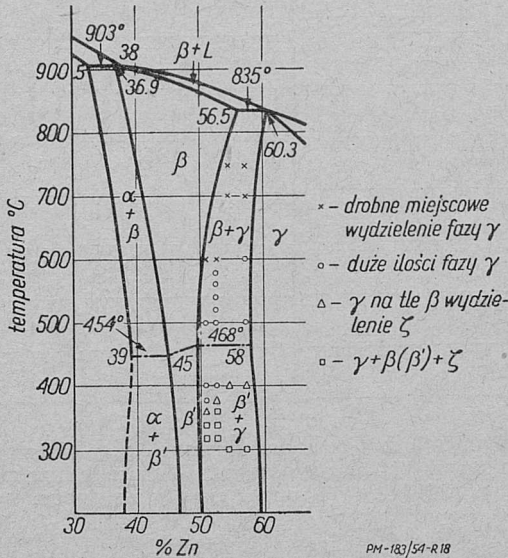
Stop zastępowy	Skład chemiczny %						Oszczędność	
Cecha	Cu	Zn	Pb	Sn	Si	Mn	zł/tona	%
B10	90	—	—	10	—	—	9.600	70,5
B663	85	6	3	6	—	—	7.200	64,3
B555	85	5	5	5	—	—	5.450	57,6
BK331	93	3	—	—	3	1	6.100	60,4
MK80	80	16	—	—	4	—	5.550	58,2
MO60	60	38	2	—	—	—	1.300	7,0
MM58	58	38	2	—	—	2	3.900	49,4
MM47	47	46	4	—	Fe1	2	—	—

TABLICA XII. Zaoszczędzenie miedzi i innych składników stopowych przy zastosowaniu stopu MM47 zamiast B555 (l. 6)

Składniki stopowe	B 555	MM 47	Różnica 1)
miedź	850	470	+ 380
cyna	50	—	+ 50
ołów	50	40	+ 10
cynk	50	460	— 410
mangan	—	20	— 20
żelazo	—	10	— 10

1) różnica dodatnia gdy zaoszczędza się dany składnik, różnica ujemna gdy należy dodać danego składnika do stopu MM 47.

nę lub 7,0 ÷ 70,5% (tablica XI) w zależności od rodzaju zastępowanego stopu. W tablicy XII zestawiono różnice wynikię z zastąpienia stopu B555 przez MM47. Zasadniczy jednak efekt ekonomiczny związany z wprowadzeniem mosiądzów niskomiedziowych polega na ograniczeniu zużycia miedzi oraz ewentualnie cyny, które z uwagi na konieczność importu są szczególnie deficytowe.



Rys 18. Wpływ obróbki cieplnej na strukturę stopów Cu-Zn-Mn wg badań Instytutu Odlewnictwa.

11. Badania nad ulepszeniem mosiądzów niskomiedziowych

Dalsze badania związane z ulepszaniem mosiądzów niskomiedziowych pozwoliły na opracowania nowych stopów na drodze ustalenia składów chemicznych odpowiadających maksymalnym własnościom mechanicznym (tablica XIII).

TABLICA XIII. Własności udoskonalonych mosiądzów niskomiedziowych (I. 16)

Skład chemiczny %						Własności		
Cu	Zn	Mn	Ni	Pb	Fe	R_r	a_4	H_B
47,5	47,5	5				60	18	150
47,0	47,0	5			1	65	20	160
46,5	46,5	2,5		4	1	50	17	120
42,5	44	4,5	2	4	1	45	45	135

Równoczesne badania poświęcone obróbce cieplnej mosiądzów niskomiedziowych wykazały dalsze możliwości obniżenia zawartości miedzi na skutek przechłodzenia fazy β , z zakresu wyższych temperatur (rys. 18). Na podstawie badania obróbki cieplnej mosiądzów niskomiedziowych stwierdzono mianowicie, że granica zakresów fazowych β i $(\beta + \gamma)$ przesunięta jest w wyższych temperaturach do mniejszych zawartości miedzi.

LITERATURA

1. K. Rutkowski — Prace Instytutu Odlewnictwa, nr 3 (1953), 68
2. C. Smith — Metals Handbook, Cleveland 1948
3. L. Guillet — Revue Metallurgie, t. 2 (1905) 97, t. 3 (1906), 247 oraz t. 18 (1921)

4. J. Haworth — Journal of the Institute of Metals, t. 81 (1953), 254

5. K. Rutkowski, K. Sękowski — Zależność między składem chemicznym, strukturą i własnościami mechanicznymi niskomiedziowych mosiądzów manganowych, Prace Instytutu Odlewnictwa (w druku)

6. C. Adamski — Przegląd Odlewnictwa, nr 5, 6 (1954), 123, 157

7. E. Vaders, E. Lay, J. Funkhaenel — Metallwirtschaft, t. 23 (1944), 81

8. E. Penzel — Metall, nr 13/14 (1953), 509

9. Instytut Odlewnictwa — praca 14-05-3235-BN-Z-5075/53 z dnia 31.XII.1953: Niskomiedziowe mosiądze manganowe o zawartości poniżej 60% Cu

10. R. Rutkowski — Przegląd Odlewnictwa, nr 3 (1953), 83

11. A. Smiriagin — Promyslenyie cwietynye metally i spawy, Miatlurgizdat, Moskwa 1949

12. A. Krupkowski, C. Adamski, M. Misiąg — Przegląd Odlewnictwa, nr 3 (1953), Biuletyn Informacyjny 10, nr 3-4, s. 5

13. Z. Górny, K. Rutkowski — Oszczędnościowe stopy metali nieżelaznych i stopy łożyskowe na elementy maszyn przemysłu chemicznego — referat — Gliwice, marzec 1954

14. K. Rutkowski, W. Kapera — Własności odlewnicze i technologia odlewania mosiądzów niskomiedziowych, Prace Instytutu Odlewnictwa (w druku)

15. Z. Górny, K. Rutkowski — Przegląd Odlewnictwa, nr 11 (1953), Biuletyn Informacyjny 10, nr 9-10, s. 22

16. K. Rutkowski — Przegląd Odlewnictwa, nr 7/8 (1954), Biuletyn Informacyjny 10, nr 7-8, s. 14

17. N. Lebiediew, K. Sokolow — Technologia proizvodstva griebnykh wintow, Leningrad 1951

O czystość języka i jednolitość polskiego słownictwa naukowo-technicznego

Prof. mgr inż. JERZY ZAWADZKI
Politechnika Wrocławska

Z piękną inicjatywą wystąpiły PWT przy końcu 1952 roku tworząc Dział Słownictwa Technicznego. Dział ten ma za zadanie utworzenie Instytutu Słownictwa Technicznego oraz powołanie Rady Naukowej oraz stałych komisji. Instytut ten, pod nadzorem Polskiej Akademii Nauk, będzie współpracował z urzędami administracji państwowej, instytutami naukowo-badawczymi, wyższymi uczelniami, stowarzyszeniami naukowo-technicznymi NOT, a też z niektórymi międzynarodowymi instytucjami technicznymi.

Działalność DST ogranicza się na razie m. in. do opracowania projektów poprawnego, jednolitego i zgodnego z duchem języka polskiego słownictwa naukowo-technicznego. W grudniu 1954 roku wydano Projekt Słownictwa Mechaniki Teoretycznej, obejmujący rachunek wektorowy, mechanikę ogólną i stereomechanikę.

Ponieważ DST ogłaszając projekt prosi o nadsyłanie wypowiedzi w terminie do 31 lipca 1955 roku, uważam za słuszne, w porozumieniu z Redakcją „Przeglądu Mechanicznego”, zaapelować do wszystkich polskich pracowników naukowo-technicznych, którym leży na sercu czystość i jednolitość polskiego słownictwa technicznego, o aktywny udział w dyskusji na ten temat.

W pełni zgadzam się z inż. A. T. Troskolskim, przewodniczącym b. Komisji Słownictwa Mechaniki Teoretycznej i Hydromechaniki PKN, przytaczającym znamienne ostrzeżenie Jana Sniadeckiego przed zbyt pochopnym polszczeniem wyrazów stosowanego dotychczas słownictwa technicznego. I tak np. zgadzając się, że należy bezwarunkowo usunąć pokutujący jeszcze gdzieś niedługo germanizm „moment oporu zginania” i zastąpić obecnie ogólnie stosowanym terminem „wskaznik zginania”, a nawet czy nie słuszniej, jak proponuje prof. Burzyński, „nośnik zginania”, lub przyjmując też termin „kształtnik” w miejsce „momentu bezwładności” (ale tylko dla geometrycznego, w odróżnieniu od masowego), to pozostałe propozycje, jak „średnik”, „bocznic” czy też „miejscownik” wydają mi się niezbyt udane.

Przeglądając „Projekt Słownictwa” należy go chyba uważać raczej za niezupełny i wymagający korekty i uzupełnień. Należy się przede wszystkim zdecydować, czy terminy będą podane w kolejności jak występują w opracowaniu poszczególnych działów, czy też w kolejności alfabetycznej. Projekt sugeruje raczej pierwszą alternatywę, być może słuszną, ale przy dużej ilości terminów sprawia to czasem trudności w ich wyszukaniu w zestawieniu. Ponad to ze względu na szczupłość miejsca ograniczę się tu jedynie do wymienienia kilku uwag odnośnie uzupełnienia i zmian,

choć można by podać ich więcej. I tak np.: W „algebrze wektorów” obok terminu „suma wektorów” należałoby podać synonim „wektor główny (układu wektorów)” oraz termin „moment główny układu wektorów związanych” (te wg mnie trafne terminy przejąłem od prof. Bodaszeńskiego). W „Teorii pól” brak terminu „natężenie pola”, w „Kinematyce” „pulsacja” wzgl. „częstość kąтова” (wg prof. M. T. Hubera), w „Algebrze tensorów” nie podano np. terminów: „afinor, macierz współczynników, afinor sprzężony itp.”. W „Dynamice” należałoby np. rozszerzyć pojęcie „masy zredukowanej” na „masę zredukowaną na promień i prędkość kątową wzgl. liniową”, podać termin „zastępcza masa dynamiczna” itp. W „Pojęciach podstawowych stereomechaniki”, zamiast terminu „ciało elastoplastyczne” należałoby podać „stan elastoplastyczny”, a obok „stan elastokruchy” — gdyż przecież zachowanie się ciała zależy od stanu naprężenia, parametrów T, p itp. W „Badaniach własności mechanicznych” należałoby podać obok terminu „pęknięcie” coraz częściej stosowany termin „złom”. W dziale „Metody energetyczne stereomechaniki” brak m. in. terminów: siła uogólniona, liczba wpływa itp. Należy też zwrócić uwagę na pewną nieścisłość: Zasada Castigliano w swej ogólnej postaci podaje jedynie w jednej z swych form warunek istnienia potencjału sił sprężystości, co wykazał Kelvin w r. 1855, natomiast w swej szczególnej postaci-zasady Menabrea-Castigliano (a nie Menabera jak mylnie podano w tekście Projektu) określa warunek minimum energii potencjalnej sił sprężystości, równoznaczny z zachowaniem równowagi stałej układu liniowo sprężystego. Ponad to np. w „Zagadnieniach dynamicznych stereomechaniki” podano termin „ubytek logarytmiczny” a w „Kinematyce” — „dekrement tłumienia”. W ogóle zagadnienie drgań i fal przeniósłbym raczej do zagadnień drgań układów sprężystych, gdyż ich cechą charakterystyczną jest odkształcalność ośrodka w czasie (z wyjątkiem np. wahadła itp.). Ogólnie zamiast terminu „Zagadnienia dynamiczne stereomechaniki” używam definicji „Stereodynamika”.

Wymieniłem tu tylko drobną część przykładów uzupełnień i zmian, jakie mi przyszły na myśl przy przeglądaniu projektu. Na pewno każdy z nas przeglądając „Projekt Słownictwa Mechaniki Teoretycznej” będzie miał coś do uzupełnienia, zmian itp.

Myślę, że ta krótka notatka zachęci pracowników naukowo-technicznych do współpracy twórczej przy realizacji pięknej inicjatywy Państwowych Wydawnictw Technicznych.

Przegląd prasy technicznej

Własności i zastosowanie mas plastycznych z włókna szklanym

VI. Zovanař — Vrstvený sklotextil, nový konstrukční materiál, str. 660, rys. 9. — Strojrenství, nr 11/54, str. 822.

Warstwowe wyroby plastyczne z włókna szklanym są materiałem konstrukcyjnym znajdującym coraz szersze zastosowanie w technice. Otrzymuje się je przez nasycenie wypełniacza w postaci włókna lub tkaniny szklanej żywicą syntetyczną. Najczęściej używanymi do tego celu są żywice poliestrowe, fenolowe, silikonowe itp., które pod wpływem ciepła i ciśnienia oraz odpowiednich katalizatorów utwardzają się.

Powstałe tą drogą masy plastyczne odznaczają się cennymi zaletami: stosunkowo wysoką wytrzymałością na rozciąganie ($8 \div 28 \text{ kg/mm}^2$, a nawet więcej), małym ciężarem gatunkowym ($1,4 \div 1,8$) i dość znaczną odpornością na działanie czynników chemicznych. Są one poza tym dobrymi izolatorami zarówno elektrycznymi, jak i cieplnymi.

Cienkie włókna szklane używane jako wypełniacz posiadają nadzwyczaj wysoką wytrzymałość na rozciąganie, dochodzącą do 1000 kg/mm^2 . Omawiany więc materiał, łącząc w sobie w pewnej mierze cechy obu składników, ma dobre własności wytrzymałościowe i znajduje dlatego szerokie zastosowanie.

Wytwarzanie laminatu z włókna szklanym jest bardzo proste i to jest jeszcze jedną jego zaletą. Jedynym koniecznym urządzeniem są odpowiednie formy. W wypadku wyrobu płyt wystarczy nawet deski, między którymi ścisła się lekko materiał wyjściowy przy jednoczesnym ogrzewaniu. Przedmioty o bardziej skomplikowanych kształtach wytwarzane są w formach, które wykłada się tkaniną nasyoną i powleczoneą żywicą, dociskaną następnie do ścianek formy za pomocą poduszki gumowej. Formy mogą być wykonane z dowolnego materiału. Metalowe formy są najbardziej odpowiednie ze względu na dobrą przewodność ciepłą; równie dobrze można używać form drewnianych, ceramicznych itp. uwzględniając jednak prędkość przenikania ciepła, do której należy dostosować odpowiednio czas trwania operacji.

