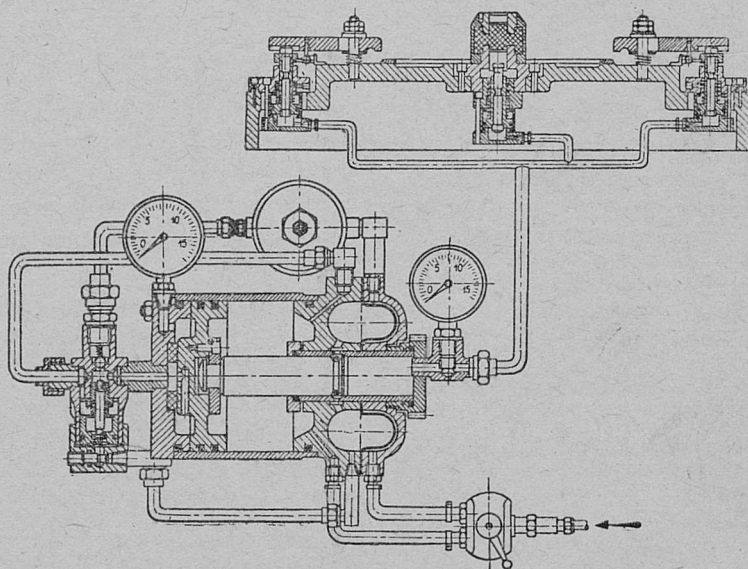


PRZEGLĄD MECHANICZNY

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY



Schemat uchwytu pneumatyczno-hydraulicznego konstrukcji radzieckiej (patrz art. wewn. zeszytu).



ROK XI

PAŹDZIERNIK 1952

ZESZYT 10

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

Program Wyborczy Frontu Narodowego planem pracy i działalności wszystkich SIMP-owców	375
Znaczenie pomocy ZSRR dla rozwoju naszego przemysłu — inż. Tadeusz Kozłowski	377
ARTYKUŁY GŁÓWNE	
Mgr inż. Jarosław Kucharski — Nowoczesne radzieckie kotły wysokopiętne	379
Mgr inż. Andrzej Konorski — Niektóre zagadnienia budowy nowych typów turbin parowych w ZSRR	382
Prof. inż. Jan Kunstetter — Zarys historii budowy silników Diesla w ZSRR	386
Mgr inż. Aleksander Tomaszewski — Niektóre radzieckie narzędzia miernicze do warsztatowych pomiarów długości i kątów	389
Mgr inż. Stanisław Kozakiewicz — Noże ceramiczne z materiałów syntetycznych	391
Mgr Klemens Wiśniewski — Prawa przypadkowości w zastosowaniu praktycznym (dokończenie).	393
Mgr inż. Henryk Hawrylak i mgr inż. Tadeusz Żur — Pomiar naprężeń statycznych w ustrojach stalowych dźwignic	399
Mgr inż. Zbigniew Górny — Żeliwo w zastosowaniu na panewki łożysk ślizgowych (dokończenie)	403
Mgr inż. Jan Tuszyński — Zadania i organizacja wydziału remontowego (dokończenie)	406
PRZEGLĄD PRASY TECHNICZNEJ	
Pneumatyczno-hydrauliczne napędy dla osprzętu obrabiarek (W. L.)	410
Szeroko stosować szybkościowe wiercenie (W. L.)	411
Zależność gładkości powierzchni szlifowanych od sposobu obciążania tarcz szlifierskich (W. L.)	411
Ulepszona konstrukcja wału korbowego silnika wysokopiętne go ciągnika DT-54 — (W. L.)	412
Nowy typ żurawia wieżowego nośności 40 t — (J. St. K.)	413
BIBLIOGRAFIA	414
WIADOMOŚCI SIMP	417
Do zeszytu załączony jest Przegląd Bibliograficzny Mechaniki str. 4	

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

SOMMAIRE

ГЛАВНЫЕ СТАТЬИ.

GENERAL ARTICLES

ARTICLES GENERAUX

Современные советские паровые котлы.

Modern Russian steam boilers

Les chaudières à vapeur modernes soviétiques.

Некоторые вопросы при строительстве новых типов паровых турбин в СССР.

Some problems pertaining to the construction of the new types of steam turbines in USSR

Certains problèmes de construction des nouveaux types de turbines à vapeur dans l'Union Soviétique.

Очерк истории конструкции моторов Дизеля в СССР.

History of Diesel engine construction in USSR

Ebauche de l'histoire de construction des moteurs Diesel dans l'Union Soviétique.

Некоторые советские измерительные инструменты для цеховых измерений длины и углов.

About some Russian measuring tools for engineering measurements of lengths and angles

Certains instruments soviétiques de mesure pour le service des ateliers pour les mesures des longueurs et des angles.

Керамические резцы из синтетических материалов.

Ceramic cutting tools made of synthetic materials

Les cooteaux céramiques en matériaux synthétiques.

Применение чугуна на втулки в подшипниках скольжения (окончание).

Practical application of chance laws (conclusion)

Principes de fortuité dans l'application pratique. (fin).

Задачи и организация ремонтного цеха (окончание).

Measurement of static stresses in steel structures of cranes

Mesure des tensions statiques dans les systèmes d'acier des engins de levage.

Закон случайности в практическом применении (окончание).

Application of cast iron for brases of plain bearings (conclusion)

Application de la fonte aux coussinets des paliers glissants.

Измерение статических напряжений в стальных оборудованных подъемных машин.

Tahs and organization of a repair shop (conclusion)

Les tâches et organisation de la section de reparation (fin).

ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКОЙ ПЕЧАТИ

TECHNICAL PRESS REVIEW

REVUE DE LA PRESSE TECHNIQUE

БИБЛИОГРАФИЯ

BIBLIOGRAPHY

BIBLIOGRAPHIE

СООБЩЕНИЯ СИМП.

SIMP BULLETIN

BULLETIN SIMP

OGŁOSZENIE

Zeszyt 11 „Przeglądu Mechanicznego”, poświęcony zagadnieniom metrologii technicznej, mechaniki precyzyjnej oraz kontroli i automatyki, ukaze się w objętości podwójnej (88 str. wraz z dodatkami). Cena zeszytu 18 zł.

Zamówienia na ten zeszyt oraz na prenumeratę należy zgłaszać najpóźniej do dnia, 20.X br.:

- przy zamówieniach indywidualnych w urzędach pocztowych oraz u listonoszy
- przy zamówieniach zbiorowych (prenumerata ulgowa), przez stowarzyszenia i oddziały NOT oraz urzędy i instytucje do PPK „Ruch”, wpłacając należność na konto PKO I-19881/110.

A 11925

PRZEGŁĄD MECHANICZNY

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY

STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

REDAKCJA: WARSZAWA, CZACKIEGO 3/5, TEL. 8-95-10 w. 48

ADMINISTRACJA: WARSZAWA, MICKIEWICZA 18, TEL. 10-62-26

Program Wyborczy Frontu Narodowego planem pracy i działalności wszystkich SIMP-owców

W ciągu minionych 8 lat dzielących nas od chwili upadku hitlerowskiego faszystowskiego polskie masy pracujące, robotnicy, chłopcy i inteligencja pracująca dokonały takich przemian i osiągnięć, jakich nie znala nasza Ojczyzna na przełomie swoich wielowiekowych dziejów. Straskane zwycięskimi ciosami Czerwonej Armii i Odrodzonego Wojska Polskiego opadły kajdany niewoli politycznej i społecznej. Pod kierownictwem klasy robotniczej związanej sojuszem z pracującym chłopstwem, pod kierownictwem Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej w ciągu kilku lat zostały usunięte niemal wszystkie zniszczenia dokonane podczas jednej z najokropniejszych wojen, jakie przeżyła ludzkość oraz odbudowano wiele z tego, co było zniszczone, uszkodzone i zdeorganizowane. Pomyślne i przedterminowe wykonanie planu 3-letniego, stworzyło podstawy do podjęcia realizacji następnego planu, Planu 6-letniego w którym już trzeci rok budujemy wielki i nowoczesny przemysł, huty i kopalnie, fabryki samochodów i ciągników, ciężkich maszyn i obrabiarek, maszyn rolniczych, elektrownie itp., przekształcając naszą Ojczyznę z kraju biednego i zacofanego w kraj przodującej techniki, oświaty i kultury, nowoczesnego i postępowego przemysłu i rolnictwa, w kraj przemysłowo-rolniczy.

Dorobek ten wywalczony przez cały naród, zjednoczony jak nigdy przedtem, budujący Polskę silną, bogatą i niezależną, mobilizuje nas inżynierów i techników-mechaników polskich do bardziej czynnego udziału we Froncie Narodowym, zapewniającym naszej Ojczyźnie jeszcze większy rozkwit i rozwój we wszystkich dziedzinach życia gospodarczego, wolność i pokój obywatelom oraz zaspokojenie ich potrzeb kulturalnych i gospodarczych.

Fundamentem Frontu Narodowego w walce o Plan 6-letni, o pokój i socjalizm, jest patriotyzm polskich robotników, mas chłopskich i inteligencji pracującej, ich wytrwały trud codzienny w walce o siłę i bezpieczeństwo, o planowe wykonanie zadań i obowiązków względem Ojczyzny. Na tym froncie, obok całej naszej inteligencji technicznej, będziemy walczyć my, polscy inżynierowie i technicy-mechanicy.

II Kongres Inżynierów i Techników Polskich stanowi jedno z ogniw czynnego udziału polskich kadr inżynieryjno-technicznych we Froncie Narodowym, jest wyrazem poziomu uświadamienia politycznego i wielkich przeobrażeń ideologicznych, jakie dokonały się w naszej inteligencji technicznej, jednoczącej się wraz z całym narodem w sprawach gruntujących siłę i rozwój Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.

W jakże zmienionych warunkach stanęliśmy przed swym II Kongresem inżynierowie i technicy-mechanicy polscy. Setki nowych fabryk przemysłu metalowego, jego socjalistyczna struktura, nowe gałęzie produkcji maszynowych, dziesiątki biur konstrukcyjnych i technologicznych, nowo utworzone wyższe uczelnie techniczne, instytuty naukowo-badawcze i pracownice naukowe w dziedzinie budowy maszyn są wyrazem naszego twórczego udziału, wraz z klasą robotniczą i całą inteligencją techniczną w budownictwie podstaw socjalizmu.

Dlatego też stoimy w szeregach Frontu Narodowego, aby pomnożyć te zdobycze gospodarki i kultury narodowej, aby stworzyć wraz z całym narodem nieograniczone pole działalności

dla wszystkich inżynierów i techników, zarówno starszych jak i wielotysięcznej rzeszy młodych, wyszkolonych przez nasze ludowe państwo. Dlatego, aby oddalić raz na zawsze zmorę bezrobocia, szukanie warsztatu pracy częstokroć poza Ojczyzną, wyzysk przez obcych i rodzimych kapitalistów. Dlatego, że Program Wyborczy Frontu Narodowego, program walki o wielkość Ojczyzny i dobrobyt narodu jest bliski nam wszystkim, odzwierciedla nasze pragnienia i dążenia do rozwoju w szybkim tempie kultury ogólnej i technicznej oraz podniesienia stopy życiowej całej ludności.

Szczególną dumą lecz również i troską powinno napawać nas SIMP-owców to, że polem naszej pracy jest produkcja maszyn i urządzeń wytwarzających dobra inwestycyjne i zmniejszających wysiłek człowieka. Dumą wypływającą z dobrze spełnionego obowiązku względem narodu i Ojczyzny, z naszego udziału w ogólnoswiatowej walce o pokój.

Jednak „...mamy jeszcze wiele poważnych niedomagań, braków, trudności... wielkie i trudne stoją przed nami zadania“ (z VII Plenum KC PZPR). Czołowe zadania nasze wynikające z Programu Wyborczego Frontu Narodowego to walka o postęp techniczny w budowie maszyn, we wszystkich dziedzinach produkcji maszynowej, to mechanizacja robót pochłaniających wiele wysiłku ludzkiego, to ciągłe dostarczanie naszej wytwórczości nowych, lepszych, tańszych i wydajniejszych środków wytwórczych, zwiększających jakość i wielkość naszej produkcji. Walka o postęp techniczny, ruch współzawodnictwa i racjonalizatorstwa muszą rozwijać się równolegle z należyтым zabezpieczeniem właściwego stanu posiadanego parku maszynowego, równolegle z walką z awariami i nieracjonalnym zużywaniem jednego z największych dóbr, jakie stanowią środki produkcyjne i wyposażenie warsztatów. Walce tej musi towarzyszyć proces modernizacji i rekonstrukcji posiadanych urządzeń przemysłowych dla zapewnienia przedterminowego wykonania Planu 6-letniego.

Front Narodowy, jako jedność działania wszystkich obywateli, którzy dążą do gospodarczego i kulturalnego rozkwitu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, wywołuje nową falę zobowiązań naszych kolegów, techników, inżynierów, pracowników nauki celem szybszego i lepszego wykonania swych codziennych i szczególnie ważnych zajęć. Zobowiązania te to dowód naszego czynnego udziału we Froncie Narodowym, to deklaracja wydajnej i ofiarnej pracy nad zadaniami postawionymi nam do wykonania.

Wówczas, gdy w wielkim kraju Rad rosną potężne budowle komunizmu, gdy zwołany XIX Zjazd WKP(b) ustanowi nowe podstawy rozwoju i osiągnięć, nowe plany budowy dobrobytu narodu radzieckiego i pomocy dla narodów walczących o zachowanie pokoju, imperialiści amerykańscy i zachodnio-niemieccy wasale zagrażają całości naszych ziem, niepodległości naszej Ojczyzny. W odpowiedzi na te próby wywołania nowej światowej wojny zacieśniają się nasze więzy przyjaźni ze wszystkimi narodami walczącymi o pokój, na czele ze Związkiem Radzieckim, który nie szczędzi nam swej pomocy gospodarczej i technicznej, przyspieszającej nasz zwycięski marsz do socjalizmu.

Szybki rozwój naszego pokojowego budownictwa stanowi podstawę wzrostu sił obronnych naszej Ludowej Ojczyzny, zjednoczonej ze światowym obozem pokoju. Realizacja Programu Frontu Narodowego, przedterminowe wykonanie Planu Sześcioletniego zależy od ofiarności i aktywności nas samych. Zaś wykonanie tego planu będzie stanowiło punkt wyjściowy do walki o nowy plan 5-letni, który uchwali Sejm wybrany w oparciu o Konstytucję Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Plan ten zapewni dalszy wszechstronny rozwój gospodarki narodowej, przemysłu i rolnictwa. Dalsza rozbudowa przemysłu da pod koniec bieżącego dziesięciolecia 10-krotny wzrost produkcji w stosunku do przedwojennego. Trud człowieka zmniejszy się w wyniku mechanizacji robót ciężkich i pracochłonnych, wzrośnie wydobycie węgla, rud żelaza, ropy naftowej, produkcji kauczuku, paliw syntetycznych i sztucznych włókien. Rozwinie się na szeroką skalę przemysł nawozów sztucznych i maszyn rolniczych.

W planie 5-letnim zostaną podjęte budowy, które zmieniają zasadniczo warunki rozwoju całych połaci naszego kraju, powstaną nowe drogi wodne, elektrownie na Wiśle i Bugu, rozbuduje się górnictwo i przemysł w całym kraju, nie wyłączając zacofanych i nie uprzemysłowionych okręgów rolniczych. Powstaną nowe miasta: Nowa Huta i Nowe Tychy oraz wiele wielkich ośrodków robotniczych. Rozrośnie się szeroko szkolnictwo w miastach i wsiach oraz budownictwo teatrów, kin, muzeów i domów kultury, sanatoriów, szpitali, stadionów i boisk.

Jedność naszego narodu wokół klasy robotniczej stanowi potężną dźwignię rozkwitu i gwarancję niepodległości naszej Ojczyzny. My inżynierowie i technicy-mechanicy polscy wzmocnimy tę jedność przez głosowanie na kandydatów Frontu Narodowego w dniu 26 października br.

„Ze wszystkich zdobyczy, osiągniętych po wyzwoleniu z kapitalistycznej niewoli naród polski ceni najbardziej przyjaźń narodów Radzieckich.

Nie ma i nie może być nic bardziej cennego i bardziej zaszczytnego aniżeli ta przyjaźń. Ona ożywia i zwiększa twórcze siły narodu polskiego“.

Bolesław Bierut

Znaczenie pomocy ZSRR dla rozwoju naszego przemysłu

Tak jak w okresie Polski przedwrześniowej Związek Radziecki był wzorem dla walczącego z burżuazją polskiego proletariatu, był przykładem zwycięstwa postępowych sił rewolucyjnych w walce z rodzimą i zagraniczną reakcją, tak jak w okresie ponurej, hitlerowskiej niewoli świecił nam przykładem w walce z barbarzyńskim i zbrodniczo nieludzkim faszyzmem, tak po wyzwoleniu daje nam nieustannie przykłady bo: haterskich, gigantycznych wysiłków pokojowego budownictwa na drodze do zbudowania ustroju sprawiedliwości społecznej i pokoju światowego, na drodze do komunizmu.

Budujący i rozwijający się w tempie nie spotykanym w żadnym z krajów kapitalistycznych przemysł radziecki jest dla nas nieprzebraną skarbnicą wzorów i przykładów, jest dla nas niejednokrotnie źródłem oparcia w ciężkich sytuacjach, jest jedną z podstaw, na której budujemy obecnie fundamenty socjalizmu.

W przeciwieństwie do USA, które przy pomocy nacisku dolarowego zmuszają kraje słabsze do podporządkowania się egoistycznym interesom Wall Street-u zamykając na przykład we Francji i Włoszech krajowe fabryki samolotów i dostarczając tym krajom w zamian za cenne surowce tandetne środki spożycia, konserwy, gansterskie filmy itp., Związek Radziecki daje dowody właściwego zrozumienia wspólnych interesów wszystkich narodów, dostarczając do utrzymujących z nim stosunki handlowe krajów narzędzia, obrabiarki, urządzenia fabryczne, maszyny budowlane itp. środki produkcji, przy pomocy których kraje te mogą rozwijać własny przemysł.

Nasz przemysł otrzymał od Związku Radzieckiego kompletne wyposażenie nowowyprowadzonej huty, koparki dla robót ziemnych, dźwigi dla budownictwa i wiele innych środków produkcji.

W zakresie budowy obrabiarek otrzymujemy od Związku Radzieckiego dokumentację warsztatową dla szeregu typów obrabiarek u nas jeszcze nie produkowanych.

W przemyśle obrabiarek, z którego czerpiemy bardzo dużo wzorów, Związek Radziecki ma znaczne i charakterystyczne dla Państwa Socjalistycznego osiągnięcia.

„Więcej niż czterokrotnie w porównaniu z 1940 rokiem wzrosła produkcja automatów, pół-automatów i precyzyjnych obrabiarek, ponad sześć razy wzrosła produkcja ciężkich obrabiarek, ponad dziewięć razy produkcja agregatów obróbczych i obrabiarek specjalnych“ — pisze z okazji Konferencji Gospodarczej w Moskwie Wiceminister Budowy Obrabiarek ZSRR D. Ryżkow.

W dziedzinie budowy obrabiarek Związek Radziecki zajmuje jedno z pierwszych miejsc na świecie pod względem wielkości asortymentu produkowanych obrabiarek.

Wysoką klasę radzieckiego przemysłu budowy obrabiarek charakteryzują takie obrabiarki jak: frezarka bramowa, czterowrzecionowa o wymiarach stołu 8500 mm × 2500 mm, której waga wynosi 140 ton, frezarko-kopiarka do jednoczesnego, szybkościowego frezowania wszystkich łopat śruby okrętowej o średnicy 1000 mm, tokarka do walców hutniczych o średnicy toczenia do 1950 mm i wadze 50 ton, szlifierka do szlifowania dużych walców o wadze 90 ton, karuzelówka o średnicy toczenia 5250 mm, automatyczne linie obróbcze itp.

Wzory wymienionych wyżej konstrukcji wykorzystujemy do budowy nowych obrabiarek krajowych.

Z zakresu wprowadzania nowych procesów technologicznych wzorujemy się na osiągnięciach Związku Radzieckiego wprowadzając u nas szewingowanie kół zębatych, elektroerozyjną

obróbkę, elektroiskrowe i elektroanodowe ostrzenie narzędzi, elektroanodowe cięcie metali, elektroiskrowe nakładanie węglików spiekanych celem powierzchniowego utwardzania, hartowanie powierzchniowe za pomocą prądów wysokiej częstotliwości, typizację procesów technologicznych, gniazda obróbcze, potokową obróbkę, małą mechanizację i wiele, wiele innych.

W dziedzinie technologii obróbki skrawaniem otrzymujemy ze Związku Radzieckiego dokumentację dotyczącą produkcji znormalizowanych elementów pomocy warsztatowych, dokumentację dotyczącą narzędzi do szybkościowej obróbki skrawaniem oraz modernizacji obrabiarek z przystosowaniem do szybkościowej obróbki.

Przykład doświadczeń Związku Radzieckiego posiada dla nas wielkie znaczenie w dziedzinie szybkościowej obróbki, w której pionierem jest radziecki przemysł obrabiarkowy. Laureaci Nagród Stalinowskich: Henryk Bortkiewicz — tokarz leningradzkich Zakładów im. Swierdłowa produkujących między innymi wiertarko-frezarki, Paweł Bykow — tokarz Moskiewskiej Fabryki Szliferek, Aleksy Markow — tokarz Moskiewskich Zakładów Budowy Obrabiarek „Krasnyj Proletarij” oraz Dymitr Makiejew — frezer Kołomińskich Zakładów Budowy Ciężkich Obrabiarek, Welentyn Stulow — tokarz Fabryki Obrabiarek im. Serego Ordżonikidze i szereg innych — byli pierwszymi mistrzami szybkościowego skrawania.

Od nich uczyli się nasi szybkościowcy: Matela, Pason, Wróbel i inni, od nich czerpią wzory nasi młodzi Budowniczowie Polski Ludowej.

Ze Związku Radzieckiego czerpiemy wzory jak należy rozpowszechniać doświadczenia zdobyte przez stachanowców.

Radziecki inżynier F. Kowalow opracował i wprowadził w życie metodę badania, uogólniania i rozpowszechniania przodujących metod pracy. Inicjatywa radzieckiego inżyniera jest dla naszych pracowników inżynieryjno-technicznych przykładem współpracy inżyniera z robotnikiem.

Radzieckiego inżyniera cechuje nieustanna troska o to, aby robotnik stale zwiększał swoją wydajność przez zastosowanie doskonalszych metod pracy, opracowanych w sposób naukowy w oparciu o doświadczenia przodowników pracy.

Ze Związku Radzieckiego czerpiemy wzory jak należy oszczędzać materiały, jak organizować socjalistyczną opiekę nad maszynami i jak organizować kolektywną pracę na obrabiarkach.

Robotnikom naszego przemysłu dobrze są znane osiągnięcia Korabielnikowej, Agafonowej i Żandarowej. Robotnicy podejmujący zobowiązania oszczędnego zużycia materiałów do produkcji nazywają się u nas „Korabielnikowcy”.

Związek Radziecki daje naszym instytucjom centralnym, instytutom naukowym oraz zakładom wydawniczym ciągle przykłady sprężystej organizacji rozpowszechniania metod pracy przodowników, osiągnięć wynalazców oraz inicjatorów czynów produkcyjnych. Na przykład od czasu gdy tokarze Moskiewskich Zakładów Elektrotechnicznych Michał Wołkow i Piotr Muchin zainicjowali zastosowanie metody potokowej przy obróbce części w produkcji drobnoseryjnej i gdy wydziały księgowe obliczyły jak wielkie korzyści dała ta nowa metoda, upłynęło zaledwie parę tygodni, a opis tej metody został rozpowszechniony w Związku Radzieckim i wydany w formie biuletynu w języku polskim dla robotników zaprzyjaźnionego narodu.

W oparciu o literaturę radziecką szkolą się wychowują tysiące polskich inżynierów i techników. Łatwo dostępne radzieckie książki techniczne pomagają w rozwiązaniu wielu trudnych zagadnień, z którymi spotykają się szczególnie często w nowych gałęziach przemysłu nasi inżynierowie, technicy i robotnicy.

Wielkie znaczenie ma dla naszego przemysłu możliwość korzystania z radzieckich doświadczeń w dziedzinie organizacji pracy i kierowania przemysłem.

Zagadnienia planowania przemysłowego, technicznego, finansowego, zaopatrzenia i inwestycji oraz planowania warsztatowego i rozrachunku gospodarczego są zarówno w literaturze radzieckiej jak i podczas wyjazdów do ZSRR pilnie przez naszych inżynierów i techników notowane, a wzory stąd otrzymane przenoszone donaszej gospodarki.

Symbolem pomocy Związku Radzieckiego dla Polski jest wspniany Pałac Kultury i Nauki, który Związek Radziecki stawia w Warszawie rękami radzieckich robotników, według projektów i pod kierownictwem radzieckich inżynierów, przy pomocy radzieckich maszyn i urządzeń i z radzieckich materiałów.

Pałac Kultury i Nauki ma służyć narodowi polskiemu w jego rozwoju i walce o postęp.

inż. Tadeusz Kozłowski

Nowoczesne radzieckie kotły wysokopiętne

Mgr inż. JAROSŁAW KUCHARSKI

W ramach współpracy gospodarczej ze Związkiem Radzieckim, polski przemysł kotłowy otrzymał na wskroś nowoczesną dokumentację dwóch kotłów radzieckich, TP-170 i TP-230. Kotły te przystosowane do spalania najgorszych nawet gatunków paliw, stanowią najnowsze osiągnięcie, które wysuwa radzieckie budownictwo kotłowe na jedno z pierwszych miejsc w świecie.

Poniżej omówiono konstrukcję obu typów kotłów, ich dane charakterystyczne, stosowane materiały oraz wykonanie i montaż.

Wstęp

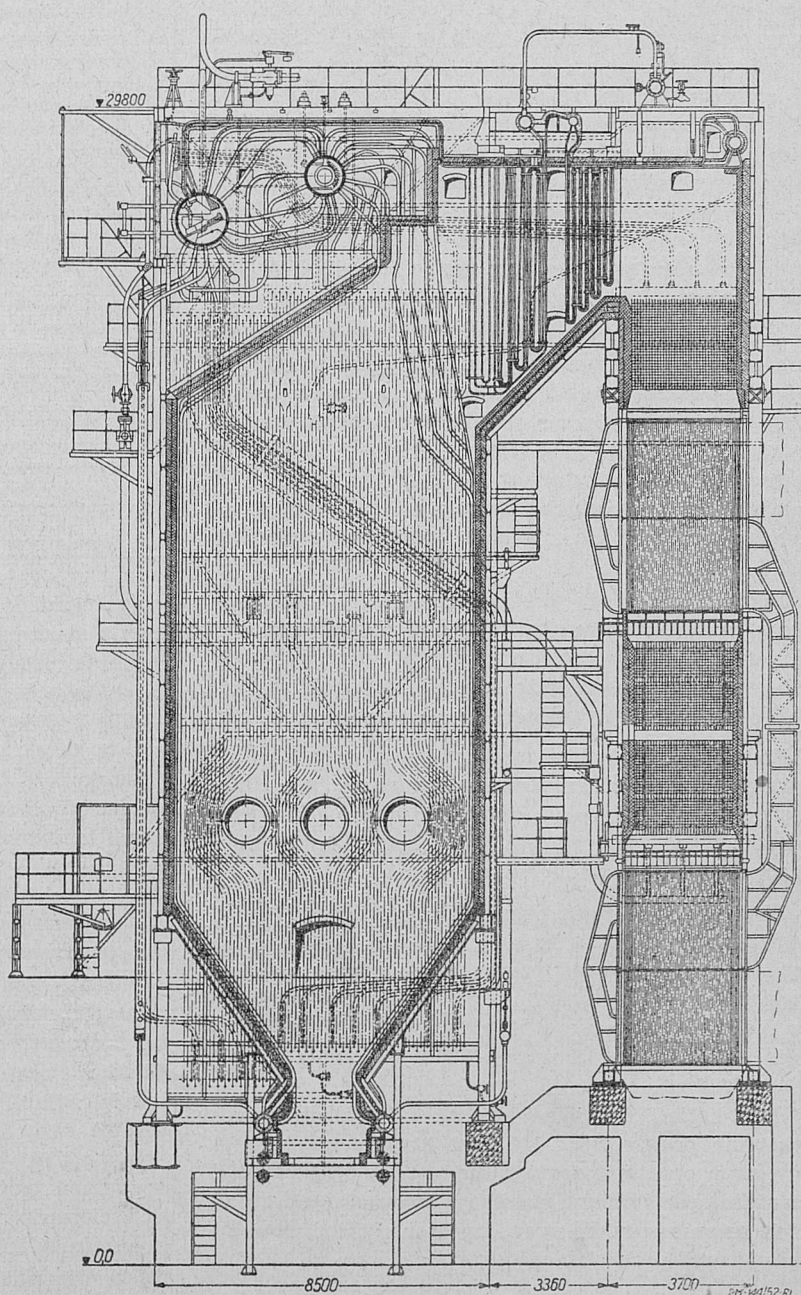
Wśród osiągnięć Związku Radzieckiego na szczególne podkreślenie zasługuje rozwój techniki cieplnej a zwłaszcza budowy kotłów parowych. Zapoczątkowana przez plan „Goelro” szeroka elektryfikacja kraju Rad postawiła przed radzieckim przemysłem kotłowym zadania, których wypełnienie było niełatwe. Dzięki współpracy naukowców zakładów wytwórczych oraz przedsiębiorstw montażowych, zadanie to zostało rozwiązane tak, że radzieckie budownictwo kotłowe wysunęło się na jedno z pierwszych miejsc w świecie, osiągając bezwzględny prymat w konstrukcji kotłów przystosowanych do spalania najgorszych gatunków paliw jak torf, łupki bitumiczne, węgle o wysokiej zawartości popiołu i wilgoci oraz węgle o niskiej zawartości części lotnych. Olbrzymi rozwój radzieckiej energetyki cieplnej w głównej mierze bazuje na tego rodzaju paliwach.

Nasze warunki paliwowe aczkolwiek w znacznej mierze korzystniejsze zmuszają nas jednak do szukania możliwości zużytkowania dla celów energetycznych mniej wartościowych paliw odpadkowych, jak wysokopopiołowy i wilgotny miał węglowy, muł, przerosty itd., oraz do doboru kotłów, odpowiednich dla takich warunków.

Konstruktorzy polscy, chcąc przystosować nasze konstrukcje do obecnych nowych warunków paliwowych, korzystali jedynie z doświadczeń radzieckich, a przy budowie wielkich jednostek energetycznych instalacje kotłowe otrzymywaliśmy ze Związku Radzieckiego. Zaznaczyć należy, że amerykański i zachodnioeuropejski przemysł kotłowy dopiero teraz zaczyna się interesować zagadnieniami konstrukcji kotłów na paliwa małowartościowe.

Przeprowadzona na szeroką skalę elektryfikacja Polski wymaga również stworzenia przemysłu kotłowego, zdolnego do wyprodukowania no-

woczesnych instalacji kotłowych. Znając przodującą rolę radzieckiej techniki kotłowej, postanowiono produkcję nowoczesnych kotłów wysokopiętnych oprzeć o dokumentację radziecką kotłów TP-170 i TP-230 (symbole kotłów w transkrypcji polskiej).



Rys. 1. Przekrój podłużny kotła TP-230.

Konstrukcje kotłów TP-230 i TP-170

Radzieckie kotły TP-230 i TP-170 są kotłami o konstrukcji zunifikowanej, przystosowane przy drobnych zmianach konstrukcyjnych, do spalania rozmaitych gatunków paliwa, jak na przykład węgla chudego, węgla brunatnego i innych.

Kotły TP-230 i TP-170 zbudowane zostały przez Taganrogskie Zakłady Kotłowe „Krasnyj Kotielszczyk”. Zakłady te podczas okupacji zostały prawie zupełnie zniszczone, jednak odbudowane w szybkim tempie były w możności do 1 grudnia 1947 r. wykonać pierwszy kocioł TP-230 o wydajności 230 t/h pary, o ciśnieniu 110 atn i temperaturze 510°C. Przekrój podłużny kotła TP 230 podany jest na rys. 1.

Szczególną cechą kotła TP-230 oraz kotła TP-170, o tych samych parametrach, lecz o wydajności 170 t/h, jest jego **u n i f i k a c j a**. Projekt kotła opracowany został przy założeniu opalania pyłem z antracytu, jak również pyłem z węgla brunatnego. Unifikacja wyraża się tym, że pewne części agregatu kotłowego są skonstruowane identycznie, jak np. podgrzewacz powietrza pierwszego i drugiego stopnia. Tego rodzaju konstrukcja w dużej mierze uprościła wykonanie warsztatowe. Przy przejściu na inne paliwo, konstrukcja kotła pozostaje bez zmian, a powierzchnia ogrzewalna podgrzewacza wody jest dla obu paliw ta sama.

Aby umożliwić zastosowanie kotła do różnych gatunków węgla, odstąpiono od najkorzystniejszych dla podmoskiewskiego węgla brunatnego palników narożnikowych, a zastosowano palniki wirowe, umieszczone naprzeciw siebie na bocznych ścianach kotła. Tego rodzaju system palników i ich umieszczenie pozwalają, przy niewielkich zmianach ich konstrukcji, dostosować kocioł do opalania różnymi rodzajami węgla.

Jako instalację do przemiału węgla zastosowano młyny kulowo-rurowe. Zastosowanie do spalania węgla brunatnego młynów szybowych typu *Krämera*, jest przy tym układzie palników również możliwe, bez większej przebudowy systemu kotłowego.

Przy opalaniu pyłem antracytowym system ekranowania komory paleniskowej również się nie zmienia, a dla zabezpieczenia dobrego zapalania się pyłu antracytowego zakrywa się pewne pola, zawieszonymi na ekranach ceglami szamotowymi.

W ten sposób przy przejściu na podmoskiewski węgiel brunatny zwiększa się przy kotle TP-230 efektywna opromieniowana powierzchnia ogrzewalna komory paleniskowej z 637 m² na 685 m², równocześnie jednak zmniejsza się powierzchnia przegrzewacza przez zabudowanie mniejszej ilości wężownic z 1973 m² na 1825 m².

Przy kotle TP-170, ze względów konstrukcyjnych wykonano podgrzewacz 1 i 2-go stopnia identycznie, przy czym obniżenie temperatury spalin do wysokości gwarantującej zarówno wysoką sprawność, jak i nieprzekraczanie punktu rosy, uzyskano przez powiększenie drugiego stopnia podgrzewacza.

W tablicy I podano główne dane charakterystyczne kotłów TP-170 i TP-230, przy założeniu opalania

kotłów pyłem z antracytu, przy czym dane cieplne odniesione są do maksymalnej wydajności kotłów.

TABLICA I. Dane charakterystyczne kotłów TP-230 i TP-170

Nazwa wielkości	Kocioł TP — 170	Kocioł TP — 230
Wydajność maksymalna trwała w t/h	170	230
Ciśnienie w walcu kotła w kg/cm ²	110	110
Temperatura wody zasilającej w > °C	215	215
Temperatura pary przegrzanej w > °C	510	510
Dolna wartość opałowa paliwa w kcal/kg	6000	6000
Sprawność w %	86,0 ¹⁾	87,6 ¹⁾
Objętość komory paleniskowej w m ³	885	1210
Obciążenie cieplne komory paleniskowej kcal/m ³ h	131.103	128.103
Powierzchnie ogrzewalne w m ²		
a. efektywna opromieniowana w komorze paleniskowej	460	637
b. pęczka przed przegrzewaczem	116	164
c. przegrzewacza pierwszego stopnia	545	1060
d. przegrzewacza drugiego stopnia	645	913
e. pierwszego stopnia podgrzewacza wody	700	870
f. drugiego stopnia podgrzewacza wody	700	1650
g. pierwszego stopnia podgrzewacza powietrza	4900	4445
h. drugiego stopnia podgrzewacza powietrza	5525	4445
Temperatury w °C spalin		
a. przed wyjściem z komory paleniskowej	1235	1230
b. przed pierwszym stopniem przegrzewacza	1168	1158
c. „ drugim „	936	864
d. przed pierwszym stopniem podgrzewacza wody	717	652
e. przed pierwszym stopniem podgrzewacza powietrza	490	468
f. przed drugim stopniem podgrzewacza wody	347	327
g. przed drugim stopniem podgrzewacza powietrza	290	263
h. za drugim stopniem podgrzewacza powietrza u ujścia z agregatu	153	159
i. podgrzewanego powietrza	403	360
k. wody za podgrzewaczem wody	294	294

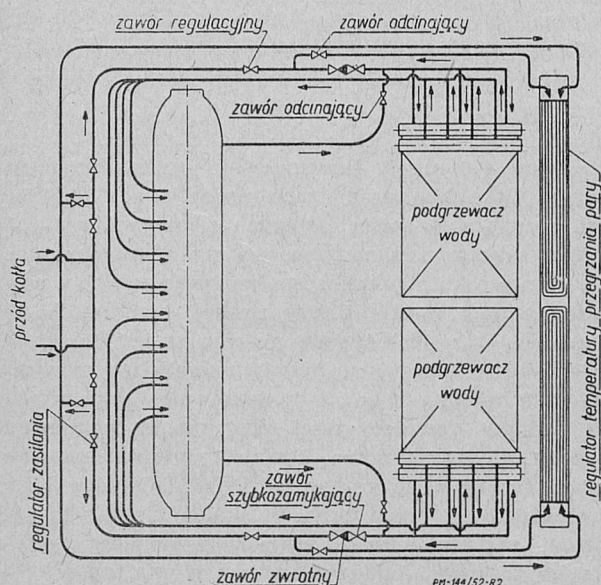
1) Przy trwałej wydajności maksymalnej; przy wydajności np. 80% sprawności są większe.

Porównując na podstawie tablicy kotły TP-170 i 230 z naszymi dotychczasowymi poniekąd przyzwyczajeniami zauważamy, że podgrzanie powietrza jest stosunkowo wysokie a mianowicie 360°C przy kotle TP-230 i nawet 403°C przy kotle TP-170. Temperatura ta przekracza stosowaną u nas przeważnie temperaturę 300° dość znacznie ze względu na spalanie wilgotnych i wysokopopiołowych węgli. Przy tak wysokiej temperaturze podgrzanie powietrza jest trudne, a obrotowe podgrzewacze powietrza również dla tych temperatur nie są bardzo odpowiednie i dlatego zastosowano przy obu tych kotłach podgrzewacze rurowe z przepływem powietrza na zewnątrz rur.

Kontur wody kotła został dobrany starannie dla zabezpieczenia prawidłowego naturalnego obiegu wody. Zaznaczyć należy, że aczkolwiek istnieją metody obliczeń obiegu wody i w tej dziedzinie nauka radziecka zajmuje przodującą rolę, to jednak zaprojektowanie kotła ze względu na prawidłowy obieg wody wymaga dużych doświadczeń praktycznych, co jest szczególnie ważne przy stosunkowo mniejszej różnicy cięzarów właściwych pary i wody przy wysokich ciśnieniach. Duże doświadczenie praktyczne poparte wnikliwymi badaniami naukowymi pozwoliło konstruktorom radzieckim zaprojektować kocioł, w którym nie ma zaburzeń cyrkulacyjnych.

Obieg wody w kotle zaprojektowany jest w ten sposób, że wszystkie rury, w których mieszanka parowo-wodna wznosi się, wchodzi do walczaka oddzielającego, skąd po wstępnym oddzieleniu para uchodzi rurami parowymi a woda przepływa rurami wodnymi do walczaka głównego, gdzie następuje ostateczna separacja pary i wody. Z walczaka głównego wychodzą również wszystkie rury opadowe do dolnych kolektorów zbiorczych ekranów. Układ ten sam w sobie nie jest nowością, tym niemniej zastosowanie go do wysokich ciśnień wymagało wykonania szeregu badań dla ustalenia takich warunków separacji wody i pary, aby uzyskać jak najmniejsze zawartości soli w parze, a co za tym idzie w jak największej mierze ochronić przegrzewacz i turbinę przed zasoleniem.

Jednym z ważnych elementów konstrukcji kotła jest sprawa regulacji temperatury pary przegrzanej. Przy kotłach TP-230 i TP-170 zastosowano powierzchniowy regulator temperatury pary, który zdał egzamin przy kotłach o dużych wydajnościach, lecz o ciśnieniu 34 ata. Przy większości agregatów regulator temperatury pary ustawia się między dwoma stopniami przegrzewacza. Przy kotle TP-230 regulator przegrzewania ustawiono przed wlotem do drugiego stopnia przegrzewacza, po przejściu pary przez stosunkowo krótki odcinek węzownic przegrzewaczowych, umieszczonych na stopie kanału, w którym mieści się przegrzewacz pierwszy i drugi. Takie umieszczenie regulatora zabezpiecza go przed zbyt wysokimi temperaturami i umożliwia szeroki zakres regulacji temperatury. Regulator temperatury przegrzania jest typu powierzchniowego, czynnikiem chłodzącym jest woda zasilająca przed wejściem do podgrzewacza wody.



Rys. 2. Schemat układu zasilania podgrzewacza wody w kotle TP-230.

Układ zasilania podgrzewacza wody jest tak skonstruowany, że część a nawet i całą wodę zasilającą można przed wejściem do podgrzewacza wody przepuścić przez węzownice chłodzące powierzchniowego regulatora temperatury pary. Układ systemu zasilania podaje rys. 2. Zastosowanie powierzchniowego regulatora temperatury pary przegrzanej uzasadniony jest

tym, że przy regulatorach wtryskowych konieczny jest czysty odgazowany kondensat, którego doprowadzenie do regulatora komplikuje układ całej sieci rurociągowej elektrowni, zastosowanie zaś wody zasilającej ze względu na zawartość soli jest niedopuszczalne.

Materiały stosowane w kotłach TP-230 i TP-170

Na komory zbiorcze, rury układu kotłowego i podgrzewacza wody użyto stal węglową St 20, o zawartości 0,15 do 0,25% C i wytrzymałości 40 do 50 kG/mm². Komory przegrzewacza wykonano ze stali molibdenowej, o zawartości 0,10 do 0,18% C i 0,4 do 0,6% Mo, o wytrzymałości przy 20°C 38 do 48 kG/mm². Obliczeniowa granica płynności dla tej stali przy temperaturze 350°C wynosi 19 kG/mm².

