

M E C H A N I K

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

WYDAWANY POD EGIDĄ

STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

REDAKCJA I ADMINISTRACJA: WARSZAWA, ULICA MICKIEWICZA 18.

PRZEMYSŁ METALOWY W ZWIĄZKU RADZIECKIM

Artykuł niniejszy jest streszczeniem referatów opracowanych przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich w ramach miesiąca pogłębienia przyjaźni polsko-radzieckiej.

Znaczenie wydawnictw technicznych dla rozwoju przemysłu ZSRR

Znaczenie słowa drukowanego dla narodów i państw, które osiągnęły określony poziom rozwoju kulturalnego i przyswoiły sobie powszechnie sztukę czytania i pisania — jest ogromne.

Słowo drukowane spełnić bowiem może rolę nauczyciela, wychowawcy, propagatora, informatora, artysty itp., a przez swój bezpośredni kontakt z czytelnikiem, przez fakt, że dociera niemal wszędzie, do każdego miasta, wioski, domu i mieszkania, jest w dzisiejszej dobie zjawiskiem powszechnym, a w rękach Państwa — wspaniałym i potężnym instrumentem oddziaływania na masę ludzką.

Z tego stanu rzeczy zdają sobie już dobrze sprawę wszystkie narody i państwa, a mimo to dziedzina wydawnicza prawie nigdzie nie jest uporządkowana.

Tu stwierdzić trzeba, że tylko w państwie prowadzącym gospodarkę planową, w państwie takim jak ZSRR, zagadnienie słowa drukowanego zostało postawione na należytych mu miejscu i rozwiązane w sposób właściwy.

Fakt ten wynika konsekwentnie z założeń ideowych, na których opiera się cała konstrukcja państwa socjalistycznego, że państwo stanowi żywy twór, wyrosły z potrzeb masy ludzkiej — klasy pracującej i będący jednocześnie potężnym narzędziem działania tejże klasy. Wynika z tego, że zakres działania państwa obejmuje wszelkie przejawy życia, nadaje im według ich ważności właściwe znaczenie oraz zestraja je wszystkie w jedną harmonijnie działającą całość.

Zgodnie z zasadami marksizmu, obok spraw wychowania ideowo-politycznego, sprawy gospodarcze wysunięte są w Związku Radzieckim na pierwsze miejsce, a z nimi zazębiające się zagadnienie wydawnictw technicznych.

Dobra książka techniczna bowiem, jak również i dobre czasopismo, ucząc wychowują kadry, przyczyniają się do postępu technicznego oraz umożliwiają sprawną i niezawodną realizację państwowych planów gospodarczych. Dlatego też w ZSRR położono tak wiel-

ki nacisk na rozbudowę sieci szkół zawodowych i kursów dokształcających, na propagandę czytelnictwa, jak również na właściwą organizację wydawnictw technicznych.

Celem osiągnięcia optymalnych wyników, zarówno co do poziomu opracowania treści książki, ilości tytułów, jak również dostosowania akcji wydawniczej do aktualnych potrzeb życia gospodarczego, przyjęto w ZSRR słuszną zasadę, iż pewna określona dziedzina wiedzy, w której mieści się działalność poszczególnych ministerstw gospodarczych i szkół zawodowych winna mieć i ma swój odpowiednik we właściwym przedsiębiorstwie wydawniczym. I tak, np. wydawnictwa, wchodzące w zakres zainteresowań Ministerstwa Budowy Maszyn oraz szkolnictwa zawodowego tego przemysłu, są opracowywane i realizowane przez instytucję wydawniczą pod nazwą: „Maszgiz“; instytucja ta wydaje książki na poziomie ucznia, rzemieślnika, technika i inżyniera oraz takie czasopisma, jak „Więstnik Maszynostrojstwa“, „Stanki i Instrument“, „Awtogonnoje dieło“, „Awtomobilnaja promyszlnost“ itp. Podobnie hutnictwo obsługuje instytucja „Metalurgizdat“, budownictwo — „Stroizdat“, energetykę — „Gosenergoizdat“, kolejnictwo — „Transzeldorizdat“, dziedzinę poczt i telegrafów — „Swiazizdat“, włókiennictwo — „Gizlegpromizdat“, rolnictwo — „Sielchozizdat“, górnictwo — „Ugletechizdat“ itd. itd.

Wymienione instytucje wydawnicze są przedsiębiorstwami państwowymi. Jest ich około 50, a wszystkie one wchodzi w skład t.zw. Zjednoczenia Państwowych Wydawnictw (OGIZ), działającego przy Radzie Ministrów ZSRR.

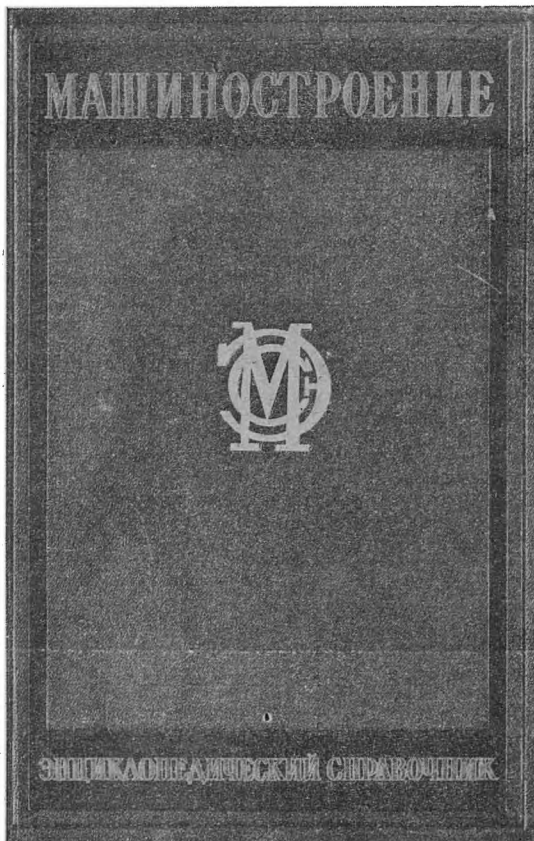
Obok instytucji wydawniczych wchodzących w skład „Ogizu“ rozwija ożywioną działalność wydawniczą szeregu innych instytucji wydawniczych, które spełniają specjalne zadanie, jak np. Instytut Wydawniczy Akademii Nauk ZSRR, publikujący rozprawy naukowe ze wszystkich dziedzin wiedzy, a więc i techniki,

„Goskultproswietizat“; publikujący książki popularyzujące wiedzę techniczną itd.

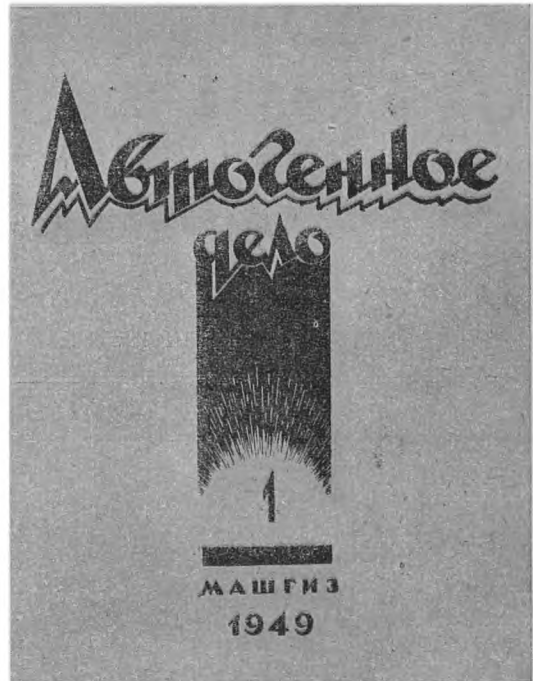
Należy podkreślić, iż obok państwowych przedsiębiorstw wydawniczych, na terenie Związku Radzieckiego prowadzi działalność wydawniczą również szereg społecznych instytucji naukowych, społecznych organizacji oraz związków zawodowych. Np. ta ostatnia instytucja wydawnicza zajmuje się specjalnie przygotowaniem i wydawaniem t.zw. literatury stachanowskiej, której celem jest rozpowszechnianie doświadczeń robotników - stachanowców, racjonalizatorów i przodowników pracy, zatrudnionych w socjalistycznej gospodarce przemysłowej.

Wszystkie instytucje wydawnicze, zarówno państwowe jak i społeczne, podlegają kontroli i opiece „Knižnoj Pałaty“ t.zn. Wszeczwiązkowego Urzędu Wydawniczego, który udziela koncesji przedsiębiorstwom wydawniczym oraz koordynuje i zatwierdza plany wydawnicze poszczególnych instytucji odnośnie tematyki zamierzonych wydawnictw, jak i potrzeb materiałowych dla ich realizacji.

Wymienione instytucje, wydające dzieła techniczne, obsługują wszystkie potrzeby gospodarki ZSRR, a ponieważ każda z tych instytucji obsługuje tylko jedną dziedzinę wiedzy technicznej, wytwórczości czy też usługi i że poza tym, co jest najważniejsze, tkwi mocno i bezpośrednio w życiu państwa, przemysłu i szkolnictwa, więc też osiąga duży stopień specjalizacji, a co za tym idzie wymaga produkcji, podnosi jej jakość i obniża koszty.



Okładka podręcznika encyklopedycznego „Maszynostrojenie“ wydanego przez „Maszgiz“.



Okładka czasopisma „Awtogennoje dieło“ wydanego przez „Maszgiz“.

Efekty pracy radzieckich przedsiębiorstw wydawnictw technicznych są wspaniałe. Przesłanki bowiem, na jakich opierają swą działalność te instytucje są następujące:

1) W Związku Radzieckim nie ma ważniejszej dziedziny życia, nie ma poważniejszej dziedziny nauki, któraby nie była obsługiwana przez odpowiednie wydawnictwa książkowe lub czasopisma. Z tego powodu każdy przejaw życia technicznego znajduje należyta podbudowę w odpowiedniej książce lub artykule zamieszczonym w fachowym czasopiśmie. Dlatego właśnie widzimy tak wielką ilość (około 6000) wydanych w ciągu jednego roku tytułów w technicznej literaturze sowieckiej. Jest to ilość przewyższająca bez wątpienia liczbę tytułów książek, wydawanych w tak uprzemysłowionych krajach jak Ameryka (ok. 2.500), czy Anglia (2.000).

2) Postanowienie CK WKP(b), które głosi, że „działalność wydawnicza winna podnosić teorię na wyższy poziom i łączyć ją z praktyką“ powoduje, że książka lub czasopismo musi być najwyższej jakości, t.zn. musi być możliwie bezbłędnie opracowane, omawiać wszechstronnie i wyczerpująco zagadnienie oraz podawać najnowsze zdobycze wiedzy. Te zamierzenia osiąga ZSRR w następujący sposób: książkę traktuje się jako owoc łącznej, harmonijnej pracy autora, redakcji i wydawcy. Złożony przez autora rękopis poddaje się w redakcji wnikliwej analizie, wnosi się poprawki i uzupełnienia do tekstu, a wydział techniczny czuwa nad bezbłędnym wykonaniem graficznym dzieła. Umieszczone na każdej książce wydawanej w Związku Radzieckim obok nazwiska autora, nazwiska redaktora, koreferenta, redaktora technicznego i korektora, wskazują na znaczny wkład myśli i pracy tych współtwórców dzieła.

Zasada pracy kolektywnej — zespołowej. autora z redakcją święci w ZSRR wielkie triumfy. Ona umo-



Okładka czasopisma „Wiestnik maszynostrojenia“ wydawanego przez „Maszgiz“

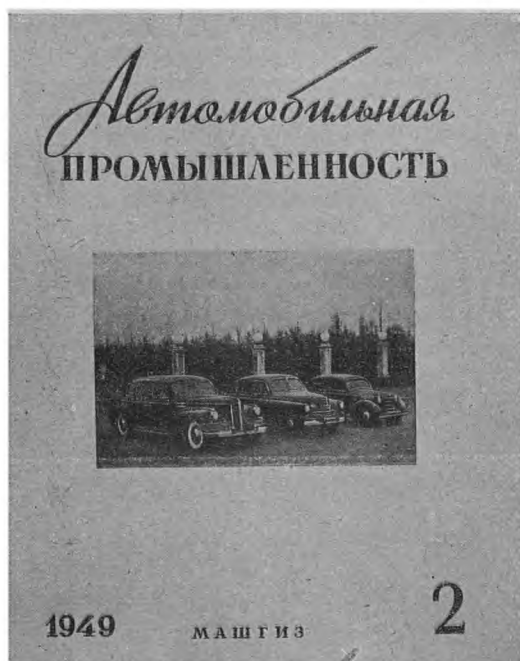


Okładka czasopisma „Stanki i Instrument“ wydawanego przez „Maszgiz“.

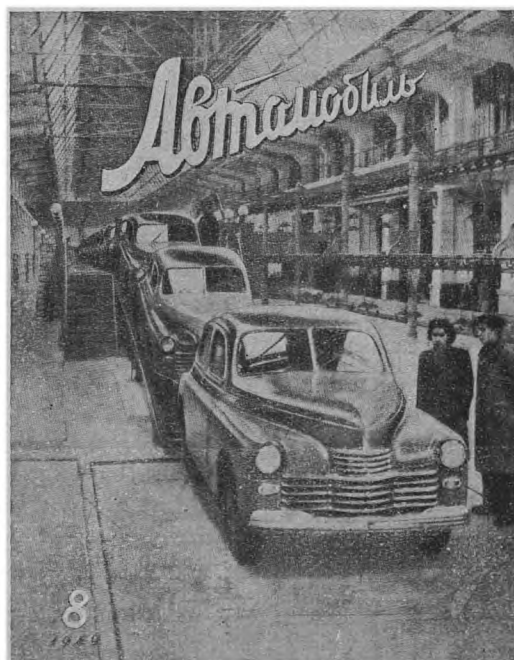
zławiła powstanie takich dzieł jak 66 tomowa Wielka Encyklopedia Radziecka, która ukazała się w druku w nakładzie 45.000 egzemplarzy, jak Mała Encyklopedia Radziecka, jak 18 tomowa encyklopedia techniczna z roku 1929, jak najnowszy wspinały 14 tomowy poradnik „Maszynostrojenie“, jak encyklopedie medyczne, rolnicze, literackie, jak szereg obszernych słowników obcojęzycznych, jak wiele dzieł podstawowych ze wszystkich dziedzin wiedzy, które budzą niekłamany podziw wśród techników całego świata.

Przy sposobności należy wspomnieć, iż tą wypróbowaną i dającą wspaniałe wyniki metodę zespołowej współpracy autora z redakcją pierwszy wprowadził oraz stosuje w Polsce Instytut Wydawniczy SIMP z wielkim sukcesem i chwałą dla naszej literatury technicznej z zakresu mechaniki.

3) Na wszystkich etapach rozwoju państwa radzieckiego książki i czasopisma odegrały zasadniczą i niezmiernie ważną rolę w dziele popularyzacji i realizacji gigantycznych planów gospodarczych t.zw. „pięciola-



Okładka czasopisma „Awtomobilnaja promyszlennośt“.



Okładka czasopisma „Awtomobil“.

tek". To zadanie stawiane książce i czasopismu jest stale aktualne, toteż książka oraz czasopismo musi docierać wszędzie. Osiąga się to przede wszystkim przez szerzenie oświaty, przez mądrą propagandę czytelnictwa, przez rozwój wielkiej sieci bibliotek i świetlic zakładowych, oraz przez stosowanie właściwej polityki cen. W efekcie nakłady książek rosyjskich osiągały wielkie liczby. Np. w 1946 r. wydano ok. 6000 tytułów książek z dziedziny techniki, co stanowi ok. 28% całej produkcji książkowej, o łącznym nakładzie 27 milionów egzemplarzy, zawierających 184 miliony arkuszy! Dla przykładu podamy, że Mała Encyklopedia Radziecka rozeszła się w ilości 200.000 egzemplarzy, podręcznik „Maszynostrojenie“ w ilości 50.000 egzemplarzy, inne dzieła w podobnie wysokim nakładzie, a mimo to już po roku lub dwu książka znika z rynku, gdyż rozprzedany zostaje cały jej nakład.

Przy okazji należy zwrócić uwagę, że taniość książek radzieckich wynika z właściwej polityki rządowej, która wyznacza niskie ceny nie jako wynik kalkulacji handlowej, lecz jako efekt tego samego przejawu działalności socjalistycznej, która daje masom pracowniczym bezpłatne szkolnictwo, bezpłatne lecznictwo, wczasy itp.

4) Zgodnie z uchwałą CK WKP(b) „książka i czasopismo winny być poważnym środkiem wychowania, organizowania i mobilizowania mas wokół zadań ekonomicznych i kulturalnych“. Książka winna uczyć, spełniając swe posłannictwo wytyczone jej przez Państwo, a więc służyć musi zarówno uczniowi w szkole przy nauce przedmiotów zawodowych, jak i rzemieślnikowi czy też technikowi w jego pracy w fabryce.

Niema bowiem nauki dla nauki, a praktyki dla praktyki — jest tylko nauka poparta praktyką i odwrotnie: praktyka poparta nauką. Dlatego też książki radzieckie na ogół wszystkie noszą znamię — dla nauki i praktyki.

W wyniku pracy opartej na powyższych przesłan-

Maszyny hutnicze i górnicze w ZSRR

Gospodarka ZSRR odziedziczyła po caracie słaby przemysł metalurgiczny o wydajności rocznej zaledwie ok. 4 mil. t surówki wielkopiecowej i tyleż stali. Poziom techniczny zakładów był na ogół niski, a ich wyposażenie — zagraniczne.

Konieczność stworzenia bazy surowcowej dla potężnego przemysłu metalowego powołała do życia zakłady metalurgiczne na obszarach Uralu i Ukrainy, jak np. Kuźniecki, Zaporozstał i inne. Ogromne rozmiary tych zakładów i ich pełna mechanizacja pozwoliły na uzyskanie olbrzymiej wydajności. Co do rozmiarów wielkich pieców ZSRR przoduje dziś światu. W roku 1929 zbudowano całkowicie zmechanizowany piec o pojemności 842 m³, a już w roku 1935 uruchomiono piec o pojemności 1.300 m³ i wydajności dobowej 1.500 — 1.700 t surówki. Dobre wyposażenie kontrolno — pomiarowe i mechanizacja obsługi usunęły ciężką pracę fizyczną obsługi i podniosły higienę i bezpieczeństwo pracy, a także zmniejszyły ilość robotników zatrudnionych przy wielkich piecach. O ile w r. 1913 na 58 wielkich pieców Rosji południowej o łącznej produkcji rocznie 3,1 miliona ton surówki przypadało 10.600 robotników (średnio 183 na 1 piec

zach Związek Radziecki jest krajem przodującym w dziedzinie wydawniczej, bijąc pod względem zarówno ilości tytułów, wysokości nakładów, poziomu opracowań i cen inne kraje i w ten sposób jest państwem, które poprzez własne wydawnictwa techniczne wnosi bezinteresownie do skarbnicy kultury ogólnoludzkiej ogromny wkład, będący dźwignią postępu i orędownikiem pokoju.

A u nas, gdy po wieloletniej okupacji hitlerowskiej zdeorganizowany został całkowicie, mówiąc nawiasem — nigdy nieuporządkowany rynek wydawniczy, gdy do tej pory odczuwamy ogromny głód książki technicznej, zarówno odnośnie różnorodności tematów, jak i poziomu opracowania, książka radziecka, która dociera do nas, jest wysoko ceniona. Znajduje się prawie w każdej bibliotece fabrycznej, u każdego niemal technika czy inżyniera. Łagodzi ona do pewnego stopnia panujący u nas głód książki, jest dziełem, które się szanuje, czyta, dyskutuje i przekłada.

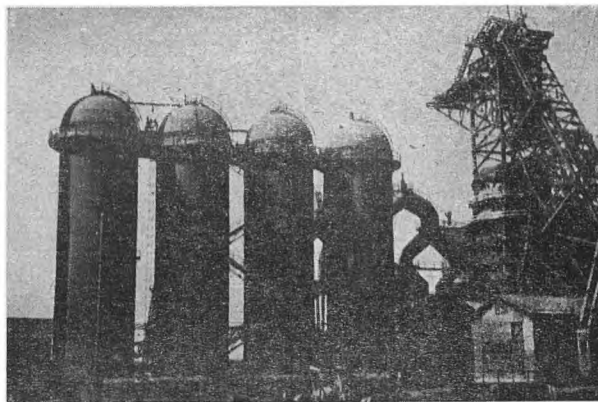
Podobnie dzieje się z czasopismami technicznymi — są one chętnie czytane przez polskich techników, a szereg artykułów tłumaczy się i zamieszcza w naszych czasopismach.

W tym stanie rzeczy jest wielce pożądane, aby poważne dzieła techniczne radzieckie zostały jak najśpieszniej i jaknajstaranniej przetłumaczone na język polski. Wypełnią one lukę w naszym piśmiennictwie technicznym, oraz staną się bodźcem i materiałem dla naszych oryginalnych opracowań.

Wykuwając nowe formy ustrojowe naszej państwowości i organizując odpowiednie dla tych form instytucje i urzędy, powinniśmy porządkując ważną dziedzinę spraw wydawniczych czerpać stale z przebogatychoś doświadczeń Związku Radzieckiego.

Dane o strukturze organizacyjnej wydawnictw w ZSRR oraz dane liczbowe zaczerpnięte zostały z broszury „Prasa i książka w Związku Radzieckim“, Spółdzielnia Wydawnicza „Współpraca“, Warszawa 1949.

i 3,4 na 1000 t surówki), to w 1945 r. dwa nowe kombinaty: Magnitogorski i Kuźniecki, mające 10 zmechanizowanych wielkich pieców wytopiły 4 miliony ton surówki, zatrudniając 1.300 robotników, tzn. 130 na jeden piec i 0,3 na 1.000 t surówki.



Odbudowany piec hutniczy Makiejewskich Zakładów Metalurgicznych.



Transport płynnej stali w Nowo-Tagielskich Zakładach Metalurgicznych.

Jeśli uwzględnić skrócenie dnia roboczego w stosunku do r. 1913, to okaże się, że wydajność wzrosła co najmniej 10 krotnie, z czego 6—7 krotnie dzięki mechanizacji.

W budowie maszyn dla przemysłu hutniczego ZSRR szybko uwalnił się od importu. Budowa dwu wieżi: zakładów budowy maszyn ciężkich: Uralskiego i Nowo-Kramatorskiego utorowały na tym polu drogę ZSRR do samodzielności. Zakłady te nie mają sobie równych w Europie, tak co do możliwości wytwórczych, jak i co do kwalifikacji kadry, zdolnej projektować i budować najbardziej złożone urządzenia. Wystarczy nadmienić, że w roku 1946 Zakłady Nowo-

Kramatorskie, ledwo dźwignięte ze zniszczeń wojennych, odlały łożo walcarki o ciężarze 80 t, odkuły stojan prądnicy do turbiny wodnej „Francisa“ z odlewem o ciężarze 230 t, oraz odlały wirnik o średnicy 6300 mm, wysokości 3.000 mm i ciężarze 110 t.

Wzrosła również pojemność i wydajność pieców martenowskich (typy o pojemności 75, 125, 183 i 360 ton). Wydajność roczna nowych pieców doszła do 150 tys. t, a szybkość wytopu do 20 t/godz. Wydajność walcarek przekroczyła o 40—50% wskaźniki USA.

★

W dziedzinie wyposażenia kopalń ZSRR też nie wiele zawdzięcza rządowi carskiemu. W r. 1921/22 w Donbasie wentylację posiadało tylko 150 szybów, z czego 27% o napędzie parowym, zaś z 1149 małych wydajnych pomp odwadniających napęd elektryczny miało tylko 30%. Całość wyposażenia pochodziła z importu. Na 242 urządzenia wyciągowe o łącznej mocy 32.650 KM (tj. średnio po 135 KM) tylko 15% miało napęd elektryczny, reszta zaś parowy. Szyby dostarczały po ok. 80—160 tys. t węgla rocznie, głębokość nie przekraczała 250 — 300 m, a nośność wind — 1,5 — 2 t. Środkami transportowymi były wózki o małej pojemności. Praca w kopalni łącznie z transportem była poza wierceniem otworów — ręczna.

Obecnie praca w górnictwie ZSRR została w 95% zmechanizowana, a całość gospodarki górniczej — zelektryfikowana.

Szeroko stosowane dotychczas i stanowiące ogromny postęp wrębówki, stopniowo ustępują miejsca radzieckiemu wynalazkowi — górniczemu kombajnowi, który podcina pokład, wyłamuje zeń węgiel i ładuje go na przenośnik, który z kolei przetrzuca węgiel do wagoników, ciągniętych przez wózki akumulatorowe. Nowe potężne urządzenia wyciągowe usprawniły transport węgla czy rudy na powierzchnię.

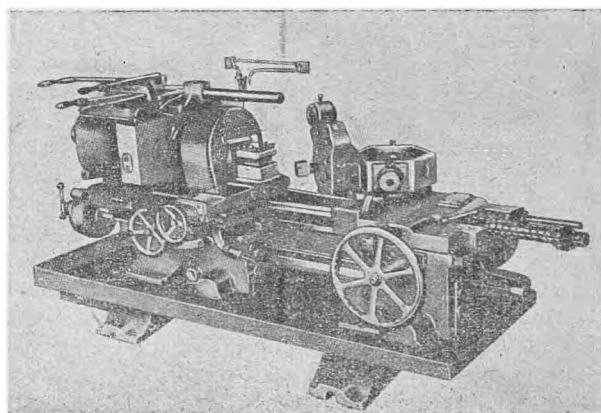
Radzieckie dążenie do zmechanizowania ciężkich i żmudnych prac, zmierzające do oszczędzenia sił ludzkich i podniesienia wydajności pracy, a więc i stopy życiowej, święci tu pełne sukcesy.

Przemysł obrabiarkowy w ZSRR

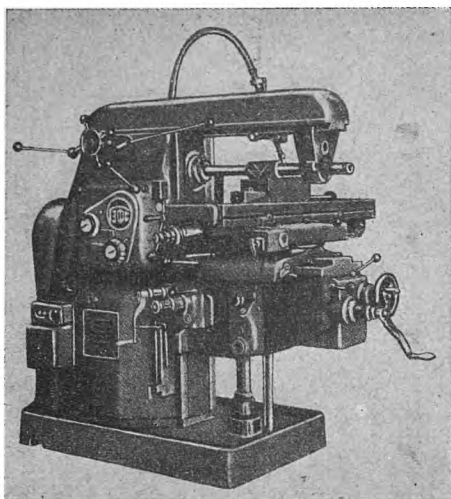
Spośród tych gałęzi przemysłu, które odegrały decydującą rolę w powstaniu i rozwoju nowoczesnej gospodarki ZSRR, jedną z najważniejszych była wytwórczość obrabiarek. Bez obrabiarek bowiem, „maszyn, które wytwarzają maszyny“, nie do pomyslenia byłby plan uprzemysłowienia Związku Radzieckiego. Już wytyczne pierwszego planu pięcioletniego ZSRR mówiły, że rozwój i sukcesy całego przemysłu budowy maszyn zależą od stworzenia produkcji obrabiarek w odpowiedniej ilości. Takie postawienie tego zagadnienia spowodowało, że jednym z najbardziej imponujących rozwijających się przemysłów Związku Radzieckiego był właśnie przemysł obrabiarkowy.

Przemysł obrabiarkowy w Rosji carskiej prawie nie istniał. Zakłady takie, jak „Bracia Bromley“ w Moskwie, „Felzer“ w Rydze, „Feniks“ w Petersburgu itd. produkowały wprawdzie obrabiarki, lecz nastawione były na produkcję różnych wytworów. Cała ta produkcja pokrywała tylko 15% zapotrzebowania krajowego. Bezpośrednio po Rewolucji, stan przemysłu obrabiarkowego przedstawiał się jeszcze gorzej; część

fabryk znalazła się poza granicami ZSRR, a inne, ewakuowane w czasie wojny, nie podjęły normalnej produkcji.



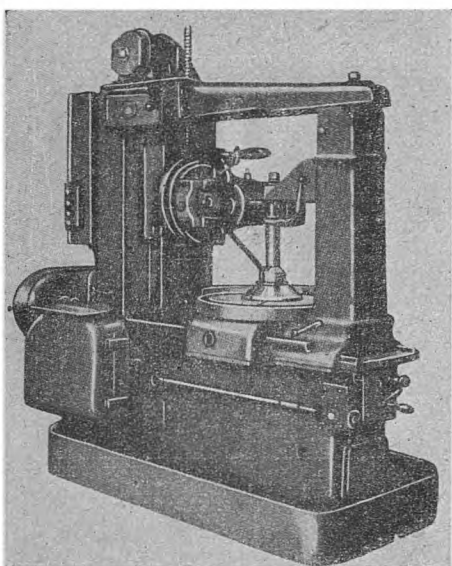
Tokarka rewolwerowa typ 1M36 produkcji radzieckiej (wnios kłów 210 mm, moc 7,8 kW, ciężar 7200 kG).



Frezarka uniwersalna typ 6820 produkcji radzieckiej (wymiary stołu 1350 × 300 mm, moc 5,8 kW, ciężar 3.400 kG).

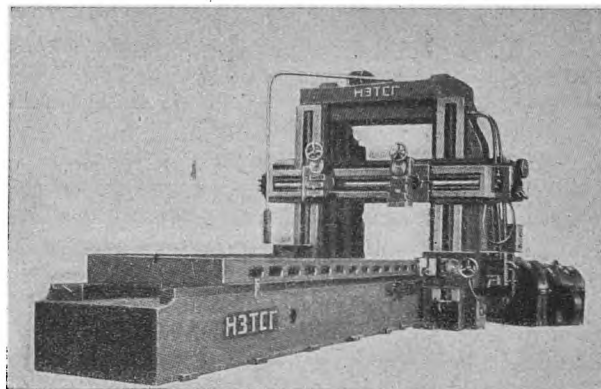
Już na początku pierwszego planu 5-cioletniego produkcja obrabiarek przewyższyła wprawdzie poziom przedwojenny, ale była jeszcze zupełnie niewystarczająca, tak co do ilości, jak i co do różnorodności typów. Po zakończeniu tego okresu sytuacja zmieniła się w sposób zasadniczy: produkcja obrabiarek wzrosła prawie dziesięciokrotnie i wzrasta dalej w okresach dalszych planów, a wytwarzane w Związku Radzieckim obrabiarki należą dziś do najnowocześniejszych w świecie.

Podczas gdy do niedawna obrabiarki specjalne i zespołowe (agregatowe) były używane na ogół tylko w takich przemysłach, jak samochodowy, lotniczy itp., to w latach ostatnich w ZSRR zastosowano je w szerokim zakresie również i w innych przemysłach, nie wyłączając zakładów budowy maszyn rolniczych, górniczych, parowozów itp.



Frezarka do kół zębatych typ 532 produkcji radzieckiej (najw. moduł 8 mm, moc 3,5 kW, ciężar 2500 kG).

Większość produkowanych obecnie w ZSRR obrabiarek specjalnych to automaty i półautomaty, gdzie po ustawieniu maszyny przez ustawiacza do obowiązków obsługującego należy jedynie zakładanie i zdejmowanie obrabianych części; reszta czynności wykonywana jest automatycznie. Tak więc np. dla zakładów wytwarzających wagony kolejowe i parowozy zbudowano specjalne obrabiarki zespołowe dla wiercenia części sprzęgów. Każda z tych maszyn zastępuje 10—12 obrabiarek uniwersalnych. Do obróbki wałów korbowych silników samochodowych zbudowano frezarkę czterowrzecionową, obrabiającą odrazu 12 płaszczyzn, o wydajności 6 krotnie większej od stosowanych przed tym frezarek jednowrzecionowych. Frezarka skonstruowana specjalnie do obróbki ślimaków globoidalnych mechanizmu kierowniczego samochodu wykonuje ślimak w ciągu 1 minuty. Przykładów tego rodzaju możnaby przytoczyć bardzo wiele. Wysokowydajne maszyny specjalne obejmują szeroki wachlarz zastosowań od obróbki rolek do łożysk tocznych



Strugarka podłużna typ 724 produkcji radzieckiej (wymiary stołu 1300 × 4000 mm, moc 80 kW, ciężar 28000 kG).

aż do osi wagonowych i parowozowych, czy ram parowozów.

Dla zmniejszenia pracy konstruktorskiej i przyspieszenia, oraz potaniaenia produkcji, stosuje się szeroko zasadę budowania obrabiarek specjalnych ze standaryzowanych elementów (obrabiaarki zespołowe), jak głowice, sanie, mechanizmy napędów i posuwów, ustawianych w różnych układach i położeniach itd. Obrabiarki te są z reguły wielonarzędziowe, tj. pracują szeregiem noży, wiertel czy frezów, obrabiając jednocześnie kilka powierzchni.

Miarą wydajności obrabiarek zespołowych budowanych w ZSRR może być następujący przykład: 150 zespołowych (agregatowych) obrabiarek, wykonanych w pewnym okresie przez jedną z fabryk zastąpiło 1348 obrabiarek uniwersalnych.

Jednym z największych osiągnięć techniki radzieckiej w dziedzinie obrabiarek są automatyczne linie obrabiarkowe. Jest to zespół obrabiarek specjalnych, budowanych z reguły jako zespołowe (agregatowe) ustawionych wzdłuż samoczynnego specjalnego przenośnika. Zadanie obsługi sprowadza się do zakładania przedmiotu obrabianego na początku linii i zdejmowania gotowego na końcu. Od obrabiarki do obrabiarki posuwa się on automatycznie. Przedmiot usta-

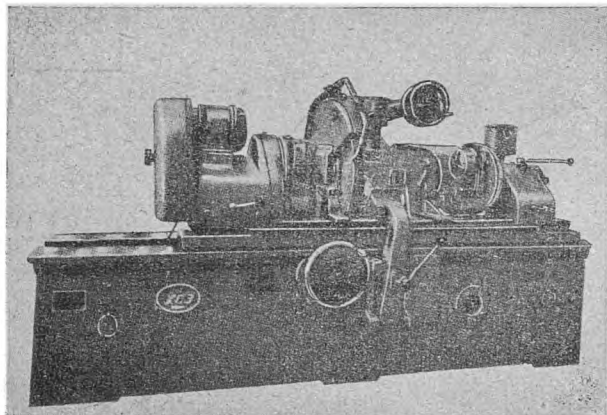
wiany jest we właściwym położeniu i zamocowywany automatycznie. Samoczynnie uruchamiane są i zatrzymywane obrabiarki linii. Urządzenia sterujące takiej linii obejmują kilometry przewodów elektrycznych, dziesiątki wyłączników, szereg skomplikowanych urządzeń hydraulicznych i wiele innych złożonych elementów. W razie jakiegokolwiek uszkodzenia linia zostaje automatycznie zatrzymana, a urządzenia sygnalizacyjne wskazują obsługującemu miejsce i rodzaj uszkodzenia.

Jako przykład można przytoczyć, że jedna z takich linii, wykonanych przez radziecki przemysł obrabiarkowy, składająca się z 16 obrabiarek zespołowych, posiada 224 wrzecion, wyposażonych 504 narzędziami. Obrabia ona bardzo skomplikowane części samochodowe, posiadające min. 91 otworów, które muszą być przy przejściu części przez linię, wywiercone, pogłębione i nagwintowane. Linia wypuszcza jedną część co 2 minuty.

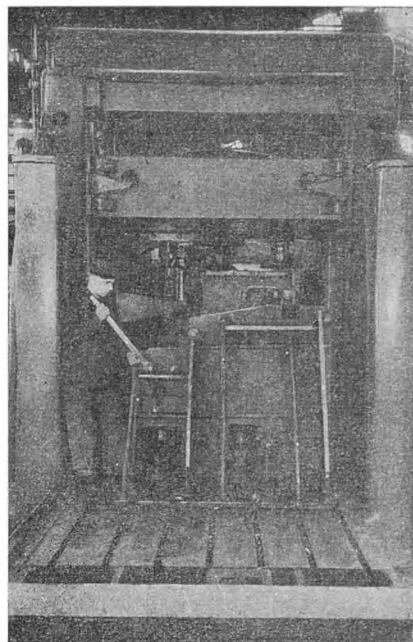
Oprócz opisanych uprzednio specjalnych obrabiarek, przeznaczonych do produkcji masowej i wielkoseryjnej, Związek Radziecki z powodzeniem rozwiązuje również zadanie wytwarzania obrabiarek bardziej uniwersalnych, które są łatwe do ustawienia, lecz jednocześnie wykazują wysoką wydajność i są w znacznym stopniu zautomatyzowane.

