

MECHANIK

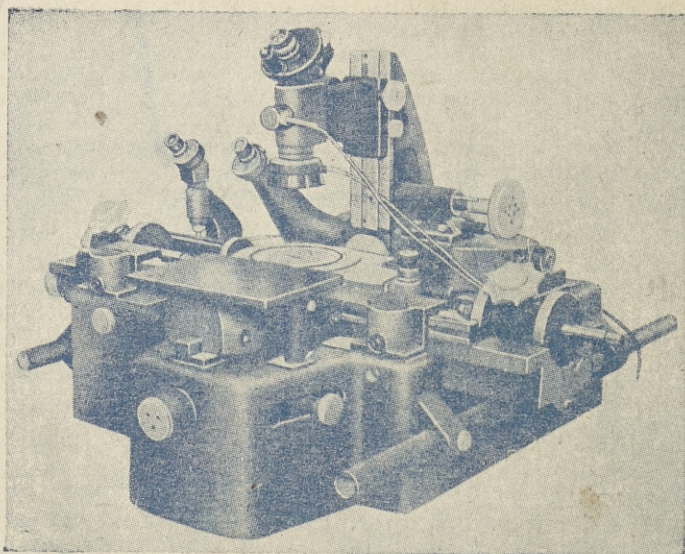
MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

A 1940 II 1109

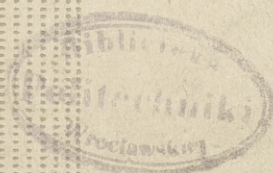
Nr 12

GRUDZIEŃ

1950



Mikroskop uniwersalny model UIM-21
produkcji radzieckiej



WYDAWCA: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA

KONKURS NA POPULARNĄ BROSZURĘ TECHNICZNĄ

Państwowe Wydawnictwa Techniczne, mając na uwadze potrzebę zasilenia literatury technicznej książkami autorów polskich, które by w sposób przystępny, a jednocześnie wyczerpujący pogłębiały wiedzę fachową robotników zatrudnionych w przemyśle ogłaszają:

KONKURS OTWARTY

na opracowanie popularnej broszury technicznej o charakterze praktycznym, przeznaczonej dla robotników dowolnej gałęzi przemysłu z wyłączeniem rolnictwa, leśnictwa i komunikacji (lotnictwo, koleje, motoryzacja, drogi kołowe i wodne śródlądowe, żegluga morska, porty).

Konkurs jest dostępny dla każdego robotnika, technika i inżyniera przy zachowaniu niżej podanych warunków:

WARUNKI KONKURSU

1. TEMAT I UJĘCIE

Prace konkursowe powinny opisywać jedną z typowych czynności produkcyjnych w sposób prosty, wyczerpujący, a jednocześnie przystępny dla robotników zatrudnionych przy omawianym w broszurze procesie wytwórczym. Jako przykłady tematów tego rodzaju prac można wymienić:

- skrobanie płaszczyzn i panewek,
- montaż kół zębatach i przekładni ślimakowych,
- prostowanie, cięcie oraz gięcie prętów do zbrojenia w robotach żelbetonowych,
- obsługa urządzeń do mechanicznego nanoszenia wypraw (tynków),
- obsługa nawijarki uzwojeń przekładników telefonicznych,
- obsługa spawarki elektrycznej punktowej,
- obsługa piwnicy fermentacyjnej w browarze,
- ryflowanie walców młyńskich,
- sortowanie lnu w rozszarniach,
- czyszczenie tkanin,
- obsługa wsadzarki pieców koksowniczych,
- obsługa suwnicy rozlewniczej,
- obudowa zmechanizowanej ściany,
- zakładanie otworów strzałowych w chodnikach przygotowawczych.

Broszury zgłaszane na konkurs powinny się odznaczać prostotą stylu, jasnością wyrażania myśli, dostateczną ilością dobrze dobranych rysunków (w miarę możliwości perspektywicznych) i fotografii.

2. OBJĘTOŚĆ PRACY.

Objętość nadsyłanych prac powinna mieścić się w granicach od 32 do 160 stron druku (2 do 10 ark. wydawn.) o formacie A5, tj. od 45 do 220 stron maszynopisu.

3. FORMA OPRACOWANIA.

Prace konkursowe powinny być dostarczone w trzech egzemplarzach maszynopisu zapisanego jednostronnie, z zachowaniem interlinii i marginesem 4 cm z lewej i 1,5 cm z prawej strony.

Do prac należy dołączyć ponumerowane rysunki lub ich szkice zaopatrzone w opisy, ewentualnie fotografie, spis rzeczy, spis rysunków, skorowidz (jeśli wymaga tego charakter pracy).

4. TERMIN I MIEJSCE SKŁADANIA PRAC KONKURSOWYCH.

Prace należy składać lub nadsyłać w zamkniętej kopercie opatrzonej w lewym rogu uwagą: „Konkurs nr 1” do dnia 1 marca 1951 r. pod adresem: Państwowe Wydawnictwa Techniczne — Warszawa, ulica Poznańska Nr 15.

Prace należy podpisywać dowolnie obranym godłem autora, dołączając równocześnie do przesyłki kopertę opatrzoną tym samym godłem oraz zawierającą wewnątrz imię, nazwisko i dokładny adres autora.

Na stronie tytułowej pracy należy umieścić określenie specjalności, której praca dotyczy.

5. SĄD KONKURSOWY.

Nadesłane prace zostaną rozpatrzone przez Sąd Konkursowy w skład którego wejdą przedstawiciele:

„	„	Ministerstwa	Budownictwa,	
„	„	„	Poczt i Telegrafów,	
„	„	Produkcji i Techniki	Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego,	
„	„	„	„	Lekkiego,
„	„	„	„	Górnictwa,
„	„	„	„	Rolnego i Spożywczego,

Centralnego Urzędu Szkolenia Zawodowego,
Centralnej Rady Związków Zawodowych,
Naczelnej Organizacji Technicznej,
Państwowych Wydawnictw Technicznych.

6. ROZSTRZYGNIĘCIE KONKURSU.

Wyniki konkursu zostaną ogłoszone do dnia 1 września 1951 r. i podane do wiadomości za pośrednictwem prasy codziennej, zawodowej, radia oraz indywidualnie wszystkim uczestnikom konkursu.

7. NAGRODY.

Autorom najlepszych prac zostaną przyznane następujące nagrody:

1 nagroda pierwsza	3.000 zł,
2 nagrody drugie	po 2.500 zł,
3 nagrody trzecie	po 1.500 zł,
oraz 15 nagród	po 500 zł.

W przypadku, jeśli na podstawie oceny Sądu Konkursowego prace nie zostaną uznane za odpowiadające wymaganiom konkursu, Państwowe Wydawnictwa Techniczne zastrzegają sobie prawo podziału pierwszej, drugiej i trzecich nagród, ewentualnie prawo zmniejszenia ogólnej liczby nagród.

8. WYDANIE DRUKIEM PRAC KONKURSOWYCH.

Państwowe Wydawnictwa Techniczne zastrzegają sobie pierwszeństwo do wydania drukiem prac nadesłanych na konkurs.

Prace zakwalifikowane do druku, zostaną wydane przez PWT po zawarciu z autorami odpowiednich umów na warunkach i według stawek ustalonych pismem okólnym PKPG nr 13 z dnia 28. 12. 1949 r. z uwzględnieniem premii za terminowość, tzn. po zł 1.155,— za arkusz wydawniczy. Honoraria autorskie będą przysługiwały autorom niezależnie od otrzymanych przez nich nagród konkursowych.

Prace niezakwalifikowane do wydania drukiem zostaną zwrócone autorom w terminie jednego miesiąca od czasu ogłoszenia wyników konkursu.

* * *

O wszelkie dodatkowe informacje w sprawach konkursu należy zwracać się listownie lub osobiście (w godzinach od 11 do 13) do Państwowych Wydawnictw Technicznych — Warszawa, ulica Poznańska nr 15 — Sekretariat Konkursu: pokój nr 309.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

M E C H A N I K

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

ORGAN

STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

REDAKCJA: WARSZAWA, ULICA MICKIEWICZA 18.

ADMINISTRACJA: WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO 3/5

PIECIOLECIE DZIAŁALNOŚCI SIMP

Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich SIMP rozpoczęło swoją działalność w roku 1925 i kontynuowało ją nieprzerwanie konspiracyjnie w okresie okupacji hitlerowskiej. Skutkiem tego trudno jest ustalić dokładną datę reaktywowania powojennej jego działalności. Mimo to będzie rzeczą słuszną uznanie daty 30 stycznia 1946 r. jako początku działalności Stowarzyszenia po odrodzeniu się Państwa Polskiego. Ten dzień jest bowiem dniem 2-go zebrania Komitetu Organizacyjnego NOT pod przewodnictwem Prezesa inż. Bolesława Rumińskiego, przy współudziale 38 delegatów stowarzyszeń technicznych, na którym opracowano i ustalono zasady organizacji stowarzyszeń, kładąc szczególnie nacisk na ich powszechność, demokratyczność i powiązanie z przemysłem.

Te zadecydowane wytyczne daty podstawę Komitetowi Organizacyjnemu SIMP pod przewodnictwem kol. Ignacego Bracha do zwołania Nadzwyczajnego Walnego Zjazdu Członków Stowarzyszenia w dniu 22. III. 1946 r. oraz zebrania organizacyjnego inżynierów i techników przemysłu metalowego i zbrojeniowego, zainicjowanego przez dyrektorów naczelnych tych przemysłów — inż. Mieczysława Lesza i inż. Czesława Tarachę w dniu 23. III. 1946 r.

W wyniku obydwu tych zebrań uchwalono:

1. Wprowadzić zmiany w statucie Stowarzyszenia, na mocy których SIMP deklaruje przyjmowanie do swego grona techników zatrudnionych w przemyśle metalowym i zbrojeniowym.
2. Powiązać ściśle działalność SIMP z przemysłem metalowym.
3. Zgłosić akces przystąpienia SIMP do Naczelnej Organizacji Technicznej.

W wyniku wyborów na Nadzwyczajnym Walnym Zjeździe Członków w dniu 22. III. 1946 r. w Warszawie — Prezesem SIMP został prof. inż. Ludwik Uzarowicz.

Podjmując realizację statutowych celów i zadań ustalonych corocznymi programami prac — SIMP przystąpił do mobilizacji wokół nich wszystkich inżynierów i techników mechaników zatrudnionych w przemyśle zbrojeniowym i metalowym i konsekwentnie za pośrednictwem sieci Oddziałów i Kół Terenowych — przeprowadzał akcję werbunkową do swych szeregów.

Przyrost ilościowy członków w ciągu 5-lecia kształtował się następująco:

- Stan na dzień 1. IV. 1946 — około 150 członków
- Stan na dzień 21. III. 1947 — (Walny Zjazd Delegatów) — 990
- Stan na dzień 31. XII. 1948 — 2100
- Stan na dzień 31. XII. 1949 — 2800
- Stan na dzień 1. XII. 1950 — 3900

Niezależnie od członków indywidualnych, prawie wszystkie zakłady pracy przemysłu metalowego zgłosiły swój współudział w pracach Stowarzyszenia w charakterze członków zbiorowych.

Działalność wydawnicza

Chlubną kartę w działalności Stowarzyszenia stanowi Instytut Wydawniczy SIMP powołany do życia uchwałą Zarządu Głównego SIMP z dnia 24. X. 1947 r.

Zadaniem IW SIMP było prowadzenie akcji wydawniczej w zakresie potrzeb najszerszych warstw pracowników przemysłu i rzemiosła metalowego. Obejmuje on początkowo przejęte od CZP Metalowego czasopisma „Mechanik“, potem „Przegląd Mechaniczny“. W następnych latach liczba periodyków stale wzrasta i tak powstaje „Technika Lotnicza“ i „Przegląd Spawalnictwa“. Obecnie — od 1. I. 1951 r. powstaną nowe czasopisma: „Przegląd Odlewniczy“ i „Przegląd Motoryzacyjny“.

Niezależnie od periodyków IW SIMP wydał cały szereg książek z zakresu mechaniki. Są to dzieła podstawowe z zakresu techniki, prace badawcze, książki do nauki, książki warsztatowe, poradniki zawodowe i funkcyjne, encyklopedie techniczne, słowniki techniczne oraz pomoce naukowe.

Po reorganizacji akcji wydawniczej w skali ogólnopolskiej od dnia 1. I. 1950 r. — działalność IW SIMP na odcinku książkowym przejęło PWT, zaś na odcinku czasopism — Naczelna Organizacja Techniczna.

Składy redakcyjne IW SIMP przeszły do wymienionych Instytucji z tym, że SIMP w dalszym ciągu kieruje pracami wszystkich Redakcji czasopism mechanicznych, mając również wpływ na ich składy personalne i kierunki programowe.

Akcja odczytowa

Z akcji o charakterze ogólnostowarzyszeniowym, która jest w dużym stopniu wskaźnikiem znamionującym stały wzrost aktywności SIMP, jest akcja odczytowa.

W pierwszych latach powojennej działalności SIMP akcja ta nie była skoordynowana i inicjatywa prowadzenia jej spoczywała wyłącznie w rękach poszczególnych Oddziałów i Kół Terenowych. Z biegiem czasu Zarząd Główny SIMP poprzez powołaną do życia Komisję Odczytową nadał jej charakter zdecydowanie planowy.

Obecnie opracowywane i wygłaszane cykle odczytowe, składające się z szeregu referatów o stopniowo wzrastającym poziomie, pozwalają na kształcenie i doksztalcenie w poszczególnych specjalnościach nie tylko inżynierów i techników, ale również przodujących i wyróżniających się majstrów i robotników.

Przykładem, iż Komisja Odczytowa SIMP działa sprawnie, jest akcja odczytowa zorganizowana w roku 1949 w miesiącu pogłębienia przyjaźni polsko-radzieckiej; zorganizowano wówczas i wygłoszono 150 odczytów w zakładach pracy przemysłu metalowego w całej Polsce na tematy zdobyczy i osiągnięć przodującej techniki radzieckiej.

Prelekcji tych wysłuchało około 50.000 robotników pracowników technicznych fabryk przemysłu metalowego.

Działalność naukowo-techniczna

Początek działalności naukowo-technicznej Stowarzyszenia zbiega się z organizowanym przez NOT I Kongresem Techników Polskich w Katowicach w dniach 2—4 grudnia 1946 roku — kiedy to zorganizowane już Stowarzyszenie wystąpiło na Kongresie — biorąc żywy udział przy organizacji jak i w pracach Kongresu.

W ramach Sekcji Metalowej, którą reprezentował na Kongresie SIMP — zostały opracowane zbiorowo referaty na temat przemysłu metalowego i zbrojeniowego w 3-letnim planie odbudowy oraz wnioski w sprawach planowania przemysłów przetwórczych, szkolnictwa zawodowego, biur konstrukcyjnych, zaopatrzenia itp.

Doceniając już wtedy znaczenie kształcenia i doksztalcenia kadr fachowych, SIMP we własnym zakresie rozpoczął w 1946 roku prowadzenie Kursów zawodowych dla pracowników przemysłu metalowego. Między innymi zorganizowano Kursy dla kalkulatorów oraz kursy konstruktorów pomocy warsztatowych. W tymże roku powstała myśl zorganizowania szkoły inżynierskiej dla techników pracujących zawodowo.

Od czasu I Kongresu Techników datuje się planowy i żywiołowy rozwój Stowarzyszenia. Położono nacisk na organizację Oddziałów i Kół Terenowych. W ramach SIMP powstały Komisje, Sekcje i Koła Fachowe, rozwijające swą działalność w kierunku organizowania kursów technicznych, popierania i propagowania prac naukowo-badawczych, opracowywania i wprowadzania w życie dezyderatów techniczno-gospodarczych powiązanych z rozwojem przemysłu, urządzenie w skali ogólnokrajowej Konferencji Fachowych, mających doniosłe znaczenie dla polskiego przemysłu.

Komisja Szkoleniowa uczestniczyła w opracowaniu projektu regulaminu Komisji Egzaminacyjno-Werefikacyjnych, które zostały powołane przy Wyższych Uczelniach dla Kandydatów na Stopień Inżyniera. Również w roku 1947 opracowano i przedyskutowano zagadnienie dwustopniowości nauczania w szkołach technicznych wyższych.

Sekcja Warsztatowa przystąpiła do prac nad zorganizowaniem Ogólno-Polskiej Konferencji Obrabiarkowo-Narzędziowej, która odbyła się w Poznaniu. Wyniki jej obrad miały poważne znaczenie dla rozwoju przemysłu obrabiarkowego w Polsce.

W roku 1948 urządzono kurs dla kierowników Biur Fabrykacyjnych, kontynuowano również prace nad statutem Szkoły Inżynierskiej oraz programami nauczania.

Na odcinku kontaktów zagranicznych przedstawiciele SIMP brali udział w Kongresach:

1. w Lyon nad sprawą wydajności pracy jako czynnika rozwoju gospodarczego i społecznego;
2. w Sztokholmie, gdzie omawiano sprawę naukowej organizacji pracy;
3. zostały również zorganizowane wycieczki do Czechosłowacji, które dały możliwość nawiązania kontaktów i poznania przemysłu czechosłowackiego.

W listopadzie 1948 r. odbyło się posiedzenie naukowo-techniczne, poświęcone metaloznawstwu.

Nadmienić również należy o dużym sukcesie SIMP jakim było otwarcie w 1948 r. — Inżynierskiej Szkoły Wieczorowej w Warszawie, a następnie w 1949 r. w Gdańsku. Szkoły te zdały życiowy egzamin i stały się zaczątkiem powstawania szkół wyższych tego typu na terenie całej Polski.

W październiku 1949 r. odbyła się Konferencja Naukowo-Techniczna, poświęcona sprawie produkcji węglików spiekanych w przemyśle krajowym, na temat której wydano skrypt zawierający 5 referatów oraz dyskusję.

W końcu tego roku powołano Poradnię Techniczną dla racjonalizatorów, udzielano pomocy kandydatom na stopień inżyniera jak i racjonalizatorom.

W dniach 2 i 3 grudnia 1949 r. został zwołany Zjazd Odlewników w Krakowie — z udziałem przedstawicieli przemysłu Węgierskiego i Czechosłowackiego. Zjazd poza celami ściśle organizacyjnymi obejmował referaty naukowe z dziedziny odlewnictwa, podkreślając rolę przemysłu odlewniczego w planie 6-letnim i znaczenie racjonalizatorstwa i nowatorstwa jako nieodzownych czynników postępu technicznego.

Odlewnicy nasi brali udział w Kongresach w Amsterdamie, Pradze i Paryżu.

Odbyły się również zjazdy Koła Samochodowego i Koła Drzewiarzy w Warszawie.

Sekcja Warsztatowa SIMP zorganizowała Ogólno-Krajową Konferencję Pomiarową w dniach 5—7 XII, 49 r. w Warszawie która miała na celu zwrócenie uwagi na jakościowe podniesienie produkcji przemysłu metalowego w planie 6-letnim oraz przeprowadzenie jednolitej organizacji gospodarki narzędziami mierniczymi w zakładach produkcyjnych. W konferencji brała udział 6-osobowa delegacja Stowarzyszeń Inżynierów Węgierskich.

W tymże roku odbyły się ponownie dwa turnusy dla chronometrażystów przemysłu drzewnego w Bydgoszczy — obejmujące po 140 godzin wykładowych i 30 godzin ćwiczeń praktycznych.

W działalności tegorocznej do zanotowania mamy Konferencję Szybkościowego Skrawania w Poznaniu w dniach 10—12 maja br., w której udział brali obok naukowców — racjonalizatorzy i przodownicy pracy. Głównym jej celem było upowszechnienie doświadczeń i osiągnięć w szybkościowym skrawaniu w skali ogólnokrajowej. W zakresie szkolenia — zorganizowano i uruchomiono kurs korespondencyjny dla kandydatów na stopień inżyniera, w oparciu o skrypty z ośmiu podstawowych przedmiotów.

Komisja Szkoleniowa SIMP przeprowadziła na Politechnice Warszawskiej Kurs Obróbki Ciepłej na poziomie mistrza-technika, który wobec dużej frekwencji będzie powtórzony w Bielsku, w Gliwicach i Poznaniu.

Oddział Bydgoszcz uruchomił kursy kalkulatorów dla chromometrażystów przemysłu drzewnego, oraz przemysłu metalowego.

W chwili obecnej są przeprowadzane prace przygotowawcze do Konferencji Gładkości Powierzchni.

W przygotowaniu jest również mająca się odbyć w początku grudnia Konferencja Motoryzacyjna, która ma za zadanie omówić Plan 6-letni w zakresie motoryzacji, sprawę kadr oraz zagadnienia produkcyjne, między innymi szerokie stosowanie obróbki plastycznej w przemyśle motoryzacyjnym.

W miesiącu październiku br. odbyły się terenowe Konferencje Wytrzymałościowe w Katowicach, Krakowie, Wrocławiu i Gdańsku, które miały na celu zaznajomienie naukowców z potrzebami przemysłu, a z drugiej strony zaznajomienie świata technicznego z aktualnym stanem nauk wytrzymałościowych oraz praktycznym zastosowaniem ostatnich zdobyczy techniki dla celów produkcyjnych. Ogólnokrajowa Konferencja Wytrzymałościowa jest przewidywana w styczniu 1951 roku.

Sekcja Warsztatowa SIMP pracuje nad przygotowaniem materiałów dla Ogólno-Polskiej Konferencji Fabrykacyjnej, mającej odbyć się w początkach II kwartału 51 r. w Warszawie. Tematem Konferencji będą zagadnienia technologiczne i organizacyjne.

W listopadzie odbyła się w Gliwicach konferencja techniczna poświęcona zagadnieniom ekonomizacji procesów obróbki metali skrawaniem

Zadania Planu 6-letniego popularyzuje SIMP poprzez odczyty, omawiając postęp techniczny, wpływ współzawodnictwa i racjonalizatorstwa na przedterminowe wykonanie planów technicznych. Wzmagający się dziś ruch współzawodnictwa pracy i racjonalizatorstwa we wszystkich zakładach pracy przemysłu metalowego jest dźwignią postępu i pomnaża szeregi racjonalizatorów i przodowników pracy, powoduje masowe zobowiązania przedterminowego wykonania planów produkcyjnych.

SIMP jako organizacja zbiorowa inżynierów i techników mechaników — daje poważny wkład w dzieło szkolenia kadr fachowych dla potrzeb naszego przemysłu metalowego, oddziałując jednocześnie na swych członków w kierunku zmobilizowania ich na odcinku pracy zawodowej wokół realizacji Planu 6-letniego.

Jest to wkład uświadomionej inteligencji technicznej mającej na celu niesienie postępu technicznego, podnoszenie klasyfikacji zawodowych jako pomostu między nauką a warsztatem produkcyjnym.

Inż.-mech. PAWEŁ KOSIERADZKI

CHŁODZENIE PRZY HARTOWANIU

Artykuł podaje rodzaje kąpiei chłodzących stosowane w praktyce hartowniczej, ich zalety i wady. Omówione są: przebieg chłodzenia stali z podziałem na 2 okresy — powyżej i poniżej przemiany martenzytycznej oraz inne czynniki, poza rodzajem kąpiei, mające wpływ na szybkość chłodzenia.

Zabieg cieplny, który określamy jako *hartowanie*, składa się z dwóch operacji: grzania w odpowiednich warunkach i następnie szybkiego chłodzenia. W artykule niniejszym opisane zostaną ośrodki, w których chłodzenie się przeprowadza i czynniki wpływające na szybkość chłodzenia.

1. Kąpiele chłodzące

W dawniejszych czasach, a nawet jeszcze przed kilkudziesięciu laty, stosowano najróżnorodniejsze kąpiele; oprócz wody z rozmaitymi dodatkami — różne tłuszcze roślinne i zwierzęce, ropę i naftę, smołę i cały szereg innych, mniej lub więcej wyszukanych, przypisując różnym kąpielom specjalne znaczenie.

Obecnie, na podstawie licznych badań naukowych i prób przemysłowych, uważamy, że na *zdolność hartującą ośrodka* mają wpływ następujące jego cechy: temperatura ośrodka, lepkość, przewodnictwo cieplne, ciepło właściwe, temperatura wrzenia, ciepło utajone parowania i skład chemiczny. Wszystkie te czynniki oddziałują w ten lub inny sposób na szybkość z jaką dana kąpiel odprowadza ciepło (chłodzi), przy czym podkreślić należy, że z punktu widzenia hartowania, kąpiel hartownicza żadnego innego działania na stal nie wywiera.

Ośrodki chłodzące można podzielić na 4 główne grupy:

- a) woda i roztwory wodne,
- b) oleje i tłuszcze,
- c) stopione sole lub metale,
- d) sprężone powietrze.

Najsilniejsze własności chłodzące posiada grupa pierwsza, najslabsze — czwarta.

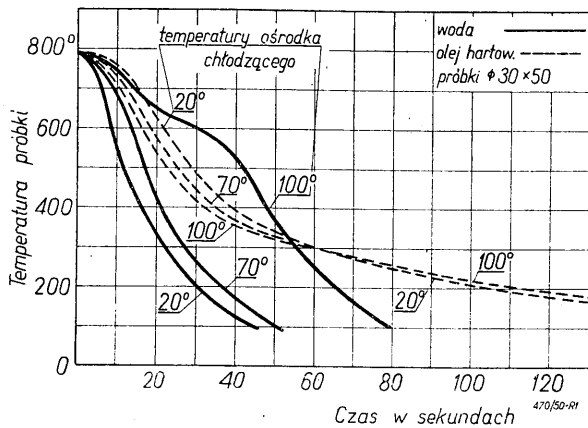
a) *Woda* — studzienna, rzeczna lub deszczowa jest środkiem bardzo intensywnie chłodzącym. Zależnie od zawartości gazów, które wyraźnie obniżają zdolność hartowniczą wody, poszczególne rodzaje wody mogą dawać różne, do pewnego stopnia, hartowanie. Tym tłumaczy się pogląd, że woda, która dłuższy czas służy do chłodzenia, tzw. „przepracowana”, hartuje lepiej.

Aby usunąć gazy wystarczy wodę przegotować i wówczas, praktycznie biorąc, zdolności chłodzące wody ujednostajniają się. Pewien wyjątek stanowi woda deszczowa (lub destylowana), która daje nieco łagodniejsze hartowanie na skutek braku obecności soli.

Woda używana do hartowania powinna być utrzymywana w temperaturze 15—40°. Użytkujemy to stosując albo odpowiednio duże zbiorniki, albo wodę bieżącą, lub też chłodzenie wanien. Nagrzana do wyższych temperatur woda daje nierównomierne hartowanie, ponieważ zdolność absorbowania pary wydzielonej przy zanurzeniu rozgrzanego przedmiotu wybitnie się zmniejsza. Szybkość chłodzenia również znacznie spada (rys. 1).

Do wody dodają niekiedy sody lub kwasu solnego albo siarkowego. Działanie tych dodatków jest następujące: soda zwiększa cokolwiek szybkość chłodzenia (ok. 15%) i zmniejsza tendencję do rdzewienia przedmiotów, które mokre wyjmuje się po zahartowaniu z wanny; kwas zwiększa szybkość chłodzenia (15—20%) oraz działa jako środek wytrawiający, przy-

śpieszając odpadanie warstwy tlenków powstałych przy grzaniu. Pamiętać należy, że roztwór kwasu siarkowego działa niszcząco na obuwie i ubranie.



Rys. 1. Właściwości chłodzące wody i oleju w zależności od temperatury.

Dodatek soli kuchennej, zwłaszcza w większych ilościach — aż do nasycenia roztworu, zwiększa szybkość chłodzenia (ok. 10—20%) oraz daje czystsza powierzchnię, ponieważ osadzająca się po odparowaniu na powierzchni skorupka soli działa przy odpryskiwaniu oczyszczająco na utlenioną powierzchnię przedmiotu.

Wodny roztwór ługu sodowego lub potasowego (5—10%) stosowany zwłaszcza często w Ameryce daje zwiększenie szybkości chłodzenia w granicach określanych zresztą dość rozbieżnie przez różnych autorów. Skrupulatnie przeprowadzone przez H. M. Meingasta¹⁾ badania hartowania w wodzie i roztworze wodnym ługu nie wykazały, jeżeli chodzi o intensywność hartowania, specjalnych zalet ługu. Niewątpliwą zaletą roztworu wodnego ługu jest natomiast, że utrzymuje on niezmiennione właściwości chłodzące aż do ok. 65°, podczas gdy dla wody nieprzekraczalną granicą jest 50°, a w praktyce przemysłowej nie powinno się przekraczać 40°.

Zagadnienie czy i w jakim stopniu różne dodatki zwiększają zdolności chłodzące wody jest raczej teoretyczne, ponieważ dla ogromnej większości stali woda posiada zupełnie wystarczającą, jeżeli nie zbyt wielką, szybkość chłodzenia; poza tym w nieporównanie większym stopniu oddziałuje na intensywność chłodzenia szybkość ruchu przedmiotu w kąpieli.

Wodę i roztwory wodne stosuje się głównie przy hartowaniu stali narzędziowych, płytko hartujących się i przy których chodzi o uzyskanie dużej twardości. Przy hartowaniu stali konstrukcyjnych wody należy używać oględnie i tylko dla bardziej miękkich gatunków stali, ponieważ chłodzenie wodą jest bardzo intensywne i przy twardszych stalach powoduje duże naprężenia wewnętrzne objawiające się czę-

sto krzywieniem się przedmiotu i pęknięciami. Przy hartowaniu powierzchniowym (grzanie indukcyjne lub płomieniowe) stosuje się natomiast prawie wyłącznie wodę, ponieważ ze względu na ciekłą warstwę nagrzaną nie ma obawy powstania naprężeń i pęknięć.

Przy przechładzaniu stopów glinu i do stopów miedzi używa się najczęściej wody. Stale austenityczne można również hartować w wodzie, ponieważ austenit jest plastyczny i nie ma obawy powstawania naprężeń i pęknięć.

b) Powolniejsze chłodzenie osiągamy stosując wszelkiego rodzaju oleje, przede wszystkim mineralne jak: olej maszynowy, rzadszy olej wrzecionowy i specjalnie preparowany olej hartowniczy. Oleje mineralne mają tę zaletę, że mało zwęglają się, nie jęczą i nie psują, a więc mogą służyć bardzo długo.

Stosowany czasem olej rzepakowy nie wytrzymuje w pracy dłużej jak rok (jęłceje i psuje się), jest droższy a z punktu widzenia chłodzenia nie posiada większych zalet niż olej wrzecionowy²⁾. To samo dotyczy topionego sadła, tranu czy innych tłuszczów roślinnych lub zwierzęcych.

Oleje stosuje się zazwyczaj w temperaturze 40—60°, a to dlatego, że podgrzane są bardziej rzadkie, odprowadzają lepiej ciepło i chłodzenie odbywa się bardziej intensywnie.

Pożądanym jest więc olej jak najrzadszy — razem z tym idzie jednak w parze obniżenie punktu zapłonu, co jest niekorzystne ze względu na niebezpieczeństwo pożaru. W praktyce dobiera się oleje cokolwiek gęstsze i o wyższej temperaturze zapłonu. Korzystnie pod tym względem przedstawia się olej rzepakowy, który wykazuje płaską krzywą wiskozji w zależności od temperatury: 13E przy 20° i 4E przy 50° — punkt zapłonu ok. 300°. Oleje mineralne o takiej wiskozji przy 50° posiadają punkt zapłonu 180—190°.

Rodzaj oleju mineralnego (czy to będą jasne rafinaty, czy ciemne destylaty) nie odgrywa większej roli. Zdolności chłodzące olejów o takich samych właściwościach fizycznych, a mianowicie wiskozji i punkcie zapłonu, mogą się różnić tylko w minimalnym stopniu.

Specjalne oleje hartownicze reklamowane przez różne firmy, jak „dowiodły badania³⁾, nie wykazują większych zalet i jeśli są jakieś różnice w działaniu poszczególnych gatunków oleju, to wyrównują się one po krótkim czasie użycia.

Norma niemiecka (DIN 6559) podaje ogólnie, że olej dla celów hartowniczych powinien mieć wiskozję przy 50° nie mniejszą niż 1,5 E, punkt zapłonu nie niższy niż 140° i zawartość wody poniżej 0,2% (właściwości te odpowiadają lżejszym olejom wrzecionowym).

Zazwyczaj stosuje się oleje o wiskozji 1,8—4,5 E (przy 50°). Należy zwrócić uwagę na za-

²⁾ Krekeler und Rapatz — „Archiv für das Eisenhüttenwesen“, 1931, zeszyt 3.

³⁾ Dr I. G. Baum „Das Oel in der Härterei“ „Härterei-Technische Mitteilungen“, 1943, str. 47.

¹⁾ H. M. Meingast „Stähle im Fahrzeugbau“ — „Härterei-Technische Mitteilungen“, tom, 2, str. 63.

wartość wody, która nie powinna przekraczać wg normy niemieckiej 0,2%, a to ze względu na to, że większa zawartość wody powoduje przy podgrzewaniu (80—100°) pienienie się oleju, parowanie, a co za tym idzie łatwość zapalenia i niebezpieczeństwo pożaru.

c) Kąpiele ze stopionych soli lub łatwotopliwych metali powodują chłodzenie cokolwiek wolniejsze niż oleje w zakresie wysokich temperatur (550—750°) i bardzo wolne w temperaturach niższych, zbliżonych do temperatury kąpeli. Kąpiele chłodzące tego rodzaju, nagrzane do temperatury 250—500°, znajdują zastosowanie przy hartowaniu izotermicznym i stopniowym.