Ponieważ większość żywic łatwo przylega do ścian formy, przeto ścianki pokrywa się różnego rodzaju powłokami ochronnymi, w skład których wchodzi zazwyczaj: karboksymetyloceluloza, alkohol poliwinylowy, oleje silnikowe itp.

Włókno szklane stosowane jest pod różnymi postaciami, przeważnie jednak jako różnego rodzaju tkaniny, które są następnie nasycane i powlekane wymienionymi żywicami.

Jednym z pierwszych zastosowań laminatów z włókna szklanym była budowa wszelkiego rodzaju łodzi, od najmniejszych do dużych jachtów włącznie. Są one, przy jednakowej wytrzymałości, o połowę lepsze od drewnianych, nie wymagają tak silnych wzmocnień i dzięki gładkiej powierzchni osiągają większe szybkości.

Drugim i jak dotąd bodaj największym konsumentem jest przemysł samochodowy oraz koleje. O zaletach stosowania tego materiału do budowy samochodów świadczy fakt, że np. nadwozie sportowe długości 3,5 m o grubości ścianek 5 mm waży zaledwie 85 kg, a wytrzymałość jego jest tak wielka, że umyślnie wywołana katastrofa — uderzenie o drzewo przy szybkości 40 km/h — spowodowała jedynie niewielkie pęknięcie długości 35 cm. Z gładkich płyt tego materiału grubości 1,5 mm, po ich wytoczeniu budowane są mocne lukowe dachy wagonów.

Laminaty z włókna szklanym znalazły również zastosowanie do produkcji wyposażenia mieszkań. Normalna wanna kąpielowa o wymiarach $150 \times 74 \times 40 \text{ cm}$, przy grubości ścianek $1,5 \div 1,8 \text{ mm}$, waży zaledwie 9 kg, podczas gdy taka sama wanna blaszana — 60 kg, a żeliwna — 160 kg.

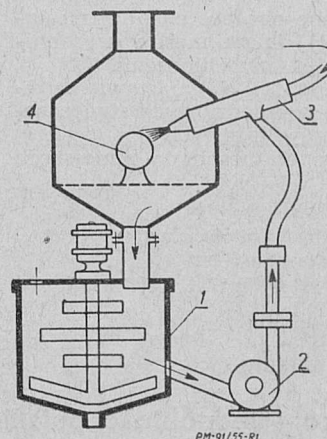
Mgr inż. Stanisław Hahn

Wpływ obróbki polerowaniem natryskowym na użytkowe własności stali

E. A. Satel i M. A. Elizawetin — Wlijanie obrabotki gidropolirowaniem na eksploatacyjne свойства стали, str. 4,0, rys. 8 — Wiestnik Maszinostrójnija, nr 2/55, str. 51.

Badania prowadzone w celu ustalenia optymalnych warunków obróbki powierzchni ze względu na odporność na zużycie i korozję oraz wytrzymałość zmęczeniową elementów maszyn wykazały, że dobre własności posiada po-

wierzchnia obrobiona polerowaniem natryskowym. Struktura warstwy powierzchniowej przy tej obróbce jest równomierna bezkierunkowa, bez mikropęknięć, ma jedynie drobne zagłębienia, zapewniające jednak wyższą gładkość powierzchni niż polerowanie, gładzenie (honowanie) lub docieranie. Ustalono, że części (ze stali węglowych i stopowych) polerowane metodą natryskową mają o $25 \div 30\%$ wyższą odporność na ścieranie wywołane zarówno tarcieniem poślizgowym jak i tarcieniem potoczystym z 10% poślizgiem, aniżeli części z tego samego materiału polerowane mechanicznie. Podobnie wzrasta odporność na korozję powierzchniową (znaczące opóźnienie powstawania ognisk korozji i mniejszy ubytek materiału w powstałych ogniskach oraz wytrzymałość zmęczeniowa, do czego przyczynia się również brak głębokich rys spowodowanych korozją).



Rys. 1. Urządzenie do polerowania natryskowego.

Poza zaletami polerowania natryskowego z punktu widzenia trwałości elementów maszyn, należy podkreślić również ekonomiczność tego procesu w porównaniu z inną technologią. Urządzenie do polerowania natryskowego pokazane schematycznie na rys. 1, jest tanie i łatwe do wykonania systemem gospodarczym. Emulsja do natryskiwania ($64,4\%$ wody, $33,6\%$ proszku ściernego, $1,5\%$ sodu i $0,5\%$ NaNO_2) umieszczona w zbiorniku 1 jest tłoczona do dyszy 3 pod ciśnieniem $1 \div 1,5 \text{ atn}$ przez pompę 2. Do dyszy jest doprowadzone również sprężone powietrze o ciśnieniu $4 \div 6 \text{ atn}$, co powoduje wytrysk emulsji z prędkością $50 \div 70 \text{ m/sek}$. Element obrabiany 4 powinien być odpowiednio poruszany w celu uzyskania powierzchni równomiernie obrobionej. Odległość wylotu dyszy od obrabianej powierzchni wynosi $50 \div 100 \text{ mm}$. Optymalny kąt padania strumienia na obrabianą powierzchnię $40 \div 60^\circ$. Dobór parametrów obróbki i wielkości ziarna emulsji zależy od wstępnej i żądanej dokładności powierzchni oraz rodzaju obrabianego materiału.

Ze względu na nieduży koszt polerowanie natryskowe można stosować nie tylko do obróbki uszlachetniającej, np. po szlifowaniu w celu uzyskania wyższej gładkości i usunięcia warstwy powierzchniowej zawierającej pęknięcia, ale również do innych celów, jak np. do dokładnego oczyszczania elementów z osadów, do usuwania drobnych naderwań i zawałców lub w celu przygotowania powierzchni pod pokrycie galwaniczne.

Inż. Zbigniew Jakubowski

Określenie przebiegu przyspieszeń środka masy mechanizmu w ruchu wymuszonym

Ing. T. Baloch — Die Bestimmung des Beschleunigungsverlaufes für den Schwerpunkt eines zwangsläufig bewegten Mechanismus, 2,0 str., 8 rys. — Konstruktion, nr 3/55, str. 113.

Określanie przebiegu przyspieszeń środka masy mechanizmu w ruchu wymuszonym ma duże znaczenie praktyczne przy projektowaniu nowych mechanizmów, np. silników, urządzeń transportowych, a w szczególności w związku z dążeniem do automatyzacji produkcji. Ulepszona i dokładniejsza metoda, przedstawiona w streszczonym artykule, zasługuje na rozpowszechnienie. Autor kończy swój artykuł przykładem praktycznym, na podstawie którego wykazuje zalety ulepszonej metody wykreślenia różniczkowania.

W analizie, względnie syntezie mechanizmów stosuje się dwie metody wyznaczania przebiegu przyspieszeń środka masy mechanizmu. Znając ten przebieg wyznacza się sumę sił bezwładności całego mechanizmu w każdym jego położeniu:

$$\bar{A} = -m\bar{a}_s; \quad [1]$$

gdzie m — masa całkowita członów mechanizmu.

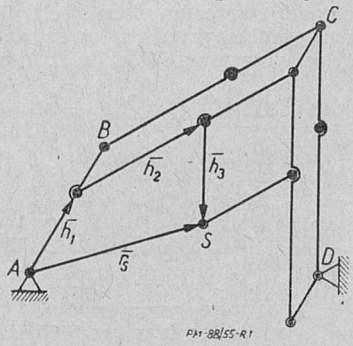
Określenie tej siły jest — jak wiadomo — niezbędne dla wyważenia mechanizmu. Wspomniane dwie metody to:

1) biegunowy plan przyspieszeń, 2) dwukrotne wykreślenie różniczkowanie wykresu drogi w funkcji czasu.

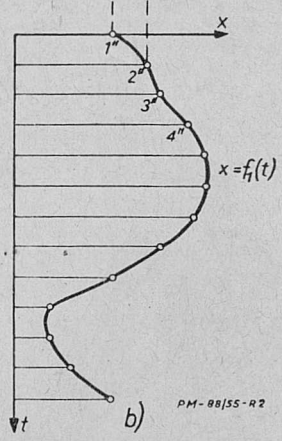
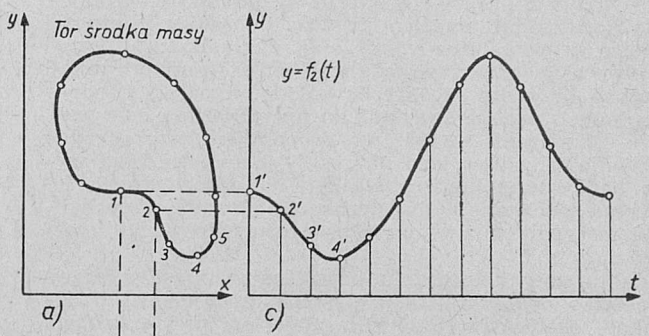
W obu metodach rozpatrujemy przyspieszenie środka masy jako przyspieszenie tego punktu mechanizmu, który pokrywa się w danej chwili ze środkiem masy. Często jednak zdarza się, że środek masy nie pokrywa się z żadnym z punktów mechanizmu. „Uzupełniamy” wówczas mecha-

wyniki ze względu na prawdopodobny wzrost błędów w postępie geometrycznym. Nie ograniczając się do stwierdzenia niedoskonałości metody dotychczas stosowanej, proponuje stosowanie konstrukcji normalnej do wykresu zamiast stycznej, co bezwarunkowo zwiększa dokładność.

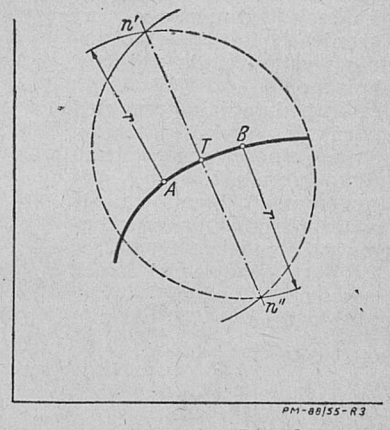
Wyznaczony tor środka masy (rys. 2) rozkładamy na współrzędne (równania parametryczne toru):



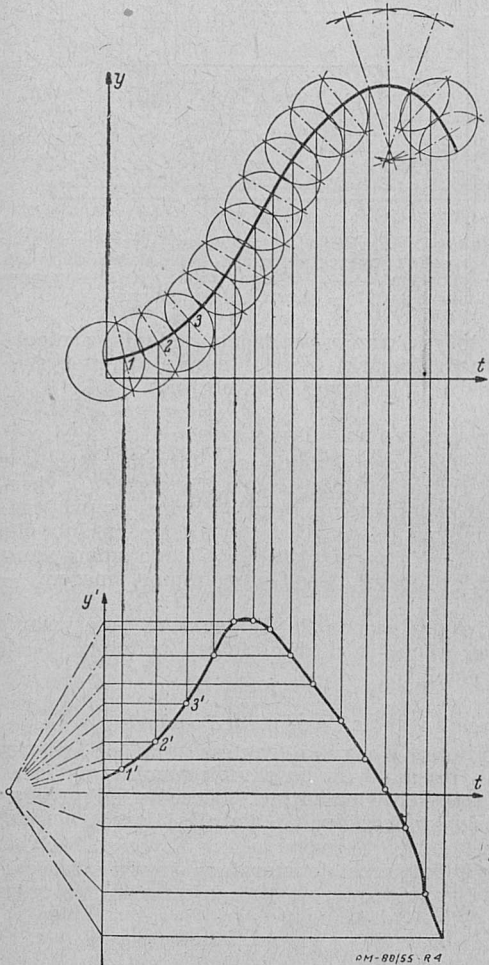
Rys. 1.



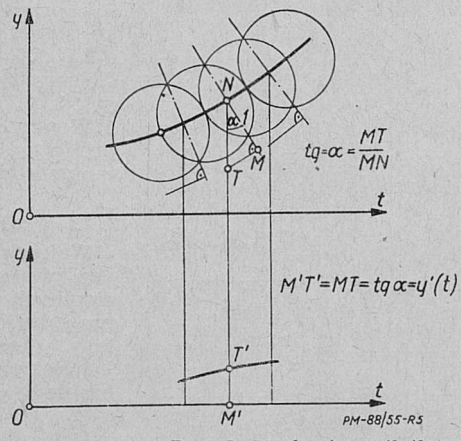
Rys. 2.



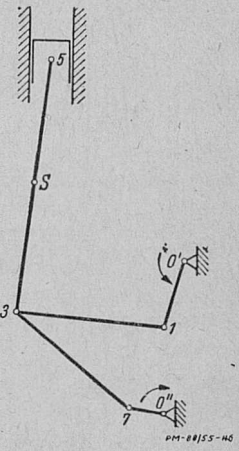
Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 5. Mechanizm silnika czterotaktowego „Andreau”.



Rys. 6.

nizm grupami II klasy. Środek masy rzeczywistego mechanizmu stanowi jeden z punktów „dostawionego” zespołu członów z parami kinematycznymi II klasy.

Tak przeprowadzoną operację „uzupełnienia”, znaną i często stosowaną (patrz np. l. 2 str. 659÷672) przedstawia rys. 1.

Wyznaczamy teraz tor środka masy dla poszczególnych położen mechanizmu przy jednym pełnym obrocie korby głównej, której kąt obrotu stanowi jedną ze współrzędnych uogólnionych mechanizmu.

Autor zajmuje się ulepszeniem metody dwukrotnego różniczkowania wykresu drogi w funkcji czasu. Stwierdza on, że dotychczasowa metoda wykreślna, postępująca się kreśleniem stycznych zgodnie z geometryczną interpretacją pochodnej, stosowana dwukrotnie, daje bardzo niedokładne

$$x = f_1(t) \text{ oraz } y = f_2(t) \quad [2]$$

Różniczkując dwukrotnie oba wykresy otrzymujemy:

$$\ddot{x} = F_1''(t) \text{ oraz } \ddot{y} = f_2''(t) \quad [3]$$

tj. wykresy przyspieszeń składowych a_x i a_y w kierunkach osi x -ów i y -ów.