Przykładem takich obrabiarek może być np. sześciowrzecionowy bezkrzywkowy automat tokarski typ 1266 o sterowaniu elektrohydraulicznym, odznaczający się niezwykle krótkim czasem potrzebnym na ustawienie (rzędu 3—5 minut). Tak krótki czas ustawiania oraz brak krzywek pozwala na stosowanie tego automatu również przy produkcji seryjnej. Szlifierka do wałków typ 316E, o automatycznym cyklu pracy i inne podobne maszyny, pozwalają na coraz dalej idące wprowadzenie do produkcji seryjnej metod stosowanych dotąd tylko w produkcji masowej, co powoduje znaczne usprawnienie i potaniecie procesów produkcyjnych.

Szereg ostatnio zbudowanych w Związku Radzieckim typów obrabiarek, odznacza się zastosowaniem najnowocześniejszych urządzeń i elementów, jak: sterowanie elektronowo-jonowe, pozwalające przy użyciu układów lamp elektronowych uzyskiwać bezstopniową regulację obrotów i posuwów, zunifikowane, standar-



Szlifierka do wałków korbowych typ 3420 produkcji radzieckiej (wznios kłów 215 mm, moc 7 kW, ciężar 4200 kg).



Frezarka specjalna do jednoczesnego wykonywania siedmiu operacji skonstruowana przez Zakłady Kołomińskie.

towe napędy i urządzenia sterujące hydrauliczne, urządzenia do kopiowania hydraulicznego, pozwalające na wykonywanie przedmiotów dowolnego kształtu za pomocą frezowania i toczenia, nie tylko przy użyciu wzorników, ale i z przedmiotu wzorcowego lub modelu drewnianego czy gipsowego itp.

Powszechnie stosowana i daleko posunięta normalizacja i unifikacja części i zespołów obrabiarek pozwala konstruktorom radzieckim na znaczne zmniejszenie czasu potrzebnego na opracowywanie różnych maszyn specjalnych, przy jednoczesnym ułatwieniu i uproszczeniu ich wykonywania.

Przemysł obrabiarkowy w Związku Radzieckim nie tylko dostarcza wysokowydajnych obrabiarek innym gałęziom przemysłu, ale i sam jest jednym z pionierów nowych metod pracy.

Z fabryk obrabiarkowych ZSRR wyszli tacy robotnicy — racjonalizatorzy jak tokarze: *Bortkiewicz, Markow, Ugolnikow, Bykow*, frezery: *Gierasimowicz, Makiejew* i inni. Inicjując nowy ruch obróbki szybkościowej, dochodząc w wyniku długich i żmudnych prób i wielu doświadczeń nad najlepszym kształtem ostrzy do zdumiewającej szybkości skrawania (600—700 m/min przy obróbce stali), racjonalizatorzy ci wcielili w życie słowa *Stalina*: „Nowe drogi nauki i techniki, wytyczane bywają niekiedy nie przez znanych uczonych, a przez nieznaną ogółowi prostych ludzi, nowatorów...”

Wyniki pracy tych nowatorów zrewolucjonizowały teorię skrawania. Za ich przykładem poszli inni. Tak na przykład w fabryce „Krasny Proletaryj” w ciągu kilku miesięcy od wprowadzenia przez nowatorów nowych metod skrawania wydajność pracy całego warsztatu wzrosła o około 50%.

Szybkościowe metody obróbki są tylko jednym z fragmentów postępu techniki w ZSRR. Obok sze-

roko prowadzonych doświadczeń nad takimi metodami jak np. obróbka elektroiskrowa, mogąca zmienić zupełnie nasze dzisiejsze poglądy na obróbkę, stosowane są na wielką skalę takie procesy technologiczne,

jak nacinanie gwintów nożami wirującymi, co specjalnie przy gwintach trapezowych pozwala na skrócenie czasu obróbki około 5-krotnie w stosunku do frezowania, frezowanie przy ujemnych kątach natarcia itd.

Technika obróbki cieplnej w ZSRR

Obróbka cieplna, mająca na celu zmianę własności stopów metalowych, znajduje swe oparcie teoretyczne w nauce zwanej metaloznawstwem. Rozwój techniki obróbki cieplnej i postawienie jej na należytych poziomach stały się możliwe dzięki postępowi metaloznawstwa.

Wkład uczonych i badaczy rosyjskich w tej dziedzinie jest bardzo znaczny. Już w 1831 roku inż. P. Anosow pierwszy zastosował do badań metaloznawczych mikroskop, ten nieodzowny dziś element wyposażenia laboratoriów metaloznawczych. Wyprzedził on o przeszło lat 30 znanego uczonego angielskiego Sorbi, który dopiero w 1863 roku rozpoczął mikroskopowe badania stali.

Inny metalurg rosyjski D. Czernow, słusznie zwany ojcem metaloznawstwa, odkrył istnienie t.zw. punktów przełomowych w stali, tworząc tym samym podstawy teoretyczne obróbki cieplnej. W 20 lat później uczonego francuski Osmond rozpoczął badania laboratoryjne punktów przełomowych, opierając się na pracach Czernowa.

Współpracownik Czernowa Rzeszotarski, Polak z pochodzenia, zakłada w 1893 roku pierwsze w Rosji laboratorium metaloznawcze, wydaje w trzy lata później podręcznik metalografii.

Tak więc, pomimo zacofania wszelkiej myśli twórczej, panującego w Rosji za czasów carskich, uczeni rosyjscy mogli poszczycić się wielkimi sukcesami. Lecz dopiero od czasów Wielkiej Rewolucji Październikowej nauka radziecka poczyni szybko kroczyc naprzód. Bajkow, Kurnakow, Boczar, Steinberg, a z młodszych Minkiewicz, Pawidzew i wielu innych stawiają w krótkim czasie wiedzę metaloznawczą w Związku Radzieckim na wysokim poziomie.

Wyzwolenie sił twórczych narodu przez Rewolucję, jasne i zdecydowane dążenie rządu Radzieckiego do szybkiego uprzemysłowienia kraju, który rozumiejąc i doceniając znaczenie nauki nie szczędzi środków na badania naukowe i stwarza odpowiednie warunki pracy dla uczonych, jak również ogromna dynamika narodów ZSRR — to główne przyczyny niespotykanego dotąd w historii tempa rozwoju wiedzy technicznej, a wraz z nią również i metaloznawstwa.

Plan, który wytknęli sobie metaloznawcy radzieccy opiera się na następujących wytycznych:

Szerokie zastosowanie zdobyczy metaloznawstwa w przemyśle przez ścisłą współpracę naukowców z praktykami.

Zwiększenie produkcji, obniżenie kosztów wytwarzania oraz stałe polepszanie jakości wyrobów przez usprawnienie i przyspieszenie procesów technologicznych.

Polepszenie warunków pracy robotników drogą daleko posuniętej mechanizacji procesów wytwórczych, umożliwiającej zmniejszenie wysiłku fizycznego i zwiększenie bezpieczeństwa pracy.

*

Omówienie wszystkich osiągnięć metaloznawstwa w Związku Radzieckim wykracza poza ramy artykułu, ograniczymy się więc do wymienienia najdonioślejszych prac z dziedziny obróbki cieplnej.

a) Przyspieszone azotowanie

Azotowanie stali polega na nasyceniu powierzchni przedmiotów stalowych azotem, w celu otrzymania bardzo twardej i nieścieralnej warstwy powierzchniowej, nie wymagającej hartowania. Azotowanie stosuje się do utwardzania tulei cylindrowych silników samochodowych i lotniczych, wałów korbowych, zaworów, kół zębatych itd. Proces ten odbywa się normalnie w specjalnych piecach w temperaturze ok. 500° w atmosferze amoniaku, który rozkładając się wydzielą azot. Czas trwania procesu wynosi zazwyczaj 50 — 100 godzin, co jest jego główną wadą.

Uczeni radzieccy zastosowali ogrzewanie początkowe do 500° w ciągu 10 — 12 godzin z następnym podniesieniem temperatury do 600° i obniżeniem przy końcu do 500°. Ten sposób ogrzewania pozwolił na zmniejszenie czasu azotowania o 50% przy tej samej grubości i jakości warstwy (Kontorowicz, 1935).

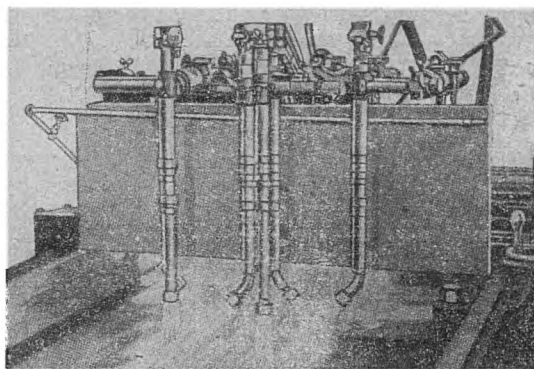
Inna metoda przyspieszonego azotowania (Czerniak, 1937) polega na wyzyskaniu katalitycznego działania niektórych metali.

Umieszczenie w komorze pieca wiórków miedzi, glinu lub stali naazotowanej wraz z przedmiotami podlegającymi azotowaniu przyspiesza przebieg procesu.

b) Azotowanie przeciwkorozyjne

Uczeni radzieccy opracowali ciekawą odmianę azotowania, t.zw. azotowanie przeciwkorozyjne. Chroni ono powierzchnię stali przed rdzewieniem.

Proces może przebiegać w szerokim zakresie temperatur od 500° do 850° i może być stosowany zarówno do stali niskowęglowych i żeliwa bez hartowania, jak i do stali wysokowęglowych i stopowych w połączeniu z hartowaniem. Czas trwania procesu: od 10 minut do 3 godzin, w zależności od temperatury i rodzaju stali; grubość warstwy — średnio 0,02 ÷ 0,04 mm.

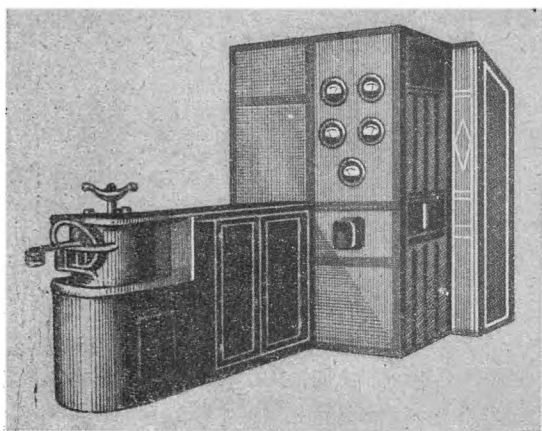


Płomieniowe hartowanie przewodnic tokarek. (Związek Radziecki).

c) Nawęglanie w gazach

Nawęglanie w gazach polega na nasyceniu węglem powierzchni przedmiotów stalowych w celu otrzymania warstwy, która po następnym hartowaniu staje się twarda i odporna na ścieranie, gdy rdzeń przedmiotu pozostaje nadal miękki i ciągliwy. Proces przebiega w temperaturze ok. 900° w atmosferze gazu zawierającego węgiel. Nawęglanie w gazach zastępuje bardziej kłopotliwe, dłuższe i droższe nawęglanie w proszkach.

Uczeni radzieccy *Assonow* i *Minkiewicz* wprowadzili szereg udoskonaleń do tego procesu, który obecnie w fabrykach Związku Radzieckiego prawie zupełnie wyparł starą metodę nawęglania w proszkach. Dotyczy to zwłaszcza fabryk samochodów, ciągników i innych wyrobów masowych. Oszczędność na czasie wynosi około 35%, a koszt procesu obniża się o ok. 50%.



Urządzenie do hartowania indukcyjnego z generatorem lampowym typu Ł60. (Związek Radziecki).

d) Cjanowanie gazowe

Wynalezienie metody umożliwiającej otrzymanie warstwy utwardzonej, łączącej zalety warstwy azotanowej z zaletami warstwy nawęglonej, oddawna było przedmiotem zainteresowań uczonych.

Uczeni radzieccy *W. Berchini* i *Łakitin* już w roku 1937 czynili próby azotowania w gazie, zawierającym czynnik nawęglający. W wyniku dalszych prac, prowadzonych przez profesorów *Minkiewicza*, *Iljińskiego* i innych — proces ten, nazwany *cjanowaniem gazowym*, został całkowicie opanowany i wprowadzony do przemysłu.

W zależności od temperatury procesu cjanowanie gazowe stosuje się do narzędzi ze stali szybko tnącej w celu polepszenia ich własności (cjanowanie w niskich temperaturach ok. 500° nie wymagające hartowania), lub do utwardzania wałków, kół zębatach, tulei itd (cjanowanie w wysokich temperaturach ok. 850° w połączeniu z hartowaniem). W tym ostatnim przypadku temperatury cjanowania i hartowania są niższe, niż przy nawęglaniu, toteż i odkształcenia są znacznie mniejsze. Czas cjanowania gazowego jest na ogół nieco krótszy od czasu nawęglania gazowego i wynosi zwykle 3÷5 godzin w zależności od żądanej grubości warstwy.

e) Nawęglanie elektrolityczne

Jedną z najnowszych zdobyczy techniki radzieckiej

jest *elektrolityczne nawęglanie stali*. Do stopionej kąpieli złożonej z węglanu baru i chlorku baru zanurza się stalowe przedmioty jako katodę; za anodę może służyć tygiel. Przy przepuszczaniu prądu elektrycznego o gęstości 20 — 40 A/dm² następuje bardzo energiczne nasycenie węglem powierzchni przedmiotów. Proces przebiega w temperaturze 800 — 950° .

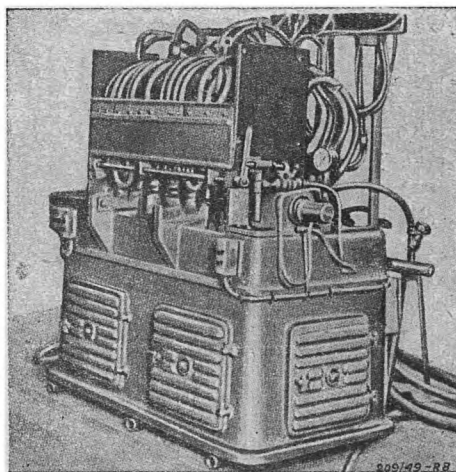
Tego rodzaju nawęglanie daje warstwę o własnościach podobnych do nawęglonej w gazie lub proszku; główną zaletą nawęglania elektrolitycznego jest nadzwyczajna szybkość: w ciągu 10 minut otrzymuje się taką samą warstwę jak po 4 godzinnym nawęglaniu w proszku.

Proces ten powinien w przyszłości znaleźć szerokie rozpowszechnienie.

f) Hartowanie i wyżarzanie izotermiczne

Hartowanie i wyżarzanie izotermiczne opiera się na teorii przemian przechłodzonego austenitu. Jeszcze w 1885 roku *Czernow* stwierdził, że stal daje się zahartować nie tylko w zimnej wodzie lub oleju, lecz i w oleju ogrzanim do 200° . Odkrycie to podówczas nie uzyskało właściwej oceny, dopiero znacznie później prace *Beina* i *Davenporta* potwierdziły słuszność spostrzeżenia. Uczeni radzieccy na czele ze *Steinbergiem* znacznie rozszerzyli i pogłębili osiągnięcia na tym polu.

Hartowanie izotermiczne polega na szybkim chłodzeniu stali, ogrzanej do właściwej temperatury hartowania, do pewnej temperatury pośredniej (najczęściej 200 — 250°) w kąpieli ze stopionej soli lub metalu, utrzymanie w tej temperaturze przez czas dostateczny dla dokonania się przemiany przechłodzonego austenitu na ten lub inny składnik twardy, z następnym chłodzeniem na powietrzu. W ten sposób otrzymuje się utwardzenie stali z pominięciem przemiany martenzytycznej, która wywołuje duże naprężenia i pociąga za sobą niebezpieczeństwo pęknięć i odkształceń. Metoda ta umożliwia hartowanie przedmiotów cienkościennych o najbardziej złożonych kształtach i wykonanych z bardzo kruchej stali, jak np. pierścienie do łożysk tocznych, narzędzia tnące itd., bez obawy o pęknięcia i skrzywienia.



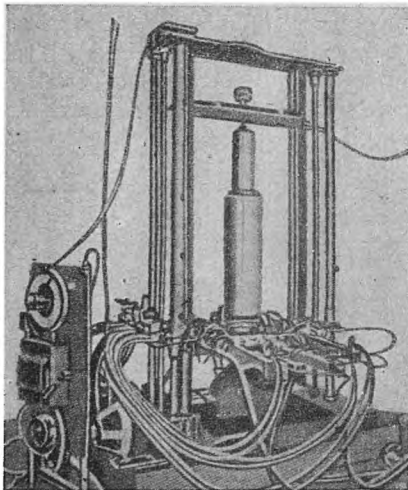
Maszyna do hartowania wałków korbowych konstrukcji prof. *Wologdina* i in. (ZSRR).

Wyżarzanie izotermiczne przebiega w podobny sposób z tą różnicą, że temperatura pośrednia jest wyższa. Wyżarzanie izotermiczne stosuje się do stali stopowych, wymagających długiego czasu wyżarzania i ma na celu skrócenie (nawet trzykrotne w stosunku do zwykłego wyżarzania) czasu trwania tego procesu.

Opracowanie metody wyżarzania izotermicznego jest zasługą uczonych radzieckich. Stosowane jest ono z powodzeniem w wielu fabrykach Związku Radzieckiego.

g) Hartowanie indukcyjne

Uczni i technicy radzieccy doceniając znaczenie tej metody obróbki cieplnej dla przemysłu dokonali szeregu udoskonaleń w tej dziedzinie. Obecnie wszystkie fabryki radzieckie produkujące wyroby masowo stosują hartowanie indukcyjne. Główną zaletą tej obróbki jest nadzwyczaj krótki czas trwania procesu, np.: dla wału korbowego ciągnika stosowane dawniej nawęglanie i hartowanie trwało 4 — 5 godzin; hartowanie indukcyjne umożliwia uzyskanieżądanego wyniku w ciągu kilku minut, a przy zastosowaniu urządzeń opracowanych przez prof. *Wologdina* — w ciągu niecałej minuty. Pozwala to na włączenie urządzenia do hartowania w linię obróbkową, przez co znacznie skraca się czas, potrzebny na wykonanie przedmiotu. W rezultacie czas i koszty wytwarzania są znacznie mniejsze, niż przy hartowaniu zwykłym.



Płomieniowe hartowanie wałków.
(Związek Radziecki).

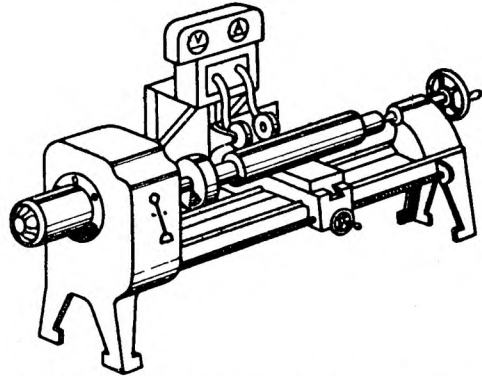
h) Hartowanie kontaktowe

Powierzchniowe hartowanie za pomocą prądu o normalnej częstotliwości zostało opracowane przez profesora radzieckiego *H. Gawellinga*. Polega ono na ogrzewaniu przedmiotu stalowego za pomocą prądu doprowadzonego do przedmiotu przez rolkę toczącą się po jego powierzchni. Ciepło wytwarza się w miejscu styku rolki z przedmiotem, na skutek znacznego oporu elektrycznego. Chłodzenie strumieniem wody następuje natychmiast po przejściu rolki. Metoda ta nie wymaga skomplikowanych urządzeń, lecz ogrzewanie nie przebiega tak szybko, jak w metodzie indukcyjnej.

i) Obróbka cieplna w temperaturze poniżej 0°.

Obróbka tego rodzaju polega na oziębianiu świeżo

zahartowanej stali do temperatury ok. 100° poniżej 0. W wyniku następującego przy tym daleko posuniętego rozkładu austenitu, stal uzyskuje bardzo znaczną twardość i odporność na ścieranie.



Urządzenie do hartowania powierzchniowego wałków z grzaniem kontaktowym prądem o normalnej częstotliwości.

Metodę tę stosuje się do stali narzędziowych i niektórych konstrukcyjnych. Czas pracy narzędzi poddanych tej obróbce zwiększa się 2 — 3 krotnie a niekiedy i więcej.

Ta metoda obróbki cieplnej, prawie nie stosowana w Europie Zachodniej, budzi znaczne zainteresowanie wśród badaczy radzieckich i należy spodziewać się, że dzięki ich dociekaniam zyska szerokie zastosowanie praktyczne.

*

Praca hartownika jest ciężka i odpowiedzialna. Wysoka temperatura, pył, trujące wyziewy mogą przy braku odpowiednich urządzeń stać się przyczyną wypadku. Toteż technicy radzieccy w trosce o robotnika jak również z myślą o polepszeniu jakości i zwiększeniu produkcji zwrócili szczególną uwagę na możliwości zmechanizowania procesów obróbki cieplnej. Większość omówionych procesów znakomicie nadaje się do tego celu. Obecnie w Związku Radzieckim istnieje szereg wytwórni pracujących za pomocą zmechanizowanych lub zautomatyzowanych linii obróbkowych, obejmujących również urządzenia do obróbki cieplnej.

Technicy i uczni radzieccy wydali generalną bitwę niebezpieczeństwom, zagrażającym życiu i zdrowiu robotników, zatrudnionych przy obróbce cieplnej. Każde urządzenie, każdy proces technologiczny są planowane z myślą o usunięciu tego lub innego rodzaju niebezpieczeństwa.

Opracowano szereg ściśle przestrzeganych norm i przepisów dotyczących obsługi, rozmieszczenia urządzeń, odzieży ochronnej, wymiarów budynków, ich wentylacji, oświetlenia i ogrzewania. Specjalną pieczę otoczono robotników pracujących przy szczególnie szkodliwych dla zdrowia procesach jak cyanowanie, nawęglanie, piaskowanie itd. Przepisy radzieckie, dotyczące pracy tej kategorii robotników są bezsprzecznie najbardziej radykalnymi w świecie — cechuje je głęboko przemyślana i daleko posunięta troska o życie i zdrowie robotnika.

Budowa statków i okrętów w ZSRR

W Rosji przedrewolucyjnej przemysł okrętowy był w znacznym stopniu zależny od zagranicy. Okręty budowano często wg projektów zagranicznych inżynierów, a mechanizmy napędowe, przede wszystkim turbiny, niejednokrotnie były importowane. Istniało zaledwie kilka stoczní w Leningradzie, Nikołajewie i Tallinie, zależnych finansowo od obcych, oraz parę stoczní śródlądowych. Wyposażenie wszystkich stoczní było dość pierwotne, co w połączeniu z niedostatecznym transportem wewnętrznym prowadziło do przerosu czasów pomocniczych, a więc do powolności i kosztowności produkcji. Produkcja własna nawet nie pokrywała całkowicie potrzeb marynarki wojennej. Okręty handlowe i statki rzeczne były w dużej ilości zakupywane z zagranicy.

W wyniku następujących po sobie planów gospodarczych również i przemysł okrętowy poczynił znaczne postępy. Zwiększono kadry konstruktorów i instruktorów, stare zakłady uległy powiększeniu i unowocześnieniu. Obrabiarki specjalne zostały zastosowane nawet w mniejszych zakładach remontowych, zastosowano nowoczesne sposoby obróbki i łączenia elementów maszyn i kadłubów statków. Powstało ok. 200 nowych stoczní rzecznych, a niewielkie niegdyś w Kijowie i Sormowie rozrosły się w ogromne wzorowe zakłady, przodujące w dziedzinie konstrukcji, procesów technologicznych i organizacji pracy. W stoczniach wykonywujących statki rzeczne nitowanie całkowicie ustąpiło

spawaniu, zaś w stoczniach morskich ustępuje mu stopniowo, ale ciągle. W związku z tym i w oparciu o nowe potężne wyposażenia transportowe rozwija się metoda prefabrykacji, polegająca na wykonywaniu poszczególnych sekcji kadłuba pod dachem, a tylko ostateczny montaż kadłuba z poszczególnych sekcji dokonywany jest na pochylni, co znakomicie zwiększa jej przelotność.

W ostatnim 10-ciu leciu przed II-gą wojną światową radzieckie stocznie morskie dostarczyły marynarce wojennej ilościowo ok. 3 razy, zaś tonażowo ok. 2,5 razy więcej okrętów niż w okresie 1904—1914.

Ilość wybudowanych w okresie porewolucyjnym jednostek rzecznych wyraża się dziesiątkami tysięcy. Budowane są statki wszystkich typów i wielkości, od barki poprzez holownik do luksusowego statku pasażerskiego, od parowca kotłowego do motorowców śrubowych i różnego taboru technicznego.

Morska flota handlowa otrzymała obok wielkiej ilości trawlerów rybackich i statków wielorybicznych także wzorowe motorowce, okręty pasażerskie, towarowe przeznaczone do przewozu drobnicy, cysternowce, statki-chłodnie i do przewozu węgla, rud, zboża i drzewa. A cały ten tabor otrzymał wszystkie mechanizmy, urządzenia i osprzęt z fabryk i zakładów potężnego przemysłu krajowego.

Tak więc również przemysł okrętowy jest godnym innych sprawdzianem przemysłowej potęgi ZSRR.

Budowa maszyn rolniczych w ZSRR

Rosja przedrewolucyjna była krajem soch i jeszcze prymitywniejszych od nich t.zw. „kosul“, drewnianych pługów i bron. Wg spisu przeprowadzonego w r. 1910 w gospodarstwach chłopskich było; soch i kosul 7,8 mil., pługów drewnianych 2,2 mil., pługów żelaznych 4,2 mil., bron drewnianych 17,7 mil. Takie maszyny jak kosiarki, żniwiarki i inne maszyny i narzędzia służące do uprawy były w bardzo niewielkiej ilości. Młocka odbywała się cepami, a czyszczenie ziarna przy pomocy szuffli i wiatru. Przeciętnie na jeden hektar ziemi uprawnej wypadało maszyn i narzędzi rolniczych za 6 rubli.

Mechanizację uprawy zapoczątkowano więc w ZSRR dopiero po rewolucji, wychodząc z założenia, że podstawą rozwoju socjalistycznego gospodarstwa wiejskiego jest mechanizacja robót rolnych, stałe zaopatrywanie wsi w odpowiednie maszyny, konstruowanie nowych i poprawianie typów dotychczasowych, organizowanie warsztatów naprawy, szkolenie obsługi. Pod względem mechanizacji rolnictwa Zw. Radziecki zajmuje obecnie pierwsze miejsce w świecie.

W majątkach państwowych — sowchozach — już przed najazdem hitlerowskim prawie wszystkie, a w kołchozach — znaczna większość robót była zmechanizowana. W r. 1940 ilość stacji maszynowych została zwiększona 3-krotnie w stosunku do r. 1932 i osiągnęła liczbę przeszło 7.000. Moc ciągników przeznaczonych do uprawy ziemi wzrosła w tym samym okresie 7,8 krotnie. Od roku 1930 do 1940 wyprodukowano 188 nowych typów różnych maszyn i narzędzi rolni-

czych. Spośród tych maszyn omówimy w dalszym ciągu niektóre mniej znane w Polsce typy.

Fabryki w Czelabińsku, Omsku, Odesie, Rostowie produkują bardzo duży asortyment pługów, głównie ciągnikowych, cztero i pięcio-skibowych. Zakłady te wytwarzają również kultywatory i opielacze dostosowane do napędu ciągnikowego.

Siewniki

Duże znaczenie posiada produkcja siewników, przy czym obecnie w Związku Radzieckim dominuje siew rzędowy. Jako typowe siewniki stosuje się:

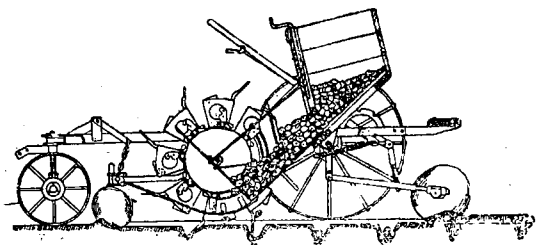
T—7 siewnik ciągnikowy dla zbóż, 24 rzędowy o rozstępie między rzędami 15 cm, z aparatem wysiewnym typu „Housier“, o rozstępie kół 394 cm, średnicy kół 122 cm i pojemności skrzynki 250 kg.

OT7—2 siewnik ciągnikowy dla zbóż i warzyw również z aparatem wysiewnym typu „Housier“, umożliwiający regulację pokrycia.

Specjalny siewnik ŁT—2 do lnu i innych roślin, wymagających bardzo płytkiego pokrycia — 46 rzędowy, rozstęp między rzędami 7,5 cm, pojemność skrzynki 260 kg.

Siewnik do bawełny SSK — czterorzędowy.

Siewnik TS—4 dostosowany do siania buraków, zaopatrzony w urządzenie zasypujące nawóz sztuczny. Siewnik składa się z dwu sekcji po 6 rzędów z odstępami 44,5 albo 50 cm. Pojemność zbiornika zależnie od rozstępu między rzędami 152 lub 1761, pojemność zbiornika nawozowego odpowiednio 100 i 1161.



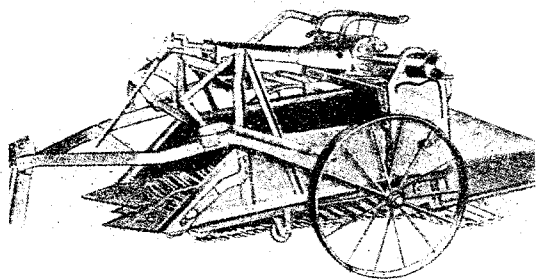
Maszyna do sadzenia kartofli typ KC (Związek Radziecki).

Maszy ny do sadzenia

Sadzeniarka do kartofli. Mechaniczne sadzenie kartofli pozwala na 10-krotne zmniejszenie ilości zatrudnionych pracowników, daje znacznie lepsze wyniki niż sadzenie ręczne, a poza tym pozwala na zmechanizowanie późniejszej uprawy i zbioru. Po wielu próbach przyjęto w ZSRR typ sadzeniarki z aparatem wyczerpującym typu Ks, dwurzędowe do ciągu konnego, które przy zastosowaniu ciągnika można łączyć po dwie.

Zasadnicze elementy maszyny; talerzowe odkrywacze bruzd i bębny sadzeniakowe są umieszczone na ramie, która może być podnoszona i opuszczana. Sadzeniarka pracuje w ten sposób, że talerze otwierają bruzdy zsypując ziemię na jeden grzebień między bębniami. Odstęp między bębniami, które są umieszczone na wspólnej osi, wynosi 70 cm. Na obwodzie bębna zamocowane są „kieszonki“ w ilości 8 — 11. Kieszonka, w kształcie czworokątnej skrzynki jest wyposażona w wyciskacz dołka i łyżkę. W czasie obrotu łyżki zabierają kartofle doprowadzone przez rynnę ze zbiornika. Przy dalszym obrocie kartofel stacza się na dno kieszonki, a następnie (w dolnym położeniu) wpada do wygniecionej dołka. Talerzowe zakopywacze, umieszczone na tyle sadzeniarki, zasypują bruzdy.

Sadzeniarka rozsady warzyw. Dla zmechanizowania sadzenia warzyw, czynności pochłaniającej szczególnie dużo pracy ręcznej, skonstruowano sadzeniarkę typu RPC—3, przeznaczoną do sadzenia kapusty, pomidorów, tytoniu itp. Zasadniczymi elementami maszyny są dwa zespoły sadzeniowe. Zespół robi bruzdy, podaje do bruzdy rozsadę, podlewa wodą, zasypuje bruzdę, wygniata ziemię dookoła posadzonych roślin i obsypuje ziemią luźną.

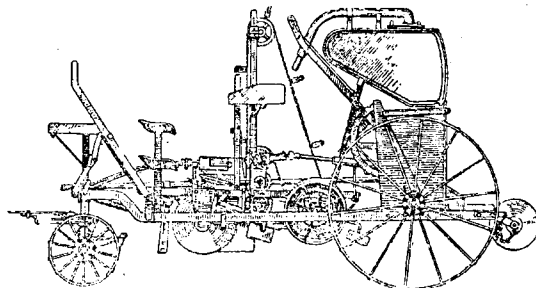


Dwurzędowa kopaczka do kartofli (Związek Radziecki).

Zbiór siana. Do zbioru siana w ZSRR stosuje się przeważnie zespół kosząco-grabiący ciągnięty przez ciągnik. Szerokość jednego pokosu wynosi 10 m. Dla zestawienia siana w kopki, jak również dla przenoszenia siana do miejsca ustawienia stogów stosuje się włoki konne i ciągnikowe. Do ustawiania stogów używa się przeważnie specjalnych dźwigów o udźwigu 200 kG. Ich wydajność godzinowa wynosi do 6 ton. Do prasowania siana stosuje się specjalne prasy o wydajności 2 t/godz i 4 t/godz.

Obecnie opracowywane są nowe typy urządzeń do przewracania schnącego siana oraz kombajny, które by zbierały i prasowały wyschnięte siano z pokosów.

Maszy ny żniwne. W ZSRR produkowane są wszystkie normalnie używane typy żniwiarek; między innymi typ IM—5 o szerokości roboczej 152 cm, wadze 435 kg i wydajności 0,6 ha/godz, oraz snopowiązarka TB—1 dostosowana do napędu ciągnikiem, o szerokości roboczej 305 cm.



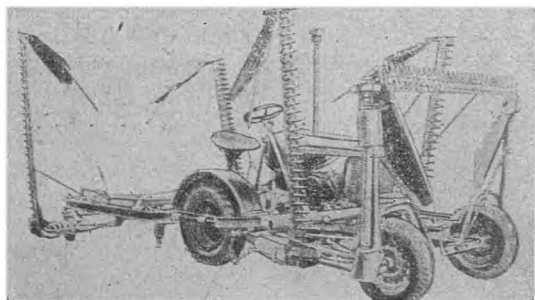
Maszyna do sadzenia rozsady (Związek Radziecki).

Młócarnie. Produkowane są zarówno małe młocarnie do napędu kieratowego (BR—32 o wydajności 0,5 t/godz.), jak i duże (BDO—34; Mo 900 i Mo 1100, o mocy 10, 15 i 20 KM i wydajności 1—1,2, 1,5 i 2,0 t/godz., przeznaczone do młócenia pszenicy. Do koniczyny, lnu itd. stosowane są młocarnie specjalne.

W Związku Radzieckim zaznacza się obecnie dążenie do łączenia maszyny żniwnej z młocarnią, w t.zw. kombajny. Kombajn oszczędza olbrzymie ilości pracy ludzkiej i energii zużywanej poprzednio na koszenie, wiązanie, ustawianie w kopki, zwożenie, stogowanie i młóckę. Mechanizmy kombajnu są poruszane przez specjalny silnik lub też są napędzane przez silnik ciągnika. Obecnie fabryki Związku Radzieckiego produkują typy: MZM — 64, o szerokości roboczej aparatu żniwnego 4,6 m do ciągnika o mocy 30 KM; ZM—G,1 do ciągnika gąsienicowego; SKAG—5A z własnym silnikiem dostosowany do ciągnięcia ciągnikiem o mocy 30 KM.

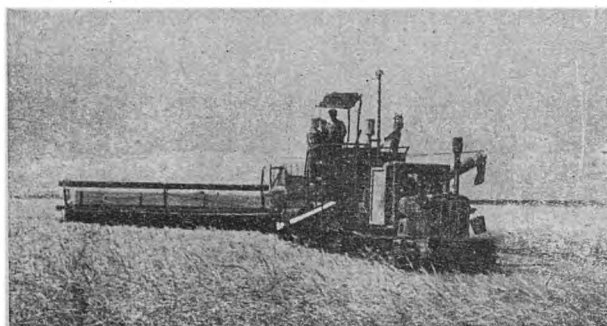
Wielka różnorodność kultur roślinnych spowodowała konieczność wprowadzenia wielkiej ilości specjalnych maszyn dla ich zbioru, jak maszyn do zbioru kartofli, kopaczki do buraków, do zbioru lnu, kukurydzy, konopi, szeregu maszyn do walki ze szkodnikami i chorobami roślin, opryskiwacze, itd.