Wężownice przegrzewacza pierwszego stopnia wykonano ze stali chromomolibdenowej 15 XM, o składzie ≤ 0,16% C, 0,4 do 0,6% Mo i 0,8 do 1,1% Cr, o wytrzymałości przy temperaturze 20°C, 45 do 55 kG/mm². Wytrzymałość na pełzanie wynosi dla tej stali, przy temperaturze 550°C, 3,5 kG/mm².

Dobór materiału na pierwszy stopień przegrzewacza musi być wyjątkowo staranny, gdyż na skutek nierównomierności przepływu pary przez przegrzewacz, mogą się zdarzać miejscowe temperatury przewyższające o 30 do 40°C temperaturę średnią pary przegrzanej. Ze względu na duży spadek wytrzymałości na pełzanie, konstrukcja przegrzewacza musi jednak być taka, aby zapewnić równomierny rozkład temperatur we wszystkich węzownicach przegrzewacza.

Na wykonanie części kotła pod ciśnieniem użyto małego asortymentu rur, a mianowicie:

- φ 76 × 6 na ekrany kotła
- φ 38 × 5 na podgrzewacz wody i przegrzewacz pary drugiego stopnia
- φ 42 × 5 na przegrzewacz pierwszego stopnia
- φ 108 × 9 na rury opadowe i inne.

Aby uniknąć pomyłek materiałowych, rury ze stali chromomolibdenowej na węzownice przegrzewacza pierwszego stopnia posiadają inny wymiar a mianowicie φ 42 × 5, w odróżnieniu od rur ze stali węglowej φ 38 × 5.

Wykonanie walczaków

Szczególnie ciekawe jest wykonanie walczaków dla tych kotłów. Przewidziano wykonanie dwóch alternatyw walczaków a mianowicie całkowicie kutych oraz spawanych. Walczaki główne nawet jako kute są wykonane z dwóch części, spawanych szwem poprzecznym dla łatwiejszego wykonania w hucie. Walczaki kute są całkowicie obrabiane. Walczaki spawane wykonane są z blach zwijanych i spawanych podłużnie i poprzecznie. Wymiary walczaków podane są w tabelicy II.

Walczaki spawane mogą być wykonane jako:

1. Walczaki z blach zwijanych.
2. Walczaki z dwóch koryt wykonanych na prasie 8000 t, następnie spawanych podłużnie.

TABLICA II. Wymiary walczków kotłów TP-230; TP-170

Wymiary walczaka w mm	TP — 170	TP — 230
Walczak główny		
średnica wewnętrzna	1300	1300
grubość ścianki	90	90
długość całkowita	11290	12940
Walczak oddzielający		
średnica wewnętrzna	900	900
grubość ścianki	75	75
długość całkowita	10910	12640

Montaż

Konstrukcja kotłów ze względu na montaż była specjalnie opracowana. W celu szybszego i ekonomicznego montażu kotły są podzielone na szereg zestawów, które zmontowane w całości w zakładzie wytwórczym wstawia się na montażu w swoje miejsce. W ten sposób montuje się całe grupy przegrzewacza, podgrzewacza wody, podgrzewacza powietrza, całe ściany ekranów i konstrukcji stalowej. Tego rodzaju wykonanie nie tylko przyspiesza montaż, ale jest również

lepsze ze względu na dopasowanie poszczególnych elementów kotła już w zakładzie wytwórczym.

Wnioski

Polski przemysł kotłowy, bazując rozwój produkcji kotłów wysokoprężnych na dokumentacji kotłów radzieckich TP-170 i TP-230, uzyskuje doskonałą szkołę dla naszych konstruktorów kotłów wysokoprężnych, opartą na najnowszych zdobyczach i gwarantującą pewność wyników. Zakłady wytwórcze muszą przyswoić i opanować nowe technologie, w szczególności technologię wykonywania walczków wysokoprężnych, natomiast przemysł hutniczy będzie musiał wykonać odpowiednie dla produkcji tych kotłów materiały, a w szczególności rury i blachy kotłowe na walczaki ze specjalnej stali stopowej.

LITERATURA

- Montaż i eksploatacja kotłów wysokiego ciśnienia. Gosenergoizdat 1949
 Par wysokiego ciśnienia. Gosenergoizdat 1950.
 G. A. Matwiejew, Istoria otieczestwiennogo kotlostrojenja. Maszgiz 1950.
 W. J. Szreter, Parowyje kotły, Maszgiz 1951.
 Elektriceskije Stancji 1949 Nr 6 str. 54, 1949 Nr 10 str. 6.; 1950/ Nr 10 str. 9; 1951 Nr 3 str. 27; 1951 Nr 4, str. 61; 1951 Nr 6, str. 26.

Niektóre zagadnienia budowy nowych typów turbin parowych w ZSRR

Mgr inż. ANDRZEJ KONORSKI

W okresie po zakończeniu II wojny światowej radziecki przemysł budowy turbin wypuścił szereg nowych typów turbin, produkowanych obecnie w dużych ilościach dla potrzeb gospodarki narodowej ZSRR.

Artykuł porusza niektóre zagadnienia, związane z budową nowych typów turbin dużej mocy w Związku Radzieckim jak: zagadnienie normalizacji w budowie turbin oraz rozwój konstrukcji turbin i systemów ich regulacji.

Wstęp

Uzyskany w Związku Radzieckim, w dziedzinie budowy turbin parowych, postęp techniczny można scharakteryzować następującymi punktami:

- przejsięcie do budowy turbozespołów o największej mocy jednostkowej przy 3000 obr/min;
- stosowanie wysokich ciśnień i temperatur pary przed turbiną;
- zastosowanie istotnych zmian w konstrukcji i wykonaniu technologicznym turbin i ich części, (przekonstruowanie zespołów pracujących w wysokiej temperaturze, szerokie zastosowanie konstrukcji spawanych, nowe systemy regulacji);
- wprowadzenie w szerokim zakresie typizacji turbin i normalizacji ich poszczególnych zespołów i części.

Punkty a i b decydują o wysokiej sprawności produkowanych maszyn. Pociągają one za sobą konieczność stosowania materiałów konstrukcyjnych najwyższej jakości; o stawianych tu wymaganiach daje pojęcie fakt stosowania temperatur pary dolotowej rzędu 550°C i prędkości obwodowych w ostatnim stop-

niu rzędu 400 m/sek. Równocześnie z zastosowaniem pary o wysokich parametrach wyłoniła się konieczność rozwiązania szeregu nowych zagadnień, związanych z zabezpieczeniem pewności ruchu turbiny: należą tu nowe konstrukcje zespołów, pracujących w wysokich temperaturach, dalszy rozwój konstrukcji uszczelnień oraz opracowanie nowych systemów regulacji. Wreszcie istotnym było wprowadzenie nowych metod technologicznych m. in. spawanie części takich jak kadłuby, również części WP, łopatki wirnikowe i tarcze międzystopniowe. Również wprowadzenie typizacji turbin, a co za tym idzie zmniejszenie ilości produkowanych typów oraz unifikacja niektórych zespołów względnie części, ułatwiła wykonanie zakreślonego programu budowy turbin nowych typów.

Normalizacja

W ZSRR znormalizowane są ustawowo następujące wielkości charakterystyczne turbin parowych: parametry początkowe i końcowe pary oraz parametry upustów regulowanych, temperatury podgrzewu regeneracyjnego wody zasilającej, wielkości mocy i typy turbin dla każdej wielkości oraz ilości obrotów turbin. Oprócz tego poszczególne wytwórnie stosują normalizację części i zespołów.

TABLICA I. Zasadnicze parametry turbin kondensacyjnych

Moc kW	Parametry początk.		Ilość obrotów obr./min.	Typy turbin i dane upustów pary					Temp. podgrzewu regenerac. °C	Temp. wody chłodz. °C
	ciśn. ata	temp. °C		bez upu- stów regu- lowanych	1 regul. upust. grzej. 1,2 ata t/h	1 regul. upust. techn. 5 ata t/h	2 upusty regulowane			
							grzej. 1,2 ata t/h	techn. 10 ata t/h		
750	35	435	3000 lub 1000	—	—	7	—	—	150	20
1500	35	435	3000 lub 1000	x	9	12	—	—	150	20
2500	35	435	3000 lub 1000	x	14	18	—	—	150	20
4000	35	435	3000	x	22	25	—	—	150	20
6000	35	435	3000	x	35	40	—	—	150	20
12000	35	435	3000	x	65	—	40	50	150	15
12000	90	480	3000	—	—	—	30	40	215	15
25000	90	430	3000	x	100	—	60	80	215	15
50000	90	480	3000	x	—	—	—	—	215	10;15
100000	90	480	3000	x	—	—	—	—	215	10;15

x — oznacza wykonywany typ turbiny.

W okresie przed II wojną światową najwyższe znormalizowane parametry początkowe pary wynosiły: ciśn. 29 ata i temp. 400°C. Opierając się na posiadanych wysokowartościowych materiałach konstrukcyjnych i pierwszych doświadczeniach z próbnymi turbinami na wysokie ciśnienie, rozpoczęto już w ostatnich latach przedwojennych prace nad wprowadzeniem do energetyki radzieckiej pary o wysokich parametrach, zapewniającej znacznie ekonomiczniejsze wykorzystanie paliwa. Obecnie obowiązują dla turbin małej i średniej mocy niższe parametry (tzw. rząd A) wynoszące 36 ata i 435°C, zaś dla turbin dużej mocy wysokie parametry (rząd W), wynoszące dla turbin kondensacyjnych 90 ata i 480°C, zaś dla turbin czołowych 90 ata i 500°C (różnica spowodowana jest koniecznością uniknięcia zbyt dużego zawilgoceń pary w połączonych z turbiną czołową jednostkach niskoprężnych).

Produkowane obecnie turbiny dużej i średniej mocy posiadają 3000 obr/min.

Typizacja turbin objęła ustanowienie 9-ciu znormalizowanych wielkości mocy turbin w zakresie od 750 kW do 100000 kW tak dla turbin kondensacyjnych jak i przeciwprężnych; uwzględniając różne ich typy w zależności od rzędu parametrów początkowych, ilości i rodzaju upustów pary i ewentualnie przeciwcisnienia, otrzymano w sumie 46 produkowanych typorozmiarów turbin kondensacyjnych i przeciwprężnych (dalszych 11 znormalizowanych typorozmiarów dotyczy nie budowanych już turbin na niższe parametry). Znnormalizowane parametry turbin kondensacyjnych ujęte są w tablicy I.

TABLICA II. Znnormalizowane parametry turbin przeciwprężnych

Moc kW	Ilość obrotów obr/min	Parametry początkowe		Przeciwcisnienia ata					
		Ciśn. ata	Temp. °C	31	18	15	11	6	3
750	3000 lub 1000	35	435	—	—	—	—	x	x
1500	3000 lub 1000	35	435	—	—	x	x	x	x
2500	3000 lub 1000	35	435	—	—	x	x	x	x
4000	3000	35	435	—	—	x	x	x	x
6000	3000	35	435	—	—	x	x	x	x
6000	3000	90	x	—	—	—	—	—	—
12000	3000	90	500	x	x	—	x	—	—
25000	3000	90	500	x	x	—	—	—	—

x — oznacza wykonywany typ turbiny.

Tablica II obejmuje znormalizowane parametry turbin przeciwprężnych. Wyszczególnione w tablicy turbiny wysokoprężne o przeciwcisnieniach 31 ata i 18 ata przeznaczone są specjalnie do zastosowania przy przeprowadzonej obecnie modernizacji starych siłowni, pracujących na parę o ciśnieniu 29 ata lub niższym.

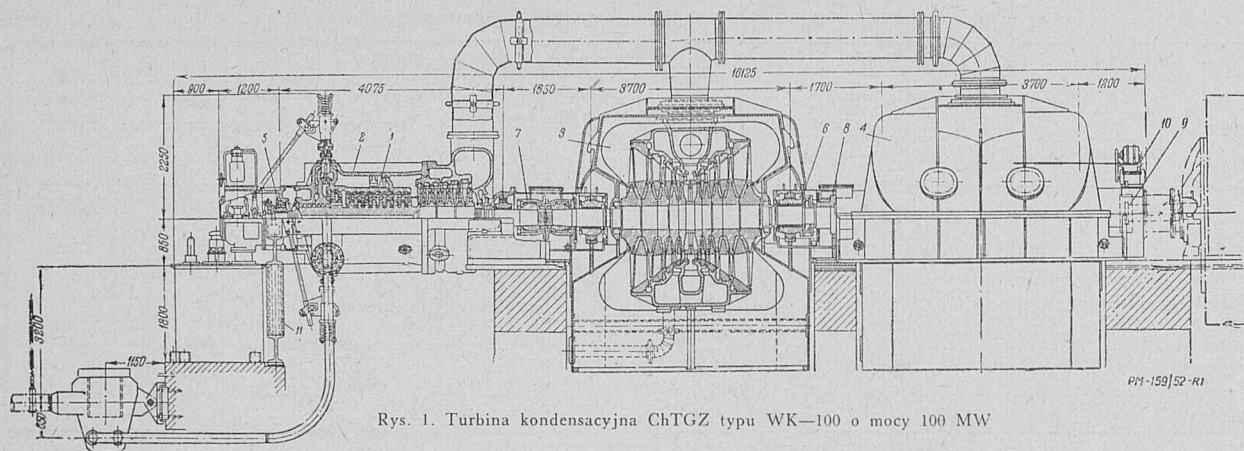
Produkowane obecnie turbozespoły kondensacyjne mocy 100 MW przy 3000 obr/min., w wykonaniu jednowałowym nie są już dzisiaj najwyższym osiągnięciem radzieckiego przemysłu turbinowego. W obecnej chwili w stadium montażu znajduje się prototyp turbiny kondensacyjnej o mocy 150 MW na najwyższe parametry początkowe (rząd SW) 180 ata i 560°C, pozwalające na osiągnięcie znacznie wyższych współczynników sprawności od spotykanych dotychczas.

Konstrukcja

Spośród radzieckich zakładów budowy turbin należy wymienić dwie wytwórnie, przodujące pod względem postępu konstrukcyjnego w dziedzinie budowy maszyn na wysokie parametry. Są to: zakłady im. *Stalina* w Leningradzie (LMZ), które odegrały rolę pionierską przy wprowadzaniu turbin tego typu i prowadzą obecnie budowę pierwszej turbiny 150 MW oraz zakłady im. *Kirowa* w Charkowie (ChTGZ), które wypuściły niedawno serię turbin wysokoprężnych — kondensacyjnych i czołowych o wysokich własnościach sprawnościowych i wielu nowych rozwiązaniach konstrukcyjnych. Poniżej podano krótki opis budowanych przez te wytwórnie turbin elektrowniowych na wysokie parametry pary.

Turbiny kondensacyjne ChTGZ. W skład serii wchodzi dwie turbiny typu akcyjnego: dwukadłubowa o mocy 50 MW oraz trzykadłubowa o mocy 100 MW (rys. 1), składająca się z cylindra wysokoprężnego i dwóch identycznych, połączonych równolegle cylindrów niskoprężnych, stanowiących powtórzenie cylindra niskoprężnego turbiny 50 MW. W ten sposób dla obu turbin produkowany jest tylko jeden typ cylindra niskoprężnego.

Turbiny wysokoprężne obu zespołów odznaczają się podobną konstrukcją, różnią się jednak wymiarami. Składają się one z dwuwieżowego koła *Curtisa* oraz 15 stopni akcyjnych, z których pierwszych 9 posiada tarcze wirnikowe, wykonane jako jedna część



Rys. 1. Turbina kondensacyjna ChTGZ typu WK-100 o mocy 100 MW

z wałem, zaś dalszych 6 stopni o znacznie większej średnicy posiada tarcze osadzone na wale.

Adiabatyczny spadek ciepłota w stopniu regulacyjnym wynosi 28 kcal/kg tak, że temperatura w komorze koła Curtissa nie przekracza 450°C. Przed częścią wirnika z nasazanymi tarczami temperatura wynosi ok. 300°C, dzięki czemu tarcze mogą być osadzone bezpośrednio na wale w sposób skurczowy.

Dla zwiększenia sztywności wieńców łopatkowych zastosowano podwójne bandażowanie; nad bandażem wyfrezowanym z górnych części poszczególnych łopatek osadzony jest drugi bandaż, wykonany z taśmy stalowej o nieco mniejszej szerokości.

Dla wszystkich stopni akcyjnych części wysokoprężnej turbiny 50 MW oraz stopnia 2 do 14 turbiny 100 MW zastosowano ten sam profil łopatkowy z kątem wlotowym 27° i wylotowym 24°. Dwa ostatnie stopnie turbiny 100 MW mają łopatki o kątach 30° i 26°. Każda grupa stopni w cylindrze wysokoprężnym posiada jednakową średnicę stóp łopatek — w ten sposób dla każdej turbiny otrzymano tylko trzy rozmiary nóżek łopatkowych (łącznie z łopatkami Curtissa). Ilość łopatek w stopniu pozostaje w obrębie tej samej grupy jednakowa, łopatki różnią się między sobą tylko wysokością.

Również łopatki kierownic są w dużym stopniu zunifikowane. Łopatki kierownicze 2 do 12 stopnia

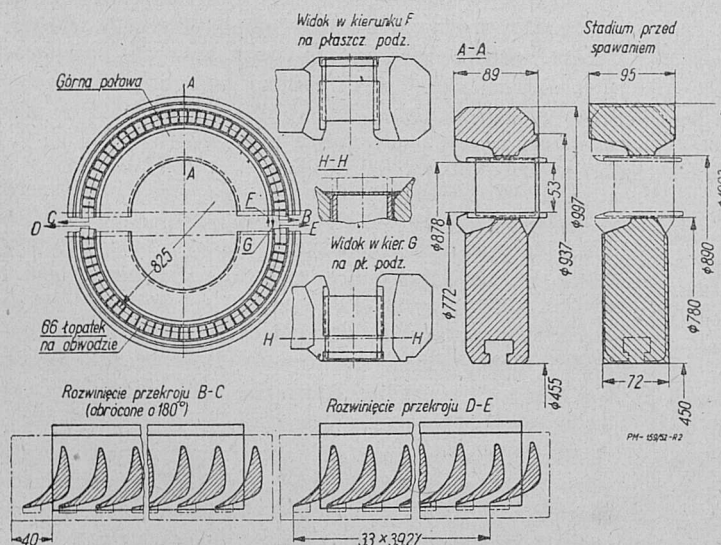
turbin 50 MW oraz 100 MW posiadają ten sam profil o kącie wylotowym 13° i różnią się między sobą tylko wysokością części pracującej. Łącznie dla części wysokoprężnych obu turbin przewidziano trzy rodzaje profili kierowniczych.

Obie turbiny wysokoprężne posiadają wirniki gibkie. Krytyczna ilość obrotów wynosi 1900 obr/min dla turbiny 50 MW oraz 1800 obr/min dla turbiny 100 MW.

Tarcze kierownicze obu turbin są do 12-go stopnia włącznie wykonane ze stali z dodatkiem 0,5% molibdenu i spawane z ciągnionymi łopatkami profilowanymi. Spawaną konstrukcję tarczy pokazuje rys. 2. Zasadnicze wymiary tarcz kierowniczych dla obu turbin, jak również dla turbin czołowych opisanych poniżej, są zunifikowane, przez co zwiększa się opłacalność użycia specjalnych przyrządów do ich spawania.

Tarcze kierownicze ostatnich czterech stopni wysokoprężnych oraz części niskoprężnej wykonane są z żeliwa. Najwyższa temperatura przed tarczą żeliwną wynosi ok. 205°C.

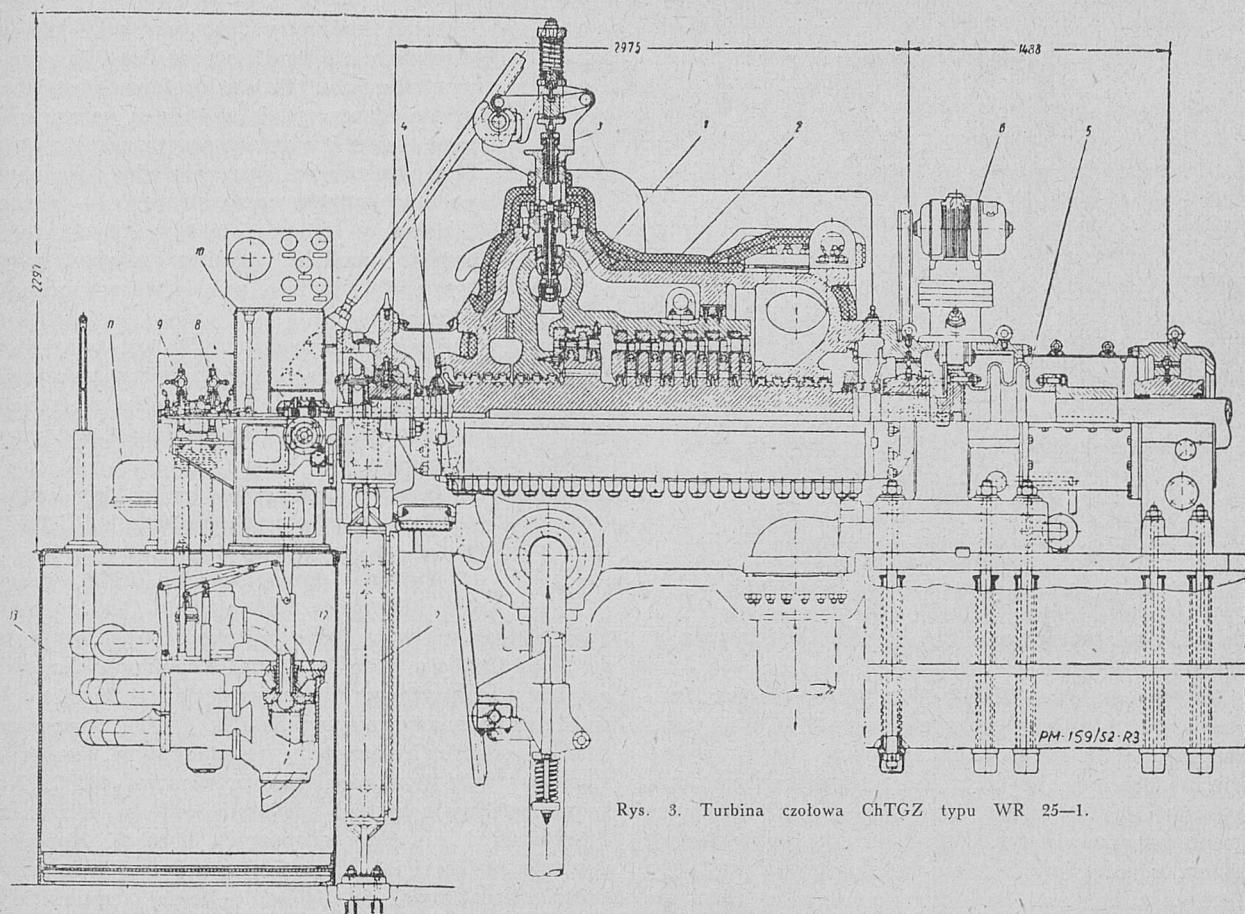
Turbiny wysokoprężne posiadają podwójne kadłuby ze staliwa z dodatkiem molibdenu. Kadłub wewnętrzny, obejmujący stopień Curtissa i pierwszą grupę stopni wysokoprężnych, odlany jest łącznie ze skrzynkami zaworowo-dysowymi (w górnej i dolnej połowie po trzy zawory).



Rys. 2. Konstrukcja spawanej tarczy kierowniczej typu ChTGZ.

Kadłub wewnętrzny osadzony jest w zewnętrznym tak, że może swobodnie ulegać odkształceniom termicznym w kierunkach osiowym i promieniowym; ustalenie w kierunku osiowym znajduje się w płaszczyźnie zaworów. W gniazda zaworowe kadłuba wewnętrznego wprasowane są prowadnice trzonów zaworów, w ten sposób, że kadłub zewnętrzny nie styka się w żadnym miejscu z parą o parametrach początkowych.

Przestrzeń pomiędzy kadłubem wewnętrznym a zewnętrznym wypełniona jest parą za 7 stopnia o ciśnieniu, równym w przybliżeniu połowie ciśnienia w komorze stopnia regulacyjnego. Tak wewnętrzny jak i zewnętrzny kadłub narażone są tylko na część różnicy ciśnienia i temperatury. Ma to wpływ na ukształtowanie samych kadłubów i ich połączeń kołnierzowych, które wypadają o wiele mniejsze niż przy zastoso-



Rys. 3. Turbina czołowa ChTGZ typu WR 25—1.

waniu pojedynczego kadłuba. Również fakt, że kadłub wewnętrzny omywany jest z obu stron parą powoduje zmniejszenie występujących w nim naprężeń termicznych co wpływa korzystnie na pewność ruchu i umożliwia skrócenie czasu rozruchu. W uszczelnieniach zewnętrznych za kompletem labiryntów znajdują się uszczelnienia wodne.

Część niskoprężna turbiny 50 MW składa się z 2×5 stopni (podwójny rozplyw pary), których reakcyjność wzrasta od 5% do 40%. Ostatni stopień ma średnicę 1920 mm. Łopatki ostatnich stopni posiadają napawane wzdłuż części krawędzi wlotu płytki stellite. Łopatki są usztywnione bandażem z taśmy

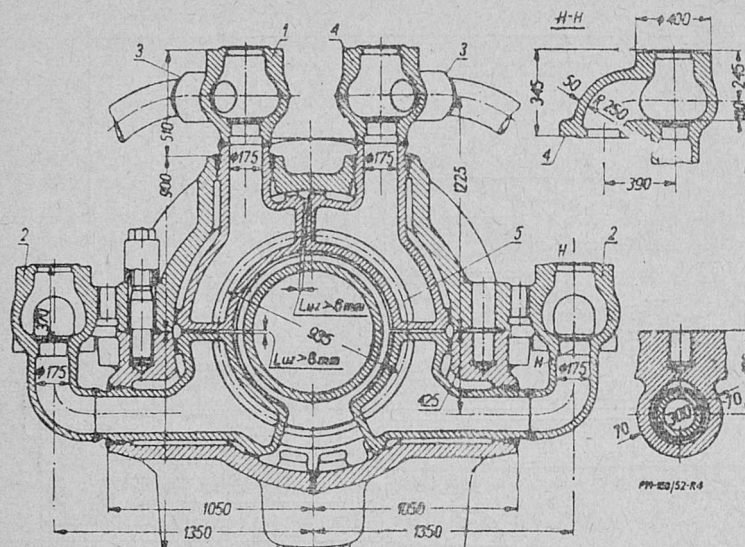
stalowej i pojedynczym drutem usztywniającym. Największe naprężenie w łopatkach wynosi ok. 2100 kg/cm².

Kadłub części niskoprężnej wykonany jest jako lekka konstrukcja blaszana, wewnątrz której na podłużnych dźwigarach, opierających się na płycie fundamentowej, umieszczone są żeliwne wkładki z tarczami międzystopniowymi.

W turbinie 50 MW punktem stałym jest stojak łożyskowy pomiędzy częścią niskoprężną i generatorem; w turbinie 100 MW stojak łożyskowy pomiędzy oboma częściami niskoprężnymi. Przednie łożysko turbiny wysokoprężnej opiera się na konstrukcji spawanej wysokości 2300 mm, umożliwiającej dzięki swej

TABLICA III. Dane charakterystyczne serii turbin wysokoprężnych ChTGZ

Wielkość	Typ WK — 50 50 MW	Typ WK — 100 100 MW	Typ WR — 25 — 1 25 MW	Typ WR — 25 — 2 25 MW
Ogólna ilość stopni	21	21	7	9
Ilość stopni części WP	$C_2 + 9 + 6$	$C_2 + 9 + 6$	$C_2 + 6$	$C_2 + 8$
Ilość stopni części NP	2×5	4×5	—	—
Średnica podz. stopnia regulacyjnego w mm	834	850	850	850
Średnica podz. stopni akcyjnych WP	rośnie	rośnie	rośnie	rośnie
	od 803 — 863 i od 1133 — 1219	od 826 — 896 i od 1162 — 1310	od 800 — 835	od 800 — 835
Zużycie pary przy mocy nominalnej w t/h	194,14	381,18	389,16	279,00
Jednostkowe zuż. pary w kg/kWh	3,81	3,78	15,46	11,04
Spadek adiabaticzny w kcal/kg	338,2	338,2	75,2	107
Sprawność wewnętrzna w %	83,6	84,76	77,5	78,0
Rozstaw łożysk cz. WP w mm	4075	4075	2850	2980
Rozstaw łożysk części NP w mm	3700	3700	—	—
Krytyczna ilość obr./min.	1900	1800	4230	3820
Długość całk. turbiny w mm	12725	18125	5900	6000
Ciepłota całkowita w t	211	333	56,5	58,8



Rys. 4. Układ zaworów grupowych turbin LMZ mocy 100 MW.

elastyczności przesuwanie się stojaka łożyskowego w kierunku osiowym.

Turbiny czołowe ChTGZ. W skład opisywanej serii wchodzi dwie turbiny czołowe o mocy 25 MW na przeciwności 31 ata i 18 ata, budowa których wykazuje podobieństwo z częściami wysokoprężnymi opisywanych wyżej turbin kondensacyjnych. Pierwszą z nich przedstawia rys. 3, posiada ona dwuwieńcowy stopień regulacyjny i 6 stopni akcyjnych: jej typ bliźniaczy na mniejsze przeciwności różni się tylko ilością pojedynczych stopni, których jest 8. Obie turbiny mają jednakową dla wszystkich stopni, za wyjątkiem regulacyjnego, średnicę stóp łopatek i ten sam profil łopatek wirnikowych z kątami 27° i 24° . Łopatki te różnią się więc między sobą tylko długością części pracującej. Zunifikowane są również profile łopatek kierowniczych obu typów.

W przeciwności do turbin kondensacyjnych obie turbiny czołowe mają wirniki sztywne.

Układ kadłubów jest taki sam jak w turbinach opisanych wyżej. Kadłuby wewnętrzne obu turbin czołowych są zupełnie identyczne z kadłubem wewnętrznym części wysokoprężnej zespołu 100 MW. Należy tu jeszcze dodać, że obie połowy kadłuba wewnętrznego — górną i dolną — odlewa się przy użyciu tego samego modelu; różnice między nimi występują dopiero przy obróbce mechanicznej.

Punktem stałym turbiny jest tylny stojak łożyskowy. Kadłub oparty jest przy pomocy czterech łap na obu stojakach łożyskowych na wysokości płaszczyzny podziału.

Najważniejsze dane turbin kondensacyjnych i czołowych produkcji ChTGZ. podane są w tablicy III.

Turbina kondensacyjna LMZ mocy 100 MW przy 3000 obr/min, jest turbiną

dwukadłubową; w kadłubie wysokoprężnym znajduje się koło Curtissa oraz 11 stopni akcyjnych. Łopatki stopnia regulacyjnego dla osiągnięcia większej sztywności są ze sobą zespawane. Na skutek znacznego spadku ciepła w stopniu regulacyjnym temperatura na jego łopatkach nie przekracza 420°C . Na uwagę zasługuje system spawania kadłuba, skrzynek dyszowych i zaworów grupowych (rys. 4). Korpusy zaworów i skrzynki dyszowe są tu jedynymi częściami, narażonymi na działanie pełnej temperatury pary dolotowej.

Kadłub niskoprężny o podwójnym rozpięciu pary posiada 2×5 stopni. Łopatki ostatniego stopnia mają długość roboczą 665 mm przy średnicy podziałowej 2000 mm. Są one zabezpieczone przed działaniem erozji przez płytki staliowe, napawane wzdłuż krawędzi wlotu. Tarcze wirnikowe ostatnich dwóch stopni połączone są z wałem przy pomocy kołków, prowadzących w kierunku promieniowym. (c.d.n.)

Zarys historii budowy silników Diesla¹⁾ w ZSRR

Prof. inż. JAN KUNSTETTER

Kraje wchodzące w skład Związku Radzieckiego zajmowały — od samych początków silnika wysokoprężnego — jedno z przodujących miejsc pod względem jego konstrukcji, produkcji i zastosowań, nie ustępując bardziej uprzemysłowionym krajom Europy Zachodniej i Ameryki. Również obecnie ta gałąź przemysłu odgrywa w ZSRR bardzo poważną rolę; ukończona niedawno budowa kanału Wołga — Don otwiera wielkie perspektywy dalszego rozwoju żeglugi, a tym samym i silnika Diesla, jako najważniejszego środka napędowego dla statków.

Okres przedrewolucyjny

Równocześnie z opracowywaniem silnika wysokoprężnego przez Rudolfa Diesla w Augsburgu podejmuje pracę fabryka Ludwika Nobela w Petersburgu. Zachowując zasadę działania wprowadzoną przez

R. Diesla, tj. wysokie sprężanie i samozapłon, konstruktorzy tej fabryki idą własną drogą i stwarzają oryginalne rozwiązania konstrukcyjne. Jako paliwo stosują oni od razu ropę naftową, podczas gdy Diesel zaczął teoretycznie od pyłu węglowego i przeszedł kolejno na benzynę, naftę, potem dopiero na ropę.

Podczas gdy pierwsze silniki fabryki Augsburskiej miały budowę wodzikową (krzyżulcową), L. Nobel już w 1902 r. wypuszcza silnik bezwodzikowy, znacznie prostszy i tańszy. Dalsze ulepszenie polegało na

¹⁾ Dla silnika wysokoprężnego przyjęła się w literaturze rosyjskiej nazwa „dizel”. Słuszność jej zakwestionował ostatnio prof. D. E. Tagiejew (Więstnik Maszynostrojenia nr 1/52) proponując zastąpić ją przez „dwigatel wysokowo-szatija” lub „russkij dwigatel”. Względem praktycznych, jak prostota, łatwość tworzenia zdań i wyrazów pochodnych, wreszcie międzynarodowe brzmienie, moim zdaniem, przemawiają za utrzymaniem nazwy dotychczasowej.

wprowadzeniu dwustopniowego sprężania powietrza wtryskowego.

Silnikiem wysokoprężnym zainteresował się przede wszystkim przemysł naftowy, gdyż silnik ten z jednej strony dawał widoki na zwiększenie zbytu produktów naftowych, z drugiej zaś — zastosowanie tego silnika do napędu statków stwarzało możliwości dogodnego i ekonomicznego transportu produktów naftowych od miejsca wydobywania (okręg Bakiński) rzekami i kanałami poprzez cały kraj aż do północnej stolicy.

Rzeczywiście, pierwsze zastosowania znalazł nowy silnik w żegludze śródlądowej. Już w r. 1903 powstał pierwszy w świecie statek napędzany przez silniki *Diesla*, jest to tankowiec „Wandał” przeznaczony do przewozu produktów naftowych, zaopatrzony w trzy 120-konne silniki *Diesla* zbudowane przez fabrykę *Nobla*. Silniki te nie były nawrotne; do napędu śrub zastosowano przekładnię elektryczną. W następnym roku zaczyna pracę tankowiec „Sarmat” o dwóch silnikach po 180 KM z przekładnią mieszaną tzw. syst. Del-Proposto; przy ruchu naprzód silniki obracają śruby bezpośrednio, przy ruchu w tył działa przekładnia elektryczna.

Dalsze osiągnięcia konstrukcyjne fabryki *L. Nobel*: w 1906 r. — silnik 2-suwowy o mocy 20 KM z przedmuchem jednokierunkowym (typ przyjęty później przez duńską fabrykę *Burmeister i Wain*); — w 1908 r. — silnik nawrotny 4-suwowy o mocy 120 KM przy 400 obr/min; w r. 1911 — doświadczalny silnik wldasty 8 cyl., 200 KM, przy 800 obr/min, ciężar jednostkowy 10 kg/KM.

Drugą z kolei wytwórnią wielce zasłużoną w rozwoju silnika wysokoprężnego i statków motorowych jest Fabryka Maszyn w Kołomnie (kierownik techniczny inż. *Rajmund Korejwo*). Fabryka ta rozpoczęła budowę silników *Diesla* w r. 1904; jako pierwszą większą instalację wykonała ona 12 stacji pompowych dla naftociągu Baku-Batum. Fabryka Kołomeńska zbudowała dużą ilość statków motorowych: w 1907 r. holownik „Myśl” o mocy 300 KM, w 1908 r. holownik „Kirgiz” o mocy 600 KM oraz pierwszą jednostkę morską „Dziół” (dla morza Kaspijskiego), tankowiec o dwu silnikach po 500 KM. Silniki tych pierwszych statków nie były nawrotne, dla ruchu w tył stosowano przekładnię z kół zębatach. Regulację szybkości ruchu statku umożliwiały oryginalne sprzęgła ciernio-poślizgowe (patent *Korejwo*). Elementem ciernym sprzęgieł były klocki z bardzo twardego drzewa gajakowego, dociskane wzajemnie przy pomocy sprężonego powietrza, którego ciśnienie tak regulował maszynista, by uzyskać bądź trwałe sprzęgnięcie, bądź poślizg; aby uniknąć nagrzewania się i zużywania klocków przez sprzęgło przepływała stale woda.

Jednocześnie inż. *Korejwo* opracował poziomy silnik o tłokach przeciwbieżnych; prototyp pracował zupełnie zadowalająco, jednak nie wszedł do produkcji seryjnej, bowiem okazało się, że dla statków typ poziomy nie jest dogodny.

W parę lat później fabryka Kołomeńska wypuściła silniki nawrotne własnej konstrukcji; pierwsze zastosowanie znalazły one na statku osobowym „Ural” (r. 1911) a potem na sześciu statkach osobowych serii

„Borodino”, „Dwienadcatyj God” i in., przeznaczonych do kursowania na trasie Niżnij Nowgorod-Astrachań; te dwusrubowe statki posiadały po dwa 300-konne silniki.

Ok. 1912 r. z inicjatywy oficera Marynarki Wojennej, inż. *D. D. Filipowa* fabryka Kołomeńska opracowuje konstrukcję i buduje prototyp czterosuwowego silnika o działaniu obustronnym mocy 250 KM w 1 cylindrze przy 250 obr/min; pomimo zadowalających wyników pracy prototypu Marynarka Wojenna nie zdecydowała się na wprowadzenie tego typu silnika²⁾.

Poza wymienionymi dwiema przodującymi fabrykami, budowały silniki *Diesla* następujące zakłady:

Felzer w Rydze — od 1906 r.

Stocznia w Nikołajewie (*Chantiers Navals*) — od r. 1908.

Zakłady w Sormowie — od 1909 r.

Br. Bromlej (Moskwa) — od 1910 r.

Zakłady Charkowskie — od 1913 r.

O produkcji tych fabryk nie posiadamy bliższych danych, w każdym bądź razie nie miały one tego znaczenia co Nobel i Kołomna.

Z danych zebranych przez autora artykułu i ogłoszonych w „Przeglądzie Technicznym” z roku 1914, nr 17, 19, 21 wynika, że na 155 statków z silnikami *Diesla*, będących wtedy w ruchu, zbudowano w Rosji 60 jednostek, tj. ok. 40%; Rosja zajmuje więc w tej dziedzinie pierwsze miejsce nie tylko chronologicznie, lecz również ilościowo. Dla takich statków stworzono tu zręczną nazwę „tępłochod”; pod tym tytułem wychodził przez kilka lat dobrze redagowany miesięcznik techniczny.

Śród pracowników nauki, którzy w tym I okresie przyczynili się do rozwoju silnika, wymienić można profesorów: *G. F. Deppa*, *K. P. Boklewskiego*, *N. A. Bykowa*, *W. J. Hryniewieckiego* (obliczenia cieplne), *G. W. Trinklera* (prace nad silnikiem bezsprężarkowym), *W. P. Arszaułowa* (nowy typ pompki wtryskowej) i in.

Pierwszy silnik bezsprężarkowy zbudował *J. W. Mamin* w r. 1908.

Okres gospodarki socjalistycznej

Jednym z zadań naczelných, jakie postawiła przed sobą władza radziecka, jest podniesienie poziomu przemysłowienia oraz mechanizacja wytwórczości w przemyśle, rolnictwie i transporcie. W realizacji tych zadań silnik wysokoprężny odgrywa nader doniosłą rolę, otwierają się przed nim nowe zastosowania, jak ciągniki rolnicze, wagony i lokomotywy silnikowe (tzw. tępłowozy), napęd maszyn budowlanych i drogowych i wiele in. Natomiast rozwój sieci elektrycznych usuwa na drugi plan silnik stacyjny, przemysłowy; podobne zjawisko obserwuje się we wszystkich krajach.

W pierwszych latach po I wojnie w krajach radzieckich trwała odbudowa przemysłu po zniszczeniach — rzeczowych i osobowych — spowodowanych przez wojnę światową i wojnę domową; dla zaspoko-

²⁾ Autor artykułu był kierownikiem zespołu konstruktorów tego silnika i przeprowadzał badania prototypu.

jenia najpilniejszych potrzeb w zakresie silników musiało uciekać się do importu z zagranicy.

Jednocześnie z odbudową i modernizacją dawniejszych wytwórni, jak: Nobel (obecnie Russkij Dizel), Kołonna, Krasnoje Sormowo i in. powstają nowe zakłady przeznaczone głównie do budowy ciągników, np. w Czelabińsku, Charkowie, Stalingradzie, Woroneżu, Leningradzie (Kirowskij Zawod), Lipieckij Zawod, Ałtajskij Zawod i in.

Pięcioletni plan gospodarczy 1946 ÷ 50 kładzie specjalny nacisk na budowę samochodów i ciągników z silnikami Diesla.