Wektor przyspieszenia:

$$\begin{aligned} \vec{a} &= \vec{a}_x + \vec{a}_y \\ a &= a_x^2 + a_y^2 \end{aligned} \quad [4]$$

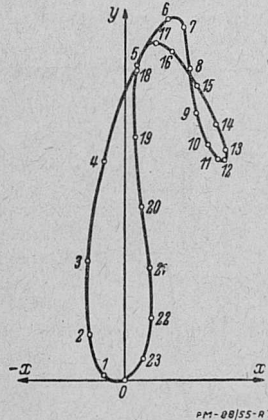
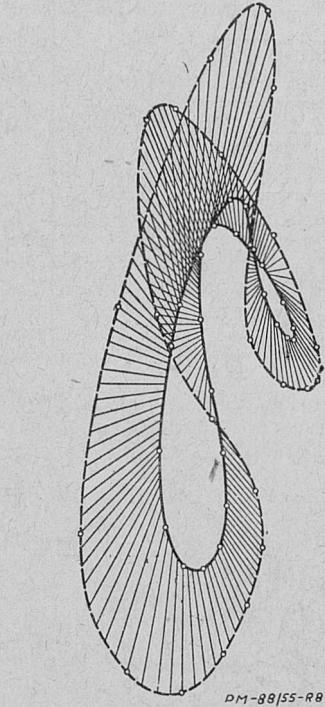
kreślimy bezpośrednio na wykresie toru środka masy (patrz np. rys. 8). Pomnożony przez masę mechanizmu daje zgod-

nie z wzorem [1], przy przyjęciu przeciwnego zwrotu sume sił bezwładności mechanizmu.

Na rys. 3 podano sposób wykreślenia normalnej do krzywej. Stosujemy go wielokrotnie na rys. 4 przy różniczkowaniu wykreślonym, a korzystając z trójkątów lub z tzw. popularnie „Culmanna” na stole kreślarskim, otrzymujemy wg znanej metody wykres pierwszej pochodnej funkcji, czyli prędkości. Powtórne różniczkowanie da wykres przyspieszeń $y = \ddot{y}(t)$ wzgl. $x = \ddot{x}(t)$. Autor podkreśla, że promień koła dla konstrukcji normalnej należy dobrać w zależności od kształtu krzywej oraz wymaganej dokładności. Równocześnie zaleca na odcinkach miejscowych ekstremów funkcji oraz dużych krzywizn nie kreślić kół, a tylko łuki o odpowiednio innych promieniach, jak to np. pokazano na rys. 4. Autor streszczenia artykułu proponuje jeszcze jedno usprawnienie, przedstawione na rys. 5, usuwające błąd wynikły z dodatkowej konstrukcji kąta α , obróconego o 90° (w wykresie pochodnej) dla wyznaczenia wartości pochodnej. Jest to zbędne, a wystarczy po prostu odczytać tę wartość jak na rys. 5.

Metoda ta (przy stosowaniu normalnej zamiast stycznej) jest nie tylko dokładniejsza, zwłaszcza jeżeli chodzi o odcinki około ekstremów, ale też wydaje się przyjemniejsza w konstrukcji. Błędy ulepszonej konstrukcji, wynikłe z nieuniknionej ograniczonej precyzji kreślenia, wahają się w granicach $1 \div 3\%$, co zupełnie wystarcza dla praktyki technicznej.

Autor podaje jako przykład konstrukcję wykresu sumy sił bezwładności mechanizmu silnika czterotaktowego „Andreau” (rys. 6). Rys. 7 przedstawia tor środka masy mecha-



Rys. 7. Tor środka masy mechanizmu. Skala: 0,004 m/mm.

Rys. 8. Wykres sumy sił bezwładności. Skala: 40 kG/mm.

daje w wyniku dla położenia „6”:

$$a'_6 = \sqrt{(\ddot{x}_6)^2 + (\ddot{y}_6)^2} \cong 2700 \text{ m/sek}^2,$$

co w porównaniu z obliczonym dla położenia „6” przyspieszeniem

$$a_6 = 2680 \text{ m/sek}^2$$

daje błąd
$$\delta = \frac{a'_6 - a_6}{a_6} \cdot 100 \cong 0,75\%$$

Na rys. 8 przedstawiono wykres sumy sił bezwładności mechanizmu otrzymany przez pomnożenie przyspieszeń przez masę całkowitą mechanizmu $m = 0,364 \text{ kG sek}^2/\text{m}$, zgodnie z równaniem [1].

Prof. Jerzy Zawadzki
Politechnika Wrocławska

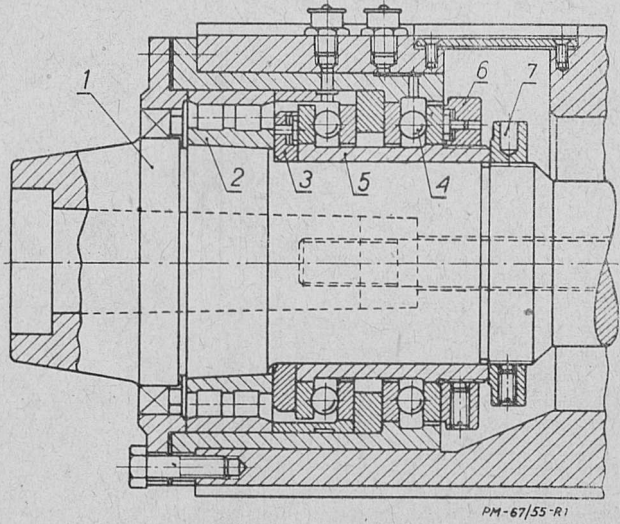
LITERATURA

1. Tolle M.: Regelung der Kraftmaschinen, Berlin, Springer 1921
2. Artabolewskij I.: Teoria mechanizmów i maszyn, Moskwa-Leningrad, GITTL 1951.

Badanie przyczyn rozgrzewania się łożysk

Dr Ing. W. Maushake — Versuche zur Ermittlung der Erwärmungsursachen in einer Frässpindellagerung, str. 2,0, rys. 5 — Werkstatt u. Betrieb, nr 11/54, str. 726.

Od konstruktorów nowoczesnych obrabiarek wymaga się bardzo często jednocześnie dokładnego ułożyskowania i dużej prędkości obrotowej wrzecion roboczych. Główną przeszkodą w zadośćuczynieniu tym dwom warunkom jest rozgrzewanie się łożysk wrzeciona. W celu zbadania przyczyn



Rys. 1. Łożysko przednie frezarki: 1 — końcówka wrzeciona, 2 — pierścień stożkowy łożyska poprzecznego, 3 — pierścień oporowy ze sprężynami talerzykowymi, 4 — łożyska wzdluzne, 5 — panew łożysk wzdluznych, 6, 7 — pierścienie nastawcze.

rozgrzewania się łożysk przeprowadzono badania z nieobciążonym wrzecieniem frezarki (rys. 1) normalnie ułożyskowanym, przy prędkości obrotowej 2000 obr/min.

1. Wpływ smarowania łożyska

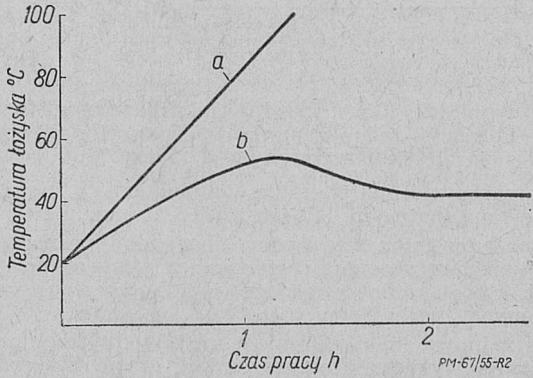
Próby wykazały, że rozgrzewanie się łożyska zależy w dużym stopniu od rodzaju i ilości smaru. Za pomocą wykresów przedstawiono zmiany temperatury łożyska w przypadku słabego smarowania (cienka warstewka smaru lub olej o $8,5^\circ \text{E}_{50}$) — rys. 2, oraz w przypadku obfitego smarowania ($1/3$ wnętrza kadłuba łożyskowego wypełniona smarem) — rys. 3.

W przypadku drugim zachodziła konieczność przerywania próby po godzinie pracy na skutek stałego podnoszenia się temperatury łożyska.

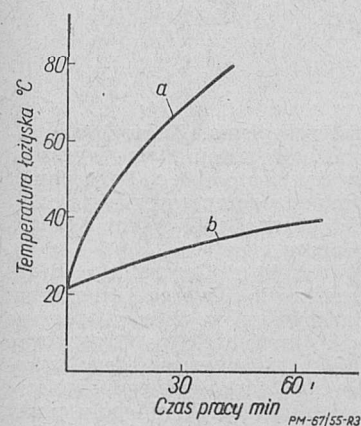
2. Wpływ rozszerzalności cieplnej

Waleczki rozgrzanego łożyska zakleszczają się między obu pierścieniami łożyskowymi na skutek różnicy wydłużeń cieplnych poszczególnych elementów. Tłoczenie odbywa się przy dużym nacisku waleczków na bieżnię i tarcie waleczków o koszyczek.

Należy zaznaczyć, że wzrost temperatury smaru i zakleszczanie się wałków wzajemnie się potęgują, wskutek czego



Rys. 2. Wykres zależności temperatury łożyska od stopnia napełnienia smarem (wewnętrzny pierścień nieustalony): a — $1/3$ kadłuba wypełniona, b — cienka warstwa smaru.



Rys. 3. Zależność temperatury łożyska od gatunku smaru (wewnętrzny pierścień ustalony):
a — 1/3 kadłuba wypełniona,
b — smarowanie olejem 0,85°
E50.

temperatura łożyska stale wzrasta. Zjawisko to nie zachodzi wówczas, gdy ilość smaru jest mała (rys. 2).

3. Wpływ konstrukcji łożyska

Toczące się wałeczki powodują duże częstotliwości wahań wewnętrzznego pierścienia łożyska wzdłużnego, wskutek czego występuje osiowy przesuw (w lewo) pierścienia pod wpływem nacisku sprężyn talerzykowych (rys. 1). Następstwem tego zjawiska jest dodatkowe zakleszczanie się wałeczków, a zatem dalszy wzrost temperatury. Dlatego też krzywa zmian temperatury w przypadku niestabilnego pierścienia wewnętrzznego jest bardziej stroma.

Przesuwaniu się pierścienia wewnętrzznego można zapobiec przez umieszczenie za kołnierzem końcówki wrzeciona pierścienia oporowego lub przez połączenie pierścienia 3 z panwią 5.

F. M.

Światowy stan trakcji spalinowej na drogach żelaznych

„The Oil Engine” i „Diesel Railway Traction” z lutego 1955 r.

Ostatnie czasopisma techniczne poświęcone trakcji szynowej zamieściły w podsumowaniu ubiegłego roku szereg danych statystycznych, dotyczących rozwoju i zakresu, w jakim przyjął się napęd spalinowy na kolejach różnych krajów. Obserwacje rzucają ciekawe światło na kierunki rozwojowe i ich intensywność w zależności od warunków, w jakich koleje się znajdują. Najszybszy rozwój trakcji spalinowej notowany jest w krajach o małym zagęszczeniu, lecz o długich trasach, przebiegających przeważnie przez obszary pustynne bądź stepowe, a więc np. jak to ma miejsce w Australii, Nowej Zelandii, w krajach Ameryki Południowej itp. Wysoce ekonomiczny napęd spalinowy, zużywający nieznaczne ilości paliwa ciekłego, umożliwia budowę nielicznych i z rzadka rozsianych baz zaopatrzenia w materiały pędne, nie wymaga dostarczania większych ilości wody i nie wymaga inwestowania tak licznych sprzętu jak przy napędzie parowym. Łatwość uzyskiwania wysokich prędkości jazdy, niskie koszty ruchu, stosunkowo nieliczny personel obsługowy — pozwalają w tych warunkach komunikację pasażerską i towarową zorganizować korzystniej niż przy trakcji elektrycznej, bowiem odpada rozbudowa sieci elektrycznej z całym jej dodatkowym wyposażeniem w źródła prądu i rozdziału, jak również odpada zorganizowanie dozoru tych urządzeń.

Również daleko posunięty został rozwój szynowej trakcji spalinowej w krajach o naturalnych zasobach paliwa ciekłego. W Stanach Zjednoczonych np. nieprzerwana akcja stopniowego przechodzenia na kolejach na napęd spalinowy, trwająca od 1946 r., doprowadziła w roku ubiegłym do przejścia około 80% przewozów towarowych i 85% przewozów pasażerskich; tabor spalinowy doprowadzono do około 20 000 jednostek zmotoryzowanych, przy czym stan lokomotyw wielkiej mocy — mimo że przekroczył liczbę 7 000 — nadal wzrasta.

W Europie trakcja spalinowa najbardziej przyjęła się w Holandii, gdzie program zastąpienia trakcji parowej przez elektryczną i spalinową dobiega końca realizacji; oba rodzaje napędu są stosowane alternatywnie na wszystkich liniach kolejowych tego kraju, przy czym elektryfikacji poddane zostały główne linie o większym natężeniu przewozów.

W ubiegłym roku zapadły również daleko idące decyzje w sprawie przejścia na napęd spalinowy i w krajach o odmiennej strukturze gospodarczej. Wyraziły się one tym razem nie w postanowieniach co do uruchomienia poszczególnych jednostek zmotoryzowanych lub co do przejścia przez napęd spalinowy określonych form ruchu kolejowego, lecz przeciwnie — decyzje te miały na celu całkowitą zmianę parowego sprzętu trakcyjnego na spalinowy.

W Irlandii w połowie ubiegłego roku uchwalono wprowadzić na kolejach napęd spalinowy i to w wymiarze, jaki da się tylko uzyskać ze względów gospodarczych; przewiduje się, że całkowite przejście na trakcję spalinową będzie trwało około 10 lat, w którym to okresie można będzie na linii irlandzkiej wprowadzić około 105 lokomotyw spalinowych wielkiej mocy z przekładnią elektryczną; podstawą gospodarczą tej inwestycji mogą być przede wszystkim oszczędności, jakie ten nowy rodzaj trakcji ma zapewnić.