Rozwój przemysłu produkującego maszyny i narzędzia rolnicze pozwolił na to, że obecnie w rolnictwie radzieckim nie chodzi już o wprowadzenie maszyn do uprawy roli, lecz o wprowadzenie maszyn jak najbar-



Kosiarka ciągnikowa do zbioru siana typ HC—10 (Związek Radziecki).

dziej wydajnych, dających najlepsze wyniki przy najmniejszym wysiłku. Jakie osiągnięto rezultaty świadczy to, że w r. 1940 przy pomocy kombajnów zebrano zbiory z powierzchni 41,2 mil ha t.j. około 45% całej powierzchni zajętej pod uprawę zbóż. Jak wielkie są oszczędności uzyskiwane przez zastosowanie w ZSRR nowoczesnych maszyn rolniczych ilustrują dane o ich wydajności. Np. jeden kombajn może zebrać i omłócić plony z przeszło 2.500 ha, na co bez zastosowania maszyn trzeba byłoby pracy około 3.300 ludzi.



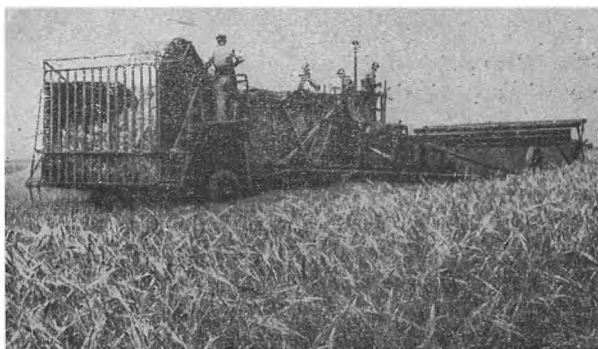
Kosiarka do zbóż przy pracy (Związek Radziecki).

Mechanizacja podniosła wydajność pracy, skróciła okres robót polnych, wywarła wielki wpływ na podniesienie wydajności z hektara. Przed rewolucją średni zbiór z ha nie przekraczał 7 cetnarów, obecnie wynosi przeciętnie 11 cetnarów.

W nowej pięcioletniej rolnictwo radzieckie otrzymała wielką ilość nowoczesnych maszyn (325.000 ciągników, 174.000 kombajnów itd.).

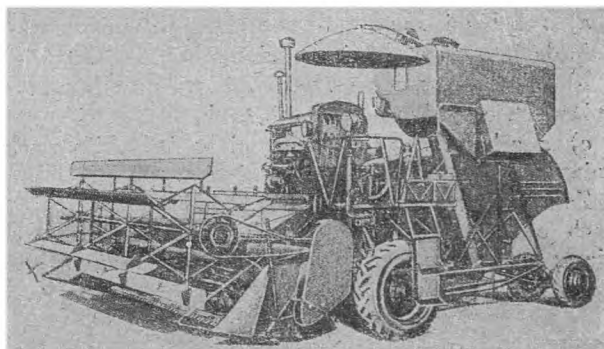
Plan przewiduje jednak nie tylko podniesienie ilości dostarczonych maszyn i narzędzi, ale równocześnie przemysł otrzymał zadanie konstruowania nowych, bardziej doskonałych maszyn. Ma być powiększona produkcja narzędzi przeznaczonych do napędu ciągnikami z udoskonalonymi mechanizmami podnoszenia i kierowania. Będą wytwarzane kombajny o własnym napędzie i dużej zdolności manewrowania. Poszcze-

gólne typy maszyn żniwnych będą dostosowane do wymagań klimatycznych różnych rejonów, tak aby móc dokonać zbiorów w porę i bez strat ziarna. Zostaną zmechanizowane prace przy stogowaniu słomy. Przewiduje się mechanizację pracochłonnych robót przy uprawach roślin przemysłowych i warzyw, podjęcie produkcji kombajnów dla zbioru buraków cukrowych, które by obcinały liście i załadowały buraki na samochody, produkcję konnych i ciągnikowych opryskiwaczy, opylaczy itd. Prowadzi się prace nad konstrukcją szeregu nowych maszyn dla lnu, konopi i warzyw oraz nad udoskonaleniem sadzeniarek i kopaczek do kartofli.

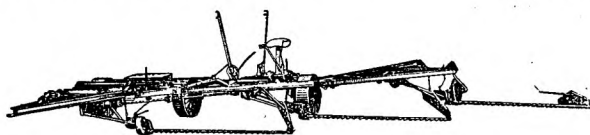


Kombajn przy pracy (Związek Radziecki).

Usunięcie zacofania wsi, uwolnienie człowieka od uciążliwej pracy fizycznej jest możliwe tylko przy należytej mechanizacji rolnictwa. Konieczne jest więc zapewnienie rolnictwu odpowiednich maszyn i narzędzi. Tymczasem nasz przemysł jest w tej dziedzinie specjalnie zacofany. Dopiero od bardzo niedawna przygotowuje się on do podjęcia produkcji nowoczesnych maszyn i sprzętu dla rolnictwa. Dlatego też doświadczenia Związku Radzieckiego są dla nas specjalnie cenne i powinny być jak najszerszej wykorzystane.



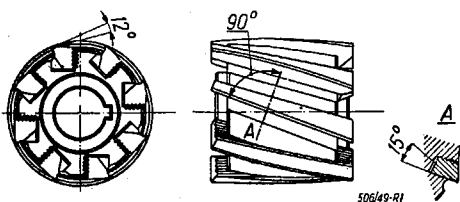
Kombajn ciągnikowy do zbioru zboża typ C—4,0 (Związek Radziecki).



Trójrzędowa kosiarka do siana (Związek Radziecki).
Wiadomości o postępach innych dziedzin przemysłu metalowego w ZSRR znajdzie Czytelnik w zeszycie 10—11/49 „Przeglądu Mechanicznego”.

NOWOCZESNE FREZY SKŁADANE W ŚWIETLE LITERATURY I NORM RADZIECKICH

Cena narzędzia jest zależna od kosztów fabrykacyjnych i kosztów materiału. Przy produkcji pojedynczych sztuk koszty materiału są tak niskie, że w ogólnej kalkulacji nie odgrywają poważniejszej roli. Powiększanie wielkości serii zmniejsza jednostkowe koszty oprzyrządowania i narzędzi specjalnych, ale zmusza przy ustalaniu ceny produktu do uwzględniania w większym stopniu kosztów materiału. Dalsze podwyższanie wielkości serii lub przejście na produkcję masową stwarza warunki, przy których koszty materiału wywierają decydujący wpływ na cenę narzędzia. Dlatego właśnie należy zwrócić przy masowej lub wielkoseryjnej produkcji szczególną uwagę na zmniejszenie kosztów materiałów.



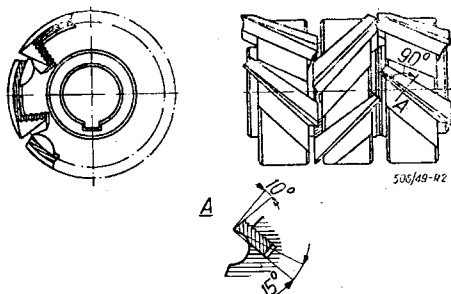
Rys. 1. Frez walcowy z wstawianymi zębami

Po tej linii poszli radzieccy konstruktorzy narzędzi, wprowadzając typy frezów z wstawianymi zębami ze stali szybkoobrotowej. Konstrukcje te obejmują następujące rodzaje frezów: a) frezy walcowe, b) frezy walcowe zespołowe (wysokosprawne), c) frezy walcowo-czołowe, d) frezy trzystronne, e) frezy trzpieniowe, które to typy frezów zostały już ujęte radzieckimi normami państwowymi.

W zależności od sposobu zamocowywania zębów w korpusie rozróżniamy następujące typy konstrukcyjne frezów:

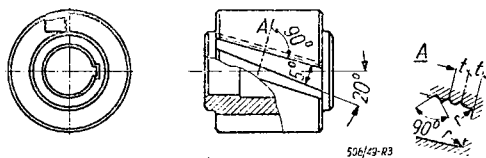
- z zębami zamocowywanymi w jednoklinowych gniazdach o rowkowaniach osiowych,
- z zębami zamocowywanymi w dwuklinowych gniazdach o rowkowaniach osiowych,
- z zębami zamocowywanymi w jednoklinowych gniazdach o rowkowaniach promieniowych.

Zamocowywanie zębów w jednoklinowych gniazdach o rowkowaniach osiowych znajduje zastosowanie w przypadku frezów walcowych i walcowych zespołowych (rys. 1 i 2).



Rys. 2. Frez walcowy zespołowy z wstawianymi zębami

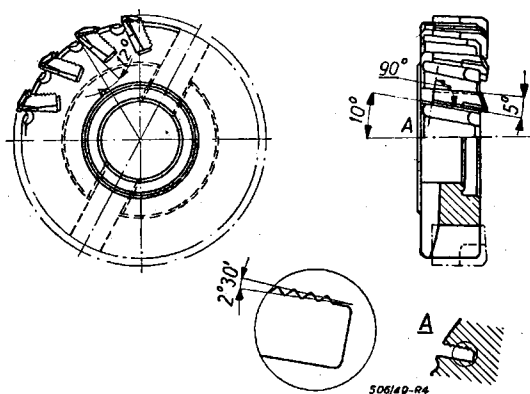
Rozpatrując korpus freza (rys. 3) dochodzimy do wniosku, że bez względu na wielkość promieniowego wysunięcia zęba, ząb zamocowany nie wykazuje przesunięć osiowych. Uzyskujemy to dzięki jednakowemu pochyleniu dolegających do siebie powierzchni gniazda i zęba (kąt pochylenia wynosi 5°).



Rys. 3. Korpus freza walcowego z wstawianymi zębami

Wielkość promieniowego wysunięcia zęba równa się w tym przypadku podziałce lub wielokrotności podziałek rowkowania t .

Ze względu na to, że gniazda pod zęby w korpusie frezowane są po linii prostej skośnej do osi freza, a nie po linii śrubowej, zmienną jest głębokość gniazda. Zmiany głębokości gniazda na długości korpusu freza rosną razem ze wzrostem kąta pochylenia linii gniazda w stosunku do osi freza. Stąd wynika, że kąt pochylenia linii gniazda w stosunku do osi freza jest związany z długością freza. I tak normalnie frezy walcowe dopuszczają maksymalny kąt pochylenia linii zęba $\lambda = 20^\circ$.



Rys. 4. Nóż freza walcowo-czołowego

W frezach wysokosprawnych zespołowych osiągamy kąt $\lambda = 45^\circ$ przez prawie dwukrotne skrócenie długości freza w porównaniu do poprzednich.

W frezach walcowo-czołowych (rys. 4) zależy nam na tym, aby promieniowemu wysunięciu zęba, towarzyszyło wysunięcie osiowe na czole freza. Osiągamy to przez zastosowanie gniazd i zębów dwuklinowych o kątach 5° i $2^\circ 30'$ (rys. 5).

Przyjmując oznaczenia wprowadzone na rysunku dochodzimy do następujących zależności wysunięcia promieniowego i osiowego zęba, w zależności od podziałki rowkowania t :

Rozpatrujemy $\triangle ABC$ i BCD .
Przesunięcie promieniowe:

$$t_1 = t \cdot \cos 2^{\circ}30'$$

Przesunięcie osiowe:

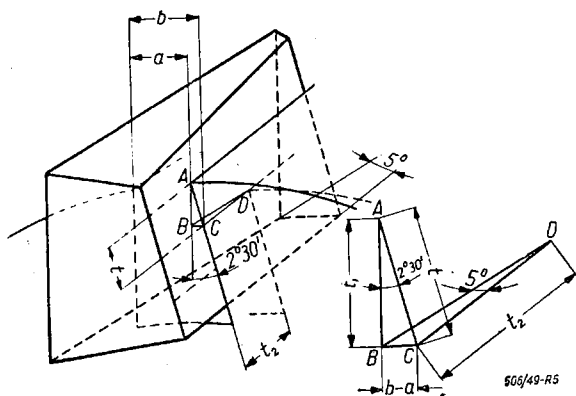
$$t_2 = (b-a) \cdot \operatorname{ctg} 5^{\circ}, \quad b-a = t \sin 2^{\circ}30'$$

a więc

$$t_2 = \frac{t \sin 2^{\circ}30'}{\operatorname{tg} 5^{\circ}}$$

Jest to wartość przesunięcia w kierunku linii zęba, wartość przesunięcia w kierunku osi freza będzie:

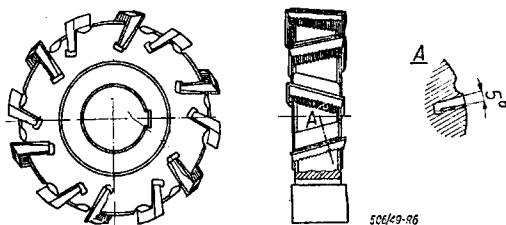
$$t'_2 = t_2 \cos \lambda.$$



Rys. 5. Nóż freza walcowo-czołowego

Taki sam sposób zamocowywania zębów znajduje również zastosowanie we frezach trzystronnych. O możliwości zastosowania tej konstrukcji decyduje jedynie długość freza trzystronnego. Odmianę konstrukcyjną stanowi tylko naprzemian skośne wykonanie gniazd w korpusie. W obu tych przypadkach kąt pochylenia linii gniazd wynosi $\lambda = 10^{\circ}$.

W frezach trzystronnych, szczególnie wąskich, stosuje się jednoklinowe gniazda o kącie 5° i o rowkowaniach promieniowych (rys. 6). Gniazda są na przemian skośne, o kącie pochylenia linii gniazda $\lambda = 8 \div 15^{\circ}$.



Rys. 6. Frez trzystronny z wstawianymi zębami

W tym przypadku przestawienie zęba o podziałkę rowkowania t powoduje jedynie przesunięcie osiowe położenia zęba, nie zmieniając jego położenia promieniowego.

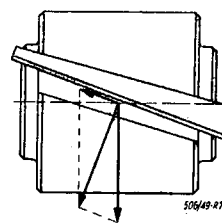
Wartość wysunięcia t_1 wynosi:

$$t_1 = t \cos \lambda.$$

We wstępie podkreślone już zostały znaczne oszczędności na materiałach narzędziowych, które uzyskano przez zastosowanie opisanych konstrukcji frezów. Należy teraz podkreślić dalsze: 1) przez możliwość wysuwania zębów z korpusu przedłużamy okres życia freza (zwiększamy ilość ostrzeń); 2) korpus zasadniczo nie ulega zużyciu, może być więc zawsze uzbrojony w nowe zęby.

Do dodatknych cech konstrukcyjnych tych wszystkich typów zamocowań należy również dociskanie zęba do gniazda w czasie pracy freza (rys. 7).

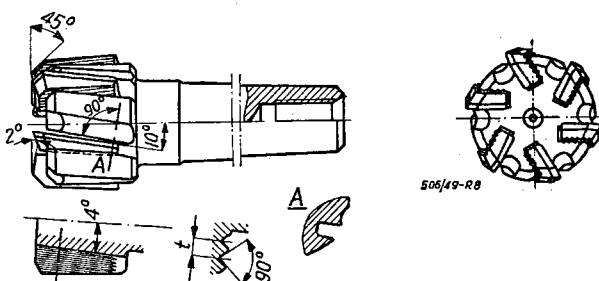
Ujemną natomiast stroną tych frezów stanowi zmienność kąta natarcia na całej długości ostrza. Wadę tę można częściowo usunąć przez odpowiednie ostrzenie, ale tylko w przypadku małej wielkości kąta pochylenia zęba.



Rys. 7. Rozkład sił na zębie freza

W zależności od wymiarów freza stosuje się dwie wielkości podziałek rowkowania $t = 1$ mm i $1,5$ mm, dzięki czemu jest znacznie ograniczony asortyment narzędzi, służących do wykonywania rowkowań. Wykonanie gniazd o rowkowaniach osiowych ma przebieg następujący: wstępnie frezujemy trzystronnym frezem, przeciągamy w celu uzyskania rowkowania jednego boku gniazda i następnie powtórnie frezujemy drugi bok pod kątem 5° do poprzedniego jego położenia.

W przypadku gniazd dwuklinowych, kąt pochylenia $2^{\circ}30'$ boku rowkowanego uzyskujemy przez przeciąganie.



Rys. 8. Frez trzpieniowy z wstawianymi zębami

Odmienne przedstawia się wykonywanie rowkowań promieniowych. Rowkowanie promieniowe wykonujemy na dłutownicy, w związku z czym oprócz przefrezowań koniecznych do obrobienia poprzednich gniazd, musimy wykonać wybieg na nóż dłutowniczy. W tym wypadku istnienie kompletnej wymienności ostrzy nasuwa pewne zastrzeżenia. Koszty fabrykacyjne są wówczas oczywiście znacznie wyższe.

Frez trzpieniowy (rys. 8) posiadają zęby zamocowywane w gniazdach jednoklinowych o kącie 5° i o rowkowaniach osiowych. Pewną odmianę od poprzednio omówionych konstrukcji stanowi pochylenie spodu gniazda i kierunku rowkowania pod kątem 4° w stosunku do osi narzędzia. Jest to konieczne w celu osiągnięcia przelotowości dla przeciągacza w czasie kształtowania gniazda.

TABLICA I
Graniczne wymiary frezów składanych

Rodzaj frezów	średnica mm	długość części pracującej mm
walcowe	60 — 150	50 — 150
walcowe zespolone	75 — 200	75 — 180
walcowo czołowe	75 — 225	34 — 41
trzystronne	75 — 225	12 — 40
trzępieniowe	35 — 60	31

Tablica I podaje graniczne wymiary poszczególnych rodzajów frezów.

Omówione rozwiązania konstrukcyjne należy uznać za wysoce korzystne i dające duże możliwości zastosowania również w innych typach frezów wytwarzanych masowo.

Na podstawie GOST—2569—44 „Frezы cylindryczeskije so wstawnymi nożami“;

GOST—1979—43 „Frezы cylindryczeskije sbornyje so stawnymi“;

GOST—1092—45 „Frezы torcewyje nasadnyje“.

GOST—2637—44 „Frezы torcewyje s koniczeskim hwo-stom so wstawnymi nożami“;

GOST—1669—45 „Frezы trechstronije so wstawnymi nożami“;

„Maszynostrojenie“ tom VII,
Siemenczenko „Reżuszczыj instrument“

opracował inż. A. Ankiewicz

NORMALIZACJA KORPUSÓW UCHWYTÓW I PRZYRZĄDÓW SPECJALNYCH W ZSRR

Znaczenie normalizacji w budowie uchwytów i przyrządów specjalnych¹⁾ było do niedawna, w przeciwieństwie do innych środków produkcji, nie doceniane i normalizacja na tym odcinku nie została na ogół daleko posunięta.

Z trzech kolejnych etapów normalizacji uchwytów i przyrządów, a mianowicie:

1) normalizacja drobnych części jak: śruby, nakrętki, dociski, podkładki itd.,

2) normalizacja korpusów uchwytów i przyrządów,

3) normalizacja kompletnych uchwytów i przyrządów,

w większości krajów zrealizowano zaledwie część etapu pierwszego, normalizując mniej lub więcej drobnych elementów przyrządów.

W przeciwieństwie do ogólnego stanu rzeczy, w ZSRR zakończono już etap drugi, a w większych zakładach przemysłowych prowadzone są prace, mające na celu osiągnięcie etapu trzeciego w skali ogólnopanaństwowej.

Etap drugi został zamknięty w roku bieżącym wydaniem zbioru norm korpusów uchwytów i przyrządów. Korpusy te, wykonywane z żeliwa, przewidziane są jako półfabrykaty częściowo obrobione.

Materiał zawarty w normach podzielić można na trzy grupy:

1) płyty i kształtowniki na korpusy uchwytów i przyrządów,

2) korpusy,

3) słupki i wsporniki.

1. Płyty i kształtowniki

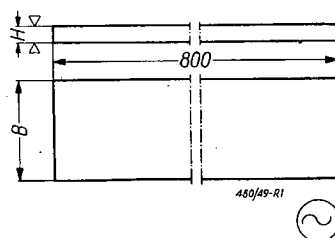
Cechą charakterystyczną należących do tej grupy znormalizowanych części uchwytów i przyrządów jest możliwość uzyskiwania żądanych długości i szerokości korpusów drogą ucinania odpowiedniej części z półfabrykatu o większych wymiarach.

Do grupy tej zaliczyć można dwa rodzaje płyt i siedem rodzajów kształtowników.

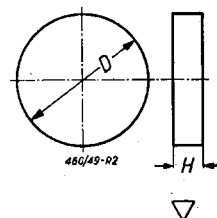
¹⁾ Zagadnienie to zostało szerzej omówione w artykule pt. „Elementy znormalizowane w budowie specjalnych uchwytów i przyrządów“, zamieszczonym w „Mechaniku“ zeszyt 4—6/49.

a. Płyty

Znormalizowane są płyty prostokątne (rys. 1) i okrągłe (rys. 2). Mogą one być używane na podstawy przyrządów i uchwytów, płyty wiertarskie i boczne ściany przyrządów (płyty prostokątne).



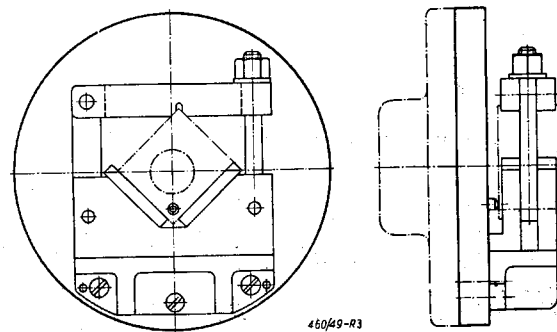
Rys. 1



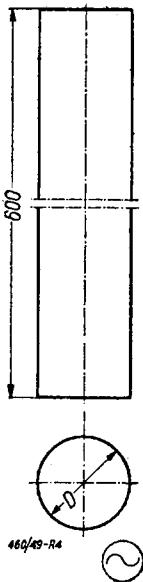
Rys. 2

Płyty prostokątne wykonywane są o szerokości B od 120 do 500 mm (9 wielkości) oraz o 5-ciu grubościach H — od 20 do 60 mm, przy czym każdej grubości odpowiadają 3 różne szerokości. Długość płyt jest stała i wynosi 800 mm. Przykład zastosowania płyty prostokątnej jako podstawy przyrządu przedstawiony jest na rys. 32.

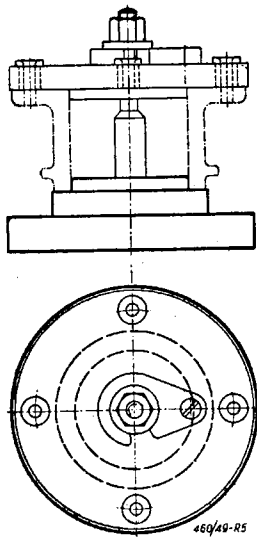
Płyty okrągłe wykonywane są o wymiarach: $D = 210 \div 750$ mm i $H = 30 \div 70$ mm (7 wielkości).



Rys. 3



Rys. 4

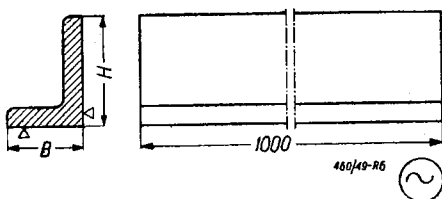


Rys. 5

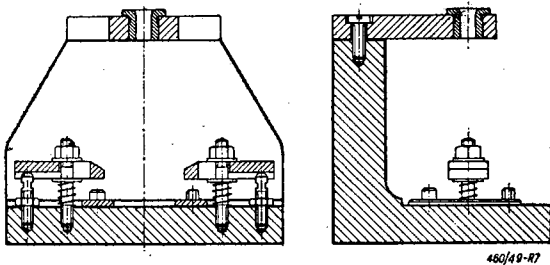
Stosowane są najczęściej na korpusy przyrządów tokarskich (rys. 3) i szlifierskich.

b. Kształtowniki

1) Pręty okrągłe (rys. 4) o długości 600 mm i średnicy $D = 75 \div 200$ mm (6 wielkości). Można używać je na korpusy mniejszych przyrządów, a pręty o mniejszych wymiarach na inne części, np. na słupki w przyrządach dużych. Rys. 5 przedstawia przyrząd



Rys. 6

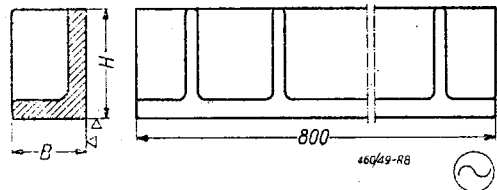


Rys. 7

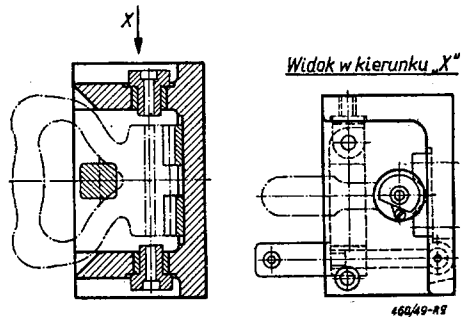
wiertarski, którego korpus wykonany jest z pręta okrągłego.

2) Kątowniki nierównoramienne (rys. 6) o wymiarach: $B = 50 \div 350$ mm i $H = 60 \div 500$ mm (11 wielkości). Zastosowanie takiego kątownika, jako korpusu przyrządu wiertarskiego, pokazane jest na rys. 7.

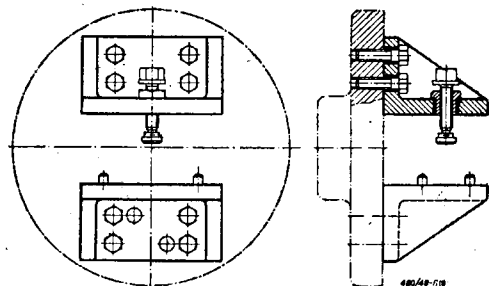
3) Kątowniki nierównoramienne uzbrowane (rys. 8), stosowane są zarówno na korpusy uchwytów i przyrządów (rys. 9), jak i na wsporniki (rys. 10). Kątowniki te znormalizowane są w 9-ciu wielkościach, o wymiarach: $H = 90 \div 500$ mm i $B = 60 \div 300$ mm. Przez ucięcie odpowiedniej części kątownika można uzyskać odcinek z jednym lub dwoma, a przy większej długości, z większą ilością zębów.



Rys. 8

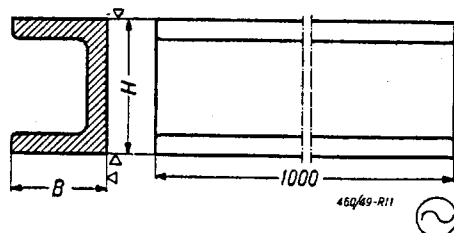


Rys. 9

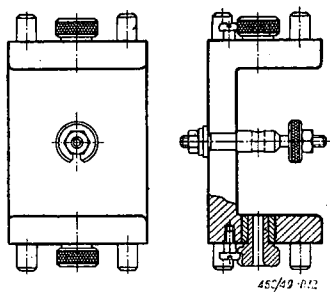


Rys. 10

4) Ceowniki (rys. 11) posiadają wymiary: $H = 100 \div 400$ mm i $B = 60 \div 300$ mm (9 wielkości). Przyrząd wiertarski wykonany z ceownika przedstawia rys. 12.

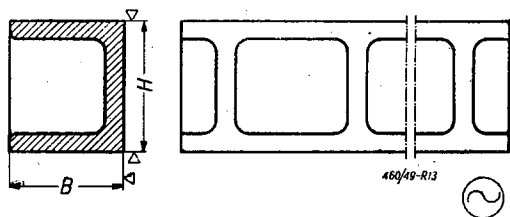


Rys. 11

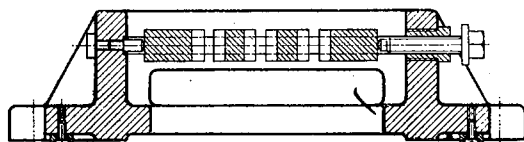


Rys. 12

5) Ceowniki łożebrowane (rys. 13) znormalizowane są w 8-miu wielkościach, o wymiarach: $H = 75 \div 300$ mm i $B = 75 \div 225$ mm. Jak wskazuje rys. 14, można z nich, drogą odpowiedniej obróbki, uzyskiwać korpusy o dość złożonych kształtach.

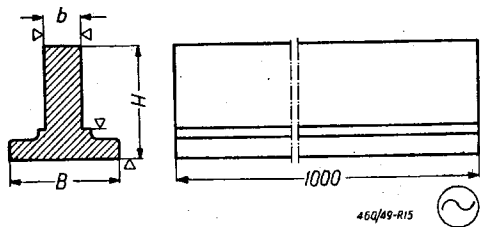


Rys. 13

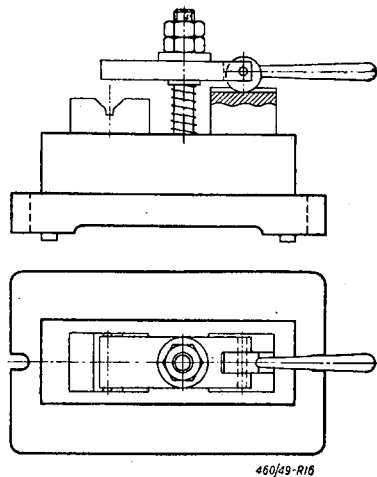


Rys. 14

6) Teowniki (rys. 15) wykonywane są w 12-tu wielkościach, o szerokości $B = 120 \div 400$ mm, wysokości $H = 120 \div 350$ mm i grubości $b = 40 \div 70$ mm. Przykład korpusu uchwytu wykonanego z teownika przedstawia rys. 16.

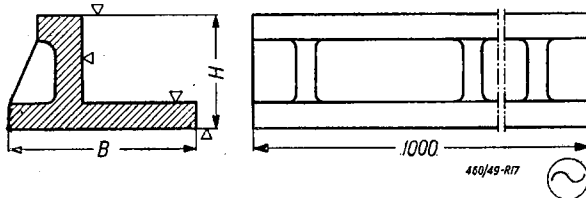


Rys. 15

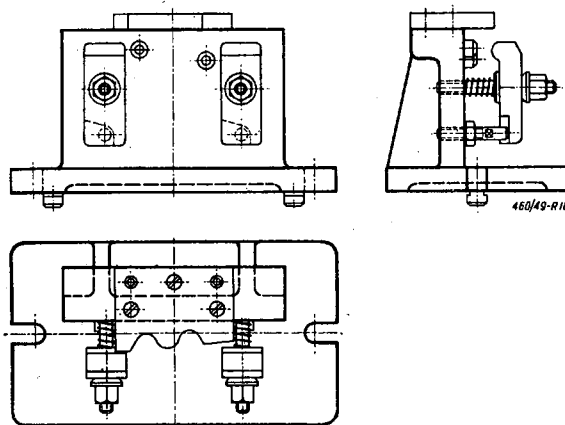


Rys. 16

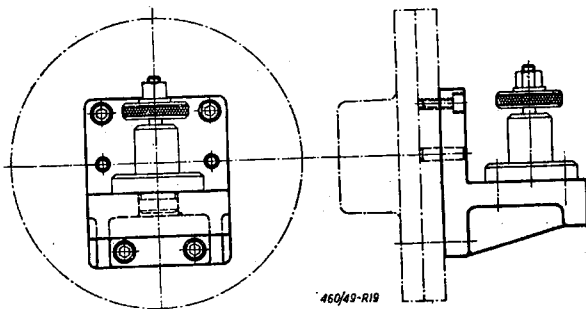
7) Teowniki niesymetryczne łożebrowane (rys. 17) mogą być stosowane, tak jak kątowniki łożebrowane, na korpusy (rys. 18) oraz na inne części przyrządów i uchwytów (rys. 19). Celowo ukształtowane zakończenie ścianki pionowej (rozszerzenie) stwarza płasz-



Rys. 17



Rys. 18



Rys. 19

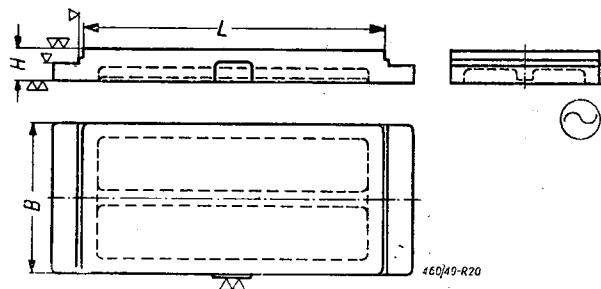
czynę, do której można zamocowywać mniejsze części przyrządów (np. płytkę — rys. 18). Znormalizowanych jest 10 wielkości o wymiarach: $H = 120 \div 350$ mm, $B = 200 \div 400$ mm i $b = 5 \div 90$ mm.

2. Korpusy uchwytów i przyrządów.

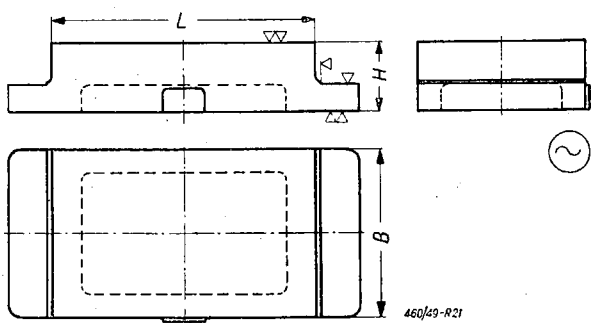
W grupie tej znajduje się siedem rodzajów korpusów, każdy o kilku wielkościach. Wszystkie stanowią półfabrykaty, przy czym ich płaszczyzny styku z obrabiarką są obrobione gładko, powierzchnie pomocnicze, które prawdopodobnie nie będą podlegały dalszej obróbce — zgrubnie, zaś powierzchnie swobodne oraz powierzchnie ograniczające części korpusu, których kształty będą następnie dostosowywane do kształtów i żądanego położenia przedmiotu obrabianego, są jedynie oczyszczone. Cechą charakterystyczną wszystkich odmian jest znaczna grubość ścian korpusów w miejscach przeznaczonych na zakładanie przedmiotów, co pozwala na poważne przekształcanie korpusów przez obniżanie ich lub zwężanie, albo wykonanie głębokich rowków i znacznych skośnych ścięć. Występy u podstaw korpusów ułatwiają ustalanie i zamocowywanie ich na stołach obrabiarek przy pomocy docisków. Małe, gładko obrobione nadlewki, znajdujące się u podstawy, przeznaczone są na miejsca do cechowania.

Przystępując do omawiania poszczególnych rodzajów korpusów, należy zaznaczyć, że dwa z nich (omówione w punkcie a i b) są raczej podstawami, do których zamocowuje się ścianki, wsporniki i słupki o określonym przeznaczeniu.

a. Podstawy niskie (rys. 20) wykonywane są w 5 wielkościach o wymiarach: $L = 300 \div 800$ mm, $B = 100 \div 300$ mm i $H = 40 \div 100$ mm.



Rys. 20



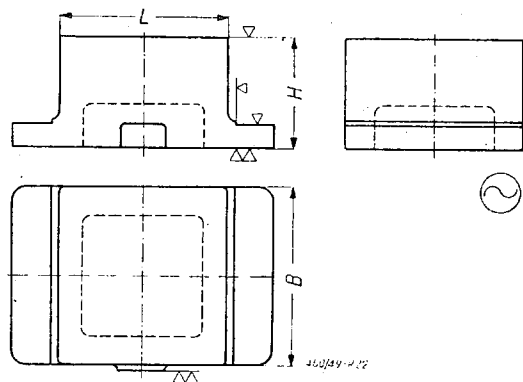
Rys. 21

b. Podstawy wysokie (rys. 21) wykonywane są w 5 wielkościach, o wymiarach: $L = 150 \div 550$ mm, $B = 100 \div 300$ mm i $H = 40 \div 100$ mm.

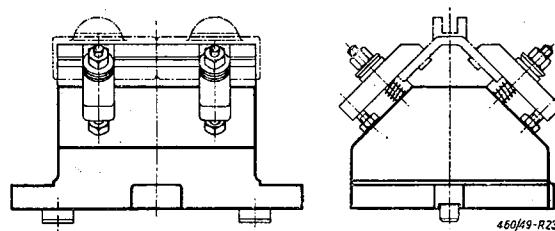
Oba rodzaje podstaw posiadają od spodu płytkie, ale szerokie i długie wgłębienia, dzięki czemu podstawa styka się ze stołem obrabiarki niezbyt dużą powierzchnią. Górne płaszczyzny podstaw, w przeciwieństwie do innych korpusów, są obrobione gładko.