Krótki przegląd ważniejszych typów silników wysokopiętnych produkowanych w ZSRR przedstawia się jak następuje (dane przeważnie z 1948 r., częściowo nowsze):

- a) Silniki wolnobieżne — przemysłowe i okrętowe — budują głównie fabryki: Russkij Dizel, Kołomeńska i Krasnoje Sormowo. W programie jest 9 typów³⁾ silników dwusuwowych o działaniu jednostronnym: od 15 KM przy 650 obr/min do 250 KM przy 130 obr/min, 1 typ dwusuwowy o działaniu obustronnym i mocy 750 KM w 1 cyl. przy 167 obr/min, 6 typów czterosuwów od 50 KM przy 300 obr/min do 175 KM przy 215 obr/min.
- b) Silniki szybkobieżne 4-suwowe przemysłowe: 4 typy od 10 KM w 1 cylindrze przy 1500 obr/min do 100 KM przy 600 obr/min.
- c) Silniki samochodowe.
4-suw 6-cylindrowy o mocy 96 KM przy 2200 obr/min buduje Fabryka im. Stalina (ZIS);
2-suw 4-cylindrowy Jarosławskiej Fabryki Samochodów ma moc 112 KM przy 2000 obr/min, przedmuch jednokierunkowy przy dwóch zaworach wydechowych; wtryskiwacz w tym silniku stanowi jedną całość z pompką wtryskową. Ten typ silnika budowany jest również o 6 cylindrach.
- d) Silniki ciągnikowe; czterosuw, czterocylindrowe:
Silnik KD-35 (ciągnik Kirowiec D-35) o mocy 37 KM przy 1400 obr/min; ciągnik ten stosowany jest również w Polsce; silnik KDM-46 (ciągnik Stalniec 80); moc 93 KM przy 1000 obr/min. Silnik D-54 (ciągniki Charkowskie i Stalingradzkie); moc 54 KM przy 1300 obr/min.

Do uruchamiania wysokopiętnych silników ciągnikowych służą dobudowane do nich silniki benzynowe.

- e) Silnik czółgowy (B-2-34) czterosuw 12-cylindrowy widlasty, moc 500 KM przy 1800 obr/min.
Jednoszeregowa 6-cylindrowa połowa tego silnika o zmniejszonej liczbie obrotów budowana jest również jako samodzielny silnik D-6 dla celów przemysłowych.

Dużą rolę w ZSRR odgrywają lokomotywy z silnikiem Diesla. Pierwszym bodaj bodźcem do ich wprowadzenia były trudności komunikacji parowej w bezwodnych połaciach południowej Ukrainy. Jako dalsze

poważne zalety tych lokomotyw wymienić należy: oszczędność zużycia paliwa, gotowość do natychmiastowego uruchomienia i w związku z tym brak zużycia paliwa na postojach, skrócenie postojów dla uzupełnienia zapasu wody i paliwa, znaczne zwiększenie przebiegu rocznego. Pierwszą normalnotorową lokomotywę silnikową zbudowano w ZSRR w r. 1924.

Istnieją obecnie następujące typy silników wysokopiętnych do lokomotyw (wszystkie pionowe jednorzędowe):

- a) Fabryka w Woroneżu buduje dwusuw 4 cylindrowy o mocy 140 KM przy 430 obr/min;
- b) Fabryka Kołomeńska wypuszcza silniki 4-suwowe:
6-cylindrowy o mocy 1100 KM przy 425 obr/min,
8-cylindrowy o mocy 800 KM przy 600 obr/min,
przy zastosowaniu doładowania moc tego silnika podnosi się do 1100 KM.

W razie potrzeby większej mocy ustawia się na lokomotywie 2 silniki; przekładnie między silnikami a kołami pędnymi bywają elektryczne, mechaniczne lub hydrauliczne.

Ciekawym i ważnym osiągnięciem techniki radzieckiej jest normalizacja typów bezsprężarkowych silników Diesla. Norma państwowa GOST 4393-48 przeprowadza przede wszystkim podział na silniki wolno- i szybkobieżne (granica jest średnia szybkość tłoka 6,5 m/sek).

Dla wolnobieżnych dwusuwów norma ustala:

— 7 typów między 20 KM przy 750 obr/min a 600 KM przy 167 obr/min;

— 1 typ o działaniu obustronnym 1000 KM przy 167 obr/min (średnica cylindra i skok tłoka muszą być identyczne jak w największym typie o działaniu jednostronnym).

Dla wolnobieżnych czterosuwów norma ustala:

— 5 typów od 5 KM przy 1500 obr/min do 125 KM przy 300 obr/min.

Dla silników szybkobieżnych typy są jednakowe w dwu- i czterosuwie, wahają się one od 5 KM przy 3000 obr/min do 600 KM przy 430 obr/min (10 typów).

Dla każdego typu norma wyznacza liczby cylindrów w granicach: dla wolnobieżnych 1 ÷ 10, dla szybkobieżnych 1 ÷ 16; liczby cylindrów dobrane są w ten sposób, aby stworzyć pełną gamę mocy o odpowiednim stopniowaniu.

Poza tym norma ustala najniższe wartości średniego ciśnienia użytecznego (z doładowaniem i bez) w zależności od rodzaju silnika i liczby obrotów, to samo dotyczy ciężarów jednostkowych i zużycia paliwa na 1 KMh; ustalono również średnice cylindrów w granicach od 60 ÷ 700 mm; poza tym norma wprowadza jednolity sposób oznaczania silników. Konstruktor projektujący np. statek znajdzie w normie od razu prawie wszystkie potrzebne mu dane.

Norma opracowana jest „na wyrost” tj. nie opiera się na typach obecnie budowanych, pełne wprowadzenie jej w życie z natury rzeczy rozciąga się na dłuższy okres czasu.

³⁾ Typem nazywamy tu silnik określonej mocy w 1 cylindrze przy określonej liczbie obrotów na minutę; stosowanie różnych ilości cylindrów daje kilkakrotnie większą liczbę wielkości silników.

Niektóre radzieckie narzędzia miernicze do warsztatowych pomiarów długości i kątów

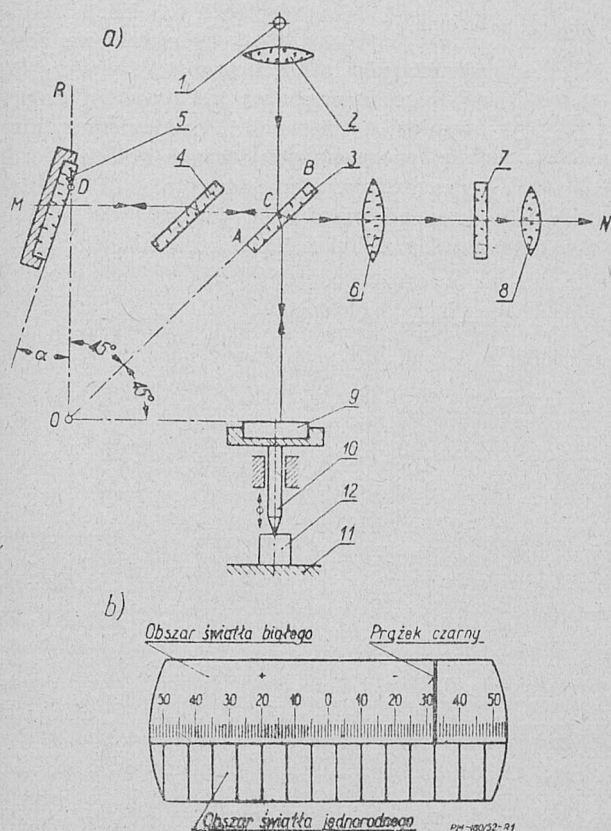
Mgr inż. ALEKSANDER TOMASZEWSKI

W dziedzinie narzędzi mierniczych do warsztatowych pomiarów długości i kątów, radzieckie rozwiązania odznaczają się dużą oryginalnością i ciekawym ujęciem konstrukcyjnym.

Podano opisy konstrukcji oraz zasady działania trzech podstawowych narzędzi mierniczych warsztatowych, a mianowicie: czujnika interferencyjnego Uwierskiego, projektora mierniczego Safronowa i Moskalewa oraz płytek kątowych Kusznikowa.

1. Czujnik interferencyjny Uwierskiego

Układ czujnika inż. Uwierskiego o przekładni interferencyjnej, wykonywany przez zakłady „Kalibr“, pokazuje rys. 1a.



Rys. 1. a) Układ czujnika interferencyjnego inż. Uwierskiego. 1 — źródło światła, 2 — kondensator, 3 — płytka półsrebrzana, 4 — płytka kompensacyjna, 5 — zwierciadło pochylne, 6 — soczewka, 7 — płytka z podziałką i monochromatycznym filtrem świetlnym, 8 — okular, 9 — zwierciadło, 10 — przesuwany trzpień mierniczy, 11 — stół mierniczy, 12 — przedmiot mierzony.

b) Pole widzenia w okularze czujnika interferencyjnego.

Promienie świetlne wychodzą ze źródła 1 i po przejściu przez skupiający kondensator 2 padają na półsrebrzaną powierzchnię AB szklanej płytki 3. W miejscu C promienie świetlne ulegają rozbiciu na dwie wiązki, z których jedna przechodzi przez płytkę 3 i pada na zwierciadło 9, które stanowi górne zakończenie przesuwnej trzpieni 10 czujnika. Po odbiciu się od zwierciadła 9 pierwsza wiązka biegnie do góry, gdzie ulega następnemu odbiciu na powierzchni AB i jest skierowana przez obiektyw 6 i płytkę 7 do okularu 8.

Druga wiązka światła, która została odbita od srebrzonej powierzchni AB, przechodzi przez płytkę kom-

pensacyjną 4, odbija się od zwierciadła 5 i zawraca w kierunku płytki 3, gdzie spotyka pierwszą wiązkę promieni świetlnych.

Obydwie wiązki interferują ze sobą, dając obraz prążków, który może być obserwowany przez okular 8 przyrządu. Okular ten zawiera płytkę 7 z podziałką oraz pokrywającą część pola widzenia monochromatycznym filtrem świetlnym. Filtre świetlne dzieli pole widzenia okularu na dwa obszary, a mianowicie: na obszar światła białego i obszar światła jednorodnego (rys. 1b). W obszarze pierwszym jest podziałka oraz pojawia się charakterystyczny prążek czarny, z obydwu stron którego znajduje się po kilka prążków barwnych o stopniowo malejącym natężeniu. W obszarze drugim występują prążki światła jednorodnego, których odległość odpowiada długości fali światła przepuszczanego przez filtr monochromatyczny.

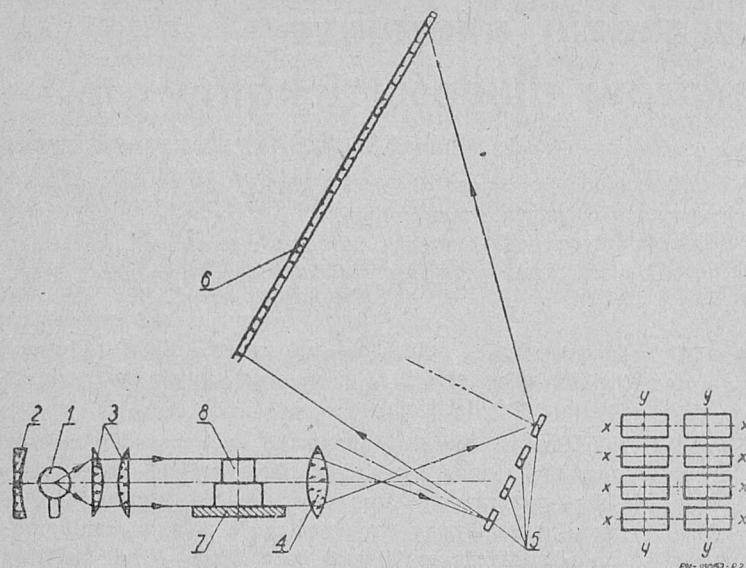
Prążek czarny spełnia rolę przeciwwskaźnika; wskazuje on położenie kontaktu optycznego w teoretycznym klinie, jaki tworzy płaszczyzna zwierciadła 5 z przeniesioną pozornie na oś MN płaszczyzną zwierciadła 9, czyli z tak zwaną płaszczyzną odniesienia R. Kontakt optyczny następuje na linii przecięcia się tych płaszczyzn, przy czym linia przecięcia zmienia swe położenie wraz z przesunięciem osiowym trzpieni 10.

Przemieszczenie prążka czarnego w polu widzenia przyrządu określa się za pomocą widocznej w tym polu podziałki, której wartość działki elementarnej jest zmienna i zależy od odległości prążków interferencyjnych, jakie znajdują się w danej chwili w obszarze światła jednorodnego. Odległość prążków interferencyjnych można regulować przez zmianę kąta α pochylenia nastawnego zwierciadła 5. Dzięki temu działka elementarna przyrządu może posiadać wartość od 0,02 do 0,2 μ . Jeśli powiększenie okularu wynosi 10 x, to przełożenie opisanego czujnika interferencyjnego może osiągnąć 1 : 100000.

2. Projektor mierniczy Safronowa i Moskalewa

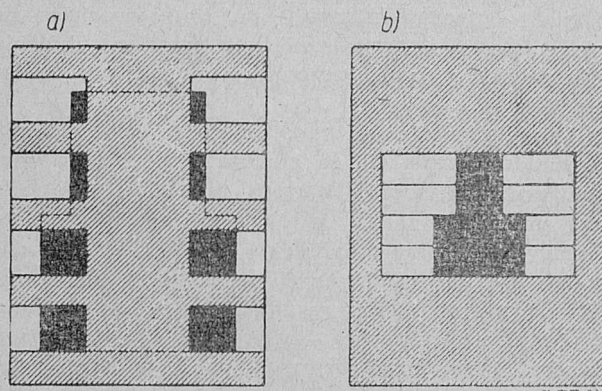
Projektor mierniczy inżynierów Safronowa i Moskalewa wprowadza nową technikę pomiarów projekcyjnych. Ma on zamiast zwierciadła pośredniego, stosowanego w zwykłych projektorach do załamania wiązki światła w celu zmniejszenia wymiarów konstrukcji, dwie kolumny wąskich zwierciadeł 5, położonych jedna obok drugiej, jak to pokazuje rys. 2.

Zwierciadła 5 dają na ekranie 6 nie całkowity obraz sylwetki przedmiotu obserwowanego 8, lecz jego oddzielne części. Ekran 6 ma zatem trzy obszary o różnej intensywności naświetlenia, a mianowicie



Rys. 2. Układ optyczny projektora mierniczego inżynierów Safronowa i Moskalcwa. 1 — źródło światła, 2 — reflektor, 3 — kondensor, 4 — obiektyw, 5 — zwierciadła, 6 — ekran półprzezroczysty, 7 — stół mierniczy, 8 — przedmiot sprawdzany.

(rys. 3a): miejsca ciemne, tworzące obrazy części przedmiotu 8, miejsca jasne, na które pada światło nie zatrzymane przez przedmiot 8 i odbite od zwierciadeł 5, oraz pozostałe miejsca o naświetleniu pośrednim. Każde ze zwierciadeł 5 może być pochylane względem dwóch wzajemnie prostokątnych osi xx i yy . Położenie sylwet przedmiotu 8 na ekranie 6 zależy od pochyleń poszczególnych zwierciadeł 5. Pochylenia te można tak dobrać, że wszystkie sylwetki będą położone jedna obok drugiej, jak to pokazuje rys. 3b. Dzięki temu rozmiary ekranu 6 mogą być



Rys. 3. Obraz na ekranie projektora mierniczego inżynierów Safronowa i Moskalcwa.

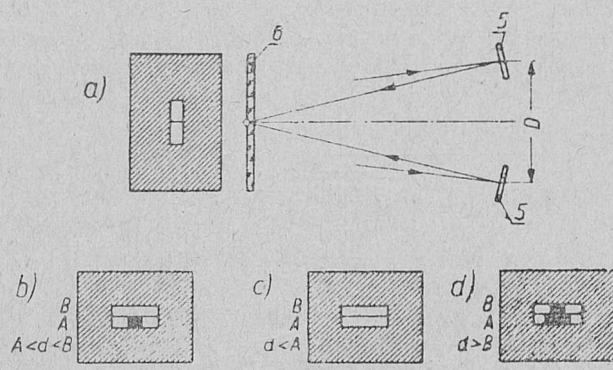
znacznie zmniejszone, a mimo to będą obejmowały zakres stosunkowo dużego przedmiotu.

Zastosowanie opisanego projektora wymaga odpowiedniego nastawienia układu zwierciadeł 5 według wzorca przedmiotu obserwowanego. W tym celu wzorec ustawia się przed obiektywem 4 i jedną parę zwierciadeł 5 pochyla się w ten sposób, aby sprawdzany wymiar był określony na ekranie 6 (rys. 4a) ciemnym prążkiem o szerokości 0,1 do 0,2 mm. Jeśli zamiast wzorca ustawimy przed obiektywem przedmiot o wymiarze mniejszym, to ciemny prążek nie pojawi się na ekranie. Przedmiot większy, niż wzo-

rzec wywoła pojawienie się ciemnego prążka o szerokości odpowiednio większej, niż ta jaka została nastawiona dla wzorca.

Przy masowym sprawdzaniu jedna para zwierciadeł 5 może być w sposób opisany wyżej, nastawiona według wzorca granicznego na największy dopuszczalny wymiar B przedmiotu sprawdzanego, i następnie inna para zwierciadeł 5 według innego wzorca granicznego na najmniejszy dopuszczalny wymiar A tego przedmiotu. Wtedy na ekranie projektora ciemny prążek na jasnym polu A i brak prążka na jasnym polu B (rys. 4b) wskazuje, że wymiar przedmiotu sprawdzanego znajduje się w granicach tolerancji. Natomiast brak prążków ciemnych na obydwóch polach A i B (rys. 4c) świadczy, że wymiar przedmiotu jest poniżej dolnej granicy A tolerancji. Prążki ciemne, zjawiające się na obu jasnych polach A i B (rys. 4d) świadczą odwrotnie, że wymiar

przedmiotu sprawdzanego jest większy niż największy dopuszczalny wymiar B .

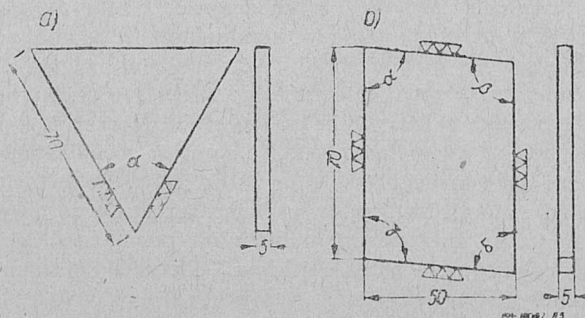


Rys. 4. a) Nastawianie pary zwierciadeł 5,5 w projektorze mierniczym tak, aby na ekranie 6 — ukazał się wąski czarny prążek. D jest powiększonym wymiarem d sprawdzanego przedmiotu, przekazanym przez obiektyw parze zwierciadeł 5,5.

- b) Obraz na ekranie projektora w przypadku, gdy wymiar sprawdzany jest w granicach tolerancji.
c) Obraz — gdy wymiar sprawdzany jest mniejszy niż dolna granica tolerancji.
d) Obraz — gdy wymiar sprawdzany jest większy niż górna granica tolerancji.

3. Płytki kątowe Kuszniakowa

Płytki kątowe konstrukcji Kuszniakowa są objęte normą GOST 2875—25. Wykonywane są z narzędziowej stali chromowej w dwóch postaciach, pokazanych



Rys. 5. Płytki kątowe Kuszniakowa: a) z jednym kątem mierniczym α , b) z czterema kątami mierniczymi α , β , δ , i γ .

na rys. 5, a mianowicie w postaci **a** trójkąta z jednym mierniczym kątem wierzchołkowym α , oraz w postaci **b** czworokąta z czterema mierniczymi kątami α , β , δ i γ . Długość powierzchni mierniczych płytek wynosi 70 mm, grubość płytek — 5 mm.

Norma GOST 2875—25 wymaga, aby twardość powierzchni mierniczych płytek kątowych nie była mniejsza niż $H_{RC} = 60$. Błędy płaskości powierzchni mierniczych nie powinny przekraczać $0,3 \mu$ oraz powierzchnie te winny posiadać zdolność przywierania przy składaniu płytek kątowych. Błędy prostokątności wąskich mierniczych powierzchni płytek względem ich szerokich bocznych powierzchni powinny być zawarte w granicach $\pm 2'$.

Granice dopuszczalnych błędów kątów mierniczych płytek klasy 1 wynoszą $\pm 10''$ i płytek klasy 2 wynoszą $\pm 30''$.

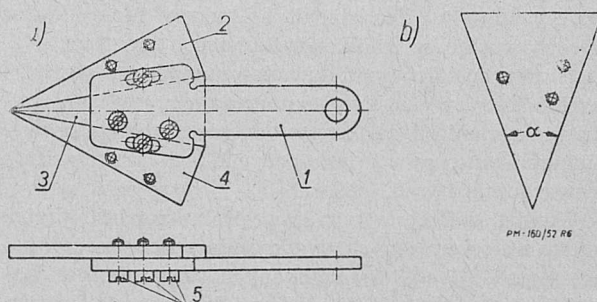
Komplet płytek kątowych Kuznikowa składa się z 94 płytek, których zestawienie podaje niżej umieszczona tablica:

Stopniowanie kąta	Obszar mierniczy	Liczba płytek	Liczba kątów mierniczych w płytce
1°	od 10° do 79°	70	1
$10'$	od $15^\circ 10'$ do $15^\circ 50'$	5	1
$1''$	od $15^\circ 01'$ do $15^\circ 09'$	9	1
	$10^\circ 00' 30''$	1	1
	$80^\circ, 81^\circ, 100^\circ, 99^\circ,$ $82^\circ, 83^\circ, 98^\circ, 97^\circ,$ $84^\circ, 85^\circ, 96^\circ, 95^\circ,$ $86^\circ, 87^\circ, 94^\circ, 93^\circ,$ $88^\circ, 89^\circ, 92^\circ, 91^\circ,$ $89^\circ 10', 89^\circ 20', 90^\circ 50', 90^\circ 10'$ $89^\circ 30', 89^\circ 40', 90^\circ 30', 90^\circ 20'$ $89^\circ 50', 89^\circ 59' 30'', 90^\circ 10',$ $90^\circ 00' 30'',$ $90^\circ, 90^\circ, 90^\circ, 90^\circ$	9	4

Objęte tablicą płytki kątowe pozwalają składać następujące kąty:

od 10° do 15°	ze stopniowaniem co 1°
„ 15° „ $15^\circ 10'$	„ „ „ $1'$
„ $15^\circ 10'$ do 16°	„ „ „ $10'$
„ 16° „ 25°	„ „ „ 1°
„ 25° „ 40°	„ „ „ $10'$
„ 40° „ 180°	„ „ „ $1'$

W celu uzyskiwania kątów uzupełniających do 180° stosuje się liniał z prostoliniową powierzchnią mierniczą. Kąty od 180° do 350° (tak zwane kąty zewnętrzne) uzyskuje się bądź przez odpowiednie złożenie płytek kątowych, bądź przez stosowanie z płytkami kątowymi płytki prostokątnej. Płytką z kątem $10^\circ 00' 30''$ umożliwia ponadto składanie kątów w pewnych zakresach ze stopniowaniem co $30''$.



Rys. 6. a) Uchwyt 1 służący do mocowania za pomocą śrub zaciskowych 5 płytek kątowych 2, 3, 4 przy ich składaniu. b) płytka kąтова z nagwintowanymi otworami, umożliwiającymi jej mocowanie w uchwycie.

Płytki kątowe mogą być składane również za pomocą uchwytu pokazanego na rys. 6, przy czym płytki powinny posiadać nagwintowane otwory umożliwiające ich mocowanie w uchwycie za pomocą śrub zaciskowych. Płytkę kątową z otworami pokazuje rys. 6b.

Noże ceramiczne z materiałów syntetycznych

Mgr inż. STANISŁAW KOZAKIEWICZ

W Związku Radzieckim uzyskano nowy materiał narzędziowy, który w wielu przypadkach może zastąpić węgliki spiekane.

W artykule omówiono wyniki prób przeprowadzonych nad nowym materiałem, technologię jego wyrobu, własności materiału oraz podano zasady konstrukcji wkładek z nowego materiału i wskazówki eksploatacyjne. We wnioskach zaleca się podjęcie prac w kraju nad opanowaniem technologii nowego materiału narzędziowego.

1. Wstęp

Przy obróbce mechanicznej metali twardość narzędzia skrawającego jest jednym z czynników mających decydujący wpływ na stopień jego zużycia.

Doskonalenie materiałów narzędziowych idzie głównie w kierunku wynalezienia tworzyw zachowujących znaczną twardość przy wysokiej temperaturze. Używane dotychczas do obróbki szybkościowej węgliki spiekane nie są odpowiednio do obróbki stali przy szybkościach w granicach $700 \div 1500$ m/min. Przy tych szybkościach temperatura wywiązująca się na ostrzu narzędzia skrawającego dochodzi do 1500° .

Temperatura na ostrzu węglików spiekanych, w warunkach normalnej eksploatacji, nie powinna przekraczać 900° . Twardość węglików spiekanych jest również w wielu przypadkach niewystarczająca. Ustępują one pod tym względem kamieniom szlachetnym jak: diament, rubin, agat, szafir, korund i inne. Z innych wad węglików spiekanych należy wymienić: wysoki koszt, kruchość, dwukrotnie wyższy współczynnik rozszerzalności cieplnej niż stali, co powoduje pękanie płytek przy nagrzewaniu się zarówno podczas pracy jak i przy lutowaniu do trzonek.

Materiały używane do wyrobu węglików spiekanych — wolfram, tytan i kobalt pochodzą z importu.

Ze względu na niedostateczną produkcję tych metali, rynek światowy nie może zaspokoić wszystkich potrzeb i dlatego są odczuwane coraz większe trudności w ich nabyciu.

Wszystkie wyżej wymienione względy skłoniły do intensywnych badań nad zastosowaniem nowego tworzywa do wyrobu narzędzi, które zachowywałyby twardość w wysokiej temperaturze i mogłyby być wyrabiane z surowców łatwo dostępnych przy nieskomplikowanej technologii wykonania.

2. Wyniki prób

W Związku Radzieckim prace naukowo-badawcze zostały zwrócone w kierunku stworzenia wybitnie twardych materiałów na podstawie ceramiki i syntetyz mineralów.

Doprowadziło to do pozytywnych wyników. Nowe tworzywa, opracowane przez Centralny Naukowo-Badawczy Instytut Technologii i Budowy Maszyn oraz Wszechzwiązkowy Naukowo-Badawczy Instytut Narzędziowy, zostały wypróbowane w zakładach wytwórczych. Próby wykazały, że narzędzia z płytkami mineralno-ceramicznymi z powodzeniem zastępują węgliki spiekane, a w wielu przypadkach przewyższają je twardością i wydajnością.

Według danych z wyników prób, trwałość płytek mineralno-ceramicznych dwukrotnie przewyższa trwałość płytek z węglików spiekanych (przy obróbce stali 0,45 i żeliwa). Umożliwiają one obróbkę stali o wytrzymałości 70 kG/mm², przy głębokości toczenia 1,5 mm i posuwie 0,15 mm/obr., z szybkością 1,75 do 1,9 raza większą, niż węglikami spiekanymi.

Podczas prób z nowymi płytkami w warunkach produkcyjnych, stosowano różne parametry toczenia $g = 0,5 \div 5$ mm; $p = 0,1 \div 3,0$ mm/obr.; $v = 50 \div 830$ m/min, przy czym obrabiano najróżnorodniejsze części, od wału turbiny o ciężarze 40 ton do tulei wiertniczych. Obrabiano również części z bardzo twardych materiałów, jak stal hartowana i in. Z przeprowadzonych prób wynika, że noże ceramiczne dają lepsze wyniki przy obróbce średniej i wykańczającej od węglików spiekanych. Obróbka wstępna nożami mineralno-ceramicznymi jest pod względem ekonomicznym również uzasadniona, należy jednak liczyć się z większym zużyciem noży w warunkach nierównomiernych obciążeń przy zdzieraniu naskórka.

3. Własności mechaniczne

Fizyczno-mechaniczne właściwości płytek są następujące: ciężar właściwy $3,85 \div 3,95$ G/cm³; σ_c — do 300 kG/mm²; σ_g do 40 kG/mm²; twardość — do 90 H_{RC}; ogniotrwałość — 1900 ÷ 1950°.

Powyższe dane wykazują, że wytrzymałość na zginanie jest mniejsza niż płytek z węglików spiekanych ($\sigma_g = 100 \div 120$ kG/mm²) inne parametry są wyższe.

4. Konstrukcja

Konstrukcja noży mineralno-ceramicznych w zasadzie nie różni się od konstrukcji noży z płytkami z węglików spiekanych. Do umocowania płytek do trzonek stosowane są te same metody co i do płytek z węglików spiekanych. Wykonano szereg rozwiązań konstrukcyjnych z mocowaniem mechanicznym z lutowaniem oraz z mocowaniem na wcisk (rys. 1). Stałego połączenia płytek z trzonkami doko-



Rys. 1. Noże tokarskie z wkładkami mineralno-ceramicznymi.

nuje się przy pomocy lutowania miedzią lub mosiądzem, względnie klejeniem przy użyciu kleju karbinolowego i in.

Technologia lutowania płytek mineralno-ceramicznych nie różni się od technologii lutowania płytek z węglików spiekanych. Do lutowania używane są piece gazowe ropne, elektryczne, jak również wysokiej częstotliwości z nagrzaniem do temperatury topliwości miedzi lub mosiądzu.

Przed lutowaniem płytki zmywane są w benzynie lub acetonie dla odfuszczenia powierzchni.

5. Parametry skrawania i wskazówki eksploatacyjne

W chwili obecnej w Związku Radzieckim przeprowadzane są nad nowym materiałem narzędziowym na szeroką skalę próby, w warunkach produkcyjnych. Dlatego też niemożliwe jest podanie wyczerpujących danych o warunkach skrawania. Dane zawarte w tabelicy I mają charakter jedynie orientacyjny.

TABLICA I

Material obrabiany	Toczenie	g mm	p mm/obr	v m/min	Dopuszczalne zużycie krawędzi tłoczącej w mm.
Stal $R_p = 50 \div 70$ kG/mm ²	Wykańczające	$0,5 \div 1,0$	$0,1 \div 0,2$	$200 \div 300$	0,9
	Półwykańczające	$2,0 \div 5,0$	$0,1 \div 0,3$	$100 \div 200$	0,5
Żeliwo szare	Wykańczające	$0,5 \div 1,0$	$0,1 \div 0,3$	$200 \div 300$	0,8
	Półwykańczające	$2,0 \div 5,0$	$0,2 \div 0,4$	$100 \div 150$	0,5

Obróbka przy zastosowaniu płytek mineralno-ceramicznych zapewnia czystość powierzchni nie ustępującą powierzchni obrabianej płytkami z węglików spiekanych.

Na przykład przy toczeniu stali z szybkością $50 \div 200$ m/min przy $g = 1$ mm, $p = 0,2$ mm/obr. nożem o $\gamma = -10^\circ$; $\alpha = 10^\circ$; $\lambda = 10^\circ$; $\varphi = 30^\circ$, promień zaokrąglenia wierzchołka 0,5 mm, — wysokość nierówności h_{max} wynosiła $3 \div 15 \mu$.

Przy eksploatacji płytek należy liczyć się z ich większą kruchością i dlatego należy stosować je w warunkach sztywnego układu „obrabiaarka — przed-

miot — narzędzie“ i unikać obróbki przy stwierdzeniu drgań.

Płytek tych nie należy używać przy toczeniu żeliwa z odbielonym naskórkim oraz stali z twardymi tlenkami, jak również i przy obróbce przedmiotów z nierówną powierzchnią, powodującą zmiany obciążenia noża. Ze względu na wysoki punkt topliwości, płytki podczas pracy nie muszą być ochłodzone.

Narzędzia z płytkami mineralno-ceramicznymi ostrzy się tarczami wykonanymi z zielonego węgla krzemu o wiązaniu ceramicznym i ziarnistości $46 \div 80$. Zalecana szybkość ostrzenia $6 \div 10$ m/sek przy posuwie poprzecznym $0,02 \div 0,03$ mm i podłużnym $1,0 \div 1,5$ m/min. Docieranie przeprowadza się na tarczach żeliwnych, przy użyciu pasty z węgla boru o ziarnistości $170 \div 325$, przy szybkości tarczy $1,5 \div 2,0$ m/sek; tarcza jest zwilżana naftą.

Nowy materiał może znaleźć zastosowanie w tych dziedzinach technicznych, gdzie wymagany jest od tworzywa duży stopień twardości, jak na przykład: przy produkcji narzędzi pomiarowych, dysz do piaskowania, tulei wiertarskich, form do pras itd.

Jako podstawowy materiał do wyrobu nowego tworzywa stosuje się elektrokorund.

6. Technologia wyrobu płytek

Jako spoiwo ziaren elektrokorundu używane jest w Związku Radzieckim szkło. Ilość szkła użyta do połączenia kryształów elektrokorundu powinna być możliwie najmniejszą i warstewka szkła łączącego kryształy najcieńszą, co zapewnia odpowiednią odporność mechaniczną płytki. Do łączenia ziaren elektrokorundu mogą być użyte również metale. Otrzymany w ten sposób nowy, syntetyczny kamień otrzymał nazwę *korundowego mikrolitu*. Opis technologii wyrobu mikrolitu nie został dotychczas opublikowany.

Ilustracją tego rodzaju technologii może być podane w Wiadomościach Urzędu Patentowego Nr 2/1952 streszczenie opisu patentu brytyjskiego w następującym brzmieniu:

Pat. brytyjski nr 626 445. Ceramiczne noże tokar-

skie, posiadające ostrza wykonane ze sproszkowanej mieszaniny prażonego tlenku glinu i 5% aluminium.

Mieszaninę taką praży się najpierw w atmosferze utleniającej w temperaturze ok. 750°C w ciągu $3 \div 4$ godzin, po czym miele się. Otrzymany proszek zarabia się 4% wody i prasuje na kształtki o wymiarach $38 \times 18 \times 19$ mm, które następnie przy użyciu dużego ciśnienia, przyprasowuje się do noży jako ich ostrza, po czym ogrzewa się w temperaturze 1000°C w atmosferze utleniającej. Wreszcie nadaje się im kształt ostateczny przez szlifowanie i ponowne ogrzanie w temperaturze 1650°C w ciągu 7 godzin. Gotowy nóż ostrzy się za pomocą diamentowej tarczy szlifierskiej.

7. Wnioski

Z wyników prób osiągniętych przy użyciu noży mineralno-ceramicznych wysuwają się następujące wnioski.

1. Technologia wyrobu noży mineralno-ceramicznych ulega stałemu i szybkiemu doskonaleniu się.

W obecnym stadium technologii wyrobu noży min.-cer. osiągnięto już tak dobre wyniki przy pracy nimi, że mogą one z powodzeniem zastąpić kosztowne węgliki spiekane.

2. Zastosowanie płytek z nowego materiału pozwoli na dalsze zwiększenie szybkości skrawania (około 1500 m/sek dla stali), ponieważ „pułap“ temperatury, która wywiązuje się przy skrawaniu obecnie stosowanymi szybkościami, nie został jeszcze osiągnięty dla odporności płytek min.-cer.

3. Nowy kierunek badań nad wynalezieniem sztucznych twardych tworzyw może w wyniku doprowadzić do rewolucyjnych zmian w technologii obróbki metali.

Nasze instytuty naukowo-badawcze powinny jak najintensywniej zająć się powyższymi zagadnieniami, zaopatrując nasz przemysł w wydajne, tanie i sporządzone z niedeficytowych surowców narzędzia do szybkościowej obróbki, pozwalając uniezależnić się od dostaw zagranicznych, szczególnie krajów dolara i funta.

LITERATURA

Karatygin D. M. i Kozakow N. F. „Nowy materiał dla reżuszczygo instrumenta“ Wiestnik Maszynostrojenia Nr 1952.

Prawa przypadkowości w zastosowaniu praktycznym*)

(dokończenie)

Zmienna losowa ciągła

Zmienną losową nazywamy ciągłą, jeżeli może ona przyjmować wszystkie wartości pewnego przedziału.

W praktyce jesteśmy zawsze ograniczeni dokładnością odczytów przyrządów pomiarowych, otrzymując kilka, kilkanaście lub kilkadziesiąt możliwych różnych wartości zmiennej losowej.

Jeżeli zmienna x zależy od wyniku losowania i może przyjmować wszystkie wartości należące do przedziału (a, b) , to prawdopodobieństwo, że zmienna x przyjmie wartość należącą do podprzedziału $(x, x +$

Mgr KLEMENS WIŚNIEWSKI

$+ dx)$ przedziału (a, b) nazywamy gęstością rozkładu zmiennej x i oznaczamy przez $f(x) dx$.

Funkcja $f(x)$ musi spełniać warunek

$$\int_a^b f(x) dx = 1 \quad [32]$$

Wartość oczekiwana zmiennej losowej x , której funkcja gęstości rozkładu jest $f(x)$ wyraża się wzo-

$$\text{rem} \quad E(x) = \int_a^b x f(x) dx; \quad [33]$$

gdzie (a, b) jest przedziałem zmienności x .

Odchylenie średnie zmiennej losowej x jest dane wzorem

* Z cyklu „Zastosowań teorii prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej w zagadnieniach technicznych“. Patrz nr 7—8/52, str. 274 i 9/52, str. 346.

$$\sigma = \sqrt{\int_a^b [x - E(x)]^2 f(x) dx} \quad [34]$$

Te dwie wielkości najlepiej charakteryzują rozkład, przeto dla celów praktycznych poza małymi wyjątkami posługujemy się średnią arytmetyczną i odchyleniem średnim.

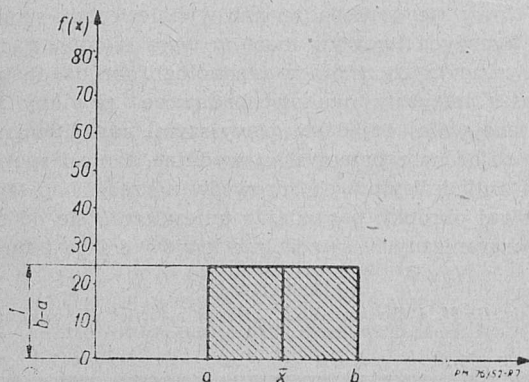
Podamy teraz kilka głównych rozkładów zmiennej losowej ciągłej, najczęściej spotykanych w praktyce przemysłowej, rozpoczynając od rozkładów najprostszych.

Rozkład równomierny

Rozkładem równomiernym nazywa się rozkład zmiennej losowej, dla której prawdopodobieństwa przyjęcia jakiegokolwiek wartości podprzedziału jednostkowego zawartego w przedziale (a, b) są takie same. Rozkład równomierny jest zilustrowany na rys. 7. Funkcja gęstości rozkładu równomiernego wyraża się wzorem $f(x) dx = c$, gdzie c jest stałą. Funkcja gęstości jest prawdopodobieństwem, że zmienna losowa x znajdzie się w przedziale jednostkowym $(x, x + dx)$. Ponieważ musi być spełniony warunek dany wzorem [32], więc

$$\int_a^b c dx = 1, \quad c(b-a) = 1 \quad \text{stad} \quad f(x) = c = \frac{1}{b-a} \quad [35]$$

Wartość c podana jest w procentach na osi rzędnej rys. 7.



Rys. 7. Rozkład równomierny.

Wartość oczekiwaną oznacza się także, jako średnią x i otrzymuje się z wzoru [33]:

$$E(x) = \bar{x} = \int_a^b x \cdot \frac{1}{b-a} dx = \frac{b^2 - a^2}{2(b-a)} \quad [36]$$

$$\bar{x} = \frac{a+b}{2}$$

Analogicznie, odchylenie średnie otrzymuje się z wzoru [34]

$$\sigma = \frac{b-a}{2\sqrt{3}} \quad [37]$$

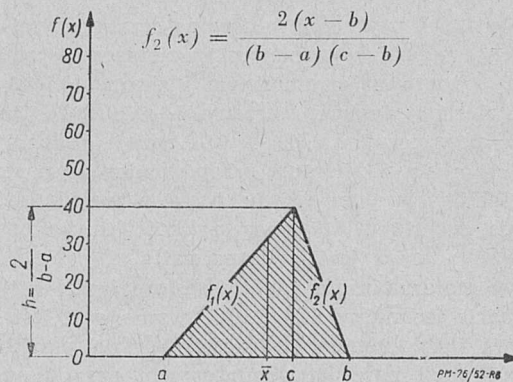
W produkcji otrzymuje się rozkład najbardziej zbliżony do rozkładu równomiernego, gdy przesuwają się środek grupowania, np. przy równomiernym tępieniu się noża średni wymiar przesuwają się. Zmieniają się wtedy jednostajnie wymiary wyrabianych przedmiotów ale rozrzut nie zmienia się, więc po pewnym okresie produkcji mamy takie same ilości sztuk o różnych wymiarach.

Rozkład trójkątny

Rozkład trójkątny przedstawiony jest na rys. 8. Jeżeli spodek wysokości tego trójkąta leży w odległości c od początku układu, to boki trójkąta będą miały równania

$$f_1(x) = \frac{2(x-a)}{(b-a)(c-a)} \quad [38]$$

$$f_2(x) = \frac{2(x-b)}{(b-a)(c-b)} \quad [39]$$



Rys. 8. Rozkład trójkątny.

Wartość oczekiwaną obliczona z wzoru [33] ma postać

$$E(x) = \bar{x} = \frac{1}{3}(a+b+c) \quad [40]$$

Odchylenie średnie obliczone z wzoru [34] ma postać

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{18} [a(a-b) + b(b-c) + c(c-a)]} \quad [41]$$

Rozkład Simpsona

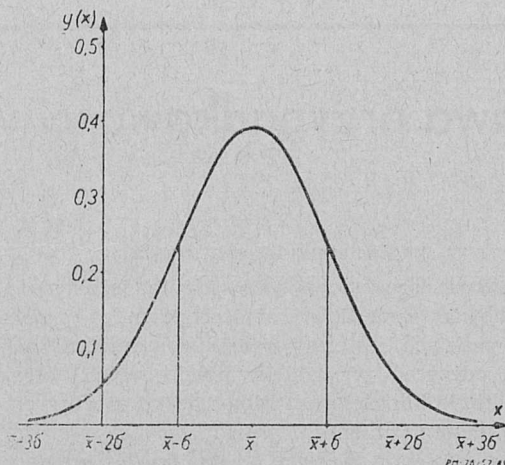
Rozkład Simpsona jest szczególnym przypadkiem rozkładu trójkątnego dla trójkąta równobocznego.

$$E(x) = \bar{x} = \frac{a+b}{2} \quad [42]$$

$$\sigma = \frac{1}{6} \sqrt{(b-a)(3b-a)} \quad [43]$$

Rozkład normalny

Rozkład normalny jest przedstawiony na rys. 9.