Analogiczną możliwość zarzucenia trakcji parowej omawia się obecnie w Anglii; projekt o tyle zmienny, że powstaje po raz pierwszy w kraju, dysponującym wielkimi złożami węgla, a nie posiadającym na miejscu rodzimych źródeł zaopatrzenia w paliwo ciekłe, ponadto w kraju o powszechnie znanej tradycji w zakresie trakcji parowej. Złożony program pt. „Modernization and Re-Equipment of British Railways” przewiduje stopniowe przechodzenie na trakcję spalinową, a na określonych liniach i na elektryczną w ciągu 15 lat, poczynając od bieżącego roku, w którym już poważna liczba jednostek zmotoryzowanych (około 300) ma być wprowadzona do normalnego ruchu. Program nie narzuca określonych rozwiązań konstrukcyjnych. Przy napędzie spalinowym dopuszczalne będzie dowolne użycie znanych rozwiązań przekładniowych, a więc np. lokomotyw z przekładnią mechaniczną, hydrauliczną bądź elektryczną, aczkolwiek dotychczas uprzywilejowano głównie przekładnię elektryczną, mimo że jest ona najdroższa. Suma inwestycyjna zakreślonego programu przekracza miliard funtów, co oznacza konieczność uruchomienia powyżej 80 mli. funtów rocznie; zamierzony jest następujący rozdział kredytów:

1. Rozbudowa nowych linii kolejowych, mostów, przejazdów i sygnalizacji w związku z podwyższeniem prędkości jazdy do 100 km/h	17%
2. Zastąpienie istniejącego taboru trakcyjnego parowego przez spalinowy i elektryczny	28%
3. Przystosowanie taboru pasażerskiego do większych prędkości, unowocześnienie taboru, budowa nowych jednostek, włączając w to wagony motorowe, elektryczne i spalinowe	22%
4. Rozbudowa taboru towarowego, wprowadzenie jednostek większej ładowności, upowszechnienie hamulców zespołowych, przystosowanie taboru do większej prędkości	30%
5. Mechanizacja przeładunków, wyposażenie i zaopatrzenie stacji i biur oraz inne inwestycje	3%

Jak z powyższego zestawienia wynika, poważne pozycje preliminarza przeznaczone są na pokrycie kosztów związanych z wymianą taboru; przewidziano np. wprowadzenie 2500 lokomotyw spalinowych wielkiej mocy, co pochłonie ok. 38% sumy podanej w p. 2. Niezależnie od tego przewiduje się zwiększenie liczby spalinowych lokomotyw przetokowych do 1200 oraz wprowadzenie kilku tysięcy wagonów motorowych. Ponieważ trakcja spalinowa może być szybciej uruchomiona od elektrycznej, projektuje się ją nawet na tych liniach, które mają być w przyszłości zelektryfikowane, do czasu pełnej rozbudowy sieci.

Pozornie może wydawać się, że uruchomienie tak licznych jednostek spalinowych wywoła potrzebę zaopatrzenia kolei w ogromne zasoby paliwa ciekłego, które w danym razie musi być sprowadzane z zewnątrz. Obliczenia jednak wykazały, że zwiększenie w tym celu zapotrzebowania na paliwa ciekłe, po całkowitym wypełnieniu przytoczonego programu, wyniesie tylko 7% w stosunku do obecnego ogólnego zapotrzebowania paliwa, bowiem ilościowy udział materiałów pędnych dla zaspokojenia komunikacji drogowej i wodnej oraz dla potrzeb gospodarczych i rolnictwa — jest dominujący.

Zrealizowanie przytoczonego programu zmieni również skład i strukturę personelu obsługującego kolej, co doprowadzić musi do daleko idącego przeszkolenia obecnych załóg. Nakreślony program przebudowy kolei wzbudził poważne zainteresowanie wśród kół technicznych, aczkolwiek wiadomości podane zostały na razie w postaci luźnych i niewyczerpujących informacji.

Z. R.

Wiadomości SIMP

Doroczny Walny Zjazd Delegatów SIMP

Walny Zjazd Delegatów SIMP, który odbył się w Warszawie dnia 12 maja br. jest jedenastym z kolei Zjazdem Stowarzyszenia organizowanym w Polsce Ludowej. Uczestnikami Zjazdu byli delegaci 32 oddziałów terenowych w liczbie 248 osób oraz zaproszeni goście reprezentujący zainteresowane pracą stowarzyszenia: resorty, związki zawodowe, uczelnie techniczne, instytuty naukowo-badawcze itp.

Biorąc pod uwagę, że tegoroczny Zjazd przypadał w dziesiątym roku istnienia Polski Ludowej, Zarząd Główny SIMP postanowił nadać mu szczególnie uroczysty charakter. Oprócz tematów, które rok rocznie figurują w porządku obrad Zjazdu, w roku bieżącym przygotowano specjalny referat obrazujący działalność Stowarzyszenia w minionym dziesięcioleciu oraz jego rolę w rozwoju przemysłu maszynowego, a ponadto w różnorodny sposób wyróżniono znaczną ilość zasłużonych działaczy Stowarzyszenia pracujących społecznie w dziedzinie postępu technicznego oraz w życiu organizacyjnym SIMP.

Zjazd otworzył wiceprzewodniczący ustępującego Zarządu Głównego SIMP, kol. inż. M. Kraiński proponując na przewodniczącego obrad kol. inż. J. Tymowskiego. W Prezydium zajęli miejsca: Minister Przemysłu Maszynowego inż. R. Fidelski, Generalny Sekretarz NOT inż. D. Gajewski, przedstawiciel Z.Z. Met. tow. Jan Florkow oraz dwóch przewodniczących czołowych oddziałów terenowych Stowarzyszenia — kol. inż. S. Bogustawski (Poznań) i kol. inż. J. Treutler (Kraków).

Powitalne przemówienie wygłosili: min. Fidelski, inż. Gajewski i tow. Florkow, przy czym szczególnie cenne były słowa Ministra Przemysłu Maszynowego, który przedstawił osiągnięcia przemysłu maszynowego w Polsce Ludowej, zobrazował zadania w najbliższych latach stojące przed tym przemysłem i na tle omówionych zadań nakreślił rolę Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich.

Nawiązując do politycznego akcentu wypowiedzi Ministra Fidelskiego i przypominając zebranych uczestnikom Zjazdu o obradującej w tymże dniu w Warszawie Konferencji Państw Europejskich w sprawie zapewnienia pokoju i bezpieczeństwa w Europie, delegat z Oddziału Krakowskiego, kol. Chomiński złożył wniosek, aby Zjazd podjął specjalną rezolucję skierowaną do uczestników Konferencji. Tekst proponowanej rezolucji został opracowany przez Komisję Wnioskową, przyjęty jednogłośnie przez uczestników obrad i niezwłocznie przesłany do Urzędu Rady Ministrów, który z kolei przekazał ją Prezydium Konferencji.

W dalszej części obrad walnego Zjazdu kol. inż. S. Grzymałowski wygłosił referat na temat działalności Stowarzyszenia, charakteryzując pokrótce rolę SIMP w Polsce przedwrześniowej oraz szeroko omawiając wkład jego pracy przy odbudowie i rozbudowie przemysłu maszynowego w okresie dziesięciolecia Polski Ludowej. Referent wskazał m. in. na poważny udział Stowarzyszenia w opracowaniu planu 3-letniego, na wielkie osiągnięcia SIMP w dziedzinie wydawniczej, szkoleniowej i odczytowej oraz podkreślił znaczną inicjatywę Stowarzyszenia przy ustalaniu nowych form pracy, a jako jeden z wielu objawów tej inicjatywy wskazał na Wieczorowe Szkoły Inżynierskie, które były stworzone i kilka lat bezpośrednio prowadzone przez nasze Stowarzyszenie.

W następnym z kolei punkcie porządku obrad, Przewodniczący Zjazdu przedłożył propozycję ustępującego Zarządu Głównego, aby trzem najbardziej zasłużonym działaczom Stowarzyszenia Walny Zjazd Delegatów — zgodnie z postanowieniami statutu SIMP — nadał godność członków honorowych. Na skutek prawomocnej uchwały Walnego Zjazdu podejmowanej poraz pierwszy przez SIMP w okresie powojennym, godność członków honorowych Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich otrzymali:

kol. dr inż. Bohdan Stefanowski — profesor Politechniki Warszawskiej, czołowy przedstawiciel nauki polskiej w zakresie budowy maszyn, nestor polskich mechaników. Laureat Nagrody Państwowej, zasłużony działacz SIMP, po wojnie założyciel czasopisma „Przegląd Mechaniczny”, — czołowego organu SIMP oraz długoletni przewodniczący

Komitetu Redakcyjnego tegoż czasopisma. Za wybitne zasługi na polu nauki, organizacji szkolnictwa wyższego i pracy społecznej odznaczony doktoratem h.c. Politechniki Warszawskiej oraz najwyższymi odznaczeniami państwowymi: Orderem „Sztandar Pracy“ I klasy i Krzyżem Komandorskim Orderu Odrodzenia Polski;

kol. inż. Jan Piotrowski — dyrektor Centralnego Biura Konstrukcji Obrabiarek w Pruszkowie. Twórca i kierownik krajowego przemysłu obrabiarkowego, w którym pracuje od 55 lat. Organizator fabryk obrabiarek w Pruszkowie i Porębie. Wybitny konstruktor i wychowawca całego pokolenia inżynierów i techników obrabiarkowców. Długoletni aktywny działacz SIMP. Za wybitne zasługi na polu pracy społecznej i w uznaniu zasług dla Polskiego Przemysłu Obrabiarkowego odznaczony najwyższym odznaczeniem państwowym — Orderem „Sztandar Pracy“ I klasy;

kol. inż. Ludwik Uzarowicz — profesor Politechniki Warszawskiej, pierwszy Rektor Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej powołanej przez SIMP w 1946/47 r., wybitny działacz Stowarzyszenia, w okresie przed i powojennym. Członek naczelnych władz SIMP przed wojną, organizator Stowarzyszenia po wojnie i przewodniczący Z.G. SIMP dwóch pierwszych kadencji. Za wybitne zasługi na polu pracy społecznej i organizacji szkolnictwa w Polsce odznaczony najwyższymi odznaczeniami państwowymi: Orderem „Sztandar Pracy“ I klasy, Komandorskim Krzyżem Orderu Odrodzenia Polski i Złotym Krzyżem Zasługi.

Poza nadaniem godności członka honorowego wyżej wymienionym Kolegom, Walny Zjazd Delegatów SIMP, na wniosek ustępującego Zarządu Głównego wyraził szczególne uznanie i podziękowanie za wydajną pracę nad rozwojem Stowarzyszenia następującym Kolegom:

Janowi Obalskiemu, profesorowi Politechniki Warszawskiej, długoletniemu działaczowi SIMP, twórcy i przewodniczącemu Sekcji Metrologii i Mechaniki Precyzyjnej, która jest jedną z najaktywniejszych Sekcji Stowarzyszenia, inicjatorowi i organizatorowi Krajowej Narady Metrologii.

Franciszkowi Tatarze, członkowi Stowarzyszenia od 25 lat, członkowi Prezydium Zarządu Oddziału Poznańskiego w wielu kadencjach, współorganizatorowi Wydziału Studiów Zaocznych Szkoły Inżynierskiej w Poznaniu.

Janowi Dorocińskiemu, współtwórcy Sekcji Poligrafów, organizatorowi szkolenia inżynierów i techników poligrafów, jednemu z wybitnych specjalistów Polskiego Przemysłu Poligraficznego.

Jerzemu Jabłkiewiczowi, aktywiście SIMP w okręgu łódzkim, przewodniczącemu oddziału NOT, jednemu z najbardziej zasłużonych członków SIMP, którym Oddział Łódzki zawdzięcza imię przodującego Oddziału Stowarzyszenia.

Michałowi Czerskiemu, aktywnemu działaczowi na terenie Oddziału Bydgoskiego, członkowi Zarządu tegoż Oddziału, pierwszemu Przewodniczącemu Oddziału NOT w Bydgoszczy, współorganizatorowi Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej w Bydgoszczy.

Stanisławowi Zelenie, długoletniemu działaczowi Stowarzyszenia na terenie Śląska, aktywiście Oddziału Stalino-grodzkiego.

Po doręczeniu wyżej wymienionym Kolegom dyplomów uznania, Przewodniczący Zjazdu podał zebranemu do wiadomości, że Zarząd Główny Stowarzyszenia wyróżnił 70 członków SIMP — najbardziej ofiarnie pracujących nad rozwojem Stowarzyszenia — przyznając im dyplomy honorowe oraz upominki w postaci aparatów fotograficznych, suwaków logarytmicznych oraz książek, które wyróżnieni otrzymali z rąk członków Prezydium Zjazdu.

Po zakończeniu uroczystej części Zjazdu zabrał głos wiceprzewodniczący ustępującego Zarządu Głównego kol. inż. M. Kraiński, w szczegółowym referacie składając sprawozdanie z działalności Stowarzyszenia w kadencji 1954/55.

Sprawozdanie objęło działalność centralną Zarządu Głównego wraz z sekcjami i komisjami oraz wyniki pracy oddziałów terenowych. Z ważniejszych zagadnień, które były przedmiotem prac Zarządu Głównego, referent m. in. wymienił problem oszczędności stali, któremu poświęcono ogólnokrajową konferencję naukowo-techniczną, objazdową wystawę oraz obszerną publikację, sprawę podwyższenia jakości maszyn rolniczych, na temat której również zorga-

nizowano konferencję i opracowuje się obecnie wydawnictwo książkowe, sprawę wytwarzania i rozpowszechniania filmów instruktażowo-szkoleniowych, organizację studiów zoocznych i współdziałanie na tym odcinku z Min. Szkół Wyższych i wiele innych.

Omawiając wyniki pracy sekcji branżowych, *kol. Kraiński* szczegółowiej przedstawił działalność Sekcji Metrologii i Mechaniki Precyzyjnej oraz Poligrafów, jako organów Zarządu Głównego o dużej aktywności. Sekcja Metrologii i Mechaniki Precyzyjnej zorganizowała w ub. roku ogólnokrajową konferencję na temat metrologii warsztatowej i kontroli technicznej, doprowadziła do pomyślnego rezultatu sprawę wydawnictwa specjalnego czasopisma branżowego, kontynuowała w bardzo regularny sposób akcję odcytową. Sekcja Poligrafów rozwija dobrze zapoczątkowaną działalność odcytową, szkoleniową i wydawniczą, wkłada wiele wysiłku przy realizowaniu ustawy o stopniu inżyniera.