Pozostałe 5 odmian stanowią właściwe korpusy o różnych zastosowaniach.

c. Korpusy kwadratowe (rys. 22) znormalizowane są w 8 wielkościach, o wymiarach $L = B = 50 \div 400$ mm i $H = 70 \div 180$ mm. Przykład uchwytu frezarskiego o korpusie kwadratowym, przystosowanym do kształtów przedmiotu obrabianego przez wykonanie dwóch znacznych ścięć, przedstawiony jest na rys. 23.

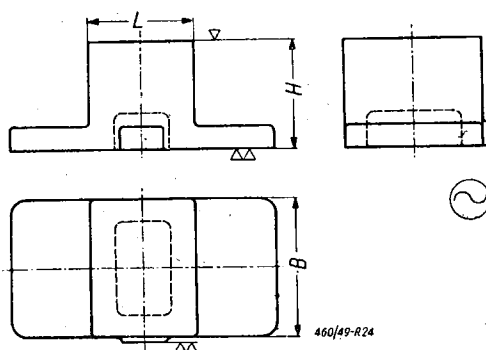


Rys. 22

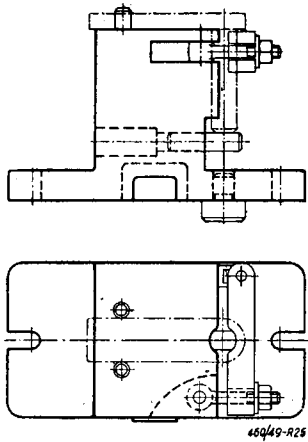


Rys. 23

d. Korpusy poprzeczne (rys. 24) wykonywane są w 4 wielkościach o wymiarach: $L = 50 \div 160$ mm, $B = 100 \div 200$ mm i $H = 100 \div 140$ mm. Korpusy te, ze względu na niewielkie wymiary, przeznaczone są na przyrządy do przedmiotów mniejszych. Szczególnie korzystnie dają się użyć, jeśli przedmiot obrabiany lub docisk, albo inne części przyrządu muszą być zamocowane do pionowych ścianek korpusu. Typowy



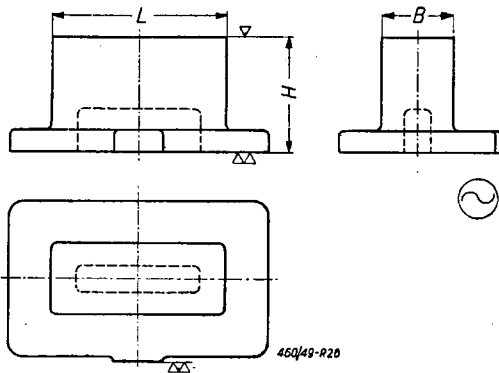
Rys. 24



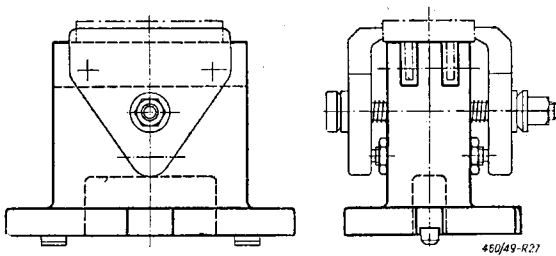
Rys. 25

przykład zastosowania korpusu poprzecznego uwidocz-
niony jest na rys. 25.

e) Korpusy podłużne (rys. 26), ze względu na zbli-
żone kształty, mają podobne zastosowanie jak korpusy
poprzeczne. Znormalizowane są w 6 wielkościach, przy
czym: $L = 80 \div 400$ mm, $B = 60 \div 150$ mm,
a $H = 100 \div 200$ mm. Uchwyt, w którym został za-
stosowany korpus podłużny, przedstawia rys. 27.

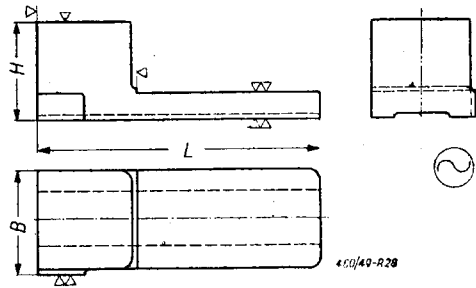


Rys. 26

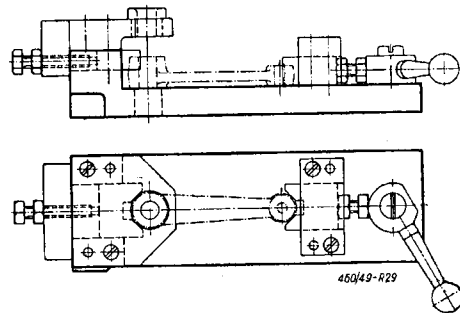


Rys. 27

f. Korpusy stopniowe (rys. 28), długie i wąskie
($L = 200 \div 400$ mm, $B = H = 50 \div 100$ mm)
przewidziane są w 5 wielkościach. Nadają się one szcze-
gólnie na korpusy przyrządów wiertarskich, gdyż słu-
pek (stopień) na jednym z końców korpusu umożli-
wia dogodnie zamocowanie płytek z tulejkami wiertar-
skimi (rys. 29).

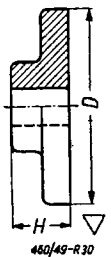


Rys. 28



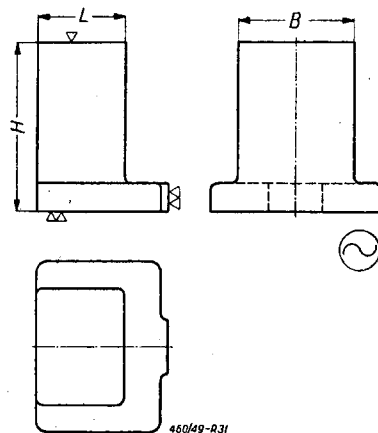
Rys. 29

g. Tarcze tokarskie (rys. 30) mogą służyć zarów-
no jako korpusy uchwytów tokarskich, zakładanych
bezpośrednio na końcówkę wrzeciona obrabiarki (przy-
kład — rys. 10), jak i jako tarcze po-
średniczące, do których zamocowuje się
właściwy uchwyt, o korpusie wykonanym
np. z płyty okrągłej (rys. 19). Tarcze te
znormalizowane są w 8 wielkościach, o
średnicy $D = 185 \div 750$ mm, przy
czym średnice ich są stopniowane zgodnie
ze średnicami płyt okrągłych z rys. 2 (za
wyjątkiem tarczy o $\phi D = 185$ mm, któ-
ra nie ma odpowiednika w płytach okrą-
głych).



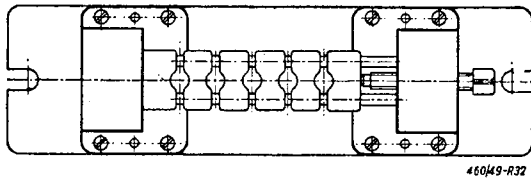
Rys. 30

3. Słupki i wsporniki



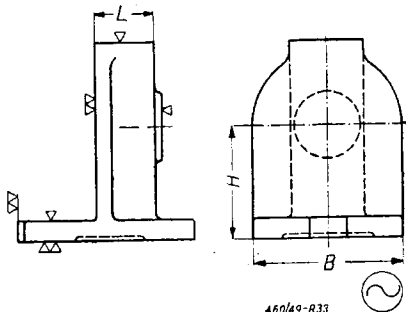
Rys. 31

Poza omówionymi już kątownikami i ceownikami uźebrowanymi, które mogą być używane jako wsporniki, zamocowywane do korpusów przyrządów, przewidziane są w normach do tego samego celu dwa elementy:



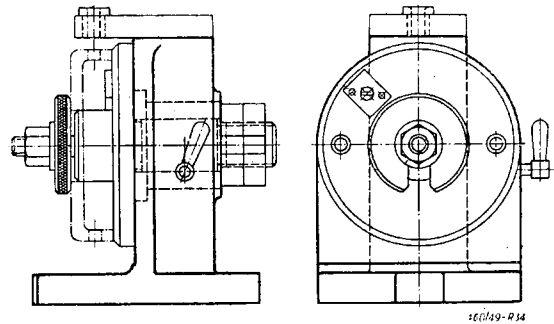
Rys. 32

a. Słupki (rys. 31), wykonywane w 5 wielkościach, o wymiarach: $L = 30 \div 80$ mm, $B = 40 \div 100$ mm, $H = 70 \div 150$ mm. Przykład zastosowania słupków przedstawiony jest na rys. 32.



Rys. 33

b. Wsporniki do przyrządów podziałowych (rys. 33), mogące służyć bądź bezpośrednio jako korpusy przyrządów mniejszych (rys. 34), bądź też jako części większych przyrządów. Znormalizowane są trzy wielkości, przy czym znaczna stosunkowo grubość L wspornika ($L = 65 \div 110$ mm, $B = 150 \div 250$ mm



Rys. 34

i $H = 100 \div 200$ mm) pozwala na pewne osadzenie czopa tarczy podziałowej oraz zatrząsku (rys. 34).

*

Dokonany przez nas przegląd norm radzieckich, obejmujących półfabrykaty korpusów przyrządów i uchwytów pozwala stwierdzić, że omówiony zespół korpusów umożliwia w znacznej mierze uniknięcie projektowania i wykonywania specjalnych korpusów przyrządów i uchwytów. Zadanie konstruktora (po pokonaniu pierwszych trudności, polegających na opanowaniu bogatego materiału, znajdującego się w normach i przemyśleniu możliwości zastosowania poszczególnych typów korpusów) sprowadza się do wyboru kształtu i wielkości korpusu oraz zaprojektowania obróbki, mającej na celu nadanie mu ostatecznych kształtów. Natomiast rola wykonawcy sprowadza się do dokonania wskazanej przez konstruktora obróbki, często polegającej na wywierceniu i rozwierceniu lub nagwintowaniu pewnej ilości otworów i obrobieniu jednej lub więcej niewielkich płaszczyzn. Pozwala to na znaczne przyspieszenie przygotowania produkcji i obniżenie kosztów wyposażenia specjalnego.

Opracowano na podstawie norm GOST 4073/48 \div 4082/48 i GOST 4583/49 \div 4590/49.

T. D.

Inż. JERZY WOJCIECHOWSKI

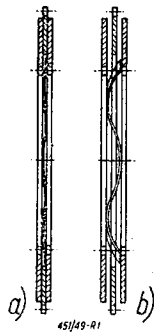
SPRZĘGŁA WIELOPŁYTKOWE I ICH ZASTOSOWANIE W OBRABIARKACH

Spośród znacznej ilości istniejących typów sprzęgieł ciernych największe zastosowanie w obrabiarkach znajdują *sprzęgła wielopłytkowe*. Wynika to z szeregu zalet, jakimi odznaczają się sprzęgła tego typu. Najważniejszą bodaj ich zaletą są małe wymiary, co powoduje łatwość wbudowania tych sprzęgieł. Również poważną zaletą jest możliwość powiększania ilości powierzchni ciernych (ilości płytek), przez co można uzyskać szereg wielkości sprzęgieł, przenoszących różne momenty obrotowe, a różniących się jedynie długością. Daje to niewątpliwie znaczne korzyści konstrukcyjne i technologiczne.

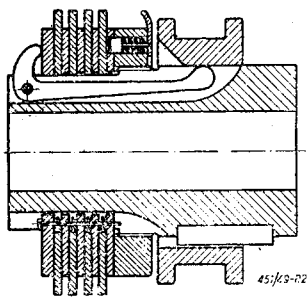
Sprzęgła wielopłytkowe posiadają małe średnice, przez co ich moment bezwładności jest niewielki. Ta zaleta jest szczególnie ważna w obrabiarkach szybkobieżnych. Jedną z zalet jest także pewność i płynność włączania.

Obok tych licznych zalet sprzęgła wielopłytkowe posiadają także wady, związane z trudnością ich wykonania. I tak w sprzęgłach ze stalowymi płytkami zarówno zewnętrznymi jak i wewnętrznymi („Ortlinghaus“, „Stromag“ i wiele innych) płytki ulegają odkształceniom podczas hartowania i należy je poddać szlifowaniu, aby wyłączenie sprzęgła nie było utrudnione. Ponadto odkształcone płytki, trąc o siebie w czasie gdy sprzęgło jest rozłączone, nagrzewają się silnie, co po pewnym czasie spowodowałoby ich odpuszczenie i zatarcie się sprzęgła. Szlifowanie płytek powoduje pewne ich ujemne własności, gdyż proces ten przeprowadza się na szlifierce do płaszczyzn ze stołem magnetycznym i skutkiem tego płytka zostaje namagnesowana. Jeżeli rozmagnesowanie nie jest przeprowadzone całkowicie, płytki takie z trudnością dają się rozdzielać.

Najczęściej dla zapobiegania odkształceniom płytek w czasie obróbki cieplnej hartuje się je w pakietach pod prasą.



Rys. 1. Płytki z sinusoidalnymi pierścieniami rozprężnymi.



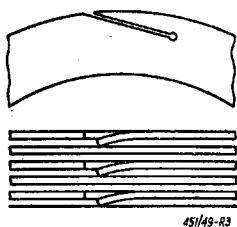
Rys. 2. Sprzęgło ze spiralnymi sprężynkami ułatwiającymi wyłączenie.

Aby uzyskać łatwe i pewne wyłączenie sprzęgła stosowane są różnego rodzaju rozwiązania konstrukcyjne, umożliwiające przymusowe rozłączenie płytek. I tak np. firma „Stromag“ stosuje do ułatwienia rozłączania płytek wygięte sinusoidalnie pierścienie sprężynujące (rys. 1). Pomiędzy płytkami wewnętrznymi znajdują się sprężynujące pierścienie, które powodują rozsunięcie płytek przy wyłączeniu sprzęgła. Ten sposób rozłączania płytek pozwala na zastosowanie sprzęgieł do układów pionowych. Jednak przy tym rozwiązaniu występuje tarcie w sprzęgle wyłączonym między płytką wewnętrzną i spoczywającą na niej płytką zewnętrzną.

Zagadnienie rozsuwania płytek jest podobnie rozwiązane w sprzęgłach „Ortlinghaus“. Płytki wewnętrzne, zahartowane i szlifowane, posiadają kształt sinusoidalny, co przy wyłączeniu sprzęgła powoduje wzajemne ich rozsunięcie. W stanie wyłączonym płytki stykają się tylko w trzech punktach, co zabezpiecza przed nadmiernym nagrzewaniem się. Wysokość wygięcia sinusoidalnego płytki musi być mała, aby nie powiększać zbyt drogi włączenia sprzęgła.

Z innych sposobów ułatwiających rozdzielanie płytek zasługuje na uwagę rozwiązanie stosowane przez firmę „Herbert“, oraz włoską firmę „Baruffaldi“ (rys. 2). Przez płytki wewnętrzne przetknięte są trzy kołeczki, na których, między poszczególnymi płytkami, osadzone są sprężynki 2—3 zwojowe. Sprężynki te w chwili wyłączenia sprzęgła powodują rozdzielanie się płytek. W innych rozwiązaniach stosowane są

lekko odgięte jęczyczki nacięte w płytkach (rys. 3). Jęczyczki te wskutek sprężynowania powodują rozsunięcie płytek w czasie wyłączenia sprzęgła. Rozwiązanie to nie jest jednak zalecane, gdyż nacięte jęczyczki po pewnym czasie ulegają wyłamaniu.

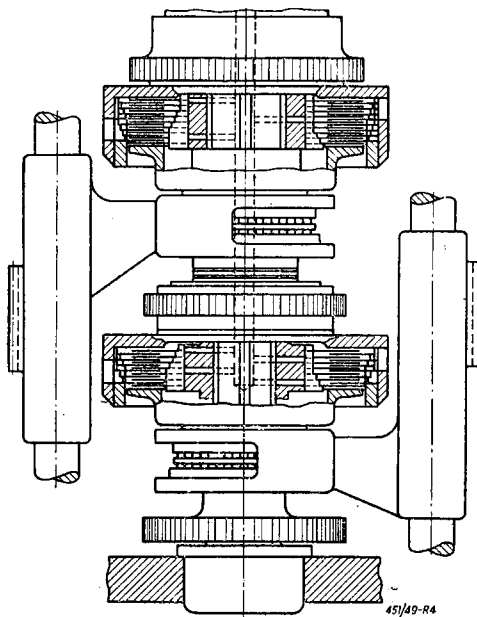


Rys. 3. Jęczyczki sprężynujące ułatwiające rozdzielanie płytek.

Szczególną trudność osiągnięcia prawidłowego rozdzielania płytek nastęcza umieszczenie sprzęgła wielopłytkowego na pionowym wale obrabiarki np. w wiertarkach promieniowych. W tym przypadku należy się liczyć z działaniem ciężaru płytek, który uniemożliwiłby wyłączenie sprzęgła. W sprzęgłach stosowanych w wiertarkach promieniowych „Raboma“ i „Hahn Kolb“ płytki zewnętrzne i wewnętrzne przy wyłączeniu sprzęgła opadają na specjalne schodkowe występy (rys. 4), które utrzymują równomierne szczeliny między płytkami.

Najważniejszym bodaj czynnikiem warunkującym dobrą pracę sprzęgła wielopłytkowego jest właściwy dobór materiału, z którego są wykonane płytki. Dobry materiał na płytki winien posiadać następujące własności:

- 1) wysoki współczynnik tarcia,
- 2) odporność na ścieranie,
- 3) dobre przewodnictwo ciepła,
- 4) odporność na wysokie temperatury (temperatura dochodzi czasem do 300°, co powoduje przy płytkach stalowych hartowanych odpuśczenie),
- 5) odporność na chemiczne działanie oleju (w przypadkach pracy w kąpeli olejowej),
- 6) dobra obrabialność.



Rys. 4. Sprzęgło wielopłytkowe wiertarki promieniowej „Raboma“.

W sprzęgłach wielopłytkowych stosowanych w obrabiarkach używa się na płytki stali, brązu fosforowego, oraz innych stopów kolorowych. Bardzo dobre rezultaty dają stale węglowe narzędziowe jak NE000110, konstrukcyjne węglowe jak 0055 i stale stopowe jak 12.3.15. Często również ze względu na niższy koszt i łatwiejszą obrabialność używane bywają stale konstrukcyjne węglowe jak 0016, nie ustępujące w pracy poprzednim. Tablica I podaje wyniki analizy chemicznej płytek stalowych kilku sprzęgieł najczęściej używanych w obrabiarkach.

T A B L I C A I
Stale stosowane na płytki sprzęgieł wielopłytkowych

Firma	Skład chemiczny %							Twardość H_B	Odpowiednia stal wg PN/H
	C	Si	Mn	Cr	Ni	P	S		
Ortlinghaus	0,75	0,0094	0,95	0,86	—	0,0152	—	509	0075
Stromag	0,60	0,19	0,37	—	—	0,042	—	460	0 55
Metawar	0,27	0,23	0,76	1,21	3,17	0,026	0,0096	153	12.3.15
Sigma	0,13	ślady	0,38	0,25	0,31	0,06	0,0416	200	0016

Warunki wymienione w poprzednim ustępie spełniają najlepiej płytki z brązu fosforowego oraz innych stopów kolorowych, pracujące między płytkami stalowymi.

Grubość płytek w sprzęgłach pracujących ze smarowaniem są następujące: płytki stalowe od 1 mm do 7 mm, a najczęściej od 1,5 mm do 4 mm; płytki brązowe od 2 mm do 8 mm, a najczęściej od 4 mm do 5 mm; płytki z innych stopów kolorowych od 1,5 do 3,5 mm, a najczęściej od 1,5 do 2 mm.

Grubość płytek w sprzęgłach pracujących na sucho są następujące: płytki stalowe od 3 mm do 5 mm; płytki ferromanganowe od 2,55 mm do 4 mm.

Grubość płytek uzależniona jest od średnicy zewnętrznej. Przy doborze grubości płytek należy także mieć na uwadze względy technologiczne, a zwłaszcza obróbkę cieplną.

Współczynnik tarcia z uwzględnieniem poślizgu przy pracy stali po stali, lub brązu po stali dla smarowania obfitego przyjmuje się 0,07, a dla smarowania średniego 0,10. Należy się liczyć ze zmniejszeniem współczynnika tarcia w miarę docierania się płytek.

Płytki szlifowane ścierają się nieco mniej od nieszlifowanych, a faliste mniej od płaskich. Również należy podkreślić, że wysoka twardość płytki nie gwarantuje małej ścieralności.

Najskuteczniejszym środkiem zmniejszającym wydawnie ścieranie się płytek jest smarowanie. Dlatego też większość sprzęgieł pracuje w kąpielii olejowej, lub przynajmniej w warunkach obfitego smarowania. Dopuszczalny nacisk jednostkowy na płytki w sprzęgłach pracujących z obfitym smarowaniem jest znacznie większy niż przy sprzęgłach pracujących na sucho.

Dobierając wielkość nacisku jednostkowego należy mieć na uwadze, że powiększenie jego powoduje:

1) zmniejszenie powierzchni ciernej płytek, a więc wymiarów samego sprzęgła,

2) zwiększenie siły potrzebnej do włączania sprzęgła, a co za tym idzie zwiększenie rozmiarów i ciężarów niektórych elementów składowych,

3) szybsze zużywanie się sprzęgła.

Z tych względów duże naciski jednostkowe należy stosować jedynie wtedy, gdy zależy na uzyskaniu małych wymiarów sprzęgła. W praktyce przyjęto stosować naciski w sprzęgłach pracujących:

na sucho	0,5 ÷ 1,0 kG/cm ²
przy słabym smarowaniu	0,8 ÷ 1,5 kG/cm ²
przy normalnym smarowaniu	1,5 ÷ 6 kG/cm ²
przy obfitym smarowaniu	6 ÷ 10 kG/cm ²

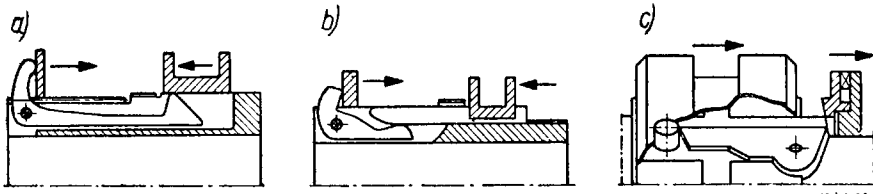
W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się wielkości nacisków jednostkowych do 15 kG/cm².

W istniejących rozwiązaniach konstrukcyjnych, jak to wynika z tablicy II, istnieją duże rozbieżności w wielkości nacisków jednostkowych.

T A B L I C A II
Wielkości nacisku jednostkowego oraz inne dane charakterystyczne sprzęgieł wielopłytkowych

Firma	$\frac{N}{n} \cdot 10^0$	D mm	b mm	z	p kG/cm ²	g mm	Materiał płytek
Stromag	1,1	114	15	14	2,6	1,5	stal
Ortlinghaus	1,0	91	11,5	10	5,8	1,5	stal
"	0,6	78	9	14	4,6	1,5	stal
Baruffaldi	1,87	105	17	14	4,5	1,5	stal
Sigma	1,36	75	10,5	14	6,6	1,5	stal
Mewa	1,5	105	17,5	14	3,3	—	stal
Herbert	1,0	89	10,5	15	6,0	—	stal
V. D. F.	0,47	92	5	13	2,5	1,8 1,0	zewn. brąz wewn. stal
Coventry Gauge Tool Company	0,55	65	6,5	8	14,0	—	zewn. brąz wewn. stal
Metawar	0,5	62	6,5	10	11,4	1,8	zewn. stop miedzi wewn. stal

Oznaczenia: N — moc w KM, n — obr/min, D — średnica zewnętrzna płytek zewnętrznych, b — szerokość powierzchni ciernej, z — ilość powierzchni ciernych, p — nacisk jednostkowy, g — grubość płytek.



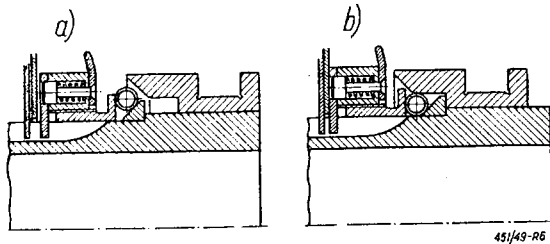
Rys. 5. Dźwigniowe mechanizmy zaciskowe.

Bardzo ważną rolę spełnia w sprzęgłach wielopłytkowych mechanizm zaciskowy. Mechanizm ten winien dawać płynne i pewne włączanie i wyłączenie sprzęgła. Wobec znacznej ilości stosowanych typów tych mechanizmów omówimy jedynie najbardziej charakterystyczne.

Często spotykanym rozwiązaniem zaciskania jest dźwigniowy mechanizm przenoszący nacisk na pakiet płytek. Istnieje kilka różnych rozwiązań mechanizmu dźwigniowego. Jedno z nich (rys. 5a) stosowane jest w sprzęgłach „Stromag“, „Ortlinghaus“ i szeregu innych.

Głównym elementem składowym jest dźwigienka z krótkim ramieniem dociskającym płytki i długim przejmującym nacisk od pierścienia przesuwne. Dźwigienka po dociśnięciu płytek odkształca się nieco sprężyste, co umożliwia przesunięcie pierścienia poza pochyłość, uniemożliwiając tym samym samoczynne wyłączenie się sprzęgła. Dźwigienka wykonana jest ze stali stopowej hartowanej o twardości około 45 R_c. Obróbka cieplna jak i dobór stali muszą być przeprowadzone bardzo starannie, aby nie następowały trwałe odkształcenia ramion dźwigienki oraz pęknięcia.

Inne rozwiązanie mechanizmu włączającego posiadają sprzęgła firmy „Coventry Gauge Tool Company“ (rys. 5b), „Stromag“ typ 2, „Cegielski“ i szereg innych. W tym wypadku nacisk wywierany jest na dźwi-

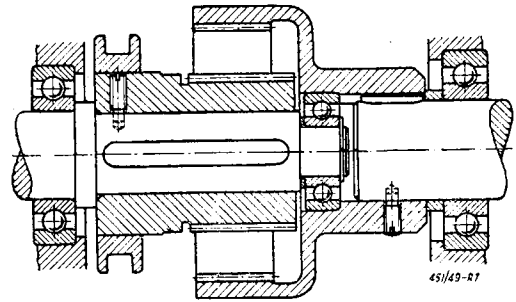


Rys. 6. Bezdźwigniowy mechanizm zaciskowy sprzęgła wielopłytkowego. a — w stanie wyłącznym, b — w stanie włącznym.

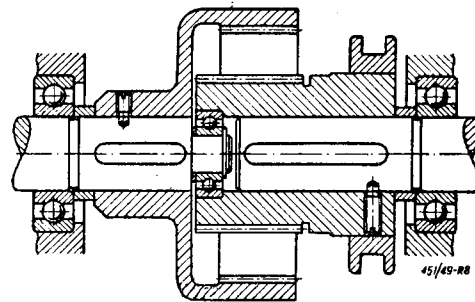
gienkę nie bezpośrednio przez pierścień przesuwne, lecz przez klin. Dźwigienka jest krótsza i nie ma możliwości sprężynowania. Elementem odkształcającym się sprężyste przy włączaniu sprzęgła jest klin. Wymagania odnoszące się do materiału dźwigienki i klina są analogiczne jak w poprzednim rozwiązaniu.

Trzecim z kolei rozwiązaniem tego samego systemu zaciskania jest mechanizm dźwigniowy stosowany w sprzęgłach produkowanych przez firmy „Herbert“, „Krasnyj Proletaryj“ i „Sigma“ (rys. 5c). Sprzęgła te odznaczają się niewielką średnicą zewnętrzną. Małe wymiary sprzęgła uzyskano umieszczając dźwigienki stycznie do obwodu korpusu sprzęgła. Nacisk na dźwi-

gienki wywierany jest przez kołeczki zamocowane w pierścieniu zaciskowym i następnie przekazywany płytkom przez krótkie ramie. Wadą tego sprzęgła jest to, że cały nacisk na płytki przejmowany jest bezpośrednio przez wałek, na którym sprzęgło jest osadzone. Sprzęgła tego typu używane są w skrzynkach



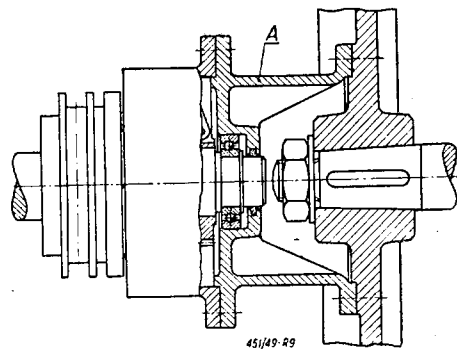
Rys. 7. Przykład ułożyskowania sprzęgła wielopłytkowego.



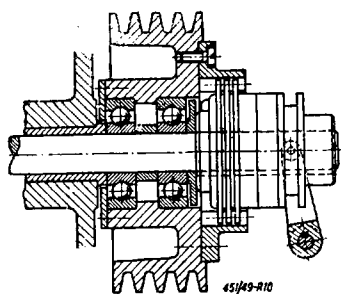
Rys. 8. Przykład ułożyskowania sprzęgła wielopłytkowego.

prędkości rewolwerówek „Zakładów im. Ordżonikidze“ (7 sprzęgieł w skrzynce) i firmy „Herbert“.

Oprócz wymienionych mechanizmów dźwigniowych zaciskających sprzęgło istnieją inne, jak na przykład mechanizm sprężynowy stosowany w specjalnej odmianie sprzęgieł „Stromag“, oraz w sprzęgłach „Mewa“. Stosowanie tego typu zaciskania daje możliwość osadzenia sprzęgła na wałku o większej średnicy,



Rys. 9. Przykład wbudowania sprzęgła wielopłytkowego ułożyskowanego w elemencie pośrednim.

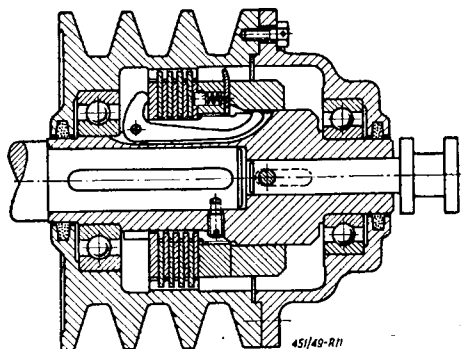


Rys. 10. Sprzęgło wielopłytkowe pracujące na sucho, wbudowane w koło linowe.

w porównaniu ze sprzęgłem przenoszącym tę samą moc, lecz z innym mechanizmem zaciskowym.

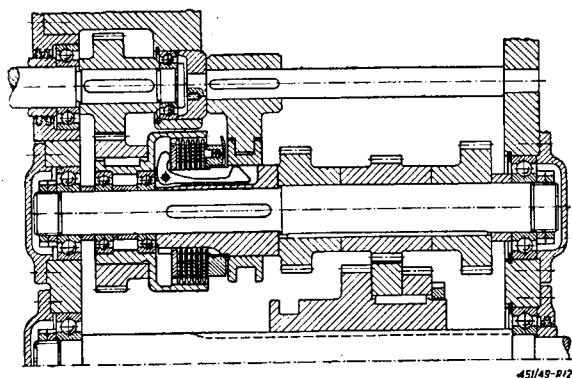
W sprzęgłe tym zamiast dźwigienki zastosowany jest zamknięty pierścień sprężyny. Sprężyna ta po nasunięciu pierścienia zaciskowego wywiera nacisk na płytki poprzez pierścień z nakrętką regulującą (rys. 6).

Oprócz wymienionych systemów zaciskania istnieje szereg innych, lecz znajdujących one jedynie zastosowanie w nielicznych sprzęgłach.

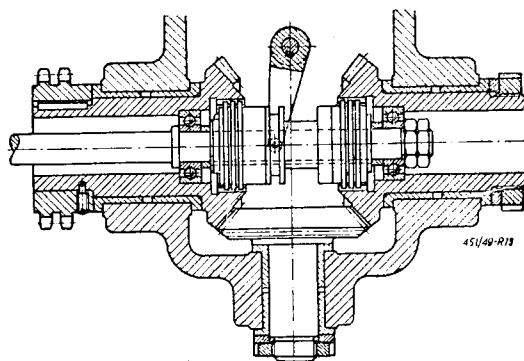


Rys. 11. Sprzęgło wielopłytkowe pracujące ze średnim oliwieniem wbudowane w koło linowe.

Duży wpływ na pracę sprzęgła wywiera sposób jego wbudowania. Jeżeli sprzęgło ma służyć do połączenia dwóch wałków należy zwrócić uwagę, aby zachowana była współosiowość i nie występowało „bicie” czopów. Poza tym pożądane jest, aby łożyska umieszczone były jak najbliżej sprzęgła, oraz o ile to jest możliwe, czop jednego wałka łożyskowany był w korpusie zewnętrznym lub wewnętrznym sprzęgła (rys. 7 i 8). Wałek, na którym osadzone jest sprzęgło,



Rys. 12. Sprzęgło wielopłytkowe wbudowane w skrzynię prędkości.



Rys. 13. Sprzęgło wielopłytkowe wbudowane w mechanizm zmieniający kierunek obrotów.

nie powinien posiadać luzu osiowego. Tak samo korpus zewnętrzny i wewnętrzny sprzęgła musi być zabezpieczony przed przesunięciami osiowymi.

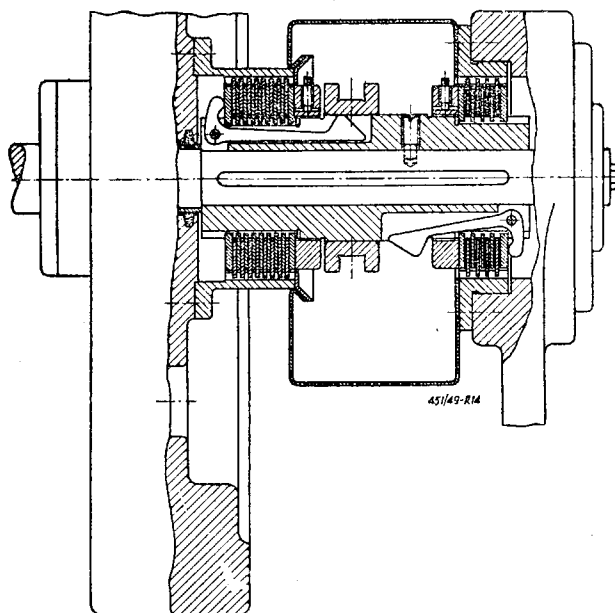
Wbudowując sprzęgło wielopłytkowe kołnierzone należy starannie zachować współosiowość zewnętrznego korpusu kołnierowego z wewnętrznym.

Jeżeli sprzęgło kołnierowe łączy dwa wałki i jednocześnie konieczne jest zastosowanie elementu pośredniego *A* (rys. 9), to należy wałek, na którym osadzone jest sprzęgło, ułożyskować w korpusie *A*.

Szereg charakterystycznych wbudowań sprzęgieł wielopłytkowych podają rys. 10, 11, 12, 13 i 14.

Obliczenie sprzęgła wielopłytkowego należy traktować jako szczególny przypadek sprzęgła ciernego. Polega ono na określeniu wymiarów i ilości powierzchni ciernych, obliczeniu nacisków jednostkowych *p* i siły dociskającej *P_w* oraz sprawdzeniu na grzanie.

Mając daną moc *N* KM, którą winno dane sprzęgło przenosić przy *n* obr/min, oblicza się moment czynny (tarcia) *M_t* przy założeniu współczynnika przeciążalności sprzęgła *k* (dla obrabiarek *k* = 1,5 ÷ 2).



Rys. 14. Sprzęgło wielopłytkowe z hamulcem wbudowane w koło zamachowe prasy kuźnicznej.