Jako kąpiel solną stosuje się najczęściej stopioną saletrę sodową (NaNO_3 — temp. topliwości 317°), saletrę potasową (KNO_3 — temp. topl. 337°) lub mieszaninę 50% NaNO_3 + 50% KNO_3 (temp. topl. 220°), podobnie jak przy odpuszczaniu.

Przy chłodzeniu narzędzi ze stali szybko-tnących, nagranych do 1250—1300°, w kąpeli saletrzanej o temperaturze 400—450°, może następować rozkład saletry, który powoduje nadżeranie ostrzy narzędzi. Dlatego narzędzia te podchładza się najpierw na powietrzu w ciągu 5—10 sekund, aby obniżyć temperaturę na powierzchni, po czym dopiero zanurza się do saletrzanki.

Stosowana też bywa bezpośrednio kąpiel odporniejsza na wysoką temperaturę o składzie: chlorek wapnia (CaCl_2) — 48%, chlorek baru (BaCl_2) — 30%, sól kuchenna (NaCl) — 22% i o temp. topl. ok. 430°.

Z metali łatwotopliwych praktyczne zastosowanie znajduje tylko stopiony ołów (temp. topl. 327°). Stopy z cyną mają wprawdzie niższą temperaturę topliwości, są jednak stosunkowo bardzo drogie i wykazują w jesszcze większym stopniu niż ołów tendencję przylegania do przedmiotu hartowanego (zwłaszcza w otworach i wgłębieniach). Duży ciężar właściwy ołowiu (11,4, podczas gdy stali — 7,9) powoduje, że części stalowe pływają po nim jak korek po wodzie i przy hartowaniu muszą być siłą wpychane za pomocą kleszczy. Pary ołowiu są szkodliwe dla zdrowia — konieczne są więc specjalne urządzenia wyciągowe.

Jako kąpiel chłodząca stopiony ołów ma zastosowanie przy wyrobie tzw. drutu fortepianowego (patentowanie) oraz może być użyty przy hartowaniu stopniowym stali szybko-tnących.

d) Najpowolniejszym sposobem chłodzenia jest chłodzenie w strumieniu sprężonego powietrza. Sposób ten stosuje się do stali wysokostopowych i szybko-tnących. Ciśnienie powietrza nie powinno być zbyt wysokie (0,1—0,5 atn).

O różnych środkach chłodzących, które spotykamy w niektórych książkach, można powiedzieć co następuje:

Woda mydlana — dodatek nawet niewielkiej ilości mydła obniża bardzo wybitnie zdolności chłodzące wody oraz powoduje bardzo nierównomierne hartowanie i z tego powodu nie zaleca się jej stosować.

Ropa naftowa lub nafta — daje przebieg chłodzenia zbliżony do chłodzenia w oleju, zapala się przy zanurzeniu rozżarzonego przedmiotu, daje duże ilości dymu i swądu, niebezpieczna ze względów pożarowych.

Kwas siarkowy — niszczy ubranie i obuwie, przedstawia niebezpieczeństwo oparzeń i utraty wzroku w razie rozpryskiwania, o co nietrudno przy hartowaniu, natomiast nie przedstawia żadnych specjalnych zalet.

Rtęć, podawana w wielu podręcznikach, jest bardzo droga — pary rtęci są nadzwyczaj szkodliwe dla zdrowia, ciężar gatunkowy jeszcze większy niż ołowiu (13,6) — nigdy w praktyce nie stosowana.

Dane liczbowe dotyczące własności chłodzących poszczególnych kąpeli podawane w literaturze wykazują na ogół duże różnice. Należy to przypisać przede wszystkim trudnościom związanym z pomiarem temperatury zjawisk zachodzących w ciągu kilku sekund, różnym warunkom przeprowadzania prób i wreszcie różnym zakresom temperatur, których dana szybkość chłodzenia dotyczy.

W temperaturze ok. 720° szybkość chłodzenia różnych ośrodków w stosunku do wody przy 20° przedstawia się orientacyjnie następująco:

Woda przy 20°	— 1
„ „ 60°	— 0,5
5% roztwór NaOH przy 20°	— 1,2
5% „ NaCl „ 20°	— 1,1
Oleje mineralne	— 0,4 ± 0,2
Ołów stopiony przy 335°	— 0,05

TABLICA I.

Względne szybkości chłodzenia w niektórych ośrodkach w stosunku do szybkości chłodzenia w wodzie.

Środek chłodzący	Zakres temperatur	
	720—550°	ok. 200°
10% roztwór NaOH	2,05	1,36
10% roztwór NaCl	1,96	0,98
Woda przy 18°	1,00	1,00
Stop 30% Sn i 70% Cd przy 180°	0,77	0,009
Woda przy 25°	0,72	1,11
Olej rzepakowy	0,30	0,055
Olej mineralny lekki	0,22	0,022
Woda przy 52°	0,17	0,95
Olej mineralny ciężki	0,14	0,022
Emulsja 10% oleju w wodzie	0,11	0,33
Płyty miedziane	0,10	0,067
Płyty stalowe	0,061	0,011
Woda przy 75°	0,047	1,31
Woda przy 100°	0,044	0,71
Powietrze	0,028	0,007

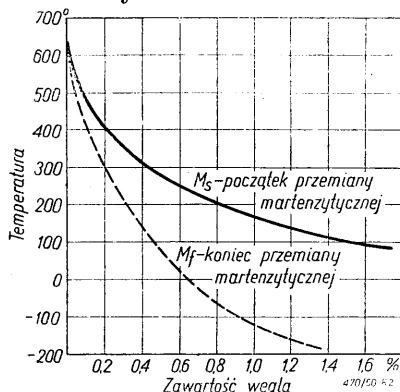
Próby były przeprowadzone na kulce ze stali nierdzewnej ϕ 4 mm ogrzanej do 750° i chłodzonej w różnych ośrodkach. Jako jedność została przyjęta szybkość chłodzenia wody w 18°, która wynosiła 1793°/sek w zakresie temperatur 720—550° i 433°/sek w temperaturze ok. 200°.

Tablica I podaje wg *F. Wawera* („A.S.M. Handbook“) względne szybkości chłodzenia w wodzie, dla dwóch zakresów temperatur, w niektórych ośrodkach w stosunku do chłodzenia w wodzie, dla dwóch zakresów temperatur, ważnych przy hartowaniu: 720—550° i ok. 200°.

W zastosowaniu do praktyki wielkości te należy uważać tylko jako orientacyjne.

2. Przebieg chłodzenia

Rozpatrzmy teraz nieco głębiej przebieg chłodzenia przy hartowaniu. Podzielić go można na dwa okresy.



Rys. 2. Krzywa początku i końca przemiany martenzytycznej dla stali węglowych.

Okres pierwszy — to chłodzenie od temperatury grzania do temperatury nieco wyższej od punktu przemiany martenzytycznej (tj. dla zazwyczaj stosowanych stali węglowych ok. 150—300°, zależnie od zawartości węgla — rys. 2), drugi — chłodzenie od punktu przemiany martenzytycznej aż do temperatury otoczenia.

Idealny przebieg chłodzenia powinien wyglądać różnie w obu okresach.

Okres pierwszy — możliwie szybkie chłodzenie, aby nie dopuścić do rozkładu austenitu; na wykresach przemian izotermicznych austenitu krzywa chłodzenia powinna być na tyle stromą, aby przejść na lewo od linii przemiany — patrz rys. 3, gdzie szybkość krytyczna chłodzenia zaznaczona jest linią punktowaną.

Okres drugi — powolne chłodzenie ma na celu wyrównanie temperatur w przekroju przedmiotu hartowanego, powolny przebieg przemiany martenzytycznej i zmniejszenie w osiągalnych granicach, ryzyka powstawania naprężeń i pęknięć.

Na wykresie rys. 1 jest podana wg *I. Feszczenko-Czopińskiego* i *J. Wilka*, szybkość chłodzenia w zależności od temperatury dla oleju hartowniczego — linie kreskowane i dla wody — linie ciągłe.

Przede wszystkim rzuca się w oczy, że dla oleju przebieg krzywej chłodzenia jest prawie taki sam, niezależnie od temperatury oleju, w granicach od 20 do 100°, a nawet przy wyższych temperaturach olej podgrzany chłodzi bardziej intensywnie; wytłumaczenie jest

proste — olej podgrzany jest rzadszy, kapiel rzadkopląnną daje ściślejsze zetknięcie przedmiotu z kapielą, a przy poruszaniu przedmiotu ruch kapieli rzadszej jest szybszy i odprowadzanie ciepła intensywniejsze.

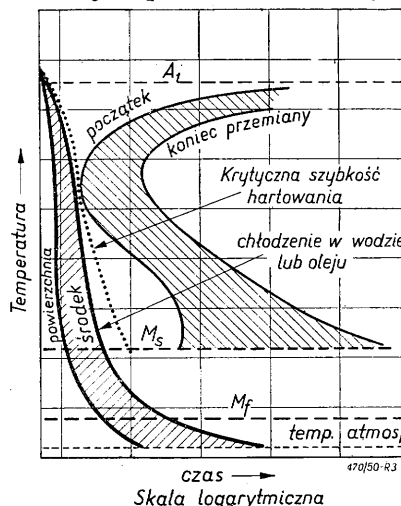
Inaczej dla wody, której krzywa chłodzenia, zaczawszy od temperatury kapieli ok. 70°, mocno przesuwa się ku dołowi wykresu, dając przy 100° chłodzenie wolniejsze niż olej.

Przebieg krzywej chłodzenia dla wody (20°) jest stromy, chłodzenie jest bardzo szybkie i w granicach do 300° odpowiada idealnej kapieli hartowniczej, nie dopuszczając w zakresie 750—300° do rozkładu austenitu.

Niestety szybkość chłodzenia poniżej 300°, a więc w zakresie przemiany martenzytycznej, pozostaje również bardzo duża, co dla stali twardszych jest wybitnie niekorzystne — powoduje przehartowanie, naprężenia i możliwość powstawania pęknięć.

Dla oleju krzywa chłodzenia w pierwszym okresie — do 300° przebiega mniej stromo niż dla wody, chłodzenie jest mniej intensywne. Dla niskowęglowych stali olej hartowniczy ma zbyt małą zdolność odprowadzania ciepła w zakresie temperatur łatwego rozpadu austenitu, natomiast dla stali wyżej węglowych i stopowych przebieg krzywej można uznać za zbliżony do idealnego.

W temperaturach poniżej 300° krzywa chłodzenia ma przebieg bardzo łagodny, odpowiadający idealnej kapieli hartowniczej.



Rys. 3. Schemat hartowania zwykłego.

Były i są robione liczne próby stworzenia takiej kapieli hartowniczej, która posiadała by cechy chłodzące wody w zakresie wysokich temperatur i oleju — w zakresie niskich, jednak dotychczas bezskutecznie.

Kąpiele emulsyjne (tj. zawiesina drobniutkich cząsteczek oleju w wodzie) zwalniają wprawdzie szybkość chłodzenia w stosunku do wody, ale przebieg krzywej chłodzenia jest analogiczny do wody — poza tym kąpiele takie są nietrwałe.

Tak więc musimy stwierdzić, że w chwili obecnej żadna kapiel hartownicza nie daje tak

korzystnego przebiegu krzywej chłodzenia zarówno w wyższych jak i niższych temperaturach, jak olej hartowniczy.

Dobre wyniki otrzymać można stosując kąpiel dwuwarstwową: olej ciężki + woda na wierzchu. Przedmiot chłodzony przechodzi najpierw przez wodę — następuje intensywne chłodzenie w zakresie 800—300°, następnie stygnie powoli w oleju w zakresie przemiany martenzytycznej. Operacja taka wymaga jednak wielkiej wprawy w ustaleniu kiedy przedmiot należy zanurzyć w oleju.

Podawane dość często w podręcznikach kąpiele dwuwarstwowe: woda + olej na wierzchu w świetle podanych rozważań są zwykłym nieporozumieniem, ponieważ dają powolne chłodzenie w wysokich temperaturach i szybkie w zakresie przemiany martenzytycznej, a więc odwrotnie niż być powinno.

3. Inne czynniki wpływające na szybkość chłodzenia

Oprócz rodzaju kąpeli chłodzącej na szybkość chłodzenia wpływa jeszcze cały szereg innych czynników, a mianowicie:

- ruch względny przedmiotu w stosunku do ośrodka chłodzącego,
- masa i wielkość powierzchni przedmiotu,
- stan powierzchni przedmiotu.

a) Zależnie od tego z jaką szybkością poruszamy przedmiot w kąpeli, otrzymujemy różną szybkość chłodzenia, wahająca się w dość szerokich granicach. Tablica II podaje wartości tzw. intensywności hartowania H dla kąpeli hartowniczych stosowanych w przemyśle. Nie wdając się bliżej w wyjaśnienie określenia tej wielkości możemy zauważyć, że zależnie od szybkości ruchu względnego ośrodka i przedmiotu, intensywność hartowania może być bardzo różna.

TABLICA II.

Orientacyjne wartości intensywności hartowania H

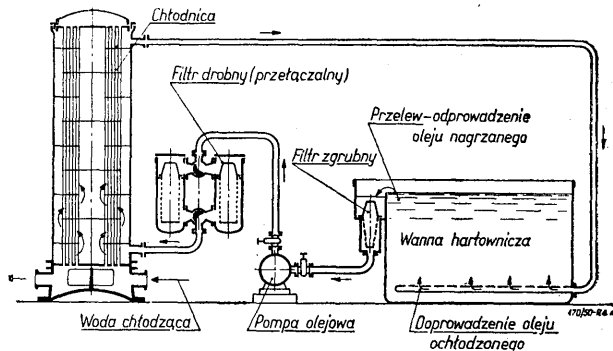
Ruch względny ośrodka i przedmiotu	Ośrodek hartujący		
	olej	woda	solanka
żaden	0,20—0,30	0,9—1,0	2,0
powolny	0,30—0,40	1,0—1,3	2,0—2,2
średni	0,4—0,5	1,3—1,5	
silny	0,5—0,8	1,5—2,0	
gwałtowny	0,8—1,1		5,0

wg „Metals Handbook“ — 1948.

Ma to duże znaczenie praktyczne, ponieważ pozwala uzyskiwać w tej samej kąpeli różną szybkość chłodzenia i dostosowywać ją do rodzaju stali i wielkości przedmiotów hartowanych. Różną szybkość ruchu przedmiotu można stosować zarówno przy ręcznym poruszaniu przedmiotu jak i w urządzeniach do chłodzenia automatycznego, gdzie regulowana jest szybkość posuwu przenośnika, na którym umieszcza się przedmioty chłodzone.

Zamiast zmiany szybkości przedmiotu, stosuje się często dodatkowy ruch kąpeli, czy to

wprowadzając sprężone powietrze (co zresztą nie oddziałuje dobrze na olej, zwłaszcza w wypadku olejów organicznych), czy też stosując wewnątrz kąpeli dodatkowy strumień oleju o zwiększonej szybkości. Ruch kąpeli, coprawda wolniejszy, mamy również we wszystkich urządzeniach, w których chłodzi się olej drogą przepompowywania (rys. 4).



Rys. 4. Urządzenie do chłodzenia i filtrowania oleju hartowniczego.

b) Należy pamiętać, że szybkość chłodzenia zależna jest nie tylko od środka chłodzącego, ale i od wielkości danego przedmiotu, a ściślej mówiąc, od masy i wielkości powierzchni chłodzonej. Im większa masa przedmiotu w stosunku do powierzchni (im przedmiot bardziej zwarty), tym wolniej przebiega proces chłodzenia w całym przekroju. Odwrotnie — partie wystające, zwężenia, naroża, krawędzie — chłodzą się szybciej, co w wyniku może prowadzić do odkształceń, a nawet i pęknięć.

Dlatego też przedmioty o dużej masie (przekroju), nawet przy chłodzeniu w wodzie, wykazują niewystarczającą szybkość chłodzenia dla zahartowania stali węglowych. Chcąc uzyskać wyższą twardość, a zwłaszcza przehartowanie w całym przekroju, musimy stosować stałe stopowe. Stąd wniosek, że dobór odpowiedniego gatunku stali zależy nie tylko od wymaganych danych wytrzymałościowych, ale i od wymiaru oraz kształtów przedmiotu.

Masa i ukształtowanie powierzchni odgrywa również rolę przy wyborze środka chłodzącego. Tę samą stal pod postacią przedmiotów drobnych, cienkościennych możemy hartować w oleju, a w postaci zwartej i w dużej masie należy chłodzić w wodzie.

c) Na efekt hartowania może wpływać w dużym stopniu również stan powierzchni przedmiotu hartowanego. Warstwa tlenków odznaczających się złym przewodnictwem cieplnym obniża szybkość chłodzenia, zwłaszcza w oleju, gdzie ma mniejszą tendencję do odpryskiwania. Tym tłumaczy się, że przedmioty grzane w kąpeli solnej hartują się lepiej i równomierniej niż grzane w atmosferze powietrza w piecu komorowym.

Również przedmioty o powierzchni gładkiej lepiej chłodzą się niż chropowate, prawdopodobnie dlatego, że powierzchnia chropowata łatwiej zatrzymuje pęcherzyki pary i gazu tworzące się przy hartowaniu.

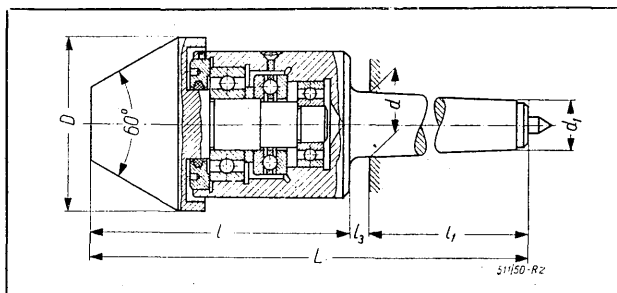
KŁY OBROTOWE DO SZYBKOŚCIOWEGO TOCZENIA

Sztywność kłów stałych i obrotowych. Badanie sztywności kłów. Konstrukcja kłów obrotowych do szybkościowego toczenia. Wskazówki ich stosowania, użytkowania i konserwacji.

Szybkościowe toczenie rozpowszechnia się coraz bardziej w zakładach przemysłu metalowego. Aby jednak dało ono właściwe wyniki nie wystarczy przystosować obrabiarkę i narzędzia do pracy przy wysokich szybkościach skrawania. Wyposażenie obrabiarek — uchwyty i przyrządy muszą być również przystosowane do pracy w odmiennych niż dotychczas warunkach, a mianowicie powinny mieć sztywniejszą budowę, aby zdolne były przenosić znaczne siły występujące podczas szybkościowej obróbki i działać bardziej sprawnie, tzn. przede wszystkim umożliwiać skrócenie do minimum czasu zakładania, mocowania oraz zdejmowania przedmiotów obrabianych.

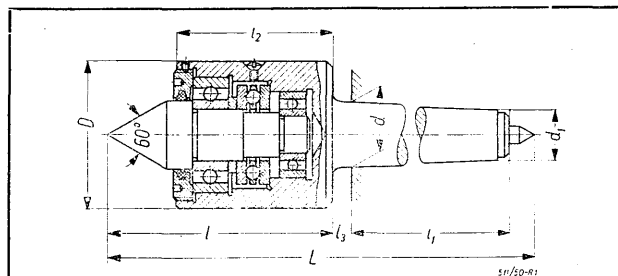
Najprostszy uchwyt do toczenia stanowią dwa stałe kły tokarskie, z których jeden, osadzony w stożkowym gnieździe końcówki wrzeciona, obraca się wraz z przedmiotem, na drugim zaś, osadzonym nieruchomo w gnieździe tulei konika, obraca się podczas obróbki przedmiot. Stały kiel konika, mimo swych zalet jakimi są: sztywność i dokładność środkowania,

mała odległość c pomiędzy skrajnymi łożyskami (rys. 3). Obie te wady sprawiają, że kły o tej konstrukcji są mało sztywne i podczas szybkościowego toczenia powstają drgania.



Chwył	Stożek Morse'a	D	L	d	d ₁	l	l ₁	l ₃	Łożyska	
									promieniowe	oporowe
2	57	165	17,780	14,583	86	64	6	6203,6202	—	
3	67	200	23,825	19,784	103	80,5	7	6203,6202	51204	
4	75	237	31,267	25,933	115	102,7	8	6205,6203	51205	
5	96	293	44,399	37,574	139	129,7	9	6207,6205	51307	

Rys. 2. Kiel obrotowy ścięty do toczenia przedmiotów z otworami (tulei, rur itp.).



Chwył	Stożek Morse'a	D	L	d	d ₁	l	l ₁	l ₂	l ₃	Łożyska ¹⁾	
										promieniowe	oporowe
2	48	157	17,780	14,583	78	64	53	6	6203,6202	—	
3	58	187	23,825	19,784	90	80,5	62	7	6203,6202	51204	
4	65	223	31,267	25,933	101	102,7	68	8	6205,6203	51205	
5	85	285	44,399	37,574	131	129,7	85	9	6207,6205	51307	

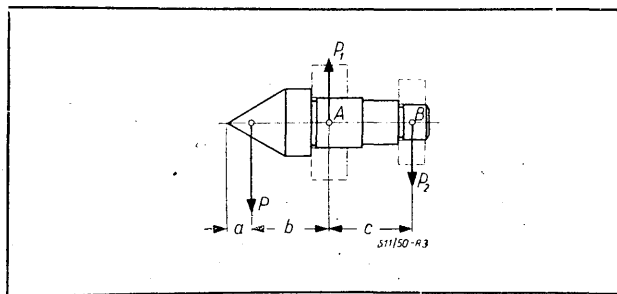
¹⁾ Numeracja łożysk wg SKF.

Rys. 1. Kiel obrotowy do toczenia w nakiełkach

nie może być stosowany w obróbce szybkościowej, ze względu na wywoływaną w nim i w przedmiocie obrabianym tarcie zbyt wysoką temperaturę, która powoduje szybkie niszczenia kła. Dotychczas stosowane konstrukcje kłów obrotowych (rys. 1 i 2) również nie nadają się do szybkościowego toczenia. Powodem tego jest zbyt duża odległość $(l + l_3)$ wierzchołka kła od czoła tulei konika oraz zbyt

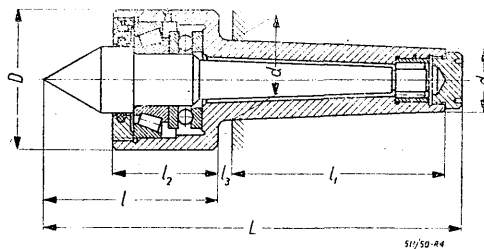
Wspomnianych wad nie posiada kiel obrotowy przedstawiony na rys. 4. W klem tym odległość $l + l_3$ jest znacznie skrócona, a odległość c (rys. 5) kilkakrotnie zwiększona.

Znając siłę skrawania i ciężar przedmiotu obrabianego (jeśli ten ostatni posiada znaczne wymiary) można obliczyć siłę P działającą na kiel i siły P_1 i P_2 przenoszone przez łożyska toczne (reakcje w punktach A i B — rys. 3 i 5).



Wymiary kła	Chwył stożkowy Morse'a			
	2	3	4	5
$a \approx$	7	8,5	10	14
b	30	34,5	37,5	48,5
c	27,5	33,5	38,5	49,5

Rys. 3.



Chwyt	D	L	d	d ₁	l	l ₁	l ₂	l ₃	Ł o ż y s k a			
									rolkowe	oporowe	igłowe ¹⁾	
Stożek Morse'a												
3	58	160	23,825	20,11	80	74	45	7	30204	51204	94088	
4	64	190	31,267	26,34	88	95	48	8	30205	51205	94701	
5	85	242	44,399	37,98	113	122	61	9	30306	51306	94704	

¹⁾ Numeracja wg OST. Numery pozostałych łożysk wg SKF.

Rys. 4. Kieł obrotowy do szybkościowego toczenia

Z równań momentów względem punktów A i B:

$$M_2 = -P(b + c) + P_1c = 0 \quad [1]$$

$$i \quad M_1 = P_2c - Pb = 0 \quad [2]$$

otrzymujemy po przekształceniu:

$$P_1 = \frac{P(b + c)}{c} \quad [3]$$

$$P_2 = \frac{Pb}{c} \quad [4]$$

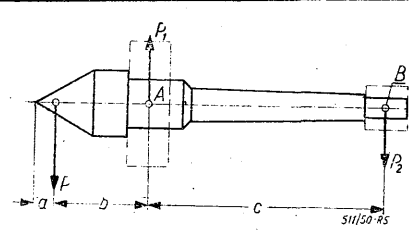
Nacisk poosiowy na kieł (bez uwzględniania siły posuwu) wynosi:

$$\text{dla kąta } 60^\circ \quad Q = P \cdot \text{tg} \frac{60^\circ}{2} = 0,577 P \quad [5]$$

$$\text{dla kąta } 90^\circ \quad Q = P \cdot \text{tg} \frac{90^\circ}{2} = P \quad [6]$$

Określone z podanych zależności wartości sił działających na łożyska umożliwiają wybór właściwych łożysk.

Jak widać z zależności [3] i [4], im większa jest odległość c, tym korzystniejsze są warunki pracy łożysk.



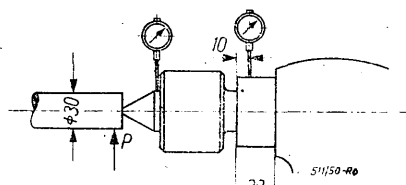
Wymiary kąta	Chwyt stożkowy Morse'a		
	3	4	5
a ≈	8,5	10	14
b	37	41	51,5
c	94	116	149

Rys. 5.

Rozważania te zostały potwierdzone wynikami doświadczeń przeprowadzonych w fabryce „Krasnyj Proletaryj“.

Celem tych doświadczeń było:

1. Określenie średnich wartości zmian sztywności zespołu konika tokarki, spowodowanych zastąpieniem kąta stałego kłami obrotowymi różnej konstrukcji.



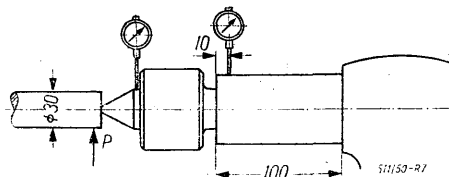
Rys. 6.

2. Określenie sztywności kłów obrotowych różnej konstrukcji.

3. Analiza wyników doświadczalnej obróbki z zastosowaniem różnych kłów obrotowych.

Próby wykonywane były na tokarce uniwersalnej o wzniosie kłów 200 mm. Obciążenie wywoływano przy pomocy dynamometru Botino-wa o sile nacisku do 350 kG. Sztywność określano dwiema metodami:

a) Za pomocą czujników, ustawionych wg schematów przedstawionych na rys. 6 i 7, mierzono bicie końcówki tulei konika i kąta, wywołane przyłożoną siłą. Równolegle badano



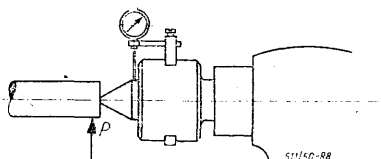
Rys. 7.

TABLICA I.
Wyniki badań sztywności kła i tulei konika
wg schematu z rys. 6

Kieł	Obciążenie P kG	Tuleja		Kieł z tuleją		
		Ugięcie mm	Sztyw- ność kG/mm	Ugięcie mm	Sztyw- ność kG/mm	
S t a ł y	350	0,045	7780	0,063	5550	
O b r o t o w y	wg rys. 1	350	0,060	5840	0,238	1470
	wg rys. 1	350	0,058	6000	0,310	1130
	wg rys. 4	350	0,045	7780	0,170	2060
	wg rys. 4	350	0,050	7000	0,185	890
	wg rys. 9	350	0,050	7000	0,140	2500
	wg rys. 10	350	0,060	5800	0,127	2760

i kły stałe. Zmiana ogólnej sztywności zespołu spowodowana zamianą kła stałego na obrotowy charakteryzuje sztywność kła obrotowego.

Tym samym sposobem można określić wpływ konstrukcji i jakości wykonania kła na sztywność zespołu konika, tj. można określić w jakim stopniu dany konik wraz z kłem obrotowym może zapewnić szybkościowe toczenie bez drgań.



Rys. 8.

b) Za pomocą czujnika, ustawionego jak na rys. 8, mierzono bicie obracającego się kła w odniesieniu do jego korpusu. Wyznaczona pomiarem wielkość odkształcenia charakteryzuje sztywność własną kła obrotowego. Ta metoda pozwala ocenić zalety i własności konstrukcji kła i jego łożysk oraz ich jakość.

TABLICA II.
Wyniki badań sztywności kła i tulei konika
wg schematu z rys. 7

Kieł	Obciążenie P kG	Tuleja		Kieł z tuleją		
		Ugięcie mm	Sztyw- ność kG/mm	Ugięcie mm	Sztyw- ność kG/mm	
S t a ł y	350	0,090	3880	0,126	2780	
O b r o t o w y	wg rys. 1	350	0,086	4060	0,250	1400
	wg rys. 1	350	0,096	3650	0,340	1060
	wg rys. 4	350	0,090	3880	0,227	1540
	wg rys. 4	350	0,090	3880	0,240	1460
	wg rys. 9	350	0,090	3880	0,200	1750
	wg rys. 10	350	0,086	4060	0,173	2010

Wyniki badań sztywności kła wraz z tuleją zawarte są w tablicach I i II, a wyniki badań sztywności konstrukcji kła — w tablicy III.

W celu sprawdzenia wyników badań przeprowadzono szereg prób, polegających na toczeniu wałka o średnicy 140 mm przy różnych warunkach skrawania.

W tulei umieszczano kolejno badane kły. Obróbkę przeprowadzono nożami z płytkami z węglików spiekanych T15K6 o kątach: $\gamma = -9^\circ$ i $\kappa = 45^\circ$.

TABLICA III.
Wyniki badań sztywności kła wg schematu z rys. 8

Kieł	Obciążenie P kG	Ugięcie obroto- wej części kła mm	Sztywność kG/mm	
				O b r o t o w y
	wg rys. 1	350	0,068	5150
	wg rys. 4	350	0,049	7150
	wg rys. 4	350	0,037	9450
	wg rys. 9	350	0,018	19400
	wg rys. 10	350	— ¹⁾	— ⁾

¹⁾ Ze względu na konstrukcję kła z rys. 10 badania jego sztywności wg schematu z rys. 8 przeprowadzić nie można.

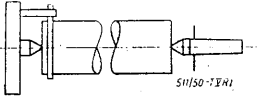
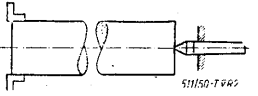
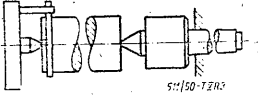
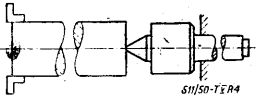
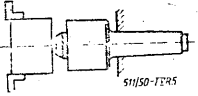
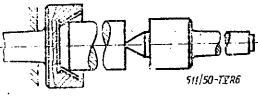
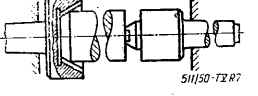
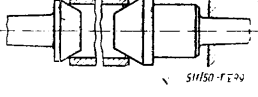
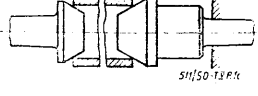
TABLICA IV.
Wpływ konstrukcji kła obrotowego na przebieg obróbki

Szybkość skrawania w m/min	Głębokość skrawania κ mm	Posuw p mm/obr	Kieł obrotowy			
			wg rys. 1	wg rys. 4	wg rys. 9	wg rys. 10
150	2	0,5	Praca spokojna	Praca spokojna	Praca spokojna	Praca spokojna
150	2	0,4	Drgania	„	„	„
150	2	0,3	„	„	„	„
150	5	0,1	„	„	„	„
150	5	0,3	„	„	„	„
200	5	0,1	„	„	„	„
200	7	0,1	„	Drgania	„	„
280	7	0,1	„	„	„	„
280	7	0,07	„	„	„	„

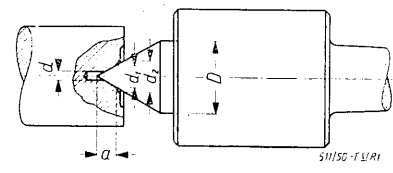
Podstawowym kryterium były najbardziej niekorzystne warunki skrawania (przy zwiększaniu szybkości skrawania i głębokości skrawania oraz zmniejszaniu posuwu), przy których podczas obróbki jeszcze nie występowały drgania.