Spośród zadań realizowanych przez Komisję Zarządu Głównego SIMP najpoważniejsze wyniki osiągnięto w działalności odcytowej oraz szkoleniowej.

Akcja odcytowa w okresie sprawozdawczym rozwijała się jeszcze lepiej niż w okresie kadencji poprzedniej. Zmniejszyła się ilość oddziałów, które nie przejawiają żadnej działalności odcytowej. Osiągając stan ok. 1400 odczytów ogłoszonych w okresie ub. kadencji przekroczono plan ilościowy o 37%, znacznie obniżono koszt jednego odczytu (2 i 1/2 krotnie w stosunku do roku 1952), zwiększono frekwencję, wprowadzono nowe formy działania jak cykle odcytowe, konkursy na najlepszy odczyt koła zakładowego itp. W odniesieniu do kursów plan Stowarzyszenia został również przekroczony, wzrosła do liczby 3500 ilość przeszkolonych członków Stowarzyszenia, zaktywizowano oddziały terenowe, które w roku sprawozdawczym zrealizowały 620% planu szkoleniowego, znacznie rozszerzono tematykę kursów itp.

Po przeanalizowaniu działalności Zarządu Głównego i jego organów, *kol. Kraiński* scharakteryzował prace oddziałów terenowych, wymieniając jako najaktywniejsze: łódzki, gdański, bielski, krakowski, warszawski oraz poznański i przeciwstawiając im oddziały o bardzo zmniejszonej działalności jak Oddział w Szczecinie, Nysie, Koszalinie i Skarżysku.

W końcowej części sprawozdania *kol. Kraiński* omówił zagadnienia, w realizacji których Zarząd Główny nie osiągnął planowanych wyników. W okresie sprawozdawczym zbyt małą uwagę przykładano do zagadnień ekonomicznych; — koła zakładowe, oddziały terenowe a również i Zarząd Główny nie wprowadzały tych spraw w tematykę odczytów, kursów i konferencji naukowo-technicznych a rezultatem tego był za mały udział inżynierów i techników mechanicznych w walce o zwiększenie wydajności pracy, o oszczędność materiałów i narzędzi, o likwidację nadmiernych zapasów materiałowych a ogólnie mówiąc — w walce o obniżkę kosztów wytwarzania. Z następnych niedomagań *kol. Kraiński* wymienił zbyt małe zainteresowanie Stowarzyszenia sprawą opieki nad młodymi inżynierami i technikami — absolwentami wyższych czy średnich uczelni technicznych, zbyt małe współdziałanie z Ministerstwem Szkół Wyższych i wyższymi uczelniami technicznymi na odcinku ustalania programów studiów oraz zasad organizacji nauczania, zbyt mały wpływ na tematykę i poziom prasy technicznej, niedostateczne zainteresowanie się planami działania przedsiębiorstw wydawniczych itp.

Po złożeniu sprawozdania przez *kol. Kraińskiego*, referat na temat planu pracy Stowarzyszenia w roku 1955 wygłosił przewodniczący Komisji Postępu Technicznego, *kol. prof. I. Brach*, a następnie w imieniu Komisji Rewizyjnej Stowarzyszenia *kol. Grzymałowski* przedstawił wyniki kontroli działalności finansowej i rzeczowej Zarządu Głównego i jego agent. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej *kol. Grzymałowski* zakończył wnioskiem o udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi i wyrażenie mu podziękowania za owocną pracę.

W dyskusji nad sprawozdaniem Zarządu, referatem *kol. Bracha* i sprawozdaniem Komisji Rewizyjnej wzięło udział 22 uczestników Zjazdu. Pewną część głosów dotyczyła bezpośrednio działalności Zarządu Głównego kończącej się kadencji, część zaś dyskutantów omawiała sprawy związane z pracami kół zakładowych podnosząc wyniki ich działalności lub przedstawiając napotymane trudności.

Grupa kolegów reprezentująca Sekcję Okrętową uzasadniała celowość powstania nowego stowarzyszenia zrzeszającego pracowników przemysłu okrętowego oraz zatrudnio-

nych w administracji żegluga — złożony w tym zakresie wniosek został jednak znaczną większością głosów odrzucony przez uczestników zjazdu.

Z ważniejszych głosów dyskusji należy wymienić wypowiedź *kol. Latoura*, który mówił o metodach walki o obniżkę kosztów własnych, *kol. Moroz* domagającego się wzmocnienia roli kół zakładowych i powiązania ich z administracją zakładów pracy oraz apelującego do Zarządu, aby zwrócił większą uwagę na realizację wniosków i uchwał organizowanych przez siebie konferencji i wreszcie *kol. Jabikiewicz*, który mówił o zasadniczych formach działania oddziałów terenowych, o współzawodnictwie między kołami zakładowymi oraz o roli biuletynów wydawanych przez oddziały dla podległych sobie kół.

Po wyczerpaniu się listy dyskutantów, przewodniczący Zjazdu poddał pod głosowanie wnioski Komisji Rewizyjnej o udzielenie ustępującemu Zarządowi absolutorium a po przyjęciu tego wniosku nastąpiły uzupełniające wybory do naczelnych władz Stowarzyszenia.

W wyniku przeprowadzonych wyborów skład Zarządu Głównego SIMP w kadencji 1955/56 jest następujący¹⁾:

Przewodniczący — *Keh Zygmunt*.

Wiceprzewodniczący — *Frankiewicz Stanisław*, *Kosiewicz Tadeusz*, *Tymowski Janusz*, *Wysocki Adam*.

Sekretarz Generalny — *Legat Jan*.

Członkowie Zarządu oraz zastępcy członków: — *Bosiacki Kazimierz*, *Blatton Eugeniusz*, *Florkow Jan*, *Gabiński Władysław*, *Galecki Mieczysław*, *Juffy Edward*, *Kostyrko Marek*, *Kamiński Zbigniew*, *Kuroń Henryk*, *Latour Andrzej*, *Matkiewicz Eugeniusz*, *Misiurewicz Eugeniusz*, *Pstragowski Stefan*, *Rauszer Zbysław*, *Rozpedek Stefan*, *Rafałowicz Józef*, *Wojciechowski Stefan*, *Zbichorski Zygmunt*.

Członkowie Głównej Komisji Rewizyjnej — *Brodowicz Wacław*, *Chodkowski Czesław*, *Gubrynowicz Janina*, *Gutkowski Tadeusz*, *Guzicki Stanisław*, *Grzymałowski Stanisław*, *Zmichorski Edward*.

Członkowie Głównego Sądu Koleżeńskiego — *Chmielewski Heliodor*, *Dobrowolski Zygmunt*, *Dobrzański Tadeusz*, *Gwiazdowski Władysław*, *Patyrowski Mieczysław*, *Uzarowicz Ludwik*, *Wakalski Marian*.

Po dokonaniu wyborów Przewodniczący Komisji Wnioskowej, *kol. Gabryelewicz* przedstawił opracowane przez Komisję wnioski i dezyderaty wynikające z przeprowadzonej dyskusji, po przyjęciu których, jako ostatni punkt porządku obrad odczytano i jednogłośnie przyjęto Rezolucję o treści następującej:

Inżynierowie i Technicy Mechanicy zebrani na Zwyczajnym Walnym Zjeździe Delegatów SIMP, reprezentujący 24 000 członków Stowarzyszenia, po dokonaniu przeglądu i oceny działalności Stowarzyszenia w roku ubiegłym oraz w okresie minionego Dziesięciolecia Polski Ludowej, w nawiązaniu do etapu, na jakim obecnie znalazł się nasz kraj, w ugruntowywaniu ustroju socjalistycznego oraz w nawiązaniu do sytuacji politycznej i gospodarczej jaka została wytworzona na skutek intryg i knoń rozpadającego się przeżytego świata kapitalistycznego uchwalają:

1. Zebrani członkowie Zjazdu pozdrawiają gorąco i serdecznie delegatów, przybyłych do Warszawy na Konferencję Państw Europejskich, życząc im owocnych obrad dla zapewnienia bezpieczeństwa i wolności naszych krajów oraz dla zbudowania trwałego pokoju światowego.

My, inżynierowie i technicy pragniemy współpracować ze wszystkimi narodami, pragniemy wymieniać osiągnięcia techniki i nauki, by wspólnym wysiłkiem rozwijać postęp techniczny w pokojowej służbie całej ludzkości. Nie chcemy wojny i potrafimy woleć naszą poprzec zgodną i potężną pracę naszych mózgów i rąk.

2. Zebrani członkowie patrząc z perspektywy minionych 10 lat budowy socjalizmu w naszej Ojczyźnie stwierdzają, że osiągnięcia techniczne i gospodarcze Polski Ludowej są wielkie, w tempie rozwoju niespotykanym w dotychczasowej naszej historii; wkład techników w ciągły okresu był znaczny, jednak w wielu przypadkach niedostateczny; aby zapewnić przedterminowe i wysokie pod względem jakości wykonanie planu 6-letniego oraz następnego planu 5-letniego, świat techniczny, a szczególnie inżynierowie i technicy mechanicy, reprezentujący przemysł środków produkcji, winien zmobilizować się i skoncentrować swe

¹⁾ Na posiedzeniu Zarządu Głównego SIMP w dniu 26 maja br. zostali ponadto dookooptowani jako członkowie Zarządu Koledzy: *Karol Roehrych* oraz *Jerzy Wychowski*.

wysiłki w kierunku pełnej realizacji wytycznych III Plen. um KC PZPR.

Zdając sobie z tego sprawę Inżynierowie i Technicy Mechanicy Polscy postanawiają:

a) zorganizować i ożywić pracę Kół Zakładowych SIMP bezpośrednio związanych z działalnością gospodarczą i produkcyjną zakładów przemysłowych, podstawowych ogniw gospodarki narodowej; ożywienie działalności kół winno pójść w kierunku wytworzenia w zakładzie kolektywnej świadomości w wykonywaniu ustalonych planem zadań;

b) podnosić ustawicznie i systematycznie kwalifikacje własne oraz innych członków załogi przez samokształcenie,

studia na wyższych uczelniach, w technikach, na kursach oraz przez organizowanie odczytów i dyskusji na aktualne tematy;

c) walczyć wszelkimi dostępnymi środkami o obniżkę kosztów własnych produkcji, zdając sobie sprawę, że tylko w ten sposób możemy zapewnić podniesienie stopy życiowej świata pracy.

Zobowiązujemy się zmobilizować nasze wysiłki dla podniesienia dobrobytu świata pracy, dla wzmocnienia sił Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, dla zapewnienia pokoju światowego.

Bibliografia

R. Kurowski, M. E. Niezgodziński — WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW, Wydanie III — Warszawa 1955, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 459 stron, 235 × 165 mm.

Podręcznik zatwierdzony decyzją Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego do użytku w szkołach wyższych, przeznaczony jest głównie dla studentów wydziałów mechanicznych politechnik. Treść jego poprzedzona spisem rzeczy, spisem ważniejszych oznaczeń, wykazem ośmiu tablic oraz wstępem, podzielona została na sześć części, obejmujących 26 rozdziałów oraz 139 paragrafów — zakończona jest bibliografią, zawierającą 7 pozycji.

Poszczególne części zawierają następujący materiał:

Część I — Proste przypadki obciążenia prętów.

Część II — Wytrzymałość złożona.

Część III — Linie ugięcia belek.

Część IV — Układy statycznie niewyznaczalne. Metody energetyczne.

Część V — Zagadnienia wybrane.

Część VI — Elementy dynamiki ustrojów sprężystych.

Książka zawiera całokształt wiadomości niezbędnych dla studiujących na wydziałach mechanicznych w pełnych politechnikach. Jest ona napisana z głęboką znajomością przedmiotu przy umiejętnym ugrupowaniu treści i niebawale dostępnym sposobie podania materiału. Bogato uzupełniony wykład dobrze dobranymi przykładami, tym bardziej podnosi wymienione walory książki.

Przewidywana łatwość przyswajania sobie przez studiującego tę książkę podanego w niej materiału kwalifikuje ją nie tylko jako bardzo dobry podręcznik przy normalnych studiach politechnicznych, lecz również jako najlepiej nadający się z dotychczas wydanych książek i skryptów z tej dziedziny dla wchodzących obecnie w życie studiów zaocznych. Książka ta będzie najlepiej spełniała swoją rolę w zastosowaniu do tego nowego rodzaju studiów, dopóki nie zostanie opracowany podręcznik przeznaczony specjalnie dla tego celu.

Wyrażając uznanie dla dzieła Autorów podkreślę dodatkowo, że nie zawiera ono powszechnie spotykanych nawet u najpoważniejszych autorów takich błędów, jak np. „dzielenie siły przez powierzchnię” zamiast przez jej pole (powierzchnia jest bowiem tylko utworem geometrycznym, a wielkością oceniającą ją liczbowo jest pole powierzchni), przejdę do podania następujących mi się uwag, których, moim zdaniem, celowość uwzględnienia dobrze byłoby rozważyć przy opracowywaniu nowego IV z kolei wydania; temu nowemu wydaniu szczerze życzę jak najprędszego ukazania się. A oto uwagi:

1. Należy wyraźnie rozróżniać wielkości (obiekty mierzalne) od ich wartości (liczbowe oceny wielkości). Prędkość jest wielkością, natomiast „100 km na godzinę” jest wartością wielkości prędkości.

2. Należy unikać powoływania się na zegarek przy ustalaniu zwrotów momentów i kątów. Znam zegarki, których mała wskazówka raz na dobę opisuje 360°, widziałem zegarek, których wskazówki obracają się z przeciwnym zwrotem w porównaniu ze wskazówkami wszystkich moich zegarków, posiadam zegarek, w którym zamiast cyfr użyto na tarczy liter alfabetu łacińskiego, toteż ile razy wprowadzamy w grę zegarek jako środek objaśniający zjawiska w przyrodzie, zapytując, czyj zegarek ma się tu na myśli. Istotą działania zegarka jest obrót małej wskazówki z prędkością kątową 360° lub 720° na dobę, a nie zwrot ruchu wskazówek.

3. W badaniu zginania płaskiego belek obciążonych głównie siłami ciężarowymi przy kierowaniu poziomej osi X wzdłuż geometrycznej pierwotnie prostej osi belki dodatnią półosi Y należy zwracać ku dołowi i to bez względu na to, czy autorzy zagraniczni tak czy inaczej postępują. Umieszczenie dodatnich zwrotów półosi ma na celu jedynie oznaczanie zwrotów dodatnich wchodzących w grę wielkości, a przecież nie jest słuszne przyjmowanie głównych a czasami wyłącznych sił obciążenia za ujemne, a redakcji za dodatnie.