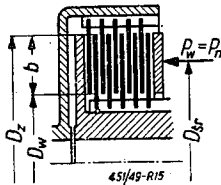
$$M_t = 7162 \cdot k \frac{N}{n} \text{ kGcm}$$

Następnie zakładając współczynnik tarcia μ , ilość powierzchni ciernych z , oraz średnice tych powierzchni D_z i D_w (rys. 15) sprawdza się nacisk jednostkowy p wg wzoru ¹⁾:

$$p = \frac{12 M_t}{z \cdot \pi \cdot \mu (D_z^3 - D_w^3)} \text{ kG/cm}^2$$

Nacisk P_n określa się ze wzoru:

$$P_n = \pi \cdot D_{sr} \cdot b \cdot p \text{ kG}$$

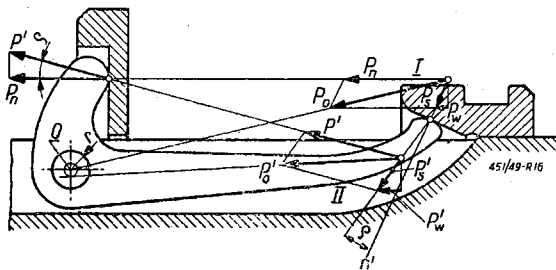


Rys. 15. Schemat sprężła wielopłytkowego.

Po obliczeniu sprężła za pomocą tych zasadniczych wzorów należy jeszcze dokonać sprawdzenia na granie. W przypadkach normalnej częstotliwości włączeń sprężła wystarczy dokonać sprawdzenia za pomocą równania

$$C = p v$$

gdzie: p — nacisk jednostkowy w kG/cm^2 , v — prędkość obwodowa w m/sek . C przyjmuje się od 10 do 20 $\text{kGm/cm}^2\text{sek}$ w zależności od warunków chłodzenia. W przypadku ustawicznego włączania i wyłączania należy sprężło sprawdzić na granie dokładniej ²⁾.



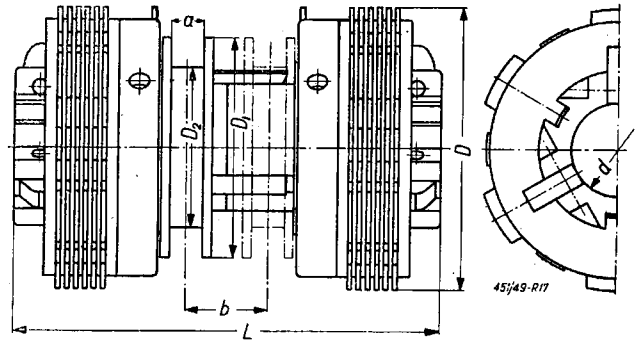
Rys. 16. Rozkład sił w prostym mechanizmie zaciskowym.

Układ I — z pominięciem tarcia: P_w — siła włączająca, P_o — wypadkowa reakcji P_n i P_s . Układ II — z uwzględnieniem tarcia: P_w' — rzeczywista siła włączająca, P_o' — wypadkowa reakcji P_n' i P_s' odchylonych od kierunku normalnego o kąt tarcia β ; wypadkowa P_o przechodzi stycznie do koła tarcia opisanego z O promieniem $r \sin \beta$.

Następnym etapem obliczenia sprężła winno być sprawdzenie wytrzymałościowe mechanizmu zaciskowego i obliczenie siły P_w działającej na pierścien przesuwny. Prosty przypadek tego mechanizmu z roz-

¹⁾ Wyprowadzenie wzoru znajdzie Czytelnik w książce Aczerkan „Rasczot i konstruowanie mietaliorie-zuszczych stankow“ tom II, str. 398.

²⁾ Odpowiednie wzory i przebieg obliczenia podany jest na str. 244 części II „Wykładu Elementów Maszyn“ prof. dr inż. Wacława Moszyńskiego pt. „Napędy“.



Rys. 17. Oznaczenia wielkości charakterystycznych sprężel wielopłytkowych.

kładem występujących sił, z pominięciem i uwzględnieniem tarcia ³⁾ podany jest na rys. 16.

W związku z szerokim zastosowaniem sprężel wielopłytkowych w obrabiarkach podjęte zostały prace normalizacyjne, zmierzające do ustalenia szeregu przenoszonych mocy i związanych z tym wymiarów zasadniczych. Jak widać z tablicy III, zacierpiętej z wstępnego projektu znormalizowanych sprężel, uzyskuje się dwie sąsiednie wielkości jedynie przez zwiększenie ilości płytek. To zmniejszenie o połowę ilości elementów składowych sprężła obniża w znacznym stopniu koszty produkcji.

TABLICA III

Wielkości charakterystyczne znormalizowanych sprężel wielopłytkowych (projekt)

$\frac{N}{n} \cdot 100$	d_{max}	D	D_1	D_2	a	b	L
0,25	22	71	56	40	10	25	120
0,4							132
0,6	32	100	80	56	12	36	150
1,0							170
1,6	45	140	110	80	14	44	192
2,5							216
4	63	200	160	110	16	56	252
6							282
10	90	280	220	160	20	80	332
16							368

Oznaczenia: N — moc w KM, n — obr/min; d, D, D_1, D_2, a, b, L — patrz rys. 17.

³⁾ Szczegółowa analiza sił działających w mechanizmie włączającym sprężło poćana jest w artykule prof. dr inż. Wacława Moszyńskiego pt. „Tarcie w mechanizmach“, „Przegląd Mechaniczny“, zeszyt 4—5/49.

Inż.-mech. EDWARD ŻMIHORSKI

DOBÓR STALI NA NARZĘDZIA, SPRAWDZIANY I UCHWYTY

Gdy przystępujemy do wykonania jakiegoś narzędzia, sprawdzianu czy uchwytu, na pierwsze miejsce wysuwa się zawsze sprawa doboru odpowiedniego materiału. Można by przypuszczać, że sprawę tę rozwiąże posiadanie kompletu katalogów hut, na podstawie których będzie można wybrać najodpowiedniejszy materiał na dane narzędzie czy element konstrukcyjny. Dochodzimy jednak do przekonania, że katalogi, w postaci dotychczas zazwyczaj spotykanej, nie tylko sprawy nie ułatwiają, ale często nawet utrudniają i zaciemniają. Jeżeli jeszcze dodamy, że większość katalogów nie podaje nawet orientacyjnej analizy, a treść ich jest tak ujęta, że „każda stal nadaje się na frezy czy na wiertła” — to nie należy się dziwić, że sprawa doboru odpowiedniego materiału sprawia wiele trudności, zwłaszcza mniej doświadczonym warsztatowcom i konstruktorom.

Na właściwy dobór stali wpływa kilka czynników:

1. Warunki pracy narzędzia czy też elementu konstrukcyjnego, które muszą być dokładnie przeanalizowane, gdyż sama nazwa narzędzia jeszcze wszystkiego nie mówi. Może być np. frąż o małej średnicy, do pracy na słabych lub niskoobrotowych obrabiarkach, do materiałów łatwo obrabialnych i frąż modułowy szlifowany, do pracy w warunkach ciężkich, do materiałów konstrukcyjnych o wysokiej wytrzymałości.

2. Cena stali — ważna zwłaszcza przy wytwarzaniu przedmiotów masowego zapotrzebowania, dla których cena materiału odgrywa dużą rolę.

3. Wyposażenie warsztatu i możliwości wykonywania różnych operacji przez dany warsztat; np. w pewnym przypadku należałoby wybrać na narzędzie stal szybko tnącą, nie posiadając jednak odpowiedniego pieca (lub pieca o odpowiedniej wielkości) trzeba przejść na stal o niższej temperaturze hartowania, którą możemy zahartować w posiadanych piecach. Inny przykład — z powodu niemożności szlifowania jakiegoś otworu po hartowaniu (czy to ze względu na niekorzystne kształty, czy też brak odpowiedniej szlifierki do otworów), trzeba przejść na stal stopową nieodkształcającą się w czasie obróbki cieplnej mimo, że dla danego elementu taki materiał nie jest potrzebny. Jeszcze inny przykład — w planie operacyjnym przewidziano, że dany element będzie wykonywany ze stali do nawęglania. Jednak jeśli wykonywana jest mała ilość danego elementu ze względu na kosztowność procesu nawęglania możemy wykonać go ze stali innej — nawet stopowej — do normalnego hartowania. Natomiast przy dużej produkcji i nie wysokiej cenie prądu elektrycznego może opłacać się zastosowanie stali do nawęglania. Uwagi te nie odnoszą się oczywiście do takich elementów, których nawęglanie jest istotnym celem, t.j. do elementów, w których musi być zachowana ciągliwość rdzenia i wysoka twardość na powierzchni.

4. Asortyment stali posiadany w danym momencie w magazynie, względnie osiągalny na rynku. Brak właściwej stali wymaga umiejętnego i racjonalnego przejścia na stal inną, będącą do dyspozycji, co jest

możliwe tylko przy dobrym orientowaniu się we wpływie poszczególnych składników na własności stali i przy znajomości zachowania się danej stali przy obróbce cieplnej. Bezkrzytyczne opieranie się przy doborze materiałów na wyniki osiągniętych w innych zakładach nie prowadzi do celu, gdyż dane te nie muszą być dowodem, że ta właśnie stal jest rzeczywiście najodpowiedniejsza (zwłaszcza dla innego zakładu przemysłowego). Jeden zakład przemysłowy przyzwyczaił się do pewnej stali, tymczasem drugi może mieć inne możliwości wykonywania tych samych narzędzi (jak np. personel narzędziowni o wyższych kwalifikacjach, lepsze wyposażenie techniczne, zwłaszcza do obróbki cieplnej).

Dobór stali musi być oparty nie na katalogach i tradycjach fabrycznych, lecz na gruntownej znajomości własności stali, na znajomości procesów i możliwości produkcyjnych narzędziowni oraz na dokładnej analizie pracy narzędzi.

Zagadnienie doboru stali, jeżeli ma być rozwiązane dobrze, musi być opracowane przez zespół doświadczonych fachowców, łączących w sobie nie tylko dużą znajomość wiedzy praktycznej, ale również i teoretycznej. Zagadnienie to nie może być ujęte w jakieś proste formuły lub tablice, a musi być w każdym prawie przypadku indywidualnie rozpatrywane.

Specjalista w dziedzinie obróbki mechanicznej zwraca uwagę przede wszystkim na warunki skrawania — a więc dobór odpowiednich szybkości skrawania, posuwów, grubości wiórów, gładkości powierzchni obrabianych, kątów ostrza, cieczy chłodzących itp.

Narzędziowiec kładzie znowu największy nacisk na dokładność i poprawność wykonania narzędzia jaką narzucił mu konstruktor, stara się utrzymać tolerancje, gładkość powierzchni i rozwiązuje zagadnienie wykonywania tej tak różnej i wciąż zmiennej produkcji.

Specjalista od obróbki cieplnej stara się przede wszystkim otrzymać odpowiednią twardość (uważaną niesłusznie za zasadniczą podstawę oceny narzędzia). Aby tę twardość otrzymać — musi zwracać uwagę na cały szereg z tym związanych czynników, jak: temperatura, czasy poszczególnych etapów obróbki, zależne nie tylko od rodzaju materiału, ale i od rodzaju narzędzia, musi unikać odwęglania, utlenienia, odkształceń, zmiany wymiarów, pęknięć, musi dostosowywać się często do właściwości poszczególnych wytopów stali (dla jednego i tego samego rodzaju stali).

Metalurrzy, chcąc zadowolić wymagania wielu różnych klientów, stwarzali stale o coraz to nowych składkach, różniczkując je tak dalece, że nie sposób było zorientować się, która ze stali jest najwłaściwsza dla danego celu. Do czasu normalizacji na rynku polskim było przeszło 500 różnych marek stali krajowych, z tego samej stali narzędziowej przeszło 200 marek. Normalizacja była tu wyjątkowo trudna, ponieważ:

1) sprawa produkcji narzędzi była dotychczas oparta głównie na pewnych tradycjach poszczególnych fabryk o wyrobionej marce.

2) uchwycenie i zebranie wyników pracy narzędzi jest znacznie utrudnione,

3) wielu fachowców szuka niesłusznie tajemnicy dobroci narzędzi właśnie w drobiazgowo starannym doborze materiałów.

Przy dzisiejszych metodach obróbki cieplnej można z łatwością jednej stali nadać różne własności. Dowodem tego może być, że wiele fabryk kupuje tylko parę typowych gatunków stali, które dobrze poznały albo raczej do których się przyzwyczyły. Przy tym charakterystycznym jest, że często fabryki o podobnej produkcji, zapotrzebowują odmienne gatunki materiałów, otrzymując jednakowo dobre rezultaty. Producentom stali oraz narzędziowcom dobrze znane jest, że w wielu zakładach szczególnie duże zapotrzebowanie jest na jedną markę stali narzędziowej (ale różną w poszczególnych fabrykach). Są np. fabryki, gdzie wszystkie narzędzia (za wyjątkiem konieczności użycia stali SS) wykonywane są ze stali T_{3x} stal ta jest w danej fabryce uniwersalna i najlepsza. W innej znowu używa się stal R_3 ¹⁾, jeszcze w innej „wszyscy” marzą o sławnym np. „Stabilu” — (dawniej dużo używana stal huty „Poldi”, odpowiednik stali krajowej NMV — wg obecnych oznaczeń). To dowodzi, że nawet przy nieracjonalnie postawionej gospodarce materiałami można stosować tylko jeden, czy dwa gatunki stali (nie biorąc na razie pod uwagę ceny tych stali). Producent narzędzi woli używać jeden gatunek stali, niż eksperymentować i szukać w ogromnej ilości marek stali kilku odpowiednich. Poza tym operowanie małą ilością gatunków stali pozwala na utrzymanie większego stanu odpowiednich przekrojów w magazynie, co łączy się z ekonomią doboru przekrojów na poszczególne elementy.

Znormalizowanie i ustalenie składów chemicznych, oraz wspólnych oznaczeń hutniczych stwarza możliwość porozumiewania się. W pracach naukowych oraz w badaniach i obserwacjach nad wydajnością różnych narzędzi wystarcza podawanie znormalizowanych oznaczeń; nie zachodzi więc konieczność posługiwania się nazwami marek stali, co w pracach takich jest niepożądane. Dlatego też jako wielki sukces CZPH i PKN należy uważać znormalizowanie stali narzędziowych węglowych — norma PN/H-85020 i ogłoszenie projektów norm stali narzędziowych stopowych²⁾ (PN/H-85023 projekt — Stale do pracy na zimno, PN/H-85021 projekt — Stale do pracy na gorąco i PN/H-85022 — Stale szybko tnące).

Normy te podają skład chemiczny stali, jej obróbkę cieplną, uzyskiwaną twardość, typowe zastosowania i zestawienie oznaczeń nowych — znormalizowanych i dotychczasowych oznaczeń polskich hut, co pozwala wykorzystać dotychczasowe doświadczenie.

Projekty norm mogą jeszcze ulegać zmianom i poprawkom, sam fakt jednak ich opracowania i ogłoszenia oznacza przełom w pojęciach i, należy przypu-

¹⁾ Oznaczenia stali: SS, T_{3x} , R_3 — wg dawnych oznaczeń hutniczych.

²⁾ „Wiadomości PKN” — zeszyt 3/49 i 8/49.

szczać, znacznie ułatwi dobór, obróbkę cieplną i gospodarkę stalami narzędziowymi.

Z tych też względów każdy technik powinien poznać te normy i korzystać z nich w jak najszerszym zakresie³⁾.

W dalszym ciągu artykułu i w następnych artykułach, które będą omawiać dobór stali na narzędzia na tle Polskich Norm, będziemy się już oczywiście posiłkowali oznaczeniami przyjętymi w Polskich Normach tj. znakami stali wg PN, lub też cechami hutniczymi.

Przystępując do omówienia doboru materiałów na poszczególne rodzaje narzędzi, czy też elementów konstrukcyjnych, należy zaznaczyć, że każdy warsztat czy fabryka musi mieć z góry ustalone pewne gatunki stali, z których może później dokonywać doboru na poszczególne narzędzia. Trudno byłoby dopiero wtenczas nabywać odpowiednią stal, gdy już istnieje zamówienie czy zlecenie do narzędziowni; zacieśnia to więc jeszcze bardziej zagadnienie właściwego doboru materiałów.

Przy ogólnym ustalaniu gatunków stali, które powinny być w magazynie, muszą być uwzględnione przede wszystkim:

1. tania stal maszynowa, zatem najlepiej z gatunku 035—045 — wg PN (cecha M50 — M60), w możliwie wielu wymiarach, na wszelkie elementy nie podlegające obróbce cieplnej,

2. tańsza stal do ulepszania cieplnego, w rodzaju 0065 wg PN (cecha T65) w mniejszej ilości, na wszelkie elementy konstrukcyjne, które muszą być utwardzone przez obróbkę cieplną.

3. jeden lub dwa gatunki stali do nawęglania, w rodzaju 0016 wg PN (stal węglowa) i CP3 (stal niklowo - chromowa),

4. w małej ilości stal konstrukcyjna stopowa do ulepszania cieplnego np. TR2 (stal molibdenowa) lub TF3 (stal niklowo-chromowo-molibdenowa),

5. jeden gatunek lub najwyżej dwa gatunki stali węglowej narzędziowej o zawartości około 1% C (cecha — N11E),

6. jeden lub dwa gatunki stali narzędziowej nisko-stopowej, o składzie: ~ 1% C, ~ 1% Mn, ~ 1% Cr i ew. ~ 1% W, np. NWC, NC6,

7. jeden gatunek stali narzędziowej wysokostopowej, zawierającej ~ 1,5% C, i ~ 12% Cr, np. NCK (w niewielkiej ilości).

8. jeden lub dwa gatunki stali szybko tnącej typowej (SW18) oraz w małej ilości gatunek najwyższy (SK5).

Podane zestawienie należy traktować jako asortyment stali, który wystarcza w zupełności w wielu zakładach przemysłowych do prowadzenia racjonalnej gospodarki stalami narzędziowymi.

³⁾ Zwięzłe zestawienie wszystkich najważniejszych danych z norm stali narzędziowych będzie zamieszczone w wydawanym przez Instytut Wydawniczy SIMP — „Poradniku Rzemieślnika Mechanika”, który ukaże się w końcu br.

KAŻDY PRACOWNIK PRZEMYSŁU METALOWEGO CZYTA
i PRZENUMERUJE CZASOPISMO „MECHANIK”

Inż.-chem. MICHAŁ BIELSKI

OTRZYMYWANIE I ZASTOSOWANIE POWŁOK FOSFORANOWYCH NA STALI

Powłoki fosforanowe na wyrobach stalowych otrzymuje się przez zanurzenie dobrze oczyszczonych przedmiotów w kąpeli o określonym składzie chemicznym i o określonej temperaturze. Czas zanurzenia wynosi od kilku minut do jednej godziny, zależnie od metody fosfatyzowania.

Powłoki fosforanowe są bardzo mocno zrośnięte z podłożem metalicznym i dzięki swojej porowatości posiadają zdolność wchłaniania różnych środków smarujących oraz farb i lakierów. Z tych względów powłoki te mają dwie wielkie dziedziny zastosowania: do ochrony przed korozją i do ułatwienia obróbki plastycznej stali.

W dalszym ciągu omówione zostaną:

1. Rozwój środków do fosfatyzowania
2. Sposób działania środków do fosfatyzowania
3. Własności powłok fosforanowych
4. Technika fosfatyzowania
5. Zastosowanie powłok fosforanowych.

1. Rozwój środków do fosfatyzowania

Kwas fosforowy ($H_3P(O)_4$) posiada trzy atomy wodoru, które mogą być zastąpione metalem. Przez zastąpienie jednego atomu wodoru dwuwartościowym metalem (manganem, cynkiem, żelazem itp.) otrzymujemy fosforany rozpuszczalne, natomiast przez zastąpienie dwóch lub trzech atomów wodoru metalem dwuwartościowym — fosforany nierozpuszczalne.

Kwas fosforowy działając na żelazo tworzy obok łatwo rozpuszczalnego fosforanu żelazawego, również nierozpuszczalne fosforany żelazawe. Fosforany te tworzą na przedmiocie cienki, gołym okiem ledwie widoczny, silnie przylegający osad, który do pewnego stopnia chroni żelazo i stal przed korozją.

Usiłowania wzmocnienia przylegania tej warstewki fosforanów do materiału rodzimego doprowadziły T. W. Cosletta do opatentowania w roku 1906 pierwszej kąpeli do fosfatyzowania stali, która składała się z mieszaniny kwasu fosforowego i rozpuszczalnego fosforanu żelazawego w roztworze wodnym.

Fosfatyzacja w tej kąpeli odbywała się w temperaturze 90 — 100°. Nosiła ona nazwę *kąpeli Cosletta*, a sam proces nazwę *cosletyzowania*. Cosletyzowanie dawało na stali powłokę fosforanową dobrze widoczną, ale o nieznacznej wartości ochronnej, głównie dlatego, że pod działaniem tlenu powietrza fosforany żelazowe, ulegały przemianie na fosforany żelazawe, co było połączone ze zmianą siatki krystalicznej i powodowało osłabienie zwartości i przyczepności powłoki.

Procesy fosfatyzowania stali znalazły praktyczne zastosowanie w przemyśle dopiero, gdy w roku 1909 Coslett ulepszył swoją kąpiel przez zastosowanie rozpuszczalnego fosforanu cynku oraz gdy R. G. Richards (r. 1911) wprowadził do kąpeli fosfatyzującej rozpuszczalny fosforan manganu. W odróżnieniu od fosforanu żelazawego, fosforany cynku lub manganu dawały bowiem powłoki złożone z nierozpuszczalnych fosforanów tych metali, które z biegiem czasu nie ulegały zmianom.

Opierając się na pracach Cosletta, Richardsa i innych amerykańska firma „Parker Rust-Proof Company“ opracowała w latach 1918 — 1919 kąpiel złożoną z rozpuszczalnych fosforanów manganu i żelaza, z pewną ilością wolnego kwasu fosforowego. Kąpiel tę sporządzano przez rozpuszczenie w wodzie t.zw. *solii Parkera*. Fosfatyzowanie żelaza i stali w tej kąpeli, nazywane *parkeryzowaniem*, znalazło bardzo szerokie zastosowanie najpierw w USA, a następnie w Europie (w USA zużyto w r. 1931 przeszło 1000 ton soli Parkera).

W roku 1929 niemiecka firma „I. G. Farbenindustrie A. G.“ wypuściła na rynek środek fosfatyzujący pod nazwą „Atramentol“, który składał się z rozpuszczalnych fosforanów manganu z pewną zawartością wolnego kwasu fosforowego i znalazł również dość szerokie zastosowanie.

Od roku 1930 fosfatyzowanie stali rozwinęło się szeroko również w Związku Radzieckim, gdzie Państwowy Instytut Chemii Stosowanej opracował środek do fosfatyzowania pod nazwą „Digofat“, o składzie zbliżonym do soli Parkera. Środek ten był masowo produkowany przez fabrykę „Krasnyj Chimik“ w Leningradzie.

Wszystkie wymienione środki do fosfatyzowania żelaza i stali dawały dobre wyniki dopiero po upływie około 60 minut. Celem przyspieszenia procesu fosfatyzowania laboratoria firmy „Parker Rust-Proof Company“ opracowały w roku 1929 środek do szybkiego fosfatyzowania pod nazwą „Bonderite“ (od ang. bond — wiązanie), który różnił się od soli Parkera zawartością pewnej ilości soli miedzi. Nowy środek dawał po upływie kilku minut powłokę, która stanowiła idealny podkład pod farbę lub lakier i z tego względu znalazł on, szczególnie w USA, bardzo szerokie zastosowanie, zwłaszcza w przemyśle samochodowym. „Bonderite“ został też przystosowany do otrzymywania powłok fosforanowych przez natrysk.

W r. 1932 niemiecka firma „Metallgesellschaft A. G.“ wypuściła na rynek środek do szybkiej fosfatyzacji pod nazwą „Bonder“, który zawierał obok wolnego kwasu fosforowego rozpuszczalny fosforan cynku oraz azotan cynku, jako środek przyspieszający. Fosfatyzowanie za pomocą środka „Bonder“, nazywane *bonderyzowaniem*, dawało powłoki fosforanowe w ciągu kilku minut i znalazło bardzo szerokie rozpowszechnienie, zwłaszcza do ułatwienia obróbki plastycznej stali.

Dalsze metody szybkiego fosfatyzowania zostały opracowane w r. 1934 przez firmę „American Chemical Paint Company“ i znalazły zastosowanie w Ameryce i Europie pod nazwą *granodyzacji i elektrogranodyzacji*.

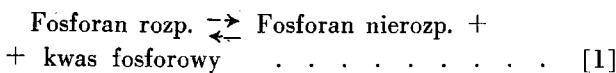
Granodyzacja jest procesem podobnym do bonderyzowania, różni się jednak od tego ostatniego, oraz wszystkich dotychczas wymienionych metod, znacznie niższą temperaturą procesu wynoszącą około 60° (w innych procesach ok. 100°).

Elektrogranodyzacja jest elektrolityczną metodą fosfatyzowania, w której głównym czynnikiem przyspieszającym proces jest zmienny prąd elektryczny.

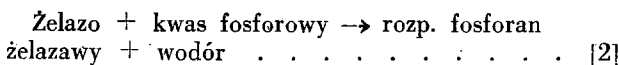
Wreszcie podczas drugiej wojny światowej firma „Metallgesellschaft A. G.” opracowała metodę *bonderyzowania stali na zimno* t.zn. w temperaturze 20—30°, która ze względów oszczędnościowych znalazła, szczególnie w Niemczech, dość duże rozpowszechnienie.

2. Sposób działania środków do fosfatyzowania

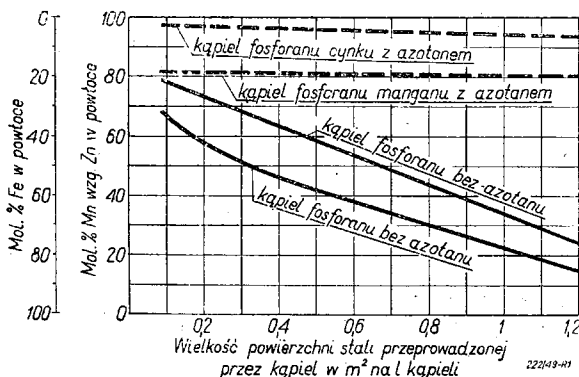
Do fosfatyzowania stali są stosowane roztwoły zawierające rozpuszczalne fosforany cynku lub manganu. Fosforany innych metali, proponowane przez różnych badaczy, nie znalazły praktycznego zastosowania, z wyjątkiem fosforanu żelazawego, który był używany do sporządzania niektórych kąpiel. Rozpuszczalne fosforany cynku, manganu i żelaza ulegają przy rozpuszczaniu w wodzie dysocjacji na nierozpuszczalne fosforany oraz wolny kwas fosforowy wg równania:



Z takiego zachowania się rozpuszczalnych fosforanów wynika, że sporządzanie kąpeli fosfatyzującej z samego fosforanu jest niecelowe, gdyż znaczna część fosforanu wypada od razu jako osad (szlam) i jest dla procesu fosfatyzowania stracona. Dlatego do sporządzania kąpeli fosfatyzującej stosuje się obok rozpuszczalnego fosforanu, wolny kwas fosforowy, który zapobiega dysocjacji wg równania [1] i jednocześnie wytrawia żelazo. Wytrawienie żelaza jest konieczne dla zrosnięcia się warstwy fosforanów z metalem rodzimym i zachodzi wg równania:



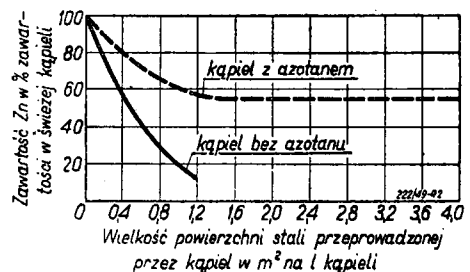
Wskutek tej reakcji zmniejsza się stężenie kwasu fosforowego, co powoduje w myśl równania [1] osadzenie się na powierzchni żelaza nierozpuszczalnego fosforanu. Dla prawidłowego działania kąpeli bardzo ważną jest szybkość wytrącania nierozpuszczalnych fosforanów, która zależy nie tylko od stosunku ilości wolnego kwasu fosforowego do ilości rozpuszczalnego fosforanu (czyli do związanego kwasu fosforowego), ale również od stężenia poszczególnych składników kąpeli.



Rys. 1 Zawartość Mn, względnie Zn i Fe w powłoce fosforanowej w zależności oć zużycia kąpeli (wg Roesnera).

Nie wdając się w szczegóły procesów chemicznych, należy stwierdzić, że skład kąpeli do fosfatyzowania i co za tym idzie — szybkość wytrącania fosforanów, powinna być tak dobrana, by wytrącanie zachodziło głównie na powierzchni metalu t.zn. tak, ażeby fosforan osadzał się na metalu.

Podczas pracy kąpeli tworzy się z reakcji przebiegającej wg równania [2] rozpuszczalny fosforan żelazawy. Z chwilą gdy stężenie tego związku osiągnie pewną wartość, rozpoczyna się wydzielać na metalu oraz zacząć przechodzić do osadu nierozpuszczalne fosforany żelazawe, zgodnie z równaniem [1]. Dlatego kąpiele zawierające tylko rozpuszczalne fosforany cynku lub manganu obok wolnego kwasu fosforowego dają powłoki fosforanowe, które w miarę postępującej pracy kąpeli zawierają coraz więcej fosforanów żelaza, obniżających odporność powłok na korozję (rys. 1 — krzywe ciągłe). Jednocześnie w miarę wzbogacenia się kąpeli w żelazo wzrasta ilość osadu, a zawartość manganu lub cynku w kąpeli maleje (rys. 2 — krzywa ciągła) mimo dodawania rozpuszczalnego fosforanu manganu lub cynku. Powoduje to konieczność częstego odnawiania kąpeli. Ponieważ czas fosfatyzowania w tych kąpielach jest bardzo długi (od 30 do 60 minut) nie oszczędzono wysiłków, aby skrócić czas fosfatyzowania do kilku minut i zarazem otrzymać kąpiel, która nie wymagałaby częstego odnawiania i dawała powłoki o stałym składzie i stałej odporności na korozję.



Rys. 2. Zmiana zawartości Zn w kąpeli w zależności od zużycia kąpeli (wg Roesnera).

W ten sposób powstały *kąpiele do szybkiej fosfatyzacji*, zawierające obok rozpuszczalnych fosforanów manganu lub cynku i kwasu fosforowego różne środki przyspieszające.

Obecnie stosowane w praktyce kąpiele zawierają przeważnie środki utleniające, które przyspieszają proces fosfatyzacji utleniając powstający wg reakcji [2] wodór na wodę.

Spośród środków utleniających najlepiej nadają się azotany i azotyny, które utleniając wodór same redukują się do azotu. Kąpiele zawierające azotany lub azotyny, wydzielają podczas pracy niewielkie ilości gazu, składającego się głównie z azotu. Natomiast kąpiele nie zawierające żadnych środków przyspieszających, wydzielają bardzo duże ilości gazu, składającego się prawie wyłącznie z wodoru.

Środki utleniające, szczególnie azotany i azotyny nie tylko przyspieszają bardzo znacznie proces fosfatyzowania, ale zapobiegają również gromadzeniu się w kąpeli większych ilości żelaza, gdyż utleniają powstający w reakcji [2] rozpuszczalny fosforan żelaza.

zawy na żelazowy, który przechodzi w bardzo trudno rozpuszczalny fosforan żelazowy i opada jako osad na dno kąpeli. Dzięki temu zawartość żelaza w kąpeli nie przekracza nigdy pewnej niedużej ilości granicznej (powoduje to pewną stałą, ale niewielką zawartość fosforanów żelaza w powłoce, patrz rys. 1 — krzywa kreskowana), oraz utrzymywanie się stężenia manganu lub cynku w kąpeli, przy odpowiednim uzupełnianiu jej, na stałym poziomie (rys. 2 — krzywa kreskowana).

Kąpiele do szybkiej fosfatacji zawierające azotany pracują bardzo długo bez odnawiania, dając powłoki o stałym składzie i jednakowej odporności na korozję.

Przyśpieszające działanie na proces fosfatacji wywierają nie tylko środki utleniające, ale również środki redukujące, jak np. kwas siarkawy, metale szlachetne i półszlachetne (srebro, miedź i inne), oraz pewne związki organiczne. Najsilniejsze działanie wywierają azotyny oraz miedź.

3. Własności powłok fosforanowych

Powłoki otrzymane w kąpielach do szybkiej fosfatacji składają się głównie z nierozpuszczalnego fosforanu cynku oraz małych ilości nierozpuszczalnych fosforanów żelazawych. Powłoki otrzymane w kąpeli do powolnej fosfatacji zawierają zmienne ilości fosforanów cynku lub manganu oraz żelaza.

Siatka krystaliczna fosforanów żelaza jest inna niż fosforanów cynku czy manganu. Stwierdzono jednak, że kryształy mieszane fosforanów cynku i żelaza posiadają siatkę krystaliczną fosforanu cynku, dopóki zawartość tego ostatniego w kąpeli i w powłoce nie jest poniżej pewnej granicy. Gdy to nastąpi, wówczas występuje w powłoce siatka krystaliczna fosforanu żelazawego i odporność powłoki na korozję silnie się obniża.

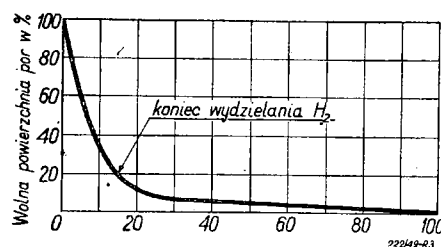
Powłoka fosforanowa jest silnie zrośnięta z podłożem. Tworzy ona warstewkę krystaliczną, koloru jasno lub ciemnoszarego, posiadającą liczne pory i kapilary. Wartość ochronna powłoki zależy przede wszystkim od jej porowatości, którą oznaczono opierając się na tym, że w przedmiocie stalowym pokrytym nieprzewodzącą i nierozpuszczalną warstwą fosforanów, po umieszczeniu go jako anody, metal przechodzi do roztworu tylko w porach powłoki.

Pomiary porowatości różnych powłok fosforanowych zostały przeprowadzone przez *W. Machu*¹⁾, który stwierdził, że z kąpeli Parkera otrzymujemy po 60 minutach fosfatacji powłokę posiadającą tylko ok. 0,3% wolnej powierzchni por. Przy fosfatacji dłuższym od 60 minut wolna powierzchnia por nie ulega już dalszej zmianie. Ponieważ wydzielanie się wodoru z kąpeli Parkera ustaje po ok. 13 minutach, nie może być ono wskaźnikiem końca fosfatacji.

Drogą pomiarów porowatości *W. Machu* stwierdził, że przy bonderyzacji oraz granodyzacji proces dobiega końca po około 4 minutach, a uzyskane powłoki posiadają ok. 0,5% wolnej powierzchni por.

¹⁾ „Korrosion und Metallschutz“ rocznik 1911, str. 157—164, oraz „Chemische Fabrik“ rocznik 1940, str. 461—470.

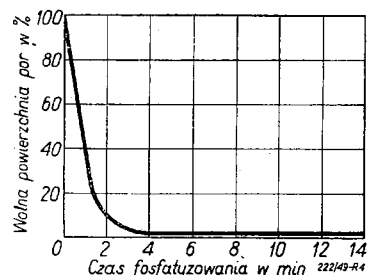
Wykresy na rys. 3 i 4 przedstawiają zmiany wolnej powierzchni por w kąpielach *Parkera* oraz „*Bonder*“ w zależności od czasu fosfatacji.



Rys. 3. Przebieg fosfatacji w kąpeli Parkera próbek czyszczonych mechanicznie (wg *W. Machu*).

Podobne wyniki, co do czasu potrzebnego dla przeprowadzenia fosfatacji, można uzyskać mierząc potencjał elektrochemiczny elektrody żelaznej, na której tworzy się powłoka fosforanów.

Z praktyki fosfatacji jest rzeczą znaną, że proces ten przebiega szybciej na powierzchni stali oczyszczonej mechanicznie (np. piaskowanej), aniżeli na powierzchni trawionej w kwasach. Drogą pomiarów porowatości oraz potencjału elektrochemicznego *W. Machu*²⁾ stwierdził, że fosfatacja w kąpeli Parkera stali, wytrawionej kwasem solnym, nie tylko trwa znacznie dłużej, ale również daje bardziej porowatą powłokę. Można to poznać wzrokowo, gdyż powłoka ta jest bardzo grubokrystaliczna, a na ogół duże kryształy nie kryją tak dobrze powierzchni jak drobne.