Aby sprawdzić wpływ konstrukcji kła obrotowego na dokładność obróbki, toczono po-

TABLICA V.
Zastosowanie kłów stałych i obrotowych

S z k i c	S p o s ó b z a m o c o w a n i a p r e d m i o t u	Z a l e t y i w a d y
k ł y s t a ł e		
	Dwa kły i zabierak	Stosuje się do robót dokładnych przy małych szybkościach obrotów
	Uchwyt i kiel	Jak wyżej
k ł y o b r o t o w e		
	Dwa kły i zabierak	Możliwa obróbka przy znacznych szybkościach obrotów. Stosuje się przy znacznych obciążeniach
	Uchwyt i kiel	Jak wyżej
	Uchwyt i kiel ścięty (przedmiot nie ma nakielków)	Podparcie kłem pozwala na obróbkę w cięższych warunkach skrawania
	Kiel wewnętrzny uzębiony i kiel obrotowy	Możliwa obróbka przy znacznych szybkościach obrotów, krótki czas mocowania przedmiotu. Stosuje się do dokładnych robót i w wypadkach, gdy występują znaczne siły poosiowe
	Kiel wewnętrzny uzębiony i kiel ścięty	Możliwa obróbka przy większych szybkościach obrotów, krótki czas mocowania przedmiotu
	Kiel ścięty uzębiony i kiel ścięty obrotowy	Możliwa obróbka przy znacznych szybkościach obrotów, krótki czas mocowania przedmiotu. Stosuje się przy większych obciążeniach
	Dwa kły ścięte	Jak wyżej, ale do robót lekkich

TABLICA VI.
Wymiary nakiełków do szybkościowego toczenia



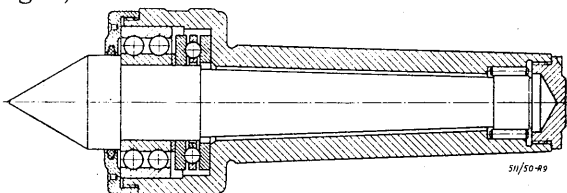
Kieł obrotowy z chwytem stożkowym Morse'a	D	d	a
2	23	6	7
3	28	7	8,5
4	32	8	10
5	46	11	14

wierzchnię bezpośrednio przy koniku. Najbardziej charakterystyczne wyniki tych prób podane są w tabelcy IV.

Jak widać z tabelcy IV wyniki szybkościowego toczenia pokrywają się z wynikami badań sztywności kłków, a mianowicie:

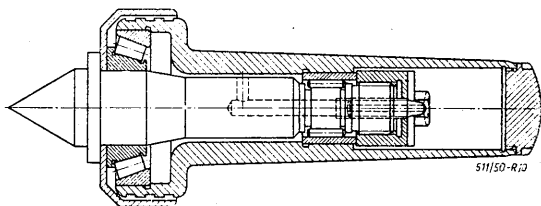
1. Kłki obrotowe wg rys. 1 dają niewystarczającą gładkość powierzchni obrabianej nawet w stosunkowo niezbyt ciężkich warunkach skrawania.

2. Kłki obrotowe wg rys. 4 pozwalają na stosowanie znacznie wyższych szybkości i głębokości skrawania, bez ujemnych następstw (drgań).



Rys. 9.

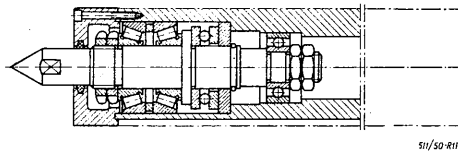
3. Kłki obrotowe wg rys. 9 i 10 dają jeszcze lepsze wyniki; przy zastosowaniu tych kłków drgania nie występowały jeszcze przy $v = 280$ m/min, $g = 7$ mm i $p = 0,07$ mm.



Rys. 10.

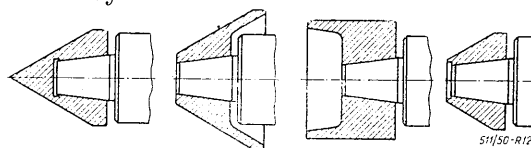
W celu osiągnięcia jeszcze lepszych wyników, niż przy użyciu omówionych kłków obrotowych, można zastosować kieł obrotowy wbudowany w tuleję konika (rys. 11). Rozwiązanie to wymaga jednak zwiększenia średnicy tulei i uniemożliwia obróbkę otworów „z konika” narzędziami osadzonymi w gnieździe tulei.

Przy wyborze kła obrotowego można przyjąć, iż dopuszczalne bicie promieniowe kła nie powinno przekraczać 0,2 tolerancji przedmiotu obrabianego. Jednakże należy podkreślić, że głównym i decydującym czynnikiem przy wyborze kła jest szybkość obrotów i wymagania dotyczące czystości i współosiowości obrabianej powierzchni z osią przedmiotu. Dokładność ruchu obrotowego kła zależy przede wszystkim od dokładności jego łożysk tocznych.



Rys. 11.

Zakres stosowania kłków obrotowych jest bardzo obszerny. W tabelcy V zestawione są dane o zastosowaniu kłków stałych i obrotowych. Z tabelcy widać wyraźnie jak ograniczone jest zastosowanie kłków stałych w porównaniu z obrotowymi.



Rys. 12.

Na rys. 12 przedstawiony kieł obrotowy o zbieżności 1 : 5, na który można nakładać wymienne końcówki o różnych kształtach. Kłki takie oddają znaczne usługi w produkcji małoseryjnej w warsztatach remontowych, narzędziowniach itp.

Należy pamiętać o tym, że do toczenia szybkościowego przy użyciu kła obrotowego nakiełki w przedmiotach mogą i powinny być większe od nakiełków do toczenia zwykłego na kłki stałe. W tabelcy VI podane są wymiary nakiełków stosowanych w opisanych próbach. Wymiary tych nakiełków obliczone zostały z następujących zależności:

$$d \geq 0,25 D; \quad d_1 = 1,9d;$$

$$d_2 = \frac{d + d_1}{2} = \frac{0,25D + 1,9 \cdot 0,25D}{2} = 0,36 D,$$

$$a = \frac{d_2}{2 \operatorname{tg} 30^\circ} = 0,31D;$$

Na zakończenie podamy kilka wskazówek dotyczących użytkowania i konserwacji kłków obrotowych.

1. Zbyt mocne zaciśnięcie przedmiotu w kłach powoduje przedwczesne zużywanie się łożysk. Dlatego też zaleca się po dokręceniu do oporu kółka ręcznego konika, obrócić je nieco w odwrotnym kierunku.

2. Jeśli po prawidłowym zaciśnięciu przedmiotu w kłach występują podczas obróbki drgania, nie należy zaciskać przedmiotu mocniej, gdyż w ten sposób drgań nie usunie się. Należy zbadać obrabiarkę i usunąć niedomagania mogące mieć wpływ na przebieg obróbki (zbyt duże luzy itp.). Jeśli nie da to dodatnich wyników — należy zmienić warunki skrawania. Gdy i to nie polepszy wyników skrawania, a przy tych samych warunkach skrawania obróbka na kle stałym będzie przebiegać prawidłowiej — powodem drgań jest kiel obrotowy.

3. Konieczne jest co 75÷100 godzin pracy kła napełnienie go świeżym smarem.

4. Co 200÷250 godzin pracy kła należy go przemyć wewnątrz benzyną lub naftą.

5. W wypadku, gdy wskutek zużycia łożysk wystąpi wyczuwalny luz między kłem i jego oprawą, należy dokręcić nieco nakrętkę, opierającą się o zewnętrzny pierścień przedniego łożyska.

Na podstawie artykułu „Wraszczejuszczyjesja centry dla skórostonowo toczenia“, „Stanki i instrumet“, zeszyt 7/50.

opracował T. D.

Inż.-mech. WŁODZIMIERZ MERMON

UCHWYTY I PRZYRZĄDY PNEUMATYCZNE USPRAWNIAJĄ OBRÓBKĘ

(dokończenie)

Uchwyty pneumatyczne do frezowania

Od uchwytów stosowanych do frezowania wymagane jest, by przedmiot obrabiany zamocowany był w nich w sposób jak najbardziej mocny i sztywny. Uzasadnienie tych warunków polega na tym, iż siły występujące podczas frezowania dochodzą do znacznych wielkości, co powinno być podczas obróbki znoszone przez odpowiednie opory wsparte przez dostatecznie silnie działające organy mocowania. Siły dostarczone bezpośrednio przez cylindry pneumatyczne mniejszych i średnich wymiarów nie zawsze wystarczają w tym wypadku, co zmusza często konstruktorów do stosowania przekładni, zwiększających naciski kosztem zmniejszania długości drogi działania mocujących organów.

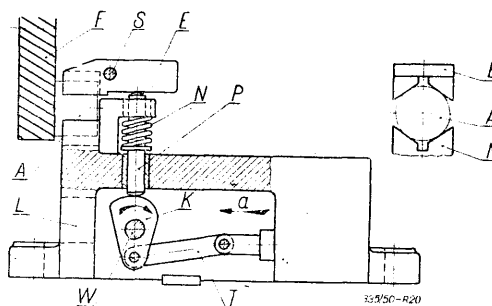
Sztywność mocowania jest niezbędna z uwagi na charakter pracy frezów, która to praca jest mniej spokojna niż praca innych narzędzi. Mała sztywność zamocowania obrabianego przedmiotu może łatwo stać się przyczyną powstawania niegładkiej powierzchni obrabianej, lub co gorsza, może doprowadzić do zniszczenia kosztownego narzędzia, jakim jest frez. Zachodzi to w tym wypadku, gdy zamocowanie nie zabezpiecza zupełnie pewnego unieruchomienia obrabianego przedmiotu w uchwycie.

Pragnąc uniknąć możliwości zluźnienia się zamocowanego przedmiotu podczas pracy freza, co przy zastosowaniu cylindrów pneumatycznych łatwo może mieć miejsce, np. wskutek spadku ciśnienia w zbiorniku zasilającym, należy przewidzieć taki sposób mocowania, by elementy mocujące były, o ile możliwości, samohamowne.

Typowe rozwiązanie samohamownego zamocowania jest pokazane na rys. 20.

W przykładzie tym przedmiot *A* (w postaci walcowego odcinka) jest osadzony do obróbki

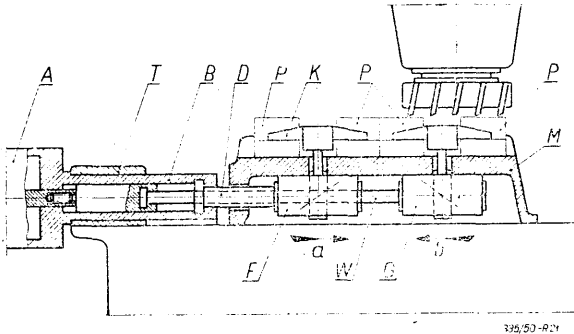
czoła za pomocą freza *F*, na pryzmatycznej podstawie *M* wykonanej w korpusie *L* uchwytu frezarskiego. Do zamocowania przedmiotu służy dźwignia dociskowa *E* osadzona obrotowo na sworzniu *S* i naciskana od dołu przez krzywkę *K*, za pośrednictwem trzpienia *P*. Krzywka *K* jest obracana na sworzniu *W* przez korbowód *T* przesuwany w kierunku strzałki *a* pod wpływem niewidocznego na rysunku, lecz znajdującego się wewnątrz korpusu, cylindra pneumatycznego. Potrzebny do zamocowania przedmiotu nacisk na dźwignię *E* otrzymuje się od wzniosu powierzchni naciskowej krzywki *K*. Wznios ten powinien być niewielki, ażeby kąt wzniosu był mniejszy od kąta tarcia, co zapewnia samohamowność mechanizmu, a więc spełnia warunek uniezależnienia mocowania od nagłych lub stopniowo zachodzących różnic w ciśnieniu powietrza sprężonego. Podczas ruchu przeciwnego do kierunku strzałki *a* nastąpi obrót krzywki *K* w kierunku odwrotnym do poprzedniego i zluźnienie nacisku na dźwignię *E*, w czym udział bierze przewidziana w tym celu sprężyna *N*.



Rys. 20.

Na rys. 21 przedstawiono schematycznie zasadę działania ulepszonego chwytu do jednoczesnego frezowania kilku przedmiotów *P*. Przedmioty te przyciskane są do podstawy *M*

uchwyty dociskami *K* ściągamy ku dołowi na mocy działania ukośnych powierzchni, których kierunek opadania zaznaczono schematycznie. Niewidoczny na rysunku mechanizm powodujący ściąganie ku dołowi docisków *K*, znajduje się wewnątrz suwaków *F* i *G* umieszczonych pod płytą podstawy *M*. Jak wskazano na rysunku, kierunek opadania ukośnych powierzchni jest wzajemnie przeciwny, co wymaga, celem zamocowania przedmiotów *P*, przeciwnych kierunków przesuwania poziomego suwaków *F* i *G*. Kierunki te zaznaczono odpowiednio skierowanymi strzałkami *a* i *b*.



Rys. 21.

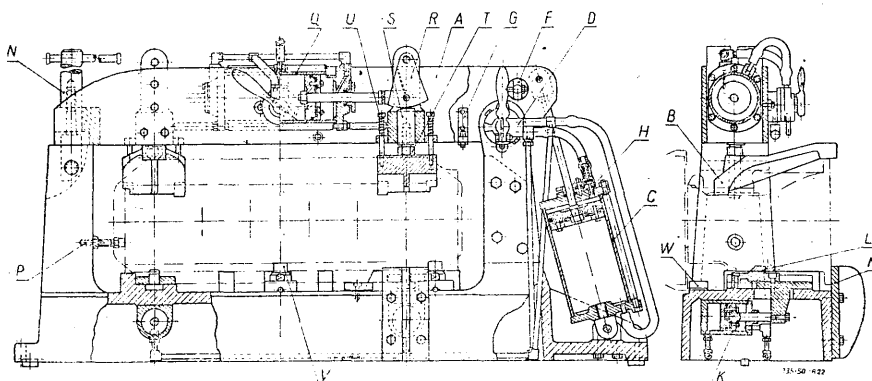
Powyższe wzajemnie przeciwnie kierunki ruchów otrzymuje się w sposób następujący. Cylinder pneumatyczny *A* posiada w całości z nim wykonaną, lub ściśle z nim złączoną obsadę *B*, która jest osadzona przesuwnie w łożysku *T*. Obsada *B* jest stale złączona z pochwą *D*, która jest z kolei sztywnie przymocowana do suwaka *F*. Wewnątrz cylindra *A* znajduje się niewidoczny na rysunku tłok złączony na stałe z tłoczkiskiem *W*, który przechodząc środkiem innych elementów spotykanych po drodze, dochodzi do suwaka *G*, z którym jest stale połączony.

Po wpuszczeniu powietrza sprężonego do odpowiedniej komory cylindra następuje konieczne do zamocowania przesunięcie, z jednej strony cylindra *A* wraz z obsadą *B* i pochwą *D* w kierunku strzałki *a*, zaś z drugiej strony, tłoka i tłoczkiska *W* w kierunku strzałki *b*. Uzyskane tym sposobem zamocowanie posiada następujące zalety: po pierwsze, działanie występujących

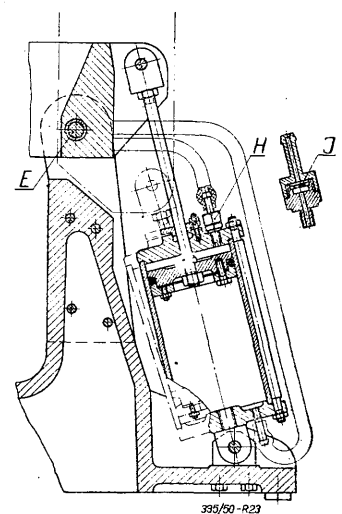
w tym wypadku sił wyrównywa się w obrębie samych organów mocujących, nie przenosząc się bezpośrednio na podstawę; po wtóre, następuje samoczynne wyrównanie wielkości dróg organów działających w kierunku osi cylindra, aż do zupełnego zaciągnięcia mocujących elementów; po trzecie, istnieje możliwość obsługiwania większej liczby miejsc mocowania za pomocą jednego cylindra pneumatycznego. Wpuszczanie powietrza na przeciwną stronę tłoka pozwala na łatwe luzowanie zamocowanych przedmiotów, przy czym kierunki odpowiednich ruchów zmieniają się na przeciwne. Celem uzyskania koniecznej samohamowności mechanizmu służącego bezpośrednio do zaciskania, należy pochylenie odpowiednich płaszczyzn obrócić z takim kątem wzniosu, by był on mniejszy od kąta tarcia danych powierzchni.

Rys. 22 przedstawia duży, obsługiwany w pełni za pomocą sprężonego powietrza uchwyt służący do frezowania większego lanego kadłuba. Przedmiot kładzie się na odpowiednio przewidzianych podkładach umieszczonych na podstawie uchwytu. Ażeby ułożenie przedmiotu w tej pozycji było możliwe, należy unieść ku górze belkę dociskową *A* wraz z odpowiednio ukształtowanymi dociskami *B*. Celem ułatwienia i przyspieszenia powyższej czynności stosuje się pneumatyczny cylinder *C*, którego przekrój przedstawiono osobno na rys. 23.

Cylinder *C* uruchamia się za pomocą zaworu *D*, który umieszczono w osi obrotu belki dociskowej *A*. Belka dociskowa *A* wraz z urządzeniami dodatkowymi przedstawia znaczny ciężar, który zawieszony jednostronnie na sworzniu *E* przeważa silnie podczas zamykania i otwierania belki. Celem przeciwdziałania mogącym z tego powodu powstać uderzeniom belki o miejsca jej zetknięcia z podporą, przewidziano zderzaki *F* i *G*, które naciskając w pewnej chwili na dźwignię sterującą zaworem *D*, z jednej strony odcinają dopływ powietrza sprężonego ze zbiornika, z drugiej zaś strony równocześnie zamykają odpływ powie-



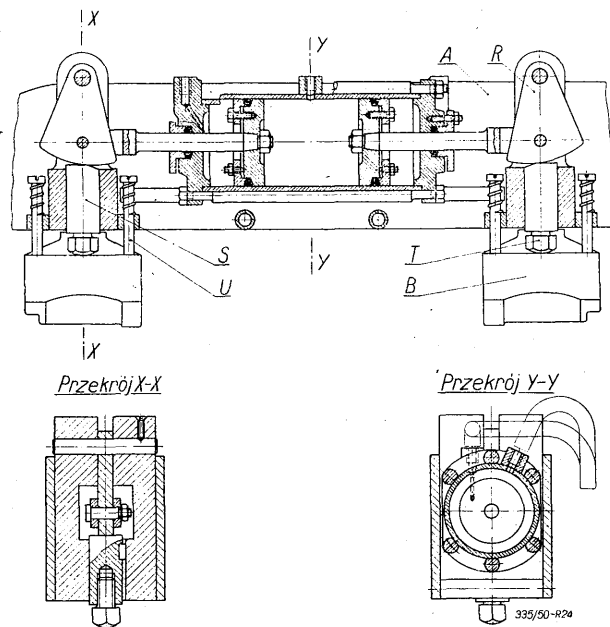
Rys. 22.



Rys. 23.

trza zużytego na zewnątrz. Wytworzona tym sposobem pod koniec skoku poduszka powietrzna przeszkadza skutecznie uderzeniu opadającego ciężaru. Celem ułatwienia tego działania wprowadzono zawór *H* uwidoczony na rys. 22 i 23. Zawór ten posiada tę właściwość, iż dopuszcza dosyłanie większej objętości powietrza sprężonego podczas podnoszenia belki, natomiast dławi częściowo uchodzenie powietrza zużytego podczas opadania belki na jej podporę. Budowa wewnętrzna zaworu, składającego się z dwu części skręconych razem na gwint oraz z płytki *J* znajdującej się wewnątrz, jest podana z boku na rys. 23.

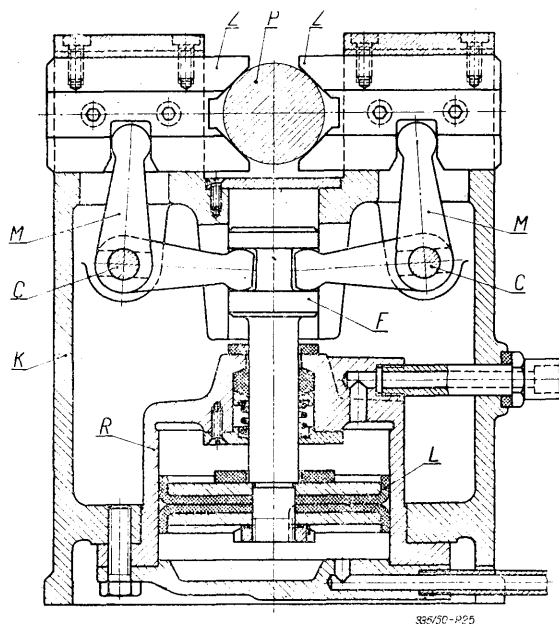
Dwa cylindry pneumatyczne *K* umieszczone u spodu podstawy uchwytu mają za zadanie dociskać przedmiot obrabiany do umieszczonych z boku dwu płyt zderzakowych *M* za pomocą dwu przesuwanych końcówek *L*. W ten sposób uzyskuje się odpowiednią pozycję przedmiotu obrabianego. Obydwa cylindry *K* wprowadza się w ruch z tych samych przewodów powietrznych, z których zasila się cylinder *C*. Dzięki temu przedmiot zostaje doprowadzony do właściwej pozycji jak tylko otworzy się zawór *D*, w celu opuszczenia belki dociskowej. Aby zamocować belkę dociskową *A* w jej roboczej pozycji, należy dokręcić śrubę oczkową *N* tak, by ruch belki ku górze stał się niemożliwy. Przedtem należy sprawdzić, czy przedmiot dotyka zderzakowej śruby *P*, która jest ważnym punktem jego umiejscowienia.



Rys. 24.

Właściwe dociskanie przedmiotu dokonuje się za pomocą podwójnie działającego cylindra pneumatycznego *Q* przedstawionego ze szczegółami na rys. 24.

Cylinder ten jest zamocowany do belki dociskowej *A*. Posiada on dwa tłoki, które dzia-



Rys. 25.

łają niezależnie, każdy na jeden docisk *B* podczas napełniania sprężonym powietrzem przestrzeni zawartej pomiędzy nimi. Tłoki cylindra pneumatycznego są połączone przegubowo z krzywkami *R*, które z kolei naciskają na suwaki *S* wywierające nacisk na dociski *B* za pośrednictwem śrub *T*, dających się nastawiać w pewnych granicach w zależności od potrzeby. Podczas ruchów tłoków cylindra pneumatycznego skierowanych ku środkowi, następuje zwolnienie nacisku na przedmiot, zaś sprężyny nałożone na pomocnicze śruby *U* podnoszą dociski *B* ku górze. Zmianę dopływu powietrza sprężonego do cylindra *Q* przeprowadza się za pomocą zaworu niezależnego od wymienionego poprzednio.

Celem przeciwdziałania luzowaniu się przedmiotu w wypadku spadku ciśnienia w głównym przewodzie doprowadzającym powietrze sprężone przewiduje się wznios linii dociskowej na krzywec *R*, którego kąt powinien być mniejszy od kąta tarcia. Zapewnia to konieczną w tym wypadku samohamowność urządzenia dociskowego.

Zadaniem umieszczonych na płycie podstawowej końcówek podporowych *V* (rys. 22) jest odpowiednie oparcie przedmiotu zapewniające jego prawidłową pozycję podczas obróbki, oraz zabezpieczające go od przeginięcia wskutek działania sił dociskowych. Specjalnie przewidziana zamocowana do podstawy końcówka *W* służy do nastawiania położenia roboczego freza, z uwzględnieniem płytki ustawczej o znormalizowanej dokładnej grubości.

Podane przykłady nie obejmują uchwytów frezarskich typu imadłowego stosowanych powszechnie do lekkich prac. Konstrukcje te rozwiązywane najprostszym sposobem przez bezpośrednie łączenie ruchomej szczęki imadła

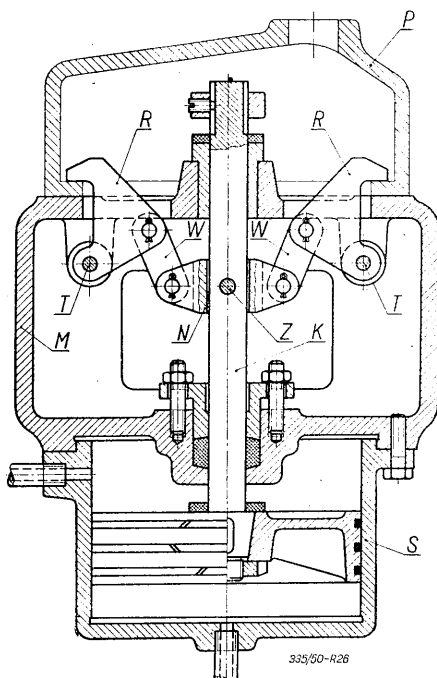
z tłokiem cylindra pneumatycznego, nie wymagają na ogół specjalnego omawiania ze względu na znaczną ich prostotę.

Uchwyty i przyrządy stosowane w innych operacjach

Wśród wielu innych zastosowań znane jest imadło używane na nakiełkownicy, służące do mocowania przedmiotu celem wykonania w nim nakiełków równocześnie z obydwu stron. Uchwyt taki jest przedstawiony na rys. 25.

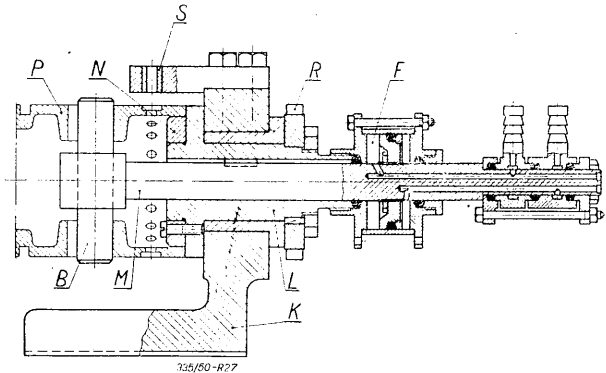
Uchwyt składa się z dwu szczęk przyrządkowych *Z* obejmujących przedmiot *P* w sposób zapewniający jego środkowanie z równoczesnym zamocowaniem w pozycji odpowiedniej do wykonania nakiełków. Szczęki *Z* są poruszane za pomocą pary dźwigni kątowych *M*, osadzonych obrotowo na sworzniach *C*, zamocowanych w korpusie *K* uchwytu. Dźwignie poruszane są zgodnie za pomocą zaopatrzonego w rowek okrągłego suwaka *F*, na jednym z końców którego zamocowano tłok *L* cylindra pneumatycznego *R*. Prostota powyższego mechanizmu czyni zbędnym szczegółowe jego objaśnienie.

Rys. 26 przedstawia inne rozwiązanie mocowania za pomocą cylindra pneumatycznego, przy czym elementy mocujące chwytają przedmiot obrabiany od środka, jak to często bywa, gdy jest on zewnątrz ukształtowany w sposób uniemożliwiający pewne zamocowanie. Przedmiot *P* w postaci odlewu pokrywy ustawia się na podstawie *M* uchwytu, umiejscawiając go np. za pomocą kołków ustalających nie pokazanych na rysunku. Następnie przez doprowadzenie powietrza sprężonego pod tłok pracujący



Rys. 26.

w cylindrze *S*, przeprowadza się docięnięcie przedmiotu do podstawy za pomocą dwu docisków *R* ukształtowanych jako dźwignie umieszczone obrotowo na sworzniach *T*. Obydwa dociski *R* połączone są łącznikami *W* ze środkową oprawą *N* umieszczoną przegubowo przy pomocy sworzni *Z* na tłoczysku *K*.



Rys. 27.

Wskutek wahliwego zamocowania oprawy *N* otrzymuje się dokładne wyrównanie nacisków wywieranych na obrabiany przedmiot. W wypadku obniżenia tłoka, co nastąpi przez zasilenie powietrzem sprężonym przestrzeni ponad tłokiem, obydwa dociski *R* zostaną odchyłone ku środkowi. Umożliwia to dogodne zdjęcie przedmiotu i założenie na jego miejsce następnego.

Pneumatyczny system mocowania znajduje również dość częste zastosowanie w przyrządach wiertarskich. Spośród wielu rozlicznych możliwości, niechaj posłuży jako typowy przykład przyrząd przedstawiony na rys. 27.

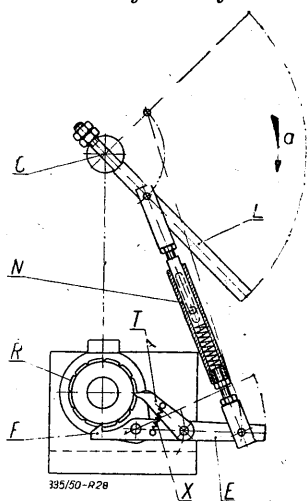
Chodzi w tym wypadku o wiercenie większej liczby otworów na obwodzie tłoka *P*. W tym celu środkuje się tłok na występie środkującym *N* i mcuje się go za pośrednictwem cięgna *M* z przekładką *B*, za pomocą cylindra pneumatycznego *F*, sterowanego zaworem obsługiwany przez pedał, co daje swobodę posługiwania się obydwoma rękami we wszystkich pomocniczych czynnościach. W kątowniku *K* osadzono obrotowo pochwę *L* wraz z całym systemem mocowania włącznie do cylindra pneumatycznego, który odbywa ruch obrotowy wraz z wierconym tłokiem.

Istotną częścią obracającego się zespołu jest tarcza podziałowa *R*, która poruszana jest za pomocą mechanizmu przedstawionego na rysunku 28.

Na rysunku tym przedstawiono w miejscu *C* punkt obrotu dźwigni *L*, za pomocą której nadaje się ręcznie posuw wrzecionu wiertarki wraz z wiertłem prowadzonym w tulejce wiertarskiej *S* (patrz rys. 27). Po ruchu dźwigni *L* w kierunku strzałki *a*, co odpowiada przesuwowi robocznemu wiertła, następuje ruch odwrotny. W końcowej fazie ruchu dźwigni *L* ku górze łącznik *N* pociąga dźwignię *E*, dzięki

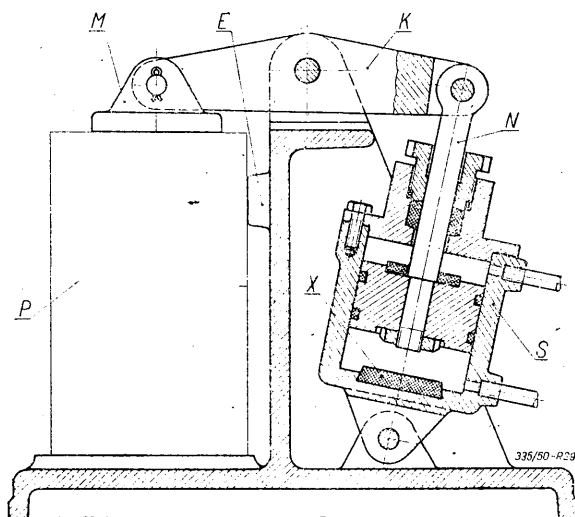
czemu jej końcówka F ustalająca położenie tarczy podziałowej wychodzi z zazębienia z tarczą, zaś zapadka T obraca tarczę wraz z tłokiem o jedną podziałkę. Na początku następnego ruchu dźwigni L ku dołowi końcówka F unieruchamia tarczę podziałową, a sprężyna X ściąga zapadkę T w dół, do położenia umożliwiającego dalszy podział. Tarcza podziałowa R powinna posiadać tyle zębów na obwodzie ile otworów należy wywiercić na obwodzie tłoka. Zastosowanie opisanego urządzenia powoduje wybitne usprawnienie pracy przyrządu, która przebiega tu w znacznym stopniu samoczynnie.

W wypadkach, w których nie chodzi o dokonanie obróbki, lecz tylko o przytrzymanie przedmiotu w dogodnym położeniu, np. podczas montażu można zastosować zupełnie prosty uchwyt przedstawiony na rys. 29.



Rys. 28.

Przedmiot P ustawia się na podstawie uchwytu korzystając z bocznego zderzaka E . Zamocowanie w pożądanej pozycji dokonywa się wahliwą końcówką M za pośrednictwem dźwigni K poruszanej przez tłoczek N cylindra pneumatycznego S . Nacisk wywierany w tym wypadku na przedmiot zamocowany nie podlega zwiększaniu na skutek zastosowania odpowiedniej przekładni, co należy wziąć pod uwagę przy zastosowaniu uchwytu, który nadaje się tylko do zabiegów nie wymagających działania wielkich sił. Jako wyposażenie specjalne cylindra pneumatycznego można wymienić wkładkę zderzakową X , wykonaną z miękkiego elastycznego materiału, np. z gumy, która amortyzuje silne uderzenie tłoka o dno cylindra, podczas luzowania przedmiotu.



Rys. 29.

Uwagi końcowe

Przedstawione przykłady zastosowania sprężonego powietrza do rozwiązywania różnego rodzaju zadań obróbczych mogą służyć za wzór dla wielu dalszych zastosowań, których liczba powinna mnożyć się z dnia na dzień, w obliczu coraz to wyższych wymagań sprawności stanowisk obróbczych. Wymagania te mające na celu osiągnięcie jak najzupełniejszego dodatniego wyniku założonych planowo wydajności, mogą stać się w licznych przypadkach bodźcem do opracowywania nowych, nieznanych jeszcze sposobów zastosowania cylindrów pneumatycznych. Jak liczne przykłady na to wskazują, granice osiąganych za ich pomocą ulepszeń produkcji idą bardzo daleko w kierunku uzyskiwania znacznych wydajności, toteż wielkie rzesze racjonalizatorów pracujących w naszych wytwórniach powinny zająć się wyzyskiwaniem tak skutecznego źródła praktycznych ulepszeń, jakie przedstawiają opisane cylindry pneumatyczne.

LITERATURA.