Rys. 9. Krzywa rozkładu normalnego.

Funkcja gęstości rozkładu jest dana przez wyrażenie

$$y(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}} \quad [44]$$

Przedział zmienności zmiennej x rozciąga się od minus do plus nieskończoności.

Wartość oczekiwana jest równa $\bar{x}$, odchylenie średnie jest równe σ . Rozkład jest symetryczny względem prostej prostopadłej wystawionej w punkcie $x = \bar{x}$. W punkcie $x = \bar{x}$ krzywa ma ekstremum równe

$$y(\bar{x}) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}$$

Krzywa dana równaniem [44] nosi nazwę krzywej Gaussa. Ma ona dwa punkty przegięcia dla $x = \bar{x} + \sigma$ i $x = \bar{x} - \sigma$. Przesuwając początek układu współrzędnych do punktu $x = \bar{x}$, osiągamy symetrię względem początku układu a dzieląc jeszcze zmienną $x - \bar{x}$ przez σ zmieniamy skalę. Nową zmienną $t = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}$

nazywamy *zmienną standaryzowaną* z tego powodu, że wyraża się ona w jednostkach σ , które często jest zwane również *odchyleniem standardowym*.

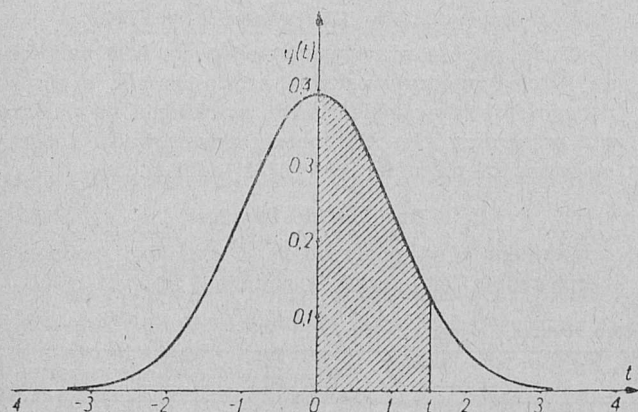
Jeżeli wprowadzimy zmienną t do równania [44], to przybierze ono postać

$$y(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} \quad [45]$$

Wprowadzając jeszcze jedno podstawienie $y(t)\sigma = f(t)$, możemy wyrazić rozkład normalny w następującej postaci

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} \quad [46]$$

przedstawionej na rys. 10.

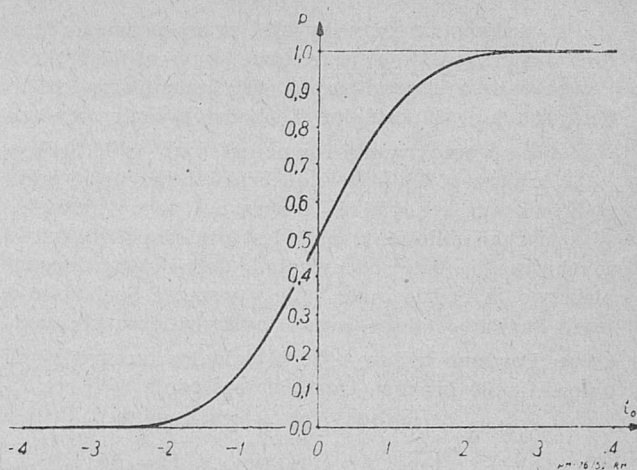


Rys. 10. Krzywa rozkładu normalnego o zmiennej i — standaryzowanej.

Zastosowanie rozkładu normalnego jest tak rozległe i powszechne, że w każdym podręczniku rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej czytelnik się z nim spotka, jak również w wielu zagadnieniach praktycznych niemal każdej dziedziny, w której korzysta się z rachunku prawdopodobieństwa. Totalne prawo prawdopodobieństwa czyli dystrybuanta ma dla rozkładu normalnego postać

$$P(t < t_0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{t_0} e^{-t^2/2} \cdot dt \quad [47]$$

i oznacza prawdopodobieństwo nie przekroczenia przez zmienną t danej przez nas z góry wartości t_0 . Wykres tej funkcji przedstawiony jest na rys. 11.



Rys. 11. Przebieg dystrybuanty (funkcji całkowej) rozkładu normalnego.

Funkcja dana wzorem [47] jest stabilizowana. My jednak podamy tablice funkcji

$$\Theta(t_0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{t_0} e^{-z^2/2} \cdot dz, \quad [48]$$

związanej funkcją daną wzorem [47] następującymi zależnościami.

$$\text{Dla } t_0 = 0, \quad P(t < 0) = 0,5, \quad \Theta(0) = 0$$

$$\text{Dla } t_0 > 0, \quad P(t < t_0) = 0,5 + \Theta(t_0)$$

$$\text{Dla } t_0 < 0, \quad P(t < t_0) = 0,5 - \Theta(t_0)$$

$$P(t_1 < t < t_2) = \Theta(t_2) - \Theta(t_1)$$

$$\Theta(-t_0) = -\Theta(t_0)$$

W tablicy III w kolumnie drugiej podane są wartości funkcji $f(t)$ przedstawionej wzorem [46] a w kolumnie trzeciej wartości funkcji $\Theta(t)$ przedstawionej wzorem [48], w którym opuszczono wskaźnik zero przy t . Funkcja $\Theta(t)$ jest zwana funkcją Laplace'a.

Rozkład normalny jest rozkładem granicznym dla rozkładu dwumianowego. Jeżeli dokonuje się n doświadczeń i jeżeli prawdopodobieństwo zajścia badanego zdarzenia w jednym doświadczeniu jest p , to wartość oczekiwana liczby zajęć w n doświadczeniach jest $\bar{x} = np$, a odchylenie średnie $\sigma = \sqrt{npq}$

TABLICA III. Wartości funkcji Gaussa i Laplace'a

t	$f(t)$	$\Theta(t)$	t	$f(t)$	$\Theta(t)$
0,0	0,39 894	0,00 000	2,0	0,05 399	0,47 725
0,1	0,39 695	0,03 983	2,1	0,04 398	0,48 214
0,2	0,39 104	0,07 926	2,2	0,03 547	0,48 610
0,3	0,38 139	0,11 791	2,3	0,02 833	0,48 928
0,4	0,36 827	0,15 542	2,4	0,02 239	0,49 180
0,5	0,35 207	0,19 146	2,5	0,01 753	0,49 375
0,6	0,33 322	0,22 575	2,6	0,01 358	0,49 534
0,7	0,31 225	0,25 804	2,7	0,01 042	0,49 653
0,8	0,28 969	0,28 814	2,8	0,00 792	0,49 744
0,9	0,26 609	0,31 594	2,9	0,00 595	0,49 813
1,0	0,24 197	0,34 134	3,0	0,004443	0,49 865
1,1	0,21 785	0,36 433	3,1	0,00 327	0,49 903
1,2	0,19 419	0,38 493	3,2	0,00 238	0,49 931
1,3	0,17 137	0,40 320	3,3	0,00 172	0,49 952
1,4	0,14 973	0,41 924	3,4	0,00 123	0,49 966
1,5	0,12 952	0,43 319	3,5	0,00 087	0,49 977
1,6	0,11 092	0,44 520	3,6	0,00 61	0,49 984
1,7	0,09 405	0,45 543	3,7	0,00 042	0,49 989
1,8	0,07 895	0,46 407	3,8	0,00 020	0,49 995
1,9	0,06 562	0,47 128	4,0	0,00 014	0,49 997

Przypuśćmy, że przy zwykłej pracy pewnego działu fabryki powstaje przeciętnie $p = 5\%$ braków. Pewnego dnia otrzymano na 400 egzemplarzy dziennej produkcji 30 braków. Zachodzi pytanie, czy odchylenie od oczekiwanej równi $\bar{x} = np = 400 \cdot 0,05 = 20$ braków o $30 - 20 = 10$ braków, przypisać przypadkowi, czy też badać przyczynę tego zjawiska. W tym celu obliczymy jakie jest prawdopodobieństwo przekroczenia tego odchylenia. Jeżeli prawdopodobieństwo to będzie małe, należy wszcząć dochodzenie, jeżeli znaczne, należy uważać odchylenie za przypadkowe. Powinno być $\bar{x} = 20$ braków, w rzeczywistości było $x = 30$ braków. Odchylenie średnie

$$\sigma = \sqrt{400 \cdot 0,05 \cdot 0,95} = 4,36 \text{ braków.}$$

$$\text{Obliczymy zmienną } t = \frac{x - \bar{x}}{\sigma} = \frac{30 - 20}{4,36} = 2,3.$$

Wartość funkcji $\Theta(t)$ dla $t = 2,3$ odczytana z trzeciej kolumny tabl. III wynosi 0,48610. Zatem prawdopodobieństwo nieprzekroczenia 30 braków na 400 egzemplarzy, gdy przeciętna wadliwość produkcji jest 5% wynosi $0,5 + 0,4861 = 0,9861$. Prawdopodobieństwo przekroczenia 30 braków przy założeniu, że w produkcji nie powstała żadna przyczyna powodująca powiększenie wadliwości, jest równe $1 - 0,9861 = 0,0139 \approx 0,01$.

Gdyby nasze przypuszczenie, zrobione w dobrej wierze, że odchylenie to powstało na skutek przypadku było słuszne, to mogłoby się ono pojawić raz na 100 dni. Słuszniejszym jest sądzić, że zjawisko takiego odchylenia nie było dziełem przypadku, lecz istotnej zmiany w produkcji i że należy zbadać przyczyny jej nagłego pogorszenia się.

Omawiane dotychczas rozkłady ciągłe są podane w tablicy IV.

Prawo wielkich liczb

Jeżeli prawdopodobieństwo zdarzenia A w jednym doświadczeniu jest p , to gdy liczba doświadczeń wykonanych w jednakowych warunkach rośnie, możemy twierdzić z prawdopodobieństwem dowolnie bliskim jedności (pewności), że różnica między względną czę-

stością z/n , to jest wartością opartą na doświadczeniu, a teoretycznym prawdopodobieństwem p będzie dowolnie mała (mniejsza od dowolnie z góry obranej przez nas liczby ε), co zapisujemy w takiej postaci.

$$P\left\{\left|\frac{z}{n} - p\right| < \varepsilon\right\} \rightarrow 1 \quad [49]$$

Rozważmy dla ilustracji takie zadanie. Chcemy określić w pewnej zbiorowości z dokładnością do 0,01 frakcję palaczy papierosów. To znaczy, że chcemy wiedzieć, ile osób (n) musimy zapytać, czy palą papierosy czy nie, żebyśmy mogli twierdzić z prawdopodobieństwem P dajmy na to równym 0,95, że różnica między otrzymaną przez nas frakcją palaczy z/n nie różniła się od prawdopodobieństwa p trafienia na palacza więcej niż o $\varepsilon = 0,01$.

Dla naszego celu możemy przyjąć, że zmienna liczba palaczy ma rozkład normalny, że zatem odchylenie średnie względnej liczby palaczy jest

$$\sigma = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}.$$

Wartość p nie jest znana, dla ostrożności możemy przyjąć, że $p = 1/2$ wtedy σ osiągnie wartość największą równą $\frac{1}{2\sqrt{n}}$.

Wartość ε odpowiada t -krotnemu σ , czyli

$$0,01 = \frac{t}{2\sqrt{n}}.$$

Wartość t odczytana z tablic funkcji Laplace'a dla prawdopodobieństwa $P = 0,95$ jest równa 1,64, zatem

$$2\sqrt{n} \cdot 0,01 = 1,64 \text{ a stąd } n = 6724.$$

Chcąc mieć z prawdopodobieństwem 0,95 wniosek, że różnica między względną częstością z/n , a prawdziwym prawdopodobieństwem p trafienia na palacza nie przekroczy $\varepsilon = 0,01$ należy przeprowadzić obserwację na co najmniej $n = 6724$ osobach.

Rozkład chi-kwadrat

Odmienne od poprzednich rozkładów podanych bezpośrednio jako rozkłady zmiennej losowej x lub t ,

TABLICA IV. Niektóre rozkłady ciągłe

Nazwa rozkładu	Funkcja gęstości rozkładu	Dystrybuanta	Wartość oczekiwana	Wariancja — kwadrat odchylenia średniego
Równomierny	$f(x) = \frac{1}{b-a}$	$F(x) = \frac{x-a}{b-a}$	$\frac{a+b}{2}$	$\frac{(b-a)^2}{12}$
Trójkątny	$f_1(x) = \frac{2(x-a)}{(b-a)(c-a)}$ $f_2(x) = \frac{2(x-b)}{(b-a)(c-b)}$	$F(x) = \int_a^x f_1(x) dx$, gdy $x \leq c$ $F(x) = \frac{c-a}{b-a} + \int_c^x f_2(x) dx$, gdy $x > c$	$\frac{1}{3}(a+b+c)$	$\frac{1}{18}\{a(a-b) + b(b-c) + c(c-a)\}$
Simpsona (trójkąt równoramienny)	$f_1(x) = \frac{4(x-a)}{(b-a)^2}$ $f_2(x) = \frac{4(b-x)}{(b-a)^2}$	$F(x) = \int_a^x f_1(x) dx$, gdy $x \leq \frac{a+b}{2}$ $F(x) = \frac{1}{2} + \int_c^x f_2(x) dx$, gdy $x > \frac{a+b}{2}$	$\frac{a+b}{2}$	$\frac{(2b-a)(b-a)}{36}$
Normalny	$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2}$	$\Theta(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-z^2/2} dz$	0	1

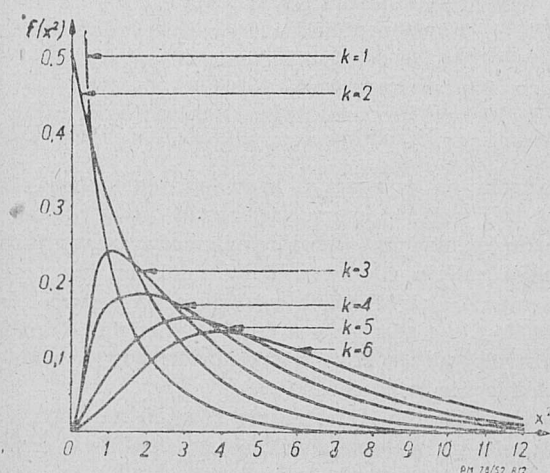
rozkład „chi-kwadrat” jest rozkładem kwadratu zmiennej losowej χ , która sama posiada rozkład normalny.

Funkcja gęstości rozkładu ma dość złożoną postać:

$$f(\chi^2) = \frac{1}{2^{\frac{k}{2}} \Gamma\left(\frac{k}{2}\right)} (\chi^2)^{\frac{k-2}{2}} \cdot e^{-\frac{\chi^2}{2}}, \quad [50]$$

lecz jest stabilizowana tak, że jej postać w zastosowaniu praktycznym nie ma znaczenia.

We wzorze [50] symbol k oznacza liczbę tzw. stopni swobody odpowiadającą liczbie niezależnych wartości, które przyjmuje zmienna χ^1 , symbol natomiast Γ oznacza funkcję gamma, która dla wartości całkowitych $\frac{k}{2} = n$ sprowadza się do $(n-1)! = 1.2.3... (n-1)$. Ponieważ bezpośrednio z funkcji gęstości tego rozkładu rzadko krzystamy, więc nie zamieszczam pełnych tablic tej funkcji, natomiast dla kilku pierwszych stopni swobody przedstawiona jest ona na rys. 12.



Rys. 12. Przebieg funkcji „chi-kwadrat”.

Funkcja ta jest określona tylko dla wartości dodatnich. Prawdopodobieństwo nieprzekroczenia wartości χ_o^2 jest wyrażeniem $F(\chi_o^2) = \int_0^{\chi_o^2} f(\chi^2) d(\chi^2)$ [51]

Zwykle pytamy się o prawdopodobieństwo przekroczenia wartości χ_o^2 i wtedy pytamy o wartość funkcji $P = 1 - F(\chi^2)$.

Dla kilku wartości prawdopodobieństw i kilku stopni swobody podane są w tablicy V wartości χ^2 .

TABLICA V. Wartości χ^2

Stopnie swobody k	Prawdopodobieństwo P przekroczenia wartości χ^2						
	0,99	0,95	0,90	0,50	0,10	0,05	0,01
1	0,000 157	0,003 93	0,0158	0,455	2,706	3,481	6,635
2	0,020 1	0,103	0,211	1,386	4,605	5,991	9,210
3	0,115	0,352	0,584	2,366	6,251	7,815	11,341
4	0,297	0,711	1,064	3,357	7,779	9,488	13,277
5	0,554	1,145	1,610	4,351	9,236	11,070	15,086
6	0,872	1,635	2,204	5,348	10,645	12,592	16,812
7	1,239	2,167	2,833	6,346	12,017	14,067	18,475
8	1,646	2,733	3,490	7,344	13,362	15,507	20,090
9	2,088	3,325	4,168	8,343	14,684	16,919	21,666
10	2,558	3,940	4,865	9,342	15,987	18,307	23,209

Dla zilustrowania w jaki sposób korzystamy z rozkładu χ^2 proszę rzucić kostką do gry 60 razy. Ponieważ według naszych przypuszczeń każda ścianka ma te same szanse odkrycia się, więc każda strona powinna się pojawić przeciętnie 10 razy. Jest to wartość oczekiwana, którą oznaczamy przez p_i . W rzeczywistości pojawią się inne liczby niż 10. Nasze doświadczenie wykazało liczności oznaczone ogólnym symbolem n_i podane w drugiej kolumnie tablicy VI.

TABLICA VI. Obliczenie wartości χ^2

Liczba oczek i	Liczności n_i	Wartości oczekiwane n'_i	Różnice $n_i - n'_i$	Kwadraty $(n_i - n'_i)^2$	Wartości względne $\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
1	6	10	-4	16	1,6
2	15	10	5	25	2,5
3	7	10	-3	9	0,9
4	4	10	-6	36	3,6
5	17	10	7	49	4,9
6	11	10	1	1	0,1
Razem					13,6

Wartość χ^2 jest następującym wyrażeniem

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}, \quad [52]$$

mającym funkcję gęstości rozkładu podaną wzorem [50].

Dla naszego zadania wyrażenie [52] obliczone w tablicy VI wynosi 13,6. Symbol n w wyrażeniu [52] oznacza liczbę wartości χ^2 , czyli 6. Ponieważ wartości

te związane są jedną zależnością $\sum_{i=1}^n n_i = 60$, więc

niezależnych wartości jest 5, a więc mamy do czynienia z rozkładem χ^2 o pięciu stopniach swobody.

Dla $k = 5$ stopni swobody odczytujemy, że prawdopodobieństwo przekroczenia wartości $\chi^2 = 13,6$ jest mniejsze od 0,05.

Co to znaczy?

Wyobraźmy sobie, że dokonaliśmy takich doświadczeń po 60 rzutów ogromną liczbę i że za każdym razem obliczyliśmy χ^2 . Otrzymane wartości uporządkowaliśmy w ten sposób, że zliczyliśmy te z nich, które są mniejsze od 1, później te, które są większe od 1 a mniejsze od 2, zaliczając po połowie do przedziałów te, które są równe 1, później te, które są większe od 2 a mniejsze od 3 itd. Dzieliąc te liczby przez ogólną liczbę wykonanych doświadczeń otrzymalibyśmy pewien rozkład bardzo zbliżony do rozkładu χ^2 dla $n = 6$. Najliczniejsze byłyby przedziały $2 \div 3$, $3 \div 4$, $4 \div 5$ i $5 \div 6$ a już przedział leżący poza liczbą 12 byłby bardzo mało liczny.

Prawdopodobieństwa podane w tab. VI w nagłówku podają pola pod krzywą rozkładu na prawo od danej wielkości χ^2 .

Wartość naszego χ^2 okazała się równa 13,6 a pole pod krzywą gęstości rozkładu jest już dla wartości 11,070 równe 0,05, oznacza to, że wynik taki jak otrzymaliśmy może wystąpić co najwyżej 5 razy na 100, jeżeli nasza hipoteza byłaby prawdziwa. Zatem hipoteza nasza, że rozkład jest równomierny, nie jest prawdziwa o ile poziom prawdopodobieństwa 0,05 bę-

¹⁾ Patrz przykład w dalszym ciągu nin. ustępu.

dziemy uważali za wystarczający do odrzucenia hipotezy. Dalszym zadaniem naszym byłoby bądź powtórzenie doświadczenia, bądź wyszukanie przyczyn otrzymania tak mało prawdopodobnego odchylenia się liczby oczek na ścianie kostki do gry od oczekiwanej.

Rozkład χ^2 jest bardzo szeroko stosowany, szczególnie, gdy dopasowujemy rozkład teoretyczny do rozkładu doświadczalnego pewnej zmiennej losowej. Do oceny stopnia dopasowania posługujemy się rozkładem χ^2 .

Rozkład „rozstępu“

Rozstępem R nazywamy różnicę między największą a najmniejszą wartością zmiennej losowej. Jeśli liczba wartości zmiennej losowej jest niewielka, do 5, najwyżej do 6 wartości, to bez trudności znajduje się najmniejszą i największą wartość. Gdy liczba wartości zmiennej jest większa, to przy znajdowaniu rozstępu popełnia się zbyt częste pomyłki i to w jednym kierunku.

Rozstęp używa się jako miarę rozrzutu zmiennej losowej. Dla małych próbek pobieranych z badanej zbiorowości zastępuje się odchylenie średnie σ rozstępem R upraszczając w ten sposób obliczenia.

Jeżeli pobieramy próbkę o liczebności n ze zbiorowości, której funkcja gęstości jest $f(x)$, to dystrybucja rozstępu R , czyli prawdopodobieństwo, że rozstęp R nie przekroczy wielkości ρ wyraża się wzorem

$$P(R < \rho) = n \int_{-\infty}^{+\infty} f(\xi) \left[\int_{\xi}^{\xi+\rho} f(x) dx \right] d\xi \quad [53]$$

Najczęściej spotykanym w praktyce rozkładem jest rozkład normalny zmiennej losowej x . Dlatego też dla zmiennej losowej x o rozkładzie normalnym stabilizowano wartości wyrażone wzorem [53], podając rozkład rozstępu dla zmiennej x o średniej zero i odchyleniu średnim 1 w tablicy VII, gdy pobiera się próbkę o liczebności $n = 4$.

TABLICA VII. Dystrybucja rozstępu dla $n = 4$

ρ	Prawdopodobieństwo, że rozstęp R nie przekracza ρ	ρ	Prawdopodobieństwo, że rozstęp R nie przekracza ρ
0,0	0,0000	2,5	0,7110
0,1	0,0001	3,0	0,8537
0,2	0,0010	3,5	0,9361
0,3	0,0034	4,0	0,9758
0,4	0,0079	4,5	0,9920
0,5	0,0152	5,0	0,9977
1,0	0,1057	5,5	0,9994
1,5	0,2865	6,0	0,9999
2,0	0,5096		

Zastosowanie rozstępu jest szczególnie ważne przy kartach kontrolnych, gdy bada się jednocześnie średnią i odchylenie średnie. Wtedy to dla małych próbek zastępuje się badanie odchylenia średniego przez badanie rozstępu, ponieważ zależność między średnim rozstępem $\bar{R} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^{i=k} R_i$ wyrażającym oczekiwaną wartość rozstępu dla danej próbki a odchyleniem średnim, jest stabilizowana.

Tak trudno uchwytne rachunkowo wielkość jaką jest rozstęp jest dość dokładnie zbadana i nie stanowi tylko ciekawostki samej dla siebie, ale jest jedną

z najbardziej użytecznych wielkości w bieżącej statystycznej kontroli jakości produkcji, której szerokie omówienie będzie treścią jednego z późniejszych artykułów.

Prawdopodobieństwa względne

Na zakończenie tego krótkiego przeglądu praw przypadkowości omówimy prawdopodobieństwa względne związane wzorem Bayesa.

Niech będą dane dwa zdarzenia, które oznaczmy symbolami A i B . Wprowadzimy następujące oznaczenia:

$P(A)$ — prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia A ,

$P(B)$ — prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia B ,

$P(AB)$ — prawdopodobieństwo jednoczesnego zajścia zdarzenia A i B ,

$P(A/B)$ — prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia A przy założeniu, że zaszło zdarzenie B ,

Często również dla oznaczenia prawdopodobieństwa względnego stosuje się symbol $P_B(A)$;

$P(B/A)$ — prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia B przy założeniu, że zaszło zdarzenie A .

Wzór Bayesa ma postać

$$P(A/B) = \frac{P(A) \cdot P(B/A)}{P(B)} \quad [54]$$

Pozwala on wyznaczyć prawdopodobieństwo zdarzenia A , jeśli wiadomo, że zaszło inne zdarzenie B ; wzór ten wymaga jednak znajomości prawdopodobieństwa zajścia zdarzenia B w założeniu, że zaszło zdarzenie A , jak również prawdopodobieństwo zdarzenia A , gdy o zdarzeniu B nic nie wiadomo i wreszcie prawdopodobieństwa zdarzenia B , gdy o zdarzeniu A nic nie wiadomo.

Jeżeli zdarzenie A jest sumą zdarzeń $A_1, A_2, \dots, A_n$ wzajemnie się wykluczających, to na podstawie wzoru [54] możemy otrzymać prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia A_i , przy założeniu że zaszło zdarzenie B .

$$P(A_i/B) = \frac{P(A_i) \cdot P(B/A_i)}{\sum_{i=1}^{i=n} P(A_i) \cdot P(B/A_i)} \quad [55]$$

P r z y k ł a d

Dostarczono dwie partie takiego samego rodzaju towaru. Pierwsza z nich ma wadliwość 2%, druga 3%. Wyciągnięto jedną sztukę (nie wiadomo z której partii), która okazała się niedobra. Jakie jest prawdopodobieństwo, że ta sztuka pochodzi z pierwszej partii?

Zdarzenie A_1 polega na trafieniu do partii pierwszej, zdarzenie A_2 polega na trafieniu do partii drugiej, zaś zdarzenie B polega na wyciągnięciu sztuki niedobrej z tej partii, na którą trafiliśmy. Przy tej interpretacji założmy jeszcze, że prawdopodobieństwo trafienia na pierwszą partię jest takie samo, jak prawdopodobieństwo trafienia na partię drugą i równe 1/2.

Korzystając z wzoru [55] mamy

$$\begin{aligned} P(A_1/B) &= \frac{P(A_1) \cdot P(B/A_1)}{P(A_1)P(B/A_1) + P(A_2)P(B/A_2)} = \\ &= \frac{\frac{1}{2} \cdot 0,02}{\frac{1}{2} \cdot 0,02 + \frac{1}{2} \cdot 0,03} = 0,4 \end{aligned}$$

Prawdopodobieństwo, że wyciągnięta sztuka pochodziła z partii pierwszej jest 0,4, że z partii drugiej 0,6, jak łatwo obliczyć z analogicznego wzoru.

W zadaniu tym mieliśmy do wyboru tylko dwie partie towaru i obliczeń mogliśmy dokonać bezpośrednio, w rzeczywistości jeżeli otrzymujemy jakąś partię towaru, to możemy uważać, że otrzymujemy ją z pewnego zbioru partii takiego samego rodzaju towaru, w którym każdej wadliwości odpowiada pewna liczba partii. Wtedy musimy znać prawdopodobieństwo trafienia na partię o wadliwości w , czyli rozkład partii według wadliwości.

Dla każdego rodzaju towaru wytwarzanego masowo można na podstawie długich doświadczeń ustalić zależność między wadliwością a częstością występowania partii o tej wadliwości. Zależność ta nosi nazwę rozkładu a priori partii zależnie od wadliwości. Oznaczmy tę zależność przez $g(w)$, będzie ona grała rolę $P(A_i)$.

Czym jest wobec tego $P(B/A_i)$, gdy zdarzenie A zastępuje trafieniem na partię o wadliwości w ?

Prawdopodobieństwo $P(B/A_i)$ będzie prawdopodobieństwem wyciągnięcia z sztuk niedobrych, gdy pobrano próbkę z n sztuk (zdarzenie B) z partii o wadliwości w (zdarzenia A_i). Lecząc prawdopodobieństwo to wyraża się wzorem dwumianowym czyli $P(B/A_i) = P(z, n; w)$, na skutek tego wzór [55] przejdzie we wzór

$$P(A_i/B) = \frac{g(w) P(z, n; w)}{\int_0^1 g(w) P(z, n; w) dw} \quad [56]$$

W praktyce pytamy jakie jest prawdopodobieństwo, że wadliwość partii znajduje się w granicach od a do b , gdy w wyniku pobranej i zbadanej próbki z n sztuk pojawiło się z sztuk niedobrych. Jako odpowiedź na to pytanie otrzymujemy wyrażenie

$$P\{a \leq w \leq b\} = \frac{\int_a^b g(w) P(z, n; w) dw}{\int_0^1 g(w) P(z, n; w) dw} \quad [57]$$

Jest to odpowiedź na tak zwane zagadnienie Bayesa.

Jeśli rozkład a priori $g(w)$ nie jest znany, to wyrażenie [57] upraszcza się, bowiem przyjmujemy wtedy postulat Bayesa orzekający, że $g(w)$ jest stałe, otrzymując po skróceniu przez stałą i wykorzystaniu wzoru [18]

$$P\{a \leq w \leq b\} = \frac{(n+1)!}{z!(n-z)!} \int_a^b w^z (1-w)^{n-z} dw \quad [58]^1$$

Przykład

Jeśli w próbce z n sztuk, gdzie $n = 100$, pojawiła się jedna sztuka niedobra, $z = 1$, to korzystając z wzoru [58] można obliczyć, że z prawdopodobieństwem $P = 0,97$ możemy twierdzić, iż wadliwość w partii jest nie większa od 0,05 (czyli $a = 0$ i $b = 0,05$).

¹⁾ Bardziej szczegółowe wykorzystanie tego wzoru w statystycznej kontroli odbiorczej będzie omówione w odpowiednim artykule.

Pomiar naprężeń statycznych w ustrojach stalowych dźwignic

Mgr inż. HENRYK HAWRYLAK i Mgr inż. TADEUSZ ŻUR

Możliwość porównania naprężeń statycznych występujących rzeczywiście w konstrukcjach stalowych urządzeń dźwigowych z naprężeniami otrzymanymi na drodze obliczeniowej metodą wykreślną, bądź analityczną, daje możliwość projektowania urządzeń lżejszych a tym samym tańszych.

Artykuł stanowi krótkie sprawozdanie z pomiarów naprężeń statycznych mostu suwnicy blachownicowej, za pomocą tensometru akustycznego (strunowego). Omówiono: podstawy teoretyczne oraz zasadę działania tensometru akustycznego, pomiary naprężeń (w dźwigarze mostu), pochodzących o ciężaru własnego — ciężaru użytecznego i ciężaru wózka — ciężaru własnego, ciężaru użytecznego i ciężaru wózka oraz przy przeciążeniu dźwigara o ok. 100%. Wyniki pomiarów ujęte zostały w tablice.

1. Wstęp

Metoda pomiaru naprężeń oparta na określeniu odkształcenia przy pomocy tensometru opiera się na założeniu, że materiał części badanej jest izotropowy i że naprężenia pozostają w granicach ważności prawa Hooke'a. Założenie takie dla zwykłych warunków badania można przyjąć jako dostatecznie dokładne.

Jednym ze sposobów pomiaru wydłużeń jest metoda akustyczna. Tensometry akustyczne (strunowe) znalazły szerokie zastosowanie dzięki czułości i prostocie konstrukcji.

Zasadniczym elementem takiego przyrządu jest napięta struna zamocowana do dwu punktów badanych konstrukcji. Odkształcenia konstrukcji wywołane obciążeniem powodują skrócenia, lub wydłużenia struny. Pomiar sprowadza się do określenia różnicy częstotliwości drgań przed obciążeniem i po obciążeniu.

Zależność między częstotliwością drgań struny a naprężeniem występującym w niej jest określona

wzorem:

$$v = \frac{1}{2 \cdot l} \sqrt{\frac{\sigma}{\rho}}$$

gdzie: l — długość struny w cm, ρ — gęstość materiału struny, równa zazwyczaj 8×10^{-6} kg/cm³, σ — naprężenie występujące w strunie w kg/cm².

Dla małych przyrostów częstotliwości Δv przyrost naprężenia w strunie

$$\Delta \sigma = 8 l^2 \cdot \rho \cdot v \cdot \Delta v$$

dla większych Δv

$$\Delta \sigma = 4 l^2 \cdot \rho \cdot \Delta v (v_1 + v_2);$$

gdzie: v_1 i v_2 — początkowa i końcowa częstotliwość.

Przyrost naprężenia w elemencie badanym, wy-

wołany obciążeniem wynosi: $\Delta \sigma' = \Delta \sigma \frac{E_1}{E_2}$

podany jest na rys. 1. Aparat zaopatrzony jest w cztery lampy radiowe typu D. F. 91 Mullard i jedną lampkę kontrolną

W celu dokonania pomiaru należy podłączyć na wzmacniacz nadajnik pomiarowy (rys. 2), wzorcowy i słuchawki. Przed pomiarem należy nastawić nadajnik pomiarowy w ten sposób, żeby jego częstotliwość drgań była równa częstotliwości nadajnika wzorcowego przy położeniu skali na 500. Położenie to odpowiada częstotliwości drgań struny ok. 950 cykli/sek. Po nastawieniu, nadajnik pomiarowy zamocowuje się do badanej próbki i przeprowadza się pierwszy odczyt. Odczytu dokonujemy przez porównanie częstotliwości drgań nadajnika wzorcowego i pomiarowego. Zgrubne porównanie tych częstotliwości umożliwia słuchawki, dzięki którym możemy porównać wysokość tonu. Na dokładne porównanie pozwala oscylująca wskazówka woltomierza, której wychylenia po osiągnięciu rezonansu ustają. Nadajnik wzorcowy jest zaopatrzony w skalę tak dobraną, że różnica odczytów na nim przed obciążeniem i po obciążeniu daje, po przemnożeniu przez stałe nadajników, wartość wydłużenia.

Nadajnik wzorcowy i pomiarowy są normalnie przeznaczone do pomiaru wydłużeń ściskających i rozciągających w granicach około 1250×10^{-6} mm/mm. Wydłużenia do około 2500×10^{-6} mm/mm mogą być mierzone przez przestawienie nadajników pod warunkiem, że wiadomo, czy wydłużenie będzie ściskające, czy rozciągające. W czasie dokonywania pomiaru obowiązuje zasada odejmowania odczytu pierwszego od drugiego. Odczyt pozytywny oznacza naprężenia rozciągające, odczyt negatywny naprężenie ściskające. Wydłużenie otrzymujemy z równania

$$\varepsilon = \Delta s \cdot K_R \cdot K_T \cdot 10^{-6}$$

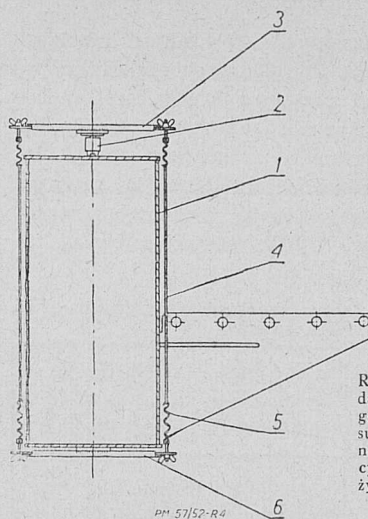
gdzie: Δs — różnica odczytów na skali nadajnika wzorcowego, K_R — stała nadajnika wzorcowego, K_T — stała nadajnika pomiarowego.

2. Pomiar naprężeń w dźwigarze mostu suwnicy

Jeden z pierwszych pomiarów naprężeń w urządzeniach stalowych dźwignic, wykonany tensometrem akustycznym, był przeprowadzony z ramienia Działu Dźwignic Instytutu Konstrukcji Mechanicznych we Wrocławiu przez autorów artykułu. Przedmiotem badania był prototyp pierwszej w kraju normalnej suwnicy blachownicowej skrzynkowej przeznaczonej do produkcji seryjnej o udźwigu $Q = 5$ t, o wymiarach jak na rys. 3.

Naprężenia zmierzono w dźwigarze mostu suwnicy, do którego przytwierdzony jest pomost mechanizmu jazdy. Ponieważ w tym przypadku określenie kierunku działania naprężeń nie przedstawiało trudności, wystarczyło ustawienie jednego nadajnika pomiarowego w kierunku ich działania. Nadajnik ten został zamocowany w punkcie A (rys. 3). Przed ustawieniem nadajnika miejsce zamocowania ostrzy oczyszczono z odprysków spawalniczych i zanieczyszczeń. Ze względu na duże wymiary dźwigara należało zaprojektować specjalne uchwyty mocujące nadajnik. Sposób zamocowania nadajnika przedstawiono na rys. 4. Wzmacniacz wraz z nadajnikiem wzorcowym umieszczono w odległości około 2 m od przedmiotu badania.

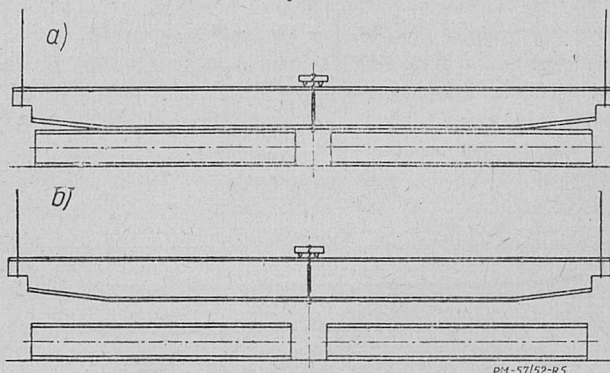
W celu całkowitego obciążenia dźwigara umieszczono go na podkładach w ten sposób, że spoczywał



Rys. 4. Sposób zamocowania nadajnika pomiarowego na dźwigarze suwnicy: 1 — dźwigar suwnicy blachownicowej, 2 — nadajnik, 3 — element mocujący górny, 4 — ciężko, 5 — sprężyna, 6 — pręt mocujący dolny.

na nich na całej swojej długości. Dźwigar przy obciążeniu unoszono, przez dwie wciągarki suwnicowe, podtrzymujące w miejscach zamocowania do czołownic. Przed przystąpieniem do właściwego pomiaru ustawiono nadajnik pomiarowy na częstotliwość około 950 cykli/sek.

a) P o m i a r n a p r ę ż e ń o d o b c i ą ż e n i a w ł a s n e g o. Na całkowicie odciążony dźwigar (położenie a na rys. 5) zamocowano nadajnik pomiarowy i dokonano pierwszego odczytu. Następnie dźwigar uniesiono (położenie b na rys. 5), w wyniku czego pojawiły się w nim naprężenia wywołane ciężarem własnym. Jakkolwiek dźwigar, dzięki wysokim kwalifikacjom dźwigowych, był podnoszony płynnie, skutkiem obsunięcia lin mocujących dźwigar przy pierwszych odczytach powstały gwałtowne szarpnięcia, co spowodowało przesunięcie ostrzy nadajnika dając w rezultacie błędne odczyty, które pominięto. Celem otrzymania większej dokładności pomiaru, obciążenia te powtarzano kilkakrotnie, dokonując odczytów, przyjmując za miarodajny odczyt średni. Wyniki zestawiono w tablicy I.



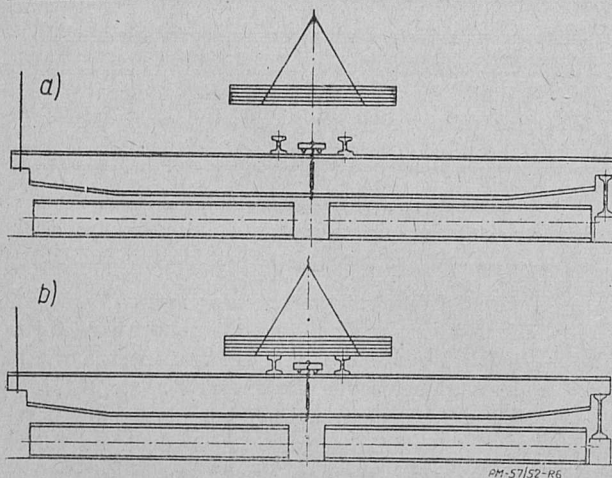
Rys. 5. Położenie dźwigara w czasie pomiaru.

b) P o m i a r p r z y o b c i ą ż e n i u c i ęż a r e m u ż y t e c z n y m i c i ęż a r e m w ó z k a. Obciążenie ciężarem $Q/2 + G_w/2 =$ ok. 3800 kG (połowa całkowitego obciążenia przypadającego na jeden dźwigar). Ze względu na to, że dysponowano tylko dwiema suwnicami o odpowiednim udźwigu, jeden koniec suwnicy został podparty na stałych podporach, a drugi uniesiony suwnicą (położenie a na rys. 6). W tym stanie dokonano pomiaru. Następnie dźwigar został obciążony przez ciężar $Q/2 + G_w/2$ ułożony przez drugą suwnicę na dwóch

dwuteownikach, umieszczonych pośrodku dźwigara (położenie b na rys. 6) po obu stronach nadajnika pomiarowego w odległości rozstawu kół wózka. W ten sposób zapewniono obciążenie dźwigara w środku, przy nadajniku umieszczonym na górnym pasie. Elementem obciążającym był pakiet blach o grubości 40 mm. Dla otrzymania odczytu średniego, pomiar powtórzono kilkakrotnie. Wyniki zostały ujęte w tablicy I.