Rys. 4. Przebieg fosfatacji w kąpeli „*Bonder*“ próbek czyszczonych mechanicznie (wg *W. Machu*).

Przy bonderyzowaniu powierzchni wytrawionych w kwasie, powłoka nie jest wprawdzie bardzo porowata, ale chcąc otrzymać poniżej 1% wolnej powierzchni por, należy fosfatację 2—3 razy dłużej niż przy powierzchniach oczyszczonych mechanicznie.

Przyczyną wolniejszego tworzenia się powłok fosforanowych na powierzchni stali wytrawionej w kwasach jest wg *W. Machu* usunięcie przy trawieniu nierówności powierzchni, co przyczynia się do powstawania mniejszej ilości ośrodków krystalizacji i powoduje tworzenie się bardziej grubokrystalicznych powłok.

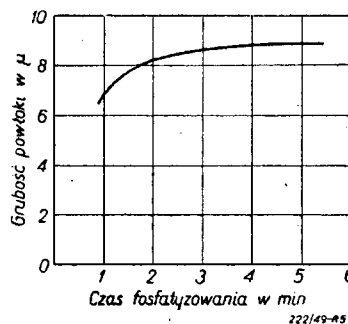
Grubość powłok fosforanowych wynosi, zależnie od rodzaju kąpeli i czasu fosfatacji, do kilkunastu mikronów. Grubość powłok otrzymanych w niektórych kąpielach do powolnej fosfatacji można obliczyć z przyrostu wagi badanych próbek oraz ciężaru właś-

²⁾ „Chemische Fabrik“ rocznik 1940, str. 461—470.

ciwego substancji powłoki. Natomiast grubość powłok otrzymywanych w kąpielach do szybkiej fosfatacji nie daje się na tej drodze obliczyć, gdyż podczas fosfatacji obserwujemy nie przyrost wagi próbek, lecz nieznaczny jej ubytek, ponieważ przy tej metodzie zachodzi znaczne rozpuszczanie się żelaza. Grubość tych powłok została obliczona na drodze elektrochemicznej i wynosi np. dla gorącej kąpeli „Bonder“ po 5 min fosfatacji ok. 9μ oraz dla zimnej kąpeli „Bonder“ po 15 min ok. 8μ .

Zależność grubości powłoki od czasu fosfatacji w gorącej kąpeli „Bonder“ podaje wykres na rys. 5. W zimnej kąpeli „Bonder“ zależność ta jest prostoliniowa. Zmiany wymiarów „bonderyzowanych“ części są mniejsze od grubości powłoki i w większości wypadków nie mają praktycznego znaczenia.

Przybliżoną miarą wartości ochronnej powłoki fosforanowej jest również opór elektryczny w porach tej powłoki, gdyż bardzo mało porowate powłoki posiadają wysoki opór elektryczny. Pomiaru oporu elektrycznego w porach różnych powłok fosforanowych przeprowadzone przez *W. Machu* wykazały, że opór



Rys. 5. Zależność grubości powłoki od czasu fosfatacji w gorącej kąpeli „Bonder“.

właściwy powłok otrzymywanych w kąpeli do powolnej fosfatacji (*Parkera*, *Cosletta*, oraz „Atramentol“) wynosi ok. $2000\ \Omega$, zaś w kąpeli do szybkiej fosfatacji („Bonder“, „Granodyna“) od 1500 do $2000\ \Omega$ co jest zrozumiałe ze względu na większą porowatość powłok otrzymywanych w kąpielach do szybkiej fosfatacji. (c. d. n.)

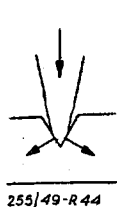
Inż. E. PIETRASZKIEWICZ

ZABIEGI KOWALSKIE

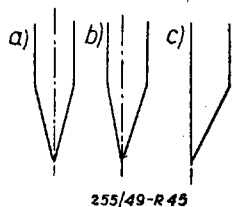
(dokończenie)

10. Zacinanie

Zacinaniem nazywamy wykonanie na przedmiocie rowka pewnej głębokości. Jest to zabieg pokrewny z obcinaniem i wymaga tych samych narzędzi. Jednakowy opór stawiany przez materiał z obydwu stron



Rys. 44. Układ oporów przy zacinaniu.



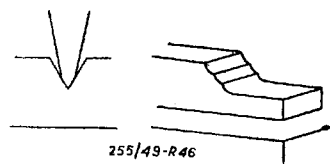
Rys. 45. Różne kształty zacinaków.

(rys. 44) nie nastęca obawy skośnego przesuwania obcinaka, jednak zacinanie pod prostym kątem nastęca te same trudności, o których była mowa przy obcinaniu. Wytrzymałość obcinaka wymaga, aby kąt części roboczej był duży, wobec czego dla otrzymania zacięcia pod prostym kątem stosuje się często obcinak o ścięciu jednostronnym, pokazanym na rys. 45c. Im mniejszy jest kąt obcinaka, tym łatwiej może nastąpić uwięźnięcie narzędzia w materiale. By usunąć tę obawę, nasypuje się w nadcięty rowek pewną ilość miazgi węglowej. Pod działaniem ciepła tworzy się gaz, który naciska na boczne ścianki obcinaka i zapobiega uwięźnięciu.

11. Odsadzanie

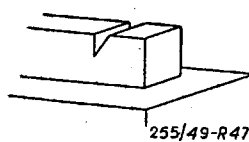
Celem odsadzania jest zmniejszenie przekroju pewnej części przedmiotu i nadanie jej odpowiedniego kształtu. Zabieg ten sprowadza się w istocie do wyciągania, którego zasady zostały podane poprzednio.

Dodatkowe zabiegi wchodzą w grę, gdy zachodzi potrzeba odsadzenia pod kątem prostym. Nie trzeba dowodzić, że prostego kąta nie da się uzyskać drogą bezpośrednich uderzeń młotka, gdyż trudno byłoby trafić w jedno miejsce. Po każdym uderzeniu młota

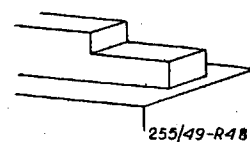


Rys. 46. Odsadzenie schodkowe.

przesuwa się cokolwiek na bok, skutkiem czego otrzymuje się schodkowe przejście, od przekroju grubszego do cieńszego (rys. 46). Aby uniknąć „schodków“ należy uprzednio nacisnąć te miejsca, w których zaczyna się odsadzanie. Gdy odsadzanie jest jednostronne, zacinana się tylko jeden bok (rys. 47), po czym wyciąga

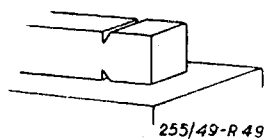


Rys. 47. Zacinanie jednostronne.

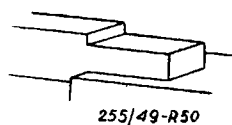


Rys. 48. Odsadzanie jednostronne.

się uderzając tylko po stronie zaciętej i dwóch przyległych bokach (rys. 48). Nie należy kuć od strony przeciwległej, gdyż spowodowałoby to dwustronne odsadzanie. Gdy przedmiot ma być odsadzany dwustronnie, wtedy zacinana się na dwóch przeciwległych bokach



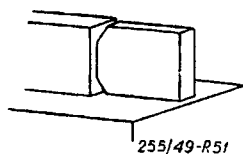
Rys. 49. Zacinanie dwustronne.



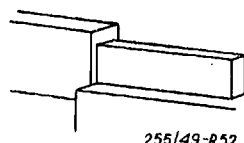
Rys. 50. Odsadzenie dwustronne.

i przekuwa się ze wszystkich czterech stron (rys. 49 i 50).

Przy czterostronnym osadzaniu, dokonywa się na początku odsadzenie dwustronne, jak podano poprzed-

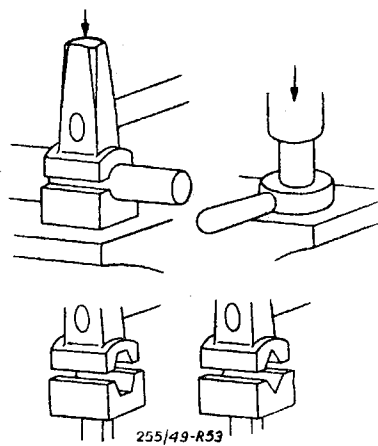


Rys. 51. Zacinanie czterostronne.



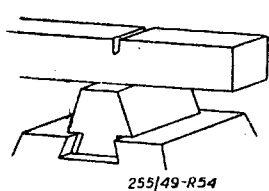
Rys. 52. Odsadzenie czterostronne.

nio, a następnie zacina się i wyciąga dwa pozostałe boki (rys. 51 i 52). W przedmiotach niewielkich można wykonać odsadzenie na okrągło bez uprzedniego zacinania, posilując się odsadnikiem i podsadką (rys. 53), a następnie przepychając część o mniejszej średnicy przez otwór, aby nadać jej gładką powierzchnię. Oczywiście w ten sam sposób można wykonywać odsadzenie innych kształtów, o ile przekrój jest

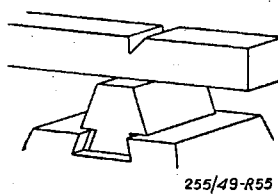


Rys. 53. Odsadzanie narzędziami kształtowymi

wielokątem foremnym (rys. 53). Wykonanie większych odsadzeń na przedmiotach ciężkich, odkuwanych pod młotem mechanicznym, odbywa się za pomocą zacinka o przekroju trójkątnym (rys. 55), po uprzed-



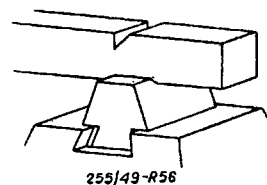
Rys. 54. Zacinanie narzędziem płaskim.



Rys. 55. Zwiększenie zacięcia narzędziem trójkątnym.

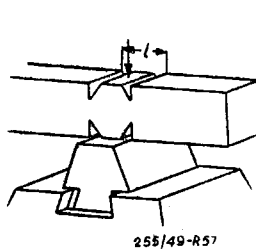
nim zacięciu narzędziem płaskim (rys. 54). Dalszy przebieg obróbki jest taki sam, jak poprzednio opisany.

Przy zacinaniu jednostronnym przedmiot nie może zwiśać poza kowadłem, tak by zacięty rowek znajdował się nad krawędzią (rys. 56).

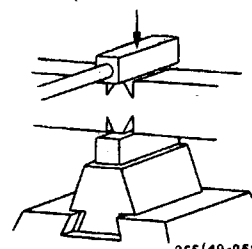


Rys. 56. Wadliwe położenie przy zacinaniu jednostronnym.

Dwustronne odsadzenie (rys. 57) wymaga, by tylko odsadzona część mieściła się na kowadłem, pozostałe części muszą zwiśać. Gdy długość odsadzanej części jest mniejsza od szerokości baby młota, wtedy stosuje się podkładki o przekroju prostokątnym (rys. 58 i 59).



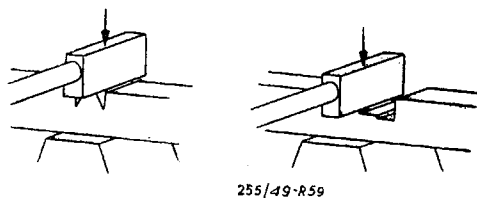
Rys. 57. Odsadzanie dwustronne



Rys. 58. Odsadzanie dwustronne przy użyciu podkładki

Aby ustalić miejsca wcięć, należy obliczyć odległość na podstawie objętości materiału, która po odsadzeniu winna równać się objętości początkowej.

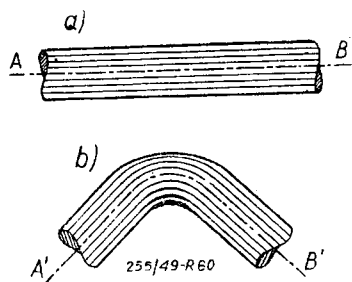
Uwzględnić jednak należy pewien nadmiar materiału na ubytek wskutek utleniania (zgorzelina) i przewidzianą obróbkę.



Rys. 59. Odsadzanie jednostronne przy użyciu podkładki.

12. Gięcie

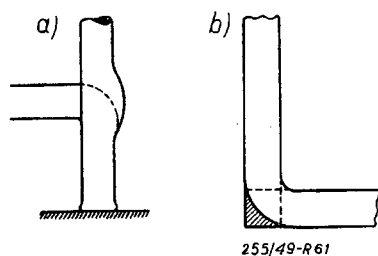
Przy gięciu występują dwa rodzaje odkształceń. Gdy przedmiot (rys. 60a), mający prostoliniową oś $A-B$ zostanie zgięty pod młotem kowalskim tak, że jego oś przybierze kształt linii krzywej $A'-B'$ (rys. 60b), warstwy materiału, znajdujące się od strony wypukłej zostaną rozciągnięte, a warstwy od strony wklęsłej spęczone. Odkształcenia warstw będą tym większe, im dalej znajdują się one od osi $A-B$, zwanej linią obojętną — nie doznającej żadnej zmiany długości. Rozciąganie materiału ponad oś przejawia się w postaci wydłużania w kierunku osi i kurczeniu w dwóch pozostałych kierunkach, skutkiem czego przedmiot zmniejsza swój przekrój ponad linią obojętną. Odwrotne zjawisko występuje poniżej tej linii.



Rys. 60. Odształcenia powstające w zginanym pręcie.

Materiał spęczony w kierunku osi zwiększa swe wymiary w dwóch pozostałych kierunkach. Przekrój staje się większy, cząstki materiału, dążąc do zajęcia większej przestrzeni, tworzą fałdy.

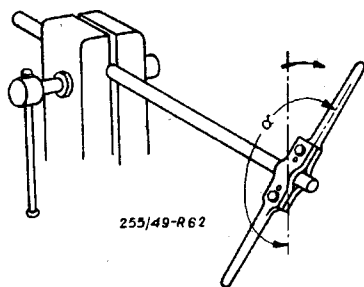
W rezultacie przekrój zgiętej części pręta zostaje zmniejszony, przez co zmniejsza się jego wytrzymałość. Istnieją różne sposoby przeciwko osłabieniu zgiętej części. Aby rozciąganie górnych warstw nie przenosiło się na całą długość pręta, zagrzewa się tylko część zginaną. Stosownie do potrzeb możemy zagrzewać mocniej część znajdującą się powyżej lub poniżej linii obojętnej, przez co otrzymamy mniejsze odkształcenie części słabiej zagrzanej. Aby wzmocnić przekrój zgiętej części, niejednokrotnie spęczamy ją przed zginaniem (rys. 61 a). Sposób ten stosowany jest przy wykonywaniu stalowych łańcuchów. Jeżeli miejsce zagięte tworzyć musi ostry róg (rys. 61 b) uprzednie spęczenie staje się niezbędne.



Rys. 61. Spęczenie pręta przed zginaniem, a — celem wzmocnienia przekroju, b — celem otrzymania ostrego rogu.

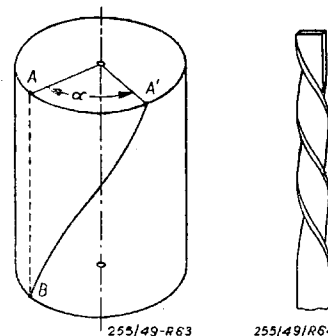
13. Skręcanie

Jeżeli zamocujemy nieruchomo jeden koniec pręta (rys. 62), a drugi koniec obracać będziemy w płaszczyźnie prostopadłej do osi przy pomocy dźwigni dwuramiennej, to pręt zostanie skręcony. Rozważmy, jakie zmiany zaszły w różnych częściach pręta przy skręceniu go o kąt α (rys. 63). Punkt A przesunął się do położenia A' , a tworząca AB przybrała kształt linii



Rys. 62. Skręcanie pręta okrągłego.

śrubowej $A'B$. Została więc ona wydłużona, zarówno jak i wszystkie inne tworzące tegoż walca. Rozciągnięta powierzchnia walca wywiera nacisk na warstwy wewnętrzne. Opierając się wydłużeniu swych tworzących, przedmiot kurczy się w kierunku osiowym. Podobne naprężenia wystąpią w warstwach materiału, znajdujących się wewnątrz walca, lecz naprężenia te będą tym mniejsze, im bliżej znajdują się cząstki od osi. Największych naprężeń doznaje warstwa zewnętrzna. Aby zmniejszyć szkodliwy wpływ naprężeń, należy skręcanie wykonywać, zagrzewając przedmiot do dość wysokiej temperatury. Skurcz, powstający przy chłodzeniu skręconego przedmiotu, zwiększa naprężenia



Rys. 63. Przesunięcie cząstek materiału przy skręcaniu. Rys. 64. Przedmiot skręcony kilkakrotnie.

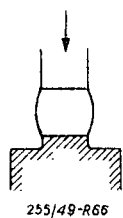
i może spowodować rysy lub pęknięcia, dlatego też należy wolno chłodzić. Celowe jest wyżarzenie przedmiotu, które sprzyja wzajemnemu ułożeniu się cząstek i usuwa naprężenia wewnętrzne. Gdy przedmiot skręcony jest kilkakrotnie (rys. 64), należy przewidzieć pewien nadmiar długości na skurcz. Podczas skręcania jeden koniec zaciśnięty jest nieruchomo bądź w imadle, bądź też babą młota, naciskaną od góry. Skręcanie może być dokonywane z dwóch stron (rys. 65); sposób ten wymaga jednoczesnej pracy dwóch robotników.



Rys. 65. Skręcanie pręta płaskiego przy pomocy dwu par kleszczy.

14. Zgrzewanie ogniskowe

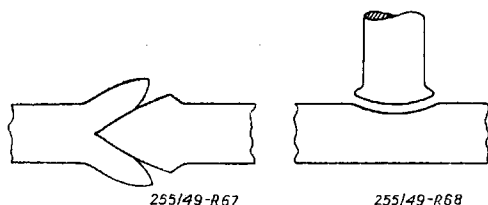
Zgrzewaniem ogniskowym nazywamy proces trwałego łączenia metali, polegający na doprowadzeniu części metalowych przez nagrzanie na ognisku lub w piecu kuziennym do stanu ciastowatości i połączenie ich pod wpływem uderzeń młotem kowalskim lub przez kucie mechaniczne. Jeżeli zgrzewanie zostało dokonane prawidłowo, złącze jest tak mocne, że wytrzymałość zgrzeiny nie będzie ustępowała wytrzymałości łączonych metali w każdym innym miejscu. Na wytrzymałość zgrzeiny wpływają dwa główne czynniki: rodzaj i gatunek zgrzewanych metali oraz sposób wykonania samego zabiegu. Metale czyste dają się lepiej zgrzewać, niż ich stopy. Wszelkie domieszki obniżają zgrzewalność. Chemicznie czyste żelaza nie używa się w prze-



255/49-R66

Rys. 66. Zgrzewanie pod kątem prostym.

myśle; stal, będąca stopem żelaza, zawiera domieszki korzystne, dodawane specjalnie, które uszlachetniają materiał, oraz domieszki szkodliwe, obniżające jego własności. Do pożytecznych domieszek zaliczamy węgiel, mangan i krzem, do szkodliwych — fosfor, siarkę, miedź i tlenki. Stopień obniżenia zgrzewalności stali przez każdy z tych czynników jest w praktyce trudny do określenia, gdyż stal zawiera zwykle nie jedną, lecz kilka domieszek. Domieszka węgla podnosi wytrzymałość stali, jednocześnie obniża jej zgrzewalność. Dobre rezultaty można otrzymać, gdy zawartość węgla nie przekracza 0,13%. Udaje się zgrzewanie stali o zawartości 0,3% i nawet 0,5% węgla, lecz to na skutek wypalenia węgla w pobliżu zgrzeiny pod działaniem wysokiej temperatury i silnego strumienia powietrza. Stal da się wówczas zgrzać, lecz miejsce zgrzewania, jako odwęglone, pozostanie słabsze. Jeżeli obecność węgla połączona jest z umiarkowaną domieszką manganu, zgrzewalność stali wzrasta, lecz nadmiar manganu obniża wytrzymałość zgrzeiny. Siarka i fosfor obniżają zgrzewalność w wysokim stopniu.

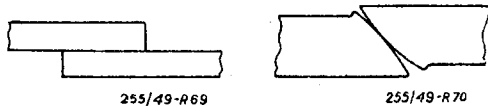


255/49-R67

255/49-R68

Rys. 67. Złącze klinowe. Rys. 68. Zgrzewanie pod kątem prostym.

Podstawowym warunkiem dobrego zgrzania jest czysta powierzchnia styku. Najszkodliwszym zanieczyszczeniem jest zgorzelina, powstająca wskutek działania tlenu w czasie nagrzewania. Osad ten, o ile zostanie wewnątrz zgrzeiny, nie pozwala cząstkom zrosnąć się z sobą, tak że następuje jedynie „przyklejenie” powierzchni łączonych. Tworzeniu zgorzeli sprzyja wysoka temperatura i nadmiar powietrza. Nie należy nagrzewać przedmiotu zbyt wysoko i nie trzymać go długo pod działaniem wysokiej temperatury. Nadmierne nagrzewanie powoduje poza tym niepożądaną zmianę struktury materiału w pobliżu zgrzeiny. Nagrzewanie nie może odbywać się zbyt szybko, gdyż ciepło nie przeniknęłoby na dostateczną głębokość, co również osłabiłoby zgrzeinę. Jak wiadomo, zgorzelina tworzy się wskutek działania tlenu, a więc należy uni-



255/49-R69

255/49-R70

Rys. 69. Zgrzewanie na zakładkę. Rys. 70. Złącze skośne.

kać nadmiaru powietrza i dążyć do tego, by przedmiot był umieszczony na dość grubej warstwie paliwa, tak

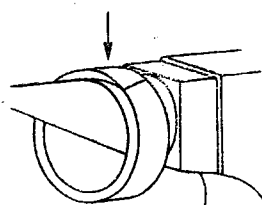
aby tlen został całkowicie związany z węglem, zanim dojdzie do zagrzewanego przedmiotu. Przed dokonaniem zgrzewania należy usunąć zgorzelinę przy pomocy uderzeń młotka. Powierzchnie styku winny być całkowicie wypukłe, aby sprzyjały usuwaniu na zewnątrz zgorzeli i żużla. Usuwanie tych zanieczyszczeń drogą wyciskania ułatwia się wtedy, gdy znajdują się one w stanie płynnym, co wymaga użycia topników, które obniżają punkt topliwości zanieczyszczeń i pokrywają zagrzewane powierzchnie cienką warstwą, chroniącą metal od dalszego utleniania. Jako topników używa się boraks i czysty piasek. Boraks przed użyciem winien być zagrzany. Można używać czysty boraks lub z pewną domieszką czystego, drobnego piasku i około 25% żelaznych opiłek. Opiłki stalowe lub miedziane nie mogą być używane. Przy zgrzewaniu, stali używa się topników sporządzonych z jednej części salmiaku i dwunastu części boraksu. Łatwopłynny żużel pod wpływem nacisku jest wyciskany na zewnątrz i połączenie jest mocne.

Na rys. 66 — 73 pokazane są różne sposoby przygotowania złącza do zgrzewania. Najprostszy sposób przedstawiony jest na rys. 66. Uderzenia młota muszą mieć tu kierunek popoziowy, co jest nieporęczne w wykonaniu i powoduje spęczanie materiału w miejscu styku. Częściej stosuje się złącza skośne (rys. 70). Powierzchnie przylegania są większe, lecz łączenie odbywa się przy pomocy uderzeń prostopadłych do osi. Od uderzeń tych powstaje wyciąganie materiału. Aby nie zmniejszał się przekrój w miejscu spoiny łączone końce zostają uprzednio spęczone. Złącza wg rys. 66 stosuje się tylko w tych przypadkach, gdy brak materiału lub inne przyczyny nie pozwalają na wykonanie złącza skośnego. Na pozostałych rysunkach widzimy szereg innych sposobów łączenia.



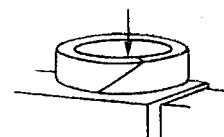
255/49-R71

Rys. 71. Zgrzewanie doczołowe.



255/49-R72

Rys. 72. Zgrzewanie cienkich pierścieni.



255/49-R73

Rys. 73. Zgrzewanie grubych pierścieni.

Przebieg zgrzewania jest zazwyczaj następujący: na początku spęca się końce zgrzewanych części, następnie zagrzewa się je do białego żaru, wtedy posypuje się powierzchnie łączone topnikami. Gdy osiągnie się temperaturę zgrzewania, strząsa się nadmiar roztopionego żużla i przyciska się do siebie części zgrzewane, a następnie uderza się młotkiem w miejsce łączenia, pokręcając jednocześnie zgrzewany przedmiot.

POLSKA ENCYKLOPEDIA MECHANIKI

Inż.-mech. ZDZISŁAW MARCINIAK

O SPOSOBACH OBRÓBKI PLASTYCZNEJ

Obróbka plastyczna polega na kształtowaniu materiału przez wywoływanie w nim odkształceń trwałych. Odkształcenia te powstają pod wpływem sił, wywołujących w materiale naprężenia przekraczające granicę sprężystości, lub (przy cięciu) wytrzymałości materiału.

Różnorodne procesy produkcyjne obróbki plastycznej, mające na celu nadanie materiałowi żądanych kształtów, wymiarów czy struktury, podzielić można na cztery zasadnicze grupy przedstawione na rys. 1.

1. *Cięcie*. Grupa ta obejmuje te wszystkie procesy, których cechą charakterystyczną jest dzielenie materiału przez ścinanie, lub tzw. cięcie nożowe, w którym poważną rolę odgrywa rozrywanie materiału wskutek działania ostrza narzędzia w kształcie klina.

4. *Przekształcanie materiału w całej jego masie*. W procesach tych materiał płynie, zmieniając kształt lub grubość odpowiednio do powierzchni narzędzia. Do grupy tej zaliczyć należy *kucie swobodne, walcowanie, ciągnięcie prętów lub drutów, odkuwanie w formnikach, wyciskanie materiału* itd.

Grupa 1 — cięcie, stanowi zamkniętą w sobie całość, natomiast granice podziału pozostałych grup nie są wyraźne i szczególnie między grupą 3 i 4 zacierają się.

Przeprowadzenie każdego procesu obróbki plastycznej wymaga wkładu pewnej ilości energii, potrzebnej do wytworzenia w materiale żądanych odkształceń przez narzędzie, które wywiera na materiał nacisk, powodujący powstanie w materiale odpowiednich na-

		I Ruch roboczy prostoliniowy			II Ruch roboczy obrotowy
		A	B	C	
1	Dzielenie materiału				
2	Gięcie				
3	Przekształcanie materiału płaskiego w naczynie				
4	Kształtowanie materiału w całej masie				

Rys. 1.

2. *Kształtowanie materiału drogą gięcia*. W procesach tej grupy decydującą rolę odgrywają naprężenia zginające, przy czym ewentualne zmiany grubości są zjawiskiem ubocznym.

3. *Przekształcanie materiału płaskiego w naczynie*, wskutek jednoczesnego spęcznienia i wyciągania materiału w kierunkach wzajemnie prostopadłych.

prężen i wykonywuje ruch względem materiału. Zależnie od sposobu wywoływania odkształceń i rodzaju ruchu narzędzia względem materiału obrabianego, różniemy wiele odmian obróbki plastycznej.

Różnorodne, stosowane w praktyce metody przeprowadzania poszczególnych procesów obróbki plastycznej, podzielić można, w zależności od rodzaju ruchu

względne narzędzia i materiału, na dwie zasadnicze grupy:

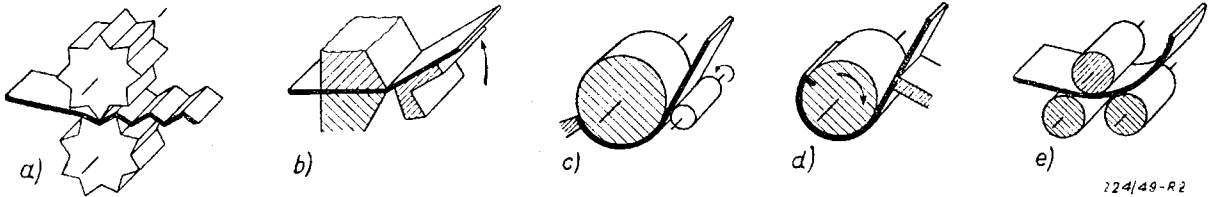
I — metody, w których ruch roboczy jest ruchem prostoliniowym.

II — metody, w których ruch roboczy jest ruchem obrotowym.

Metody o prostoliniowym ruchu roboczym rozbić można dalej na trzy grupy pokazane na rys. 1 w kolumnach A, B, C.

Do grupy A (rys. 1) zaliczyć należy metody, w których cały proces zostaje wykonany w czasie jednego ruchu roboczego narzędzia. Ruch powrotny do położenia wyjściowego umożliwia wielokrotne powtarzanie procesu. Po każdym ruchu roboczym narzędzia trzeba ponownie ustawić materiał względem narzędzia. Materiał nie wykonywuje ruchu posuwowego w czasie trwania procesu.

Ten zespół metod, znany pod ogólną nazwą: *tłocnictwo* — odgrywa doniosłą rolę, szczególnie w przemyśle wytwórczym.



Rys. 2.

Grupa B (rys. 1) charakteryzuje się tym, że kształtowanie materiału odbywa się w czasie wielu następujących po sobie ruchów narzędzia.

W wielu przypadkach, jak np. przy kuciu, klepaniu, różnych ręcznych czynnościach blacharskich wykorzystane jest także zjawisko uderzenia. Niejednokrotnie jest stosowany posuw materiału, jak np. przy cięciu (rys. 1B). Przy dużych częstotliwościach ruchu roboczego narzędzia (rzędu paru tysięcy skoków na minutę), ruch posuwowy materiału może być ruchem ciągłym. Przy zastosowaniu ruchu posuwowego długość linii cięcia jest dowolna — nie ograniczona długością narzędzia.

Trzecią wreszcie grupę o ruchu prostoliniowym stanowią metody pokazane w kolumnie C (rys. 1), w których narzędzie jest nieruchome, zaś ruch roboczy wykonuje materiał, który ślizgając się po powierzchniach narzędzia zostaje odpowiednio ukształtowany. W tych metodach ruch roboczy jest jednocześnie ruchem posuwowym, przez co osiąga się ciągłość obróbki dla dowolnej długości materiału (jest to cecha charakte-

rystyczna metod tej grupy). Przykładem zastosowania tego rodzaju obróbki jest ciągnięcie prętów i drutów (4C), zwijanie rur (2C). Cięcie materiału na tej drodze ogranicza się do nielicznych przypadków, np. cięcie taśm papieru (1C). Metody tej grupy nie pozwalają jednak na kształtowanie naczyń.

Przechodząc do omówienia drugiej zasadniczej grupy metod obróbki plastycznej, w których ruch roboczy jest ruchem obrotowym, podkreślić należy istnienie dużej ilości odmian tych metod. Oprócz podstawowej metody tej grupy jaką jest walcowanie (4—II) stosuje się cięcie przy użyciu noży krążkowych (1—II), jak również gięcie, które może być dokonane zarówno w płaszczyźnie prostopadłej do osi narzędzia, jak i w płaszczyźnie równoległej (2—II). Specjalne miejsce w tej grupie zajmuje *wyoblanie* (3—II), polegające na kształtowaniu naczyń przy szybkim ruchu obrotowym materiału pod wpływem nacisku narzędzia.

Zamieszczone na rys. 1 przykłady sposobów obróbki plastycznej przy pomocy ruchu obrotowego narzędzia dalekie są od wyczerpania wszystkich możliwych i stosowanych w praktyce sposobów. I tak np. rys. 2

pokazuje pięć sposobów gięcia w płaszczyźnie prostopadłej do osi obrotu narzędzia: rys. 2a przedstawia gięcie dwoma walcami o przekroju prostokątnym do osi narzędzia, profilowym. Rys. 2b podaje schemat działania krawędziarki — blacha uchwycona dwoma sztywnymi odchylna jest przez ruchome narzędzie. Na rys. 2c i 2d przedstawione jest zwijanie walcem: na pierwszym — za pomocą rolki obiegającej walec maszyny, na drugim — blacha, której zagięta krawędź osadzona jest w rowku obracającego się walec maszyny, dociskana jest do niego nieruchomym narzędziem. Gięcie przy pomocy trzech walców (rys. 2e) umożliwia uzyskanie dowolnie dużych promieni przy stosunkowo małych wymiarach przyrządu i maszyny.

Cechą obróbki plastycznej jest wielka różnorodność sposobów; w artykule zostały sklasyfikowane jedynie najbardziej charakterystyczne i najczęściej stosowane metody.

Już ukazał się w druku

III tom „Wykładu elementów maszyn“

p. t. „N A P Ę D Y“

napisany przez prof. dr inż. Wacława Moszyńskiego

Format A5, stron XVI + 244, rysunków 185, tablic 2. — Cena zł. 1200

Zamówienia należy kierować:

Administracja Wydawnictw Książkowych Instytutu Wydawniczego SIMP, Warszawa 32, ul. Mickiewicza 18.

POLSCY MECHANICY MÓWIĄ PO POLSKU

Inż.-mech. ADAM TADEUSZ TROSKOLAŃSKI

O TWORZENIU WYRAZÓW I WYRAŻEŃ TECHNICZNYCH

Przy opracowywaniu niniejszego szkicu korzystałem z cennych uwag p. *Stanisławy Trylińskiej* — członkini Komisji Słownictwa przy Katedrze Polonistyki Uniwersytetu Warszawskiego, oraz członków Komisji Słownictwa Technicznego PKN: *inż.-mech. Heliodora Chmielewskiego*, *inż.-mech. Leszka Eker*, *prof. dr inż. M. T. Hubera*, *inż.-mech. Adama Minchejmera*, *prof. inż. Stanisława Pużyny* i *dr inż. Zdzisława Rauszera*, za co składam Im serdeczne podziękowanie.

Artykuł niniejszy stanowi fragment wykładu wygłoszonego na I kursie normalizatorów PKN, jaki odbył się w Warszawie w dniach od 10.I. do 19.II.1949 r. Pełny tekst wykładu został ogłoszony w pracy zbiorowej p.t. „Normalizacja. Zarys zagadnień normalizacyjnych w związku z I kursem normalizatorów PKN (10.I.—19.II.1949). Praca zbiorowa“.

I. O POTRZEBIE DOSKONALENIA POLSKIEGO SŁOWNICTWA TECHNICZNEGO

Nauki techniczne, stanowiące odrębne lub też wzajemnie przenikające się dyscypliny umysłowe, opierają się na kanwie pojęć.

Pojęcia techniczne mają w języku swe odpowiedniki w postaci *wyrazów* lub *wyrażeń technicznych*. Zbiór wyrazów i wyrażeń, odpowiadający zbiorowi pojęć z pewnej dziedziny wiedzy, tworzy *słownictwo* tej dziedziny.

W miarę rozwoju nauk i umiejętności technicznych ilość pojęć wzrasta przez powstawanie nowych, lub też przez podział istniejących na *pojęcia podrzędne* o zawartości mniejszej od zawartości pojęcia pierwotnego, które stanowi zarazem *pojęcie nadrzędne*.

Powstawaniu nowych pojęć towarzyszy tworzenie odpowiadających im nowych wyrazów i wyrażeń, stanowiących pomost łączący twórcę z gronem osób interesujących się daną dziedziną wiedzy. Rozwój rodzimy nauk i umiejętności jest nierozłącznie związany z rozwojem słownictwa, nie można bowiem wyobrazić sobie rozpowszechniania nowych idei i poglądów bez wcielania ich w kształt słowa.

Aby udostępnić szerszemu ogółowi postępy nauki i zdobycze techniki *słownictwo techniczne* powinno być *poprawne*, t.zn. tworzone zgodnie z duchem języka polskiego i odpowiadać odnośnym pojęciom technicznym, *jednoznaczne*, t.zn. w każdej dziedzinie wiedzy jeden wyraz czy też wyrażenie techniczne powinno odpowiadać jednemu pojęciu, *jednolite* t.zn. na oznaczenie tego samego pojęcia w różnych gałęziach wiedzy powinien być używany ten sam wyraz¹⁾, i *powszechne*, t.j. zrozumiałe dla ogółu.

Tym czterem podstawowym warunkom powinno odpowiadać słownictwo techniczne, stosowane w normach, czyli *słownictwo znormalizowane*.