- M. A. Anserow „Zaímnyje prísposobleniá dla tokarnych i krugószlifowalnych stankow“.
- A. Z. Daskowski „Albom stanocznych prísposoblenij“.
- Forkardt „Das Buch vom Spannen“.
- E. J. H. Jones „Production Engineering, Jig and Tool Design“.
- „Turret Lathe Operators Manual“.
- Hinman „Practical Designs for Drilling and Milling Tools“.
- Aldo Berruti „Attrezzatura di officina“, Tom I.
- Katalog: „Bryant Grinders“.

**Stosujcie odważnie w produkcji
zdobycze nauki, techniki i najnowszych doświadczeń!**

Inż.-mech. ANATOLIUSZ BEDNARCZYK

SPRAWDZIANY DO POŁĄCZEŃ WIELOWYPUSTOWYCH

(dokończenie)

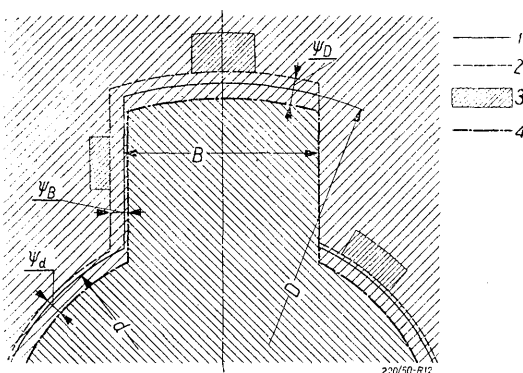
Projektowanie sprawdzianów

Uwagi ogólne

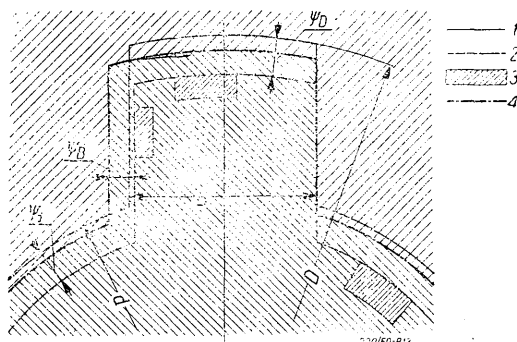
Przystępując do opracowania projektu sprawdzianu należy uprzednio dokładnie przeanalizować konstrukcję połączenia wielowypustowego, dla którego sprawdziany są projektowane.

Specjalną uwagę należy zwrócić na:

- wymiary, tolerancje i luzy połączenia;
- rodzaj środkowania;
- charakterystyczne właściwości konstrukcyjne wałków i piast jak: długość połączenia, ilość wypustów, stosowanie wgłębień u podstawy wypustów, ścięć lub zakręgleń itp.;
- wymagania techniczno-eksploatacyjne stawiane danemu połączeniu oraz charakter pracy, wymagana wytrzymałość i dokładność połączenia, rodzaj pasowania;



Rys. 10. Średnie wymiary sprawdzianów do otworów wielowypustowych. 1 — nominalne wymiary otworu, 2 — dolne graniczne wymiary otworu, 3 — pola tolerancji poszczególnych wymiarów, 4 — średnie wymiary sprawdzianu działania przechodniego trzpieniowego.



Rys. 11. Średnie wymiary sprawdzianów do wałków wielowypustowych. 1 — nominalne wymiary wałka, 2 — górne graniczne wymiary wałka, 3 — pola tolerancji poszczególnych wymiarów wałka, 4 — średnie wymiary sprawdzianu działania przechodniego pierścieniowego.

e) przebieg obróbki przedmiotu (specjalnie ważna jest tu obróbka cieplna i wykańczająca wałów i piast).

Proces projektowania sprawdzianów do kontroli wałków i piast wielowypustowych składa się z dwu części: obliczenia i wykonania rysunków konstrukcyjnych.

Obliczanie sprawdzianów

Obliczanie wymiarów wykonawczych sprawdzianów do połączeń wielowypustowych sprostawa się do określenia wymiarów średnich dla elementów sprawdzanych i obliczenia wymiarów granicznych, po dobraniu odpowiednich danych liczbowych z tablic. Ponieważ wymiary sprawdzianów kontrolujących poszczególne wielkości D , d , B wału i piasty określa się w sposób analogiczny do obliczania normalnych sprawdzianów (wg normy PN/N-1), przeto nie podajemy w niniejszym artykule sposobu ich obliczenia.

W niniejszym artykule podany zostanie jedynie sposób obliczenia przechodnich sprawdzianów działania.

Przy obliczeniu średnich wymiarów przechodnich sprawdzianów działania wychodzimy z wymiarów nominalnych i tolerancji poszczególnych elementów profilu (rys. 10 i 11).

Górne (G) i dolne (F) odchyłki poszczególnych wymiarów znajdujemy z Układu Tolerancji Średnic PN/N-1. Pozwala nam to określić wymiary graniczne górne i dolne otworu wałka.

TABLICA IX.
Wartości błędów złożonych

Nominalny wymiar średnicy powierzchni środkującej D lub d mm	do. 18	18	30	50	80	120
	18	30	50	80	120	180
Błąd złożony dla średnicy powierzchni środkującej D lub d μ	9	10	12	14	16	20
Błąd złożony dla średnicy powierzchni niesrodkującej D lub d μ	60	70	80	100	120	130
Nominalny wymiar szerokości rowka lub wypustu B mm	d _p 6	6 ÷ 10	10 ÷ 18			
Błąd złożony dla szerokości rowka lub wypustu B μ	20	26	32			

Uwaga: Tablica została opracowana na podstawie projektu norm radzieckich.

Celem kompensacji błędów wykonania przedmiotu wprowadza się dla poszczególnych wymiarów D , d , B błędy złożone ψ_D , ψ_B , ψ_d , których wartości podaje tablica IX. Odejmując wartości błędów złożonych od odpowiednich dolnych granicznych wymiarów otworu wielowypustowego otrzymujemy wymiary średnie sprawdzianu działania, przechodniego trzpieniowego do otworów. Dodając wartości błędów złożonych do odpowiednich górnych granicznych wymiarów wałka wielowypustowego otrzymamy wymiary średnie sprawdzianu działania, przechodniego pierścieniowego do wałków.

Wzory do obliczania sprawdzianów działania.

Sprawdziany działania przechodnie do otworów wielowypustowych.

Średni wymiar średnicy wewnętrznej d :

$$S_{pd} = d + F_d - \psi_d \quad [1]$$

Granica zużycia:

$$G_{zd} = S_{pd} - z_d \quad [2]$$

Średni wymiar średnicy zewnętrznej D :

$$S_{pD} = D + F_D - \psi_D \quad [3]$$

Granica zużycia:

$$G_{zD} = S_{pD} - z_D \quad [4]$$

Średni wymiar szerokości wypustu B :

$$S_{pB} = B - F_B - \psi_B \quad [5]$$

Granica zużycia:

$$G_{zB} = S_{pB} - z_B \quad [6]$$

Sprawdziany działania przechodnie do wałków wielowypustowych.

Średni wymiar średnicy wewnętrznej d :

$$S_{pd} = d + G_d + \psi_d \quad [7]$$

Granica zużycia:

$$G_{zd} = S_{pd} + z_d \quad [8]$$

Średni wymiar średnicy zewnętrznej D :

$$S_{pD} = D + G_D + \psi_D \quad [9]$$

Granica zużycia:

$$G_{zD} = D_{pD} + z_D \quad [10]$$

Średni wymiar szerokości rowka B :

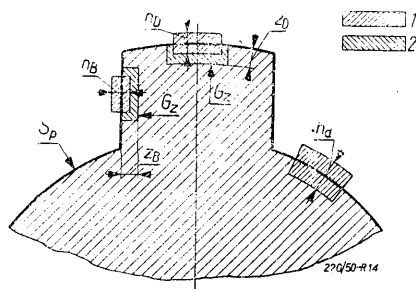
$$S_{pB} = B + G_B + \psi_B \quad [11]$$

Granica zużycia:

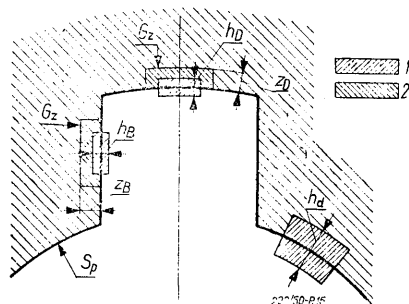
$$G_{zB} = S_{pB} + z_B \quad [12]$$

Uwaga: Granice zużycia dla średnic powierzchni nieśrodkujących nie oblicza się.

Graniczne wymiary sprawdzianów działania przechodnich uzyskuje się zwiększając lub zmniejszając ich wymiary średnie o połowę ich tolerancji wykonania h_d , h_D , h_B . Rozmieszczenie pól tolerancji wykonania i granice zużycia poszczególnych wymiarów sprawdzianów działania przechodnich podaje rys. 12 i 13. Wartości tolerancji wykonania i zapas na zużycie sprawdzianów działania przechodnich podaje tablica X.



Rys. 12. Rozmieszczenie pól tolerancji wykonania i granic zużycia sprawdzianów przechodnich do otworów wielowypustowych. 1 — pola tolerancji wykonania, 2 — pola tolerancji zużycia poszczególnych wymiarów sprawdzianu.



Rys. 13. Rozmieszczenie pól tolerancji wykonania i granic zużycia sprawdzianów działania przechodnich do wałków wielowypustowych. 1 — pola tolerancji wykonania, 2 — pola tolerancji zużycia poszczególnych wymiarów sprawdzianu.

Wykonanie rysunków sprawdzianów

Na początku należy ustalić typy sprawdzianów i ich gabarytowe wymiary wg podanych tablic.

Przed wszystkim należy określić w zależności od rodzaju środkowania typy sprawdzianów działania przechodnich, następnie sprawdziany różnicowe dla średnic powierzchni środkujących i wreszcie sprawdziany różnicowe lub jednograniczne dla sprawdzania średnic powierzchni nieśrodkujących, w zależności od wielkości serii i przebiegu wykonania. Oprócz tego należy określić wymiary gabarytowe sprawdzianów w zależności od wymiarów złącza. Należy przy tym uwzględnić pewne dodatkowe wymagania podane w dalszym ciągu artykułu.

Sprawdziany działania przechodnie trzpieniowe

a) Długość powierzchni pomiarowej sprawdzianu trzpieniowego dla środkowania na powierzchni zewnętrznej lub bokach wypustów winna być, o ile to możliwe, równa długości wielowypustu sprawdzanej piasty.

TABLICA X

Tolerancje wykonania i zapas na zużycie przechodnich sprawdzianów działania.

Nominalne wymiary D lub d mm		do 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180
Średn. powierzchni średkującej D lub d	Tolerancja $0,5 h_D (h_d) \mu$	2,5	3	3,5	4,5	5	6
	zapas na zużycie $z_D (z_d) \mu$	7	8	10	12	15	18
Średnica powierzchni nie średkującej D lub d	Tolerancja $0,5 h_D (h_d) \mu$	13	16	19	23	27	31
	Nominalny wymiar szerokości rowków lub wypust. B mm	do 6	6 — 10	10 — 18			
Tolerancja wykonania $0,5 h_B \mu$		5	6	7,5			
Zapas na zużycie $z_B \mu$		8	10	12			

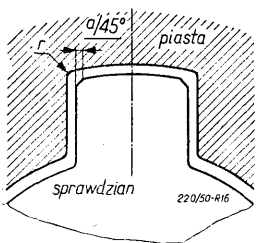
Uwaga: Tablica została opracowana na podstawie projektu norm radzieckich.

b) Długość powierzchni pomiarowej sprawdzianu trzpieniowego dla środkowania na powierzchni wewnętrznej winna być mniejsza od długości wielowypustu piasty o tyle, żeby przy dowolnym położeniu sprawdzianu w mierzonym otworze prowadzące części trzpienia dotykały powierzchni średkującej otworu.

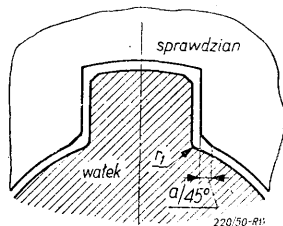
c) W narożach wypustów sprawdzianów trzpieniowych wykonuje się ścięcia (rys. 14) pod kątem 45° , których wielkość a oblicza się wg wzoru:

$$a = r + (0,05 \div 0,1) \text{ mm}$$

w którym r oznacza największą wartość promienia zaokrąglenia naroży rowków otworu.



Rys. 14.



Rys. 15.

Sprawdziany działania przechodnie pierścieniowe

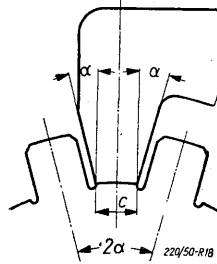
a) Długość powierzchni pomiarowej sprawdzianu pierścieniowego winna być możliwie równa długości wielowypustu piasty, połączonej z mierzonym wałkiem.

W praktyce długość tę wykonuje się mniejszą ze względu na trudności szlifowania rowków sprawdzianów.

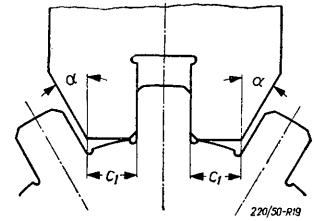
b) W narożach rowków sprawdzianów pierścieniowych wykonuje się ścięcia (rys. 15) pod kątem 45° , których wielkość określa wzór:

$$a = r_1 + (0,05 \div 0,1) \text{ mm}$$

w którym r_1 oznacza największą wartość promienia zaokrąglenia w narożach wałków wypustowych.



Rys. 16.



Rys. 17.

Sprawdziany do kontroli poszczególnych wymiarów

a) Grubość sprawdzianów łopatkowych dla kontroli średnicy powierzchni zewnętrznej D winna być mniejsza od szerokości rowków otworu o $0,5-2$ mm. Grubość sprawdzianu ze względu na jego ciężar nie powinna być większa niż $8-10$ mm.

b) W sprawdzianach różnicowych szczękowych, przeznaczonych do kontroli średnicy wewnętrznej d wałków należy określić wielkość c i kąt a (rys. 16).

Wielkość kąta a określa zależność:

$$a \leq \frac{180^\circ}{z}$$

gdzie: z — ilość wypustów.

c — winno być mniejsze od szerokości powierzchni wypustu na średnicy wewnętrznej d .

c) W sprawdzianach różnicowych szczękowych, przeznaczonych do kontroli grubości wypustów wałków należy określić wielkość c_1 i kąt a (rys. 17).

Wielkość kąta a określa zależność:

$$a = \frac{180^\circ}{z}$$

c_1 — winno być w przybliżeniu równe szerokości powierzchni wypustu na średnicy wewnętrznej d .

Na rysunku sprawdzianu należy podać oprócz wymiarów i tolerancji wszystkie dane techniczne, potrzebne do wykonania sprawdzianu jak: materiał, obróbkę cieplną, twardość, jakość powierzchni, sposób znakowania itp.

Dla sprawdzianów działania przechodnich można przyjąć następujące dane:

1. Materiał

Sprawdziany działania przechodnie do wielowypustowej wykonuje się ze stali narzędziowej stopowej chromo-molibdenowej lub chromowej do ulepszenia.

2. Obróbka cieplna

Zaleca się następującą kolejność czynności przy obróbce cieplnej sprawdzianów:

- Wyżarzenie odkuwek.
- Wstępne hartowanie po zgrubnej obróbce tokarskiej. Temperatura wyższa o 10—20° niż dla hartowania właściwego.
- Odpuszczanie — temperatura 650—700°, czas 1—2 godzin.
- Hartowanie właściwe przed szlifowaniem przedmiotu. Temperatura zależna od gatunku stali.
- Odpuszczanie w oleju. Temperatura 170—200°, czas 1—2 godz.
- Sezonowanie. Po wstępnym szlifowaniu, a w wypadku niemożności rozdzielania szlifowania na dwie operacje (wstępne i wykańczające) sezonowanie stosuje się po obróbce cieplnej. Temperatura 110—120°, czas 12—30 godzin w zależności od wielkości przekroju. Sezonowanie odbywa się w oleju lub sprężonym powietrzu.

3. Twardość

Twardość powierzchni pomiarowych sprawdzianów po obróbce cieplnej winna wynosić 58—64 H_{RC} .

4. Dopuszczalne błędy rozmieszczenia i profilu

- Błędy podziałki wypustów lub rowków.
- Błędy bocznego przesunięcia wypustów lub rowków względem osi średnicy powierzchni środkowej sprawdzianu.
- Błędy równoległości wypustów lub rowków względem osi sprawdzianu.

Wartość każdego z tych błędów winna mieścić się w granicach równych połowie tolerancji wykonania szerokości wypustów lub rowków sprawdzianu.

5. Jakość powierzchni

Powierzchnie pomiarowe sprawdzianów działania winny być dokładnie szlifowane i docierane.

ŹRÓDŁA

- A. D. Martynow, M. M. Kapłun, A. I. Surkow „Kontrol szlicowych sojedynienii“ Maszgiz, Moskwa 1948 r.
- „Maszynostrojenie“ Tom 5 Maszgiz, 1947.
- „Sprawocznik instrumentalszczyka“ Maszgiz, Moskwa 1949.

Inż. ADAM WALEWSKI

OBRONA PRZECIWOŻAROWA ZAKŁADU PRZEMYSŁOWEGO

Artykuł omawia zapobieganie pożarom w zakładach przemysłowych; podaje najczęściej spotykane przyczyny pożarów i środki zapobiegawcze.

Wśród zagadnień bezpieczeństwa pracy w zakładach przemysłowych jedno z czołowych miejsc zajmuje obrona przeciwpożarowa, nie tylko z tego powodu, że pożar niszczy nieraz olbrzymi majątek narodowy, ale także dlatego, że niszczy on na dłuższy czas warsztaty pracy.

Obrona przed pożarem leży więc zarówno w interesie kierownictwa zakładu, jak i całej załogi.

Walka z pożarami obejmuje dwa zagadnienia:

- akcję zapobiegawczą czyli obronną bierną,
 - gaszenie pożaru, czyli walkę czynną,
- przy czym nie wolno ograniczać się tylko do jednej z nich. W artykule niniejszym omówimy jedynie punkt pierwszy.

I. Zapobieganie pożarom

Aby móc zapobiegać pożarom trzeba znać ich prawdopodobne przyczyny i zawczasu je usuwać. Najczęściej spotykanymi przyczynami są:

- Palenie tytoniu. Sposobem usuwania tej przyczyny jest zakaz palenia tytoniu na całym terenie zakładu, a przynajmniej w miejscach, gdzie to jest połączone z niebezpieczeństwem, czuwanie ze strony kierownictwa zakładu, inspektorów społecznych i innych organów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz całej załogi, aby zakaz ten był przestrzegany

i aby w miejscach gdzie palenie jest dozwolone, były zachowane potrzebne środki ostrożności, jak ustawienie naczyń z wodą na wrzucanie niedopałków, zgaszenie niedopałka przed rzucając go na ziemię i przed odejściem odeń.

- Samozapalenie się materiałów palnych. Jest to proces chemiczny polegający na pochłanianiu tlenu przez cząstki materiału, co powoduje powolny, ale stały wzrost temperatury aż do granicy zapalenia się. Szybkość pochłaniania tlenu zależy od różnych czynników, z których najważniejsze są: dopływ powietrza, bez czego nie może nastąpić samozapalenie się, wilgotność materiału powodująca zmiany biologiczne, temperatura otoczenia, której wzrost przyspiesza samozapalenie się, rozdrobnienie materiału (drobne cząsteczki dają dużą powierzchnię pochłaniającą tlen), powinowactwo chemiczne materiału do tlenu, domieszki ciał łatwo oddających tlen lub łatwo zagrzewających się itp. Do czynników przyspieszających samozapalenie się należą przede wszystkim tłuszcz i ciśnienie, jakiemu materiał jest poddany.

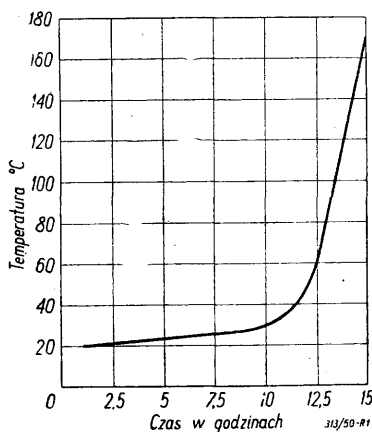
Rys. 1 przedstawia wykres procesu zagrzewania się tkaniny bawełnianej polanej olejem lnianym. Jak widać z wykresu przez pierwszych 10 godzin temperatura rośnie równomiernie

i powoli, po czym zaczyna wzrastać szybko, a po 15 godzinach dochodzi do 170°, przy czym następuje już zamozapalenie się.

Ilość materiałów ulegających samozapaleniu się jest tak duża, że tutaj można tylko niektóre z nich wymienić, mianowicie: węgiel drzewny, kamienny i brunatny, trociny, farby, lakiery, oleje, tłuszcze, skóra, proszek metalowy i opiłki, wapno, karbid, tkaniny bawełniane, wełniane, jutowe, różne związki chemiczne, korek mielony, nawozy sztuczne i naturalne, siano, mąka, zboże w ziarnie, tytoń, pasza, klej, itp.

W zakładach przemysłu metalowego należy zwracać szczególną uwagę na szmaty i zatłuszczone czyściwo; nie wolno ich zapychać po różnych kątach, lecz składać do puszek metalowych szczelnie zamykanych. Zdarzały się wypadki, że robotnik, który schował w sobotę zatłuszczone czyściwo do szafki odzieżowej, zastał w poniedziałek swoje ubranie robocze zwęglone.

Większy zapas węgla kamiennego, a tym bardziej drzewnego, należy przechowywać w zwalach niezbyt wysokich (o ile możliwości nie wyższych niż 4m), a im węgiel jest drobniejszy, tym zwal powinien być niższy. Ponieważ zapas węgla leży nieraz bardzo długo, należy kontrolować temperaturę jego dolnych warstw ulegających najwcześniej samozapaleniu się.

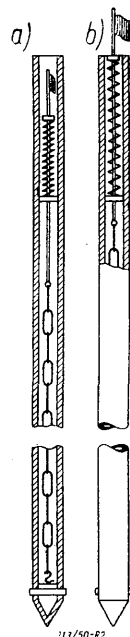


Rys. 1. Zagrzewanie się tkaniny bawełnianej polanej olejem lnianym.

Kontrolę taką przeprowadza się przez wkładanie w zwal w odstępach około 3 m rur metalowych o średnicy około 50 mm: termometr wpuuszczony do rury pozwala sprawdzić wysokość temperatury w dolnych warstwach zwalu.

Zamiast rur można wsadzać w zwal pręty metalowe o średnicy około 20 mm, ale wówczas badanie temperatury musi się odbywać co pewien czas dotykaniem. Warunkiem skuteczności takiej kontroli jest takie umieszczenie prętów, aby sięgały one do najniższych warstw zwalu ale aby nie dotykały ziemi, gdyż ta odprowadzając ciepło z pręta opóźnia zagrzanie się jego górnego końca.

Ponieważ przy zwalach zajmujących dużą przestrzeń oba powyższe sposoby są dosyć uciążliwe, stosuje się automatyczne sygnalizowanie wzrostu temperatury w zwale za pomocą urządzenia pokazanego na rys. 2. W rurę wsadzoną w zwal wpuszcza się łańcuszek przytwierdzony do dna rury, a zakończony w górnym końcu prętem z umocowaną chorągiewką. Długość łańcuszka jest tak dobrana, że chorągiewka jest schowana w rurze przy czym łańcuszek, którego dolne ogniwo jest wykonane z materiału łatwotopliwego, ściska sprężynę znajdującą się w górnej części rury. Przy wzroście temperatury dolne ogniwo łańcuszka topi się, a wówczas zwolniona sprężyna pociąga łańcuszek do góry i wypycha na zewnątrz chorągiewkę sygnalizującą.



Rys. 2.

W razie stwierdzenia zagrzewania się węgla należy zwal rozrzucić i zarzewie ognia zalać dużą ilością wody.

3. Gazy, pary i pyły palne znajdujące się w powietrzu w odpowiednim zagęszczeniu zapalają się z wybuchem, który może wywołać pożar od razu na dużej przestrzeni, co utrudnia, a nawet uniemożliwia gaszenie ognia w zarodku. Należy więc nie dopuszczać do zbierania się w powietrzu większych ilości tych czynników, a wytwarzające się chwycić w miejscu powstawania za pomocą odpowiednich urządzeń wentylacyjnych jak np. ssawki obsługiwane wentylatorami i odprowadzać na wolne powietrze, a nigdy do komina i nie bliżej od jakiegokolwiek ognia niż 10 m. Taka wentylacja mechaniczna musi być stosowana wszędzie tam, gdzie wentylacja naturalna może się okazać niewystarczająca.

Wobec tego, że palne gazy, pary i pyły zapalają się przy zetknięciu z płomieniem lub iskrą, jakkolwiek płomień w tych pomieszczeniach jest niedozwolony, a wszelkie urządzenia techniczne muszą być tak skonstruowane, wykonane i utrzymywane, aby nie wydawały iskier ani nie zagrzewały się do wysokiej temperatury. W pomieszczeniach zagrożonych wybuchem par, gazów lub pyłów nie wolno umieszczać wyłączników, bezpieczników, silników elektrycznych ani innych urządzeń mogących wytwarzać iskry; łożyska maszyn i pędni muszą być za pomocą odpowiedniego smarowania chronione przed zagrzaniem się, pasy pędne (zwłaszcza szerokie) oraz silniki elektryczne i korpusy narzędzi elektrycznych powinny być uziemione. Używanie w tych pomieszczeniach narzędzi mogących wytwarzać iskry jest niedopuszczalne. Piece do ogrzewania pomieszczeń zagrożonych wybuchem

muszą mieć paleniska i otwory do czyszczenia kominów zewnątrz pomieszczenia, a używanie w nich pieców żelaznych jest niedozwolone.

Przy pyłach trzeba pamiętać, że wprawdzie zagęszczenie ich potrzebne do powstania wybuchu wynosi około 20% zawartości pyłu w powietrzu, co w normalnych warunkach produkcyjnym rzadko się zdarza, ale wystarczy silny „przeciąg“, aby pył nagromadzony na podłodze i częściach konstrukcji wzbił się w powietrze i zagęścił do niebezpiecznej granicy.

Granica wybuchowości gazów palnych jest rozmaita dla różnych gazów, a każdy z nich posiada dolną i górną granicę wybuchowości. Granica dolna wskazuje minimalną, zaś górna maksymalną zawartość gazu lub pary w powietrzu umożliwiającą wybuch. Mieszanina powietrza z mniejszą ilością gazu lub pary niż dolna granica wybuchowości nie zapala się, zaś z większą niż górna — zapala się, ale bez wybuchu.

Granice te dla gazów i par najczęściej spotykanych w przemyśle metalowym są następujące:

Granice wybuchowości

Nazwa gazu	% (objętościowo)
Acetylen	1,5—80
Amoniak	16 —27
Benzyna (lekka)	1 — 6,5
Eter	1,2—23
Gaz świetlny	5 —31
Tlenek węgla	12,5—74
Wodór	4 —74

Osobnego omówienia wymaga tlen, który sam się nie pali, ale podtrzymuje i wzmacnia każdy ogień. Jest on niebezpieczny pod względem ogniowym z tego powodu, że niektóre substancje jak np. tłuszcze mogą się zapalić w atmosferze tlenu nawet bez impulsu ognia. Ta właściwość tlenu musi być brana pod uwagę przy spawaniu gazowym, przy którym obowiązuje zakaz dotykania armatury butli z tlenem zatłuszczonymi palcami lub szmatami, oraz zakaz puszczania strumienia tlenu na człowieka, którego zatłuszczone ubranie nasycone tlenem może się łatwo zapalić przy zbliżeniu do ognia.

W odlewniach występuje niebezpieczeństwo wybuchu tlenku węgla wydzielającego się w suszarni. Pociąga to za sobą konieczność stosowania w suszarni przepisów obowiązujących dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

Wentylacja naturalna i mechaniczna odprowadzająca gazy i pary musi być dostosowana do rodzaju odprowadzanych substancji w ten sposób, aby gazy i pary lżejsze od powietrza były odprowadzane w górę (wentylacja górna), zaś cięższe od powietrza w dół (wentylacja dolna). Nieprzestrzeganie tej zasady nie tylko nie przynosi korzyści, ale przeważnie powoduje zanieczyszczenie tych warstw powietrza, które bez wentylacji były stosunkowo dość czyste. Tak np. pary benzyny należy odprowadzać dołem, a gaz świetlny górą.

4. Przechowywanie materiałów. Odpowiednie środki ostrożności muszą być zachowane również przy przechowywaniu niektórych materiałów, jak oleje mineralne, zwłaszcza benzyna, eter, farby, tłuszcze, butle z gazami sprężonymi, celuloid itp. Nie mogą one być wystawione na działanie promieni słonecznych ani ciepła promieniowanego, a karbid musi być chroniony przed działaniem wilgoci. Należy tu zwrócić uwagę, że z eteru wystawionego na działanie światła słonecznego powstają pewne związki, które mogą się samoczynnie rozkładać z wybuchem; dlatego też eter należy przechowywać w naczyńkach metalowych lub z ciemnego szkła.

5. Paleniska, piece i komin. Każde palenisko, każdy piec i komin mogą być powodem pożaru. Od pieca nagrzewają się materiały palne, które w razie dłuższego ogrzewania zaczynają się zwęglać, a potem tlić w temperaturze znacznie niższej od właściwej temperatury zapłonu. Tak np. drewno poddane przez dłuższy czas nagrzewaniu do temperatury 90° zaczyna się zwęglać, a następnie tlić pomimo tego, że normalnie zapala się dopiero przy 300°.

Ta właściwość materiałów palnych wymaga przestrzegania pewnych ostrożności przy piecach, zwłaszcza żelaznych. Muszą one stać na podstawie niepalnej przynajmniej 15 cm wysokiej.

Odległość pieca kaflowego od części palnych powinna wynosić przynajmniej 30 cm, a od otynkowanych ścian drewnianych przynajmniej 15 cm. Ta ostatnia odległość przy piecach żelaznych wyłożonych wewnątrz gliną musi wynosić co najmniej 50 cm, a przy niewyłożonych — 1,5 m.

Rury od pieca powinny być wykonane z materiału nierdzewnego np. z blachy ocynkowanej; należy je prowadzić nie bliżej niż 50 cm od palnych ścian i sufitów otynkowanych, a 1 m od nieotynkowanych. Rury przechodzące przez ściany drewniane należy prowadzić przez otwór o średnicy dwa razy większej od średnicy rury, przy czym wszystkie części palne muszą być obite blachą lub azbestem. Oczyszczanie rur i przewodów kominowych z sadzy jest ważnym środkiem zapobiegającym pożarowi.

Wpuszczanie rur od pieca do przewodów wentylacyjnych jest niedopuszczalne, gdyż może to spowodować zapalenie się części drewnianych, jakie mogą się znaleźć w przewodzie wentylacyjnym.

Przed każdym piecem ustawionym w pomieszczeniu z palną podłogą należy umieścić blachę o wymiarach co najmniej 40 x 45 cm, przymocowaną stale do podłogi celem ochrony przed żarem wypadającym z pieca. Do rozpa-

lania ognia w piecach nie wolno używać płynów łatwo palnych, w szczególności benzyny i nafty.

Wszelkie paleniska w warsztatach muszą być po zakończeniu pracy wygaszone. Popiół i żużel z pieców i palenisk należy składać w murowanych dołach nakrytych żelazną pokrywą, a w razie braku takiego dołu w odległości co najmniej 4 m od budynków ogniotrwałych, lub co najmniej 8 m od budynków drewnianych i materiałów palnych.

Kominy, z których wydostają się iskry, powinny być zaopatrzone w iskrochrony, które należy często przeczyszczać aby nie osłabiać ciągu. W zakładach posiadających na swoim terenie bocznicę kolejową, poważne niebezpieczeństwo przedstawiają iskry wydostające się z komina parowozu. Niebezpieczeństwo temu należy zapobiegać w ten sposób, aby w pobliżu toru kolejowego nie składać materiałów palnych i aby usuwać suchą trawę, która zapaliwszy się od isker może przenieść pożar nawet na większą odległość.

6. Prąd elektryczny. Instalacje elektryczne bywają tylko wówczas powodem pożaru, gdy są niewłaściwie wykonane, utrzymywane lub użytkowane. Dlatego wszelkie roboty przy przewodach, silnikach i aparatach elektrycznych powinny być powierzane tylko elektrykom-fachowcom, nie wyłączając nawet tak drobnych napraw, jak wymiana przepalonych bezpieczników. Szczególnie niebezpieczne są wszelkie prowizoria wykonane z natury rzeczy z mniejszą starannością.

Zbliżające się niebezpieczeństwo pożaru spowodowanego urządzeniami elektrycznymi przeważnie daje się zauważyć o tyle wcześniej, że pożarowi można zapobiec. Objawami sygna-

lizującymi niebezpieczeństwo są odczute wstrząsy, iskrzenie, swąd, szmery, zagrzewanie się poszczególnych części ponad zwykłą normę, lub częste przepalanie się bezpieczników w tym samym miejscu. Objawów tych nie można lekceważyć, gdyż powód ich nieusunięty zawczasu może szybko doprowadzić do wybuchu ognia. W razie więc zauważenia jakiegokolwiek z tych objawów należy nie tylko spowodować natychmiastowe zbadanie instalacji przez fachowca, ale przede wszystkim wyłączyć prąd w danym miejscu lub pomieszczeniu.