TABLICA I. Wyniki pomiarów naprężeń statycznych dźwigara mostu suwnicy

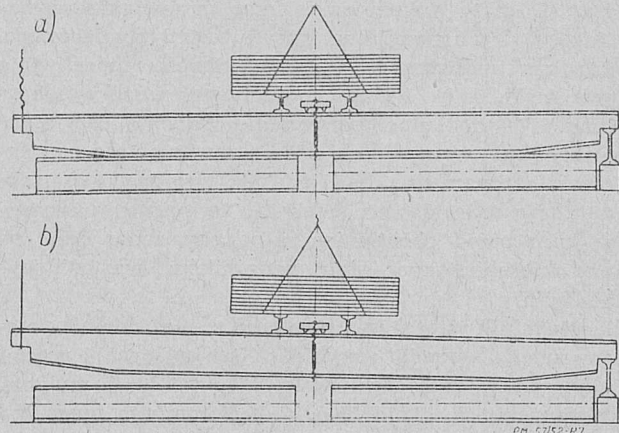
Nr pomiaru	Stała nadajnika	Obciążenie kG	Odczyt	Różnica odczyt.	Wydłużenie $\times 10^{-6}$ mm	Naprężenie kG/cm ²	Naprężenie średnie kG/cm ²
1	0,97 $\times$ 2,78 2,70	0	438				
2	2,70	ciężar własny	410	- 28	- 76,6	- 160	
3	2,70	0	444	+ 34	+ 91,6	+ 191	
4	2,70	c - wł.	410	- 34	- 91,6	- 191	
5	2,70	0	450	+ 40	+ 108,0	+ 227	
6	2,70	c - wł.	410	- 40	- 108,0	- 227	199
7	2,70	3900	443				
8	2,70	c - wł.	519	+ 76	+ 205,8	+ 437	
9	2,70	3900	451	- 68	- 184,0	- 386	
10	2,70	c - wł.	510	+ 59	+ 159,2	+ 334	
11	2,70	3900	433	- 77	- 208,0	- 439	
12	2,70	c - wł.	513	+ 70	+ 189,0	+ 396	
13	2,70	3900	432	- 71	- 191,0	- 402	
14	2,70	c - wł.	471				
15	2,70	3900	395	- 76	- 205,8	- 437	
16	2,70	c - wł.	471	+ 76	+ 205,8	+ 437	403,5
17	2,70	c - wł. + 3900	365				
18	2,70	0	478	+ 113	+ 305	+ 641	
19	2,70	c - wł. + 3900	361	- 117	- 316	- 666	
20	2,70	0	483	+ 122	+ 329	+ 691	
21	2,70	c - wł. + 3900	364	- 119	- 322	- 677	
22	2,70	0	485	+ 121	+ 327	+ 686	673
23	2,70	0	478				
24	2,70	c - wł. + 7500	299	- 179	- 484	- 1018	
25	2,70	0	479	+ 180	+ 486	+ 1020	1019



Rys. 6. Położenie dźwigara w czasie pomiaru.

c) Pomiar naprężeń od ciężaru własnego i ciężaru użytecznego oraz ciężaru wózka. Pomiaru dokonano jak poprzednio, z tym jednak, że nieruchomy punkt

podparcia był tak umieszczony, że po opuszczeniu końca podtrzymywanego przez suwnicę dźwigar na całej swojej długości spoczywał na podkładach dwuteowych (położenie a na rys. 7) a więc był całkowicie odciążony. Obciążenie dźwigara otrzymywano przez uniesienie jednego końca wciągarką suwnicy, przy czym ciężar $Q/2 + G_w/2$ stale obciążał dźwigar (położenie b na rys. 7). Ciężar ten był zabezpieczony przez opasujące go zwolnione liny podtrzymywane przez drugą suwnicę. Pomiar powtórzono kilkakrotnie, celem otrzymania wartości średniej. Wyniki zostały ujęte w tablicy I.



Rys. 7. Położenie dźwigara w czasie pomiaru.

d) P r z e c i ą ż e n i e. Opierając się na wynikach pomiarów przy poprzednich obciążeniach, zdecydowano się na przeciążenie dźwigara o około 100%, to znaczy obciążeniem przenoszonym przez cały most suwnicy. Pomiaru tego dokonano jak poprzednio, wychodząc z całkowitego odciążenia, a następnie po obciążeniu ciężarem $Q = 7500$ kG uniesiono jeden koniec dźwigara. W wyniku otrzymano naprężenia od ciężaru własnego i przeciążenia. Pomiaru dokonano raz, przy obciążeniu dokonano również pomiaru strzałki ugięcia.

TABLICA II. Zestawienie porównawcze naprężeń obliczeniowych z rzeczywistości występującymi

Obciążenie	Obliczeniowe naprężenie kG/cm ²	Pomierzone naprężenie kG/cm ²
Ciężar własny	200	199
Ciężar wózka i ciężar użyteczny (3900)	420	408,5
Ciężar własny, ciężar wózka i ciężar użyteczny (c. wł. + 3900)	620	673

Obecność w czasie pomiaru konstruktorów prototypu suwnicy pozwoliła na porównanie wyników z wynikami otrzymanymi przez pomiar tensometrem akustycznym. Wyniki tego porównania zestawiono w tablicy II, z której widać że naprężenia otrzymane na drodze obliczeniowej są zbliżone do rzeczywistości występujących, przy czym zawsze je przewyższają. Potwierdza to słuszność przyjętych metod obliczeniowych.

* * *

Wyniki przeprowadzonych pomiarów obejmują naprężenia powstające od obciążeń statycznych. Ażeby otrzymać prawdziwy obraz panujących w czasie pracy suwnicy naprężeń, należałoby dokonać pomiarów przyrządem naprężenia, powstające przy obciążeniach dynamicznych.

Żeliwo w zastosowaniu na panewki łożysk ślizgowych*)

(dokończenie)

Mgr inż. ZBIGNIEW GÓRNY

3. Zakres zastosowania żeliwa na panewki łożyskowe

Maszyzny rolnicze

Firma H. Lanz, znany producent maszyn rolniczych w okresie minionej wojny światowej, zastąpiła około 60% tulejek łożyskowych ze stopu CuSn 14 tulejkami z żeliwa Ge 26.91 lub Ge 18.91 (wg DIN 1691). Zastosowanie tulejek żeliwnych w maszynach rolniczych poprzedziły dokładne badania laboratoryjne oraz praktyczne próby ruchowe [9,10]. Badania wykazały, że panewki z żeliwa Ge 26.91 poddane dokładnej obróbce wykańczającej (szlifowanie i polerowanie) przy współpracy z wałami ze stali węglowej 0,35, szlifowanymi i polerowanymi, są lepsze od uprzednio stosowanych tulejek ze stopu CuSn 14 tylko wytaczanych. Tulejki z żeliwa Ge 26.91 tylko docierane były nieco gorsze od wytaczanych tulejek ze stopu CuSn 14. Przy ustalonej prędkości obwodowej $v = 1,69$ m/sek i zastosowaniu smaru o lepkości: $10 \div 11^0\text{E}$ uzyskano zniszczenie powierzchni ślizgowych przy następujących naciskach jednostkowych:

tulejka ze stopu CuSn 14 wytaczana przy $p = 25 \div 75$ kG/cm²
 tulejka z żeliwa Ge 26.91 wytaczana przy $p = 25$ kG/cm²
 tulejka z żeliwa Ge 26.91 dotarta przy $p = 30 \div 60$ kG/cm²
 tulejka z żeliwa Ge 26.91 polerowana przy $p = 50 \div 250$ kG/cm²

TABLICA V. Warunki obróbki skrawaniem żeliwnych panewek łożyskowych [10]

Żeliwo (wg DIN 1691)	Ge 18.91	Ge 26.91
Prędkość skrawania: przy zdzieraniu lub wstępnym toczeniu przy toczeniu wykańczającym lub gładzeniu	50 ÷ 60 m/min. 100 ÷ 120 „	35 ÷ 50 m/min. 80 ÷ 100 „
Posuw: przy zdzieraniu lub wstępnym toczeniu przy toczeniu wykańczającym lub gładzeniu	0,4 mm/obr. 0,15 „	0,4 mm/obr. 0,25 „
Grubość wióra przy toczeniu wykańczającym lub gładzeniu	0,3 ÷ 0,4 mm	0,3 ÷ 0,4 mm
W i e r c e n i e : narzędzie ze stali szybkotnącej	$v = 12$ m/min, $p = 2$ mm/obr.	
D o c i e r a n i e : skrobaczką ze stali szybkotnącej na maszynie lub ręcznie	$v = 10$ m/min, $p = 2$ mm/obr.	
Szlifowanie przy pomocy płyt z węgla krzemu: szlif. wewn. ziarnistość 30/60 komb. Twardość K – L; $v = 10 \div 20$ m/sek. szlif. zewn. ziarnistość 24/30/46 komb. Twardość J – K; $v = 25 \div 30$ m/sek.		

Badania Mebold'a [9] wykazały również konieczność dokładnej obróbki tulejek żeliwnych celem wydatnego zwiększenia dopuszczalnych nacisków jednostkowych. Warunki obróbki skrawaniem zestawiono w tablicy V. Szereg tulejek łożyskowych maszyn rolniczych może być wykonanych z pośledniejszego żeliwa Ge 18.91, zamiast dotychczas omawianego Ge 18.91. Na podstawie prób ruchowych ustalono, że żeliwo Ge 18.91 nadaje się do niższych obciążeń; dopuszczalny nacisk jednostkowy dla tego żeliwa: $p_{max} = 10$ kG/cm². Żeliwo Ge 26.91 ma znacznie wyższy zakres dopuszczalnego nacisku jednostkowego a mianowicie:

$p_{max} = 40$ kG/cm² [23].

Łożyska obrabiarek

W Związku Radzieckim szare żeliwo perlityczne stosowane jest na mniej odpowiedzialne łożyska tokarek, strugarek, frezarek i wiertarek przy współpracy z wałami utwardzonymi. W tablicy VI zestawiono przykłady praktycznego zastosowania w ZSRR żeliwa B i C (wg tablicy II) na łożyska obrabiarek [3].

W Niemczech panewki z żeliwa szarego perlitycznego stosuje się na łożyska boczne obrabiarek [23] oraz łożyska pomp olejowych przy obiegowym systemie smarowania [28]. Żeliwo tego rodzaju stosuje się również do łożyskowania tarcz ściernych przy szlifiarkach [13].

Żeliwo ciągliwe perlityczno-ferrytyczne (60 ÷ 80% perlitu) znalazło w ZSRR zastosowanie na łożyska tokarek, rewolwerówek, szlifierek, frezarek, strugarek wiertarek itp., panewki wykonane z tego żeliwa służą do łożyskowania wrzecion, wałków rozrządowych, wykonuje się z nich nakrętki do śrub pociągowych posuwu podłużnego czy poprzecznego i in. Żeliwo ciągliwe perlityczno-ferrytyczne może współpracować zarówno z wałami utwardzonymi jak i nieutwardzonymi, co jest dużą jego zaletą [2].

Łożyska walcarek

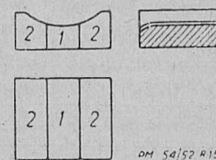
Z końcem II wojny światowej rozpoczęto próby nad zastosowaniem żeliwa modyfikowanego na panewki łożysk walcowniczych w celu zastąpienia dotychczas stosowanych brązów cynowych, cynowo-olowiowych lub cynowo-cynkowo-olowiowych [32]. Grafit pasemkowy, równomiernie rozłożony w osnowie metalicznej, posiadał długość pasemek 0,01 ÷ 0,05 mm. Próby przeprowadzono na panewkach bocznych i górnych walcarek blachy cienkiej. Uzyskano nieduże wytarcie około 5 mm po 80 dniach ciągłej pracy. Próby nad zastosowaniem żeliwa modyfikowanego krzemotytanem na panewki dolne łożysk walcowniczych nie dały pozytywnych wyników; łożyska badane chłodzone były wodą. Na skutek niskiej udurowalności żeliwa po tygodniu pracy ujawniło się pęknięcie panewek i przy dalszej pracy nastąpiło zniszczenie powierzchni ślizgowej (panewki wycofano po 42 dniach). Omawiane żeliwo modyfikowane można zastosować na dolne łożyska walcownicze w przypadku tzw. łożysk trójdzielnych, których środkową część nośną stanowi brąz, rys. 2

W Związku Radzieckim uzyskano pozytywne wyniki zastosowania żeliwa perlitycznego szarego na panewki górne i tuleje walcarek do blachy grubej, tabl. VII.

Przemysł

motoryzacyjny

W Związku Radzieckim stosuje się żeliwo ciągliwe perlityczno-ferrytyczne na różnego rodzaju elementy



Rys. 15. Żeliwne panewki łożyskowe trójdzielne ze środkową częścią nośną z brązu; 1 — brąz, 2 — żeliwo.

* Patrz nr 9/52, str. 341.

TABLICA VI. Zastosowanie żeliwa szarego perlitycznego na tulejki łożyskowe obrabiarek [3]

Rodzaj obrabiarki	Część	Stop zastępowany	Rodzaj obciążenia	p kg/cm ²	v m/sek
Frezarka uniwersalna typ 5532	nakrętka	CuSn P 10 + 0,5	uderzeniowe	44	0,24
Frezarka uniwersalna typ 5532	tulejka	—	spokojne	208	0,014
Frezarka typ 5301	tulejka	CuSn P 10 — 1	spokojne	56	0,14
Frezarka typ 5301	tulejka	—	spokojne	175	0,163
				580	0,047
Obrabiarka do wstępnego nacinania stożkowych kół zębatach	tulejka	CuSn P 10 — 0,5	spokojne	274	0,014
				242	0,009
Szlifierka Fiat	—	CuSn P 10 — 0,5	spokojne	210	0,0025

w traktorach, pracujące na ścieranie [2]. Z żeliwa tego wykonuje się tulejki łożyskowe wału korbowego, korbowodu, koła zamachowego itp. W traktorach CT3 XT3 żeliwo ciągliwe stosuje się na łożyska wału rozrządczego, osi napędu tylnego, wałków magneta i skrzynki biegów, zaś w traktorze 4T3 — C — 60 na tulejki łożyskowe wału rozrządczego regulatora oraz korbowodu.

TABLICA VII. Zastosowanie żeliwa szarego perlitycznego na panewki walcownicze [3]

Rodzaj maszyny	Część	Rodzaj obciążenia	p kg/cm ²	v m/sek
Walcarka	tuleja	uderzeniowe	50	—
Walcarka dla blachy grubej	górna panewka	uderzeniowe	90	0,8
Walcarka dla blachy grubej	tuleja	uderzeniowe	70	0,07

G ó r n i c t w o

Wg Schafta [30] żeliwo Ge 22.91 (wg DIN 1691) stosowano na różnego rodzaju łożyska taboru trans-

portowego i urządzeń mechanicznych w niemieckich kopalniach węgla brunatnego; np. na łożyska wałów napędowych i rozrządczych bagrów, suwaki małych lokomotyw, łożyska urządzeń piecowych itp. A. Graebing [31] wspomina o zastosowaniu żeliwa Ge 26.91 na łożyska wózków do wywożenia odpadków itp.

P o z o s t a ł y z a k r e s z a s t o s o w a n i a

E. Rohde [34] i A. Kessner [35] wspominają o zastosowaniu żeliwa Ge 26.91 na różnego rodzaju łożyska kranów przeładunkowych, obrotnic itp. Smiriagin i Szpagin [3] podają, że w ZSRR żeliwo szare perlityczne stosuje się na łożyska maszyn elektrycznych, samotoków itp. Tablica VIII zestawia przykłady zastosowania żeliwa perlitycznego szarego B i C (wg tablicy II) w ZSRR.

4. Normalizacja

Żeliwo jako wyłącznie tworzywo łożyskowe znajduje się tylko we Wszechzwiązkowej Normie GOST 1585 — 42. Norma ta obejmuje 2 rodzaje żeliwa szarego o strukturze perlitycznej, odpowiadające odpowiednio: C4Ц1 — żeliwu B oraz C4Ц2 — żeliwu C (wg tablicy II). Norma GOST 1585—42 przewiduje

TABLICA VIII. Różne przykłady zastosowania żeliwa szarego perlitycznego 3

Rodzaj maszyny	Część	Stop zamieniany	Rodzaj obciążenia	p kg/cm ²	v m/sek
Gniotownik stożkowy 500	podkładka	—	uderzeniowe	6	5,5
Nożyce gilotynowe 40 × 3000	tuleja	—	uderzeniowe	40	0,3
Nożyce do złomu	tuleja	—	uderzeniowe	30	0,6
Suwnica 100 — 25 — 3	tuleja	—	uderzeniowe	20	1,8
Czerpak E — 3	podkładka	—	uderzeniowe	120	—
Czerpak E — 3	tuleja	—	uderzeniowe	70	0,05
Czerpak M — IV — E	tuleja	—	uderzeniowe	54	0,1
Czerpak M — IV — E	panewka	—	uderzeniowe	40	0,9
Czerpak M — IV — E	panewka	—	uderzeniowe	50	0,9
Czerpak M — IV — E	tuleja	—	uderzeniowe	40	0,6
Prasa mimośrodowa E 35	tulejka korbowodu	CuSn P 10 ÷ 0,5	spokojne	230	0,9
Silnik elektryczny 7 kW	tuleja	—	spokojne	—	1,5
Obeinarka CD2	tuleja	—	spokojne	—	0,2
Młot „Hasenclever 3”	panewka prowadnicy sanek poprzecznych	CuSn P 10 ÷ 0,5	uderzeniowe	735	0,36

możliwość odchyłek w zawartości krzemu w zależności od grubości ścianek odlewu z zachowaniem jednak struktury perlitycznej. Dopuszczalna zawartość ferrytu 15%, eutektyka fosforowa winna występować w postaci drobnych pojedynczych wtrąceń, grafit pasemkowy lub muszlowy. Niedopuszczalna jest obecność wolnego cementytu w strukturze. Dopuszczalne wartości obciążenia: $P_{max} = 20 \text{ kG/cm}^2$, $v_{max} = 2 \text{ m/sek}$. Przy małych prędkościach obwodowych $v = 0,1 \text{ m/sek}$, naciski jednostkowe mogą osiągać wysokie wartości do $p = 200 \text{ kG/cm}^2$.

Norma GOST 1585-42 omawia ponadto warunki zastosowania, przepisy odbioru, dostawy i znakowania oraz metody badania.

5. Uwagi odnośnie zastosowania

Żeliwo jest nowym tworzywem łożyskowym nie zupełnie jeszcze opanowanym w eksploatacji; panewki żeliwne wymagają starannego smarowania oraz bacznej obserwacji w czasie pracy ze względu na możliwości zatarcia. W dalszym ciągu zestawiono zasadnicze wytyczne zastosowania żeliwnych panewek łożyskowych na podstawie literatury fachowej i własnych spostrzeżeń.

a) Krawędzie panewki winny być zaokrąglone celem uniknięcia tworzenia się zadziórów. Również krawędzie kanalików smarnych nie mogą pozostać ostre, gdyż istnieje niebezpieczeństwo przzerwania filmu smarnego oraz pozostawiania zadziórów.

b) Panewki żeliwne winny posiadać powierzchnię ślizgową szlifowaną i polerowaną. W miejsce polerowania w wielu przypadkach można stosować docieranie [3]. Docieranie przeprowadza się w czasie 1 ÷ 2 godzin przy zastosowaniu normalnie stosowanego oleju maszynowego z dodatkiem 1 ÷ 3% grafitu koloidalnego i przy stopniowym zwiększeniu obciążenia.

c) Zasadniczo żeliwo szare o strukturze perlitycznej (zwykle modyfikowane, ciągliwe) wymaga zastosowania wałów utwardzonych. Doświadczenia F-my Lanz [10] wykazały, że szlifowane i polerowane panewki z żeliwa Ge 26.91 mogą zupełnie dobrze współpracować ze szlifowanym oraz polerowanym i nieutwardzonym czopem wału ze stali węglowej 035. Żeliwo ciągliwe perlityczno-ferrytyczne oraz ciągliwe ferrytyczne i zwykle nadają się w zupełności do współpracy z wałami nieutwardzonymi, przy czym w miejsce polerowania wystarczy w zupełności docieranie.

d) Meboldt [10] w odniesieniu do tulejek z żeliwa Ge 26.91, stosowanych przy maszynach rolniczych, zaleca pasowanie D 10/h8 wg ISA. W zależności od zastosowania można przyjąć również inny rodzaj czy klasę pasowania, uwzględniając jednakże w odniesieniu do tulejek z żeliwa szarego perlitycznego luz większy o 10 ÷ 15% od stosowanego przy tulejkach brązowych (wg zaleceń normy GOST 1585-42). W odniesieniu do żeliwa ciągliwego perlityczno-ferrytycznego, stosowanego na panewki i tulejki łożyskowe traktorów i obrabiarek, Choroszczew [2] zaleca dobrać taki sam luz jak przy zastosowaniu brązu na łożyska oraz pasowanie przestronne.

e) Przy bardzo małych prędkościach obwodowych można stosować smar stały o lepkości 11 ÷ 12° E przy 50°C [10]. Przy wyższych prędkościach obwodo-

wych i naciskach jednostkowych należy stosować olej maszynowy o lepkości 5 ÷ 7° E przy 50°C [10,15].

f) Przy warunkach obciążenia: $p = 10 \text{ kG/cm}^2$, $v = 0,5 \text{ m/sek}$, wystarczy smarowanie pierścieniowe, przy wyższych naciskach, a szczególnie prędkościach obwodowych, należy stosować smarowanie obiegowe pod ciśnieniem.

g) W związku z tendencją żeliwa, stosowanego na tulejki i panewki łożyskowe, do zatarcia należy w czasie pracy zwracać baczność uwagę na temperaturę łożyska oraz stan i ilość smaru. Za dopuszczalną temperaturę pracy panewek łożyskowych z żeliwa modyfikowanego należy wg dotychczasowych doświadczeń uważać 80°C [15].

6. Wnioski

Pośród omawianych rodzajów żeliwa, stosowanego na tulejki i panewki łożyskowe, najlepsze własności przeciwciernie oraz stosunkowo wysokie dopuszczalne warunki obciążenia wykazało żeliwo ciągliwe perlityczno-ferrytyczne, zawierające 60 ÷ 80% perlitu oraz ferryt i węgiel żarzenia. Temu rodzajowi żeliwa należy przypisać w przyszłości możliwie szeroki zakres zastosowania. Doświadczenia Związku Radzieckiego nad praktycznym zastosowaniem tego żeliwa na panewki i tulejki łożysk traktorów i obrabiarek powinny znaleźć swój wyraz u nas przy opracowaniu łożyskowych stopów zastępczych.

Również żeliwo modyfikowane rokuje duże nadzieje, aczkolwiek dotychczasowe rezultaty niewiele są lepsze od wyników uzyskanych przy zastosowaniu zwykłego żeliwa szarego o strukturze perlitycznej. Ze względu na dobre właściwości wytrzymałościowe żeliwa modyfikowanego należy się liczyć, że po dokładnym przebadaniu i szerszym zastosowaniu w praktyce uda się wydatnie zwiększyć dopuszczalne obciążenie a szczególnie nacisk jednostkowy.

Te dwa rodzaje żeliwa szarego: ciągliwe perlityczno-ferrytyczne i modyfikowane obejmą w przyszłości prawdopodobnie zasadniczy zakres zastosowania i mogą być w szeregu przypadków poważnymi konkurentami twardych stopów łożyskowych miedzi.

Zwykle żeliwo szare o strukturze perlitycznej, dotychczas najbardziej rozpowszechnione, jest raczej tylko pewnym etapem przy opracowywaniu żeliwa jako zastępczego stopu łożyskowego. Tym niemniej nawet wówczas, gdy dopuszczalne obciążenia dla żeliwa modyfikowanego i ciągliwego zwiększą się, to jednak pozostanie pewien zakres zastosowania a mianowicie łożyska niskoobciążone, na które najbardziej ekonomicznym materiałem jest żeliwo szare, średniej jakości.

Żeliwo szare o strukturze ferrytycznej dotychczas właściwie pomijane ze względu na niskie dopuszczalne naciski jednostkowe i znacznie gorsze własności przeciwciernie (duże wycieranie przy większych naciskach jednostkowych) posiada jednak praktyczne znaczenie ze względu na to, że będąc najbardziej miękkim żeliwem łatwo dopasowuje się do czopa. Znacznie lepsze pod względem obciążalności jest ferrytyczne żeliwo ciągliwe, lecz posiada ono również stosunkowo duże zużycie.

Żeliwo stopowe dotąd raczej teoretycznie rozpatrywane nie rokuje specjalnych nadziei ze względów ekonomicznych, pomimo dobrych własności przeciwciernych.

Przybliżona ocena dopuszczalnych nacisków jednostkowych i prędkości obwodowych w odniesieniu do panewek i tulejek łożyskowych z żeliwa przedstawia się następująco:

niski nacisk jednostkowy: $p = 10 \text{ kg/cm}^2$,
 średni nacisk jednostkowy: $p = 10 + 20 \text{ kg/cm}^2$,
 wysoki nacisk jednostkowy: $p = 20 \text{ kg/cm}^2$,
 niska prędkość obwodowa: $v = 1 \text{ m/sek}$,
 średnia prędkość obwodowa: $v = 1 \div 2,5 \text{ m/sek}$,
 wysoka prędkość obwodowa: $v = 2,5 \text{ m/sek}$.

WAŻNIEJSZA LITERATURA

1. J. Doskar, Hutnickie Listy (r. 1949), 6, 45, 112.
2. Choroszczew, Awtoobilnaja i Traktornaja Promyszlennost (r. 1950) Nr 7, 15 ÷ 18.
3. A. Smiriagin, A. Szpagin, Ołowianystyje babbity, pripoj i ich zamienitieli, Metallurgizdat, Moskwa, 1949, 36 ÷ 39.
4. Maszynostrojenje, t. IV, Moskwa, 1948.
5. Litiejnoje Dieło, (r. 1940), Nr 11, 27 ÷ 29.
6. Litiejnoje Dieło, (r. 1941), Nr. 26 ÷ 27.
7. Wiestnik Maszinopromyszlennosti, (r. 1940), Nr 11/12, 15 ÷ 22.
8. M. Wildermann, Giesserei, (r. 1941), 252 ÷ 255.
9. W. Meboldt, VDI Zeitschrift, t. 79, (r. 1936), Nr. 21, 629 ÷ 631.
10. E. Piwowarsky, Hochwertiges Gusseisen, Berlin, 1942.
11. W. Meboldt, VDI Zeitschrift, t. 85, (r. 1941), Nr 29, 627 ÷ 638.

12. R. Kühnel, Metall und Erz, (r. 1942), Nr 3/4.
13. H. Lühfert, VDI — Forschungsheft 417, Forsch. Ing. Wess. 13, (r. 1942).
14. Z. Pawłowski, Wyznaczanie współczynnika tarcia i ścieralności w wypadku tarcia żeliwa po żeliwie. Praca dyplomowa, Kraków GIO, 1950.
15. Z. Górny, GIO, Orzeczenie 468—B/Zl—4220/51,
16. N. Girszowicz, Czugunnoje litjo, Metallurgizdat, Moskwa, 1949.
17. H. Heller, Giesserei, t. 20, (r. 1933), 392 ÷ 400.
18. A. Timmins, Foundry Trade J., t. 46, (1932), 216 ÷ 223.
19. M. Schwarz, Giesserei, t. 25, (r. 1938), 637 ÷ 642.
20. E. Scharfenberg, Giesserei, t. 19, (r. 1932), 145 ÷ 149.
21. Erkensen, VDI Zeitschrift, (r. 1940).
22. Renesse, Werkstoffratgeber, 326.
23. J. Irrtenkauf, H. Schumacher, Werkstatttechnik, (r. 1935), 112.
24. Fonderie, (r. 1946), 191 ÷ 192.
25. Novosti tiechniki, (r. 1940), Nr 13/14, 56 ÷ 57.
26. J. Lipszyc, Porównawcze badania łożyskowych żeliw ciągliwych z innymi stopami zastępczymi brązów w budowie maszyn, Lenin-grad, 1940.
27. H. Ernst, Mitt. Forsch. Aust. G.H.H. Konzern, 5, 243 ÷ 251.
28. R. Weber, Z. f. Metallkunde, (r. 1948), 240 ÷ 247.
29. E. Weber, Z. f. Metallkunde, (r. 1941), 384 ÷ 389.
30. O. Schaft, Braunkohle, t. 41, (r. 1942), 473.
31. A. Graebing, Braunkohle, t. 41 (r. 1942), 491.
32. J. Teidl, Hutnickie Listy, (r. 1950), 97 ÷ 101.
33. A. La Falce, La Metallurgia Italiana, (r. 1941), 513 ÷ 545.
34. E. Rohde, Stahl und Eisen, t. 63, (r. 1943), 85.
35. A. Kessner, Metallwirtschaft, t. 19, (r. 1940), 513, 555, 673.
36. Z. Górny, Przegląd odlewnictwa, Nr 3 (r. 1952), Biuletyn Informacyjny GIO, 6.

Zadania i organizacja wydziału remontowego

(dokończenie)

Mgr inż. JAN TUSZYŃSKI

III. DOKUMENTACJA WYDZIAŁU REMONTOWEGO

Główny mechanik powinien rozporządzać odpowiednią dokumentacją, dotyczącą obsługiwanych maszyn. Wynika to chociażby z tego, że wg obowiązującej organizacji główny mechanik jest obciążony nadzorem nad wyposażeniem warsztatów, powinien więc wiedzieć, jaki jest stan powierzonego mu majątku fabrycznego. W związku z tym jest on obowiązany do dostarczania władzom zwierzchnim wszelkiego rodzaju informacji o posiadanych przez zakład urządzeniach produkcyjnych i do meldowania o wszelkich zmianach w stanie tych urządzeń. Rodzaje dokumentów, którymi główny mechanik powinien rozporządzać dla należytego wywiązania się ze swoich obowiązków zostaną poniżej omówione.

1. Instrukcje obsługi

Pierwszym dokumentem, który fabryka otrzymuje razem z nowym urządzeniem, jest opis i instrukcja obsługi. W tej formie, w jakiej są otrzymywane, instrukcje te nie spełniają swego zadania, gdyż: a) jeden egzemplarz instrukcji nie zaspokoi potrzeb zainteresowanych, b) w znacznej ilości przypadków instrukcja wymaga przetłumaczenia na polski i c) instrukcje wymagają ujednolodnienia pod względem formatu, układu i innych cech zewnętrznych, przez nadanie których ułatwiamy następne korzystanie z nich.

Wykonane przez fabrykę egzemplarze instrukcji powinny być doręczane zainteresowanym działom (dział głównego mechanika, dział głównego technologa, wydziały produkcyjne) oraz personelowi obsługującemu daną maszynę. Ewidencja instrukcji powinna być prowadzona przez bibliotekę techniczną zakładu.

2. Paszportyzacja maszyn

Utrzymanie w należytym stanie parku maszynowego i właściwe jego wykorzystanie wymaga prowadzenia kartotek, służących do opisanie maszyny i zare-

jestrowania jej historii. Zadaniu temu służą karty maszynowe i karty konserwacji maszyny.

Karty maszynowe

Układ karty maszynowej zależy od tego, dla kogo jest ona przeznaczona. Najlepszym rozwiązaniem byłaby karta maszynowa, dostarczająca wszystkich żądanych informacji o danej maszynie. W praktyce pomieszczenie wszystkich informacji na karcie formatu A5 jest bardzo trudne, z tego więc względu układ karty musi być dostosowany do tego, czy na pierwszym planie stawiamy informacje o maszynie jako o narzędziu produkcyjnym, czy też jako o pozycji majątku fabrycznego. Odpowiednio do tego otrzymujemy karty maszynowe, przeznaczone w pierwszym rzędzie dla technologa i różniące się od nich karty, traktujące maszynę i jej wyposażenie jako pozycję inwentarza fabrycznego.

Z załam wypada stwierdzić, że w przemyśle naszym brak dotychczas oficjalnej instrukcji paszportyzacji maszyn i obowiązującego w związku z tym wzoru karty maszynowej. Używane na wpół oficjalne karty są kartami typu technologicznego. Opracowano specjalne typy takich kart dla poszczególnych typów maszyn, a więc dla tokarek, wiertarek, frezarek i in. (rys. 3). Istnieje poza tym wzór karty maszynowej dla maszyn, dla których brak jest karty specjalnej. Po obu stronach tych kart przewidziano obszerną przestrzeń dla scharakteryzowania maszyny, zdawałoby się więc, że zadanie swoje spełniają one doskonale. Należy stwierdzić, że dzieje się to niestety kosztem informacji o wyposażeniu maszyny, na które brak na karcie miejsca.

Drugi typ karty, której zadaniem byłoby zarejestrowanie maszyny jako pozycji majątku fabrycznego, nie został dotychczas w naszym przemyśle opracowany. Nie jest potrzebne, aby karta taka przewidywała miejsce dla podawania posuwów, ilości obrotów i innych szczegółowych informacji technologicznych. Du-

STRONA 1																														
KARTA MASZYNOWA REWOLWERÓWKI																														
Nazwa															Typ					Nr inw.										
Firma															Nr fabr.					Miejsce ustaw.										
															Rok bud.					Rok ustaw.										
Wielkości charakterystyczne															Urządzenia specjalne															
Zakres pracy															Koszt stanowiska															
Wzrost kłosa mm, Długość tocz. m. kłosa mm															Klasa dokładności															
Długość wybrania mm, Odł. od czoła urzecz. do końca wybr. mm																														
Najm. odł. od głow. rewolw. do czoła urzecz. mm, do uchwyty mm																														
Głowica															Szczególne przeznaczenie															
Ø gwintu mm, Najm. Ø przejścia mm, Najm. Ø tocz. mm																														
Skok mm, długość mm, nad prom. łoża mm																														
Ø centr. mm, długość mm, prz. przegub. do kłosa gwintu mm																														
Stożek wewn./zewn. mm, nad wybraniem mm																														
Gniazdo cylindr. Ø mm, nad sup. poprz. mm																														
Długość gniazda mm, nad prom. sup. rew. mm																														
Otwór urzeczona mm															Fotografia (szkic)															
Głow. rewolw.															Wymiary podstawy															
mm w 1,2 kier. Przesów. podł. samoczynny w 1,2 kier. mm																														
mm w 1,2 kier. Przesów. poprz. samocz. w 1,2 kier. mm																														
tak-nie Przesuw. przyspieszony podłużny - poprzeczny																														
Przełączanie samoczynne/ręczne															Support stały/skretaj/zamienny															
Gniazda narzędziowe															Support podwójny tak-nie															
Ilość Ø głębok.															Ilość dla noży															
															Przekrój noży															
															Wym. gniazda noża															
Wyposażenie															Tarcza Ø mm, chwyt do Ø mm															
Uchwyt - szerok. do Ø najm. mm																														
Pompa: wydajność l/min.																														

Instytut Naukowy Organizacji i Kierownictwa, Wdr Nr 1004.

STRONA 2																								
Zajmow. powierzeniowa m x m					Wysokość m					Ciężar kg					Sporządził: data					Nazwisko				
Napęd					Grupowy					Wbudowany silnik					Napęd jednostkowy									
Napęd					V					Rodzaj prądu					Całkow. zapotr. mocy					kW				
Silnik do					Firma					Typ					Moc kW					Il. obr. na min.				
Fas płaski/klinowy					Napęd					Szerokość kół pasowych					Posuw w mm na 1 obr. urzeczona					Kół stopniowa, polistatowa, dwukier. obrotu silnika, kół redukcji				
Wymiary					Materiał					Srednica kół pasowych					Posuw w mm na 1 obr. urzeczona					Kół stopniowa, polistatowa, dwukier. obrotu silnika, kół redukcji				
Szybkość pasa m sek.															Głowica rewolwerowa									
Moc kW																								
Kół stopniowa, polistatowa, dwukier. obrotu silnika, kół redukcji					Obrotu urzeczona na 1 min.																			
Bieg powrotny przyspieszony															Support poprzeczny									
Najm. przekrój ułoża przy nominalnej mocy silnika					dla siln. 055 mm ² przy m/min. szybko. skr. 20																			
					dla siln. 32 mm ² przy m/min. szybko. skr. 20																			

Obrotu na 1 min.

Posuw w mm/obrót

Rys. 3. Karta maszynowa rewolwerówki typu używanego obecnie.

STRONA 1														
Zakład					Określenie maszyny					Nr inw.				
Wytwórnia					Opis i dane charakterystyczne									
Typ														
Rok prod.														
Ciężar brutto					netto									
Zajmow. pow.														
Lp.	Wytwórnia	Typ	KW	Obr./min.	Rodz. prądu	Napięcie	Natęż.	Uwagi						
Otrzymano z:					Data					Przekazano				
Nr przydziału					Budynek					Wartość				
Data przydz.					Wydział					Netto				
Data otrzy.										Wypos.				
Data odb. fab.										Ustaw.				
Data zainstal.										Odbiorca				
										Razem				
										Data				

STRONA 2					
Lp.	Opis wyposażenia	Data	Pochodzenie	Koszt	Uwagi

Rys. 4. Proponowany układ karty maszynowej.

ży nacisk powinien być natomiast położony na wyposażenie maszyn, i to zarówno na te, które zakład otrzymał wraz z maszyną, jak i na zmiany, które zostały w następstwie wprowadzone do wyposażenia.

Jak już zaznaczono, obecnie używane karty maszynowe nie biorą pod uwagę sprawy wyposażenia. Można przyjąć jako regułę, że wkrótce po nadejściu maszyny do zakładu wyposażenie jej traci stopniowo kontakt z maszyną, gdyż na warsztatach panuje często nieporządek, a poza tym ratuje się nieraz starsze maszyny urządzeniami pobranymi z nowych, w związku z czym odwrócenie wyposażenia, które nadeszło wraz z maszyną, staje się po pewnym czasie bardzo utrudnione. Nieodpowiednie karty maszynowe utrudniają wprowadzenie porządku tym głównym mechanikom, którzy chcieliby złu zaradzić.

Uwag powyższych nie należy rozumieć w ten sposób, że główny mechanik powinien prowadzić dwa rodzaje kart maszynowych. W istocie rzeczy jeden wzór powinien całkowicie zaspokoić właściwie ujęte wymagania, w myśl których szczegółowe informacje technologiczne powinny ustąpić miejsca danym o wyposażeniu maszyny. Usunięcie z kart głównego mechanika zbyt szczegółowych danych technologicznych nie byłoby wbrew pozorom szkodliwe, gdyż:

a) występujące wraz z postępem techniki różnicowanie maszyn utrudnia stworzenie schematu, który pozwoliłby na podanie wszystkich interesujących informacji na ograniczonej przestrzeni karty;

b) w myśl już podanych zasad, źródłem technologicznych informacji o maszynie powinny być opisy i instrukcje obsługi nie zaś karty maszynowe.

Na rys. 4 podano projekt karty maszynowej, opracowany przy wzięciu pod uwagę powyższych założeń. Jak widać zawiera ona również miejsce na krótką, techniczną charakterystykę maszyny. Na korzyść takiej karty przemawia jeszcze i ta okoliczność, że nadaje się ona do wszelkich typów maszyn, znika więc przy jej używaniu potrzeba stosowania indywidualnych kart zależnych od typu maszyny.

Karty przeglądów i remontów

Na kartach przeglądów i remontów notujemy dane, dotyczące całokształtu czynności, mających na celu utrzymanie maszyny w należytym stanie.

[illegible]

Rys. 5. Karta przeglądów i remontów.

Te same karty znajdują zastosowanie nie tylko do rejestrowania dokonanych remontów i przeglądów, ale i do planowania tych czynności. Najwygodniejszy sposób planowania polega na stosowaniu sygnałów wzrokowych, zakładanych na brzegach kart. Sygnały takie wskazują na pierwszy rzut oka, które maszyny są przewidziane do przeglądu lub remontu w pewnym okresie czasu. Wskazują one tylko na najbliższy remont, w związku z czym przewiduje się jeszcze w karcie miejsce dla długofalowego planowania remontów. Przykład takiej karty podaje rys. 5.

Spisy i katalogi części

Zadaniem wydziału remontowego jest zredukowanie do minimum przerw w ruchu maszyn. Ponieważ uniknięcie remontów i przeglądów jest niemożliwe, należy przynajmniej dążyć do tego, aby związane z nimi przerwy w pracy maszyny były jak najkrótsze. Cel ten osiągamy w pierwszym rzędzie przez stworzenie odpowiednio wyposażonego magazynu części zamiennych. Z magazynu tego korzystamy nie tylko dla zastąpienia części nie nadających się do dalszego użytku, ale również takich, które wymagają nieznacznych nawet napraw. Dzięki takiemu postępowaniu remont zostaje znacznie skrócony, odpada bowiem potrzeba czekania na przeprowadzenie poprawek poszczególnych części.

Cała trudność przy opisanym sposobie postępowania polega na ustaleniu spisu potrzebnych części zamiennych. Zbyt bogate wyposażenie magazynu jest związane z nadmiernymi kosztami, natomiast magazyn niedostatecznie wyposażony przestaje spełniać swoje zadanie. Właściwy asortyment części zamiennych może być ustalony jedynie w wyniku doświadczenia, na podstawie zebranych razem doświadczeń wytwórcy maszyny i jej użytkownika.

Wprowadzenie właściwie ujętego spisu części zamiennych⁸ jest tym trudniejsze, im więcej maszyn posiada dany zakład. Zaleca się więc wprowadzenie jednolitego katalogu części zamiennych, opartego na własnej numeracji zakładu. Każda część zamienna będzie oznaczona w tym spisie dwoma numerami: numerem fabrycznym wytwórcy maszyny i numerem.

który został jej nadany przez zakład
użytkujący. Tylko ten ostatni numer
będzie służył do identyfikacji części
przez użytkownika.

Wśród rubryk spisu części należy przewidzieć numer rysunku wykonanego przez użytkownika, na którym opiera się on przy samodzielnym wykonywaniu części i przy zamawianiu ich na zewnątrz (z wyjątkiem zamówień ulokowanych u wytwórcy maszyny). Wraz ze spisem części, rysunki te tworzą całość dokumentacji, na której opiera się gospodarka częściami zamiennymi. Sporządzanie rysunków części jest dla użytkownika źródłem poważnych trudności w przypadku maszyn, pochodzących z krajów kapitalistycznych. Dostawcy tych maszyn celowo nie zaopatrują nabywców w rysunki części zamiennych, pragną bowiem zmusić w ten sposób użytkowników do

zamawiania tych części u nich. Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa z obrabiarkami radzieckimi, których opisy zawierają zwymiarowane rysunki techniczne części zamiennych. W ten sposób dostawca radziecki nie tylko daje użytkownikowi możliwość samodzielnego wykonania tych części, ale jednocześnie uprzedza go, które części mogą wymagać wymiany.