Powszechne stosowanie *słownictwa znormalizowanego* posiada ogromne znaczenie dla wszystkich dzie-

dzin naszej działalności technicznej. Język techniczny jest bowiem dla technika takim samym środkiem porozumiewania się, jak rysunek i symbol matematyczny. Używanie poprawnego słownictwa, ścisła i jasna stylizacja zdań — to konieczne warunki, których powinni przestrzegać wszyscy technicy, pracujący na polu piśmiennictwa technicznego, opracowujący normy i przepisy techniczne, prowadzący wykłady w szkołach technicznych. Jest rzeczą niewątpliwą, iż używanie poprawnego, jednoznacznego, jednolitego a zarazem powszechnie zrozumiałego słownictwa technicznego prowadzi do dużych oszczędności czasu w dziedzinie nauczania, wytwórczości, odbioru i handlu artykułami technicznymi.

Sprawa ustalania poprawnego i jednolitego słownictwa technicznego nie jest zagadnieniem, dotyczącym jednego narodu. Jest to zagadnienie cywilizacyjne o powszechnym znaczeniu. Rozwój wszystkich gałęzi wiedzy dokonywa się bowiem wspólnym wysiłkiem rodziny narodów kulturalnych, dlatego też możliwość wolnego od nieścisłości i błędów porozumiewania się jest sprawą tak doniosłą!

II. OGÓLNE ZASADY TWORZENIA NOWYCH WYRAZÓW I WYRAŻEŃ TECHNICZNYCH

Tworzenie nowych *wyrazów* i *wyrażeń technicznych* może odbywać się:

1) przez utworzenie nowego wyrazu zgodnie z duchem języka polskiego i zasadami słowotwórstwa. Materiałem do utworzenia nowego wyrazu mogą być zapomniane wyrazy staropolskie z epoki rozkwitu naszego języka, jak np. *korzkiew* (kielnia), *płuszcz* (plac), *cewa* (rura), *pażeń* (szalowanie), *rań* (ostrze noża, szabli), *płaz* (płaska grań noża, szabli), itd., słowa spotykane w mowie ludu wiejskiego, czasem w gwarze warsztatowej itp.;

2) przez zapożyczenie i przyswojenie słów z pokrewnych języków słowiańskich, oraz z języków klasycznych: greckiego i łacińskiego;

3) przez połączenie dwóch wyrazów istniejących, najczęściej dwóch rzeczowników, lub rzeczownika i przymiotnika w jedno wyrażenie np. *dynamika punktu*, *natężenie przepływu*, *warstewka przyścienna*, *wiertło kręte* itp.;

4) przez przetłumaczenie wyrażenia obcego, składającego się z dwóch lub więcej wyrazów, mających odpowiedniki w języku polskim (np. *kinematic viscosity* — *lepkość kinematyczna* czyli *zawiesistość*).

III. OGÓLNE ZASADY BUDOWY WYRAZÓW CZYLI SŁOWOTWÓRSTWA

1. Wyraz

Wyraz stanowi głoska lub zespół głosek, mający pewne znaczenie.

¹⁾ Wyjątki od tego pravidła są dopuszczalne wówczas, gdy w mowie potocznej są rozpowszechnione doskonałe synonimy np. *prędkość*, *szybkość* i *chżyłość*.

Wyrazami są: wytwórnia, hartować, chropowaty, szybko, na itd.; natomiast „krcp“, nie jest wyrazem, ponieważ nic nie znaczy.

Głoski lub zespoły głosek, mające znaczenie umowne, a nie będące wyrazami, nazywamy *skrótami*. Do skrótów należą m.in. dr (= doktor), np (= na przykład), wg (= według), m (= metr) itd.

2. Wyrażenie

Połączenie dwóch lub więcej wyrazów, mające nowe znaczenie, a zatem użyte na oznaczenie jednego pojęcia, nazywamy *wyrażeniem*. Do wyrażen zaliczamy połączenia tego rodzaju, co „moment bezwładności“, „prędkość obwodowa“, „nóż tokarski“ itd.

3. Rodzina wyrazów

Wyrazy, charakteryzujące się podobieństwem postaci (wyrazy etymologicznie podobne) i podobieństwem podstawowego znaczenia (podobieństwo logiczne), tworzą *rodzinę wyrazów*.

Np. wyrazy: praca, pracować, pracownik, pracownia, pracownia, opracowanie, wypracowanie itd. tworzą rodzinę.

4. Wyrazy podstawowe i pochodne

W każdej rodzinie wyrazów rozróżniamy *wyrazy podstawowe* oraz *wyrazy pochodne*, t. zn. wywodzące się od wyrazu podstawowego. W wyrazach: dom, domostwo, domowy, domownik, ... wyraz dom jest podstawowym, pozostałe są wyrazami pochodnymi.

5. Rdzeń, przyrostki i przedrostki

Wszystkie wyrazy, należące do jednej rodziny, mają jedną wspólną cząstkę, zwaną *rdzeniem*.

Np. w wyrazach: skrawać, skrawanie, skrawający, itd. „skraw“ jest rdzeniem.

Cząstki, następujące po rdzeniu, nazywamy *przyrostkami*, inne zaś, występujące przed rdzeniem — *przedrostkami*.

W wyrazach: tokarz, ślusarz, garncarz, itd. cząstka -arz stanowi przyrostek.

Za przedrostki uważamy w szczególności cząstki: nie-, ni-, naj-, ob-, pa-, pro-, prze-, roz-, są-, wąż-, wy-, wz-; ponadto w roli przedrostków występują niektóre przyimki, np. bez-ludny, na-węglenie, o-słona, odkształcenie, przed-siębiorstwo, u-łożyskowanie, w-murowanie, itp.

Rdzeń, przedrostki i przyrostki nazywamy *cząstkami słowotwórczymi*.

6. Podział wyrazów ze względu na budowę

Ze względu na budowę rozróżniamy:

1) *wyrazy proste* z jednym rdzeniem, jak np.: stal, nóż, twardość itd.

2) *wyrazy złożone* z dwoma rdzeniami, jak np.: wodociąg, parowóz, wielobok, samochód, samolot, wodowskaz i inne.

Do wyrazów złożonych zaliczamy również zestawienia w rodzaju: kilogram-siła, kilogram-masa itp.

Zestawienia wyróżniają się tym, iż oba wyrazy łącznie tworzą jedną całość i odpowiadają jednemu pojęciu, natomiast każdy składnik zestawienia może mieć swe odrębne znaczenie.

7. Rzeczowniki

Ze względu na szczupłość miejsca pominiemy za-

gadnienia związane z pochodzeniem rzeczowników i ograniczymy się do omówienia niektórych przyrostków występujących w wyrazach z dziedziny techniki.

Formacje na -iwo

Przyrostek ten mają wyrazy, oznaczające materiały: tworzywo, paliwo, wyściwo (środek do czyszczenia), spoiwo, żeliwo, staliwo, kruszywo, ścierniwo, krzesiwo itd.

Formacje na -ctwo, -stwo

Przyrostki te mają rzeczowniki, oznaczające umiejętność techniczną, zawód lub grupę ludzi, uprawiających jakiś zawód, np.: tokarstwo, ślusarstwo, kowalstwo, frezlarstwo, malarstwo, snycerstwo, nauczycielstwo itd.

Formacje na -ot

Przyrostek -ot występuje w rzeczownikach, oznaczających hałasy, np.: łoskot, stukot, warkot, łomot, grzmot, turkot...

Formacje na -ość

Należy tu liczna grupa rzeczowników, pochodzących od przymiotników, a zatem określających pewne własności lub właściwości, np.: białość, chłonność, chropowatość, ciekłość, gładkość, twardość, miękkość, wytrzymałość, podatność, sprężystość, plastyczność, jasność, smukłość, przepływność (= zdolność do przepływania), przejrzystość, przenikliwość, wiotkość itd.

Formacje na -an

Wyrazy kończące się na -an występują głównie w nazwach chemicznych, np. krzemian, siarczan, żelazian itd., czasami w oznaczeniach przyrządów: bezmian, sprawdzian itp.

Formacje na -nia, -arnia, -elnia, -ownia

Rzeczowniki z powyżej wyszczególnionymi przyrostkami oznaczają najczęściej²⁾ miejsca pracy: wytwórnia, kuźnia, ślusarnia, zecernia, walcownia, odlewnia, drukarnia, księgarnia, przędzalnia, tokarnia (tokarka — obrabiarka), tkalnia, gorzelnia, zbrojownia, montownia itd.

Formacje na -dłto, -adłto, -idłto

Powyższe przyrostki spotykamy w rzeczownikach, oznaczających narzędzia, części przyrządów i maszyn, przyrządy itp., np.: stadło (para kinematyczna elementów maszyn), radło, szydło, czerpadło, imadło, klepadło, kowadło, wahadło, zawieradło, liczydło, stawidło itd.

Niektóre rzeczowniki na -idłto zastąpiono rzeczownikami o przyrostku -ik, np.: gwincidło — gwintownik, a rzeczowniki kończące się na -adłto w rzeczowniki o przyrostku -ak, np.: czerpadło — czerpak, stojadło — stojak.

Formacje na -arz

Jest to bardzo liczna grupa rzeczowników, oznaczających zawody, np.: blacharz, ślusarz, drukarz, garncarz, kotlarz, malarz, tokarz, rzeźbiarz, stolarz, wzorczarz, szklarz, księgarz itd.

Formacje na -erz

Należy tu kilka rzeczowników, używanych na oznaczenie zawodu, np.: snycerz, płatnerz, balwierz, paserz, rycerz itd.

²⁾ aczkolwiek nie zawsze np. łaźnia, poczekalnia itp.

F o r m a c j e n a - k a

Należą tu rzeczowniki rodzaju żeńskiego, oznaczające zawód, np.: działaczka, urzędniczka, kierowniczką, szwaczka, kasjerka, aktorka, doktorka, artystka, stenotypistka, posłanka, profesorka itp.

Utworzenie wyrazów pochodnych jest łatwe, jeśli chodzi o zawody pracowników umysłowych. Natomiast utworzone z wyrazów o przyrostku -arz rzeczowniki rodzaju żeńskiego o przyrostkach -ka mogą oznaczać zarówno kobietę, wykonującą tę samą czynność, jak i maszynę lub zawód. Np. tokarka oznacza obrabiarkę, przeznaczoną do toczenia, ślusarka — może oznaczać wykonywanie czynności ślusarza, podobnie jak żołnierka — uprawianie zawodowe żołnierstwa.

F o r m a c j e n a - a r k a, - a w k a

Rzeczowniki z przyrostkiem -arka występują bardzo często w słownictwie technicznym w wyrazach oznaczających maszyn, rzadziej narzędzia, np. tokarka, frezarka, strugarka, wiertarka, nawijarka, pogłębiarka, obrabiarka, wytaczarka, oliwiarka itd.

Przyrostek -awka występuje w oznaczeniach przyrządów, maszyn lub mechanizmów o niewielkich rozmiarach, np.: dmuchawka, strzykawka itd.

F o r m a c j e n a - k o

Rzeczowniki z przyrostkiem -ko występują często na oznaczenie narzędzi lub niewielkich elementów maszyn, np.: dłutko, gniazdko, kółko, sitko, uszko, strzemionko itd. W wyrazach tych cząstka -k- wskazuje, iż wyrazy te odnoszą się do jakichś małych przedmiotów.

F o r m a c j e n a - a k

Rzeczowniki z przyrostkiem -ak występują bardzo często na oznaczenie narzędzi, elementów maszyn itp., np.: czerpak, stojak, krzywak, przecinak, równiak, rozwiertak itd.

F o r m a c j e n a - a c z

Rzeczowniki z końcówką -acz służą do oznaczania zawodów, ruchomych elementów maszyn, narzędzi, np.: składacz, tkacz, tracz, badacz, dziurkacz, wahacz, naprężacz, pogrzbacz itd.

F o r m a c j e n a - i k

Rzeczowniki kończące się na -ik spotykamy w różnych znaczeniach, np.: pilnik, rysik, tłumik, gwintownik, złotnik, gazownik, włókiennik (nie włókniarz!) itd.

F o r m a c j e n a - i k a

Rzeczownik z przyrostkiem -ika spotykamy w nazwach nauk, np.: mechanika, termika, termodynamika itp.

F o r m a c j e n a - y k a, - t y k a

Formacje te występują w nazwach dyscyplin naukowych pochodzenia klasycznego, np.: matematyka, fizyka, kinematyka, kinetyka, statyka itd.

F o r m a c j e n a - o w i e c

Rzeczowniki z przyrostkami -owiec oznaczają najczęściej przynależność do pewnego grona zawodowego, np.: wodociągowiec, naukowiec (= uczonec) itd.

F o r m a c j e n a - i c a, - l n i c a, - a l n i c a, - e l n i c a, - o w i e a, - o w n i c a

Formacje powyższe spotyka się w wyrazach oznaczających nieruchome elementy maszyn, urządzenia

mechaniczne bez części ruchomych, np.: ostojnica, węzownica, chłodnica, kotwica, piaskownica, głowica, rysoznica, podzielnica itd.

8. Wyrazy złożone

Wyrazami złożonymi nazywamy wyrazy składające się z dwóch wyrazów prostych, z których każdy ma odrębny rdzeń.

A. Złożenia właściwe

Następujące *wyrazy złożone*, czyli *złożenia* są zgodne z duchem języka polskiego:

- 1) złożenia z tematem przymiotnikowym lub liczebnikowym,
- 2) złożenia z tematem czasownikowym,
- 3) zrosty,
- 4) wyrazy z przedrostkami w pierwszej części.

1) Złożenia z tematem przymiotnikowym lub liczebnikowym

Do najczęściej spotykanych należą złożenia, mające temat na -o, np.: dobrobyt, białołowa, samopał, wielobok, samolot, samochód, iloczyn itp. Tym też tłumaczy się, iż wyrazy, w których pierwszy człon pochodzi od rzeczownika, a nawet wyrazy złożone z dwóch rzeczowników, z których pierwszy kończy się na -o, wbrew stanowisku nieprzejednanych purystów języka polskiego, przyjęły się i nie razią poczucia językowego ogółu. Do wyrazów tych należą m. in.: listonosz, parowóz, drogowskaz, wodowskaz, wodociąg, gazociąg, rurociąg, spadochron, parostatek, korkociąg itp.

Jeżeli jednak powstanie wyraz prosty na oznaczenie pojęcia, określanego dotychczas przez złożenie, należy mu przyznać wyższość, oczywiście o ile jest utworzony w sposób zgodny z duchem języka.

2) Złożenia z tematem czasownikowym

Złożenia tego typu spotykamy we wszystkich niemal językach europejskich; posiadają one zawsze czasownikowy element w pierwszej części. Do złożzeń tych należą wyrazy następujące: Mścisław, wiercipięta, mo-czygęba, paliwoda, Podbipięta itd.

3) Zrosty

Zrostami nazywamy takie złożenia, w których pierwszy człon jest formą, zależną od członu drugiego, tak że można niejednokrotnie człony przestawić bez naruszenia istotnego sensu, np. wiarygodny (godny wiary), Wielkanoc (wieka + noc), zmartwychwstanie (wstanie z martwych), swawola (swoja + wola), Rzeczpospolita (rzecz + pospolita), liczebniki w rodzaju dwadzieścia, trzydzieści itd., lekceważyć (lekce + ważyć), ktokolwiek, kiedykolwiek itd.

4) Wyrazy z przedrostkami

Do najczęściej spotykanych przedrostków należą: prze-, roz-, wz-, wy-, na-, naj-, po-, pro-, pa-, pra. Do złożzeń z przedrostkami należą np. wyrazy: nasycić, najlepszy, padół, prądziad, poprawa, prowadzić itd.

Do złożzeń właściwych należą również złożenia przydawkowe, jak np.: królowa-matka, kilogram-siła, babcie-lato itp.

B. Złożenia niewłaściwe

Do *złożzeń niewłaściwych* należą dosłowne tłumaczenia wyrazów złożonych obcych w rodzaju: „pioruno-

chron“ lub „gramochron“ zamiast odgromnik, „śrubociąg“ lub „śrubokręt“ zamiast wkrętak, „węglpochodna“ zamiast pochodna węgla, „radio-odbiornik“ zamiast odbiornik radiowy, „dalgaz“, „dalmierz“ itd.

Niewątpliwymi barbaryzmami są wyrazy złożone z dwóch członów, z których jeden jest pochodzenia obcego, a drugi rodzimego, w rodzaju „elektrowciąg“ (zamiast wciąg elektryczny), który jest takim samym nieudanym złożeniem, jakim byłyby „elektro-silnik“, wynikły z częściowego spolszczenia nieużywanego już złożenia „elektromotor“ (= silnik elektryczny).

Wobec stałego i coraz większego rozpowszechniania się w mowie potocznej wyrazów złożonych z dwóch rzeczowników w rodzaju: czarodziej, drzeworyt, pracodawca, rękopis, rzeczoznawca, światopogląd, ustawodawca, życiorys i wiele wiele innych, jest rzeczą niesłychanie trudną zawyrokować, czy wyraz stanowi złożenie prawidłowe, czy też błędne.

IV. O WYRAZACH TECHNICZNYCH POCHODZENIA OBCEGO

Wyrazy techniczne pochodzenia obcego możemy podzielić na dwie podstawowe grupy:

- 1) wyrazy pochodzenia antycznego (klasycznego),

2) wyrazy pochodzące z języków nowożytnych, zapożyczone najczęściej od narodów sąsiadujących.

A. Wyrazy pochodzenia antycznego

Wyrazy pochodzenia antycznego, głównie z języka greckiego i łacińskiego, przedostały się do naszego języka technicznego z dzieł pisanych w tych językach lub też za pośrednictwem języków romańskich, a w szczególności języka francuskiego i włoskiego. Istnienie tego typu wyrazów świadczy o głębokich i wieloletnich związkach pomiędzy naszą kulturą a cywilizacją świata antycznego. Nie potrzebujemy się ich wstydić, ani też zbyt pochopnie usuwać z języka polskiego.

Do wyrazów pochodzenia antycznego należą między innymi wyrazy następujące: fizyka, mechanika, kinematyka, dynamika, matematyka, potencjał, barometr, mikrometr, termometr i wiele, wiele innych.

O ostrożności, z jaką należy przystępować do spolszczenia wyrazów technicznych pochodzenia antycznego świadczą przykłady omówione w artykułach „O tworzeniu wyrazów złożonych pochodzenia antycznego“ („Mechanik“ zeszyt 10—11/47, str. 453) oraz „O niektórych wyrazach technicznych pochodzenia antycznego“ („Mechanik“, zeszyt 12/47, str. 513—515).

(d. c. n.)

STAL NA KOŁA ZĘBATE

W 1940-41 roku został opublikowany w Niemczech (patent D.R.P. 707639 firmy „Rohlingstahl G.m.b.H.) sposób wykonywania i hartowania kół zębatach ze stali węglowej o zawartości ok. 0,8% C (z dodatkiem ok. 0,2% V) i z regulowaną zawartością manganu. Zawartość manganu w granicach od 0,2 do 1,5% powoduje różną głębokość hartowania. Im moduł koła większy, tym większa powinna być zawartość manganu, aby uzyskać grubszą warstwę zahartowaną.

Produkowano 5 rodzajów stali:

OCe 12	do wyrobu kół o module	1 ÷ 2
OCe 34	„ „ „ „ „	3 ÷ 4
OCe 57	„ „ „ „ „	5 ÷ 7
OCe 810	„ „ „ „ „	8 ÷ 10
OCe 1115	„ „ „ „ „	11 ÷ 15

Cyfry w oznaczeniu stali określają zawartość manganu np. OCe 57 — zawartość manganu 0,5—0,7%, OCe 1115 — zawartość manganu 1,1—1,5%.

Przez zbieg okoliczności cyfry te pokrywają się z odpowiednimi wielkościami modułu.

Stale te, są to więc właściwie stale narzędziowe ze ściśle reglamentowaną hartownością¹⁾.

Stale podlegają obróbce cieplnej wstępnej celem usunięcia naprężeń i otrzymania struktury z cementytem kulkowym.

Właściwe hartowanie przeprowadza się w kąpeli solnej nagrzananej do temperatury 200°; wobec podwyższonej zawartości manganu temperatura ta leży powyżej temperatury początku przemiany martenzytycznej; czas przetrzymania w kąpeli — 6 do 15 minut, za-

leżnie od wielkości koła — mamy więc do czynienia z hartowaniem izotermicznym.

Niemiecka nazwa stali i metody („OCe Stahl“, „OCe-Verfahren“) pochodzi od określenia „Ohne Cementation“ — bez nawęglania.

Nazwa ta była wprowadzona ze względów handlowo-reklamowych przez firmę posiadającą patent. Nazwa ta jest nielogiczna, ponieważ zawiera w określeniu tylko negację, którą można odnieść do każdego hartowania, które nie było poprzedzone nawęglaniem.

Również zaliczenie tej metody do utwardzania powierzchniowego jest błędne. Koła nagrzewa się i chłodzi całe, a to że zahartowuje się tylko warstwa zewnętrzna jest zjawiskiem związanym z rodzajem stali; to samo obserwujemy przy większości stali narzędziowych, zwłaszcza węglowych, a nie mówimy wcale o powierzchniowym hartowaniu narzędzi.

Proponowaną przez prof. Fr. Stauba („Stal na koła zębata“ — „Hutnik“, zeszyt 5—6/49, str. 184) nazwę dla metody i stali „Bn“, będącą skrótem określenia — bez nawęglania, należy więc uważać za niefortunną.

O ile by w Polsce była w przyszłości produkowana stal tego typu na koła zębata (nie jest to zagadnieniem łatwym i co do wartości tej metody nie ma dostatecznych danych), to stal powinna mieć oznaczenie odpowiednie do swego składu z zaznaczeniem, w Polskich Normach zresztą dotychczas nieustalonym, że jest to stal z reglamentowaną hartownością.

Wydaje się, że hartowanie kół zębatach z takiej stali nie wymaga specjalnej nazwy, ponieważ podlega ona hartowaniu izotermicznemu, takiemu samemu jak i stosowane do szeregu innych przedmiotów, a nie tylko do kół zębatach.

P. K.

¹⁾ Patrz artykuł inż. P. Kosieradzkiego „Hartowność stali“, „Mechanik“ zeszyt 7—9/49.

D Z I A Ł O D L E W N I C Z Y

Inż. JÓZEF KUSZEWSKI

ODLEWANIE CIENKOŚCIENNYCH BĘBNÓW O DUŻEJ ŚREDNICY I DUŻEJ DŁUGOŚCI

Odlewanie tulei większych rozmiarów i bębnow, szczególnie o cienkich ściankach, sprawia wiele trudności zwłaszcza, że zwykle stawia się im dość wysokie wymagania. Odlewy te są całkowicie, lub przynajmniej częściowo, obrabiane, więc wszystkie wady materiałowe ukryte pod powierzchnią zostają uwidocznione. Są one najczęściej przyczyną zabrakowania odlewu.

Formowanie i odlewanie takich tulei i bębnow jest z reguły pionowe. Formy i rdzenie powinny być szczególnie starannie wykonane. Masy formierskie i rdzeniowe muszą mieć możliwie jak najwyższą przepuszczalność; szczególnie ważna jest przepuszczalność i dobre odprowadzenie gazów z rdzenia.

Przy tulejach i bębnach o dużej średnicy i dużej wysokości, a małej grubości ścianki, należy tak skonstruować i wykonać formę i rdzeń, aby nie nastąpiło przestawienie osi rdzenia w stosunku do osi formy. Ze względu na cienką ściankę tulei przestawienie takie, nawet o kilka milimetrów, może spowodować zabrakowanie odlewu.

W dalszym ciągu zostanie przykładowo omówione seryjne wykonywanie bębnow o średnicy 1200 mm i długości 2000 mm (wraz z nadlewem 2250 mm).

Grubość ścianki bębna po obróbce wynosi 9 mm. Bęben posiada wewnątrz równoległe do osi bębna podłużne żebra, o wysokości 5 mm, oraz 4 żebra poprzeczne o wysokości 35 mm i grubości 15 mm.

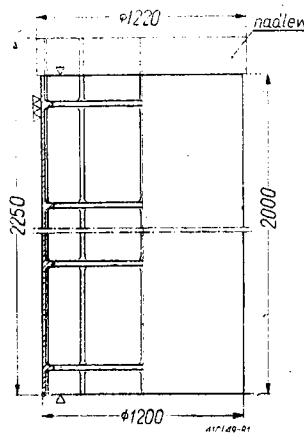
Powierzchnia zewnętrzna bębna jest obrabiana przez skrawanie, a następnie szlifowana. Na powierzchni obrabianej nie mogą występować pęcherze gazowe i rzadziny skurczowe. Naddatek na obróbkę dla bębnow o tej średnicy nie powinien przekraczać 10 mm na stronę (dla bębnow ϕ 600 mm może wynieść do 6 mm), a więc przestawienie osi rdzenia w stosunku do osi formy nie może przekraczać 5 mm, (dla bębnow o ϕ 600 mm — nie może przekraczać 3 mm), gdyż część powierzchni bębna mogłaby wykazać brak nadatku na obróbkę lub być niedostatecznie obrobiona ze względu na możliwe nierówności powierzchni odlewu. Przy długości bębna ponad 2 m nawet bardzo małe pochYLENIE osi rdzenia w stosunku do osi formy może spowodować w jednym końcu bębna znaczną różnicę grubości ścianki. W celu zapobieżenia temu należy opracować modele, skrzynki formierskie i rdzenie w taki sposób, aby mieć gwarancję możliwie dokładnej współosiowości formy i rdzenia.

Modele, skrzynki formierskie, wrzeciono rdzeniowe.

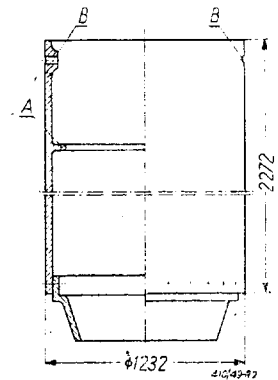
Dla osiągnięcia możliwie ścisłej współosiowości formy i rdzenia, należy odpowiednio wykonać rdzenie i gniazdo rdzennika w formie oraz znaki rdzeniowe w modelu. Dostateczną dokładność mogą zagwa-

rantować tylko metalowe znaki rdzeniowe i metalowe gniazdo rdzennika. Dlatego gniazdo wykonujemy z żeliwa jako część skrzynki formierskiej; żeliwny model posiada znak rdzeniowy ściśle pasujący do gniazda; znak rdzeniowy, przymocowany do wrzeciona rdzeniowego, jest również wykonany z żeliwa.

Model musi być wykonany z żeliwa nie tylko dla dostatecznej trwałości przy seryjnej produkcji, lecz także ze względu na możliwość zastosowania małej zbiczności (około 1 : 500), koniecznej przy tego rodzaju odlewach.



Rys. 1: Bęben o ϕ 1200 mm.

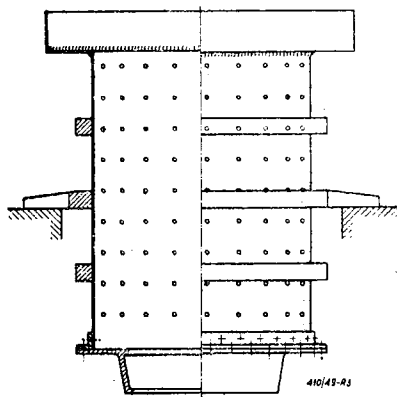


Rys. 2: Model bębna o ϕ 1200 mm.

U dołu modelu (rys. 2) znajduje się znak rdzeniowy w kształcie ściętego stożka. Aby zachować ścisłą współosiowość znak rdzeniowy jest obrabiany wspólnie z modelem. W modelu jest wewnątrz, na odpowiedniej wysokości, pierścieniowe żebro *A*, na którym opiera się podłoga dla formierza ubijającego formę. Model wstawia się do skrzynki i wyciąga z formy przy użyciu suwnicy; haki pomocnicze zawieszane na łańcuchach zaczepia się o otwory *B* znajdujące się w górnej części modelu.

Skrzynki formierskie (rys. 3) wykonane z blachy stalowej o grubości 6 do 8 mm wzmocnione są trzema pierścieniami. Pierścień środkowy posiada specjalne ramiona, służące do zawieszania skrzynek w dole formierskim, na belkach lub słupach wspierających. Do dolnej powierzchni skrzynki zamocowane jest żeliwne gniazdo rdzeniowe, którego wewnętrzne wymiary odpowiadają zewnętrznym wymiarom znaku rdzeniowego na modelu i rdzennika zamocowanego na końcu wrzeciona rdzeniowego. Wewnętrzne wymiary gniazda rdzennika wykonuje się z tolerancją na plus, zaś zewnętrzne wymiary znaku rdzeniowego w modelu i rdzennika z tolerancją na minus, dla uniknięcia zatarcia modelu lub rdzenia w gnieździe skrzynki. Na ca-

łej powierzchni płaszcza skrzynki wykonane są otwory o średnicy około 15 mm, w odstępach co 100 mm, dla umożliwienia szybkiego ujęcia gazów z formy. Górna część skrzynki jest rozszerzona dla pomieszczenia układu wlewowego.



Rys. 3. Skrzynka formierska.

Wrzeciono rdzeniowe (rys. 4) wykonane jest z blachy stalowej grubości 8 — 10 mm. W płaszczu wrzeciona, podobnie jak w skrzynce, znajdują się otwory \varnothing 15 mm w odstępach co 100 mm, ułatwiające odprowadzanie gazów z rdzenia. Żeliwny rdzennik zamocowany jest do dolnej części płaszcza wrzeciona i do przechodzącego przez środek stalowego wału. Płaszcz wrzeciona jest wzmocniony pierścieniami żeliwnymi. Pierścienie te są jedynie luźno osadzone na wale wrzeciona, dla umożliwienia swobodnego wydłużania się płaszcza pod wpływem zmian temperatury w czasie odlewania. W dolnym końcu wału wrzeciona znajduje się podłużny otwór, służący do osadzenia klina zabezpieczającego rdzeń przed wyparciem go do góry przez ciekły metal.

Wykonywanie formy.

Masa formierska stosowana na formy dużych tulei i bębnow składa się wagowo z 50% świeżego piasku formierskiego średnio tłustego, 45% używanej masy formierskiej i 5% trocin drzewnych. Wilgotność i przepuszczalność masy musi być każdorazowo kontrolowana przez laboratorium. Wilgotność masy nie może przekraczać $6 \div 8\%$. Wytrzymałość na ścislenie świeżej masy wynosi około 125 G/cm^2 i przepuszczalność około 70 jednostek A.F.A.; wytrzymałość po wysuszeniu — $1500 \div 1800 \text{ G/cm}^2$, oraz przepuszczalność $160 \div 200$ jednostek A.F.A.

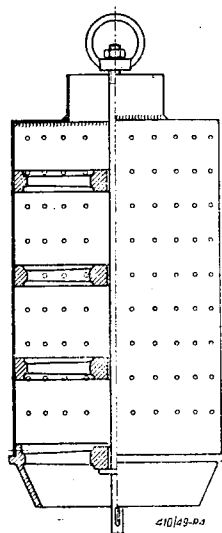
Po wstawieniu modelu do skrzynki, formierz ubija równomiernie masę formierską między modelem i płaszczem skrzynki. Grubość warstwy masy powinna wynosić 35 do 40 mm. Suszenie wykończonej i poczernionej formy odbywa się przy pomocy rozżarzonego koksu, zawieszonoego w koszu wewnątrz formy. Celem równomiernego wysuszenia formy kosz z koksem przesuwany jest od dołu ku górze.

Wykonywanie rdzeni.

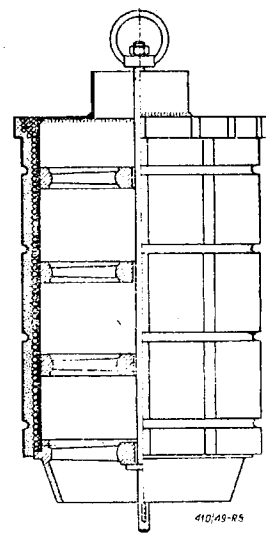
Rdzenie wykonuje się na toczaku przy pomocy wzornika. Toczak składa się z dwóch stojaków, których rozstawienie zależne jest od długości rdzenia. Na jed-

nym stojaku umieszczona jest normalna głowica tokarki i łożysko na oś wrzeciona rdzeniowego, na drugim znajduje się drugie łożysko. Głowica toczaka jest napędzana silnikiem elektrycznym z szybkością $5 \div 10 \text{ obr/min}$. Naprzeciw stojaków umieszczona jest normalne łożo tokarki wraz z suportem przesuwanym się wzdłuż niego. Umożliwia to wycinanie w rdzeniu podłużnych kanałów, służących do wykonania żeber w odlewie. Łoże można zbliżać lub oddalać od stojaków, co pozwala na toczenie rdzeni o różnej średnicy.

Wrzeciono rdzeniowe umieszcza się w łożyskach na stojakach toczaka, po czym jeden koniec zaciska się w szczękach głowicy. Na wał wrzeciona zakłada się od strony głowicy pierścienie oporowe, opierające się o łożyska, które zapobiegają przesuwanemu się rdzenia w czasie toczenia. Na łożu toczaka umieszcza się wzornik wstępny, przy pomocy którego wykonuje się wstępny kształt rdzenia o średnicy nieco większej niż gotowy rdzeń. Po wstępnym toczeniu rdzeń podlega suszeniu w suszarni komorowej w ciągu około 6-ciu godzin, w temperaturze $250 \div 300^\circ$. W celu uniknięcia spalania powróseł słomianych, którymi owinięte jest wrzeciono, jeden koniec wrzeciona przykrywa się pokrywą, co zmniejsza szybkość przepływu (ciąg) gazów spalinowych przez wnętrze rdzenia. Następnie rdzeń zostaje ponownie zamocowany na toczaku, gdzie podlega wykończeniu, polegającym na zdjęciu nadmiaru masy rdzeniowej wzornikiem wykańczającym, wycięciu kanałów podłużnych i wlewów doprowadzających oraz pokryciu warstwą wykończeniową i czerpidłem. Po całkowitej obróbce sprawdza się wymiary rdzenia przy pomocy przymiarów, a następnie suszy się go jeszcze raz przez około 2 godziny. Rys. 5 przedstawia gotowy rdzeń.



Rys. 4. Wrzeciono rdzeniowe.



Rys. 5. Rdzeń.

Stosunkowo długi czas suszenia, mimo ciekłej warstwy nałożonej masy (około 30 mm), spowodowany jest dużą jej wilgotnością, konieczną przy tym sposobie wykonywania rdzeni. Jako masę rdzeniową stosuje się mieszaninę naturalnego piasku formierskiego (około 15% lepszca), oraz torfu w stosunku wagowym: 95% piasku świeżego i 5% suchego rozdrobnionego torfu. Masę przerabia się do-

kładnie w mieszarce poziomej, dodając wodę w takiej ilości, aby średnia jej wilgotność wynosiła około 15%. Po wymieszaniu zostawia się masę przez kilka godzin dla wyrównania zawartości wilgoci. Tak przygotowana masa rdzeniowa posiada przepuszczalność po wysuszeniu 80÷120 jednostek A.F.A. i wytrzymałość na ściskanie 2450÷2750 G/cm². Rzeczywista przepuszczalność masy rdzenia jest dużo większa, gdyż przez narzucanie jej w czasie wykonywania rdzenia nie podlega ona tak silnemu ubiciu, jak przy wykonywaniu próbki, a przepuszczalność mas rdzeniowych zawierających torf bardzo silnie zależy od stopnia ubicia (np. normalna próbka masy torfowej wykazała przepuszczalność 90 jednostek A.F.A. i wytrzymałość 2650 G/cm², natomiast próbka z tej samej masy, wykonana przy pomocy jednego uderzenia ubijaka, posiada przepuszczalność 165 jednostek A.F.A. i wytrzymałość 2250 G/cm²).

Przepuszczalność masy rdzeniowej spada bardzo silnie ze wzrostem jej wilgotności. Spadek ten występuje nie tylko w stanie wilgotnym, ale także po wysuszeniu, przy czym, dla mas torfowych spadek ten jest tym większy, im większa jest zawartość torfu. Masa torfowa o zawartości 5% torfu i 6% wilgotności wykazała na normalnej próbce przepuszczalność po wysuszeniu 280 jednostek A.F.A., a ta sama masa przy zawartości 16,7% wilgoci posiadała przepuszczalność tylko 70 jednostek A.F.A. Należy więc przy przygotowywaniu masy ograniczać dodawanie wody do ilości niezbędnych dla uzyskania dostatecznej przyczepności masy do wrzeciona rdzeniowego.