7. Elektryczność atmosferyczna. Wyładowania elektryczne w postaci piorunu są zawsze niebezpieczne, gdyż ani miejsce uderzenia piorunu ani jego droga nie da się przewidzieć. Środkiem zapobiegawczym są odgromniki, o ile są należycie wykonane i utrzymane. Potrzebne wskazówki w tym kierunku zawiera ją Polskie Normy Elektryczne PN/E-22.

Odgromnik musi odpowiadać dwóm głównym warunkom: przewody jego nie mogą być przerwane, a uziemienie nie może dawać dużego oporu. Dlatego każdy odgromnik musi być zbadany przez fachowca po każdej burzy połączonej z wyładowaniami elektrycznymi, a pierwsze takie badanie w roku powinno być przeprowadzone na wiosnę przed nastaniem pory burz. W czasie posuchy należy miejsce uziemienia odgromnika zlewać obficie wodą w celu zmniejszenia oporu elektrycznego.

Wymienione tutaj przyczyny pożarów nie wyczerpują wprawdzie tematu, ale są one najczęściej spotykane w przemyśle metalowym; w rzeczywistości jest ich znacznie więcej w zależności od rodzaju produkcji i od materiałów i substancji używanych do produkcji.

ZASTOSOWANIE PROMIENI PODCZERWONYCH DO SUSZENIA I GRZANIA

Zdając sobie sprawę z ważności zagadnienia Komitet Postępu Technicznego przy PKPG powziął w dn. 20 maja rb. uchwałę zmierzającą do szybkiego wprowadzenia do naszego przemysłu *metody suszenia i grzania za pomocą promieniowania podczerwonego*.

Uchwała poleca zastosowanie promieniowania podczerwonego do suszenia i grzania w różnych gałęziach przemysłu krajowego z tym, że próby wstępne mają być ukończone do 31 grudnia roku 1951.

W chwili obecnej przemysł elektrotechniczny produkuje tzw. *promienniki podczerwieni*, czyli żarówki posiadające zdolność emitowania znacznych ilości promieni podczerwonych o długości fali w zakresie od 3000 do 15000 Å, a niektóre zakłady już rozpoczęły próby zastosowania tych promienników do celów praktycznych; zostały również zbudowane piece do suszenia promieniami podczerwonymi.

Metoda ogrzewania promieniami podczerwonymi posiada wiele zalet w porównaniu do innych metod, a mianowicie znaczne skrócenia czasu procesu, zmniejszenie powierzchni warsztatu, łatwość możliwości włą-

czenia grzania lub suszenia do ogólnego strumienia produkcyjnego, możliwość dokładnego i automatycznego regulowania przebiegu procesu, skąd wynika znaczne obniżenie kosztów produkcji i podniesienie jakości wyrobów. Koszty inwestycyjne oraz koszty ruchu urządzeń do ogrzewania za pomocą promieniowania podczerwonego nie są wysokie.

Metoda omawiana znalazła szerokie zastosowanie w przemyśle Związku Radzieckiego i innych produjących technicznie krajów.

Promienie podczerwone są stosowane m. in. do następujących celów: suszenia farb i lakierów, form odlewniczych, mas ceramicznych, produktów spożywczych, wytworów przemysłu chemicznego, papierniczego, włókienniczego itd. ogrzewania mas plastycznych, gumy i innych materiałów sztucznych przy obróbce chemicznej lub plastycznej.

Należy sądzić, że nasz przemysł, przy poparciu decydujących czynników gospodarki państwowej, szybko przyswoi sobie tę stosunkowo nową metodę, dającą w wielu wypadkach niewątpliwie korzyści.

Inż. S. J.

POLSKA ENCYKLOPEDIA MECHANIKI

Prof. dr inż. ROBERT SZEWAŁSKI

TURBINY PAROWE

(dokończenie)

III. Regulacja

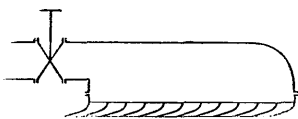
Zadaniem *regulacji* jest dostosowanie mocy turbiny do zachodzącego w danej chwili zapotrzebowania, tj. obciążenia, przy możliwie stałej liczbie obrotów (turbiny kondensacyjne), względnie dostosowanie ilości pary do jej zapotrzebowania do celów grzejnych, przy możliwie stałym ciśnieniu (turbiny przeciwpłazne) lub wreszcie oddziaływanie na obydwie wielkości równocześnie (turbiny z pobieraniem pary) itp.

Moc turbiny wyraża się ogólnie wzorem:

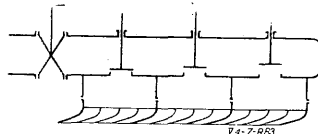
$$N_e = \frac{G_h \cdot H_t \cdot \eta_e}{632,3} \text{ KM} = \frac{G_h \cdot H_t \cdot \eta_e}{860} \text{ kW,}$$

gdzie: G_h — jest ilością przepływającej pary w kG/h, H_t — adiabatycznym spadkiem ciepłota w kcal/kG, η_e — sprawnością efektywną turbiny. Zmieniając jeden z powyższych czynników, zmieniamy moc turbiny. Jednakże zarówno zmiana spadku ciepłota (H_t), z uwagi na sprawność termiczną, jak i tym bardziej zmiana sprawności efektywnej (η_e) nie jest wskazana i stanowi raczej zło konieczne. Idealna regulacja zasadza się na zmianie samej tylko ilości pary (G_h), przy czym wymaga do swej realizacji ciągłej zmiany przekrojów dysz, zarówno w pierwszym stopniu, jak w dalszych stopniach turbiny, co nie udało się dotychczas rozwiązać w sposób zadawalający.

Praktycznie wykonuje się regulacje: 1) dławieniową, 2) dyszową, 3) kombinowaną.



Rys. 21. Schemat regulacji dławieniowej.

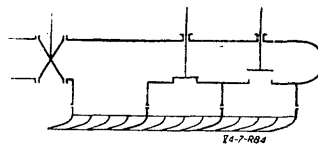


Rys. 22. Schemat regulacji napełnienia.

Regulacja dławieniowa (rys. 21) polega na umieszczeniu w przewodzie doprowadzającym parę — zaworu regulacyjnego, który zależnie od stopnia otwarcia powoduje większe lub mniejsze dławienie pary, a zatem spadek ciśnienia początkowego (p_1) i pracy teoretycznej (H_t). Równocześnie zmienia się jednak ilość przepływającej pary (G_h), która np. w turbinie kondensacyjnej jest wprost proporcjonalna do ciśnienia przed dyszami pierwszego stopnia (p_1). Regulacja ta działa zatem nie tylko jakościowo (H_t , p_1), ale i ilościowo (G_h). Regulacja dławieniowa ma zaletę ogromnej prostoty, bo wymaga zastosowania jednego tylko zaworu regulacyjnego. Dziś stosowana jest dość rzadko.

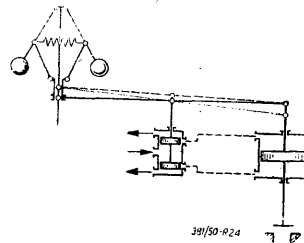
Regulacja napełnienia (grupowa, dyszowa rys. 22), polega na regulacji stopnia zasilania turbiny w ten sposób, że dysze pierwszego sto-

pnia ujęte są w segmenty zasilane z oddzielnych regulacyjnych zaworów grupowych. Poszczególne zawory są, zależnie od obciążenia, całkowicie otwarte lub zamknięte, a tylko jeden z nich aktualnie dławia parę. Regulacja ta działa ekonomiczniej niż dławieniowa. Zastosowanie jej w turbinach reakcyjnych wymaga użycia akcyjnego stopnia regulacyjnego.



Rys. 23. Schemat regulacji kombinowanej.

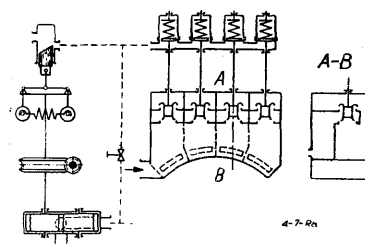
Regulacja kombinowana (rys. 23) polega na stosowaniu dławienia dla mniejszych obciążeń, a regulacji napełnienia dla obciążeń większych, częścię stosowanych.



Rys. 24. Schemat regulacji dźwawkowej z serwowmotorem o tłoku przesuwającym.

Praca przestawiania zaworów regulacyjnych jest, wyjąwszy tylko całkiem małe jednostki turbinowe, tak duża, że do wykonania jej używa się tzw. *tłoków pomocniczych* czyli *serwowmotorów* (regulacja pośrednia, rys. 24). Serwowmotory zasilane są olejem pod ciśnieniem, tłoczonym przez pompę, a sterowanym przez tzw. *suwak rozdzielczy*, który z kolei otrzymuje impulsy od regulatora.

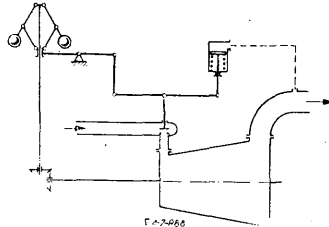
Regulatory obrotów (mocy) stosowane w turbinach są przeważnie typu odśrodkowego, sprężynowe. Coraz częściej stosuje się również regulatory hydrauliczne. Układ połączeń uwzględnia tzw. *odwodzenie*, polegające na sprwadzeniu suwaka rozdzielczego przez serwowmotor, po skończonym przestawieniu zaworu, do położenia obojętnego. Przedstawiony na rys. 24 schemat jest przykładem tzw. *regulacji dźwawkowej*.



Rys. 25. Schemat regulacji hydraulicznej.

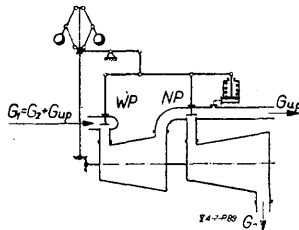
kowej w przeciwstawieniu do regulacji hydraulicznej (rys. 25), gdzie regulator steruje wprost za pośrednictwem wykształconej w tłoczek nasuwy ciśnienie oleju pod tłoczkiem(ami) serwowymotoru(ów).

Turbiny przeciwpiężne wymagają utrzymania stałego ciśnienia pary wylotowej. Zadanie to spełnia regulator ciśnienia (tłoczkowy, membranowy lub mieszkowy) za pośrednictwem zespołu złożonego z suwaka rozdzielczego i serwowymotoru (rys. 26). Regulator obrotów ma tu raczej znaczenie regulatora bezpieczeństwa i służy poza tym do doprowadzania turbiny do pełnych obrotów, synchronizacji i połączenia równoległego.



Rys. 26. Schemat regulacji turbiny przeciwpiężnej.

Turbiny z pobieraniem pary (upustowe) pozwalają w pewnych granicach na równoczesną regulację mocy i ilości pobieranej pary. Najlepszy jest tzw. układ sprzężony, umożliwiający obydwu regulatorom — ilości obrotów i ciśnienia — równoczesne przestawienie zaworów części wysoko- i niskoprężnej, aby nie wywołać zaburzenia wielkości w danej chwili nie-regulowanej, a więc ilości pary upustowej przy zmianie obciążenia mechanicznego, zaś mocy przy zmianie zapotrzebowania pary grzejnej. Szczegóły działania widoczne są ze schematu na rys. 27.



Rys. 27. Schemat regulacji turbiny upustowej.

Analogicznie przedstawiają się schematy regulacji innych turbin przemysłowych: dwupiężnych, wieloupustowych itp.

Oprócz regulacji mocy lub ilości pary posiada każda turbina regulację bezpieczeństwa, powodującą przy przekroczeniu liczby obrotów nominalnych o 10 ÷ 12% szybkie odcięcie dopływu pary i zatrzymanie turbiny. Ostatnio konstruuje się coraz częściej regulacje bezpieczeństwa, reagujące również na spadek ciśnienia oleju do smarowania, bądź na nadmierne osiowe przesunięcie wirnika.

IV. Straty, sprawności, wielkości charakterystyczne.

Każdy kilogram pary świeżej przedstawia w danej turbinie zapas energii równy adiabaticznemu spadkowi ciepła H_i kcal/kg czyli tzw. pracy teoretycznej. W trakcie procesu energetycznego zachodzącego w turbinie część

tej pracy przepada w formie strat, podwyższających beżużytecznie — jak np. w turbinach kondensacyjnych — stan cieplny pary wylotowej, a dopiero reszta: $H_e = \eta_e \cdot H_i$ kcal/kg dostaje się na wał w formie pracy użytecznej. Czynniki η_e zwany współczynnikiem sprawności efektywnej jest bezpośrednią miarą dobroci turbiny.

Straty zachodzące w turbinie podzielić można na wewnętrzne, występujące w strumieniu pary i zewnętrzne, nie mające wpływu na stan czynnika pracującego. Obejmują one następujące główne pozycje:

A. Straty wewnętrzne

1. Strata w przyrządach ekspansyjnych (dyszach względnie kierownicach) wyraża się tym, że rzeczywista (bezwzględna) prędkość wypływu pary z przyrządu ekspansyjnego (c_1) jest mniejsza od prędkości wypływu w warunkach idealnych (c_{01}): $c_1 = \varphi \cdot c_{01}$. Współczynnik prędkości bezwzględnej: $\varphi = 0,94 \div 0,98$. Strata w dyszy:

$$h_d = \frac{A}{2g} c_1^2 \left(\frac{1}{\varphi^2} - 1 \right) \text{ kcal/kg.}$$

2. Strata w łopatkach wirnikowych wyraża się tym, że rzeczywista (względna) prędkość wypływu pary z łopatki wirnikowej (w_2) jest mniejsza od szybkości wypływu w warunkach idealnych (w_{02}): $w_2 = \psi \cdot w_{02}$. Współczynnik prędkości względnej $\psi = 0,8 \div 0,95$ maleje ze wzrostem kąta odchylenia pary w łopatkach. Strata w łopatce:

$$h_w = \frac{A}{2g} w_2^2 \left(\frac{1}{\psi^2} - 1 \right) \text{ kcal/kg.}$$

3. Strata wylotowa spowodowana jest koniecznością uchodzenia strumienia pary z łopatek — ze względu na ciągłość przepływu ze skończoną prędkością (c_2) i wyraża się wzorem:

$$h_{wyt} = \frac{A}{2g} c_2^2 \text{ kcal/kg.}$$

4. Strata tarcia wirnika wyraża pracę potrzebną na obracanie wirnika wbrew oporowi osrodka i występuje głównie w turbinach akcyjnych:

$$N = 1,46 a_1 \cdot a_2 \cdot D^2 \cdot \left(\frac{u}{100} \right)^3 \cdot \gamma \text{ KM.}$$

We wzorze powyższym oznaczają: $a_1 = 1 \div 2,1$ — współczynnik zależny od ilości wieńców łopatkowych, $a_2 = 1 \div 1,3$ — współczynnik zależny od stanu pary, D — średnicę koła w m. u — prędkość obwodową w m/sek, γ — ciężar właściwy pary w kg/m³. W przeliczeniu na jednostki ciepła strata ta wynosi:

$$h_r = \frac{75 N_r}{427 G_s} \text{ kcal/kg.}$$

5. Strata wentylacji wyraża pracę przepompowywania pewnej ilości pary przez niezasiloną część obwodu wirnika i występuje tylko w turbinach akcyjnych częściowo zasilanych. Określa się ją zwykle ze stratą tarcia wzorem Stodoli:

$$N_{r, \frac{1}{2}} = a_1 \cdot a_2 [1,46 \cdot D^2 + 0,83 (1 - \varepsilon) \cdot D \cdot l^{1,5}] \left(\frac{u}{100}\right)^3 \cdot \gamma \text{ KM,}$$

gdzie: $\varepsilon = 0 \div 1$ jest stopniem zasilania, zaś l — średnią długością łopatki pracującej w cm.

6. Strata nieszczelności h_n kcal/kG wyraża się w przechodzeniu pewnej ilości pary ze stopnia do stopnia bez oddania pracy i występuje głównie w turbinach reakcyjnych. Strata ta ma zarówno charakter ilościowy (G_n), jak i jakościowy (h_n), zmniejszając zdolność każdego kilograma pary w turbinie do wykonania pracy użytecznej.

Według Anderhuba: $h_n = \zeta_n \cdot H_{si}$; $\zeta_n = \frac{1}{1,72} \frac{s^{1,4}}{l}$ gdzie: s mm — wielkość szczeliny

między obracającym się wirnikiem, a stojącą w miejscu osłoną; l mm — długość łopatki wirnikowej.

B. Straty zewnętrzne

1. Strata dławnic zewnętrznych: G_{dl} kG/sek — wyraża się w zmniejszeniu ilości pary pracującej w turbinie. Sekundowa ilość pary uchodzącej z dławnic oblicza się zależnie od wartości ciśnienia krytycznego

$$p_k = p_1 \cdot \sqrt{\frac{0,85}{z + 1,4}}$$

ze wzoru

$$G_{dl} = f \cdot \sqrt{\frac{g(p_1^2 - p_2^2)}{z \cdot p_1 \cdot v_1}} \quad \text{gdy: } p_2 > p_k$$

lub

$$G_{dl} = f \cdot \sqrt{\frac{g}{(z + 1,5) p_1 \cdot v_1}} \quad \text{gdy: } p_2 < p_k$$

gdzie: z — jest ilością zwożeń przekroju dławnicy labiryntowej, f — powierzchnią szczeliny, p_1 — ciśnieniem przed i p — za dławnicą.

2. Strata wywołana oporami mechanicznymi: N_m KM — spowodowana jest tarciami w łożyskach wirnika i energią potrzebną do napędu regulatora, pomp olejowych itp. Zależy ona od wielkości turbiny i liczby obrotów; wyraża się ją zwykle w procentach mocy nominalnej turbin.

Ponadto występują jeszcze w turbinie straty pomniejsze, jak np. straty promieniowania. Przy krótkich łopatkach przybierają poważniejsze rozmiary straty iniekcyjne (smoczkowe) nieuwzględnione oddzielnie w podanym zestawieniu, a polegające na ssącym działaniu strumienia pary o znacznej prędkości. W związku z tym unika się w konstrukcji zbyt krótkich łopatek turbiny ($l > 20$ mm).

Trzy pierwsze grupy strat: dyszowe, łopatkowe i wylotowe określają wielkość pracy obwodowej, tj. pracy oddanej przez strumień pary na obwodzie wirnika: $H_u = H_t - (h_d + h_w + h_{wyl})$ kcal/kG. Stosunek $\eta_u = \frac{H_u}{H_t}$ nosi miano sprawności obwodowej czyli łopatkowej stopnia i wyraża się dla różnych stopni turbinowych wzorami matematycznymi, jako funkcja głównie stosunku prędkości u/c_1 i kąta nachylenia prędkości wypływu z kierownicy α , (rys. 1 i 2). nadto zaś współczynników prędkości φ i ψ .

Jednostopniowe turbiny akcyjne:

$$\eta_u = 2\varphi^2 (1 + \psi) \left(\cos \alpha_1 - \frac{u}{c_1}\right) \frac{u}{c_1}$$

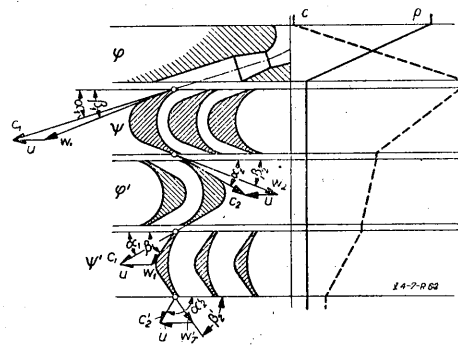
Wielostopniowe turbiny akcyjne:

$$\eta_u = \frac{2(1 + \psi) \left(\cos \alpha_1 - \frac{u}{c_1}\right) \frac{u}{c_1}}{\left(\frac{1}{\varphi^2} - \sigma\psi^2\right) + 2\sigma\psi(1 + \psi) \cos \alpha_1 \frac{u}{c_1} - \sigma(1 + \psi)^2 \left(\frac{u}{c_1}\right)^2}$$

Turbiny reakcyjne (50%):

$$\eta_u = \frac{\left(2 \cos \alpha_1 - \frac{u}{c_1}\right) \frac{u}{c_1}}{\left(\frac{1}{\varphi^2} - 1\right) + 2 \frac{u}{c_1} \cos \alpha_1 - \left(\frac{u}{c_1}\right)^2}$$

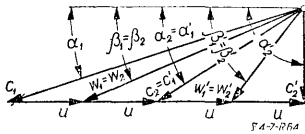
gdzie: $\sigma \leq 1$ jest stopniem wykorzystania energii kinetycznej pary dopływającej z poprzedzającego stopnia turbiny.



Rys. 28. Wykresy prędkości koła dwuwieżowego Curtisa.

Powyższe równania mają w zależności od $\frac{u}{c_1}$ charakter parabol, których wierzchołki c_1 (optima sprawności) leżą orientacyjnie przy $\frac{u}{c_1} = 0,45$ do $0,55$ dla stopni akcyjnych, względnie przy $\frac{u}{c_1} = 0,80$ do $1,1$ dla stopni reakcyjnych. Szczytowe wartości sprawności dochodzą przy tym do około 85% i są w stopniach reakcyjnych nieco wyższe niż w akcyjnych.

Przebieg procesu energetycznego w kole dwuwieżowym (Curtisa) dostarcza w przypadku idealnym (rys. 28 i 29) z pominięciem



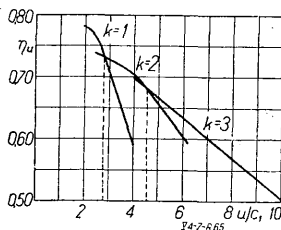
Rys. 29. Wykres prędkości idealnego koła dwuwieżowego Curtisa

strat hydraulicznych ($\varphi = \psi = \varphi' = \psi' = 1$) i dla symetrycznych profili łopatkowych ($\beta_1 = \beta_2; \alpha_2 = \alpha_1; \beta' = \beta'_2$) wyrażenia na sprawność (rys. 30)

$$\eta_u = 8 \cdot \frac{u}{c_1} \left(\cos \alpha_1 - 2 \frac{u}{c_1} \right)$$

Najwyższą sprawność ($\eta_{u \max} = \cos \alpha_1$) realizuje się dla $\frac{u}{c_1} = \frac{\cos \alpha_1}{4}$, tj. dla wartości prędkości obwodowej 2 razy mniejszej przy tym samym spadku ciepłika niż w normalnym kole jednowieżowym.

Ogólnie otrzymujemy dla koła o k wieńców:



Rys. 30. Sprawność obwodowa kół o k wieńców.

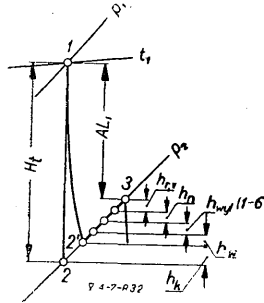
$$\left(\frac{u}{c_1} \right) \eta_{\max} = \frac{\cos \alpha_1}{2k}$$

Stosowanie kół wielowieżowych stanowi zatem skuteczny środek zmniejszenia prędkości obwodowej i średnicy stopnia, powoduje jednak większe straty w układzie łopatkowym.

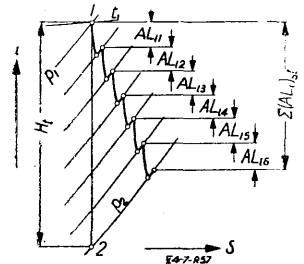
Pozostałe straty wewnętrzne noszą miano tzw. strat pozałopatkowych i zależą głównie od wymiarów turbiny: średnic kół, długości łopatek, wielkości szczelin łopatkowych itp. W nowoczesnych wysokosprawnych turbinach dążymy do utrzymania ich przez stosowny dobór średnic kół (małe średnice kół dają małe straty pozałopatkowe) w takich granicach, aby praca wewnętrzna: $H_i = H_u - H_r - h_n$ kcal/kg i współczynnik sprawności wewnętrznej $\eta_i = \frac{H_i}{H_u}$ ustępowały tylko całkiem nieznacznie odpowiednim wartościom na obwodzie turbiny: H_u i η_u . Prowadzi to do powiększenia liczby stopni turbiny i ewentualnie do budowy turbin wielokadłubowych, względnie do stosowania wyższych liczb obrotów.

Na wykresie entropowym $i-s$ (rys. 31) przedstawia się przebieg pracy w turbinie idealnej, bez strat, jako odcinek prosty na linii stałej entropii (1-2). W turbinie rzeczywistej już przebieg ekspansji w dyszy czy kierownicy odbiega od teoretycznej adiabaty (1-2'), a dalszy przebieg termiczny w kole pracującym systemu akcyjnego odbywa się po linii stałego ciśnienia ku większym wartościom ciepłika, a więc i większym wartościom entropii (2'-3). Jako różnicę z adiabatycznego spadku ciepłika i sumy strat wewnętrznych odczytuje się wprost

z wykresu pracę wewnętrzną stopnia: $AL_i = (H_i)_{st}$. W turbinie wielostopniowej punkty początkowe ekspansji pary w poszczególnych stopniach przesunięte są kolejno ku coraz większym wartościom entropii (rys. 32). Z powodu rozbieżności izobar wynika, że suma adiabatycznych spadków ciepłych w turbinie



Rys. 31. Przebieg pracy w stopniu akcyjnym w wykresie entropowym.



Rys. 32. Wykres pracy wielostopniowej turbiny akcyjnej.

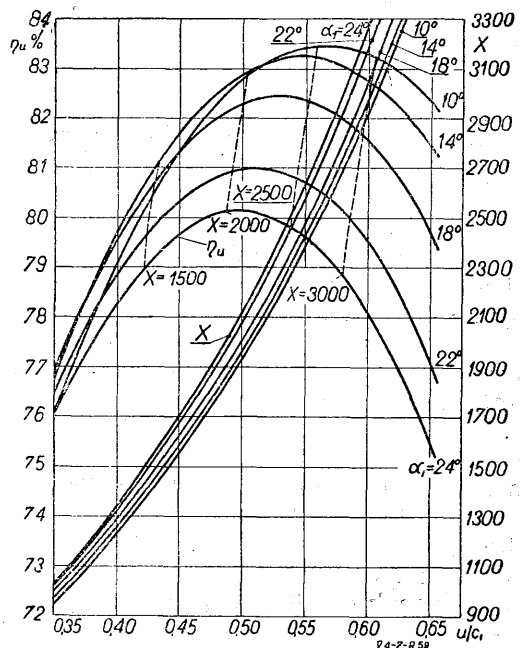
wielostopniowej jest większa aniżeli spadek w turbinie jednostopniowej pracującej w tych samych granicach ciśnień i temperatur:

$$\sum (H_i)_{st} > H_b$$

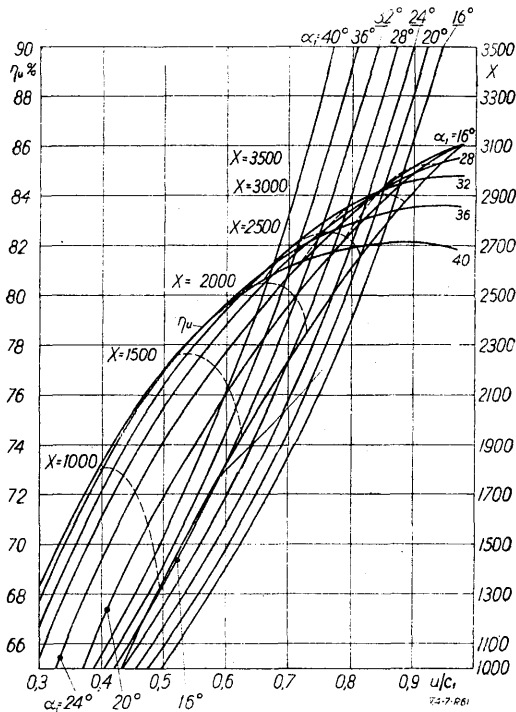
Stąd i sprawność wewnętrzna turbiny

wielostopniowej: $\eta_i = \frac{\sum (H_i)_{st}}{H_i}$ jest większa od przeciętnej sprawności wewnętrznej poszczególnego stopnia turbiny; $(\eta_i) = \frac{(H_i)_{st}}{(H_i)_{st}}$

Uzyskiwanie wysokich sprawności wewnętrznych, a zatem i efektywnych turbin wymaga: 1) realizowania wysokich sprawności łopatkowych η_u poszczególnych stopni, 2) redukcji do minimum tzw. strat pozałopatko-



Rys. 33. Sprawność łopatkowa i liczba znamionowa turbin akcyjnych.

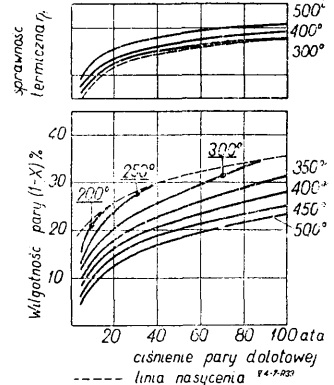


Rys. 34. Sprawność łopatkowa i liczba znamienna turbin reakcyjnych.

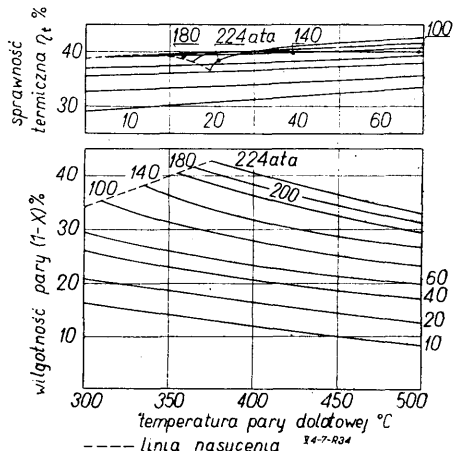
wych. Pierwszy warunek wymaga z kolei stosowania dużych wartości $\frac{u}{c_1} =$ około 0,5 w stopniach akcyjnych i około 1 w stopniach reakcyjnych, a zatem dużych średnic kół przy danych spadkach cieplnych, lub małych spadków cieplnych przy danych średnicach poszczególnych stopni, w ogólności — dużego zużycia materiału. Wyrażamy je bądź sumą kwadratów prędkości obwodowych wszystkich stopni turbiny $\sum u_{st}^2 \left[\frac{m^2}{sek^2} \right]$ bądź też liczbą znamienną Parsonsa: $X = \frac{\sum u^2}{H_t}$, która przedstawia zużycie materiałów turbiny odniesione do jednostki spadku ciepłika. Liczba ta jest — podobnie jak sprawność łopatkowa η_u — funkcją zmiennych $\frac{u}{c_1}$, α_1 , φ , ψ i σ (rys. 33 i 34), i daje wyobrażenie zarówno o sprawności jak i zużyciu materiału. Ponieważ liczba ta nie zależy od mocy turbiny, jasnym się staje, że turbiny mniejszych mocy, otrzymujące mniejsze zużycie materiału, zadowolili się muszą na ogół gorszymi sprawnościami. Szczytowym wartościom sprawności turbin akcyjnych odpowiada $X = 2000$ do 2200, turbin reakcyjnych $X = 3600$ do 4000. W turbinach kombinowanych przybiera liczba Parsonsa pośrednie wartości.

Efektywna praca H_e pary w turbinie stanowi ułamek η_e pracy teoretycznej H , ta zaś z kolei ułamek ciepłika i_1 pary świeżej względnie ciepła ($i_1 - t_w$) dostarczonego każdemu kilogramowi pary w kotle. Wielkość $\eta_t = \frac{H_e}{i_1 - t_w}$

gdzie t_w jest temperaturą wody zasilającej, jest miarą wyzyskania ciepła pary w idealnym, najprostszym przebiegu parowo-silnikowym Rankine'a i nosi miano sprawności obiegowej czyli termicznej tego obiegu. Jest ona tym wyższa, im wyższe są ciśnienia i temperatura pary w stanie początkowym oraz im doskonalsza jest próżnia kondensatora. Toteż dążność do stosowania wysokich ciśnień i temperatur, a obok tego tzw. regeneracyjnego podgrzewania wody zasilającej, ewentualnie nawet w połączeniu z przegrzewaniem pary w trakcie ekspansji, cechuje tendencję rozwojową turbin. O osiągalnych wartościach sprawności obiegowej informują wykresy na rysunkach 35 i 36 przedstawiające sprawność obiegową — zarazem także zawilgocenie pary w końcu ekspansji — w funkcji ciśnienia pary dolotowej względnie temperatury.

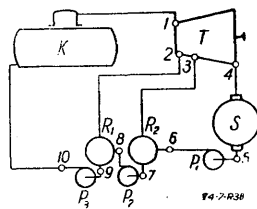


Rys. 35. Sprawność obiegowa i wilgotność końcowa pary w funkcji ciśnienia początkowego.

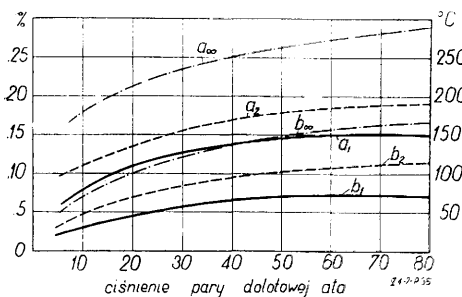


Rys. 36. Sprawność obiegowa i wilgotność końcowa pary w funkcji temperatury początkowej.