Plany ustawienia maszyn

Obok spisu lub kartoteki posiadanych maszyn niezbędny jest dla zakładu plan ustawienia maszyn. Plany takie należy wykonywać w skali 1 : 100, w wyjątkowych przypadkach zaś 1 : 200 (dotyczy dużych pomieszczeń fabrycznych). Plany takie są konieczne nie tylko jako źródło informacji o miejscu ustawienia maszyn, ale w jeszcze większym stopniu jako podstawa do oceny racjonalności ustawienia maszyn i możliwości wprowadzenia zmian przez dodanie nowych maszyn bądź też przestawienie istniejących.

Niewiele jest niestety zakładów, które posiadałyby dobrze opracowane plany ustawienia maszyn, ale jeszcze mniej jest takich, które potrafiłyby plany te aktualizować. Nie ulega wątpliwości, że zadanie to spada na głównego mechanika, u którego powinien znajdować się oryginał planu ustawienia maszyn oraz odbitka, na której nanosi on zaszłe zmiany ustawienia. Co pewien czas oryginał jest aktualizowany na podstawie zmian, naniesionych na odbitce, po czym zostaje wykonana nowa odbitka. Odbitki takie powinny znajdować się ponadto w zainteresowanych działach, jak główny technolog, główny energetyk, główny inżynier i inne. Jest zrozumiałe, że odbitki w tych działach powinny być również aktualizowane.

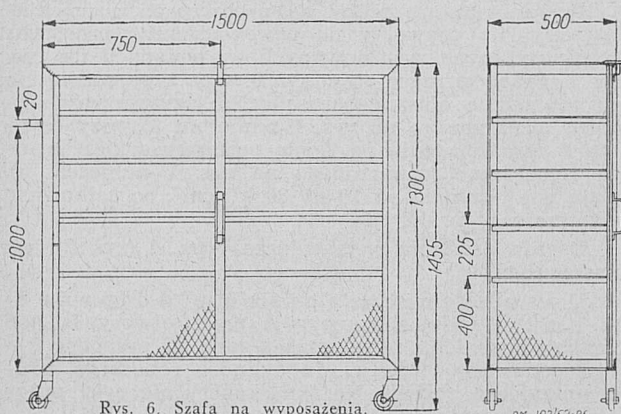
IV. PRZECHOWYWANIE CZEŚCI I NARZĘDZI

Racjonalna eksploatacja maszyn wymaga, aby zakład rozporządzał potrzebnym wyposażeniem maszyn i pewnym zapasem części zamiennych. Do wyposażenia zaliczamy zarówno pozycje dostarczone wraz z maszyną przez jej wytwórcę, jak i uzupełnienia, wykonane przez zakład we własnym zakresie. To samo dotyczy części zamiennych, które mogły być zamówione jednocześnie z maszyną bądź też wykonane przez zakład użytkujący.

1. Przechowywanie wyposażenia

Wyposażenie maszyn może być przechowywane w magazynie lub na warsztacie, jednak niezależnie od ustalonego sposobu przechowywania ewidencja posiadanego wyposażenia obciąża głównego mechanika, który powinien na każde żądanie podać, jakie wyposażenie posiada każda maszyna i gdzie wyposażenie to znajduje się. Na pierwsze pytanie odpowie on na podstawie omawianych już kart maszynowych, drugie zagadnienie zaś opanuje w wyniku prowadzenia racjonalnej gospodarki w magazynie wyposażenia. Oznacza to, że każda pozycja wyposażenia powinna posiadać w tym magazynie swoją kartę magazynową, pozwalającą na stwierdzenie, komu została ona powierzona (jeżeli nie ma jej w magazynie).

Ze względu na to, że wydane na warsztat pozycje wyposażenia są zapisane na nazwisko osoby odpowiedzialnej za nie, trzeba stworzyć tej osobie warunki, w których będzie ona miała możliwość przyjęcia tej odpowiedzialności na siebie. Warunki takie zapewnimy, zaopatrując warsztat w pewną ilość szaf do wyposażenia, typu przedstawionego na rys. 6 lub zbliżonego. Zależnie od ilości wyposażenia szafka taka może w sobie mieścić wyposażenie jednej lub paru maszyn, zaś odpowiedzialność za nie przyjmuje robotnik pracujący na danej maszynie, brygadzysta lub majster.



Rys. 6. Szafa na wyposażenia.

Przy przechowywaniu wyposażenia w szafach przestrzegamy z reguły łączenia w jedną grupę wyposażenia przeznaczonego do tej samej maszyny lub do kilku maszyn jednakowego bądź też zbliżonego typu. Nie ma żadnej potrzeby stosowania tej zasady w magazynach wyposażenia, a nawet istnieją względy przemawiające za przechowywaniem w ramach pewnego porządku, przyjętego w danym magazynie, nie zaś grupami wg typów maszyn. Tak więc jest ze wszech miar korzystne, aby duże i ciężkie pozycje wyposażenia spoczywały na dolnych półkach regałów lub wprost na ziemi, podczas kiedy pozycje mniejsze i drobne należy układać na półkach średnich i wyższych. Duże korzyści daje również przechowywanie części wg typów, przez wydzielenie w magazynie grup pewnych części, jak np. trzpienie do różnych maszyn, tarcze pasowe i in.

Założenie kartoteki, która stanowi zawsze pierwszy czynnik przy wprowadzaniu porządku w magazynie, pozwoli na odnalezienie bez trudu każdej części. Zamiast grupowania razem wyposażenia pewnej maszyny ograniczymy się w takim przypadku do grupowania razem kart kartoteki, uzyskując w ten spo-

sób przejrzystość w układzie magazynu, pozornie zagubioną przez pomieszczenie ze sobą wyposażenia różnych maszyn.

2. Przechowywanie części zamiennych

Podobnie jak bazą dla pozycji wyposażenia jest magazyn wyposażenia, tak samo bazą dla części zamiennych będzie magazyn tych części. Części wyposażenia, będące na stanie magazynu, nie koniecznie, jak wiemy, muszą znajdować się w magazynie. To samo dotyczy również części zamiennych, których kartoteka znajduje się w magazynie. W przeciwieństwie do wyposażenia, którego znaczna część przebywa z reguły w warsztacie, części zamienne znajdujemy na warsztacie rzadziej. Przypadki takie zajdą, gdy uznamy za pożądane postawienie pewnego kompletu części zamiennych do dyspozycji brygad, sprawujących opiekę nad maszynami pewnego warsztatu.

W znacznej części przypadków magazyn części zamiennych będzie połączony z magazynem wyposażenia. Pod względem sposobu przechowywania, części zamienne nie różnią się od wyposażenia, nie będą one więc układane wg typów maszyn, a wg zasad porządkowych, podyktowanych racjonalnym wykorzystaniem sprzętu i pomieszczenia magazynowego. Sprawy te zostały już omówione w poprzednim rozdziale.

3. Wypożyczalnia

Wskazane jest, aby zakłady większe, rozporządzające odpowiednim pomieszczeniem, utworzyły specjalne wypożyczalnie dla wydziałów remontowych. Jeżeli jest to niemożliwe ze względu na brak miejsca bądź też niecelowe z uwagi na niedostateczną wielkość zakładu, wówczas narzędzia wydziału remontowego mogą być przechowywane w wypożyczalni ogólnej. W tym ostatnim przypadku kierownictwo wypożyczalni powinno wyodrębnić specjalne narzędzia remontowe, niekoniecznie jednak przez wydzielenie odrębnego miejsca w magazynie. Wystarczy to uczynić przez uczynienie specjalnych znaków na kartach odpowiednich pozycji i na półkach, na których są one przechowywane. Narzędzia takie są przeznaczone jedynie dla pracowników wydziału remontowego.

Zakończenie

W artykule powyższym przedstawiono zasady, dotyczące organizacji wydziału remontowego, poruszając również sprawy dotyczące zadań głównego mechanika w tym zakresie, w jakim wiążą się one z działalnością remontową. Przy omawianiu tych spraw oparto się w zasadzie na obowiązujących przepisach i instrukcjach, obok tego jednak artykuł jest wyrazem poglądów autora na niektóre sprawy, ujmowane jego zdaniem niewłaściwie bądź też dotychczas nie ujęte w formę obowiązujących przepisów. Do spraw tych należy przede wszystkim paszportyzacja maszyn.

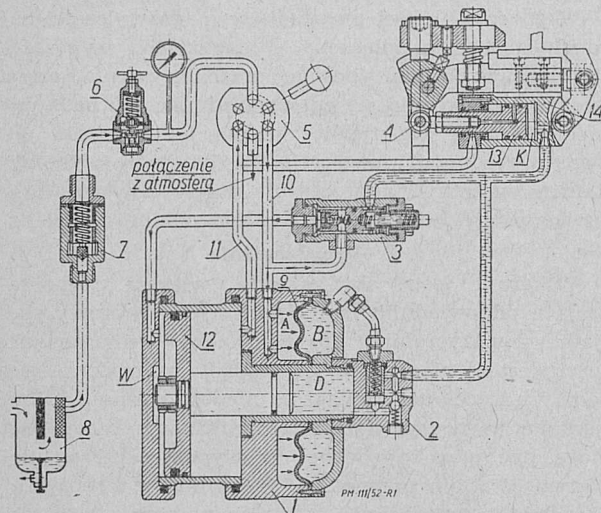
Zadaniem artykułu jest przedstawienie, jak powinna wyglądać organizacyjna struktura wydziałów remontowych. Otrzymujemy w ten sposób jakby fotografię organizacji tych wydziałów i ich zadań, nie dowiadujemy się natomiast, w jaki sposób wykonanie tych zadań ma być zapewnione. Wiemy, że podstawą wykonania jakichkolwiek zadań powinno być racjonalne planowanie, dlatego więc dla wyczerpania powyższego tematu konieczne jest jeszcze omówienie zasad planowania prac remontowych. Temat ten zostanie poruszony w oddzielnym artykule.

Przegląd prasy technicznej

PNEUMATYCZNO-HYDRAULICZNE NAPĘDY DLA OSPRZĘTU OBRABIAREK

Zastosowanie uchwytów pneumatycznych w obrabiarkach ograniczone jest wielkością siły zacisku, która zależy od zwykle niewysokiego ciśnienia w sieci. Zastosowanie hydraulicznych uchwytów, dających znacznie większą siłę zacisku, powoduje konieczność urządzenia całej sieci hydraulicznej wraz ze specjalną stacją pomp.

Osprzęt pneumatyczno-hydrauliczny, opisany poniżej, pracuje od normalnej sieci powietrznej, zwiększając dzięki urządzeniu hydraulicznemu siłę zacisku do potrzebnej wielkości. O celowości zastosowania tych urządzeń każdorazowo decydować powinny wymagania produkcji. Na rys. 1 pokazany jest schemat uchwytu pneumatyczno-hydraulicznego.

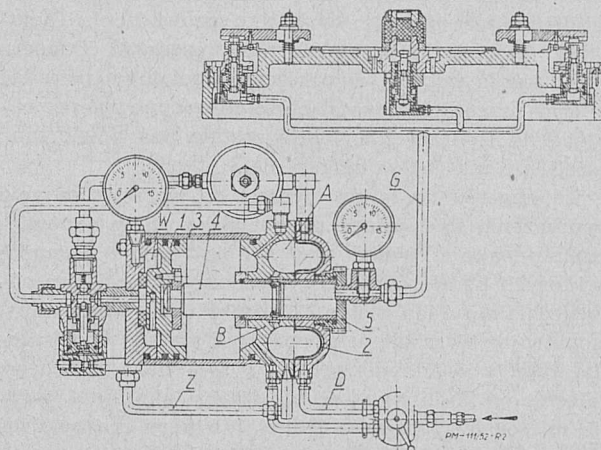


Rys. 1. Schemat uchwytu pneumatyczno-hydraulicznego; 1 — kadłub urządzenia, 2 — zawór rozdzielczy, 3 — zawór sterujący, 4 — system zaciskowy uchwytu, 5 — zawór wpustowy, 6 — zawór redukcyjny, 7 — zawór zwrotny, 8 — odwadniacz powietrza, 9 — przepona, 10, 11 — przewody powietrzne, 12 — tłok części pneumatycznej, 13 — tłok uchwytu mocującego, 14 — cylinder, 15, 16 — przewody oleju.

Zasada działania polega na tym, że rozruch i początkowe uchwycenie zaciskanego przedmiotu następuje po niskim ciśnieniu płynu wypchanego z komory B za pośrednictwem gumowej przepony 9, przez sprężone powietrze, doprowadzone do komory A przez odpowiednie połączenie przewodów. Olej z komory B przez rurki 16 i 15 dostaje się do komory K w cylindrze 14 i uruchamia zaciski uchwytu. W miarę narastania opór i ciśnienie oleju wzrasta i osiąga ciśnienie powietrza w sieci, wtedy zaś tłoczek zaworu sterującego 3 przesuwają się i łączy komorę W z siecią sprężonego powietrza. Ciśnienie powietrza uruchamia pompę nurnikową, która zwiększa ciśnienie w komorze D, powodując nacisk tłoczka zaworu 2 na sprężynę, otwierając zawór i połączenie komory D przez rurkę 15 z komorą K. Jednocześnie komora B wyłącza się. Od tego momentu zaczyna działać na tłok 13 w cylindrze 14, a więc na system zaciskowy uchwytu, wysokie ciśnienie, dostateczne dla utrzymania w uchwycie obrabianego przedmiotu.

Według wyżej podanej zasady opracowano 5 prototypów, które poddano próbom. Jako oleju użyto olej wrzecionowy. Wyjściowe ciśnienie w sieci powietrznej przyjęto 6 kG/cm², ciśnienie w hydraulicznej części roboczej 100 kG/cm². Szybkość działania: 15 do 20 podwójnych cykli na minutę. Przy próbach aparaty wytrzymały wysokie ciśnienie w stanie zamkniętym przez czas od 1 sek do 8 godzin. Próby na zużycie wykazały do 75000 podwójnych cykli bez specjalnych uszkodzeń.

Ciśnienie sprężonego powietrza w sieci wahało się od 4 do 7 kG/cm² i odpowiednio do tego ciśnienie w oleju wynosiło od 64 do 112 kG/cm². Do zalet opisanego urządzenia należy kompletny rozdział części pneumatycznej od hydraulicznej, co gwarantuje uniknięcie poduszek powietrznych oraz utleniania i zanieczyszczania się oleju.

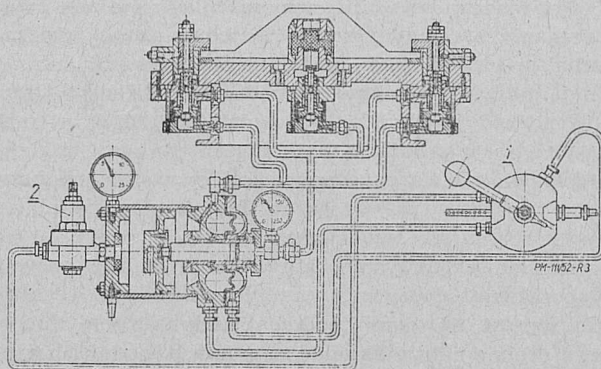


Rys. 2. Schemat uchwytu pneumatyczno-hydraulicznego typu A.

Przeprowadzone próby na prototypach wzmacniaczy ciśnienia pozwoliły na wprowadzenie uproszczeń konstrukcyjnych, zastosowanych w podanych na rys. 2 i 3 typach wzmacniaczy A i B. Oba typy różnią się od poprzednio opisanego usunięciem zaworu rozdzielczego (oznaczonego na rys. 1 numerem 2), przy czym typ B w odróżnieniu od A nie posiada również zaworu sterującego (oznaczonego na rys. 1 numerem 3). Dają one ciśnienie od 16 do 80 kG/cm², co całkowicie wystarcza w praktyce.

Zasada działania wzmacniacza typu A (rys. 2) jest następująca:

Dosunięcie zacisków do przedmiotu. Olej z komory A przez otwory B, pod wpływem ciśnienia powietrza na gumową przeponę 2 — jest podawany rurką G do cylindra roboczego, uruchamiającego zaciski. Na tym kończy się cykl pracy niskim ciśnieniem.



Rys. 3. Schemat uchwytu pneumatyczno-hydraulicznego typu B.

Zacisk przedmiotu. Po usunięciu zacisków do przedmiotu zawór sterujący 2, działający pod wpływem oleju tłoczonego z komory A rurką Z — przepuszcza sprężone powietrze do komory W cylindra 3, przesuwając tłok 1 z nurnikiem 4, zamykając otwór B i ściskając olej w komorze 5, powodując wzrost ciśnienia i ostateczne zaciśnięcie uchwytu.

Zwolnienie nacisku uchwytu następuje przez połączenie części pneumatycznej z atmosferą; olej w roboczych cylindrach zacisków powraca wtedy dzięki

naciskowi sprężyn do komory A. Sprężyny, jak wykazała praktyka, powinny dać ciśnienie 1 do 1,5 kg/cm²

Na rys. 3 podany jest schemat wzmacniacza ciśnienia podwójnego działania typu B. Typ ten nie posiada zaworu sterującego, zamiast którego przebieg od pierwszego cyklu (dosunięcia zacisków do przedmiotu) do drugiego (zacisku przedmiotu) osiąga się przez ręczne przestawienie rączki zaworu rozdzielczego 1. Ciśnienie robocze w części hydraulicznej regulowane jest pośrednio przez zawór redukcyjny 2, regulujący ciśnienie sprężonego powietrza.

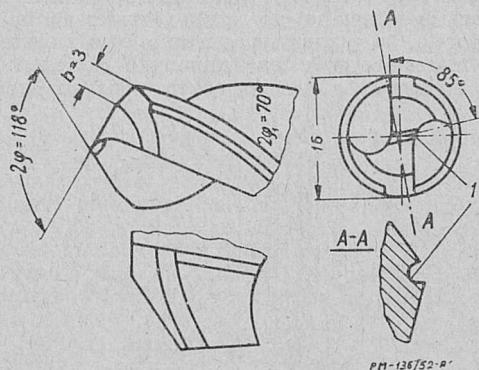
(Stanki i instrument nr 3/52)

W. L.

SZEROKO STOSOWAĆ SZYBKOŚCIOWE WIERCENIE

Szybkościowe skrawanie stosowane przy toczeniu i frezowaniu dało już swój efekt gospodarczy. Należy się spodziewać, że i wiercenie szybkościowe również da analogiczne rezultaty, gdyż jak wiadomo w fabrykach metalowych operacje wiercenia i nawiercania są bardzo liczne. Autor artykułu, wiertacz Środkowo-Wożańskiej fabryki budowy obrabiarek, dzieli się swymi doświadczeniami z tej dziedziny.

Pracuje on na wiertarce promieniowej o mocy 20 kW i maksymalnej ilości obr/min 1200, na której wykonuje otwory (2 i 3 klasy dokładności) w korpusie skrzynki biegów zamocowanej w obrotowym przyrządzie wiertniczym. Na operacjach tych pracuje on od 1947 r. i przez opanowanie obrabiarki oraz narzędzia osiąga coraz większą wydajność pracy ulepsząc przy tym proces technologiczny.



Rys. 1. Wiertło kręte (Ø 16 mm) ze stali szybko tnącej do pracy w żeliwie. 1 — żłobek szerokości 3 mm i głębokości 2 mm.

„Zastosowanie podnośnika o udźwigu 70 kG pozwoliło mi osiągnąć rekordową wówczas wydajność 12 korpusów skrzynki biegów na 1 zmianę.

Od 1948 r. zacząłem stosować wiertła z nakładkami z węglików spiekanych i to pozwoliło mi przejść na skrawanie szybkościowe. Otrzymane wyniki przekraczały wyznaczone normy przeciętnie 1,5 raza. Np. biorąc pod uwagę, że wiertło pracuje zaledwie 0,5 min i w okresie zamocowywania skrzynki ma czas na ochłodzenie się, wierciłem przy 1200 obr/min otwory Ø 16 mm przy posuwie $s = 0,43$ mm/obr i przy 368 obr/min — otwory Ø 28 mm przy posuwie $s = 1,44$ mm/obr.

Wiertła dla podniesienia trwałości były obustronnie zataczane. Trwałość ich podniosła się do 1,5 ÷ 2 godzin.

Zamiast wiertel krętych zastosowaliśmy wiertła żłobkowe proste — łatwiejsze w produkcji, a nie ustępujące w pracy wiertłom krętym.

Prof. I. I. Siemieczko opisał konstrukcję wiertel z wstawianymi 2 płytkami z węglików spiekanych, tak umieszczonymi, że tworzą one jak gdyby widły. Wiertła takie dały dobre rezultaty w praktyce. Wpadłem więc na pomysł, ażeby wyźłobić krawędź tnącą wiertła, jak to pokazano na rys. 1, i prosić Instytut Naukowy w Kujbyszewie o przeprowadzenie prób. Wyniki ich podano w tablicy I. Jak widać próby te wypadły dodatnio; — przy wierceniu w żeliwie można było zwiększyć szybkość skrawania, zmniejszyć na-

cisk wzdłuż osi wiertła i pracować na obrabiarkach o mniejszej mocy.

Doświadczenia z nawiertakami z wstawionymi płytkami z węglików dały również dobre wyniki.

TABLICA I.

Posuw mm/obr	Ilość obr/min	Wiertło ze zwykłą krawędzią tnącą		Wiertło z krawędzią tnącą żłobkową	
		nacisk osiowy w kG	moment skręcający w kGm	nacisk osiowy w kG	moment skręcający w kGm
0,23	185	130	1,15	30	0,8
0,3	185	175	1,4	45	0,95
0,38	185	235	1,7	65	1,0
0,23	305	130	1,15	45	0,7
0,3	305	175	1,4	65	0,85
0,38	305	235	1,7	120	1,2
0,23	475	80	1,4	45	0,7
0,3	475	100	1,15	65	0,8
0,38	475	130	1,4	75	1,07

Jednocześnie starałem się ulepszyć proces technologiczny przez skrócenie czasów ręcznych oraz czasu poświęcanego na czynności pomocnicze.

Jako ostateczny wynik opisanych usprawnień osiągnąłem oszczędność w czasie 2,9 min przy każdej skrzynce biegów i doszedłem do produkcji 17 skrzynek na 1 zmianę.

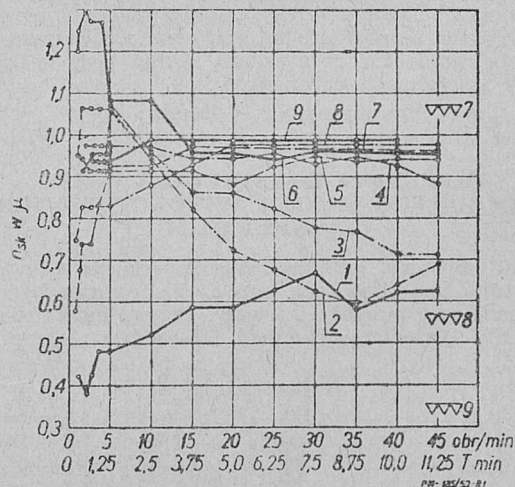
(Wiernik maszynostrojnia nr. 3/52. str. 42)

W. L.

ZALEŻNOŚĆ GŁADKOŚCI POWIERZCHNI SZLIFOWANYCH OD SPOSOBU OBCIĄGANIA TARCZ SZLIFIERSKICH

Jak wykazała praktyka, gładkość powierzchni szlifowanych w znacznym stopniu zależy od sposobu obciążania tarcz szlifierskich. Współzależność ta została zbadana przy najrozmaitszych posuwach i ilościach przejść narzędzia obciążającego, przy szlifowaniu części stalowych, hartowanych ($H_{RC} = 50 \div 54$). Do szlifowania użyto tarczy szlifierskiej o wymiarach $D = 300$ mm, $H = 40$ mm; przy $v_{tarczy} = 25$ m/sek; $v_{przedm.} = 30$ m/min.; $g = 0,01$ mm/podw. skok, $s = 0,3$ H = 12 mm/obr.

Jako chłodziwa użyto 2% roztworu sody kalcynowanej. Pomiary gładkości szlifowanej powierzchni (h_{sk}) przeprowadzono przyrządem elektrodynamicznym typu KW4.



Rys. 1. Zależność h_{sk} od parametrów obciążania tarczy szlifierskiej.

Wstępne badania dowiodły, że dostateczną gładkość powierzchni stalowych części hartowanych otrzymuje się po 30 ÷ 40 podwójnych przejściach, co odpowiada 37 ÷ 50% czasu życia tarczy. W związku z tym przyjęto dla każdego doświadczenia 40 podwójnych przejść. Na rys. 1 przedstawiono krzywe zależ-

ności gładkości powierzchni szlifowanej h_{sk} od sposobu obciągania tarczy, a mianowicie zależność od podłużnego posuwu przyrządu obciągającego (krzywe 1, 2, 3). Jak widać, optymalnym posuwem narzędzia obciągającego jest $s = 0,2$ m/min (krzywa 1). Przy tym posuwie otrzymuje się najdokładniejsze odnowienie powierzchni tarczy szlifierskiej.

Zależność h_{sk} od posuwu poprzecznego przedstawiają krzywe 3, 5, 6. Z doświadczeń wynika, że optymalnym posuwem poprzecznym jest $g = 0,05$ mm. Przy $g = 0,075$ mm (krzywa 6) gładkość szlifowanej powierzchni znacznie się obniża wskutek zbyt dużego przekroju warstwy zdejmowanej przy obciąganiu, w wyniku czego następuje odpychanie przyrządu obciągającego. Z drugiej strony przy zbyt małym posuwie $g = 0,025$ mm (krzywa 5), gładkość powierzchni szlifowanej też się obniża, gdyż odnowienie powierzchni tarczy jest niedostateczne.

Zależność h_{sk} od ilości przejść podają krzywe 3, 4, 7, 9. Z przeprowadzonych prób wynika, iż najlepsze wyniki daje ilość przejść $z = 4$ (krzywa 3). Przy większej ilości przejść (6 lub 8) gładkość powierzchni pogarsza się wskutek bardziej intensywnego rozdrabniania ostrych ziaren, znajdujących się poniżej ziaren tępych, usuniętych poprzednio. Również przy mniejszej ilości przejść, np. $z = 2$, otrzymujemy gorsze wyniki wskutek niepełnego usunięcia warstwy stępionych ziaren.

Zależność h_{sk} od kombinowanego poprzecznego posuwu badana była przy różnych kombinacjach posuwu poprzecznego i ilości przejść, jednak nie otrzymano wyników pozytywnych, a więc kombinowany posuw nie dał poprawy gładkości powierzchni i z tego względu nie zaleca się go stosować.

Zależność h_{sk} od kombinowanego posuwu podłużnego i poprzecznego: przeprowadzone w tej mierze doświadczenia wykazały, iż metoda ta również nie zapewnia poprawy gładkości szlifowanej powierzchni.

Zależność h_{sk} od posuwu poprzecznego, jednakowego dla obu stron tarczy, była również badana, jednak okazało się, iż prowadziło to do otrzymania powierzchni gorszej jakości niż w przypadku obciągania tarczy tylko z jednej strony.

Zależność h_{sk} od kombinowanego posuwu podłużnego i poprzecznego, jednakowego dla obu stron tarczy: doświadczenia wykazały, że i w tym przypadku gładkość powierzchni szlifowanej jest znacznie gorsza, aniżeli w analogicznym doświadczeniu z tarczą obciąganą tylko z jednej strony.

Konkluzja: przeprowadzone doświadczenia pozwalają na wyciągnięcie wniosku, iż najkorzystniejszym sposobem obciągania tarczy, zapewniającym otrzymanie najgładszej powierzchni szlifowanego przedmiotu, jest obciąganie tarczy z jednej strony przy następujących wartościach parametrów:

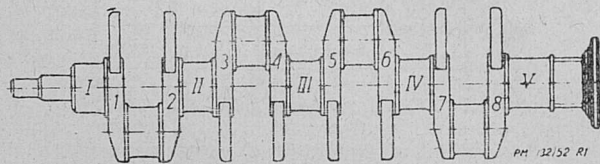
$$s = 0,2 \text{ m/min}; g = 0,05 \text{ mm}; z = 4.$$

(Więstnik Maszynostrojnia 1952/5, s. 30).

W. L.

ULEPSZONA KONSTRUKCJA WAŁU KORBOWEGO SILNIKA WYSOKOPRĘŻNEGO CIĄGNIKA DT-54

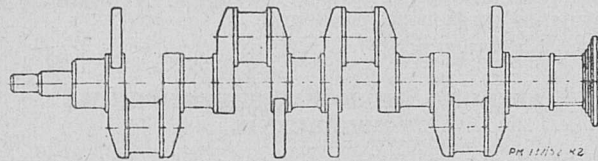
Wał korbowy silnika wysokoprężnego ciągnika jest jedną z zasadniczych jego części i winien być odpowiednio wytrzymały i trwały. Pierwotna konstrukcja wału korbowego ciągnika DT-54 (rys. 1) nie od-



Rys. 1

powiadała wyżej wymienionym warunkom i Stalin-gradzka Fabryka Ciągników dokonała kilku ulepszeń konstrukcyjnych, które, jak się okazało, dały dobre wyniki.

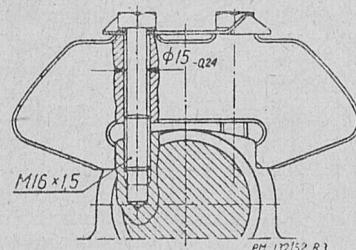
Sprawa dotyczyła dwóch zagadnień: pierwszym był dobór racjonalnej liczby przeciwcieżarów w wału. Przeciwcieżary oznaczone 2, 3, 6 i 7 nie wpływają w sposób zasadniczy na obciążenie łożysk głównych, gdyż siły odśrodkowe od szyjek 2 i 3 oraz 6 i 7 równoważą się wzajemnie. Biorąc to pod uwagę można usunąć przeciwcieżary 2, 3, 6 i 7 i w ten sposób uprościć konstrukcję wału. Nowe wykonanie wału przedstawia rys. 2.



Rys. 2

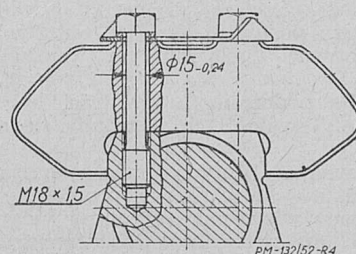
Średni nacisk jednostkowy (obliczeniowy) zwiększa się o $3,4 \text{ kg/cm}^2$ przy wale z czterema przeciwcieżarami w porównaniu z wałem o ośmiu przeciwcieżarach. Próby przeprowadzone w ciągu 2000 godzin potwierdziły powyższe obliczenie. Również ścieralność panewek głównych łożysk wału w ciągu 2115 godzin utrzymała się w dopuszczalnych granicach.

Drugim zagadnieniem do rozwiązania była sprawa ulepszenia dotychczas stosowanej konstrukcji mocowania przeciwcieżarów na wale (rys. 3). W wyniku przeglądu większej ilości silników stwierdzono zjawisko urywania się sworzni gwintowanych, mocujących przeciwcieżary, przy czym zauważono, że pęknięcie zachodziło zawsze w części gwintowanej sworznia. Powierzchnia złomu wykazywała, że przyczyną urwania było zawsze zmęczenie materiału wskutek zmiennych obciążeń zginających sworznie, a wynikających z drgań skrętnych wału.



Rys. 3

W celu zwiększenia pewności zamocowania zastosowano szereg środków. Przede wszystkim zamieniono gwint nacinany na walcowany, następnie powiększono promień zaokrąglenia wewnętrznego wierzchołka profilu gwintu do $r = 0,25$ mm. Dalej zwrócono uwagę na bardziej staranne wykonanie powierzchni styku wału z przeciwcieżarem oraz na odpowiednie dokręcanie śrub w czasie montażu, dla otrzymania właściwej wielkości naprężeń wstępnych.



Rys. 4

W wyniku wprowadzenia powyższych zmian, ilość reklamacji z tytułu urywania się sworzni przeciwcieżarów znacznie się obniżyła, jednak defekt ten nie został całkowicie zlikwidowany. Należało szukać nowych rozwiązań konstrukcyjnych i ostatecznie zastosowano konstrukcję pokazaną na rys. 4.

Jak widać z rysunku, użyto tutaj sworznia, którego średnica części gładkiej jest mniejsza od średnicy rdzenia gwintu. Zachowano poprzednią wielkość siły zacisku śruby, dochodzącą do $70 \div 80\%$ siły, odpowiadającej granicy płynności materiału sworznia, natomiast średnicę zewnętrzną gwintu powiększono z 16 do 18 mm, przy zachowaniu bez zmiany średnicy gładkiej części sworznia (15 mm). Cała część gwintowana sworznia jest wkręcona w gniazdo. Odległość środka ciężkości przeciwcieżaru od powierzchni oporowych zmniejszono z 46 do 24 mm, co dało zmniejszenie momentów gnących 1,92 razy.

Następnie wykonano szereg prób laboratoryjnych ze starą i nową konstrukcją mocowania przeciwcieżarów, przy użyciu specjalnej maszyny, dającej 1000 drgań na minutę. Obciążenie, przykładane w środku ciężkości przeciwcieżarów, wynosiło max 1500 kG i minimum 500 kG, co jednak nie wywołało uszkodzeń. Wobec tego podniesiono obciążenie do wartości max. 2500 kG i min. 700 kG. Wyniki prób ze starą i nową konstrukcją wykazały, że nowa konstrukcja jest znacznie lepsza od dawnej, toteż po dodatkowych próbach, dokonanych w warunkach eksploatacyjnych, nowa konstrukcja wprowadzona została w szeregu fabryk ciągników.

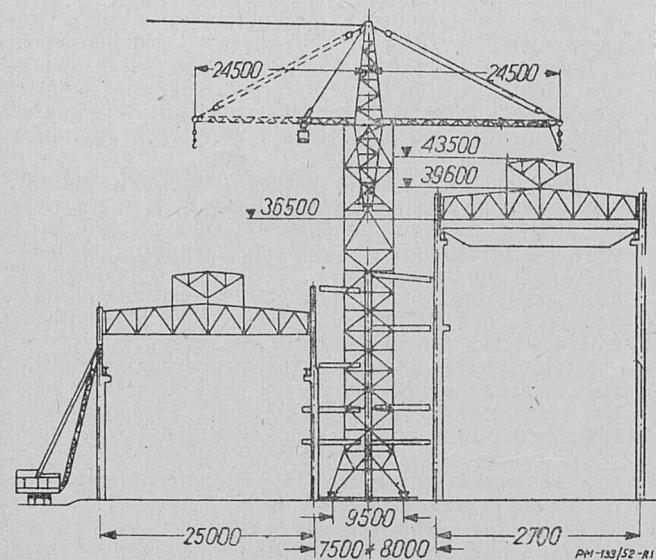
W. L.

(Awtomobilnaja i traktornaja promyslelnost, 2/52, str. 7)

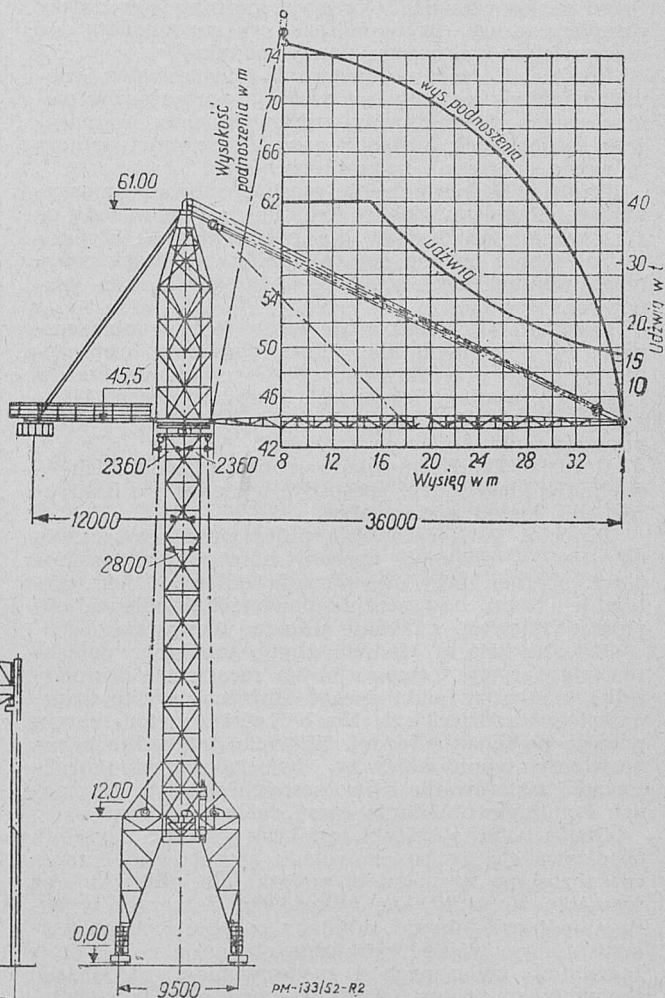
NOWY TYP ŻURAWIA WIEŻOWEGO NOŚNOŚCI 40 t

W związku z dużą wysokością kotłowni elektrowni ciepłych oraz rozległością innych hal elektrowni, od urządzeń do montażu konstrukcji stalowych elektrowni wymaga się dużych wysokości podnoszenia i zasięgu działania. Doświadczenie wykazało, że najbardziej celowe jest użycie żurawi wieżowych, które mogą łatwo przesunąć się na szynach i posiadają wysoko umieszczone ramie o dużym promieniu działania i pełnej swobodzie obrotu.

Opisany poniżej żuraw stosowany przy montażu konstrukcji stalowych wielu elektrowni ma nośność 25 t i największy promień działania 24,5 m. Ponieważ zasięg ten nie pokrywa pełnej rozpiętości dużych hal (patrz rys. 1), więc do montażu zewnętrznych elewacji trzeba użyć urządzeń dźwigowych np. żurawi kolejowych lub gąsienicowych, ew. z przedłużonymi wysięgnikami.



Rys. 1



Rys. 2

wych lub gąsienicowych, ew. z przedłużonymi wysięgnikami.

Dla uniknięcia tego rodzaju komplikacji opracowano projekt nowego żurawia o nośności 40 t i promieniu działania powiększonym do 36 m (rys. 2). Charakterystycznymi cechami wspomnianego żurawia są:

1) Podstawa o dużej szerokości, zapewniająca dobrą stateczność żurawia.

2) Niewielkie wymiary części wieży, pozwalające na ich dogodny transport.

3) Obrotowa wieża, do której zamocowane są ramie i przeciwcieżar.

Obrotowa część żurawia oparta jest na wierzchołku słupa wieży na kulistym czopie, na dole zaś wspiera się za pośrednictwem 4 poziomych wałków na tarczy oporowej.

Żuraw wyposażony jest w 2 wciągarki o udźwigu 5 t, służące do podnoszenia ciężarów oraz w jedną wciągarkę o takim samym udźwigu, przeznaczoną do podnoszenia ramienia. Do obracania żurawia służy oddzielna wciągarka o udźwigu 12 t. Szybkość jazdy żurawia wynosi 8 m/min. Żuraw oparty jest na 4 wózkach 4-kołowych (koła ϕ 750 mm), z których dwa są napędzane silnikami elektrycznymi (2×5 kW).

Montaż żurawia odbywa się drogą dobudowywania kolejnych sekcji od spodu. Rozmiary jego pozwalają na łatwe i dogodne przeprowadzanie montażu największych spotykanych hal elektrowni. Udźwig 15 t, odpowiadający największemu wysięgowi robocznemu (36 m), umożliwia podnoszenie różnych części konstrukcji stalowej, jak słupów, dźwigarów itp. Powięks-

szona nośność żurawia (40 t) w obszarze wysięgu od $8 \div 15$ m może być wyzyskana do podnoszenia ciężkich części i zespołów wyposażenia technicznego elektrowni, jak np. suwnic, kotłów, turbin itd.

J. St. K.

(Elektriceskijes tancji 1952/5 str. 53).

Bibliografia

Inż. S. Russian — NORMOWANIE TECHNICZNE W ODLEWNICTWIE — Tłumaczył z ros. prof. inż. Michał Skarbiński. Format B5, stron 169, rysunków 63, tablic 91, PWT, Warszawa 1952.

Książka *Russiana*, która ukazała się niedawno, jest pierwszą książką w języku polskim traktującą o normowaniu robót odlewniczych. Książka jest napisana dla techników normowania pracy i mistrzów odlewniczych, a więc w sposób przystępny i łatwy. Do czasu ukazania się podręczników na właściwym poziomie może ona służyć jako książka do nauki dla uczniów odlewniczych szkół licealnych. Będzie ona stanowiła również pożyteczny materiał dla techników i inżynierów odlewniczych.

Książka jest podzielona na 5 rozdziałów oraz jest poprzedzona wstępem.

Wstęp. Autor omawia źródła, z których czerpał dane doświadczalne. Ostrzega przy tym przed bezkrytycznym przenoszeniem danych liczbowych uzyskanych w jednej odlewni do innych zakładów pracy. Normatywy podane w książce odpowiadają określone-
mu poziomowi organizacyjnemu i technicznemu tych odlewni, na których doświadczeniu zostały oparte. Przed zastosowaniem w praktyce normatywów należy sprawdzić drogą chronometrażu, czy odpowiadają one rzeczywistym warunkom danej produkcji.

Rozdział I. Zasady opracowania normatywów. Omówiono metody normowania według: normatywów elementarnych, normatywów grupowych oraz normatywów zespołowych, następnie zanalizowano metodę normowania opartą na badaniu ruchów.

Rozdział II. Normowanie czasu formowania maszynowego. Przedstawiono w krótkim zarysie metodę opracowania normatywów dla poszczególnych czynności, następnie podano sposoby obliczania czasu roboczego według normatywów elementarnych oraz grupowych.

Rozdział III. Normowanie czasu formowania ręcznego. Po omówieniu klasyfikacji sposobów formowania ręcznego przedstawiono sposób obliczania czasów roboczych według: czynności, grup czynności i zespołów czynności. Na zakończenie opisano projekt przyrządu ułatwiającego rachunek.