Przy proponowanym układzie osi momentami dodatnimi są te, które wyginają belkę wypukłością zgodnie z dodatnim zwrotem osi Y, kątem dodatnim φ jest ten, który wzrastając wyznacza ruch krótszą drogą od dodatniej półosi X do dodatniej półosi Y, a siłą poprzeczną dodatnią T jest ta w danym przekroju, która obydwa końce powstałe wskutek myślowego wykonania przekroju obraca zgodnie ze wzrostem dodatniego kąta φ .

4. Brak definicji (zupełnie skonkretyzowanych) nazw oznaczających ważne pojęcia, jak np. wybočenje i wyteżenie (w postaci: wybočenje jest to itd.). Definicje takie ułatwiłyby wyraźne odróżnianie dane pojęcie od pojęć do nich zbliżonych.

5. W książce nie są przestrzegane normy obowiązujące w Polsce od wielu lat, w każdym razie przed październikiem 1953 r., tzn. datą napisania przedmowy do wydania trzeciego. Normami tymi są: PN/N-01061 z kwietnia 1950 r., PN/N-01060 z kwietnia 1950 r.

Z. K.

Mgr inż. Eugeniusz Misiurewicz i mgr inż. Andrzej Mystkowski — NAPIĘD I STEROWANIE ELEKTRYCZNE OBRABIAREK. Format B5, stron 265, rys. 209, PWT., Warszawa, 1955. Cena zł 28,50.

W polskiej literaturze technicznej mamy kilka podręczników omawiających teorię napędu elektrycznego i kilka dzieł opisujących elementy, wchodzące w skład układów napędowych (maszyny, aparaty, wzmacniacze). Brak jest natomiast — poza kilkoma wyjątkami — książek, nie powtarzających już ogólnych zasad działania i opisów, lecz traktujących o zastosowaniu napędu w poszczególnych gałęziach przemysłu. Wyjątki te — to książki o napędzie elektrycznym w cukrowniach inż. St. Słowińskiego (od dawna wyczerpana) i o napędzie maszyn wyciągowych w górnictwie prof. Obrąpalskiego. Bodaż na tym koniec, jeśli chodzi o poważne dzieła. Tak interesujące dziedziny zastosowania napędu elektrycznego, jak hutnictwo, włókiennictwo, przemysł papierniczy, poligraficzny, urządzenia przeciwybuchowe w przemyśle chemicznym — nie mają dotąd żadnych opracowań książkowych. Największą bodaj luką był brak dzieła o napędzie obrabiarek.

Brak ten dlatego był tak dotkliwy, iż właśnie w tym zakresie układy napędowe są najbardziej różnorodne: od najprostszych o stałej prędkości wirowania, aż do układów bardzo skomplikowanych, w których wzajemnie współdziała wiele silników, funkcjonalnie ze sobą związanych. Występują tu nie tylko zagadnienia właściwego doboru silników i ich optymalnego wykorzystania, ale także problemy sterowania i regulacji prędkości, a więc szeroka i zupełnie nowa gałąź wiedzy — automatyka.

Te wszystkie zagadnienia omówione są obszernie w ostatnio przez PWT wydanej książce inżynierów Misiurewicza i Mystkowskiego. Jest to pierwsze polskie dzieło poświęcone napędowi i sterowaniu elektrycznemu obrabiarek.

Czy zaliczyć je jednak trzeba do szeregu tych książek specjalnych, które omawiać mają zastosowanie napędu w poszczególnych dziedzinach przemysłu? Na pytanie to, zadane kilku kolegom, otrzymałem zgodną odpowiedź: Nie — nowa książka jest bardzo cennym podręcznikiem ogólnym napędu elektrycznego, napisanym wprawdzie „sub specie” obrabiarek, ale przekraczającym znacznie ramy dzieła o zastosowaniu napędu elektrycznego do pewnych konkretnych przypadków. Podano w tej książce wprawdzie na końcu 6 przykładów układów sterujących w obrabiarkach, przykładów bardzo ciekawych i pouczających, jednakże pierwsza część książki, zatytułowana „Napędy elektryczne”, zawiera przeważnie ogólne wiadomości: o budowie silników, o zasadzie ich działania i o ich charakterystykach, o typowych układach regulacyjnych maszynowych i elektronowych, a druga część „Sterowanie elektryczne” obejmuje obszerny rozdział z opisem aparatury sterującej.

Czy jednak ta negatywna odpowiedź może stanowić ujemną ocenę książki? Byłoby tak, gdyby owe rozdziały były tylko powtórzeniem lub kompilacją wiadomości zawartych w podręcznikach ogólnych np. prof. Gogolewskiego, inż. Bielawskiego, inż. Monkwicza czy innych. Tymczasem tak nie jest. Rozdziały te zawierają dużo wiadomości nowych lub ujętych inaczej, a dzięki temu książka stanowi bardzo cenne uzupełnienie tamtych dzieł. Niesłuszne jest przeto objaśnienie Redakcji Mechaniki PWT, podane na odwrócie karty tytułowej, że „książka przeznaczona jest dla inżynierów pracujących w zakładach budowy obrabiarek i może być pomocą dla studentów wydziałów mechanicznych wyższych uczelni technicznych”. Właśnie dla elektryków — a nie tylko dla mechaników — i to dla elektryków-napędowców książka jest wartościowym podręcznikiem, gdyż zawiera dużo materiału nie dublującego inne ogólne dzieła o napędzie, lecz uzupełniającego te dzieła.

Do dyskusji pozostaje zresztą zagadnienie, czy dla tak różnorodnej i bogatej dziedziny napędu, jak napęd obrabiarek, w ogóle celowe byłoby przyjąć inny układ i inny zakres książki, poświęcając poszczególne rozdziały nie zjawiskom elektrycznym, lecz omawiając kolejno napęd poszczególnych rodzajów obrabiarek np. napęd tokarek, strugarek itp., jak to pokrótce i przykładowo usiłował uczynić inż. Bielawski w jednym z rozdziałów swego podręcznika szkolnego. Nie przesadzając tej sprawy, dodałbym jednak jeszcze jeden rozdział: dobór optymalnych parametrów silnika do danych mechanicznych poszczególnych typowych obrabiarek. Autorzy wychodzili zapewne z założenia, że określenie mocy silnika należy do mechaników, projektujących obrabiarkę, gdyż moc wynika tylko z danych mechanicznych — siły skrawania, prędkości skrawania i sprawności mechanicznej. Jednakże dziedzina napędu leży właśnie na pograniczu między elektryką a mechaniką i wprowadzenie tego obliczenia byłoby w książce o napędzie obrabiarek celowe. Gdy bowiem żądana moc nie odpowiada ściśle mocy znamionowej silników katalogowych (a szereg mocy jest dość rzadki!) konieczne jest przeliczenie, czy najbliższy mniejszy silnik nie wystarczy.

Do najbardziej pożytecznych części książki należy rozdział o schematach elektrycznych. Umiejętność czytania schematów i poprawnego ich układania jest podstawowym warunkiem rozumienia działania układu napędowego. Na „schematologię” inne książki mało zwracały uwagi. Zasluga Autorów jest, że nie tylko bardzo gruntownie potraktowali ten przedmiot, ale wprowadzili pewną systematykę, pokazując w odzwierciedleniu schematowym szereg podstawowych układów ułożonych w określonym logicznym porządku. Można się co prawda nie zgodzić na kilka symboli (np. puste kółko dla cewki stycznika — niechaj takie kółko zostaną dla maszyn wirujących!), ale sprawa symboli jest do dziś nie ustalona normą państwową i dlatego w każdej prawie książce, w każdym biurze projektowym i w każdej uczelni niektóre szczegóły schematów rysowane są inaczej.

Jako wielką zaletę książki podkreślić należy jej dostosowanie do istniejących w chwili obecnej warunków w polskim przemyśle elektrotechnicznym. Tak np. jako temperaturę otoczenia przyjęto już zgodnie z projektem nowej normy na maszyny elektryczne 35°C (a nie 40°C jak w dawnej PNE 23); w tablicy szeregu mocy silników (str. 22) uwzględniono już nową serię SBjd, produkowaną od niedawna na podstawie licencji radzieckiej itp. Może celowe byłoby w późniejszych wydaniach jeszcze szerzej rozwinąć informacje, dotyczące krajowej produkcji silników i aparatów oraz wyciągi z norm, o ile obecny dość płynny stan rzeczy wówczas zostanie już na dłużej ustalony.

Na zakończenie trzeba podkreślić bardzo staranną szatę zewnętrzną dzieła: błędów w druku jest bardzo mało, a rysunki i schematy, często na osobnych wklejonych kartach dużego formatu, są bardzo czytelne.

Tak więc mamy nową wartościową książkę z zakresu napędu elektrycznego ze szczególnym uwzględnieniem napędu obrabiarek.

Mgr inż. W. Smoluchowski

Inż. Andrzej Paraszczak — MASZyny I URZĄDZENIA PRODUKCYJNE PRZEMYSŁU GUMOWEGO. Format B5, stron 364, rys. 284, tablic 15. PWT, Warszawa, 1955. Cena zł 31,50.

Maszyny i urządzenia produkcyjne przemysłu gumowego są podstawowym i niezbędnym środkiem produkcji tego przemysłu. W wielu przypadkach decydują one o jej wydajności, jakości, kosztach własnych, warunkach bhp itp. Koszt maszyn i urządzeń produkcyjnych wynosi około 40% całości kosztów inwestycyjnych nowych fabryk gumowych. Ma to szczególne znaczenie dla bardzo szybko rozbudowywanego naszego przemysłu gumowego, którego produkcja w 1955 r. przewyższa około 4-krotnie produkcję 1938 r., a w 1960 przewyższy ją około 8-krotnie. Przemysł gumowy we wszystkich krajach uprzemysłowionych zajmuje jedno z pierwszych miejsc wśród czołowych przemysłów tych krajów, zarówno pod względem wartości jego produkcji jak i liczby zatrudnionych.

Na tle powyższego wyraźnie uwypukla się aktualność i przydatność dla potrzeb gospodarki narodowej tematu omawianej, pierwszej w języku polskim, książki o maszynach i urządzeniach produkcyjnych przemysłu gumowego. Zarówno zagadnienie produkcji, jak i prawidłowości eksploatacji maszyn i urządzeń produkcyjnych przemysłu gumowego staje się coraz bardziej poważne i pilne. W związku z tym też oczywistą jest potrzeba szkolenia w omawianej tematyce zarówno pracowników przemysłu gumowego jak i pracowników fabryk produkujących maszyny i urządzenia dla przemysłu gumowego, jak również rola w tym szkoleniu książki branżowo-technicznej.

Recenzowana książka wg intencji Autora przeznaczona jest:

1. głównie dla szkolenia pracowników przemysłu gumowego na poziomie mistrza lub technika,
2. dla szkolenia kwalifikowanych robotników i brygadzystów, po odrzuceniu jej fragmentów, wymagających przygotowania na poziomie szkoły średniej,
3. dla techników i inżynierów przemysłu maszynowego przy ewentualnym zapoznawaniu się ich z maszynami i urządzeniami produkcyjnymi przemysłu gumowego.

Bardzo różne przygotowanie ogólne i techniczne oraz zakres zainteresowań grup czytelników, dla których książkę swą przeznacza Autor, stawiają Mu bardzo trudne zadanie, z którego wywiązał się pozytywnie.

Ujęcie tematu zgodnie z intencją Autora dostosowane jest przede wszystkim do poziomu mistrzów i techników ruchu produkcyjnego, z uwagi jednak na „niemal popularyzatorską formę” ujęcia opisu ogólnego maszyn i urządzeń książka inż. Paraszczaka stała się również dostępną dla szerokiego kręgu brygadzystów i wykwalifikowanych robotników przemysłu gumowego. Książka ta może też być z pożytkiem wykorzystana dla wprowadzenia w zagadnienia maszyn i urządzeń produkcyjnych przemysłu gumowego inżynierów rozpoczynających specjalizowanie się w przemyśle gumowym, jak również inżynierów przemysłu gumowego uprzednio nie interesujących się bliżej maszynami i urządzeniami oraz inżynierów przemysłu maszynowego interesujących się tymi maszynami i urządzeniami.

Ujęcie i opracowanie tematu książki jest oryginalne i nie ma odpowiednika w dostępnych w Polsce książkach zagranicznych traktujących o maszynach i urządzeniach produkcyjnych przemysłu gumowego. Temat książki został opracowany z punktu widzenia nowoczesnej nauki poprawnie, ujęty jasno i w sensie ogólnym wyczerpująco. Maszyny i urządzenia zostały omówione w kolejności procesów technologicznych występujących przy produkcji wyrobów gumowych.

W książce nie omówiono: niektórych najnowszych maszyn i urządzeń przemysłu gumowego, opisywanych i omawianych w czasopiśmie technicznych, a nie stosowanych jeszcze w Polsce np. urządzeń do kuleczkowania kauczuku i mieszanek gumowych, urządzeń do produkcji ciągłej gum porowatych z latexu, urządzeń do wulkanizacji prądami szybkozmennymi, wzmocnionych mieszanek zamkniętych i specjalnych wylączarek do regeneracji gumy itp. Nie omówiono szerzej urządzeń kontrolno-pomiarowych, a stosunkowo pobieżnie omówiono zagadnienie mechanizacji i automatyzacji transportu wewnętrznego. Brak wymiarów zasadniczych maszyn i urządzeń.

Książka napisana jest poprawną polszczyzną, a stosowane słownictwo techniczne zgodne jest z ogólnie przyjętym. Spotyka się kilka jedynie odchyśleń od normy klasyfikacyjno-słowniczej PN-53/C-01602 — Maszyny przemysłu gumowego. Klasyfikacja. I tak np. użyto „wygniataarka” zamiast „wylączarka”.