Regeneracyjne podgrzewanie wody zasilającej (rys. 37) polega na tym, że z turbiny pobiera się w trakcie ekspansji pewne ilości pary, która oddała już część energii cieplnej jako pracę mechaniczną na wał turbiny i przy pomocy tej pary podgrzewa się wodę zasilającą.



Rys. 37. Schemat obiegu z regeneracyjnym podgrzewaniem wody zasilającej. K — kocioł, T — turbina, S — skraplacz, P₁, P₂, P₃ — pompy, R₁, R₂ — regeneratory (wymienniki ciepła).



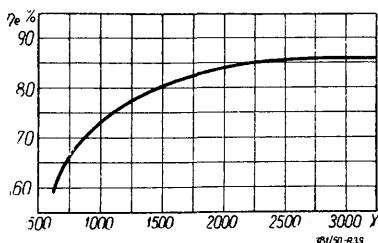
Rys. 38. Wzrost sprawności termicznej przy regeneracyjnym podgrzewaniu wody zasilającej a_1, a_2, a_∞ — najkorzystniejsza temperatura podgrzewania; b_1, b_2, b_∞ procentowy wzrost sprawności obiegowej $\Delta\eta/\eta_1 \cdot 100$. Indeksy przy a i b oznaczają ilość punktów poboru pary.

Pobrane ilości pary nie wykorzystują wtedy całego spadku ciepłika w turbinie dla zamiany jego na pracę mechaniczną, za to jednak oddają swój ciepłik parowania w całości wodzie zasilającej, zachowują go więc wewnątrz obiegu cieplnego, zamiast oddać go bezzużytecznie wodzie chłodzącej w kondensatorze. Na tym polega zysk energetyczny. Wyniki przedstawia wykres na rys. 38.

V. Dane do obliczeń cieplnych

Punktem wyjścia dla obliczenia cieplnego turbiny jest ustalenie zużycia pary: $D_e = \frac{632,3}{H_t \cdot \eta_e}$ kG/KMh względnie $\frac{860}{H_t \cdot \eta_e}$ kG/kWh. Przy danych warunkach pary (p_1, t_1, p_2) i wpływającym stąd spadku ciepłika H_t , zależy ono jedynie od sprawności efektywnej turbiny η_e .

Przy regeneracyjnym podgrzewaniu wody zasilającej zużycie pary wzrasta w porównaniu z powyższym wzorem. Sprawność η_e przyjmuje się na wstępie najprościej z pomocą wykresu (rys. 39) w funkcji liczby znamiennej *Parsonsa*.



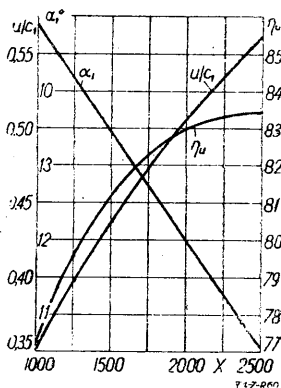
Rys. 39. Sprawność η w zależności od liczby znamiennej *Parsonsa*.

Sekundowa ilość przepływającej pary wynosi: $G_s = \frac{D_e N_e}{3600}$ kG/sek. Objętość właściwa pary i natężenie przepływu zmienia się przy tym bardzo znacznie od stopnia do stopnia i w stanie końcowym w turbinach kondensacyjnych wynosi nieraz 200 do 300 razy tyle co na początku. Stąd ustala się przede wszystkim

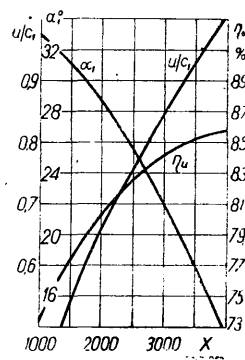
wymiary pierwszego i ostatniego stopnia turbiny, biorąc pod uwagę najmniejsze i największe dopuszczalne długości łopatek, a następnie dobiera się tak liczbę stopni turbiny i ich średnice, aby spełnić warunek co do zużycia materiału Σu^2 i liczby znamiennej *X*.

Z kolei oblicza się dla poszczególnych stopni spadki ciepłika z wzoru: $H_{st} = \frac{u^2}{X}$, po czym

konstruuje się wykresy prędkości pary w łopatkach, do czego potrzebne jest jedynie jeszcze przyjęcie kąta wylotowego z przyrządu ekspansyjnego (α_1). Najkorzystniejsze wartości kąta α_1 w zależności od typu turbiny i liczby znamiennej *Parsonsa* przedstawiają wykresy, rys. 40 i 41. W końcowych stopniach turbin kondensacyjnych stosuje się z konieczności, ze względu na duże objętości właściwe pary, kąty większe, do 25° w turbinach akcyjnych i do 40° w reakcyjnych.



Rys. 40. Najkorzystniejsze konstrukcyjne parametry turbin akcyjnych.



Rys. 41. Najkorzystniejsze konstrukcyjne parametry turbin reakcyjnych.

W stopniach regulacyjnych stosuje się na ogół kąty większe od podanych, a to zależnie od ilości wieńców k , np. podług *Wagnera*:

$k =$	1	2	3	4
$\text{tg}\alpha_1 =$	0,28	0,32	0,36	0,40

Podobnie postępuje się przy obliczaniu turbin przeciwprężnych.

VI. Porównanie turbin kondensacyjnych, kondensacyjnych z pobieraniem pary i przeciwprężnych

Turbiny kondensacyjne mają ograniczoną sprawność obiegową η_s , gdyż większa część ciepła zużytego na produkcję pary w kotle przenika w kondensatorze do wody chłodzącej i jest tym samym bezpowrotnie stracona dla produkcji mocy. O wiele korzystniej przedstawia się wyzyskiwanie energii pary w zakładach, które potrzebują dla swego ruchu nie tylko energii mechanicznej, ale i ciepła dla celów grzejnych, w szczególności zaś, gdy w tym celu

może być zużytkowane ciepło parowania pary o niezbyt wysokim ciśnieniu. W tym przypadku wytwarza się w urządzeniu kotłowym parę o odpowiednio dobranym wyższym ciśnieniu, tak aby para rozprężając się w turbinie do danego przeciwcisnienia oddała żadaną ilość energii mechanicznej, po czym przeprowadza się ją rurociągami do miejsc zapotrzebowania. Urządzenie tego rodzaju, obciążone jedynie stratami mechanicznymi turbiny (straty wewnętrzne nie odgrywają z punktu widzenia energetycznego roli, gdyż pozostają w parze pod postacią ciepła) i elektrycznymi prądnicami oraz stratami promieniowania, zawsze znikomo małymi, pracuje wysoce ekonomicznie, teoretycznie nawet ze 100-procentową sprawnością, jeżeli wyzyskuje tylko cały ciepłik parowania pary, a kocioł zasila kondensatem. U podstawy ruchu takiego zakładu tkwi wszakże założenie, że stosunek obciążenia mechanicznego do obciążenia cieplnego jest wielkością stałą, niezmienną, albo też (z pewnym zastrzeżeniem), że istnieje możliwość odsprzedaży energii będącej w nadmiarze. Jeżeli stosunek ten ulega wahaniom, a energii odpadowej nie ma komu odstąpić, to trzeba już albo dodawać pary do celów grzejnych, mieszając parę odlotową z turbiny z odpowiednio zdławioną parą świeżą z kotła, albo też, w wypadku nadmiaru pary do celów grzejnych, rozprężyć należy część pary dalej aż do ciśnienia kondensatora, przy czym miejsce turbiny przeciwprężnej zajmuje *turbina kondensacyjna z pobieraniem pary (upustowa)*. W obu tych wypadkach ekonomia jest już gorsza, szczególnie gdy wahania obciążeń, cieplnego i mechanicznego, osiągają poważniejsze rozmiary. Ruch tego rodzaju stanowi jednak regułę w wielu zakładach przemysłowych, a cza-

sem komplikuje się nawet dalej, jeżeli proces technologiczny zakładu wymaga pary do celów grzejnych przy różnych ciśnieniach (temperaturach). Stosuje się wtedy *turbiny kondensacyjne z dwukrotnym pobieraniem pary* bądź też *turbiny przeciwprężne z pobieraniem pary przy wyższym ciśnieniu*, będące dalszymi odmianami tzw. turbin przemysłowych.

LITERATURA

- I. W języku polskim
- W. Chrzanowski — „Turbiny parowe“ II wyd. Warszawa, 1922.
- R. Szewalski „Turbiny parowe“ „Poradnik techniczny Mechanik“ tom IV/1. Warszawa, 1949.
- J. Żeliszewski — „Obsługa turbin parowych“. Warszawa, 1932.
- II. W językach obcych
- E. F. Church — „Steam turbines“. II wyd. New York, 1935.
- G. Finzel — „Dampfturbinen, ihre Berechnung und Konstruktion“. Lipsk, 1931.
- E. A. Kraft — „Die neuzeitliche Dampfturbine“. II wyd. Berlin, 1929.
- E. A. Kraft — „Die Dampfturbine im Betriebe“. Berlin, 1935.
- W. J. Kearton — „Steam turbine, Theory and practice“. IV wydanie. Londyn, 1945.
- W. J. Kearton — „Steam turbine, operation“. IV wyd. Londyn, 1945.
- J. J. Kiryłow — S. A. Kantor — „Teoria i konstrukcja parowych turbin“. Moskwa-Leningrad, 1947.
- S. M. Łosiew — „Parowyje turbiny“. VII wyd. Moskwa-Leningrad, 1947.
- L. Miskovsky — „Parni a plynove turbiny“. Cz. I. Praga, 1946.
- K. Pfeleiderer — „Dampfturbinen“. Hannover 1949.
- A. Stodola — „Dampf- und Gasturbinen“. IV wyd. Berlin, 1924.
- A. W. Szczegłajew — „Parowyje turbiny“. II wyd. Moskwa-Leningrad, 1947.
- C. Zieeman — „Berechnung und Konstruktion der Dampfturbinen“. Berlin, 1930.
- G. Pio-Oulsky — „Turbines à vapeur“. Paris, 1939.

Walczmy o jak największą oszczędność

surowców, materiałów,
paliwa i energii elektrycznej!

Starajmy się wykorzystać jak najlepiej

posiadane maszyny,
narzędzia i urządzenia!

Obniżajmy stale koszty produkcji!

POLSCY MECHANICY MÓWIĄ PO POLSKU

TURBINY PAROWE

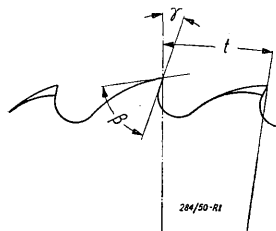
(dokończenie)

62. regulacja pośrednia; niepriamoje regulowanie; intermediate governing; réglage intermédiaire; mittelbare Regelung;
63. zawór (*sm*) główny; stopornyj kłapan *sm*; main valve *s*; soupape (*sf*) principale; vanne (*sf*) d'arrivée de vapeur; Hauptabsperrventil *sn*;
64. zawór (*sm*) bezpieczeństwa; przedochranielnij kłapan *sm*; safety valve *s*; emergency (stop-) valve *s*; soupape (*sf*) de sûreté; Sicherheitsventil *sn*;
65. zawór regulacyjny; regulirujuszczij kłapan; control valve; soupape de réglage; Regelventil;
66. serwowomotor *sm*; serwowomotor *sm*; power-piston *s*; servomotor *s*; servomoteur *sm*; Kraftkolben *sm*;
67. suwak (*sm*) rozdzielczy; żołątnik *sm*; pilot slide-valve *s*; tiroir (*sm*) distributeur; Steuerschieber *sm*;
68. regulator (*sm*) obrotów; regulator (*sm*) skorosti; speed governor *s*; régulateur (*sm*) de vitesse; Drehzahlregler *sm*;
69. regulator sprężynowy; prężynnyj regulator; spring-loaded governor; régulateur à ressort; Federregler;
70. regulator nasuwowy; muftowyj regulator; sleeve type governor; muff-type governor; régulateur à manchon; Muffenregler;
71. urządzenie do zmiany ilości obrotów; prisposoblenje (*sn*) dla izmienienja czisła oborotow; speed adjustment (synchronizing) device *s*; dispositif (*sm*) pour le changement de vitesse; Drehzahlverstellvorrichtung *sf*;
72. urządzenie regulacyjne hydrauliczne; gidrawliczeskoje regulowanie *sn*; hydraulic governing mechanism *s*; dispositif (*sm*) de réglage hydraulique; Flüssigkeitssteuerung *sf*;
73. regulator (*sm*) ciśnienia; regulator (*sm*) dawlenja; pressure governor *s*; régulateur (*sm*) de pression; Druckregler *sm*;
74. regulator bezpieczeństwa; regulator bezopasnosti; emergency governor *s*; régulateur de sûreté; Sicherheitsregler;
75. spadek (*sm*) entalpii (ciepłota); pierepad (*sm*) ciepła; enthalpy drop *s*; chute (*sf*) de l'enthalpie; Wärmeinhaltgefälle *sn*; Enthalpiegefälle *sn*;
76. współczynnik (*sm*) prędkości; skorostnyj koeficjent *sm*; velocity-coefficient *s*; coefficient (*sm*) de vitesse; Geschwindigkeitsbeiwert *sm*;
77. strata (*sf*) wylotowa; wychodnaja potiera *sf*; leaving loss *s*; loss (*s*) at outlet; perte (*sf*) à la sortie; Auslassverlust *sm*;
78. sprawność (*sf*) łopatkowa; łopatkowyj koeficjent (*sm*) poleznowo dieistwa; blade efficiency *s*; rendement (*sm*) d'une aube; Schaufelwirkungsgrad *sm*;
79. sprawność (*sf*) efektywna; efektiwnyj koeficjent poleznowo dieistwa; effective efficiency *s*; rendement (*sm*) effectif; effektiver Wirkungsgrad *sm*;
80. współczynnik (*sm*) samoprzegrzania pary; koeficjent (*sm*) wozwrata ciepła; reheat factor *s*; coefficient (*sm*) de resurchauffement de vapeur; Wärmerückgewinnungsfaktor *sm*;
81. liczba (*sf*) znamienna; wyróżnik *Parsonsa*; koeficjent (*sm*) (*Parsonsa*); (*Parsons'*-) number; discriminant (*sm*) de *Parsons*; Kennzahl *sf*; Kennziffer *sf*;
82. sprawność (*sf*) obiegowa; termiczeskij koeficjent poleznowo dieistwa; cycle efficiency *s*; rendement (*sm*) du cycle; Kreisprozesswirkungsgrad *sm*;
83. podgrzewanie (*sn*) regeneracyjne wody zasilających; regeneratiwnyj podogrew (*sm*) pitatelnoj wody; regenerative feed water heating; réchauffage (*sm*) de l'eau d'alimentation; Regenerativ-Speisewasser-Vorwärmung *sf*;
84. przegrzewanie (*sn*) międzystopniowe; promieżutocznyj podogrew para; interstage reheating *s*; surchauffage (*sm*) intermédiaire; Zwischenüberhitzung;
85. zużycie (*sn*) pary; raschod (*sm*) para; steam consumption *s*; consumption (*sf*) de vapeur; Dampfverbrauch *sm*.

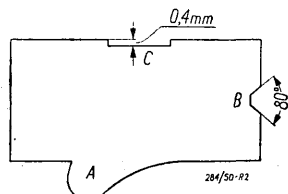
RACJONALIZACJA I USPRAWNINIENIA

O NALEŻYTEJ KONSERWACJI I OSTRZENIU SEGMENTOWYCH PIŁ TARCZOWYCH

Bardzo często szlifierz spotyka się z zagadnieniem: jaki jest najlepszy sposób konserwacji i ostrzenia segmentowej piły tarczowej do metali. Piły segmentowe wymagają właściwej pielęgnacji, aby osiągnięty został dobry rezultat ich pracy. Poniższe uwagi powinny być w szczególności starannie przestrzegane:

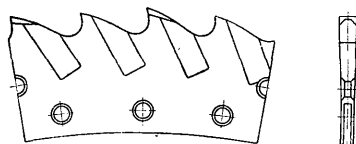


Rys. 1.



Rys. 2.

1. Podziałka zębów oraz kąt ostrza β i kąt natarcia γ muszą być (rys. 1) dostosowane do ciętych materiałów. Inna będzie np. piła do cięcia prętów o średnicy 150 mm, aniżeli piła do cięcia rur tej samej, a prętów o mniejszej średnicy. Dlatego też piła dobrana do właściwego celu, powinna również po ostrzeniu zachować ten sam kształt i podziałkę zębów oraz te same kąty ostrza i natarcia. Zachowanie tej samej podziałki zębów nie nastęrcza trudności przy ostrzeniu, natomiast utrzymanie prawidłowego kąta natarcia i kąta ostrza wymaga specjalnej troski.

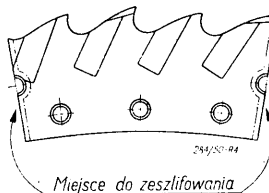


Rys. 3.

W tym celu stosuje się przymiary zależne od zadania, jakie piła ma wykonywać. Takie przymiary sprawdzające można wykonać w prosty sposób z płytki stalowej (rys. 2). Część A służy do sprawdzania kształtu zębów, część B do sprawdzania zarysu boku ostrza zdzierającego, zaś część C do sprawdzania wysokości tego zęba (rys. 3). Co drugi bowiem ząb piły segmentowej przygotowanej do pracy jest zębem zdzierającym, ściętym z obu stron i jest wyższy od zębów tnących o 0,4 mm, natomiast co drugi ząb (na przemian z poprzednimi) — zębem wygładzającym.

2. Tarcza piły segmentowej jest wprawdzie wykonywana ze specjalnej stali stopowej, obrabianej cieplnie o wysokiej wytrzymałości, oraz odpornej przeciw silnym uderzeniom

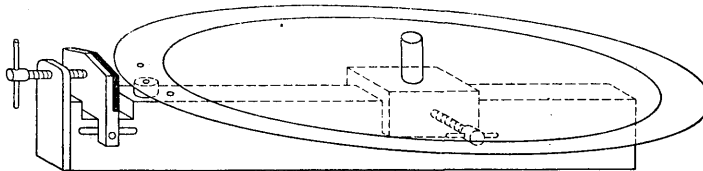
i wstrząsom, jednakże używanie piły segmentowej o tępych ostrzach może spowodować poważne przesunięcia się tnącej części segmentów względem osi obrotu, wskutek czego tarcza może ulec niszczeniu.



Rys. 4.

3. Wymiana i dopasowanie nowego segmentu (rys. 4) nie jest trudną sprawą, jeśli czynności te są wykonane starannie. Przy wymianie segmentów pomocnym jest prosty śrubowy ściskacz (rys. 5).

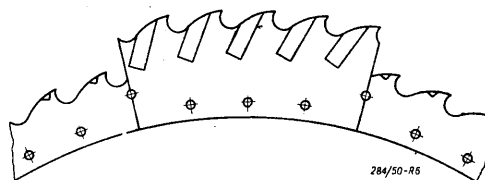
Staranne i dokładne dopasowanie segmentu wymiennego w pile jest sprawą nadzwyczaj ważną. W tym celu należy usunąć wyłamany lub zniszczony segment, a następnie wbić lekko drewnianym młotkiem zapasowy segment na



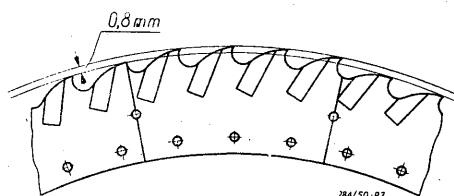
Rys. 5.

miejsce zużytego. Nadmienić przy tym należy, że zapasowe segmenty są dostarczane o nieznacznie większej długości od tych, które już są w piłach. Przed wbiciem więc należy je nieco oszlifować po obu brzegach (rys. 4). Należy czynić to bardzo ostrożnie, aby nie oszlifować nadmiernie boków segmentu. Po oszlifowaniu segmentu i częściowym wbiciu wciska się go ściskaczem (rys. 5).

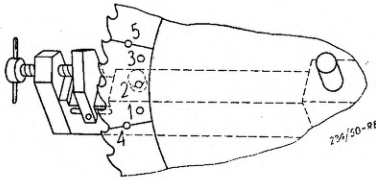
Jeśli inne segmenty były ostrzone wielokrotnie, wówczas nowy segment będzie znacznie przewyższał pozostałe (rys. 6). W takim



Rys. 6.

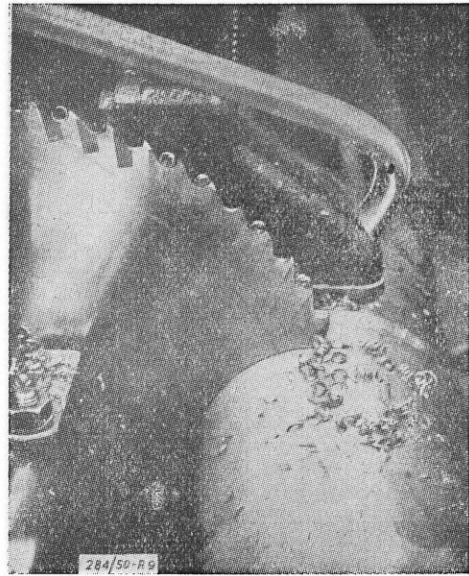


Rys. 7.



Rys. 8.

przypadku należy ściąć wymieniony nowy segment tak, aby był wyższy od pozostałych o około 0,8 mm (rys. 7). Po dokonaniu tych wszystkich czynności należy przynitować ten segment do tarczy. Najpierw należy założyć nity w otwory 1, 2 i 3 (rys. 8) i zanitować środkowy otwór 2, a następnie kolejno otwory 1 i 3. Wreszcie zanitowuje się półotwory 4 i 5. Po zanitowaniu otworów 4 do 5 trzeba ściąć główki nitów ostrym ścinakiem i wyrównać powierzchnię końcem pilnika. Używanie szlifierek do tego celu nie jest zalecane, chyba że szlifierz doszedł w swej pracy do wyjątkowej wprawy, w przeciwnym razie łatwo uszkodzić ostrza zębów, a nawet całą piłę. Na koniec całą piłę należy naostrzyć doprowadzając wszystkie



Rys. 9.

zęby do odpowiedniej wysokości. Prawidłową pracę piły tarczowej przedstawia rys. 9.

inż. Adam Wiejski

ULEPSZENIE POWIETRZNEJ MASKI OCHRONNEJ

W celu udostępnienia dopływu świeżego powietrza pracownikom w pomieszczeniach o niezdrowej atmosferze, można dokonać przeróbki ochronnej maski przez usunięcie pochłaniacza i zastąpienie go przewodem powietrznym. Jak widać z rys. 1 maska posiada stały dopływ świeżego powietrza ze zbiornika rozdzielczego o ciśnieniu $0,1 \div 0,2$ atm.

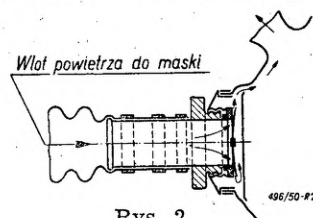
Zbiornik zaopatrzony jest w zwykły zawór redukcyjny, do którego powietrze dochodzi ze sprężarki lub z butli sprężonego powietrza i ma za zadanie:

a) oczyszczać powietrze z grubszych zanieczyszczeń; spełnia to należycie umieszczony

w nim filtr (siatka, płytki z otworami i lignina),

b) dawać równomierne rozprowadzenie powietrza do poszczególnych masek,

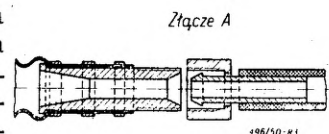
c) w razie nagłego przerwania dopływu powietrza do zbiornika pozwolić, dzięki istniejącemu w nim zapasowi powietrza, na opuszczenie przez pracownika miejsca pracy bez konieczności wdychania niezdrowego powietrza.



Rys. 2.

Przez zastosowanie dodatkowych zaworów można doprowadzać powietrze ze zbiornika jednocześnie do kilku masek z możliwością wyłączenia poszczególnych.

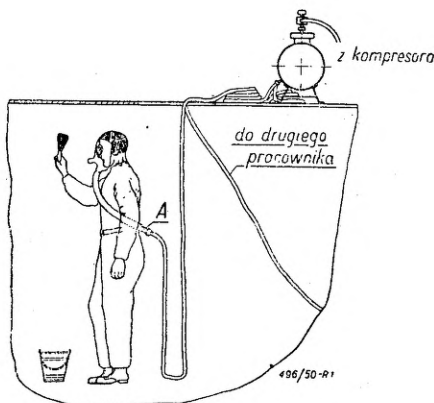
Odległość miejsca pracy od zbiornika ograniczona jest tylko długością zastosowanych przewodów powietrznych.



Rys. 3.

Rys. 2 przedstawia wlot powietrza do maski, zaś rys. 3 — złącze A (rys. 1).

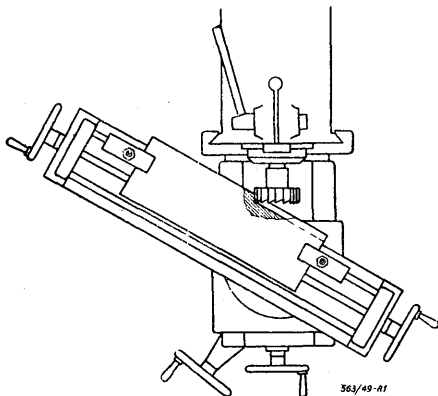
Usprawnienie opracowane przez mistrza *Franciszka Pastuszka*, tokarza *Antoniego Gembisia* i mistrza *Edwarda Gujskiego*.



Rys. 1.

FREZOWANIE ROWKÓW O KSZTAŁCIE ŁUKOWYM

Przez odpowiednie ustawienie stołu frezarki uniwersalnej uzyskujemy możliwość frezowania rowków w kształcie łukowym. Do obróbki tą metodą używa się freza walcowo-czołowego, przy czym jako cechę charakterystyczną należy



Rys. 1.

podkreślić, że promień uzyskanego rowka r jest różny od promienia freza $\frac{d}{2}$ i zależy od kąta skreću stołu frezarki uniwersalnej α . Przedmiot zamocowuje się bezpośrednio na stole (rys. 1) z tym, że płaszczyzna przedmiotu, na której frezujemy rowek, powinna być ustawiona równoległe od osi stołu. W celu ustalenia kąta skreću stołu rozpatrzmy rys. 2:

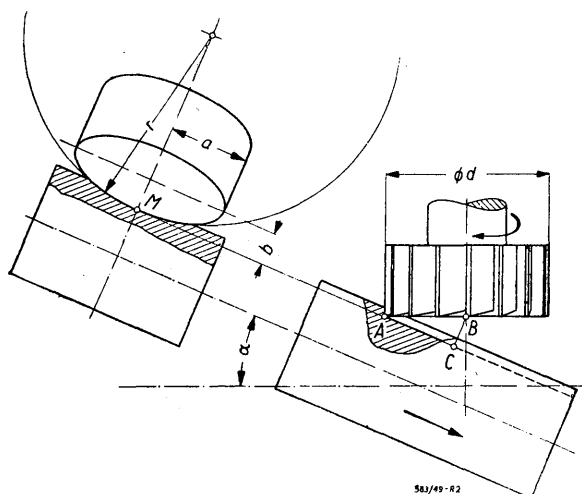
$$\text{z } \triangle ABC: b = \frac{d}{2} \sin \alpha; a = \frac{d}{2}$$

Promień koła r ściśle stycznego do elipsy w punkcie M

$$r = \frac{a^2}{b} = \frac{d^2}{4} : \frac{d \cdot \sin \alpha}{2} = \frac{2 d^2}{4 \cdot d \cdot \sin \alpha} = \frac{d}{2 \cdot \sin \alpha}$$

W celu określenia kąta skreću stołu frezarki przy danym promieniu r frezowanego żłobka oraz średnicy promieniu d wyznaczamy:

$$\sin \alpha = \frac{d}{2 \cdot r}$$



Rys. 2.

Przykład: $d = 125 \text{ mm}$, $r = 160 \text{ mm}$, obliczyć kąt skreću stołu

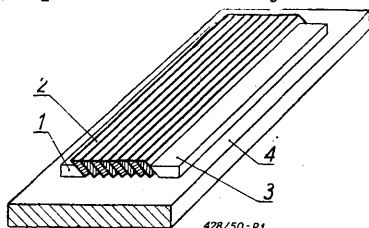
$$\sin \alpha = \frac{125}{2 \cdot 160} = \frac{125}{320} = 0,39$$

$$\text{stad } \alpha = 23^\circ$$

F. M.

OSTRZENIE NOŻY STRUGAREK DO DREWNA

Ostrzenie noży strugarek do drewna odbywa się najczęściej pojedynczo. Jest to sposób długotrwały, a przez to kosztowny.



Rys. 1.

Sposób przedstawiony na rys. 1 umożliwia ostrzenie jednocześnie większej ilości noży na szlifierce do płaszczyzn.

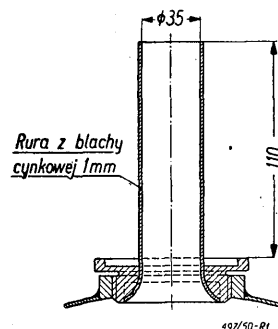
Urządzenie składa się z dwóch listew 1 i 3 położonych na stole magnetycznym 4 szlifierki do płaszczyzn. Między listwami umieszcza się noże 2. Listwy 1 i 3 są zaopatrzone w skośne ścięcia wzdłużne umożliwiające odpowiednie pochylenie noży, tak aby w nożach był zachowany żądany kąt przyłożenia.

Pomysł racjonalizatorski Romana Olszewskiego — PKP — Gdańsk-Trojan.

LEJ DO OPRÓŻNIANIA BECZEK ZE SMAREM

Podczas opróżniania beczek ze smarem przez otwór znaczna część smaru wylewa się na ziemię.

Przez zastosowanie lejka osadzonego w korku nagwintowanym, przedstawionego na rys. 1, nalewanie do naczyń odbywa się sprawnie, bez strat powodowanych rozlewaniem się smaru.

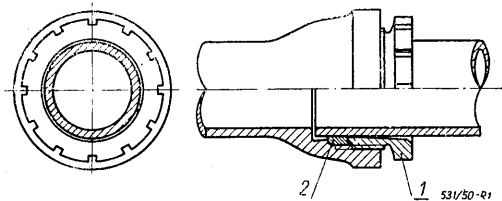


Rys. 1.

Usprawnienie opracowane przez Władysława Millera pracownika magazynu Warsztatów Głównych PKP w Radomiu.

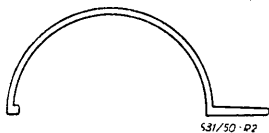
KLUCZ SPECJALNY DO ŁĄCZENIA RUR ŻELIWNYCH KIELICHOWYCH SYSTEMEM „UNION“.

Połączenie rur kielichowych systemem „Union“ przedstawia rys. 1. Mufa gwintowana 1 (z wycięciem na obwodzie kołnierza) dociskająca pierścień gumowy 2, była dokręcana dotychczas kluczem sierpowym (rys. 2) przez uderzenie młotkiem w rączkę klucza, a następnie uderzeniem ciężką ramą drewnianą.



Rys. 1.

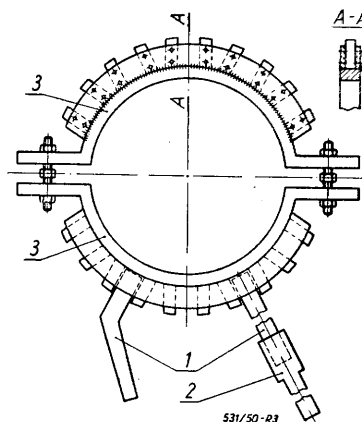
Zacząp klucza sierpowego już po krótkim stosunkowo użyciu ulegał odkształceniu, co powodowało gwałtowne ześlizgiwanie się klucza grożące niebezpieczeństwem okaleczenia montera znajdującego się na dnie wykopu. W celu umożliwienia stosowania klucza sierpowego trzeba poza tym przy każdym złączeniu wykonać odpowiednie poszerzenie wykopu.



Rys. 2.

Usprawnienie polega na dokręcaniu mufy specjalnie skonstruowanym przyrządem (kluczem — rys. 3). Przyrząd składa się z dwóch półpierścieni 3 z płaskowników stalowych złączonych dwoma śrubami. Na obwodzie wewnętrznym pierścienie posiadają trzy czopy wchodzące w wycięcia w kołnierzu mufy dociskowej. Do półpierścieni przyspawane są po dwie blachy, tak że całość tworzy korytko (przekrój A-A). W korytku na obwodzie pierścieni rozmieszczono po 10 gniazd (powstałych przez

przynitowanie kawałków płaskownika w celu umieszczenia w nich ramienia dźwigni 1 (rys. 3).



Rys. 3.

Ramię dźwigni 1 sporządzone jest z pręta stalowego o przekroju prostokątnym długości 630 mm. Do przedłużenia ramienia służy przedłużacz (długości 1550 mm) z rury gazowej, posiadający zakończenie jak w kluczu palcowym. Dokręcanie mufy gwintowej przy łączeniu rur kielichowych systemu „Union“ po usprawnieniu odbywa się w sposób następujący: monter jedną połówkę pierścienia przyrządu zakłada pod spód mufy, a drugą na wierzch, tak by czopy pierścienia weszły w wycięcia na kołnierzu mufy, zaciska pierścienie na mufie śrubami, po czym krótkim ramieniem dźwigni wkręca mufę. Po dokręceniu mufy do pierścienia gumowego nakłada na ramię dźwigni przedłużacz i wówczas pomocnik stojący na kładce nad wykopem dokręca mufę aż do całkowitego uszczelnienia złącza, przy czym monter w miarę obrotów przekłada ramię dźwigni w coraz to inne gniazda w pierścieniu.