Rozdział IV. Normowanie robót rdzeniarskich — obejmuje klasyfikację sposobów wykonania rdzeni oraz opis metod normowania.

Rozdział V. Normowanie pracy przy oczyszczaniu odlewów — obejmuje sposoby normowania zasadniczych operacji przy oczyszczaniu odlewów, jak: wybijanie rdzeni, oczyszczanie powierzchni odlewu, obcinanie zalewek, usuwanie układu wlewowego.

Usterkę książki stanowi zbyt ogólnikowe potraktowanie sprawy formowania na maszynach formierskich, na co zwróciła uwagę również redakcja wydawnictwa radzieckiego. Nie omówiono metod maszynowego wykonania rdzeni. W wielu przypadkach, np. przy oczyszczaniu odlewów, zbyt ogólnikowo potraktowano zastosowanie nowoczesnych maszyn i narzędzi. Pominęto obliczanie czasu zalewania form.

Drugą usterką książki jest brak syntezy. Czytelnik spodziewa się, że po omówieniu sposobów obliczania czasu zostaną wyciągnięte wnioski dla praktyki oraz wyraźnie sformułowane wskazówki, dotyczące wyboru najodpowiedniejszej odmiany procesu technologicznego. Normowanie techniczne obejmuje cały zakres zagadnień związanych z zastosowaniem najbardziej racjonalnego procesu produkcyjnego oraz powiększeniem wydajności pracy, a nie ogranicza się tylko do obliczania czasów roboczych.

Przy obliczaniu czasów na podstawie tablic podanych w książce mogą wyniknąć duże trudności wskutek niedość ścisłego sformułowania zakresu stosowania tablic oraz braku niektórych danych. Brak jest na przykład tablicy dotyczącej czasu składania form wykonanych w ręcznych skrzynkach formierskich. W wielu przypadkach mogą zachodzić wątpliwości, czy tablice odnoszą się do wlewów żeliwnych czy staliw-

nych. Powyższe niedociągnięcia poważnie obniżają wartość książki jako poradnika dla kalkulatorów.

Dane, na podstawie których oblicza się normy czasu roboczego, podano w postaci tablic liczbowych. Wydaje się, że książka dużo zyskałaby, gdyby przynajmniej część tablic zastąpiono wykresami. W ten sposób uniknęłoby się żmudnego rachunku przy interpolowaniu danych oraz uzyskałoby się jaśniejszy pogląd na prawo zmienności czasu roboczego w zależności od zmiennych parametrów.

Słownictwo w wydaniu radzieckim nie całkowicie zgadza się z terminologią stosowaną w klasycznej literaturze radzieckiej w dziedzinie normowania, skąd wynikły pewne trudności przy tłumaczeniu. Słownictwo odlewnicze uzgodniono w tłumaczeniu z projektem słownika opracowanego przez prof. K. Gierdziewskiego, a następnie przejrzanego i uzupełnionego przez Komisję Słownictwa Odlewniczego PKN. Słownictwo z dziedziny normowania pracy jest zgodne z terminologią stosowaną w instrukcjach PKPG oraz wydawnictwach PWT.

Szata graficzna książki, dobór czcionek i druk nie pozostawiają nic do życzenia.

Książka *Russiana*, pomimo poważnych usterek, znajdzie niewątpliwie zastosowanie jako książka do nauki oraz, do czasu ukazania się bardziej zupełnych prac — jako poradnik z dziedziny technicznego normowania robót odlewniczych.

M. Sk.

B. Makarewicz, W. Michejew, W. Tychwiński — REGENERACJA NARZĘDZI SKRAWAJĄCYCH — tłum. z ros. mgr inż. Wacław Ostrowski — Format B5, str. 186, rys. 14, tablic 22. PWT, Warszawa 1951.

Jednym ze sposobów zmniejszenia rozchodu deficytowych dodatków stopowych, stosowanych przy produkcji narzędzi skrawających, jest regeneracja czyli całkowite względnie częściowe odnowienie tych narzędzi, z chwilą ich zużycia lub uszkodzenia. Dlatego też z uznaniem należy powitać ukazanie się książki, która przez podane w niej wiadomości umożliwi w wielu zakładach przemysłowych wprowadzenie oszczędnej i racjonalnej gospodarki narzędziami.

Rozdział I-szy wymienionej książki podaje klasyfikację zużycia narzędzi i podział regeneracji na cztery zasadnicze metody: 1. Regeneracja narzędzi z odtworzeniem wszystkich wymiarów rysunkowych; 2. Regeneracja narzędzi z odtworzeniem tylko wymiarów części pracującej; 3. Przeróbka na inny wymiar tego samego typu; 4. Przeróbka zużytego narzędzia na inne narzędzie lub na pewne części tego lub innego typu narzędzia.

Rozdział II-gi ujmuje bardzo różnorodne sposoby regeneracji w sześć grup zasadniczych, a mianowicie: a) obróbka mechaniczna, b) obróbka plastyczna, c) spawanie i napawanie, d) obróbka chemiczna, e) metalizacja, f) obróbka cieplna. W oparciu o podany podział procesów technologicznych regeneracji, autorzy podają tablicę ułatwiającą wybór tych procesów w zależności od rodzaju zużycia narzędzi.

Zamieszczone w książce plany operacyjne regeneracji narzędzi skrawających jak noże tokarskie, wiertła, rozwiertarki, frezy, gwintowniki, narzynki, przeciągacze i pilniki obejmują operacje związane z przyjętym procesem technologicznym, ułożone w ten sposób, że można je odnieść do narzędzi danego typu o różnych wymiarach.

Plany operacyjne ujmują operacje obróbki mechanicznej z określeniem potrzebnych maszyn i urządzeń, przyrządów i narzędzi, norm czasowych, szkiców obróbki i grup robót. Nie zawierają one szczegółowego opisu takich operacji jak spawanie, napawanie, chromowanie itd. Uwzględniają one w swym układzie specjalny charakter robót regeneracyjnych oraz łączność narzędzi przeznaczonych do regeneracji z narzędziami, które otrzymujemy po regeneracji. Plany operacyjne obejmują zarówno regenerację części skrawającej jak i chwytowej narzędzia.

W dalszej części książki omawia proces technologiczny napawania narzędzi w miejscach zużytych lub uszkodzonych, przypawania zębów, krążków, korków itp. oraz zgrzewania z nowym materiałem, proces regeneracji narzędzi za pomocą obróbki chemicznej, obróbki cieplnej oraz przez metalizację.

W rozdziale III-cim autorzy omawiają organizację regeneracji narzędzi skrawających. W dużych zakładach należy tworzyć oddzielne warsztaty dla regeneracji narzędzi za pomocą obróbki mechanicznej. Obróbkę cieplną, chromowanie, metalizację i inne operacje specjalne wykonuje się w wydziałach posiadających potrzebne urządzenia. W zakładach średniej wielkości i małych regeneracja narzędzi należy do narzędziowni. Ze zużytych narzędzi należy wykonywać półwyroby, zwłaszcza należy używać i przerabiać odpadki stali szybko tnącej, stopowej i węglików spiekanych.

W dużych i średnich zakładach należy prowadzić prace doświadczalne nad nowymi procesami technologicznymi regeneracji narzędzi. Gospodarka w zakresie regeneracji narzędzi opiera się o następujące dane: 1) zatwierdzony spis narzędzi regenerowanych w zakładzie, 2) tablice — normy przechodzenia z jednego wymiaru narzędzia na inny lub na nowy rodzaj narzędzia, 3) rysunki narzędzi z podaniem wymiarów w wypadku regeneracji 4) karty typowych procesów technologicznych regeneracji, 5) warunki techniczne regeneracji narzędzi, 6) wskazówki efektu gospodarczego regeneracji.

Jako zasadnicze czynności organizacyjne książka przytacza: zbieranie zużytych narzędzi, ich sortowanie ze względu na materiał oraz przekazywanie do oddziału regeneracji.

Ze względu na kosztowny i cenny materiał powyższe czynności wymagają sporządzenia odpowiednich protokołów i kwitów zdawczo-odbiorczych. Dotyczy to szczególnie zużytych narzędzi z węglików spiekanych, ze stali szybko tnącej i zastępczej. Segregowanie narzędzi w wydziale regeneracji odbywa się według typów, wymiarów lub według rysunku oraz według rodzajów procesów technologicznych regeneracji. Ułatwiają je odpowiednie instrukcje i tablice. Książka przedstawia sposób przechowywania narzędzi przeznaczonych do regeneracji.

Planowanie regeneracji narzędzi odbywa się według metod małoseryjnej produkcji narzędzi. Do oceny wykonania planu narzędziowni liczy się regenerację na równi z produkcją narzędzi nowych. Przed dokonaniem zakupu nowych narzędzi należy badać możliwości pokrycia zapotrzebowania przez regenerację posiadanych narzędzi zużytych i uszkodzonych. W planie robót regeneracyjnych należy przyjmować rezerwę na roboty nie ujęte planem i awaryjne. Plan tych robót sporządza się na okres miesięczny, natomiast plan produkcji półwyrobów normalnych musi być związany z kwartalnym planem narzędziowni. Przy układaniu planu miesięcznego narzędziowni należy brać pod uwagę stale deficytowe i pokrywać ich zapotrzebowanie w pierwszym rzędzie z odpadków narzędzi.

Autorzy omawiają sposób wydawania zamówień na regenerację narzędzi oraz prace przygotowawcze, potrzebną dokumentację techniczną, rodzaje druków warsztatowych i ich obieg.

Ponadto książka zawiera praktyczne wskazówki odnośnie przechowywania i używania narzędzi regenerowanych oraz sprawozdawczości obejmującej gospodarkę omawianymi narzędziami.

Rozdział IV-ty jest poświęcony efektowi gospodarczemu regeneracji narzędzi, planowaniu tego efektu i obliczaniu wyników ekonomicznych regeneracji. Praktyka wielu zakładów wykazała, że koszty narzędzi regenerowanych są znacznie niższe w porównaniu z narzędziami nowymi, tak np. wiertła kręte z chwytem cylindrycznym i stożkowym o średnicy od 13 do 15 mm regenerowane dają oszczędność w kosztach od 25 ÷ 60%, zaś frezy nasadzone i trzpieniowe z chwytem stożkowym o średnicy 20 do 110 mm dają oszczędność od 30 ÷ 80%, z uwzględnieniem ich wydajności po regeneracji. Należy organizować systematyczną kontrolę osiąganych korzyści gospodarczych oraz stale

śledzić rozwój regeneracji w zakładzie. W tym celu należy planować efekt gospodarczy regeneracji, porównywać plan z wynikami rzeczywistymi oraz stosować środki prowadzące do maksymalnego rozwoju regeneracji narzędzi.

Ostatni rozdział V-ty omawia wymagania techniczne w stosunku do narzędzi regenerowanych dotyczące materiału, wymiarów i dopuszczalnych odchyłek, twardości, wyglądu zewnętrznego, cechowania i próby robotą. Rozdział ten podaje wymagania techniczne przyjęte dla werteł, rozwiertaków, gwintowników, narzynek okrągłych i pilników. Omawiana książka ujmuje w pewien system bardzo różnorodne zagadnienie regeneracji narzędzi skrawających, mające szczególne znaczenie w dużych i średnich zakładach przemysłu budowy maszyn.

Zawarte w niej plany operacyjne mają charakter typowy i mogą być stosowane do rozległej skali wymiarów narzędzi podobnego typu. Szczególną wartość przedstawia książka dla organizujących regenerację narzędzi skrawających w ujęciu seryjnym, zarówno ze względu na podawane przez autorów dane techniczne jak i ze względu na ujęcie niezwykle ważnej, ekonomicznej strony zagadnienia. Książka stanowi cenną pomoc w pracach związanych z planowaniem technologicznym i przygotowaniem seryjnej regeneracji narzędzi.

Nasuwa się zastrzeżenia odnośnie poprawności języka i słownictwa technicznego przyjętego w tłumaczeniu (np.: „zachowanie narzędzi wymiarów roboczych“, wanna stalowa zamiast wanna z blachy stalowej, „wyżarzanie według normalnych wymagań do stali szybko tnącej“, „zakończenie procesu sprawdza się oględzinami pilników i próbnym pilowaniem itp.)

Wykonanie Planu 6-letniego w wielu zakładach przemysłowych i gałęziach produkcji zależy od oszczędnej i racjonalnej gospodarki narzędziami, od zapewnienia ich dostatecznej ilości i jakości; od jak największego przedłużenia okresu ich użytkowania. Zupełnie słusznie książka poświęcona regeneracji narzędzi skrawających znalazła się w planie wydawniczym PWT, które nadało jej staranną szatę zewnętrzną.

Mgr inż. Marian Wakalski

Prof. dr inż. Bohdan Stefanowski — CHŁODNICZNO — wydanie trzecie. Format B5, stron 367. PWT, Warszawa 1952.

Krótki okres czasu, w ciągu którego zostało wyczerpane drugie wydanie książki z 1949 r. jest najlepszym dowodem z jednej strony poczytności dzieł prof. B. Stefanowskiego, z drugiej zaś niezaspokojonych ciągle potrzeb w zakresie polskiej literatury technicznej z dziedziny chłodnictwa.

Wydana po raz pierwszy w 1932 roku książka prof. B. Stefanowskiego była wówczas pierwszym i jedynym podręcznikiem chłodnictwa w języku polskim. Zaspokajała ona rodzące się potrzeby pragnących zapoznać się z ogólnymi zarysami z zasadami i zastosowaniem techniki chłodniczej, będąc równocześnie streszczeniem wykładów na Politechnice Warszawskiej, nie mających jednak wtedy charakteru programowej specjalizacji studiującej młodzieży.

Nie jest to dziwne, jeśli zważymy, że technika chłodnicza przed wojną stawała w Polsce zaledwie pierwsze kroki, nie mając z jednej strony dostatecznie silnych i zdrowych podstaw swego rozwoju, z drugiej zaś należytego oparcia w pracy nielicznych specjalistów chłodnictwa. Dlatego też zainteresowanie tą trudną dziedziną techniki było stosunkowo niewielkie, specjalizacja zaś fachowców wynikała z ich osobistych, powiedziałbym idealistycznych, zainteresowań i polegała na indywidualnych studiach i własnych skromnych doświadczeniach.

Szybki planowy rozwój naszego przemysłu w Polsce Ludowej zrodził nieustający popyt na wykwalifikowanych pracowników we wszystkich dziedzinach techniki i na wszystkich szczeblach umiejętności. I jeżeli braki w tym zakresie były i są tak dotkliwe w gałęziach przemysłu, których odbudowa i rozbudowa

stanowią tylko nowe etapy w ich rozwoju, to jakże wielkie trudności musiały się spiętrzyć na drodze do urzeczywistnienia śmiałych planów stworzenia tych przemysłów, których zęby przed wojną zaczęły się zaledwie zarysowywać.

Do takich dziedzin naszego życia gospodarczego należy właśnie przemysł chłodniczy. Olbrzymie zadania do wykonania z jednej strony, niemal katastrofalny brak fachowców z drugiej — oto obraz rzeczywistości, w której rodziły się pierwsze plany gospodarcze. Zdawać by się mogło, iż wynikające stąd trudności są nie do pokonania. Lecz stan ten stworzył równocześnie warunki sprzyjające mobilizacji wszystkich sił, otworzył bowiem szerokie pole do działania zarówno tym wszystkim, którzy oczekiwali na możliwości oddania swych umiejętności dla dobra społeczeństwa, jak i tych, którzy widzą celowość skierowania swych zainteresowań na nową, niezmiernie ciekawą dziedzinę techniki.

W tych warunkach każda książka o chłodnictwie witana jest z wielkim zadowoleniem przez coraz większe grono nie tylko inżynierów i techników, lecz również i ekonomistów szukających drogowskazów do podniesienia ogólnej gospodarności społecznej.

Rozszerzony zakres studiów chłodniczych na wyższych uczelniach oraz wprowadzenie nauczania chłodnictwa w szkołach zawodowych grupują młodzież pod znakiem specjalizacji, której jednym ze środków jest dobra książka fachowa.

Trzykrotne wydanie dzieła nie jest wydarzeniem codziennym, celowe jest przeto omówienie choćby w skrócie treści pracy i jej wartości.

„Chłodnictwo“ prof. B. Stefanowskiego obejmuje w ogólnych zarysach niemal wszystkie zagadnienia tej dziedziny techniki, przy czym zagadnienia o znaczeniu powszechnym omówione są bardziej szczegółowo niż zagadnienia o charakterze specjalnym lub nie odgrywające istotnej roli w naszym życiu gospodarczym, lecz ciekawe z punktu widzenia techniki.

Treść podzielona jest na dziesięć rozdziałów.

Rozdział I stanowi niejako wstęp w postaci krótkiej historii chłodnictwa i ogólnego poglądu na jego stan obecny.

Rozdział II obejmuje teoretyczne podstawy chłodnictwa oraz zasady działania urządzeń chłodniczych różnego rodzaju z bardziej obszernym omówieniem chłodniczych urządzeń sprężarkowych.

Rozdział III zawiera przegląd konstrukcji maszyn i aparatów chłodniczych oraz ich wyposażenia technicznego.

W rozdziale IV autor opisuje metody chłodzenia powietrza i cieczy oraz sposoby wytwarzania lodu sztucznego.

W rozdziale V autor przytacza szereg przykładów rozwiązań obiegu czynnika w urządzeniach chłodni do przechowywania towarów.

Podstawowe wiadomości z zakresu ochrony przed stratami zimna obiektów chłodzonych i aparatów o niskiej temperaturze stanowią treść rozdziału VI-go.

Rozdział VII podaje praktyczne zasady obsługi maszyn chłodniczych i kontroli ich pracy oraz omawia metody badania urządzeń chłodniczych pod względem ich termodynamicznej sprawności.

Pozostałe trzy rozdziały VIII, IX i X poświęca autor głównie zagadnieniom zastosowania chłodnictwa do konserwacji i przechowywania produktów łatwo psujących się, podając ogólne zasady projektowania chłodni oraz związane z tym sposoby obliczeń chłodniczych.

Podczas gdy drugie wydanie książki nie wiele odbiegało w treści od wydania pierwszego, wydanie trzecie zostało nie tylko poprawione, lecz również uzupełnione nowymi danymi oraz szeregiem opisów konstrukcji nowoczesnych urządzeń chłodniczych. W szczególności znajdujemy w nowym wydaniu opisy chłodziarek resorbcyjnych, sprężarek do freonu, sprężarek grzejnych (pomp ciepłych), nowoczesnych aparatów do zamrażania syst. Jackstona, nowoczesnego transportu chłodniczego, nowych metod wyrobu lodu sztucznego, klimatyzacji powietrza itd.

Książka nie zaspokaja oczywiście wszystkich zainteresowań czytelnika jak również nie wyczerpuje poruszonych zagadnień. Pamiętać jednak należy, iż rozwój techniki chłodniczej w ciągu ostatnich kilku dziesiątków lat jest tak wielki, że nawet dokonanie tylko jej szczegółowego przeglądu przekroczyłoby ramy jednego dzieła. Książka zresztą nosi właściwy tytuł „Chłodnictwo“, daje bowiem ogólny pogląd na całość zagadnień techniki chłodniczej, choć równocześnie może również oddać duże usługi tym wszystkim, którzy urządzenia chłodnicze projektują, budują lub obsługują. Nic też dziwnego, że książkę prof. B. Stefanowskiego można dostrzec w rękach zarówno inżyniera, technika lub studenta, jak w rękach robotnika pragnącego pogłębić swą wiedzę praktyczną. Pozwala na to przystępne ujęcie tematyki, pozbawione jednak skrótów i uproszczeń, mogących zniekształcić ścisłość naukową wykładu.

Pod względem terminologii autor konsekwentnie zachowuje słownictwo przyjęte w pierwszych dwóch wydaniach i oparte na przedwojennych pracach Akademii Nauk Technicznych. Słownictwo to niewątpliwie wymaga już dziś pewnych poprawek, a nade wszystko uzupełnienia nowymi określeniami, których potrzebę stwarza szybki rozwój nauk technicznych. Braki w tej dziedzinie prowadzi nieuchronnie do coraz liczniejszych odstępstw wielu autorów i instytucji (np. Polski Komitet Normalizacyjny) od słownictwa dotychczas stosowanego, co może przyczynić się do powstania pewnego chaosu. Słuszne więc wydaje się stanowisko prof. B. Stefanowskiego polegające na unikaniu wprowadzania zmian w przyjętej terminologii do chwili, gdy powołane do tego celu ciała nie opracuje nowego słownika. Należy żywić nadzieję, że w planach prac Akademii Nauk znajdzie się również pozycja dotycząca słownictwa technicznego, a więc i słownictwa z zakresu techniki chłodniczej.

Dzięki starannemu opracowaniu graficznemu oraz wykonaniu na nowo większości rysunków, książka w porównaniu z jej poprzednim wydaniem zyskała na czytelności i wyglądzie zewnętrznym.

Ukazanie się trzeciego wydania książki prof. B. Stefanowskiego wypełnia w naszej literaturze technicznej dotkliwą lukę powstałą wskutek wyczerpania jej poprzedniego wydania.

Mgr inż. Stanisław Kowalczewski

Inż. St. Roszkowski — BEZPIECZEŃSTWO PRACY PRZY PĘDNIACH — Centralny Instytut Ochrony Pracy — Format A5, str. 81, rys. 85, PWT, Warszawa 1952.

Na rynku księgarskim ukazała się pożyteczna książka traktująca o bezpiecznej konstrukcji i obsłudze pędni warsztatowych. Książka ta, przeznaczona w zasadzie dla zakładowych referentów bezpieczeństwa pracy oraz techników i innych pracowników odpowiedzialnych za stan i bezpieczeństwo pracy przy pędniach, zawiera wiele szczegółów i danych pożytecznych dla inżynierów ruchu i kierowników zakładów pracy.

Pędnie są zanikającym elementem urządzeń technicznych. Daje temu wyraz wstęp do książki, w którym określa się pędnie jako przeżytek techniki okresu kapitalistycznego.

Rozdział pierwszy rozważa podstawy akcji zapobiegania wypadkom na podstawie analizy statystyki wypadkowej. Z analizy tej wynika, że pędnie dały 0,6% ogółu wypadków przy pracy (1947) oraz 2,66% ogółu wypadków przy urządzeniach maszynowych. Cyfry te wskazują na znaczny postęp w tej dziedzinie w stosunku do okresu przedwojennego, co przypisać należy przede wszystkim stopniowej likwidacji pędni w przemyśle. Poza tym jednakże pędnie dają dość wysoki odsetek wypadków śmiertelnych.

Następne rozdziały omawiają kolejno wały, sprzęgła, koła pasowe i inne, ciągną, budowę osłon i obsługę pędni. W każdym z rozdziałów poruszono możliwie wyczerpująco występujące niebezpieczeństwa, wskazano na metody zabezpieczania i najważniejsze szczegóły konstrukcyjne urządzeń ochronnych oraz

obsługę. Bardziej szczegółowo omawiane są pasy i urządzenia z nimi związane jak wieszaki, przyrządy do nakładania, przesuwacze, kierowniki, naprężacze itp. Rozdział ostatni, dotyczący obsługi pędni, zwraca uwagę na właściwy dobór personelu i należyte jego przeszkolenie oraz odpowiednie urządzenia i ochrony osobiste. Wskazuje, że dopiero całość warunków związana z budową, uruchamianiem i konserwacją pędni gwarantować może całkowite bezpieczeństwo.

Całość napisana przystępnie, zawiera mnóstwo ciekawych danych i instrukcji postępowania, stanowiąc wyczerpujące źródło informacji.

Znaczny wkład pracy autora oraz opiniodawców (zwłaszcza pierwszego, inż. A. Skłodowskiego) przyczynił się do tego, że styl jest jasny, terminologia właściwa oraz przejrzysty układ. Znaleziono nieliczne

drobne usterki w kilku rysunkach nie zmniejszają wartości tej pracy, która w chwili obecnej jest jedynym źródłem wiadomości w dziedzinie, którą omawia.

I tak np. na rys. nr 7 — pokazano wał osłonięty płotkiem, a nie zakryty zgodnie ze wskazaniami zawartymi w tekście książki. Dalej na rys. 43 i 44 pokazano właściwe zakładanie pasa ale brak jest osłony pasa u dołu, a rys. 41 jest przekreślony o 45° co czyni go niezrozumiałym. Żałować także należy, że niektóre fotografie są zbyt mało wyraźne.

Z uwagi na jeszcze znaczne rozpowszechnienie pędni, mimo, że postęp techniczny likwiduje je w coraz szybszym tempie — praca omawiana spełni zadanie zgodnie ze swym przeznaczeniem.

inż. S. Filipkowski

Publikacje Instytutów Naukowo-Badawczych

Zakres prac przemysłowych Instytutów Naukowo-Badawczych w dziedzinie budowy maszyn i pokrewnych ustawicznie wzrasta, a tematyka tych prac wiąże się coraz ściślej z zagadnieniami rozwiązywanymi przez przemysł. Szereg prac badawczych, podejmowanych przez instytuty, ma charakter długofalowy i wyprzedza bieżące prace przemysłu. Stanowi to czynnik postępu technicznego w danej gałęzi produkcji wprowadzając ją na nową drogę pod względem technologicznym, konstrukcyjnym i ekonomicznym.

Tematyka prac instytutów naukowych wynika z planów gospodarczych i często nawiązuje do prac naukowych i osiągnięć technicznych już stosowanych w przemyśle ZSRR. Stanowią one rozwinięcie i przystosowanie osiągnięć krajów demokracji ludowej do naszych baz surowcowych i do naszych warunków wytwarzania.

Instytuty naukowo-badawcze pomagają zakładom produkcyjnym w pokonywaniu trudności technicznych, wyłaniających się podczas realizacji planów. Prace o charakterze ekspertyz są prowadzone tak w instytutach jak i bezpośrednio na zakładach budowy maszyn.

W oparciu o prace badawcze nad nowymi problemami techniki, nad zastosowaniem najnowocześniejszych jej zdobyczy dla rozbudowy przemysłu i wzrostu produkcji, rośnie i szkoli się kadra nowych naukowców, świadomych ciężącej na nich odpowiedzial-

ności za pełny udział nauk technicznych w torowaniu drogi rozwojowej naszego kraju we wszystkich dziedzinach życia.

Pracownicy i laboratoria instytutów są wyposażone w najnowsze urządzenia i środki do prac badawczych, częstokroć zbudowane własną inwencją i wysiłkiem.

Jednym z podstawowych środków przekazywania na użytek przemysłu i nauki prac naukowo-badawczych poszczególnych instytutów, są wydawane przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne „Prace Badawcze”¹⁾. Szereg opracowań zamieszczanych w „Pracach Badawczych”, instytutów związanych z budową maszyn, rzuca nowe światło na nauki podstawowe. Inne opracowania stanowią pogłębienie pewnej dziedziny specjalnej w powiązaniu z konkretnymi zagadnieniami produkcyjnymi.

W epoce ustawicznego rozwoju techniki, przyspieszającego budownictwo socjalizmu, jako ustroju sprawiedliwości społecznej i dobrobytu mas pracujących, każdy technik, inżynier, pracownik nauki i przemysłu winien śledzić i zapoznawać się z pracami instytutów naukowo-badawczych, interesujących go gałęzi techniki, aby przez to uczynić bardziej celowy i owocny swój udział w twórczej pracy całego narodu umacniającego front walki o pokój i Plan 6-letni.

M. W.

¹⁾ Warunki prenumeraty „Prac Badawczych” patrz PM nr 6/52 (okładka).

Wiadomości SIMP

KOMUNIKAT

Sekretariat Generalny „SIMP” zawiadamia, iż na pierwszym posiedzeniu Zarządu, które odbyło się dnia 26.6.1952 r. w Warszawie, Zarząd Stowarzyszenia w kadencji 1952/1953, ukonstytuował się w sposób następujący:

Prezes: Kol. Ryszard Gdulewski,

V-Prezesi: Kol. kol. Heliodor Chmielewski, Czesław Chodkowski, Józef Lubaszko i Eugeniusz Matkiewicz,

Sekretarz Generalny: Kol. Jan Legat,

Z-ca Sekretarza Generalnego: kol. Jakub Jastrzębski,

Skarbnik: Kol. Karol Roehrych,

Z-ca Skarbnika: Kol. Kazimierz Oprządek,

Członkowie Zarządu: Kol. kol. Aleksander Jaśkiewicz, Edward Juffy, Andrzej Latour, Adam Mincheimer, Mieczysław Patykowski, Roman Skórski, Mieczysław Tomiczek, Edward Żmichorski i Zbigniew Żurkowski,

Opiekę nad Komisjami, Sekcjami i Kołami fachowymi powierzono Członkom Zarządu z następującym podziałem funkcji:

Prezesowi „SIMP” — Kol. R. Gdulewskiemu — współpracę z NOT i Komisję Postępu Technicznego.

V-Prezesom „SIMP”:

Kol. Kol. H. Chmielewskiemu — Komisję Wydawniczą, Sekcję Spawalniczą, Sekcję Wytrzymałościową i Koło Fachowe Poligrafów, Cz. Chodkowskiemu — Komisję Technicznej Ochrony Pracy, Sekcję Mechaniki i Optyki Instrumentalnej, Sekcję Mechaniki Precyzyjnej i Metrologii, Koło Fachowe Samochodowe; Eug. Matkiewiczowi — Komisję Uprawnień Zawodowych, Sekretariat Generalny, Sekcję Warsztatową i Koło Lotnicze; J. Lubaszko — Komisję Szkoleniową, Komisję Odczytową i Ośrodek Szkoleniowy SIMP; A. Jaśkiewiczowi — Komisję Kwalifikacyjną, E. Juffy — Sekcję Spawalniczą, A. Latour — Komisję Odczytową, A. Mincheimer — Komisję Szkoleniową, M. Patykowskiemu — Sekcję Energ. Konstr., R. Skórskiemu — Sekcję Metaloznawstwa, M. Tomiczkiemu — Koło Samochodowe, E. Żmichorskiemu, Zb. Żurkowskiemu — Komisję Postępu Technicznego.

Do składu Komisji powołano:

KOMISJA POSTĘPU TECHNICZNEGO

Ignacy Brach — Przewodniczący, Marek Brandes, Edward Demidowski, Józef Doliński — Sekretarz, Wła-

dystaw Gwiazdowski, Zygmunt Keh, Józef Korycki, Mieczysław Kotowicz, Marian Krański, Henryk Kuroń, Piotr Moroz, Zbigniew Muszyński, Jan Rożnowski, Witold Szymanowski, Janusz Tymowski, Marian Wakalski, Zbigniew Żurkowski, oraz po jednym przedstawicielu z Oddziałów i kół terenowych.

KOMISJA SZKOLENIOWA SIMP

Stanisław Grzymałowski, Edward Juffy, Wiktor Kamiński, Jan Kwasowski, Adam Minchejmer, Kazimierz Ochęduszek, Mieczysław Patyrowski, Władysław Przyborowski, Bohdan Stefanowski, Ludwik Uzariwicz, Stefan Wojciechowski — Przewodniczący.

KOMISJA ODCZYTOWA SIMP

Andrzej Latour — Przewodniczący

KOMISJA UPRAWNIENI ZAWODOWYCH

Wacław Brodowicz — Obróbka mechaniczna, Józef Doliński — Odlewnictwo, J. Dorociński — Poligrafia, Stanisław Grzymałowski — Konstr. ogólne, Jakub Jastrzębski — Motoryzacja, Marian Krański — Przewodniczący, Eugeniusz Matkiewicz — Lotnictwo, Jan Legat — Sekretariat Generalny, Stefan Wojciechowski — Metaloznawstwo.

KOMISJA TECHNICZNEJ OCHRONY PRACY

Przemysław Podgórski

KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Maksymilian Leoniuk

Do kół fachowych powołano:

KOŁO SAMOCHODOWE

Mieczysław Tomiczek — Przewodniczący, Antoni Krasuski — Sekretarz,

KOŁO LOTNICZE

Tadeusz Sotty — Przewodniczący

KOŁO POLIGRAFÓW

Władysław Kubar — Przewodniczący, Adam Wysocki — Sekretarz.

Do Sekcji fachowych powołano:

SEKCJA SPAWALNICZA

Z. Dobrowolski — Przewodniczący, Edward Juffy — Sekretarz,

SEKCJA WARSZTATOWA

Janusz Tymowski — Przewodniczący, Karol Roehrych — Sekretarz.

SEKCJA KONSTRUKCYJNO-ENERGETYCZNA

Józef Zagórski — Przewodniczący, Mieczysław Patyrowski — Sekretarz.

SEKCJA MECHANIKI SPECJALNEJ

Marian Wakalski — Przewodniczący

SEKCJA METALOZNAWSTWA

Stanisław Jabłoński — Przewodniczący, Roman Skórski — Sekretarz, Kornel Wesołowski.

SEKCJA MECHANIKI I OPTYKI INSTRUMENTALNEJ

Jan Matysiak — Przewodniczący, Zbigniew Müller — Sekretarz

SEKCJA MECHANIKI PRECYZYJNEJ I METROLOGII

Jan Obalski — Przewodniczący, Stanisław Trzaska — Sekretarz

SEKCJA WYTRZYMAŁOŚCIOWA

Zenobiusz Kłębowski — Przewodniczący, Jerzy Pindera — Sekretarz.

Jednocześnie Sekretariat Generalny „SIMP” zawiadamia, że w dniach najbliższych zostanie powołany i rozesłany program prac Stowarzyszenia na okres 1952/1953 oraz wyciąg z dyskusji z walnego Zjazdu Delegatów jako uzupełnienie programu prac.

SEKRETARZ GENERALNY „SIMP”
(Inż. Jan Legat)

Z żałobnej karty

W dniu 6 czerwca 1952 r. zmarł inż. Jan Fürstenberg (pseudonim okupacyjny i później noszone nazwisko Wacław Ciszewski).

Jan Fürstenberg ukończył Politechnikę Lwowską jako wybitny uczeń prof. Ebermana. Pierwsze swe prace inżynierskie rozpoczął w Warszawskiej Spółce Akc. Budowy Parowozów w tzw. „Czerwonym Parowozie”. Ponieważ w ówczesnym „Parowozie” nie było działu budowy kotłów przemysłowych, On pierwszy wyczuwając wielkie potrzeby kraju w dziedzinie budowy energocięplowni stał się inicjatorem i organizatorem działu budowy kotłów przemysłowych różnych wielkości i typów, od kotłów La Chapella i ogrzewniczych Hollanda aż do największych kotłów wysoko-ciśnieniowych typu Wiesnera.

Projektując i budując wielkie energocięplownie, stał się w krótkim czasie jednostką nieprzeciętnie wartości dla naszego przemysłu i techniki. Pomagała mu do tego Jego błyskotliwa inteligencja oraz rzetelna wiedza i kultura techniczna.

Tworząc równocześnie rzeczy wielkie, nie zapomniał o szkoleniu młodych kadr techników i monterów. Wielki wdzięk osobisty, zamiłowanie do pracy zawodowej, przyjacielski stosunek do podwładnych majstrów i robotników, techników i inżynierów zjednał Mu sympatię całej załogi.

Prace Jego w największym rozkwicie wiedzy inżynierskiej przerwała dręcząca cały nasz kraj łapa

gestapowców w okresie okupacji niemieckiej, wtrącając Go wraz z rodziną do obozu. Jako człowiek o wielkim hartie przetrzymał tę gehennę i na oswojonym przez Armię Radziecką skrawku ziemi polskiej w Lublinie stanął jako jeden z pierwszych do pracy w PKWN nad tworzeniem nowej rzeczywistości i nowych zrębów naszego przemysłu.

Ze względu na niezwykle zdolności organizacyjne, dostaje polecenie zorganizowania Centralnego Biura Zaopatrzenia w Lublinie, następnie w końcu roku 1944 zostaje powołany na stanowisko Podsekretarza Stanu Ministerstwa Przemysłu i Handlu w Pierwszym Rządzie RP. Praca ta nie była łatwa; pracując nadludzką oddał nieocenione usługi w okresie odbudowy i uruchamiania naszego zdewastowanego przemysłu.

W ostatnich latach życia, mimo nadwątłego zdrowia, inż. Fürstenberg-Ciszewski pracuje jako przedstawiciel Polski na terenie międzynarodowym w dziale eksportu węgla z siedzibą stałą w Genewie służąc swym wielkim doświadczeniem i wiedzą rozwojowi naszej Gospodarki Narodowej.

Zmarły inż. Fürstenberg-Ciszewski w latach międzywojennych brał czynny udział w pracach SIMP wygłaszając szereg odczytów z działu budowy kotłów.

Cześć Jego Pamięci!

WYDAWCA: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA, WARSZAWA, Czackiego 3/5
Komitet Redakcyjny: mgr inż. ZYGMUNT BOCHENEK, mgr inż. PAWEŁ KOSIERADZKI, JAN STEFAN KOWALSKI, mgr inż. STANISŁAW KULESA, dr inż. JAN OBALSKI, prof. dr inż. ALEKSY PIĄTKIEWICZ, prof. inż. ZDZISŁAW RYTEL, prof. dr inż. ROBERT SZEWAŁSKI, mgr inż. LECH STRZELECKI, mgr inż. JÓZEF ZAGÓRSKI
Redaktor Naczelny: mgr inż. MARIAN WAKALSKI
Z-ca Redaktora Naczelnego: inż.-mech. WŁADYSŁAW KAWĘCKI
Sekretarz redakcji: ANNA WOCHOWSKA
Redaktor techniczny: CZESŁAW PIEKARSKI
PKO Nr konta I-19881/110.

Drukarnia im. Rewolucji Październikowej, W-wa, ul. Mińska 65. Zam. 888/52. 3-B-27113.
Nakład 4.550. Papier druk. sat. V kl. 60 g. form. A0. — Rękopis otrzymano 2.IX.52. — Druk. ukończono 13.X.52.

PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY MECHANIKI

OPRACOWANY PRZEZ OŚRODEK DOKUMENTACJI INSTYTUTU

OBRABIAREK I OBRÓBKİ SKRAWANIEM

DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „PRZEGLĄD MECHANICZNY”

ROCZNIK 3

WARSZAWA, PAŹDZIERNIK 1952

NR 10

E — EKONOMIKA, KALKULACJA I ORGANIZACJA

95* EC 62:004.18:621.9.031/035 B2—10.52

KUCERA J.: **Oszczędność materiału przy obróbce wiórowej.** „Uspora materialu pri triskovem obrabeni”. Strojirenstvi, t. 2, Nr 5, maj 1952, s. 210; A4, 3,5 str., 1 fot., 3 rys., 5 poz. bibl. — Ponadwymiarowe naddatki materiałów walcowanych, odlewanych i kutech. Możliwość zmniejszenia naddatków. Gospodarowanie wiórami, czysciwem, cieczami chłodzącymi i smarami. Oszczędność narzędzi.

96* EO:ST 621.9.003.1:621.9.01 B2—10.52

SKRIVAN K.: **Ekonomiczna obróbka.** „Hospodarné obrábění”. Strojirenstvi, t. 2, Nr 4, kw. 52, s. 165; A4, 3,5 str., 3 wykry. 1 tabl., 7 poz. bibl. — Znaczenie podwyższania ekonomiczności obróbki w gospodarce narodowej przez dobór optymalnych technologicznych warunków skrawania. Dobór wielkości obrabiarki, konstrukcji narzędzia i geometrii ostrza oraz właściwych warunków skrawania. Zależność ekonomiczności od prędkości skrawania, posuwu i innych czynników.

97 EM:ET:NS 621.923.92.001.2 B2—10.52

KNECHT V.: **Określanie czasów operacji przy toczeniu ściernic.** „Die Stückzeitermittlung in Schleifscheiben-Drehereien”. Werkstattst. u. Masch. -Bau, r. 39, Nr 3, marz. 49, s. 84; A4, 3 str., 3 wykry., 2 tabl. W oparciu o pomiary i obliczenia statystyczne czasów: maszynowego pomocniczego i traconego, autor przedstawia projekt sporządzania i posługiwania się tablicami całkowitych czasów operacji. Praca dotyczy obróbki mechanicznej w produkcji ściernic.

M — MATERIAŁOZNAWSTWO

98* MH 621.9.01—719:621.564.37 B2—10.52

HITCHCOCK N. E. F., WHITE H. M.: **Mydło metaliczne zwiększa wytrzymałość warstwy emulsji olejowej.** „Metallic soap adds film strenght to soluble oil”. Machinist, t. 96, Nr 3, stycz. 52, s. 73; A4, 4,5 str., 5 fot. 1 rys., 3 tabl. — Ciecze o dobrych własnościach chłodzących i smarujących do obróbki dużymi przekrojami i do obróbki trudnych materiałów. Teza wyszukiwania emulsji tworzącej półstałą warstwę adsorbowaną przez powierzchnię metalu i zmniejszającą wybitnie tarcie. Opis aparatury próbnej prof. Swifta i jego doświadczeń nad przeciąganiem drutu. Porównanie wyników do obróbki bez cieczy. Dodatni wpływ mydła wapiennego. Zalecane roztwory dla przeciągania frezowania itp. dla twardej stali. Przykłady praktycznego zastosowania takiej metaliczno-mydlanej emulsji olejowej.

99* MH 621.9.07:621.56 B2—10.52

Stosowanie oleju chłodzącego przy toczeniu. „Application of cutting oil in turning operations”. Machinery (Lond.), t. 80, Nr 2050, luty 52, s. 354; 24,5×18,5 cm, 1 str. — Analiza wpływu cieczy chłodzących przykłady stosowania cieczy chłodzących przy różnych rodzajach skrawania (gl. toczenia), warunki i zalety chłodzenia. Przedłużenie służby narzędzi ze spieków i ze stali szybko tnącej. Dane liczbowe.

100* MH 621.91.07—713.3/8—719 B2—10.52

Trzy do dwunastu razy dłuższy okres trwałości narzędzia w wyniku nowego sposobu chłodzenia. „Three to twelve times more cutting tool life is the claim made for new coolant technique”. Machinist,

t. 96, Nr 10, marz. 52, s. 365; A4, 2,5 str., 3 fot., 2 rys. 1 tabl. — Nowy sposób chłodzenia „Hi-Jet”, polegający na skierowaniu pod ciśnieniem strumienia cieczy chłodzącej bezpośrednio na linię styku metalu z narzędziem. Ciśnienie około 30 atm/cm² wciska ciecz między wiór i narzędzie. Możliwość przystosowania normalnego urządzenia chłodzącego na każdej tokarce. Tabela wyników prób. Korzyści: wzrost trwałości narzędzia, wzrost ilości produkcji, obniżenie kosztów narzędziowych przy dobrej gładkości powierzchni.