Książka została celowo, poprawnie i bogato zilustrowana 284 rysunkami, fotografiami i wykresami. Odnacza się ona staranną szatą zewnętrzną i graficzną. Korekta, niestety, nie stanęła na wysokości zadania, gdyż w książce jest spora ilość błędów. Poza tym odczuwa się brak skorowidza, ułatwiającego szybkie odnajdywanie interesujących czytelnika maszyn i urządzeń. Ogólnie można stwierdzić, że książka inż. Paraszczaka — MASZyny I URZĄDZENIA PRODUKCYJNE PRZEMYSŁU GUMOWEGO — jest cenną pozycją wydawniczą, która niewątpliwie odda wielkie usługi w szkoleniu kadr przemysłu gumowego i przemysłu maszynowego pracującego dla potrzeb przemysłu gumowego.

Mgr inż. Adam Olaszek

Prof. mgr inż. Kazimierz Gierdziejewski i mgr inż. W. Chabowski — MASZyny FORMIERSKIE. Format B5, stron 228, rys. 233, tablic 17. PWT, Warszawa, 1954.

Książka „MASZyny FORMIERSKIE” przeznaczona jest dla techników i inżynierów zatrudnionych w odlewnictwie przy eksploatacji maszyn formierskich. Składa się ona z czterech części, obejmujących łącznie 21 rozdziałów.

Część pierwsza w głównej mierze jest teoretyczna, składa się z 10 rozdziałów i stanowi objętościowo 45% całości książki.

W rozdziałach 1–3 podano zarys historyczny, klasyfikację formierek oraz warunki i korzyści stosowania maszyn formierskich. W rozdziale 4 znajdują się: definicje zagęszczania i metody pomiaru. W rozdziale 5 omówiono wpływ własności mas formierskich na ich zdolność zagęszczania się.

Rozdział 6 jest najistotniejszym rozdziałem części I. Obejmuje on połowę objętości całej części I. Omówiono tu w sposób szczegółowy podstawy teoretyczne zagęszczania mas formierskich i rdzeniarskich stosowanymi sposobami, a mianowicie ręcznie, przez prasowanie, wstrząsanie, narzucanie, nadmuchiwanie oraz sposobem złożonym. W rozdziale tym szeroko rozbudowana jest strona teoretyczna. Autorzy nie ograniczyli się do podania zachodzących zjawisk podczas zagęszczania, lecz rozpatrywanie ich oparli na analizie matematycznej w sposób przystępny i dostatecznie ścisły.

W rozdziale 7 podano warunki idealnego zagęszczania form w zależności od stosowanej metody.

W końcowych rozdziałach części pierwszej omówiono odmiany formierek w zależności od sposobu wyjmowania modeli z formy (rozdział 8) oraz podstawowe zasady formowania maszynowego (rozdział 9).

W części I Autorzy bogato wykorzystali dostępne źródła literatury, co ilustruje szereg wykresów i rysunków (106 sztuk). W książce zamieszczono wyniki badań uczonych radzieckich N. P. i P. N. Aksionowych oraz M. W. Czunażewa — wykonanych w ostatnich latach i zawierających niezwykle ciekawy materiał.

Część II obejmuje 7 rozdziałów. W rozdziałach 11–15 omówione są konstrukcje maszyn formierskich ręcznych, prasujących, wstrząsarek, narzucarek i formierek specjalnych. Podano tu konstrukcje zasadnicze, podstawowe elementy konstrukcyjne oraz ich odmiany. Stanowi to podstawę II części. W tej części poddano analizie cykl pracy mechanizmu prasującego i mechanizmu wstrząsowego. Omówiono również ogólne wytyczne organizacji stanowiska roboczego maszyny formierskiej (rozdział 16), mechanizację i automatyzację przy wykonywaniu form odlewniczych (rozdział 17).

Część trzecia obejmuje rozdziały 18–20. W części tej podano klasyfikację maszyn rdzeniarskich (rozdział 18), konstrukcję maszyn rdzeniarskich: wyciskarek, pras do rdzeni, maszyn rdzeniarskich z przerzucanym stołem, rdzeniarek wstrząsowych, narzucarek i rdzeniarek specjalnych (rozdział 19). Znajdujemy tutaj również opisy urządzeń pomocniczych w rdzeniarni zmechanizowanej (rozdział 20).

W częściach II i III podano opisy działania maszyn formierskich i rdzeniarskich oraz zakres praktycznego ich zastosowania. W każdej grupie omówiono kilka podstawowych rodzajów maszyn przeznaczone do formowania. Nie pominięto także skromnego dorobku polskiego na tym odcinku.

Część czwarta obejmuje rozdział 21. Podano tu encyklopedyczny opis badań kontrolnych poszczególnych mechanizmów.

Ogólnie zgodność treści ze współczesnymi poglądami jest pełna. W książce jednak istnieją pewne niedociągnięcia. Jednym z nich jest nie dość wyraźne rozgraniczenie pojęcia „stopnia zagęszczania” i określenia „ciężaru objętościowego” $\delta \text{ G/cm}^3$ (miernik stopnia zagęszczania). Doprowadziło to do błędnych oznaczeń na rysunkach, a w szczególności na rys. 10.

W książce istnieją błędy drobniejsze, które traktować należy jako zwykłe błędy pierwszego wydania. Poza tym wydaje się, że Autorzy zbyt rozwinieli w rozdziale 17 zasady teoretycznych podstaw automatyzacji. Podane ujęcie może budzić zastrzeżenia.

Powyższe uwagi nie zmniejszają w żadnym przypadku wartości książki. Do czasu ukazania się omawianego wydawnictwa nie było w polskiej literaturze technicznej książki poświęconej tej ważnej dla odlewnictwa dziedzinie. Książka „MASZyny FORMIERSKIE” jest wydawnictwem bardzo aktualnym i niewątpliwie przyczyni się do usprawnienia jednego z trudnych odcinków w dziedzinie odlewnictwa.

Obecnie, w okresie wzrostu mechanizacji, w związku z budową nowych zmechanizowanych odlewni i rekonstrukcji starych, z uwagi na to, że maszyny formierskie są podstawowymi elementami mechanizacji wytwarzania, książka „MASZyny FORMIERSKIE” jest bardzo cennym wydawnictwem. W książce wykorzystane są bogato przez Autorów najnowsze źródła literatury radzieckiej. Na uwagę zasługuje fakt podania również polskiego dorobku.

Terminologia pojęć jest trafna i zgodna z duchem języka polskiego.

Mgr inż. Janusz Szreniawski

J. A. Szcziklin — PRZYSPIESZENIE KRAŻENIA ŚRODKÓW OBIEGOWYCH. Tłum. z jęz. ros. mgr inż. Wacław Geritz. Format A5, stron 71, rys. 27, tablic 24. PWT, Warszawa, 1955. Cena zł 5,50.

Gospodarkę narodową Polski podzielić można na dwa okresy. Pierwszy z nich jest okresem odbudowy przemysłu, opanowywania technologii produkcji i rozwoju podstawowych jego gałęzi, a więc gałęzi produkcji środków produkcji. Okres drugi, który zarysował się szczególnie wyraźnie w ciągu ostatnich kilku lat, charakteryzuje się wzmożoną walką o obniżkę kosztów własnych, o przyspieszenie krążenia środków obrotowych oraz, co się z tym wiąże, produkowanie przy możliwie najniższych nakładach. Przemysł polski docenia wagę tych zagadnień i dąży do ich realizacji. Aby jednak efekty tych dążeń były jak największe i ich realizacja jak najszybsza, do walki o ekonomikę produkcji powinno włączyć się nie tylko kierownictwo przedsiębiorstw przemysłowych i personel inżynierski, ale cała załoga. W związku z tym powinna ona w pełni zdawać sobie sprawę z wagi zadań przed nią stojących, oraz powinna jasno widzieć drogi prowadzące do realizacji tych zadań. Poważną pomocą w tym kierunku może być książka J. A. Szcziklina pt. „PRZYSPIESZENIE KRAŻENIA ŚRODKÓW OBROTOWYCH”. Jest ona napisana w sposób przystępny i zrozumiały dla ogółu pracowników przedsiębiorstw przemysłowych. Nieco może trudniejszy i wymagający pewnego przygotowania z zakresu gospodarki finansowej przedsiębiorstwa jest jej wstęp, traktujący o podziale środków obrotowych i ich obiegu w przedsiębiorstwie.

Badania nad sposobami przyspieszenia krążenia środków obrotowych, przedstawione w omawianej książce prowadzone były na dwóch przedziałach w tym zakresie przedsiębiorstwach ZSRR, a mianowicie na Zakładach Budowy Maszyn „Czerwona Gwardia” i Zakładach Budowy Obrabiarek im. Kirowa. Osiągnięcie założeń tych zakładów, oraz drogi prowadzące do przyspieszenia krążenia środków obrotowych przedstawia Autor w zasadniczej części swej książki, w rozdziale trzecim. Działania załogi, zmierzające do realizacji postawionych sobie zadań, znalazły swoje odbicie w szeregu pociągnięć organizacyjno-technicznych, takich jak: zmniejszenie naddatków na obróbkę i grubości ścianek odlewów, stosowanie szybkościowych metod skrawania itp. Posunięcia te Autor dalej szczegółowo omawia i ilustruje przykładami, oraz na ich bazie nawświetla ważność zagadnienia dla gospodarki ogólnonarodowej.

Nie negując znacznej wartości książki J. A. Szcziklina, oraz jej oryginalności, należy zaznaczyć, że posiada ona kilka usterek i błędów, z których najważniejszymi są usterki zawarte w rozdziale III w ustępie 2. Tytuł tego ustępu sformułowany jest niejasno. Można się domyślić, że chodzi tutaj po prostu o racjonalny dobór materiału przeznaczonego na półfabrykaty otrzymywane drogą kucia, tłoczenia itp. Większą trudność w zrozumieniu następcza dalsza treść ustępu. Autor twierdzi iż „w produkcji przemysłu maszynowego ilość półfabrykatów kutch i ciętych mechanicznie jest dość znaczna”. Ze sformulowaniem tym należy się zgodzić, wyłączając zwrot „ciętych mechanicznie”. Przecież w przemyśle maszynowym ZSRR nie dokonuje się cięcia materiału ręcznie, a więc podkreślenie mechanicznego cięcia materiału jest co najmniej zbędne.

Na podstawie powyższego sformułowania Autor wyciąga wniosek, że „zagadnienie technologii cięcia materiału nabiera bardzo dużego znaczenia”. Zwrot „technologia cięcia” Autor stosuje niewłaściwie. Należy się domyślić, że chodzi mu nie o najważniejsze sposoby cięcia materiału, a po prostu o wybór odpowiedniego materiału do cięcia i tłoczenia.

Przypisek redakcji na stronie 26 jest nieścisły i pozbawiony podstaw. Dowodzi on, że za błędy w tym ustępie należy winić nie Autora książki J. A. Szcziklina, a tłumacza, który pomylił pojęcia właściwego doboru materiału do obróbki plastycznej i mechanicznej i pojęcie technologii cięcia. Pojęć tych w żadnym przypadku utożsamiać nie należy.

Skutki pomylenia pojęć znalazły swoje odbicie poza wyżej wymienionymi także na stronie 26 (wiersz 1 i 2 od dołu), na stronie 28 (wiersz 5, 8, 13 od góry oraz 2 od dołu). Poza tym na stronie 29 (wiersz 1 od góry, 3 i 21 od dołu) oraz na stronie 30 (wiersz 3 od dołu).

Mniej ważnymi błędami, nie następczącymi trudności w zrozumieniu treści, są usterki takie jak na str. 25 w zdaniu definiującym naddatek na obróbkę (wiersz 7 od dołu). Nie można mówić o naddatkach międzyoperacyjnych, gdyż takie nie istnieją.

Na str. 26 (wiersz 1 od góry) Autor twierdzi, iż wielkość naddatków na obróbkę zależy od ilości operacji. Sformułowanie to byłoby słuszne, gdyby Autor dodał, iż chodzi o ilość operacji nad tym samym elementem powierzchni przedmiotu.

Reasumując powyższe należy stwierdzić, iż po usunięciu wyżej omówionych usterek, szczególnie w ustępie 2 rozdziału III (ustęp ten należy gruntownie poprawić), które w przeważającej części wynikają ze złego tłumaczenia, książkę J. A. Szcziklina należy zalecić do szerokiego rozpowszechnienia w zakładach pracy, oraz jej popularyzację wśród załóg przedsiębiorstw.

Jerzy Włoczewski

Oznaczanie porowatości wyrobów ze spiekanych tlenków metali

W trakcie prac badawczych nad opracowaniem technologii wytwarzania spiekanych tlenków metali prowadzonych w Instytucie Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem, należało opracować niektóre nowe metody badawcze, pozwalające na określenie szeregu właściwości tego nowego materiału narzędziowego. Między innymi zaszła konieczność opracowania sposobów oznaczania jednej z podstawowych, ujemnych cech tego rodzaju wyrobów — porowatości.

Porowatość jest cechą właściwą wszystkich wyrobów spiekanych, zarówno ze spiekanych proszków metali jak i ich związków.

Porowatości nie da się usunąć całkowicie, jednak odpowiednia technologia formowania i spiekanie wyrobów, może ograniczyć porowatość do minimum.

W wyrobach przeznaczonych na narzędzia skrawające porowata struktura zadecydować może o nieprzydatności tego materiału ze względu na znaczne obniżenie właściwości wytrzymałościowych (możliwość pęknięć i wykruszeń ostrza w czasie pracy). Z tego też względu porowatość należy do podstawowych właściwości wyrobów ze spiekanych tlenków metali, które podlegają sprawdzaniu przy kontroli jakości tego nowego materiału narzędziowego.

Zależnie od tego, czy interesujemy się porowatością widoczną na zewnętrznych ściankach płytki, czy innego wyrobu ceramicznego, czy też porami ukrytymi wewnątrz materiału, — rozróżnia się porowatość zewnętrzną i wewnętrzną.

Ze względu na stosowanie różnych sposobów wykrywania i liczbowego oznaczania porowatości, uzgodniono następującą terminologię dla poszczególnych rodzajów porowatości:

- a — **Porowatość wewnętrzna** — oznaczona procentowo objętość wszystkich porów w badanym wyrobie w stosunku do jego objętości w stanie spieczonym.
- b — **Nasiąkliwość** — oznaczona wagowo, lub objętościowo zawartość porów otwartych, tj. dostępnych z zewnątrz dla cieczy, bez niszczenia próbki.
- c — **Porowatość powierzchniowa** — oznaczona ilościowo i jakościowo metodą porównawczą ilość, wielkość i rozkład porów rzadzisz materiałowymi i szczelin występujących na zewnętrznej powierzchni próbki lub na powierzchni jej przekroju.