Zaletami stosowania usprawnienia są: większe bezpieczeństwo pracy, brak potrzeby poszerzenia wykopów oraz krótszy czas łączenia rur.

Usprawnienie montera *Eugeniusza Gielniewskiego* PPB-Hydrotrest:

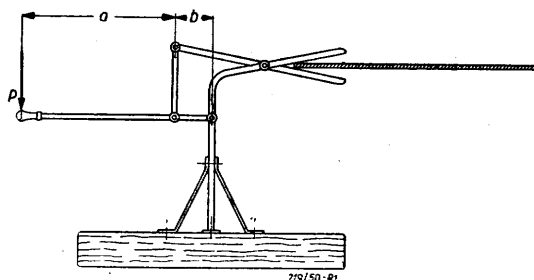
NOŻYCE DO CIĘCIA BLACHY

Normalnymi nożycami nie można ciąć grubszej blachy, gdyż przełożenie przekładni ramion jest zbyt małe. Wobec tego można skonstruować nożyce o podwójnym układzie dźwigni (patrz rys. 1). Przyjąwszy stałą siłę ręki P zwiększenie siły cięcia w porównaniu ze zwykłymi no-

życami wyrazi się stosunkiem $\frac{a}{b}$

Tego rodzaju nożyce można stosować do cięcia blach do 2 mm grubości.

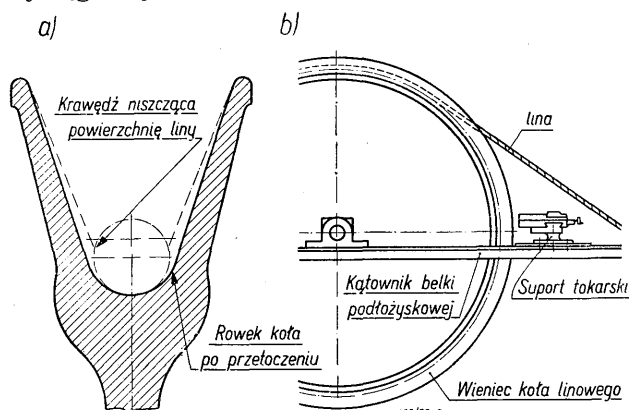
Inż. L. Dyakowski



Rys. 1.

PRZETACZANIE KÓŁ LINOWYCH BEZ WYMONTOWYWANIA

Rowki kół linowych po pewnym czasie ulegają wyrobieniu. Powoduje to tworzenie się ostrych krawędzi z obu stron rowka, tak że ocierająca się o te krawędzie lina ulega szybkiemu niszczeniu (rys. 1a). W celu uniknięcia tego, rowki kół linowych przetacza się. Dawniej koła linowe o wielkich średnicach musiały być zdejmowane z wieży i odsyłane do specjalnych zakładów. Było to kosztowne i powodowało długą przerwę w pracy maszyny wyciągowej.



Rys. 1.

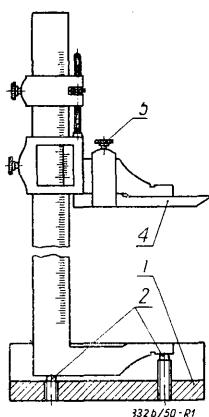
Obecnie przez zastosowanie przetaczania kół bez ich zdejmowania, przy użyciu górnej części suportu tokarki, odpowiednio przymocowanego do konstrukcji na wieży (rys. 1b), obróbka odbywa się podczas specjalnie wolnego ruchu maszyny wyciągowej.

Pomysł racjonalizatorski Władysława Baca sztynara maszynowego Kopalni Kazimierz-Juliusz.

ZASTOSOWANIE SUWMIARKI DO DOKŁADNEGO TRASOWANIA

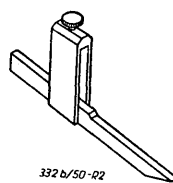
Gdy zależy na dokładnym trasowaniu, można użyć do tego celu suwmiarki. Stałą szczękę suwmiarki osadza się wówczas w podstawce 1 (rys. 1 i 3) o ścianach równoległych. Płaszczyzna pomiarowa tej szczęki musi leżeć w górnej płaszczyźnie podstawki. Do ustawienia tej szczęki w tym położeniu służą śruby podporowe 2. Szczękę ustala się w tym położeniu śrubami zaciskającymi 3 (rys. 3).

Na ruchomą szczękę suwmiarki zakłada się

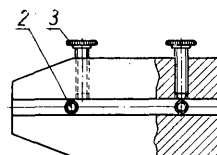


Rys. 1.

szczękę 4 (rys. 1 i 2) zaopatrzoną w strzemiączko, które wraz ze śrubą 5 służy do jej zamocowania.



Rys. 2.

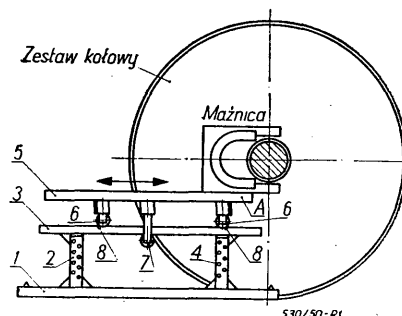


Rys. 3.

PRZYRZĄD DO PASOWANIA MAŹNIC

Do pasowania panwi na szyjki osi, bloki maźnicze nakłada się i zdejmuje z zestawów kołowych ręcznie. Jest to sposób kłopotliwy i uciążliwy.

Przyrząd przedstawiony na rys. 1 umożliwi szybsze i sprawniejsze sprawdzanie powierzchni panwi bez specjalnego wysiłku fizycznego.



Rys. 1.

Przyrząd składa się z podstawy 1, posiadającej cztery wsporniki 2 z otworami 4 służącymi do ustalenia położenia ramy 3. Rama ta jest zaopatrzona w cztery podpórki również z otworami jak we wspornikach 2, przez które przechodzą zatyczki łączące podstawę 1 z ramą 3. Na ramie 3 umieszczona jest ława 5 na czterech rolkach górnych 6 i dwóch rolkach dolnych 7. Kołki 8 ograniczają przesuw ławy.

Maźnicę kładzie się na ławę 5 po stronie A. W ten sposób ława lepiej znosi ciężar maźnicy z panwią. Następnie podsuwa się ławę wraz z maźnicą pod samą szyjkę osi. Maźnicę z natuszowaną panwią przechyla się na szyjkę i ruchem wahadłowym odznacza się miejsca, które należy zeszkrobać.

Po tym blok maźniczy zdejmuje się z szyjki, odkłada na ławę 5 i odprowadza od zestawu kołowego w celu zeszkrobania na panwi miejsc uwidoczonych śladami tuszu.

Usprawnienie dokonane przez Franciszka Jaśniaka, kierownika działu głównych Warsztatów PKP w Poznaniu.

Racjonalizator to chorąży postępu technicznego!

BIBLIOGRAFIA

Inż. Ignacy Baran „ŚWIATŁO I PRACA“. Wydanie 2, znacznie rozszerzone, Format A5, Stron 148, rysunków 30. Ministerstwo Pracy i Opieki Społecznej. Warszawa, 1950.

Praca ta w pierwszej części omawia właściwości światła, wpływ oświetlenia, pojęcia i jednostki stosowane w technice oświetleniowej, w drugiej części — systemy oświetlenia dziennego, oświetlenie boczne i górne, zalety i wady oświetlenia dziennego; w trzeciej części — systemy oświetlenia sztucznego, dobór jasności i barwy oświetlenia sztucznego, dobór jasności i barwy oświetlenia, obliczenie jasności oświetlenia wewnątrz, zwiększanie jasności, równomierność oświetlenia. Książka ta ustala związek między dobrym oświetleniem wewnątrz roboczych, a dobrą produkcją, wykazuje zależność możliwości powstawania wypadków od niedostatecznego lub nieracjonalnego oświetlenia, zaznajamia czytelnika ze sposobami usunięcia błędów.

Omówiono również wpływ światła na psychikę człowieka oraz zależności sprawności widzenia od oświetlenia.

Wartość książki powiększają praktyczne i dobrze dobrane przykłady, którymi autor nadzwyczaj umiejętnie się posługuje.

Szczegółowo jest opracowany dział oświetlenia dziennego. Dział ten powinien być znany każdemu, kto projektuje choćby najmniejsze pomieszczenie warsztatowe.

Autor podkreśla w książce nie tylko korzyści produkcji przemysłowej jakie płyną z racjonalnego oświetlenia, ale i względy humanitarne, które można ocerić jako uratowanie tysięcy ludzi od kalectwa, spowodowanego wypadkami podczas pracy, wreszcie oszczędzanie wzroku i przedłużenie w ten sposób okresu zdolności człowieka do pracy i zarobkowania.

Książka ta powinna więc znaleźć się w każdej bibliotece zakładowej.

P. P.

G. A. Rudykin „TECHNIKA IZMIERENJA RAZMIEROW W MASZINOSTROJENII“. Format 145×230 mm, stron 314, rysunków 329. Maszgiz, Moskwa, 1949.

Książka podaje krótkie wiadomości o historii rozwoju wzorców długości w ZSRR, omawia zalety i wady poszczególnych metod pomiarów. Szczegółowo są rozpatrzone zagadnienia błędów pomiaru oraz niektóre podstawowe terminy i określenia, spotykane w praktyce pomiarowej. Podany jest też dokładny opis różnego rodzaju wzorców i przyrządów mierniczych, stosowanych przy pomiarach warsztatowych, a m. in. przyrządów opartych na zasadach pneumatycznych, elektrycznych oraz służących do pomiarów automatycznych. Książka podaje teorię i praktykę pomiarów interferencyjnych, a także metod pomiaru wzorców końcowych, kątów, gwintów, a w krótkości opisuje również metody pomiaru gładkości powierzchni i kół zębatach. Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników przemysłu metalowego i pracowników izb pomiarowych jak również dla uczniów średnich i wyższych szkół technicznych. Książka wyróżnia się jasnym wykładem i dobrym materiałem ilustracyjnym.

J. O.

Prof. N. G. Girszowicz „CZUGUNNOJE LITJE“ — str. 703, str. 429. Metallurgizdat, 1949.

Książka omawia i wyjaśnia zagadnienia związane z własnościami i produkcją gatunkowych odlewów żeliwnych. Wykład „Czugunnoje litje“ opiera się na wykładach „Teoretyczne podstawy odlewnictwa“ oraz „Przygotowanie modeli i form“ i dlatego zagadnienia tam omawiane nie są już powtarzane.

Treść podzielona jest na cztery części:

Część I — Krystalizacja i tworzenie się struktury żeliwa (Rozdz. I i II) — omawia teoretyczne podstawy krystalizacji, wpływ składu chemicznego i innych czynników na krystalizację i strukturę żeliwa.

Część II — Własności żeliwa (Rozdz. III—V) omawia własności odlewnicze, własności mechaniczne oraz własności fizyczne, chemiczne i technologiczne żeliwa.

Część III — Odlewy żeliwne (Rozdz. VI—IX) porusza zasady otrzymywania wysokowartościowych odlewów żeliwnych, odlewy z żeliwa szarego i białego, odlewy z żeliwa odbielonego, odlewy z żeliwa ciągliwego.

Część IV — Topienie żeliwa (Rozdz. X—XIII) wyjaśnia podstawy teoretyczne procesów topienia i przegrzewania żeliwa, zmiany składu żeliwa przy topieniu, surowce stosowane przy topieniu, obliczenia składu, piece do topienia i metody pracy.

Książka napisana jest na wskroś nowocześnie i zawiera wiele cennego materiału. Obszernie opisane są metody modyfikowania żeliwa i otrzymywania żeliwa z grafitem sferoidalnym. Wykład jest jasny i przystępny, ilustrowany licznymi wykresami, rysunkami, fotografiami i mikrozdjęciami.

Ponieważ książka przeznaczona jest nie tylko dla studentów, ale również dla pracowników przemysłowych oraz inżynierów, więc ustępy nie obowiązujące studentów złożone są drobnym drukiem.

W zakończeniu podana jest obszerna literatura przedmiotu, głównie radziecka.

Wydanie obecne jest drugim z kolei, znacznie rozszerzonym; pierwsze ukazało się w 1935 roku.

P. K.

M. G. Łoziński „POWIERCHNOSTNAJA ZAKAŁKA I INDUKCYJNONYJ NAGRIEW STALI“ str. 460, rys. 443. Maszgiz, 1949.

Książka jest monografią zagadnień przemysłowego zastosowania techniki nagrzewania prądami wysokiej częstotliwości celem hartowania powierzchniowego, prasowania, kucia, lutowania i innych zabiegów technologicznych.

Obok podstaw teorii nagrzewania indukcyjnego (Rozdz. I i III) omawiane są szczegółowo konstrukcje induktorów (Rozdz. IV), generatorów prądu (Rozdz. V), maszyn i urządzeń do hartowania indukcyjnego (Rozdz. VI) oraz szereg przykładów zastosowania hartowania indukcyjnego (Rozdz. VII).

Celem porównania z innymi metodami hartowania powierzchniowego podane są krótkie opisy hartowania płomieniowego, nagrzewania kontaktowego prądem normalnej częstotliwości oraz nagrzewania w elektrolicie (Rozdz. II).

Zastosowanie grzania indukcyjnego do innych celów przemysłowych niż powierzchniowe hartowanie

indukcyjne, a więc grzania na wskroś, prasowania, kucia itd. omówione jest w Rozdz. VIII.

Książka jest przeznaczona dla inżynierów zajmujących się badaniem i wprowadzaniem w przemysł metod grzania indukcyjnego. Jest to najobszerniejszy w języku rosyjskim podręcznik w tej dziedzinie — bardziej nowoczesny zresztą i mający większą wartość dla praktyki niż praca prof. W. Wołogdina „Powierchnostnaja indukcionnaja zakalka“.

Materiał zawarty w książce jest olbrzymi i pierwszorzędnie ilustrowany, co ogromnie powiększa wartość tej pracy.

Autor pracy M. G. Łozińskijski zajmuje się omawianym zagadnieniem od 1936 roku, projektował i uruchamiał produkcję generatorów lampowych wysokiej częstotliwości, a następnie kierował wielkoseryjną produkcją generatorów lampowych mocy od 30 do 400 kW (w zakresie częstotliwości 100.000 do 1.000.000 okr./sek.), a także uruchamiał liczne agregaty w przemyśle.

Wielkie doświadczenie autora przebija z każdej strony książki, która powinna się znaleźć w rękach wszystkich inżynierów, którzy interesują się zagadnieniami grzania indukcyjnego.

P. K.

CZASOPISMA NADESŁANE

W zeszycie 10/50 miesięcznika „DROGOWNICTWO“ znajdujemy: Antoni Zaborowicz „Piecyk do grzania nitów i śrub“, J. Maciejewicz i J. Radomski „Ostrzałka do noży heblarki“.

W zeszycie 9/50 „HORYZONTÓW TECHNIKI“ ukazały się artykuły: Wiktor Buch „Przemysł w planie 6-letnim“, Wawrzyniec Podwapiński „Służba czasu“, mgr inż. Lech Bobrowski „Wystawa aparatów naukowo-badawczych w Warszawie“, St. Hiszpański „Chcemy rozumieć latanie“, mgr J. K. Janowski „Panograf“.

W Nr 10 i 11/50 czasopisma „MOTORYZACJA“ zostały ogłoszone artykuły: A. W. „Normy przebiegu międzynaprawczego“, inż. Zygmunt Andrzejewski „Międzynarodowy raid samochodów ciężarowych“, Krzysztof Rościszewski „Resorowanie tylnego koła“, Adam Wojtyga „Uruchamianie samochodu o napędzie gazowym“, Kazimierz Zienkiewicz „Taksometry“.

„PRZEGLĄD BUDOWLANY“ zeszyt 9/50 przynosi artykuły: Henryk Piklikiewicz i Władysław Skoczek „Maszyny i sprzęt budowlany na Międzynarodowych Targach Praskich“, Eugeniusz Schubert „Wyciąg budowlany a żuraw“.

W zeszytach 8, 9 i 10/50 „PRZEGLĄDU KOLEJOWEGO“ znajdujemy artykuły: inż. Stefan Fleszar „Zadania służby mechanicznej w okresie przewozów jesiennych“, inż. Tadeusz Krogulski „Naprawa kotłów parowozowych“, Ludwik Blatton „Transport wewnętrzny na kolei“, inż. Bolesław Jarmużyński „Znakowanie lokomotyw“, inż. Włodzimierz Romaszko „Przygotowanie służby mechanicznej PKP do zimy“, inż. T. N. „Plan 6-letni postępu technicznego w Służbie Mechanicznej“, inż. Wiktor Przelaskowski „Koleje elektryczne — wyraz postępu technicznego“.

W zeszycie 9/50 „PRZEGLĄDU MECHANICZNEGO“ zostały ogłoszone artykuły: „I Polski Kongres Pokoju“, inż.-mch. Jan Obalski „O dokładności planimetru Prytza“, inż.-mch. Jan Chodorowski „Mikroskop elektronowy i jego zastosowanie w metalografii“, inż.-mch. Stanisław Komorowski „Powierzchniowe hartowanie kół zębatach prądami wysokiej częstotliwości“, inż.-mch. Marian Wakalski „Gniazda obróbki części samochodowych“, prof. inż. Mieczysław Dębicki „Samochodowe przekładnie hydrokinetyczne“, inż.-mch. Adam Minchejmer „Zasady tworzenia nazw części pojazdów mechanicznych“.

„PRZEGLĄD TECHNICZNY“ zeszyt 9—10/50 publikuje artykuły: „Pokój zwycięży“ (wypowiedzi członków Polskiego Komitetu Obronców Pokoju), „Zagadnienie Kadr w świetle zadań planu 6-letniego“ (przemówienie prez. Bolesława Bieruta i v-prem. Hilarego Minca), inż. J. W. Czarnowski „Rejestr inżynierów i techników to podstawa planowego wykorzystania kadr w planie sześciolatnim“, inż. Lech Bobrowski „Wystwa aparatury naukowo-badawczej“, inż. Zbigniew Mazurkiewicz „W sprawie pogłębienia wiedzy matematycznej inżynierów“, inż. Bogusław Tittenbrun „O usystematyzowaniu akcji oszczędzania energii“, inż. Jerzy T. Pindera „Zastosowanie metody elastooptycznej w przemyśle i technice“, Józef Gulowski „Zwalczanie kamienia kotłowego i namulów kotłowych“.

W zeszytach 2 i 3/50 „TECHNIKI LOTNICZEJ“ ukazały się artykuły: dr Michał Łunc „Areodynamika molekularna“, inż. Bohdan Krajewski „Metoda obliczania charakterystyki opóźniającej palisady profilów dla małych kątów natarcia“, dr inż. Jerzy Leyko „Obliczenie kadłuba kratowego o trapezowym przekroju poprzecznym“, „Silniki turbino-spalinowe najmniejszej mocy“, inż. Stanisław Madeyski „Uwagi ogólne o konstruowaniu płatowcowej instalacji paliwowej“, „W sprawie szkolenia kadr lotniczych“, mgr inż. Wł. Jarominek „Automatyczne sterowanie samolotów“, Jerzy Wolff „Chłodzone łopatki turbin spalinyowych“, mgr inż. B. Mielnikowa „Współczesne paliwa do lotniczych silników niskoprężnych“, inż. płk. G. Sieniczkin „Eksploatacja zespołu silnikowego w warunkach zimowych“, mgr inż. Stanisław Madeyski „Uwagi o projektowaniu spawanych zbiorników paliwowych“.

W zeszytach 9 i 10/50 „WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNYCH“ opublikowane zostały artykuły: „Z doświadczeń pracy wydziału napraw maszyn i urządzeń dużego zakładu przemysłowego“, inż. Michał Różycki „Ultradźwięki“, „Światło — rysownikiem“, inż. Ignacy Baran „Cechy dobrego oświetlenia“, „Udoskonalenia śrubokrętów“.

„WIADOMOŚCI PKN“ zeszyt 8/50 przynoszą artykuły: inż. J. Oderfeld „Warunki odbiorcze. Uwagi ogólne i zarys metod wyrwykowych“, inż. P. Szarski „Tworzywa na opakowania“, „Sprawozdanie Komisji Gładości Powierzchni“, „Statystyczna kontrola jakości“, „Sprawdziany trzpieniowe pilotowane“, „Liczby zalecane — międzynarodowe narzędzie normalizatorów“. W zeszycie tym zostały ogłoszone projekty norm: „Sprawozdawczość wypadków przy pracy. Doniesienie o wypadku“, „Szafki na ubrania“, „Szafki na ubrania z przegrodą“, „Znakowanie stalowych wyrobów hutniczych za pomocą wybijania znaków“, „Próba tłočnosti metodą Erichsena“, „Próba tłożenia schodkowego“, „Próba przelomu niebieskiego“, „Stal narzędziowa walcowana. Pręty półokrągłe niepełne. Wymiary“, „Odkuwki stalowe matrycowane. Pierścienie. Naddatki na obróbkę i dopuszczalne odchyłki wymiarowe“, „Odkuwki stalowe matrycowane. Tuleje. Naddatki na obróbkę i dopuszczalne odchyłki wymiarowe“, „Tłoczniki. Gniazda pras i czopy głowic stemplowych. Główne wymiary“, „Tłoczniki. Czopy łączące do wkręcania“, „Tłoczniki. Podstawy prostokątne“, „Tłoczniki. Podstawy okrągłe“, „Tłoczniki. Słupy prowadzące“, „Tłoczniki. Tuleje prowadzące“, „Rury rysunkowe“.

„WIADOMOŚCI URZĘDU PATENTOWEGO“ zeszyt 3/50. W części „Usprawnienia pracownicze“ znajdujemy: „Automatyzacja procesów technologicznych w hutnictwie żelaza“, A. W. Bielakowa „O zastosowaniu modyfikowanego żeliwa“, R. Stotze „Pomocnicze urządzenie rozruchowe do lokomotywy Diesla“, inż.-mch. L. Nikołajew „Urządzenie do montażu pierścieni tokowych“, R. Sotksij „Odśrodkowe wylewanie panewek“, „Elektryczny automat do kontrolowania temperatury łożysk“, „Metalizacja przedmiotów w próżni“, „Miedź berylowa — nowe tworzywo w przemyśle maszynowym i w elektrotechnice“.

K R O N I K A

OŚRODEK RACJONALIZATORÓW

Przy Warszawskiej Radzie Związków Zawodowych utworzono Ośrodek dla Racjonalizatorów, którego zadaniem jest udzielanie wszelkiej pomocy racjonalizatorom z zakładów stołecznych i podmiejskich.

Począwszy od 2 października br. pełnią tam dyżury naukowcy z wyższych uczelni, udzielając porad, wskazówek i instrukcji zgłaszającym się racjonalizatorom. W niedługim czasie zorganizowane zostaną w Ośrodku stałe pogadanki i wykłady z dziedziny zagadnień technicznych; poza tym Ośrodek zostanie wyposażony w sprzęt kreślarski, pracownię podręczną i bibliotekę techniczną, a w wyniku porozumienia z wyższymi uczelniami, korzystać będzie z laboratoriów tychże uczelni. W ten sposób każdy racjonalizator będzie mógł skorzystać z cennej porady i pomocy. Przyczyni się to niewątpliwie do zwiększenia ilości i poprawienia jakości zgłaszanych usprawnień pracowniczych.

BEZPIECZEŃSTWO PRACY PRZY SPAWANIU

Celem podniesienia bezpieczeństwa ruchu i pracy przy spawaniu, cięciu gazowym i łukiem elektrycznym powstała konieczność analizowania wypadków, jakie zachodzą przy wykonywaniu czynności związanych z wymienionymi operacjami.

W związku z tym Międzyministerialna Centralna Komisja Bezpieczeństwa i Higieny Pracy prosi o kierowanie do Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach, ul. Bł. Czesława 16/18, odpisów wypadków zaszłych w zakładach pracy przy wykonywaniu robót spawalniczych. Pozwoli to Instytutowi Spawalnictwa na analizowanie przyczyn tych wypadków i realizowanie środków zapobiegawczych.

SZKOLENIE FACHOWCÓW W DZIEDZINIE METALIZACJI NATRYSKOWEJ

W pierwszej połowie sierpnia br. staraniem Instytutu Metaloznawstwa i Obróbki w Warszawie odbył się w Zakładzie Metalizacji Natryskowej tegoż Instytutu pierwszy w kraju kurs dla inżynierów instruktorów metalizacji natryskowej.

Kurs ukończyło 15 inżynierów zatrudnionych w różnych gałęziach przemysłu ciężkiego.

W jesieni br. przewidywane są dalsze kursy dla inżynierów celem szerokiego upowszechnienia metody, przynoszącej ogromne oszczędności w wielu dziedzinach wytwórczości.

Inżynierowie-absolwenci kursu po powrocie do swych zakładów pracy zorganizują wzorowe warsztaty dla szkolenia personelu średniego i niższego w dziedzinie metalizacji natryskowej.

WIELKA ELEKTROWNIA WODNA W ZSRR

Rada Ministrów ZSRR zdecydowała budowę wielkiej elektrowni wodnej na Woldze pod Kujbyszewem. Nowa gigantyczna elektrownia posiadać będzie moc 2.000.000 kW, produkując rocznie około 10.000.000.000 kWh energii elektrycznej.

Prace przy budowie elektrowni rozpoczną się jeszcze w tym roku, a zakończone zostaną w 1955.

Energia uzyskana z nowej siłowni zaopatrywać będzie przemysł okręgu moskiewskiego, kujbyszewskiego i saratowskiego, umożliwi zelektryfikowanie okolicznego węzła kolejowego i elektryfikację wsi.

WIECZOROWE SZKOŁY INŻYNIERSKIE POD OPIEKĄ MIN. SZKÓŁ WYŻSZYCH I NAUKI

9 uruchomionych i zorganizowanych przez Naczelną Organizację Techniczną Wieczorowych Szkół Inżynierskich posiadających około 5.000 studiujących, przeszło w bieżącym roku szkolnym pod bezpośrednią opiekę Ministerstw Szkół Wyższych i Nauki, które przystępuje obecnie do opracowania nowego, szczegółowego i ujednoczonego programu dla tych Szkół.

KOMISJA JEDNOSTEK MIAR

Przy głównym Urzędzie Miar stworzono Komisję Jednostek Miar, której zadaniem jest:

- 1) opracowanie definicji wielkości fizycznych,
- 2) opracowanie układu praktycznych jednostek miar,
- 3) opracowanie układu legalnych jednostek miar w Polsce,
- 4) współpraca z międzynarodowymi instytucjami w dziedzinie ustalania jednostek miar,
- 5) opracowywanie zagadnień z dziedziny metrologii zleczanych przez PKPG.

RACJONALNA GOSPODARKA PALIWEM

W celu zapewnienia racjonalnego zużycia paliwa w gospodarce cieplnej zakładów przemysłowych oraz siłowni, PKPG poleciło, aby odpowiednie jednostki zorganizowały jeszcze w tym roku szkolenie i doszkalanie palaczy kotłowych w zakresie oszczędnej i racjonalnej obsługi kotłów.

**Zwiększając produkcję,
podnosząc jej jakość**

i wykonując przedterminowo plany,

wzmagamy nasz wkład w walkę o pokój!

WIADOMOŚCI SIMP

KONFERENCJA FABRYKACYJNA

Sekcja Warsztatowa SIMP przystąpiła do prac mających na celu zorganizowanie w drugim kwartale 1951 r. Konferencji Fabrykacyjnej.

Tematem Konferencji będą zagadnienia technologiczne i organizacyjne w przemyśle metalowym, a w szczególności:

- 1) organizacja wewnętrzna zakładu,
- 2) planowanie produkcji w zakładach przemysłowych,
- 3) planowanie obciążeń poszczególnych stanowisk produkcyjnych,
- 4) opracowanie procesów technologicznych,
- 5) konstrukcja i opracowanie pomocy warsztatowych (normalizacja elementów, przyrządów i uchwytów), kalkulacja czasów roboczych (normowanie czasów wykonawczych),
- 6) obieg dokumentacji fabrykacyjnej, materiałowej i sprawozdawczej.

Plan 6-letni przewiduje wzmoczenie natężenia rozwoju przemysłu metalowego, co powinno wywołać zmiany w organizacji Instytutów Naukowo-Doświadczalnych, Centralnych Biur Konstrukcyjnych, związanych z zakładami wyrobu prototypów.

W zakładach przemysłowych należy usunąć lub przynajmniej wyodrębnić biura studiów i warsztaty prototypów, ponieważ zagadnienia związane z wytwarzaniem nowych typów powodują zakłócenia w normalnym toku produkcji.

Konferencja Fabrykacyjna SIMP będzie mogła spełnić doniosłą rolę w realizacji Planu 6-letniego, stanowiąc poważny wkład SIMP w rozwój polskiej techniki.

Zarząd Główny SIMP zwraca się z apelem do członków oraz instytucji o zgłaszanie swej współpracy pod adresem SIMP, Warszawa, Czackiego 3/5 Sekcja Warsztatowa.

KONFERENCJA MOTORYZACYJNA

Koło Samochodowe SIMP organizuje jednodniową Konferencję Motoryzacyjną, która ma się odbyć pod koniec br. w Warszawie, jako konferencja wstępna przed ogólnokrajową Konferencją Motoryzacyjną.

Konferencja ta oprócz zagadnień natury ogólnomotoryzacyjnej ma za zadanie omówić rozwój motoryzacji w ramach Planu 6-letniego, oraz problem szkolenia kadr fachowców.

Tematem Konferencji będzie zagadnienie unowocześnienia technologii produkcji przemysłu motoryza-

cyjnego, jak np. przez szerokie stosowanie obróbki plastycznej, celem osiągnięcia oszczędności materiałowych, skrócenia czasu wytwarzania i podwyższenia jakości produktu.

Przez wprowadzenie nowoczesnych metod produkcji, przemysł motoryzacyjny zwiększy swoją wydajność, co ułatwi mu przedterminowe wykonanie planu 6-letniego, a tym samym przyczyni się do przyspieszenia motoryzacji kraju, zaniedbanej zupełnie przez rządzący sanacyjny.

LISTA CZŁONKÓW ZWERYFIKOWANYCH PRZEZ GŁÓWNA KOMISJĘ KWALIFIK.