101 MH:SS 621.564.3:621.923 B2—10.52

SUDHOLZ I. H., MANILYCH S., MAPES G.S.: **Płynny chłodzący przy frezowaniu.** „Grinding Fluids”. Mech. Engng., t. 72, Nr 12, grud. 50, s. 963; A4, 3 str., 3 fot., 3 poz. bibl. — Opis prób prowadzonych nad zastosowaniem właściwych płynów chłodzących przy szlifowaniu. Próby zostały przeprowadzone na szlifierce „Cincinnati-Model OH”. Do prób zastosowano dwa rodzaje stali; pierwsza o twardości HB = 120 Kb/cm², druga o twardości HB = 215 Kb/cm². Badanie wpływu chłodzenia na zamazywanie się powierzchni roboczej ściernicy. Warunki badań. Dane liczbowe. Skład chemiczny płynów.

N — NARZĘDZIA

102* NK 621.791.92:669—492.8:621.9.02 B2—10.52

BLANPAIN E.: **Mechaniczne mocowanie płytek z węglików spiekanych na narzędziach.** „La fixation mecanique des outils des carbures durs”. Rev. Gen. Mecan., r. 36, Nr 37, stycz. 52, s. 22; 31×23 cm, 3 str., 9 fot., 5 rys. — Opis dotychczasowych sposobów nakładania płytek z węglików spiekanych przy pomocy lutowania (brązu, lutu srebrnego, lutu cynowego) oraz ich wad. Autor podaje kilka sposobów mocowania spieków na trzonkach noży tokarskich i strugarskich przy pomocy śrub i odpowiednio ukształtowanych podkładek. Zalety: większe naciski dopuszczalne niż przy płytkach lutowanych, brak naprężeń wewnętrznych. Przykłady zastosowania takich noży zarówno dla obróbki szybkościowej jak i zgrubnej z uwzględnieniem wyników eksploatacji przemysłowej.

103* NK 621.9.02:621.91.07 B2—10.52

(Herbert A. Ltd, Coventry). **Noże Herberta z wkładkami stycznymi.** „Herbert polytip tools”. Machinery (Lond.), t. 80, Nr 2044, stycz. 52, s. 107; 24×18,5 cm, 2 str., 4 fot. — Oprawka f-my Herbert do wkładek nożowych ze stopów narzędziowych i spiekanych węglików. Specjalne zalety przy masowej obróbce części. Wkładki okrągłe, trójkątne i kwadratowe. Zmniejszenie czasu jałowego obrabiarki wskutek możliwości obrotu wkładki i zwiększenia okresu pracy między ostrzeniami. Szczegółowe przykłady praktycznego zastosowania.

104* NK:MN 62.004.18:621.9.025:621.791.92 B2—10.52

MACH V., JURICEK J., TRESTIK J.: **Oszczędnościowa konstrukcja narzędzi.** „Usporná konstrukce operacnich nástroju”. Strojirenstvi, t. 2, Nr 5, maj 52, s. 213; A4, 3 str., 11 rys., 1 poz. bibl. — Możliwości zaoszczędzania stali szybko tnącej na przykładzie zastosowania odpowiedniej konstrukcji narzędzi. Przykłady narzędzi, w których tylko ostrza wykonano ze stali szybko tnącej i złączono je z korpusem w sposób mechaniczny przez whartowanie lub przez nałożenie warstwy stali szybko tnącej przy pomocy napawania elektrodami.

N-NARZĘDZIA c.d.

105* NK:P 621.9—791.2:621.9.02 B2—10.52

KURENKOW B. A.: **Nowe konstrukcje narzędzi i przyrządów.** „Nowyje konstrukcje instrumentow i priborow“. Stanki i instr., r. 23, Nr 1, styc. 52, s. 1; A4, 4 str., 4 fot., 7 rys. — Opis rozwiązań konstrukcyjnych, zgłoszonych w konkursie konstruktorów narzędzi. Ciekawe konstrukcje: specjalnych narzędzi do obróbki głębokich otworów, automat do kontroli stanu powierzchni kulek do łożysk kulkowych, przyrząd do pomiaru kąta natarcia narzynek do gwintów, miniaturowy minimetr na zasadzie mechanicznej, obciążacze do tarcz szlifierskich z proszku spiekane go węgla.

106* NK:SW 621.952.5:621.9.09 B2—10.52

Wytaczanie długich otworów. „Werkzeug für Aussparungen in langen Bohrungen“. Tech. Rdsch., r. 44, Nr 23, czerw. 52, s. 20; A3, 0,25 str. 1 rys. — Usprawnienie dotyczące konstrukcji narzędzia do wytaczania długich otworów, w którym nóż skrawający osadzony jest na bolcu i po stronie przeciwnej posiada zaszlifowany wykrój, w który wciska się sworzeń regulujący wychylenia noża z osi przyrządu.

107* NK:NF:ST 621.9.013/014:621.914.2:669-492.8 B2-10.52

Węglik metali w przemyśle. „Les carbures métalliques dans l'industrie“. Mach.-Outil, r. 17, Nr 63, luty 52, s. 69; 31×23 cm, 3 str., 3 fot., 3 rys., 1 tabl., 1 poz. bibl. — Dalszy ciąg artykułu o zastosowaniu węglików metali z numeru 62. Ujemne kąty natarcia. Szybkości skrawania i posuwu. Narzędzia wielostrzowe, frezy. Wskazówki praktyczne, polecane szybkości skrawania, promieniowe i osiowe pochylenie krawędzi tnącej dla różnych metali. Frezy stopniowane. Frezy z płytkami wlutowanymi wprost w korpus.

108 NK:ST:OK 621.9.014:621.915 B2—10.52

Narzędzia o ujemnym kącie natarcia z płytkami ze spieków. „Hartmetallwerkzeuge mit negativem Spannwinkel“. Werkstattst. u. Masch.-Bau, r. 41, Nr 3, marz. 51, s. 92; A4, 3 str., 4 rys., 2 wyk., 5 tabl., 5 poz. bibl. — Dobór wielkości ujemnego kąta natarcia narzędzi i warunków obróbki przy toczeniu, wierceniu i frezowaniu, w zależności od obrabianego materiału. Wpływ zaokrąglenia wierzchołka noża tokarskiego. Zmiany konstrukcyjne frezarek w związku ze zwiększeniem szybkości frezowania. Zasady stosowania cieczy chłodzącej.

109* NM 669—492.8 B2—10.52

Nowy węgiel spiekany. „Novy slinuty karbid“. Tech. Pr., r. 8, Nr 6, czerw. 52, s. 127; A4, 0,5 str. — Dużą kruchość spiekanych węglików opartych na węglu wolframu usunięto przez zastosowanie węgla chromu. Materiał ten dzięki wysokiej trwałości i stałości wymiarów nadaje się także doskonałe na końcówki przyrządów pomiarowych.

110* UP:EO 621.753:658.5 B2—10.52

MIKA J.: **Dyscyplina technologiczna w wytwórniach narzędzi.** „Technologická kázeň v nářadovněch“. Strojirenstvi, t. 2, Nr 4, kw. 52, s. 161; A4, 3,5 str. — Zwiększone wymagania jakościowe stawiane narzędziom podnoszą dyscyplinę technologiczną przy ich wytwarzaniu. Omówienie kwestii doboru odpowiedniego materiału na narzędzia, dokładności wymiarów i montażu oraz dokładności obróbki cieplnej. Sposoby usuwania braków i niedociągnięć.

NS — Szlifowanie (ostrzenie narzędzi) i tarcze szlifierskie.

111* NS 621.923.6 B2—10.52

KOLKIEW R.M.: **Szlifowanie płytek ze spiekanych węglików metali.** „Szlifowanie plastinok twierdych spławow“. Stanki i Instr., r. 20, Nr 5, maj 49, s. 17; A4, 1,5 str., 2 rys., 3 wyk. — Opis urządzenia

i metody chemiczno-mechanicznego szlifowania płytek ze spiekanych węglików metali. Istotną zaletą jest duża dokładność płaskości i równoległości szlifowanych powierzchni oraz możliwość wykonywania cienkich płytek z dokładnością do 0,01 mm.

112* NS 621.921:621.922.17 B2—10.52

SPÄTH W.: **Twardość i trwałość ściernic.** „Härte und Dauerfestigkeit von Schleifkörpern“. Werkstattst. u. Masch.-Bau, r. 42 Nr 2, luty 52, s. 59; A4, 2,5 str., fot., 1 wyk. 8 poz. bibl. — Różnica między statyczną a zmęczeniową wytrzymałością spoiwa. Metody i przyrządy do badania trwałości spoiwa. Przykłady pomiaru twardości za pomocą przyrządu „Vibrotester“.

113* NS 621.918.57 B2—10.52

Chemiczne czyszczenie i ostrzenie pilników. „Chemisches Reinigen und Schärfen von Feilen“. Tech. Rdsch., t. 42, Nr 25, czerw. 50, s. 11; 48×32,5 cm, 7/8 str., 1 rys. — Czyszczenie i ostrzenie niezbyt silnie zużytych pilników za pomocą kąpieli ługowych i kwasowych. Po naostrzeniu niska trwałość narzędzia i niebezpieczeństwo kruchości wskutek nawodorowania materiału narzędzia. Opis operacji, dane liczbowe. Możliwości usunięcia niebezpieczeństwa kruchości.

114* NS:NB 621.923.64:621.9.016 B2—10.52

BABCZINICER M.J.: **Dobór średnicy tarczy szlifierskiej do szlifowania obwodowego frezów.** „Priediely diametra szlifowalnowo kruga pri zataczwanji friez pierifierijej kruga“. Stanki i Instr., t. 20, Nr 2, luty 49, s. 20; A4, 1 str., 2 rys., 1 wyk., 1 poz. bibl. — Szlifowanie powierzchni przyłożenia frezów obwodem tarczy. Wpływ średnicy tarczy szlifierskiej na trwałość ostrza freza. Wykres wielkości stępienia ostrza w zależności od promienia zaokrąglenia płaszczyzny przyłożenia.

115 NS:NK 621.921.34:621.923.64: 669—492.8+621.9.013 B2—10.52

Węglik metali w przemyśle. „Les carbures métalliques dans l'industrie“. Mach.-Outil, r. 17, Nr 62, styc. 52, s. 69; 31×23 cm, 3 str., 1 fot., 5 rys., 1 tabl., 1 poz. bibl. — Szlifowanie noży z węglkami spiekowymi: zgrubne — ściernicą karborundową, wykończające — ściernicą diamentową, wygladzanie — tarczą diamentową, wykończanie ręczne — osełką diamentową. Dobór ściernic karborundowych. Dobór ściernic diamentowych. Narzędzie jednoostrzowe dla tokarek i strugarek. Dobór płytki i trzonka. Geometria noża, tabela kątów noży dla różnych materiałów obrabianych. Wskazówki praktyczne eksploatacji noży.

116* NS:ST 621.921.34:621.923.6:669—492.8 B2—10.52

DINGLINGER E.: **Ostrość krawędzi skrawającej spiekanych węglików po szlifowaniu wykończającym na ściernicach diamentowych.** „Die Schneiden-Schartigkeit von Hartmetall nach dem Feinstschleifen mit Diamantscheiben“. Werkstattst. u. Masch.-Bau, t. 42, Nr 2, luty 52, s. 50; A4, 6 str., 1 rys., 10 wyk., 3 tabl. 1 poz. bibl. — Zdefiniowana ostrość krawędzi skrawającej. Porównanie wpływu spoiwa ściernic diamentowych na osiągalną przy szlifowaniu ostrość. Tablica doboru ściernic w zależności od żądanej ostrości krawędzi różnych gatunków węglików spiekanych. Naświetlona zależność między własnościami spieków a osiągalną ostrością krawędzi skrawających. Pomiar dokonywane za pomocą ostrza szafirowego.

117 NS:ST 621.923.6:620.179.54 B2—10.52

STROMBERG V. O.: **Szlifowane powierzchnie narzędzi skrawających ze stali szybko tnących.** „Gronul surfaces of high speed steel cutting tools“. Tool Engineer, t. 27, Nr 4, paźdz. 51, s. 33; A4, 3 str., 3 r. gr., 2 wyk., 1 rys., 2 tabl. — Zagadnienie zmniejszenia głębokości warstwy zmiękzonej narzędzia (względnie jej całkowitego uniknięcia) powstałej podczas szlifowania ostrza. Rozkład twardości w bada-

N-NARZĘDZIA c.d.

ných ostrzach. Zwiększenie trwałości ostrza skutkiem braku zmiękczenia może nastąpić przez zastosowanie odpowiedniego sposobu szlifowania, a nie obróbki cieplnej. Sposobu szlifowania badanych próbek nie podano.

118* NS:OS:SS 621.923.64:621.924:669—492.8 B2—10.52

Szlifierka uniwersalna z obrotowym wrzeciennikiem. „Un affûteuse — rectifieuse universelle a porte-meule pivotant“. Mach. -Outil, r. 17, Nr 63, luty 52, s. 59; 31×23 cm, 3 str., 4 fot., 1 rys. — Opis szlifierki uniwersalnej do narzędzi ze stali szybko tnącej i węglików spiekanych, z trzema stanowiskami roboczymi, z pokrewnym wrzeciennikiem środkowym. Wrzeciona normalne przewidziane na 8000 obr/min, jedno szybkościowe na 3000 obr/min. Ciekawe i bardzo proste rozwiązanie imaka narzędziowego do pochylania noża w trzech osiach głównych. Przykłady ostrzenia freza i noża.

119 SS:MN:OX 621.923.1:621.924:621.921 B2—10.52

PAPWORTH W. A.: Wysokowydajne szlifowanie ściernicą taśmową. „Highproduction abrasive belt grinding“. Tool Engineer, t. 27, Nr 4, paźdz. 51, s. 53; A4, 3 str., 4 fot., 1 tabl. — Nowoczesna technika szlifowania ściernicami taśmowymi, zezwalająca na masową obróbkę drobnych przedmiotów. Dwa rodzaje szlifowania, nadające żądany kształt powierzchni oraz szlifowanie wykończające. Opis ściernicy taśmowej i tablica typowych ściernic produkowanych w U.S.A. Materiał ścierny. Obrabiarki i uchwyty. Polewanie taśmami ściernymi. Wydajność szlifowania i zastosowanie.

120* SS:NS:ST 621.921:621.923:621.9.014 B2—10.52

WOLSKI N. I.: Wpływ rodzaju ziarna i spoiwa tarczy przy szlifowaniu metali. „Wlijanije roda ziarna i swjazki kruga pri obrabotkie mietalów szlifowanjem“. Stanki i Instr., t. 20, Nr 2, luty 49, s. 18; A4, 2 str., 8 wykr. — Porównanie tarcz korundowych z karborundowymi. Wykres wydajności. Badanie ilości i ziarnistości wykruszanych ziaren. Proces wykruszania się ziaren karborundowych i korundowych. Wykresy mocy szlifowania w zależności od czasu szlifowania dla korundu i karborundu dla różnych rodzajów stali. Wpływ spoiwa na wydajność.

O — OBRABIARKI

121* OC 621.941—229.335 B2—10.52

SOŁOWIEW S. N.: Kieł obrotowy. „Wrasczczajuszczija zadnij centr“. Stanki i Instr., r. 23, Nr 1, styc. 52, s. 34; A4, 1 str., 2 rys. — Konstrukcja i rysunek kła obrotowego w koniku dla szybkościowej obróbki na tokarkach. Kieł odznacza się zwartą, mocną i sztywną budową. Konstrukcja kła umożliwia umieszczenie w tym samym urządzeniu wiertła do wykonania otworów na tokarce.

122* OC:OR 621.882.2—589.23/4 B2—10.52

Łożysko toczne śrubowe. „Le roulement helicoidal“. Mach. Outil, r. 17, Nr 63, luty 52, s. 95; 31×23 cm, 1 str., 1 fot., 3 rys. — Opis tocznego połączenia śrubowego ruchowego. Urządzenia śrubowe w powyższym rozwiązaniu posiada sprawność niewiele mniejszą od łożysk kulkowych, śruba i nakrętka nie są samohamowane. Zastosowanie: w obrabiarkach do śrub pociągowych, samolotach do napędu sterów itp.

123 OC:SL 621.941.1/2 B2—10.52

IRTENKAUF J.: Zespoły obróbcze do toczenia. „Die Bearbeitungseinheiten für das Drehen“. Werkstatt, u. Masch. -Bau, r. 39, Nr 3, marz. 49, s. 65; A4, 7 str., 2 fot., 13 rys., 1 wykr., 3 tabl., 10 poz. bibl. Tokarki zespołowe (agregatowe) oraz ich zespoły. Wyczerpujące opisy i zastosowanie zespołów, przedstawione na tle potrzeb produkcji w gniazdach i liniach obróbczych.

124* OC:OR:OH 621.9—522:621.67 B2—10.52

VROLIX A.: Hydrauliczno-mechaniczne sterowanie obrabiarek. „Commandes hydromecaniques de machines outils“. Mach. Outil, r. 17, Nr 63, luty 52, s. 65; 31×23 cm, 3 str., 3 rys. — Opis olejowych pomp trybowych do napędu obrabiarek. Rozkład sił w pompie nieodciążonej, wielkości promieniowego obciążenia czopów i jego wpływ na zużycie pomp wysokiego ciśnienia. Pompa z odcciążeniem prostym. Pompa z całkowicie zrównoważonym naciskiem na koła zębate. Obliczanie mocy i momentu pomp dla kilku gałęziów olejów.

125* OC:MK:SW 621.94—229.315+621.951—525 B2—10.52

Przyrządy pneumatyczne. „L'outillage pneumatique“. Mach. Outil, r. 17, Nr 63, luty 52, s. 83; 31×23 cm, 2 str., 7 fot., 1 rys., 1 wykr. — Samocentrujący pneumatyczny uchwyt tokarki. Opis i schemat wiertarki pneumatycznej ręcznej z posuwem mechanicznym i przekładnią z kół zębatach, fotografie wiertarki kątovej, ręcznej piły pneumatycznej oraz ręcznej polerki pumeksowej. Porównanie (na wykresie) mocy na jednostkę ciężaru wiertarki jako funkcji maksymalnej średnicy wiertła przy napędzie silnikiem elektrycznym zwykłym, silnikiem elektrycznym wysokiej częstotliwości, silnikiem pneumatycznym.

126* OC:SV:OQ 621.753.1:621.822:621.89+621.775.75+621.74.043 B2—10.52

CHALVET M. Wysoka dokładność w przemyśle maszynowym. „La haute precision dans les industries mecaniques“. Rev. Gen. Mecan., r. 36, Nr 37, styc. 52, s. 9; 31×23 cm, 11 str., 1 rys., 2 wykr., 2 tabl., 1 poz. bibl. — Ogólne omówienie metod precyzyjnego wykonania części maszyn. Odlewanie precyzyjne, metalurgia proszków, odlewanie pod ciśnieniem, kalibrowanie automatyczne, doglądanie oscylujące. Dokładność w przemyśle samochodowym, obrabiarkowym, elektrycznym i łożyskowym. Szeroko potraktowana sprawa dokładności w fabrykacji łożysk tocznych i ślizgowych. Sposoby ochrony dokładności początkowej łożysk. Smarowanie łożysk.

OK — Konstrukcja i zagadnienia teoretyczne obrabiarek

127* OK 621.9—752 B2—10.52

CALLAWAY D. B.: Zmniejszenie hałasu biegu maszyn. „Reducing noise in machines“. Engrs. Dig., t. 13, Nr 3, marz. 52, s. 86; 24×18 cm, 3 str., 1 rys., 2 wykr., 1 poz. bibl. — Analiza wpływu hałasu na wydajność pracy oraz zmęczenie pracownika obsługującego maszynę oraz kwestia bezpieczeństwa pracy wiążąca się z tym zagadnieniem. Autor udawadnia, że sprawa ta wymaga wprowadzenia urządzeń kontrolujących hałas pracujących maszyn oraz podaje sposoby zmniejszenia hałasu powodowanego biegiem maszyn.

128* OK:OB 621.91/95.003:658.5:621.9.014 B2—10.52

PADOGIN A. A.: Prace naukowo-badawcze ZNIMS w 1951 r. „Nauczno-issledowatelskie raboty ZNIMS w 1951 g“. Stanki i Instr., t. 23, Nr 2, luty 52, s. 1; A4, 11 str., 2 fot., 2 rys., 6 wykr., 3 tabl., 1 poz. bibl. — Automatyzacja i mechanizacja obrabiarek i procesów technologicznych, linie obróbcze, badania procesów technologicznych na obrabiarkach, dynamika skrawania, poszukiwanie nowych metod obróbki. Wzór na siłę obwodową przy szlifowaniu. Wytrzymałość i trwałość części obrabiarek; dokładność i ekonomiczność produkcji i eksploatacji obrabiarek, zagadnienie wytwarzania mechanizmów obrabiarek, mechanizmy do bezstopniowej zmiany obrotów. Uniwersalne obrabiarki, projekty norm budowy obrabiarek. Tabela przekładni kół zębatach.

129* OK:OC 621.9—23:621.9.014 B2—10.52

ALEKSIEJEW E. G.: Zagadnienia sztywności obrabiarek. „Woprosy žestkosti stankow“. Stanki i Instr., t. 23, Nr 2, luty 52, s. 11; A4, 3,5 str., 3 fot. 2 rys., 1 tabl. — Sztywność skrzynek przekładniowych

O-OBRABIARKI c.d.

mechanizmów posuwu, mechanizmów synchronizujących. Wpływ odkształceń sprężystych na pracę połączonych elementów. Współczynnik sztywności. Tablica wpływu sztywności obrabiarki na jakość obrabianego przedmiotu — kształt, wymiar i gładkość powierzchni. Sztywność różnych typów obrabiarek.

130* OK:OD 621.753.1:621.9 B2—10.52

PARDUBSKI B., KLEGA V.: **Statystyczna analiza zgodności tolerancji i dokładności obrabiarek**. „Statistický rozbor tolerance a přesnosti obráběcích stroju“. Strojirenství, t. 2, Nr 4, kw. 52, s. 185; A4, 2,5 str., 9 wyk. — Główne i przypadkowe czynniki mające wpływ na końcowe wymiary obrabianej części. Wyznaczenie teoretycznego diagramu dokładności i teoretyczny podział wad produkcyjnych. Praktyczne metody uzyskania najlepszych zgodności między tolerancjami a dokładnością obrabiarki.

131 OK: ST 621.9.01:621.952.2 B2—10.52

KOPIELEW F. L.: **Do zagadnienia o ekonomicznym ciężarze wiertarek promieniowych**. „K woprosu ob ekonomičnom wiesje radialno-swierlilnych stankow“. Stanki i Instr., t. 22, Nr 12, grud. 51, s. 13; A4, 3 str., 2 rys., 4 tabl. — Zależność ciężaru wiertarki promieniowej od wylotu, największej odległości końców wrzeciona od podstawy i od wielkości siły wyginającej da się wyprowadzić z warunku zachowania wymaganej sztywności do kolumny i ramienia. Analiza matematyczna ekonomiczności ciężaru, poparta danymi z praktyki, stanowi podstawę teoretycznego ustalenia ekonomicznych ciężarów wszystkich znormalizowanych typów wiertarek promieniowych.

132* OK:ST 621.9.014:621.941—567.1 B2—10.52

KUCZMA L. K.: **Tarciowy tłumik drgań**. „Frikejonnyj wibrogasitel“. Stanki i Instr., r. 23, Nr 1, stycz. 52, s. 24; A4, 1,5 str. 2 rys. — Interesująca konstrukcja tarcowego tłumika drgań przy obróbce na tokarkach. Opis tłumika i zasady jego działania. Warunki skrawania i geometria ostrza uzyskanego przy przemysłowych próbach zastosowania tłumika. Próby wykazały szereg zalet tłumika jak np: możność podwyższenia warunków obróbki bez obawy powstawania drgań, brak ujemnego wpływu tłumika na dokładność obróbki.

133* OK:ST 621.9.014 B2—10.52

SMIRNOW W. E., RESZETOW D. N.: **Wpływ odkształceń cieplnych na dokładność obrabiarek**. „Wlijanje tiepłowych deformacji na tocznost metalorieżuszczych stankow“. Stanki i Instr., r. 23, Nr 1, stycz. 52, s. 5; A4, 7 str., 11 wyk., 1 tabl., 5 poz. bibl. — Ciekawe i wnikliwe rozważania na temat możliwości zmiany wymiarów przedmiotu obrabianego na skutek odkształceń cieplnych obrabiarki i przedmiotu obrabianego. Bilans cieplny skrawania; odkształcenia cieplne przedmiotów okrągłych, płyt i przewodnic. Wzory matematyczne i wykresy umożliwiające teoretyczne ujęcie liczbowe poszczególnych wielkości. Ogólne zasady postępowania, mającego na celu zmniejszenie wpływu odkształceń cieplnych na dokładność obróbki.

134 OK:OB:SS 621.924.5 B2—10.52

VICTORY F. C.: **Konstrukcja nowoczesnej obrabiarki**. „Designing modern machine“. Mach. Design., t. 22, Nr 11, list. 50, s. 104; A4, 8,5 str., 3 fot., 8 rys. —

Konstrukcja nowoczesnej szlifierki otworów o pionowym wrzecionie przy pełnym zastosowaniu obwodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych. Poszczególne elementy konstrukcji — ich działanie i rysunki. Trudności konstrukcyjne. Mechanizmy napędne, regulacje szybkości, posuwu itp. Charakterystyka liczbowa. Eliminacja błędów mechanicznych i termicznych. Konstrukcja nadaje się do zastosowania przy projektowaniu obrabiarek innego typu.

OS — Opisy obrabiarek specjalnych.

135* OS 621.941.24—52 B2—10.52

EZRAN M.: **Maszyny do kopiowania i reprodukcji**. „Les machines à copier et à reproduire“. Rev. Gen. Mecan., r. 36, Nr 38, luty 52, s. 45; 31×23 cm, 4 str., 5 fot., 5 rys., 1 poz. bibl. — Tokarki do kopiowania z hydraulicznym urządzeniem do sterowania noża, schemat i opis tokarki GT, typ K.D.M. i innych z automatycznym, hydrauliczno-mechanicznym sterowaniem noża. Pobieżny opis hydraulicznej tokarki-kopiarki, Tokarka V.D.F. ze sterowaniem noża elektro-nowo- hydraulicznym. Schemat urządzenia. Tokarka kopiarka elektro-magnetyczna z taśmą magnetyczną i przekątnikiem. Omówienie amortyzacji kosztów kopiarek, krótka charakterystyka organizacji produkcji. Perspektywy rozwoju na przyszłość.

136* OS:SH 621.912.3 B2—10.52

RENARD Y.: **Strugarki poprzeczne**. „Les étaux — limeurs“. Rev. Gen. Mecan., r. 36, Nr 38 luty 52, s. 53; 31×23 cm, 9,5 str., 10 fot., 8 rys., 3 wyk., 5 tabl., 1 poz. bibl. — Określanie czasu skrawania dla danych typów strugarek poprzecznych w zależności od rodzaju narzędzia i materiału obrabianego. Obróbka jednego przedmiotu na kilka strugarkach. T. zw. obróbka przez operacje. Przykłady, wzory kart operacyjnych, zestawienia czasów maszynowych. Obróbka brył obrotowych: powierzchni cylindrycznych, stożkowych, hiperboidalnych. Strugarki do reprodukcji. Strugarki wielokrotne (z kilkoma suwakami). Typowe wyroby. Perspektywy i drogi rozwoju strugarek poprzecznych w przyszłości.

137* OS:SK 621.917—484 B2—10.52

KIEDRINSKI W. N.: **Półautomat ZNIMS do nacinania spiralnych stożkowych kół zębatach**. Nowy po-huawtomat ZNIMS dla nariezanja koniczeskich koles so spiralnymi zubami“. Stanki i Instr., t. 23, Nr 2, luty 52, s. 15; A4, 5 str., 3 fot., 4 rys. — Zalety stożkowych spiralnych kół zębatach. Możliwości produkcyjne, opis i zasada działania frezarki typu 528. Czas nacinania jednego zęba 4—8 sekund. Schemat napędu wrzeciona oraz mechanizmu obrotu obrabianego koła zębatego, opis mechanizmów innych napędów, szkic obwodu hydraulicznego, przygotowanie i sprawdzenie obrabiarki.

138* OS:SW 621.952.8—473 B2—10.52

LUCHT F.W.: **Wiercenie długich otworów za pomocą specjalnej głowicy**. „Treanning speeds production of deep holes“. Machinist, t. 96, Nr 22, maj 52, s. 840; A4, 3 str., 2 fot., 5 rys. — Zastosowanie specjalnej głowicy narzędziowej przy wierceniu długich otworów; schemat przystosowania obrabiarki do tej metody obróbki oraz konstrukcja głowicy. Głowica narzędziowa jest wykonana w kształcie korony wiertniczej z ostrzami ze spiekanych węglików metali. Materiał z otworu wyjmuje się w postaci rdzenia naokoło obtoczonego, wióry odprowadzane są pod ciśnieniem oleju doprowadzonego do głowicy narzędziowej.

Niniejszym Przegląd Bibliograficzny zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu techniki.

Pełna dokumentacja ukazuje się w postaci kart dokumentacyjnych wydawanych przez Centralny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej (Warszawa, ul. Ligocka 8) — CIDNT przyjmując dokumentację naukowo-techniczną, jak i oddzielne jej działy lub jej wynosi w prenumeracie 10 groszy. CIDNT wykonuje (za zwrotem kosztów) fotokopie i mikrofilmy publikacji objętych przeglądem bibliograficznym jak i kartami dokumentacyjnymi.

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

II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Материалы применяемые в прецизионной механике и мелких конструкциях.

Примечания относительно методов предохранения элементов измерительных приборов от коррозии.

Антикоррозионная охрана стальных изделий способом фосфатизации.

Технология производства упругих волнистых элементов.

Индукционное нагревание в мелких конструкциях.

Принципы сверления малых отверстий.

III. ОПТИКА

Перспективы развития оптической промышленности в Польше.

Массовое производство точных оптических элементов.

Склеивание оптических элементов.

Противотблесное покрытие оптических элементов.

IV. АВТОМАТИКА

Задания автоматизации.

Автоматизация производственных процессов.

Типичные методы автоматической регуляции.

Автоматическое регулирование гидравлическим методом со струйной трубкой.

V. ОБУЧЕНИЕ

Новые отрасли технического обучения.

VI. БИБЛИОГРАФИЯ

II. TECHNOLOGICAL PROBLEMS

Materials used in precision mechanics.

Some remarks on methods of preventing corrosion on measuring instrument components.

Corrosion proofing steel components by phosphating.

Technology of elastic corrugated parts.

HF-Induction heating of small components.

Principles of drilling small holes.

III. OPTICS

Prospects of development of the Polish optical industry.

Mass production of precision optical components.

Glueing optical components.

Antihalo coatings on optical components

IV. AUTOMATIC CONTROL

Purpose of automatic control

Automatic control of industrial processes.

Typical methods of automatic control.

Hydraulic control system with a jet pipe.

V. TRAINING

New branches of technical training.

VI. BIBLIOGRAPHY

II. PROBLÈMES TECHNIQUES

Matériaux employés dans la mécanique de précision.

Remarques concernant les méthodes de préservation des éléments des appareils de mesure contre la corrosion.

La protection contre la corrosion des objets en acier au moyen de la phosphatisation.

La technologie de la production des éléments élastiques onduleux.

Chauffage inductif dans les petites constructions.

Principes de percage des petits orifices.

III. OPTIQUE

Perspectives du développement de l'industrie optique en Pologne.

La production en masse des éléments optiques exacts.

Collage des éléments optiques.

Le traitement antiréfléchissant des éléments optiques.

IV. CONTROLE AUTOMATIQUE

Problèmes de la regulation automatique.

Le controle automatique des processus de production.

Méthodes typiques de régulation automatique.

Régulation automatique hydraulique avec tuyère d'injection.

V. INSTRUCTION

Nouvelles domaines d'instruction technique.

VI. BIBLIOGRAPHIE

KSIAŻKI NADESŁANE

PORADNIK DLA UŻYTKOWNIKÓW I WYTWÓRCÓW NARZĘDZI MIERNICZYCH — *Praca zbiorowa* — Format B6, str. 418, rys. 138, tabl. 139. PWT, Warszawa 1952. Cena zł 42.—

Książka zawiera zestawienie najważniejszych wymagań przepisów legalizacyjnych w zakresie konstrukcji i dokładności narzędzi mierniczych. Podano tu krótkie wyjaśnienia o działaniu, budowie, montażu i konserwacji narzędzi mierniczych.

Książka przeznaczona jest dla legalizatorów, personelu kontroli technicznej, wytwórci narzędzi mierniczych i użytkowników tych narzędzi.

TYMCZASOWE PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY DLA DZIAŁÓW CIEPLNYCH ELEKTROWNI I SIECI PRZEWODÓW CIEPLNYCH — *Praca zbiorowa* — Format A5, str. 119, rys. 25. PWT, Warszawa 1952. Cena zł 8.—

Broшура zawiera tymczasowe przepisy ochrony pracy przy obsłudze i remontach technicznych urządzeń cieplnych elektrowni, kotłów i turbin parowych, rurociągów, zbiorników i in. W załączniku zawiera wskazania dotyczące udzielania pierwszej pomocy w wypadkach.

Broшура przeznaczona jest dla technicznego personelu kierowniczego i wykonawczego zatrudnionego w ciepłych elektrowniach.

Mgr inż. Ignacy Baran — SZTUCZNE OŚWIETLENIE POMIESZCZEŃ PRACY — Format A5, str. 131, rys. 52, tabl. 15. PWT, Warszawa 1952. Cena zł 13.—

Broшура podaje teoretyczne wiadomości zasad współczesnych źródeł światła, budowy i działania aparatu wzrokowego na tle warunków pracy wzroku oraz praktyczne wiadomości o oprawach oświetleniowych i ich zastosowaniu, o rozmieszczeniu źródeł światła i wytyczne projektowania oświetlenia w zakładach przemysłowych. W zakończeniu broшура zawiera zestawienie zaleconych natężeń oświetlenia dla różnych gałęzi przemysłu.

Broшура przeznaczona jest dla kierowników zakładów pracy i technicznej ochrony pracy oraz dla osób projektujących oświetlenie fluorescencyjne dla zakładów pracy.

Mgr inż. mech. Ansgary Moroz i inż. mech. Andrzej Ankiewicz — ROZWIERTAKI — Format B5, str. 104, rys. 92, tabl. 19. PWT, Warszawa 1952. Cena zł 14,50.—

Książka ta zawiera podstawowe wiadomości z zakresu pracy, konstrukcji i wykonania rozwiertaków. Przeznaczona jest dla konstruktorów narzędzi jak również dla mistrzów i techników przemysłu maszynowego.

KONKURS

Zarząd Główny Zw. Zaw. Pracowników Energetyki wraz ze Stowarzyszeniem Elektryków Polski ogłasza:

Konkurs na pomysły racjonalizatorskie z dziedziny techniki ochrony pracy przy budowie i obsłudze urządzeń energetycznych.

Szczegóły konkursu znajdują czytelnicy w zeszycie grudniowym Wiadomości Elektrotechnicznych.

Warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1953

Administracja Czasopism Technicznych Naczelnej Organizacji Technicznej, Państwowe Wydawnictwa Techniczne i Wydawnictwa Komunikacyjne, wprowadzają zatwierdzone przez Biuro Prasy i Informacji przy Prezydium Rady Ministrów i Departament Techniki PKPG następujące warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1953:

L. p.	Nazwa czasopisma	A b o n a m e n t					
		Opłata normalna			Opłata ulgowa		
		roczna	półroczna	kwartalna	roczna	półroczna	kwartalna
1	2	3	4	5	6	7	8
CZASOPISMA NAUKOWO-TECHNICZNE							
1.	Architektura	18,—	90,—	45,—	90,—	45,—	22,50
2.	Budownictwo Przemysł.	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
3.	Gazeta Cukrownicza	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
4.	Gaz, Woda i Techn. Sanit.	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
5.	Gospodarka Wodna	90,—	45,—	22,50	54,—	27,—	13,50
6.	Gospodarka Ciepła (dwumiesięcznik)	27,—	13,50	—	—	—	—
7.	Inżynieria i Budownictwo	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
8.	Materiały Budowlane	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
9.	Odzież	48,—	24,—	12,—	—	—	—
10.	Ochrona Pracy	48,—	24,—	12,—	—	—	—
11.	Poligrafika	36,—	18,—	9,—	1,—	9,—	4,50
12.	Przegląd Budowlany	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
13.	Przegląd Elektrotechn.	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
14.	Przegląd Geodezyjny	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
15.	Przegląd Mechaniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
16.	Przegląd Papierniczy	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
17.	Przegląd Skórzany	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
18.	Przegląd Spawalnictwa	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
19.	Przemysł Chemiczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
20.	Przeł. Techniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
21.	Przegląd Telekomunik.	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
22.	Przemysł Drzewny	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
23.	Przemysł Rolny i Spoż.	90,—	45,—	22,50	54,—	27,—	13,50
24.	Przemysł Włókienniczy	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
25.	Szkło i Ceramika	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
26.	Technika Lotnicza	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
27.	Technika Motoryzacyjna	54,—	27,—	13,50	36,—	1,—	9,—
28.	Cement Wapno. Gips	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
29.	Drogownictwo	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
30.	Energetyka	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
31.	Hutnik	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
32.	Nafta	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
33.	Przegląd Górniczy	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
34.	Przegląd Odlewnictwa	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
CZASOPISMA POPULARNOTECHNICZNE							
35.	Chemicz.	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
36.	Horyzonty Technik.	36,—	18,—	9,—	—	—	—
37.	Mechanik	108,—	54,—	27,—	36,—	18,—	9,—
38.	Motoryzacja	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
39.	Technik Przemysłu Spożywczego	30,—	15,—	7,50	—	—	—
40.	Gospodarka Węglem	36,—	18,—	—	—	—	—
41.	Wiadomości Elektrotechniczne	36,—	18,—	9,—	18,—	9,—	4,50
42.	Wiadomości Telekomunikacyjne	36,—	18,—	9,—	18,—	—	4,50
43.	Wiadomości Górnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
44.	Wiadomości Hutnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
45.	Włókiennictwo	24,—	12,—	6,—	—	—	—

Przy czasopismach „Technik Przemysłu Spożywczego”, „Horyzonty Techniki”, „Włókiennictwo”, „Odzież”, „Gospodarka Ciepła”, „Ochrona Pracy” i „Gospodarka Węglem” ze względu na niskie ceny obowiązują tylko prenumerata normalna.

Prenumerata normalna

Stosownie do zarządzenia Ministerstwa Poczty i Telegrafów z dnia 18 kwietnia 1952 r. Nr P. C. 243, dotyczącego sposobu przyjmowania zgłoszeń na prenumeratę normalną bezpośrednio przez PPK „Ruch” zostaje z dniem 31 grudnia 1952 r. skasowany.

Zgłoszenia na prenumeratę normalną na rok 1953 przyjmują wyłącznie urzędy pocztowe oraz listonosze miejscy i wiejscy.

Termin zgłaszania prenumeraty normalnej na okres kwartalny, półroczny lub roczny upływa z dniem 15 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Prenumerata ulgowa

A. Czasopisma naukowo-techniczne.

Z prenumeraty ulgowej czasopism naukowo-technicznych korzystać mogą tylko:

- 1) członkowie stowarzyszeń inżynierów i techników zrzeszonych w NOT oraz członkowie klubów racjonalizacji i techniki przy zamawianiu zbiorowym przez mężów zaufania lub koła zakładowe stowarzyszeń technicznych NOT i oddziałów NOT,
- 2) studenci szkół wyższych przy abonowaniu zbiorowym przez koła naukowe uczelni lub inne stowarzyszenia szkół wyższych.

B. Czasopisma popularnotechniczne

Z prenumeraty ulgowej czasopism popularnotechnicznych korzystać mogą:

- 1) członkowie stowarzyszeń inżynierów i techników zrzeszonych w NOT oraz członkowie klubów racjonalizacji i techniki — przy abonowaniu zbiorowym — w taki sam sposób jak przy zamawianiu czasopism naukowo-technicznych.

2) wszyscy pracownicy zatrudnieni w zakładach pracy — przy abonowaniu zbiorowym — przez mężów zaufania lub koła zakładowe stowarzyszeń technicznych NOT.

3) studenci szkół wyższych przy abonowaniu zbiorowym — przez koła naukowe uczelni lub inne stowarzyszenia studentów.

4) uczniowie szkół zawodowych — przy abonowaniu zbiorowym — przez dyrekcję szkoły.

Termin składania zgłoszeń na prenumeratę ulgową na I kwartał 1953 r. upływa z dniem 30 listopada br.

Zgłoszenia na prenumeratę w następnych kwartałach należy składać w okresach:

- II kwartał — do 1 marca 1953 r.,
 III „ — „ 1 czerwca „
 IV „ — „ 1 września „

Zgłoszenia na prenumeratę ulgową przez oddziały wojewódzkie NOT, koła naukowe studentów szkół wyższych oraz dyrekcje szkół zawodowych należy przysyłać do PPK „Ruch”, wpłacając jednocześnie należność do PKO na następujące konta:

- dla czasopism poz. od 1 do 8
 „ 10 „ 15
 „ 18 „ 23
 „ 25 „ 27,

poz. 29 i od 36 do 39 oraz poz. 41 i 42

— PPK „Ruch”, Warszawa, Centralna Ekspedycja, ul. Srebrna 12, konto PKO Nr I-14000/110;

dla czasopism wg poz. 9, 16, 17, 24 i 45:

— Oddział PPK „Ruch” w Łodzi, konto PKO Nr VII-9907/110;

dla czasopism wg poz. 28 i od 30 do 35, oraz poz. 40, 43 i 44:

— Oddział PPK „Ruch” — Katowice, konto PKO Nr III-13763/110.