Oznaczenie porowatości wewnętrznej połączone jest ze zniszczeniem próbki ze względu na konieczności jej sproszkowania, co połączone jest z trudnościami technicznymi. Z tego względu metoda ta ma znaczenie czysto laboratoryjne. Natomiast sposoby oznaczania nasiąkliwości i porowatości powierzchniowej mają już praktyczne zastosowanie dla określenia przydatności płytek ze spiekanych tlenków metali do skrawania.

Do oznaczania **nasiąkliwości** przyjęto opracowaną w IOOS metodę nasycania olejem. Tok postępowania przy oznaczaniu jest następujący:

Płytki lub ich odłamki poddaje się suszeniu w przeciągu 3 godz. w temperaturze $150 \pm 5^\circ\text{C}$. Chłodzenie próbek do temperatury otoczenia odbywa się w eksykatorze ze środkiem suszącym, po czym waży się je z dokładnością do 0,001 G.

Po zważeniu, próbki umieszcza się na przeciąg dwóch godzin w naczyniu z rzadko płynnym olejem o znacznym ciężarze właściwym (najlepiej olej lotniczy zimowy). Studzenie próbek przeprowadza się w naczyniu z takim samym olejem o temperaturze pokojowej. Próbki w chłodnym oleju winny pozostawać przez 1 godzinę, a następnie po wyjęciu przez 1/2 godziny na siatce drucianej celem oziębnienia oleju. Zewnętrzne pozostałości oleju na próbkach usunąć należy przez wytarcie lnianą ściereką. Następuje teraz ponowne ważenie.

Oznaczając:

- Q_1 — ciężar próbki po wysuszeniu w G,
- Q_2 — ciężar próbki po nasyceniu olejem w G,
- γ_o — ciężar właściwy oleju w G/cm^3 ,
- V — objętość próbki w cm^3 ,
- P_{wo} — objętościową nasiąkliwość w %,
- P_{ww} — wagową nasiąkliwość w %,

otrzymamy:

$$P_{wo} = \frac{(Q_2 - Q_1) \cdot 100}{\gamma_o \cdot V} \dots \dots \dots \text{ w } \%,$$

$$\text{oraz } P_{ww} = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} \cdot 100 \dots \dots \dots \text{ w } \%.$$

Praktycznie do skrawania nie nadają się płytki o nasiąkliwości objętościowej powyżej 2,0%. Niemniej płytki o mniejszej nasiąkliwości mogą się również okazać bezwarściowe, o ile posiadają zbyt duże wewnętrzne, zamknięte pory, niedostępne z zewnątrz dla oleju.

Przy dotychczasowych pracach nad opanowaniem technologii produkcji spiekanych tlenków metali na narzędzia skrawające posługiwano się dla oznaczania **porowatości powierzchniowej** metodami porównawczymi, ze względu na łatwy i wygodny sposób przeprowadzania pomiaru.

Najprostszym sposobem warsztatowym wykrywania dużej porowatości powierzchniowej jest zabarwienie porów przeszlifowanej płytki sadzą. W tym celu nanosi się na powierzchnię badanej płytki zawieszinę drobno zmielonej sadzy w naftie. Po otwarciu powierzchni czyszczeniem z nadmiaru zawiesziny, w zależności od ilości i wielkości porów występuje białe, szare lub nawet czarne zabarwienie powierzchni.

Podobne wyniki otrzymuje się przy docieraniu płytek przy pomocy węgla boru na tarczy żeliwnej. Wówczas w większych porach, przy dostatecznie dużej ziarnistości stosowanego węgla boru, osadzają się ziarna szarego węgla boru, dające przy obserwacji nieuzbrojonym okiem wrażenie szarego zabarwienia płytki. Oczywiście powyższe metody dają dobre wyniki tylko przy płytkach białych, zabarwienie samej płytki zależne jest bowiem od składu chemicznego.

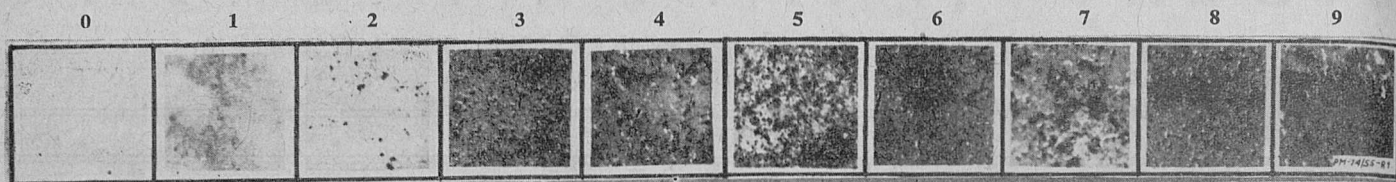
Dokładniejsze, laboratoryjne sposoby określenia porowatości, wymagają posługiwania się mikroskopem. Zależnie od tego, czy stosowano mikroskop o oświetleniu bocznym, czy prostopadłym (metalograficzny), inny był sposób przygotowania próbek.

Dla kontrastowego zabarwienia, zwłaszcza małych porów, przy mikroskopie o oświetleniu bocznym stosowano olej lub fuksynę. Jeśli na badanej próbce wyznaczona była uprzednio nasiąkliwość, pory zabarwione były wówczas dostatecznie dla odróżnienia ich pod mikroskopem. Inne próbki specjalnie barwiono w wyżej wymienionym oleju, w ciągu 0,5 do 1 godziny.

Barwienie porów na czerwono w 1%-owym alkoholowym roztworze fuksyny przeprowadzano, po odtłuszczeniu płytki, w ciągu 24 godzin.

Dla obserwacji płytek w świetle bocznym wystarczyło przygotowanie próbki drogą szlifowania i docierania na węgliku boru. Dla badań na mikroskopie metalograficznym konieczne było polerowanie próbek pyłem diamentowym o ziarnie 0,5 mikrona. Barwienie nie było wówczas konieczne.

Określenie porowatości powierzchniowej we wszystkich tych przypadkach przeprowadzono drogą porównywania z próbkami wzorcowymi, które — oznaczone kolejnymi numerami od 0 do 9 — przyjęte zostały jako 10-klasowa skala porowatości.



Rys. 1. Skala porowatości zewnętrznej spiekanych tlenków metali. 0 — Brak jakichkolwiek porów przy 100-krotnym powiększeniu. 1 — Pory takiej wielkości, przy powiększeniu 100-krotnym nie ukazują się one indywidualnie, lecz jako zaciemnienie powierzchni. 2 — Pory do ϕ 0,02 występujące sporadycznie, lub w równomiernym zagęszczeniu, lecz nie większym niż 15 porów w kwadracie o boku 0,1 mm. 3 — Pory do 0,02 mm występujące równomiernie na całej badanej powierzchni w większym zagęszczeniu powyżej 15 porów w kwadracie o boku 0,1 mm. 4 — Pory do ϕ 0,04 mm występujące w większym zagęszczeniu. 5 — Pory do ϕ 0,05 mm występujące w większym zagęszczeniu. 6 — Sporadycznie występujące gniazda połączonych porów i pory szkieletowe na tle równomiernie rozłożonych mniejszych porów. 7 — Skupiska i równomiernie rozłożone pory do ϕ 0,05 mm. 8 — Zespoły połączonych porów i szczeliny oraz pojedyncze pory widoczne okiem nieuzbrojonym, po zabarwieniu olejem. 9 — Szerokie szczeliny i pęknięcia widoczne okiem nieuzbrojonym, bez zabarwienia olejem.

Jako najdogodniejsze przyjęto 100-krotne powiększenie mikroskopowe i w takim też powiększeniu wykonano fotografie wzorców, zestawiając je w postaci tabeli klasyfikacyjnej (rys. 1).

Za najmniejszą powierzchnię porównywalną z wzorcem przyjęto kwadrat o boku 0,1 mm. Porowatość badanej próbki zalicza się do klasy odpowiadającej jej wzorca, zaś w przypadku zmiennej wielkości i rozkładu porów numery klas podaje się w formie ułamkowej, gdzie licznik stanowi najniższą, zaś mianownik najwyższą klasę stwierdzoną na próbce (np. 1/5).

Dotychczasowe wyniki przy stosowaniu opisanych metod oznaczenia porowatości są wystarczające, chociaż nie dają wartości bezwzględnych zwłaszcza co do porowatości wne-

trza wyrobu. Warsztatowa metoda barwienia sadzą w naftcie pozwala na wyeliminowanie płytek nie nadających się w ogóle do pracy. Metoda olejowa pozwala na oznaczenie porów otwartych, znajdujących się bezpośrednio pod powierzchnią płytki.

Porowatość powierzchniowa mówi o jakości zewnętrznych, specjalnie pracujących na zginanie warstw płytki przeznaczonej na ostrza skrawające. Metodą tą określić można również porowatość na przełomie próbki. Z tych względów metoda ta okazała się bardzo dogodna w użyciu. Niemniej kontynuowane będą w dalszym ciągu prace nad opanowaniem dokładniejszych jeszcze sposobów określania porowatości.

mgr inż. Tadeusz Gibas

Metody pomiaru kątów ostrza pilników

Na zlecenie Centralnego Zarządu Przemysłu Narzędzi i Przyrządów Mierniczych przeprowadzono w IOOS szereg badań celem wytypowania najwłaściwszej metody pomiaru głębokości nacięć (wrębów) i kąta natarcia ostrzy pilników. Analizie porównawczej poddano pomiary bezpośrednie gładkościomierzem Biernawskiego WB-4 mikroskopem warsztatowym oraz pomiary pośrednie z zastosowaniem odbitek stykowych.

1. Metoda Biernawskiego odwzorowania profilu cieniem.

Do pomiarów głębokości wrębów pilnika użyto gładkościomierza Biernawskiego WB-4, z tym że zamiast płytki ze zwykłego szkła pomiarowego użyto płytki z masy plastycznej, z naciętymi na niej dwiema równoległymi do siebie ryskami w odpowiednio dobranej i znanej odległości. Płytką ta styka się z wierzchołkami ostrzy pilnika tak, aby ryski nacięte na niej biegiły prostopadle do nacięć pilników.

Oświetlacz — stanowiący część składową gładkościomierza — rzuca światło poprzez szkło pomiarowe na badaną powierzchnię pod kątem 45° względem układu optycznego mikroskopu. Ryski rzucają cień na badaną powierzchnię odwzorowując bez zniekształceń profile wrębów pilnika.

Pomiarów głębokości nacięć dokonano przy użyciu okularu mikrometrycznego typu AM-9-2 o powiększeniu $15\times$ i przy obiektywie produkcji PZO o powiększeniu $5\times$.

Do pomiaru kąta natarcia γ oprzyrządowano gładkościomierz w głowicę goniometryczną wraz z tulejką redukcyjną.

Metodę Biernawskiego można również zastosować na dowolnym mikroskopie przy powiększeniu całkowitym $30\times$ do $40\times$, korzystając z dodatkowego oprzyrządowania w oświetlacz z kondensorem i blendą. Oświetlacz należy ustawić tak, aby jego światło padało pod kątem 45° równoległe do kierunku spiekania pilnika. Do przeprowadzenia pomiarów wystarczy płytka z przezroczystej masy plastycznej z naciętą na niej jedną ryską.

2. Metoda siarkowo-grafitowych odbitek stykowych

Odbitki stykowe są negatywami powierzchni, odtwarzając jej makro- i mikrogeometrię.

Sporządza się je przez zmieszanie siarki z grafitem koloidalnym, przyjmując na każde 100 gramów siarki 25 do 40 gramów grafitu.

Przed wykonaniem właściwej odbitki należy mieszaninę tę ogrzać, najlepiej na maszynie elektrycznej, aż do uzyskania płynnej konsystencji, po czym zestawić z maszynką. Należy następnie odczekać, aż mieszanina, początkowo gęstniejąca, znów stanie się rzadkopłynna i wtedy wylać ją

na odczyszczoną powierzchnię pilnika. Ciecz powinna być tak wylana, aby utworzyła na powierzchni płamę o średnicy koła 10 do 20 mm. Zastygłą odbitkę stykową podważa się lekko paznokciem lub drewnikiem i zabezpiecza przed uszkodzeniem przez owinięcie w płatek waty drzewnej, o ile nie dokonuje się zaraz pomiaru.

Wykonane odbitki stykowe powierzchni pilnika spiłowie się z jednej strony, tak aby powierzchnia spiłowana była prostopadła do śladów nacięć górnych. Tak przygotowaną odbitkę nalepia się na kawałek plasteliny i wraz z nią ustawia na stole pomiarowym mikroskopu. Powierzchnia odbitki musi być umieszczona prostopadle do powierzchni stołu, a spiłowana krawędź do niej równoległa.

Przez pokręcanie śrubami mikrometrycznymi wprowadza się zarys odbitki w pole widzenia okularu, ustawia ostrość obrazu i dokonuje pomiaru.

Przy pomiarze kąta natarcia należy naprowadzić zarys odbitki na środek krzyża pajęczego pokręcaniem śruby mikrometrycznej. Następnie pokręcając kółkiem głowicy goniometrycznej obraca się krzyż pajęczony tak, aby pionowa nica pokryła się z zarysem ostrza. Odczytanie na skali kątowej daje wartość kąta natarcia.

3. Wnioski

Z przeprowadzonych prób wyprowadzono następujące wnioski:

- pomiary kąta natarcia i głębokości wrębów należy przeprowadzić na części pilnika nacinanej jednokierunkowo (w pobliżu części chwytowej). Dla takich pomiarów można stosować metodę Biernawskiego (przekrojów cieniem) lub bezpośredni pomiar na mikroskopach zaopatrzonych w okular goniometryczny i w stolik z przesuwem krzyżowym od śrub mikrometrycznych.
- w przypadku konieczności pomiaru kątów natarcia na części pilnika nacinanej krzyżowo zaleca się stosować pomiar pośredni przy pomocy odbitek stykowych siarkowo-grafitowych.

mgr inż. Jerzy Rys

ERRATA DO Nr 1 „BIULETYNU IOOS”

Przy składaniu numeru 1/55 „Biuletynu IOOS” przestawiono omyłkowo rysunki. W związku z tym należy zamienić fotografie b i c (rys. 4) pozostawiając opis fotografii bez zmiany.