ODDZIAŁ POZNAŃSKI

1. Depta Florian, Gorzów, ul. Chodkiewicza 29
2. Grabowski Edward, Poznań, ul. Krakowska 5
3. Jagiello Władysław, Gorzów Wielkopolski, ul. Armii Polskiej 30
4. Kordys Kazimierz, Gorzów, ul. Curie Skłodowskiej 3
5. Kiryluk Czesław, Gorzów, ul. Czempieńska 3
6. Lubański Henryk, Gorzów, ul. Jamkowskiego 58
7. Łecki Jerzy, Purzynkowo, ul. Lipowa 11
8. Malinowski Zdzisław, Poznań, Rynek Łazarski 5
9. Obrapański Jan, Poznań, ul. Śląska 8
10. Szymczak Edward, Poznań, ul. Wierzbiciele 27
11. Wasilewski Jerzy, Gorzów, ul. Kaniawska 57
12. Winkel Zygmunt, Poznań, ul. Krośnińska 20
13. Wybieralski Czesław, Poznań, ul. Zająże 5
14. Zamiar Czesław, Poznań, ul. Szczepana 12

ODDZIAŁ DĘBICA

1. Strzałka Zdzisław, Dębica, ul. Krakowska 74
2. Hlisiewicz Wacław, Dębica, ul. Polna 177
3. Maran Augustyn, Dębica, Państw. Zakłady Mechaniczne
4. Wanik Jerzy, Dębica, ul. Cegielniana 194
5. Kant Jan, Dębica, ul. Krakowska 498
6. Pietrzyk Tadeusz, Zawada, pow. Dębica
7. Kaczyński Lech, Dębica, ul. Krakowska 54
8. Przybycień Józef, Brzeźnica, pow. Dębica
9. Reguła Józef, Dębica, ul. Łeśna 46
10. Żabicki Alojzy, Wola Żyrakowska, pow. Dębica
11. Piotrowski Józef, Dębica, ul. Pustynna 271
12. Pikuta Grzegorz, Ropczyce, ul. Czekaj 338
13. Dydo Józef, Pietrzeliewo, pow. Ropczyce
14. Stec Kazimierz, Dębica, ul. Świętosławy 7
15. Zdeb Adam, Dębica, ul. Wielopolska 428
16. Socha Adam, Dębica, ul. Kawczyńska 270
17. Kaczmarczyk Edward, Dębica, ul. Wielopolska 16
18. Bielatomierz Hilary, Dębica, ul. Rzeszowska 105
19. Rakowski Bronisław, Dębica, ul. Rzeszowska 123
20. Samsonowicz Michał
21. Kabaka Władysław, Zawierzbie, poczta Żyraków, pow. Dębica

22. Piotrowski Władysław, Dębica, Państwowe Gimnazjum i Liceum
23. Merlo Bronisław, Dębica, ul. Rzeszowska 72
24. Kujbida Jan, Dębica, ul. Polna 297
25. Repała Ludwik, Dębica, ul. Rzeszowska 82
26. Kliszewicz Władysław, Dębica, ul. Gen. Świerczewskiego 4
27. Jędrzejczyk Stanisław, Dębica, f-ka „STOMIL”
28. Kula Józef, Dębica, ul. Rzeszowska 2
29. Sklarzewski Stefan, Brzeźnica, pow. Dębica, kol. w Pustkowie
30. Kobak Michał, Pustków, Zakłady Chemiczne
31. Rejman Otton, Dębica, pow. Brzeźnica, kol. Fabryczna
32. Gawron Józef, Dębica, pow. Brzeźnica „Lignoza”
33. Cygan Czesław

ODDZIAŁ POMORSKI

1. Niesobski Henryk, Bydgoszcz, ul. Siemiradzkiego 5
2. Brukwicki Mieczysław, Bydgoszcz, ul. Sienkiewicza 49
3. Brzegocki Ferdynand, Bydgoszcz, ul. Długa 37
4. Franz Mieczysław, Bydgoszcz, ul. Gołębia 9
5. Gutkind Leopold, Bydgoszcz, ul. Zduny 1
6. Karpowicz Henryk, Bydgoszcz, ul. Sw. Trójcy 30
7. Kolasiński Stanisław, Bydgoszcz, Al. 3 Maja 141
8. Kolodziejczyk Wincenty, Bydgoszcz, ul. Sienkiewicza 42
9. Korecki Franciszek, Bydgoszcz, ul. Lelewela 6
10. Kuncion Janusz, Bydgoszcz, ul. K. Jadwigi 7
11. Kwella Klemens, Bydgoszcz, ul. 1 Maja 95
12. Nowaczewski Kazimierz, Bydgoszcz, ul. Kraszewskiego 4
13. Piasecki Andrzej, Bydgoszcz, ul. Dąbrowskiego 27
14. Rafalski Marian, Bydgoszcz, ul. K. Jadwigi 7
15. Rauchfleisch Roman, Bydgoszcz, ul. K. Jadwigi 7
16. Siepkowski Henryk, Bydgoszcz, ul. Pomorska 71
17. Skorzewski Jan, Bydgoszcz, ul. Stroma 19
18. Sosnowski Waldemar, Bydgoszcz, ul. Śląska 9
19. Wachole Wacław, Bydgoszcz, ul. 1 Maja 95
20. Weitmann Zygmunt, Bydgoszcz, ul. Curie Skłodowskiej 6
21. Wiśniewski Jerzy, Bydgoszcz, ul. Zygmunta Augusta 26
22. Przybycień Zbigniew, Bydgoszcz, ul. Nakielska 40 m. 12
23. Karbowicki Lechosław, Bydgoszcz, ul. Lelewela 18
24. Żółkowski Witold, Bydgoszcz, ul. Siemiradzkiego 10

ODDZIAŁ W BYTOMIU

1. Błoński Zdzisław, Bytom, ul. Puławskiego 37
2. Kulesza Stanisław, Bytom, ul. Oświęcimska 6a
3. Rosenberg Maksymilian, Bytom, ul. Katowicka 17
4. Hamer Jakub, Bytom, ul. Smolenia 7
5. Sokola Tadeusz, Bytom, ul. Katowicka 7
6. Maleczek Stanisław, Bytom, ul. Powst. Warszawskich 14
7. Równianik Stefan, Bytom, ul. Stalina 6
8. Chomeczko Jan, Bytom, ul. Mickiewicza 33
9. Czyja Ryszard, Szopienice, ul. Sienkiewicza 13
10. Imiolczyk Jan, Siemianowice, ul. Sobieskiego 23
11. Kroczek Bronisław, Bytom, ul. Mickiewicza 33
12. Zapytowski Bronisław, Bytom, ul. K. Miarki 13
13. Szala Jerzy, Bytom, ul. Chelmońskiego 9
14. Domagała, Jerzy, Mikołów, ul. Krakowska 11
15. Radziejewski Józef, Dąbrowa Górnicza, ul. Okrzei 10
16. Kaszła Henryk, Bytom, ul. Mikołajki 35

ODDZIAŁ KRAKOWSKI

1. Albiński Kazimierz, Kraków, ul. Długa 78
2. Erdman Józef, Kraków, ul. Długa 24
3. Filo Stanisław, Kraków, ul. Wyspiańskiego 14
4. Jaglarz Eugeniusz, Kraków, ul. Wyspiańskiego 14
5. Eberhardt Adam, Kraków, ul. Odrowąza 38
6. Jaksza Bartłomiej, Kraków, ul. Łanowa 14a
7. Jedo Marian, Kraków, Piaski Wielkie 99
8. Cholewa Waclaw, Wieliczka, ul. Różnowa 18
9. Jeż Władysław, Kraków, ul. Skawińska boczna 8
10. Kaczmarek Jan, Kraków, pl. Kazimierza Wielkiego 5
11. Kotela Stefan, Kraków, ul. Wyspiańskiego 152
12. Miksa Romualda, Kraków, ul. Chocimska 6
13. Nowak Stanisław, Chrzanów, ul. Bartosza Głowackiego 28
14. Piekarski Leonard, Kraków, ul. Skrzynckiego 23
15. Pyka Kazimierz Franciszek, Kraków, ul. Muranowska 8
16. Sadowski Andrzej, Kraków, ul. Prażmowskiego 15a
17. Tor Eugeniusz, Kraków, ul. Smoleńska 11
18. Zalewski Henryk, Kraków, ul. Wąsowicza 7 m. 3
19. Zybura Edward, Kraków, ul. Langiewicza 23
20. Książek Stanisław, Kraków, Podoże, poczta Siemiatki
21. Wojtasik Roman, Kraków, ul. Piękna 19
22. Bednarek Kazimierz, Kraków, ul. Rekawka 10
23. Caputa Kazimierz, Kraków, ul. Stałowa 4
24. Cichoński Zdzisław, Sporysz, F-ka Śrubb
25. Dąbrowski Jan, Kraków, ul. Dąbrowskiego 4
26. Dniechała Edward, Sporysz, F-ka Śrubb
27. Gawron Józef, Sporysz, F-ka Śrubb
28. Hankin Władysław, Sporysz, F-ka Śrubb
29. Jagiełło Władysław, Kraków, ul. Dietla 49
30. Kajzar Ludwik, Sporysz, F-ka Śrubb
31. Kołodziejski Jerzy, Kraków, ul. Dietla 5
32. Kopala Tadeusz, Sporysz, F-ka Śrubb
33. Kozaczka Franciszek, Kraków, Zakłady Sodowe
34. Kubicki Franciszek, Kraków, ul. Czysta 17
35. Kuczma Józef, Kraków, ul. Kotlarska 16
36. Lewandowski Antoni, Sporysz, Kolonia Fabryczna
37. Matusiak Józef, Sporysz, F-ka Śrubb
38. Maniecki Eugeniusz, Sporysz, F-ka Śrubb
39. Moras Kazimierz, Kraków, ul. Mityry 18
40. Murczyński Władysław, Kraków, ul. Pędzichów 21
41. Neuchoff Tadeusz, Kraków, ul. Gen. Sikorskiego 9
42. Prasioka Alojzy, Sporysz, F-ka Śrubb
43. Rudziński Władysław, Chrzanów, ul. Daszyńskiego 25
44. Szarek Piotr, Kraków, ul. Szopena 23a

ODDZIAŁ ŁÓDŹ

1. Guzowski Stefan, Łódź, ul. Nowogrodzka 33a
2. Wieczorkiewicz Hieronim, Łódź, ul. Okręgowa 74

ODDZIAŁ W RZESZOWIE

1. Szymczak Stanisław, Rzeszów, ul. Dąbrowskiego 42
2. Kolacz Jan, Rzeszów, Osiedle Cegielskiego 13
3. Furman Stanisław, Rzeszów, ul. Baldachówka 7
4. Wójcik Kazimierz, Rzeszów, Dąbrowskiego 42 blok 4 m. 12
5. Kadziolka Stefan, Rzeszów, ul. Mikołaja Reja 6
6. Olbrycht Adolf, Rogoźna koło Łańcuta, woj. Rzeszów
7. Rzegoński Stanisław, Lubienia 19, woj. Rzeszów
8. Śliwiński Remigiusz, Rzeszów, ul. Dąbrowskiego 42 m. 22
9. Szeląg Tadeusz, Rzeszów, ul. Czwartaków 3
10. Deptuch Stanisław, Rzeszów, ul. Dąbrowskiego 42 m. 6
11. Czarnosz Jan, Rzeszów, ul. Dąbrowskiego 42 m. 6
12. Rykier Remigiusz, Staroniwa Dolna 226
13. Marcinek Tadeusz, Rzeszów, Osiedle Cegielskiego

ODDZIAŁ BIELSKO

1. Prus Antoni, Bielsko, ul. 3 Maja 9 m. 2
2. Babiarczyk Tadeusz, Bielsko, 3 Maja 17 m. 15

KOŁO W BIELSKU

1. Barcik Jan, Bielsko, ul. Barlickiego 12
2. Engelberg Ignacy, Bielsko, ul. K. Miarki 7
3. Fiałkowski Stanisław, Biała Krakowska, ul. Głowackiego 17
4. Gontarz Tadeusz, Bielsko, ul. K. Miarki 15
5. Graś Antoni, Bielsko, ul. K. Miarki 11
6. Górny Władysław, Rybarzowice, pow. Biała Krakowska
7. Juszkiewicz Henryk, Bielsko, ul. Batorego 7b
8. Lipus Jan, Ustron, ul. Partyzancka 2
9. Lysa Franciszek, Mikuszowice Śląskie 60
10. Mitrega Rudolf, Bielsko, ul. Paderewskiego 13
11. Sroka Kazimierz, Bielsko, ul. K. Miarki 35
12. Posławski Emil, Bielsko, ul. Mickiewicza 33
13. Patyczkiewicz Czesław, Biała, ul. Słowackiego 13
14. Świętochowski Tadeusz, Bielsko, ul. K. Miarki 7
15. Śluszek Mikołaj, Bielsko, ul. Kluski 10
16. Wnuk Julian, Bielsko, ul. K. Miarki 11a
17. Zipper Józef, Dziedzice, ul. Daszyńskiego 136.

ODDZIAŁ SKARŻYSKO-KAMIENNA

1. Kamiński Stefan, Kolonia Górna, Skarżysko-Kamienna
2. Ziemski Marian, Skarżysko-Kamienna, kol. Górna 9

KOŁO BIAŁYSTOK

1. Bartel Zygmunt, Białystok, ul. Knyszyńska 8
2. Białous Antoni, Białystok, ul. Dziesięciny 67
3. Czemborski Waclaw, Białystok, ul. Sukienna 5
4. Falkowski Adam, Białystok, ul. Starobojarska 34
5. Rosiewicz Romuald, Białystok, ul. Żydowska 2
6. Laskarys Stanisław, Białystok, ul. Żydowska 2
7. Łoś Feliks, Białystok, ul. Wasilkowska 33
8. Nikitis Sergiusz, Białystok, ul. Stalina 19
9. Mosiej Wincenty, Białystok, ul. Sobieskiego 22
10. Treger Mieczysław, Białystok, ul. Orzeszkowej 16
11. Zalewski Witold, Białystok, ul. Wiejska 9
12. Stolarczyk Leon, Białystok, ul. Starobojarska 34

KOŁO KIELCE

1. Borkowski Julian, Kielce, ul. Daszyńskiego 86
2. Ekielski Rafał, Kielce, ul. M. Buczka 7
3. Januchta Tadeusz, Kielce, ul. Stoneczna 4
4. Jankowski Jerzy, Kielce, ul. Kapielowa 3
5. Kapa Józef, Kielce, ul. Długa 5
6. Klenk Kazimierz, Kielce, ul. Wesoła 28
7. Kędzior Mieczysław, Kielce, ul. Poniatowskiego 18
8. Kapuściński Adam, Kielce, ul. Wiśniowa 11
9. Kazubiński Zygmunt, Kielce, ul. Karłowicka 28
10. Kmita Janusz, Kielce, ul. Wesoła 28
11. Mikuszewski Henryk, Kielce, ul. M. Buczka 7
12. Marczewski Tadeusz, Suchedniów, ul. Bugaj 19
13. Midak Sylwester, Zagnańsk, Chrysty, woj. Kieleckie
14. Osiński Jerzy, Kielce, ul. Mielczarskiego 37
15. Podgórski Stefan, Kielce, ul. Nowa 7
16. Pędzisz Aleksander, Kielce, ul. Stalina 32
17. Pakosz Stefan, Kielce, ul. Jesionowa 16
18. Piątek Brunon, Kielce, ul. M. Buczka 7
19. Rodak Józef, Kielce, ul. Focha 7
20. Warchalski Wiesław, Kielce, ul. Żurawia 26
21. Wieprzowski Władysław, Kielce, ul. Zakopiańska 42
22. Zgliczyński Andrzej, Kielce, ul. M. Buczka 7

ODDZIAŁ STARACHOWICE

1. Gołdon Jan, Starachowice, Szosa Wychowska 115
2. Lassota Zygmunt, Skarżysko-Kamienna, ul. Montwiłła 17

ODDZIAŁ WROCŁAWSKI

1. Adamski Czesław, Wrocław, ul. Rosewelta 23 m. 19
2. Albiński Jerzy, Wrocław, ul. Parkowa 38/40
3. Abkowicz Michał, Wrocław, ul. Kniaziewiczza 28
4. Aleksandrowicz Zygmunt, Wrocław, ul. Stalina 12 m.
5. Breziński Zygmunt, Wrocław, ul. Chabrowa 27
6. Bartuś Zdzisław, Wrocław, ul. Grecka 36
7. Banaszyński Henryk, Wrocław, ul. Zmigrodzka 143
8. Bilski Brunon, Wrocław, ul. Gajowa 8
9. Banasiak Czesław, Ostrów Wielkopolski, ul. Świerczewskiego 35
10. Baranczenko Jarosław, Wrocław, ul. Chorzowska 17
11. Broda Robert, Wrocław, ul. Spółdzielca 1
12. Breliński Jerzy, Wrocław, Jagiełły 3
13. Barański Ryszard, Wrocław, ul. Worcella 29
14. Bawarski Alojzy, Wrocław, ul. Ustronie 1
15. Cynard Alfred, Wrocław, ul. Krzywoustego 28
16. Czerski Adam, Wrocław, ul. Damrotta 11
17. Czerviński Eugeniusz, Zielona Góra, ul. Osadnicza 2h
18. Cwiakala Tadeusz, Wrocław, ul. Świeradowska 8
19. Czajkowski Kazimierz, Wrocław, ul. H. Pobożnego 4
20. Chwała Tadeusz, Brzeg Dolny, Hotel Rokitna
21. Drożdż Mieczysław, Wrocław, ul. Trzebiecka 64
22. Dobrowolski Stanisław, Wrocław, ul. Gliniana 65
23. Dulny Tadeusz, Wrocław, Stałowa 69
24. Filipek Stefan, Wrocław, Kilińskiego 34
25. Gola Józef, Wrocław, ul. Witolda 78
26. Grzybowski Edward, Wrocław, ul. M. Buczka 3
27. Goduła Tadeusz, Wrocław, ul. Kręta 18
28. Graharczyk Tadeusz, Wrocław, ul. Tomaszewska 21
29. Gwiazda Jerzy, Wrocław, ul. Żeromskiego 31
30. Góral Stanisław, Wrocław, ul. Komuny Paryskiej 85
31. Grudziński Józef, Wrocław, ul. Kniaziewiczza 13
32. Gaster Franciszek, Wrocław, ul. Worcella 29
33. Goriarczyk Stanisław, Wrocław, ul. Traugutta 88
34. Głód Aleksander, Wrocław, Komuny Paryskiej 57
35. Gołędek Klemens, Wrocław, ul. Kościuszki 37
36. Gołąbek Bohdan, Wrocław, ul. Smoluchowskiego 24
37. Holm Stanisław, Wrocław, Komuny Paryskiej 42
38. Heus Zbigniew, Wrocław, Zbozowa 16
39. Justkowiak Józef, Wrocław, ul. Stalina 17
40. Janas Edward, Wrocław, ul. W. Pola 22
41. Idolski Marian, Wrocław, ul. Pilczycka 126
42. Iwańczuk Alfred, Wrocław, ul. Świdnicaj 30
43. Kargulewicz Tadeusz, Wrocław, ul. Stolarska 4
44. Kupczyk Zbigniew, Bolesławice, ul. Tarnopolska 9
45. Kudrys Reginald, Wrocław, ul. Pomorska 27
46. Kubera Stanisław, Wrocław, ul. Lotnicza 67
47. Kuczewski Józef, Cieplice, ul. Gdańska 23
48. Krawczyński Feliks, Wrocław, ul. Wojtkiewiczza 2
49. Kowalczyk Zygmunt, Długoleka 117 pow. Oleśnica
50. Krzyżanowski Władysław, Wrocław, ul. Odkrywców 6
51. Kochan Roman, Wrocław, ul. Świstackiego 18
52. Krajewski Mieczysław, Wrocław, ul. Damrotta 29
53. Kwarta Jan, Wrocław, ul. Trzebiecka 3
54. Lebidowicz Zdzisław, Wrocław, ul. Piastów 13
55. Lasmanowicz Stefan, Wrocław, ul. Jemiołowa 21
56. Marucha Waclaw, Wrocław, ul. Sw. Wincentego 15
57. Macielewski Mieczysław, Brzeg Dolny, Hotel Rokita
58. Miniewicz Leonard, Wrocław, ul. Żeromskiego 22

59. Madej Jan, Wrocław, ul. Grunwaldzka 8
 60. Miszkowicz Witalis, Wrocław, ul. M. Szyski 4a
 61. Marszałek Tadeusz, Wrocław, Plac Engelsa 1
 62. Małkowski Bogusław, Wrocław, ul. Wojrowicza 23
 63. Michalski Robert, Wrocław, ul. Sportowa 6a
 64. Nowak Mieczysław, Wrocław, ul. Kołłątaja 31
 65. Okwieka Ignacy, Wrocław, ul. Szczęśliwa 12
 66. Popkiewicz Tadeusz, Wrocław, ul. Kołłątaja 14
 67. Polityło Henryk, Wrocław, ul. M. Reja 20
 68. Pyrzanowski Franciszek, Wrocław, ul. Brucknera 178
 69. Pawłowski Henryk, Wrocław, ul. Więckowskiego 35
 70. Pietrzak Jerzy, Wrocław, ul. Szczęśliwa 12
 71. Pietrzak Józef, Bolesławice, ul. Tarnopolska 14
 72. Piszcz Edward, Wrocław, ul. Jagiellończyka 16
 73. Piekawski Waclaw, Wrocław, ul. Kielcowska 40
 74. Rządowski Konrad, Wrocław, ul. B. Pollaka 172
 75. Ręszke Mirosław, Wrocław, ul. Ślusarska 5
 76. Rubalec Aleksander, Wrocław, ul. Próchnika 133
 77. Rymaszewski Mariusz, Wrocław, ul. Nullo 4
 78. Rubalec Władysław, Wrocław, ul. A. Próchnika 133
 79. Roman Jan, Wrocław, ul. Otwarta 12 m. 10
 80. Reinhard Antoni, Wrocław, Chełmońskiego 35
 81. Sankowski Ryszard, Wrocław, ul. Śniadeckich 32
 82. Sęczkowski Wincenty, Brzeg Dolny, Hotel „Rokita”
 83. Skrzeta Kazimierz, Wrocław, ul. Grabiszyńska 96
 84. Sobkowski Tadeusz, Wrocław, ul. Jagiełły 3
 85. Sochacki Jan, Elektrownia — Czechnica — p-ta Św. Katarzyna
 86. Smigielski Roman, Wrocław, ul. Męcinańska 15
 87. Sadurski Stefan, Wrocław, ul. Murarska 49
 88. Sepek Marian, Tarnów, ul. Widok 57
 89. Świda Ludwik, Wrocław, ul. Trzebnicka 40
 90. Świackiewicz Romuald, Wrocław, ul. Gorlicka 18
 91. Świątek Edmund, Wrocław, ul. Kościuszki 142
 92. Szkurat Leszek, Wrocław, ul. Barlickiego 13
 93. Sroga Edmund, Wrocław, Al. Piastów 61
 94. Środa Adam, Wrocław, ul. Tkacka 64
 95. Surek Jan, Wrocław, ul. Komorowska 23
 96. Ślusarski Eugeniusz, Wrocław, ul. Barlickiego 37
 97. Strzelbicki Jan, Wrocław, ul. Wieczorka 67
 98. Sokulski Jan, Wrocław, ul. Wandy 6
 99. Twardowski Wiktor, Wrocław, ul. Nowodziejska 50
 100. Toboła Zdzisław, Wrocław, ul. Pomorska 49
 101. Toczyński Czesław, Wrocław, pl. Dąbrowskiego 26
 102. Wrona Marian, Wrocław, ul. Miernicza 4
 103. Wielebnowski Roman, Wrocław, ul. W. Kodłubki 17
 104. Wiśniowski Józef, Jelenia Góra, ul. Stalina 4
 105. Werner Benedykt, Wrocław, ul. Rogozińskiego 14
 106. Wicherski Jerzy, Wrocław, ul. Nowowiejska 50
 107. Wilk Stanisław, Wrocław, ul. Sowińskiego 6
 108. Wrona Bolesław, Wrocław, ul. Krasieńskiego 32
 109. Woźniak Jerzy, Wrocław, ul. Wakiernicza 21
 110. Włodarczyk Tadeusz, Wrocław, ul. Szczytnicka 30
 111. Wytrażek Janusz, Wrocław, ul. Wrocławczyka 45
 112. Wasik Edward, Wrocław, ul. Sienkiewicza 72
 113. Woźniak Marian, Wrocław, ul. Makowa 1
 114. Zawadka Henryk, Wrocław, Benedykta Polaka 146
 115. Zebrzuski Ryszard, Wrocław, ul. Koszykarska 6
 116. Zawadka Wiesław, Wrocław, ul. K. Jagiellończyka 4
 117. Zieliński Ryszard, Wrocław, ul. Kosynierska 4a
 118. Zygmunt Ryszard, Wrocław, ul. Rуска 17
 119. Zdanowicz Leopold, Wrocław, p. Świdnica, ul. Traugutta 8
 120. Żułaski Przemysław, Wrocław, ul. Sienkiewicza 120
 121. Żelukiewicz Aleksy, Wrocław, ul. Daszyńskiego 87
 122. Iwan Władysław, Wrocław, ul. Rembowski 116
 123. Pająk Edmund, Wrocław, ul. H. Pobożnego 7
 124. Ciszewski Stanisław, Wrocław, ul. Ciepła 30
 125. Dutkowski Czesław, Wrocław, ul. Saperów 21
 126. Kielbiński Stefan, Wrocław, ul. Barlickiego 17
 127. Lande Janusz, Wrocław, ul. K. Szymanowskiego 24
 128. Musiałczyk Stanisław, Wrocław, ul. Daszyńskiego 21
 129. Mękowski Jerzy, Pieszyce, ul. Ogrodowa 9
 130. Szymkowiak Jerzy, Wrocław, ul. Marcinkowskiego 8
 131. Terepka Antoni, Wrocław, ul. Zielińskiego 16
 132. Zborowski Stanisław, Oporów, ul. Lelewała 47
 133. Zywon Julian, Wrocław, ul. Karłowicza 4
 134. Chobera Stanisław, Wrocław, B. Polaka 133

ODDZIAŁ WARSZAWSKI

- Fabisiak Bolesław, Warszawa, ul. Stalowa, 3 m 14
- Jasiński Józef, Pruszków, ul. Stalina 8 m. 10
- Jobda Zdzisław, Warszawa, ul. Targowa 38
- Korsak Waclaw, Brwinów, ul. Grodziska 24
- Monkiewicz Aleksander, Komorów-Wille, Klonowa 15
- Piotrowski Piotr, Chrzanów k. Warszawy, ul. Kazimierza 19
- Rakowski Antoni, Radość k. Warszawy, ul. Kazimierza 19
- Rosenberg Izaak, Warszawa, ul. Żorawia 26
- Rak Sylwester, Warszawa, ul. Pruszkowska 6
- Pisański Bolesław, Warszawa, ul. Stoleczna 16
- Stankiewicz Henryk, Warszawa, ul. Filtrowa 67
- Dmoch Ireneusz, Warszawa, ul. Jana Kazimierza 18a
- Karnej Józef, Warszawa, ul. Barcicka 48
- Przybylski Waclaw, Pruszków, ul. Stalowa 20
- Mitrowski Stanisław, Miedzyszyn, ul. Przybyszewskiego 3
- Wirkowski Franciszek, Warszawa, ul. Korytnicka 36a
- Stempień Edmund, Warszawa, ul. Bandurskiego 21
- Kurek Czesław, Warszawa, ul. Wołomińska 50
- Smigielski Jan, Konstancin, Piotra Skargi
- Chrostowski Waclaw, Warszawa, ul. Targowa 19
- Piotrowski Stanisław, Warszawa, ul. Bema 91
- Krasnodębski Zygmunt, Włochy koło Warszawy, ul. Sowińskiego 10
- Modę Eugeniusz, Warszawa, ul. Wołodyjowskiego 10
- Fabiszewski Jerzy, Włochy koło Warszawy, Wysockiego 15
- Górski Zdzisław, Warszawa, ul. Łowicka 59

KOŁO KRAŚNIK

- Kozłowski Jan, Dąbrowa Bór koło Kraśnika, blok 12
- Podkowa Henryk, Kraśnik, KFWM
- Mizerski Marian, Kraśnik, ul. Dzika 8
- Fitas Mieczysław, Dąbrowa Bór, blok 22
- Posylniak Adam, Dąbrowa Bór, blok 28 m 8
- Winiarski Mieczysław, Dąbrowa Bór, blok 12 m 11
- Siedlecki Franciszek, Dąbrowa Bór
- Piliszek Kazimierz, Dąbrowa Bór

T R E Ś Ć 1 2 Z E S Z Y T U

„Pięćlecie działalności SIMP” E. M.	513	„Zastosowanie promieni podczerwonych do suszenia i grzania” inż S. J.	537
I. ARTYKUŁY GŁÓWNE		II. POLSKA ENCYKLOPEDIA MECHANIKI	
Inż.-mech. Paweł Kosieradzki „Chłodzenie przy hartowaniu”	516	Prof. dr inż. Robert Szewalski „Turbiny parowe” (dokończenie)	538
„Kły obrotowe do szybkościowego toczenia” T. D.	521	III. POLSCY MECHANICY MÓWIĄ PO POLSKU	
Inż.-mech. Włodzimierz Mermon „Uchwyty i przyrządy pneumatyczne usprawniają obróbkę” (dokończenie)	526	„Turbiny parowe” słowniczek podstawowych pojęć” (dokończenie)	545
Inż.-mech. Anatoliusz Bednarczyk „Sprawdziany do połączeń wielowypustowych” (dokończenie)	531	IV. RACJONALIZACJA I USPRAWNIENIA	546
Inż. Adam Walewski „Obrona przeciwpożarowa zakładu przemysłowego”	534	V. BIBLIOGRAFIA	551
		VI. KRONIKA	553
		VII. WIADOMOSCI SIMP	554

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

Redaktor Naczelny Czasopism Mechanicznych inż.-mech. Marian WAKALSKI

KOMITET REDAKCYJNY: inż.-mech. Ignacy BRACH, inż.-mech. Tadeusz DOBRZAŃSKI, inż.-mech. Władysław GWIAZDOWSKI, inż.-mech. Paweł KOSIERADZKI, inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER, inż.-mech. Jerzy LUTOŚLAWSKI, inż.-mech. Eugeniusz MAŁKIEWICZ, inż.-mech. Zdzisław MARCINIAK, inż.-mech. Zbigniew MUSZYŃSKI, inż.-mech. Jan OBALSKI, inż.-mech. Kazimierz OCHEŁDUSZKO, inż.-mech. Wiesław STYPUŁKOWSKI, prof. dr inż. Robert SZEWAŁSKI, inż.-mech. ADAM T. TROSKOLANSKI

Redaktor Naczelny inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI

Z-ca Redaktora Naczelnego inż.-mech. Wiesław GRABOWSKI

Sekretarz redakcji Henryk PIŁATOWICZ

Redakcja przyjmuje w poniedziałki od godz. 10 do 18, a w pozostałe dni od godz. 8 do 14

Adres Redakcji: Warszawa-Zoliborz, ul. Mickiewicza 18, tel. 10.62.26

Adres Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 8.95.10 do 15, PKO nr konta I-624

Administracja czynna codziennie od godz. 9 do 15

Cena zeszytu pojedynczego zł 4,80

WARUNKI PRZEDPŁATY I CENY CZASOPISM NA ROK 1951

Instytucje wydające czasopisma techniczne, a mianowicie:

Naczelna Organizacja Techniczna,
Państwowe Wydawnictwa Techniczne,
Wydawnictwa Komunikacyjne,

— działając na podstawie wytycznych Komisji Wydawnictw Technicznych przy Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego,

— biorąc pod uwagę doniosłą rolę, jaką prasa techniczna powinna spełniać przy realizacji planu 6-letniego,

— w dążeniu do uprzystępnienia literatury fachowej jak najszerszym rzeszom pracowników

ujednoliciły warunki przedpłaty i ceny czasopism na rok 1951.

Wysokość normalnej przedpłaty została uzależniona od objętości czasopisma, przedpłatę ulgową ustalono dla wszystkich czasopism jednakowo w wysokości zł 1,50 bądź zł 3,— za jeden zeszyt poszczególnego czasopisma bez względu na objętość.

Wyżej wymienione instytucje wydawnicze proszą urzędy, instytucje i przedsiębiorstwa gospodarki uspołecznionej o zapewnienie w swych budżetach, bądź planach finansowo-gospodarczych, na rok 1951 potrzebnych na ten cel środków finansowych.

Ponadto uprasza się związki zawodowe, stowarzyszenia inżynierów i techników, kluby racjonalizatorów, dyrekcje szkół zawodowych oraz koła naukowe studentów szkół wyższych i szkół technicznych, aby przystąpiły do organizowania zbiorowej przedpłaty czasopism technicznych.

1. Czasopisma wydawane przez Naczelną Organizację Techniczną

grupa A

Nazwa czasopisma	Częstość ukazowania	Cena nominalna zeszytu w 1951 r.	Przedpłata normalna			Przedpłata ulgowa		
			kwartałna	półroczna	roczna	kwartałna	półroczna	roczna
Architektura	mies.	15,—	45,—	90,—	180,—	18,—	36,—	72,—
Gospodarka Wodna	mies.	7,50	22,50	45,—	90,—	9,—	18,—	36,—
Inżynieria i Budownictwo	mies.	9,—	27,—	54,—	108,—	9,—	18,—	36,—
Przegląd Elektrotechniczny	mies.	9,—	27,—	54,—	108,—	9,—	18,—	36,—
Przegląd Geodezyjny	mies.	6,—	18,—	36,—	72,—	9,—	18,—	36,—
Przegląd Mechaniczny	mies.	6,—	18,—	36,—	72,—	9,—	18,—	36,—
Przegląd Papierniczy	mies.	4,50	13,50	27,—	54,—	9,—	18,—	36,—
Przegląd Techniczny	mies.	9,—	27,—	54,—	108,—	4,50	9,—	18,—
Przegląd Telekomunikacyjny	mies.	6,—	18,—	36,—	72,—	9,—	18,—	36,—
Przemysł Chemiczny	mies.	12,—	36,—	72,—	144,—	9,—	18,—	36,—
Technika Lotnicza	kwart.	6,—	6,—	12,—	24,—	3,—	6,—	12,—
Technika Morza i Wybrzeża	mies.	6,—	18,—	36,—	72,—	9,—	18,—	36,—

grupa B

Energetyka	mies.	6,—	18,—	36,—	72,—	9,—	18,—	36,—
Gazeta Cukrownicza	mies.	4,50	13,50	27,—	54,—	9,—	18,—	36,—
Gaz, Woda i Technika Sanitarna	mies.	6,—	18,—	36,—	72,—	9,—	18,—	36,—
Materiały Budowlane	mies.	6,—	18,—	36,—	72,—	9,—	18,—	36,—
Mechanik	mies.	9,—	27,—	54,—	108,—	9,—	18,—	36,—
Papiernik	mies.	3,—	9,—	18,—	36,—	4,50	9,—	18,—
Przegląd Budowlany	mies.	9,—	27,—	54,—	108,—	9,—	18,—	36,—
Przegląd Skórzany	mies.	4,50	13,50	27,—	54,—	9,—	18,—	36,—
Przegląd Spawalnictwa	mies.	4,50	13,50	27,—	54,—	9,—	18,—	36,—
Przemysł Motoryzacyjny	kwart.	7,50	7,50	15,—	30,—	3,—	6,—	12,—
Przemysł Drzewny	mies.	4,50	13,50	27,—	54,—	9,—	18,—	36,—
Przemysł Rolny i Spożywczy	mies.	7,50	22,50	45,—	90,—	9,—	18,—	36,—
Przemysł Włókienniczy	mies.	9,—	27,—	54,—	108,—	9,—	18,—	36,—
Szkło i Ceramika	mies.	4,50	13,50	27,—	54,—	9,—	18,—	36,—
Wiadomości Elektrotechniczne	mies.	3,—	9,—	18,—	36,—	4,50	9,—	18,—
Wiadomości Telekomunikacyjne	mies.	3,—	9,—	18,—	36,—	4,50	9,—	18,—