Do wyrobu mas rdzeniowych na rdzenie toczne zamiast torfu stosuje się również nawóz koński. Próby przeprowadzone w Dolnośląskich Zakładach Metalurgicznych w Nowej Soli wykazały, że masy rdzeniowe z nawozem końskim posiadają lepsze właściwości niż masy torfowe. Przede wszystkim masy posiadające nawóz odznaczają się przy tej samej wilgotności wyższą przepuszczalnością niż masy torfowe (120—150 jednostek A.F.A. przy około 16% wilgoci), co można tłumaczyć rozkładem soli organicznych, zawartych w nawozie, podczas suszenia i powstawaniem wskutek tego porów w masie rdzeniowej. Poza tym masy z nawozem wysychają o wiele szybciej i dokładniej niż masy torfowe. Jednakże z wielu względów należy dążyć do unikania stosowania nawozu końskiego jako dodatku do masy formierskiej.

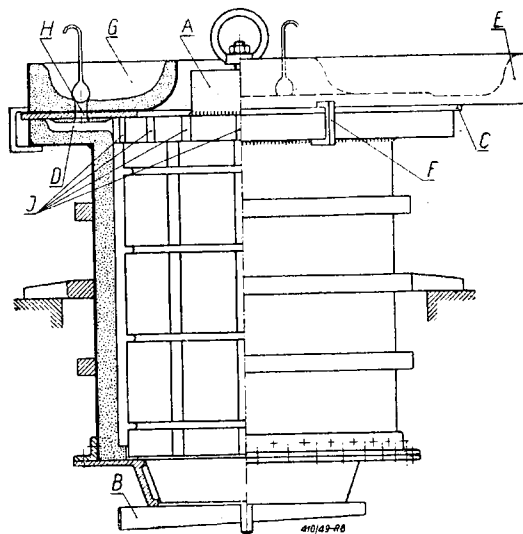
Największą wadą mas torfowych jest trudność dokładnego ich wysuszenia. Torf chciwie pochłania wodę, lecz nie łatwo ją później oddaje. Nawet wielogodzinne suszenie nie jest w stanie całkowicie usunąć wilgoć z torfu. Niejednokrotnie obserwuje się, że pozornie zupełnie suchy rdzeń wydziela w czasie odlewania znaczne ilości pary wodnej, uniemożliwiającej często palenie się gazów uchodzących z formy. Z tych więc względów należy torf zastąpić jakimś innym dodatkiem np. trocinami drzewnymi lub paździerzem lnianym. Prawdopodobnie lepsze rezultaty będzie można osiągnąć przez zastosowanie paździerzy lnianych, jednakże próby z tym dodatkiem nie zostały jeszcze ukończone.

Warstwę powierzchniową rdzenia wykonuje się z dodatkiem melasy buraczej. Wytrzymałość tej masy

na ściskanie wynosi około 6000 G/cm², a przepuszczalność około 60 jednostek A.F.A.

Składanie formy i odlewanie

Ze względu na małą różnicę średnicy rdzenia i wewnętrznej średnicy formy, wstawianie rdzenia musi być dokonywane bardzo ostrożnie. Kiedy rdzeń ma już oprzeć się o gniazdo rdzeniowe formierz schodzi do dołu pod wiszącą skrzynię i kieruje opuszczaniem rdzenia. Wokół gniazda rdzeniowego rdzeń uszczelnia się masą, składającą się z glinki ogniotrwałej, grafitu i oliwy. Górna część rdzenia, w której wycięte są wlewy prysznicowe układu wlewowego, ma średnicę równą średnicy formy i zamyka formę od góry. Ta rozszerzona część rdzenia ma jednocześnie za zadanie ustalić współosiowe ustawienie go w górnej części formy. Formę złożoną, gotową do odlewania, przedstawia rys. 6.



Rys. 6. Forma przygotowana do odlewu

Górna powierzchnia rdzenia i skrzynki formierskiej znajdują się na tym samym poziomie. Część *A* rdzenia o mniejszej średnicy w kształcie komina zabezpiecza przed dostaniem się ciekłego metalu do wnętrza wrzeciona rdzeniowego. Po wstawieniu rdzenia zostaje on zamocowany od dołu przy pomocy klinu *B* osadzonego w podłużnym otworze osi wrzeciona i opierającego się o dolną krawędź gniazda rdzeniowego. Należyte zabezpieczenie rdzenia przed przesunięciem go do góry pod wpływem siły wyporu metalu w czasie odlewania jest niezbędne, gdyż ze względu na mały średni ciężar właściwy rdzenia w stosunku do ciężaru właściwego żeliwa, siły wyporu działające na rdzeń są znaczne. Po zaklinowaniu rdzenia przykrywamy skrzynkę płytą *C* w postaci pierścienia z otworem, przez który przechodzi zwężona część rdzenia. W miejscu, znajdującym się ponad belką żużłową *D*, płyta wyłożona jest cienką warstwą dobrze poczernionej masy formierskiej. Zapobiega to przyspawaniu się metalu do płyty po wypełnieniu formy. Na płycie ustawiona jest skrzynka *E* ze zbiornikiem wlewowym, w której otwory wlewowe pokrywają się

ściśle z otworami wlewowymi w płycie. Górna powierzchnia skrzynki *E* znajduje się powyżej części *A* rdzenia. Skrzynka zbiornika wlewowego zamocowana jest wraz z płytą do skrzynki formierskiej klamrami *F*. Otwory wlewowe przykrywa się żeliwnymi korkami pokrytymi czernidłem, które podnosi się z chwilą, gdy cały zbiornik wlewowy wypełniony jest metalem. Układ wlewowy składa się ze zbiornika wlewowego *G*, trzech wlewów głównych *H*, belki żużlowej *D* biegnącej wokół skrzynki i 12÷18 wlewów doprowadzających *I*. Przekroje układu wlewowego powinny być tak dobrane, aby czas odlewania wynosił nie więcej jak 15 ÷ 20 sek.

Wybijanie odlewów z form i czyszczenie

Odlewy wybija się z form dopiero w parę godzin po zalaniu. Jeżeli masa rdzeniowa jest odpowiednio dobrana i łatwo ustępuje pod naciskiem kurczącego się metalu, nie należy obawiać się pęknięć skurczowych ani większych naprężeń. Odlew wyjmuje się ze skrzynki formierskiej wraz z wrzecionem rdzeniowym, które usuwa się następnie dzięki spulchnieniu masy rdzeniowej płaskim prętem stalowym przez lekkie uderzanie młotkiem w odlew zawieszony na haku suwnicy. Oczyszczanie odlewu nie nasuwa żadnych trudności, gdyż zewnętrzna powierzchnia wychodzi zupełnie czysta; powierzchnię wewnętrzną, która nie podlega obróbce, poddaje się piaskowaniu, aby uzyskać ładny wygląd.

Kontrola

Surowe odlewy bębnowe tylko wyjątkowo wykazują jakieś wady, które mogłyby być przyczyną ich zabrakowania. Ma to czasem miejsce w przypadku oberwania się części rdzenia lub formy w czasie wstawiania rdzenia do formy. Czasem powodem zabrakowania surowego odlewu mogą być strupy na powierzchni odlewu od strony formy lub rdzenia, spowodowane niedostatecznym lub nierównomiernym wysuszeniem masy, jak również miejscowym przepaleniem masy formierskiej lub rdzeniowej w czasie suszenia. Odlewy, które w stanie surowym nie wykazują żadnych dostrzegalnych wad, poddaje się obróbce wstępnej, po której można dopiero stwierdzić, czy odlew odpowiada stawianym mu wymaganiom.

Najczęstszymi wadami ujawniającymi się w czasie obróbki są pęcherze gazowe, jamy usadowe oraz rzadziej skurczowe występujące w pobliżu żeber. Przy-

czyną powstawania pęcherzy gazowych jest najczęściej niedostateczne wysuszenie formy lub rdzenia oraz zmiana rozpuszczalności w czasie krzepnięcia zawartych w żeliwie gazów. Również jeśli ciśnienie powietrza i pary wodnej w ściance formy lub rdzenia przekroczy w jakimś miejscu spoistość masy, wówczas odrywa się pewna część ścianki i powstaje w tym miejscu strup. Zapobiega temu dobre i równomierne wysuszenie formy i rdzenia, oraz stosowanie masy formierskiej i rdzeniowej o dostatecznej przepuszczalności, co zapobiega powstawaniu zbyt dużych ciśnień dzięki szybkiemu odprowadzaniu gazów na zewnątrz. Warstwa zewnętrzna formy i rdzenia, stykająca się z ciekłym metalem, powinna posiadać jak najbardziej zwartą i spistą budowę, zapewniającą jej wysoką wytrzymałość, oraz małą zawartość powietrza.

Występujące w niektórych odlewach małe jamy skurczowe, rozsiane w różnych punktach ścianki bębna, są spowodowane budową odlewu. Cienka ścianka (wraz z naddatkiem na obróbkę około 20 mm) i duża powierzchnia odlewu powoduje szybkie i prawie jednoczesne krzepnięcie metalu we wszystkich jego punktach. Wnętrze ścianki krzepnie jednak zawsze nieco później niż jej warstwa zewnętrzna — od strony formy i wewnętrzna — od strony rdzenia. Ponieważ całkowita masa odlewu jest dość duża (około 1500 kg), więc wewnątrz ścianki, w różnych jej miejscach, mogą powstawać małe jamy usadowe, które ujawnia obróbka. Powiększenie nadlewu nie usuwa tej skłonności, gdyż przy tak dużej powierzchni i wysokości odlewu oraz cienkiej ściance, krzepnięcie nie postępuje równomiernie od dołu ku górze (mimo zastosowania wlewów prysznicowych), lecz zachodzi równocześnie w całym odlewie. Zapobiegamy powstawaniu tych wad przez dobranie odpowiedniego składu chemicznego żeliwa i temperatury odlewania. Zbyt wysoka temperatura odlewania — ponad 1300° — powiększa skłonność do tworzenia się jam skurczowych.

Odtlenianie żeliwa w kadzi przy pomocy niewielkiej ilości glinu (0,1 ÷ 0,2%) — jak zauważono — wpływa dodatnio na zmniejszenie skłonności do powstawania pęcherzy gazowych.

Reasumując, należy stwierdzić, że poza właściwie wykonanym urządzeniem, na jakość otrzymanego odlewu wpływa w znacznym stopniu właściwa masa formierska i rdzeniowa, oraz sumienne i dokładne wykonanie formy i rdzenia.

SPRZEDAŻ RATALNA

Części I Tomu I. „PORADNIKA TECHNICZNEGO MECHANIK”

Przychylając się do życzenia tych, którzy przeoczyli okazję nabycia Części I. Tomu I. „Poradnika” na dogodnych warunkach prenumeraty i doceniając konieczność posiadania przez każdego inżyniera i technika mechanika dzieła, które będzie mu oddawać przez długi szereg lat niezawodną pomoc w pracy zawodowej, Instytut Wycławniczy SIMP wprowadza sprzedaż ratalną „Poradnika Technicznego Mechanika” na następujących warunkach:

Cena tomu oprawnego zł 6.000
dla członków SIMP 5.000

Splata następuje w 5 ratach: 1/5 należności płatna jest przy zamówieniu i przesłaniu deklaracji w 2 egzemplarzach oraz 4 weksli po 1.200 zł (lub 1.000.—) każdy, płatnych w odstępach jednomiesięcznych. Wysyłka „Poradnika” następuje po wpłaceniu pierwszej raty na konto IW SIMP w PKO Nr I—4655 oraz po otrzymaniu podpisanych deklaracji wraz z weksłami.

Deklaracje wysyła na żądanie Administracja Wydawnictw Książkowych IW SIMP, Warszawa 32, ul. Mickiewicza 18.

Inż. ZYGMUNT PUŁAWSKI

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W ODLEWNIACH

(dokończenie)

4. Higiena pracy w odlewniach.

Zadanie higieny pracy w odlewniach polega na walce przede wszystkim z czynnikami charakteru chemicznego i fizycznego, a raczej cieplnego, których szkodliwe działanie na organizm ludzki jest intensywne.

Z czynników chemicznych w odlewni spotykamy się przede wszystkim z tlenkiem węgla CO. Zawartość CO ponad 0,02 mg na litr powietrza może już spowodować zatrucie. Dlatego też najniebezpieczniejszymi miejscami w odlewni są miejsca w pobliżu suszarni i wewnątrz niej. Na te miejsca należy zwracać baczność uwagę. Powietrze w odlewni jest również w silnym stopniu zanieczyszczone gazami, powstającymi podczas odlewania. Zawartość CO w powietrzu odlewni można obliczyć ze wzoru, który podajemy wg źródeł radzieckich:

$$A = 100 \sqrt{8 + 9,6n + 0,07q^2 + 0,07q^2n^2}$$

gdzie A oznacza ilość CO w gramach na 1 tonę odlewu, n — czas trwania odlewu w godzinach, q — ilość wykonanych odlewów w tonach.

Z innych szkodliwych zanieczyszczeń mogą występować dwutlenek siarki i dwutlenek węgla, różne wazy pochodzące z ciał organicznych używanych przy formowaniu lub z paliwa oraz para wodna. Ilość dwutlenku siarki nie powinna przekraczać 0,02 mg na litr powietrza, a dwutlenku węgla — 2 mg na litr.

W niektórych oddziałach odlewni, jak oddział przygotowania masy formierskiej, formiarnia i oczyszczalnia, powstają znaczne ilości pyłu. Pył ten jest bardzo szkodliwy ze względu na silne rozdrobnienie i dużą zawartość krzemionki. Jest on często powodem zachorowań na pylicę krzemową (silikoza).

Z czynników fizycznych, występujących w odlewni, należy wymienić przede wszystkim wysoką temperaturę spowodowaną prądami konwekcyjnymi ciepłego powietrza, ogrzewanego przez urządzenia ogrzewnicze i roztopiony metal, oraz promieniowaniem urządzeń odlewniczych, form wypełnionych metalem, kadzi, suszarni itd. Powoduje to nadmierne ogrzanie powietrza ponad dozwoloną temperaturę, która ustalona jest na ok. 30°. Stała praca w zbyt wysokiej temperaturze powoduje osłabienie organizmu, a niekiedy jej skutki objawiają się udarem cieplnym. Praca w temperaturze ponad 30° jest mniej wydajna i powoduje szybkie niszczenie organizmu ludzkiego. Szczególnie niebezpieczne jest dłuższe działanie silnego promieniowania. Na silne promieniowanie narażeni są robotnicy zalewający na pomoście formy w zmechanizowanej odlewni, gdzie natężenie promieniowania dochodzi do 2,5—3,0 kalorii na 1 cm²/min. W tych warunkach człowiek nie odziany i w bezruchu mógłby wytrzymać najdłużej kilkanaście sekund; jeśli w odlewni wytrzymuje dłużej, to tylko dlatego, że jest odziany i znajduje się w ruchu. Tak samo wyjątkowo uciążliwą jest

praca dźwigowego obsługującego suwnicę, szczególnie przy niedostatecznej wysokości odlewni i słabej wentylacji.

Należy również zwrócić uwagę, że w czasie zimy, szczególnie po przerwie nocnej, pracę utrudnia zbyt niska temperatura. Temperatura w pomieszczeniach odlewni nie powinna być nigdy niższa od 10°. Niższa temperatura jest przyczyną spadku wydajności pracy, oraz wielu chorób.

Aby zapewnić pracownikom odpowiednie warunki należy przy budowie nowych odlewni i kapitalnej przebudowie starych przestrzegać podanych w dalszym ciągu wskazówek.

Dachy i ściany powinny dawać należytą ochronę od wiatru, chłodu i opadów atmosferycznych. Budynek posiadające otwory niezamykane nie są pożądane. Dach powinien być bezwzględnie wodoszczelny. Rozpowszechnione dawniej otwory w dachu, mające zapewnić naturalną wentylację nie powinny być stosowane, ponieważ w czasie zimy uchodzą przez nie zbyt duże ilości ciepłego powietrza, co utrudnia utrzymanie należytej temperatury w odlewni. Dachy takie nie chronią również przed opadami. Należy zwrócić uwagę na umieszczenie otworów w ścianach, aby zabezpieczyć robotników przed „przeciągiem“ poprzez często otwarte bramy i drzwi. Należy przestrzegać, aby wszelkie otwory wychodzące na zewnątrz posiadały zamknięcia. Podłogi należy wykonywać wszędzie, gdzie to jest możliwe, z materiałów trwałych, jak beton, klinkierni, a w oczyszczalniach — z płyt żeliwnych.

Dawniej, celem utrzymania w odlewniach możliwie stałej temperatury, wykonywano budynki o bardzo dużej wysokości. Obecnie jednak panuje pogląd, że nadmierna wysokość pomieszczeń znacznie utrudnia prawidłową, stosowaną obecnie wentylację sztuczną. O wysokości budynku decyduje możliwość bezpiecznego ruchu mechanicznych urządzeń transportowych.

Dla osiągnięcia korzystnych warunków pracy należy:

- a) oddzielić oddziały odlewni, w których warunki pracy są szczególnie szkodliwe,
- b) zastosować należyte urządzenia wentylacyjne i ogrzewnicze,

a) W poszczególnych działach odlewni czynniki działające szczególnie szkodliwie na organizm ludzki są bardzo różne, a więc np. w oddziale przygotowania masy formierskiej, wybijałniach i oczyszczalniach odlewów powstają znaczne ilości pyłu, w innych oddziałach jest szczególnie wielkie promieniowanie ciepła i wydzielanie gazów itp. Jest więc pożądane, aby niektóre procesy produkcyjne były wykonywane w odrębnych pomieszczeniach. Jednakże nie zawsze można zastosować odrębne pomieszczenia ze względu na korzyści techniczne, jakie nieraz daje bliskie umieszczenie pewnych powiązanych ze sobą czynności.

b) Dobra wentylacja i dobre ogrzewanie w znacznym stopniu wpływają na zdrowotność pracy w odlewni. Należy zwrócić uwagę na należytą wentylację tych miejsc, w których powstają szkodliwe wyziewy, szczególnie jeśli znajdują się one w pomieszczeniu ogólnym. Np. należy zainstalować odpowiednie okapy połączone z wyciągiem nad piecami tyglowymi, bębnowymi, lub elektrycznymi, nad miejscami, w których odbywa się suszenie kadzi, łyżek itd. Stosowanie przenośnych urządzeń do suszenia form należy ograniczać do koniecznych przypadków i poza tym stosować w czasie mniejszego nasilenia pracy (godziny nocne). W suszarniach form i rdzeni powstają szkodliwe gazy pochodzące ze spalin oraz z rozkładu środków wiążących. Gazy te powstają tak przy rozpalaniu suszarni, wyładowywaniu gotowych form, jak również uchodzą w czasie pracy przez nieszczelnie pozamykane otwory. Dawniej starano się usuwać powstające gazy za pomocą wentylacji ogólnej, lecz sposób ten okazał się niewłaściwy. Obecnie dąży się do takiego uszczelnienia drzwiczek, aby powstające gazy nie przedostawały się na odlewnię. Gdy uszczelnienie nasuwa trudności, należy w odpowiednich miejscach umieścić okapy połączone z wysysaczem. Umieszczenie wysysacza w kominie suszarni również polepsza warunki pracy, szczególnie w okresie rozładowywania suszarni.

Nowoczesne doświadczenia doprowadziły do obalenia dawnych poglądów na wentylację odlewni. Dawniej przypuszczano, że wielka objętość i wysokość odlewni zabezpieczą tak dobrą wentylację naturalną, że powietrze w odlewni będzie dostatecznie czyste. Po wielu latach prób stwierdzono, że właśnie w wysokich pomieszczeniach o naturalnej wentylacji nie tylko nie można usunąć powietrza zanieczyszczonego szkodliwymi domieszkami, ale również nie można w razie potrzeby usunąć powietrza gorącego lub nie dopuścić w zimie do dopływu znacznych ilości powietrza zimnego. Dlatego też wszystkie nowo budowane odlewnie są zaopatrywane w urządzenia wentylacji sztucznej. Urządzenia te pozwalają w zależności od chwilowych warunków pracy w poszczególnych punktach odlewni na usuwanie gorącego powietrza, zawierającego kurz i wprowadzenie powietrza świeżego w razie potrzeby (np. w zimie) — ogrzanego.

Koszty założenia odpowiednich urządzeń sownie się opłacają, gdyż wydajność pracy w takiej odlewni jest znacznie wyższa, nie mówiąc już o zmniejszeniu niebezpieczeństw grożących zdrowiu robotników.

Zamiast stosowanych dawniej trudnych do regulacji, zwykle źle obliczonych i przepuszczających opady atmosferyczne otworów w dachu odlewni, zaleca się wykonywać dwa rzędy otworów wentylacyjnych w dwu przeciwległych ścianach budynku: jeden — na wysokości 1,5 ÷ 2,5 m od podłogi, dla dopływu powietrza w lecie i drugi na poziomie 5 ÷ 6 m dla dopływu powietrza w zimie. Operowanie otworami wentylacyjnymi wymaga pewnego doświadczenia, ponieważ odpowiednie ich ustawienie jest zależne od siły i kierunku wiatru, temperatury powietrza wewnątrz odlewni i nazewnątrz itp. Oprócz otworów wen-

tylacyjnych przewidywać należy kanały dla odprowadzenia szkodliwych gazów z odlewni. Jest to wentylacja naturalna; bezwzględnie skuteczniejsza jest wentylacja sztuczna, a w niektórych wypadkach np. w odlewniach rur powinna być ona uważana za obowiązkową.

Z innych zagadnień higieny pracy w odlewni ważne jest, aby w pobliżu miejsca pracy znajdowały się obszernie, czyste i należycie ogrzane ustępy, szatnie, umywalnie, natryski itp., aby rozgrzany robotnik nie był narażony na przechodzenie do nich np. przez zimne podwórze, lub też na zmienianie ubrania roboczego w nieogrzanych pomieszczeniach itp.

Higiena i bezpieczeństwo pracy w odlewniach jest tematem bardzo obszernym, dlatego też artykuł niniejszy nie wyczerpał zagadnień z tym związanych. Jego celem było zwrócenie uwagi na ważność poruszonych problemów szczególnie obecnie, w przeddzień rozpoczęcia planu 6-cio letniego, w okresie planowania szeregu nowych i rozbudowy starych odlewni.

BIBLIOGRAFIA:

„Architektura promysłennych zdani. Sprawocznik projektirowszczyka“ Moskwa, 1936.

Kand. nauk. tiechn. E. E. Erenburg i inż. W. M. Bykow „Trubolitiejnoje proizwodstwo“. Moskwa, 1947, str. 300.

Ł. Fantałow „Osnowy projektirowania litiejnych cechow“. Moskwa, 1946.

„Higiene du Travail“ — (2 tomy) Międzynarodowe Biuro Pracy, Genewa, 1933—1948.

Dr Henryk Hummel „Odzież robocza i ochronna“ Warszawa, 1936.

Dr Brunon Nowakowski „Zasady wietrzenia i ogrzewania zakładów pracy“.

„Odlewnie żeliwa, staliwa i metali kolorowych — Wskazówki bezpieczeństwa i higieny pracy“, Ministerstwo Pracy i Opieki Społecznej, Seria Ochrony Pracy Nr 17, 1948.

Inż. Zygmunt Puławski „Technika ochrony oczu“. Warszawa, 1937, str. 180.

„Report of the Joint Advisory Committee on Conditions in Ironfoundries“. Ministry of Labour and National Service.

Inż. Stanisław Roszkowski „Praca w odlewniach żeliwa pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy“. Warszawa, 1933, str. 168.

„Safety Code for the protection of industrial workers in foundries“ Washington 1923.

Schlesinger „Unfallverhutungstechnik“. Berlin, 1910.

K. I. Skorochodow i M. A. Ustinow „Tiechnika bieзопасnosti w litiejnom proizwodstwie“, Moskwa, 1947, str. 208.

Dr Fr. Syrup „Handbuch des Arbeiterschutzes und der Betriebssicherheit“ (3 tomy). Berlin, 1927.

„Vade-Mecum de l'hygieniste du travail“. Methodes de recherche et d'analyse“. Międzynarodowe Biuro Pracy. Genewa, 1936, str. 342.

Już ukazał się w druku

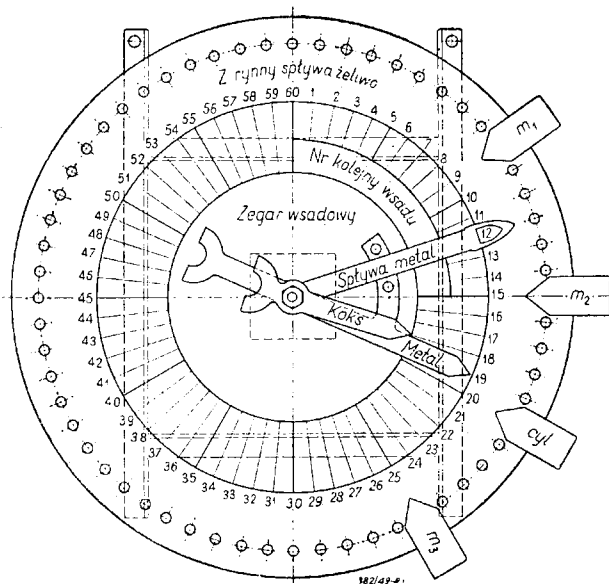
zeszyt 7 Części 1. Tomu IV „Poradnika technicznego Mechanik“.

Inż. TADEUSZ JAKUBOWSKI

ZEGAR WSADOWY

Zazwyczaj w naszych odlewniach ilość wsadów załadowanych do żeliwiaka oznaczana jest przez zapisywanie kredą na tablicy. Ilość kresk postawiona przez wagowego lub ładowacza na tablicy oznacza ilość załadowanych wsadów. Aby stwierdzić ilość załadowanych wsadów w określonej chwili pracy żeliwiaka, lub po skończeniu topienia, konieczne jest obliczenie ilości kresk postawionych na tablicy. Sposób ten nie jest przejrzysty i prowadzi często do pomyłek, szczególnie, jeśli przetwarzane są różne gatunki żeliwa. W tych przypadkach mistrz piecowy ma duże kłopoty z ustaleniem gatunku żeliwa znajdującego się w rynnie spustowej.

Zegar wsadowy przedstawiony na rys. 1 usuwa te trudności i umożliwia ustalenie ilości wsadów przetopionych w żeliwiaku, oraz gatunku żeliwa spływającego z rynny, jak również chwili dokonania spustu dla jego uchwycenia.



Rys 1

Zegar wykonany jest w formie tarczy zaopatrzonej w trzy wskazówki. Wewnętrzny pas tarczy podzielony jest na 60 części, które oznaczone są wyraźnie cyframi od 1 — 60 podającymi kolejny numer wsadu. Na zewnętrznym pasie tarczy, pomalowanym dla odróżnienia innym kolorem, są wywiercone otwory, odpowiadające numerom wsadów. Otworki te służą do zamocowania tabliczek z oznaczeniem gatunków żeliwa. Tabliczki zamocowujemy w otworkach odpowiadających przewidywanym ilościom wsadów dla danego

gatunku żeliwa, obliczonych według ilości przygotowanych form. Skrótów podane na tabliczkach odpowiadają oznaczeniom gatunków żeliwa przyjętym w odlewni. Na rys. 1 przyjęto np. następujące oznaczenia: m_1 — żeliwo maszynowe zwykłe, m_2 — żeliwo maszynowe wyższej jakości, *cyl* — żeliwo cylindrowe itd.

W chwili załadowania wsadu metalu wagowy lub ładowacz przesuwają wskazówkę z napisem „metal” o jedną działkę. W tym czasie wskazówka z napisem „koks” nie porusza się i zostaje przesunięta w położenie wskazówki „metal” po załadowaniu wsadu koksu. Wskazówka trzecia — „spływa metal” — połączona jest ze wskazówką „metal” i ma za zadanie wskazywać rodzaj żeliwa przetwarzanego w danej chwili. Wskazówka ta jest odchylona od wskazówki „metal” o stałą ilość działek odpowiadającą ilości wsadów mieszczących się w przestrzeni użytecznej żeliwiaka. Dla właściwie zbudowanych żeliwiaków ilość ta wynosi 6 do 7 i o taką ilość działek należy odchylić wskazówkę „spływa metal” od wskazówki „metal”. Ze względu na wypalanie się wykładziny żeliwiaka, zmienia się średnica wewnętrzna żeliwiaka, a tym samym i ilość wsadów mieszczących się w żeliwiaku. Celem umożliwienia odwzorowania zmiany pojemności żeliwiaka, położenie wzajemne wskazówek „spływa metal” i „metal” możemy zmieniać w granicach 6 — 9 wsadów.

Z położenia wskazówek mamy możliwość natychmiastowego ustalenia przebiegu pracy żeliwiaka, co szczególnie ułatwia pracę mistrza formierskiego i piecowego.

Ustawienie tabliczek jak na rys. 1 oznacza, że gdy wskazówka „spływa metal” będzie wskazywała działki od 1 do 8, to będzie spływało żeliwo m_1 , gdy wskaże działki od 10 do 14 — żeliwo m_2 itd. W wypadku gdy wskazówka „spływa metal” znajduje się naprzeciw kreski oznaczonej cyfrą 7 (dla planu topienia przedstawionego na szkicu) oznacza to, że przetwarzane jest żeliwo gatunku m_1 i że będzie jeszcze tylko jeden nabój tego żeliwa. Po przesunięciu się wskazówki na nr 10 mamy pewność, że jest przetwarzany już gatunek m_2 . Żeliwo gatunku przejściowego otrzymamy, gdy wskazówka będzie się znajdowała naprzeciw kreski 9.

Jeśli żeliwiak jest załadowywany z pomostu wsadowego, należy wykonać dwa jednakowe zegary, z których jeden umieszczony jest na pomoście wsadowym, a drugi w dobrze widocznym miejscu na dole w formiarni. Obydwa zegary łączymy ze sobą tak, aby wskazówki zegara dolnego wykonywały te same ruchy jak wskazówki zegara górnego. Połączenie to wykonać najlepiej za pomocą łańcucha *Galla* i linek stalowych. Podobne rozwiązanie stosujemy w przypadku mechanicznego ładowania z dołu, jeśli pomieszczenia pieców są oddzielone ścianą od formiarni.

Chcesz sprawnie liczyć na suwaku?

Kup wydaną przez IW SIMP broszurę

inż.-mech. H. Chmielemskiego p.t. „LOGARYTMICZNY SUWAK RACHUNKOWY”

Format B6, stron 28, rysunków 22. Cena 120 zł.

POMYSŁY I USPRAWNIEŃIA W ODLEWNICTWIE

Formierze odlewni żeliwa w Węgierskiej Górze *Stanisław Figura*, *Józef Figura* i *Leon Figura* zastosowali formowanie „na wilgotno“ odlewów, które dotychczas wykonywane były „na sucho“.

Dzięki usprawnieniu Zakład uzyskał ok. 80.000 zł oszczędności, wskutek zmniejszenia zużycia węgla do opalania suszarń, jak również dzięki zwiększeniu produkcji.

Pracownicy Dolnośląskich Zakładów Metalurgicznych w Nowej Soli nad Odrą *Stanisław Kieleń*, *Jan Dudziak* i *Józef Kaczmarek*, wprowadzili usprawnienie w pracy przerabiając pomost wsadowy przy żeliwiaku. Uzyskano w ten sposób oszczędność ok. 200.000 zł rocznie.

Rdzeniarze Dolnośląskich Zakładów Metalurgicznych w Nowej Soli *Zygmunt Bryła* i *Marian Nowak* usprawnili wykonywanie rdzeni do tubingów przez zmianę

uzebrowania rdzeni. Dzięki temu Zakłady zaoszczędziły ok. 500.000 zł.

Formierze Odlewni Rur w Węgierskiej Górze *Karol Tetlak*, *Michał Dzedzic* i *Gustaw Holeksa* zwiększyli produkcję przez zreorganizowanie porządku pracy w odlewni tak, że w ciągu 8 godzin na istniejących urządzeniach wykonuje się 5 odlewów, zamiast poprzednich 4 (bez dodatkowych urządzeń lub kosztów). Usprawnienie dotyczy odlewania rur wodociągowych Φ 1000 mm. Odlewnia uzyskała dzięki temu usprawnieniu 5.000.000 zł oszczędności.

Pracownik Zakładów Metalurgicznych w Żorach *Józef Kołodziejczyk* dokonał usprawnienia formowania podstaw, umożliwiającego wykonywanie podstaw bez stosowania rdzeni. Produkcja podstaw wzrosła w ciągu 8 godzin z 10 na 14 sztuk. Dzięki usprawnieniu Zakłady uzyskały ok. 400.000 zł oszczędności, znacznie przyspieszając wykonanie zamówienia.

SKRZYŃKA TECHNICZNA

Od Redakcji

Do Redakcji Działu Odlewniczego nadchodzą liczne listy, w których czytelnicy zwracają się o udzielenie odpowiedzi na rozmaite pytania z dziedziny odlewnictwa, lub proszą o wyjaśnienie niejasnych dla nich problemów.

Dotychczas Redakcja udzielała odpowiedzi listownie. Odpowiadał każdorazowo fachowiec danego działu.

Pytanie 4.

Odlewnia nasza poszukuje takiego pudru formierskiego, którego użycie nie powodowałoby trudności przy późniejszym emaliowaniu odlewów.

Zwyczajne pudry formierskie zawodzą, ponieważ emalia odstaje od odlewu i odpryskuje, a także tworzą się pęcherze. Stosując zamiast pudru zwykły piasek kwarcowy otrzymujemy powierzchnię bardzo chropowatą. Prosimy o wyjaśnienie, dlaczego emalia nie przylega dobrze do odlewu, tworzy pęcherze i odpryskuje. Czy przyczyną tego może być nieodpowiedni puder formierski?

Odpowiedź Redakcji

Bez zaznajomienia się ze stosowanym w Waszej odlewni procesem odlewania i emaliowania nie można wypowiedzieć ostatecznego zdania w sprawie pęcherzy i odpryskiwania emalii.

Przy wykonywaniu odlewów podlegających emalio-

Obecnie Redakcja Działu Odlewniczego „Mechanika“ uruchomiła „Skrzynkę techniczną“, w której będą zamieszczane nadsyłane pytania, oraz odpowiedzi na nie.

Prosimy Czytelników o udział w odpowiedziach na zamieszczone pytania, jak też o nadsyłanie uwag i własnych spostrzeżeń, które, nieraz zdobyte długim doświadczeniem, mogą być bardzo cenne.

waniu należy unikać używania pudrów formierskich. Głównym składnikiem pudru formierskiego spótykanego obecnie w handlu jest węglan wapnia (CaCO_3). W czasie odlewania w miejscach zetknięcia się węgla z krzemionką następuje nadtapianie masy, która przylega do powierzchni odlewu (wzarcie). Piaskowanie odlewu nie usuwa wżartej warstwy. W tych miejscach przy powlekanii podkładem pod emalię tworzy się powłoka, która w czasie ogrzewania odstaje, gdyż podkład pod emalię nie łączy się z utworzonym krzemianem wapniowym. Nie należy więc w przypadku późniejszego emaliowania odlewów stosować tego rodzaju pudru formierskiego.

Lepsze wyniki osiąga się przez nakurzanie płyt modelowych pyłem z węgla drzewnego. Nie można jednak twierdzić, aby puder formierski był jedyną przyczyną wymienionych trudności emaliowania. Należy poczynić próby z różnymi pudrami i zwrócić uwagę, aby stosowane pod emalię żeliwo zawierało najmniejsze ilości siarki.

ZJAZD ODLEWNIKÓW

W dniach 2 i 3 grudnia br. odbędzie się pod wysokim patronatem *Ministra Kierownika Związku Odlewników* połączony z dorocznym walnym zebraniem Koła Odlewników SIMP.

Zjazd ten, który odbędzie się na terenie Instytutu Odlewnictwa w Krakowie, będzie poświęcony przede wszystkim zagadnieniom związanym z realizacją Planu 6-letniego oraz sprawie zorganizowania odlewników polskich.

Na Zjeździe będą wygłoszone referaty na aktualne tematy oraz zostaną zorganizowane pokazy filmowe z dziedziny odlewnictwa.

Zgłoszenia na Zjazd i wszelkie zapytania należy kierować do Sekretarza Technicznego Komitetu Organizacyjnego kol. *J. Holtropa*, pod adresem: CZPMasz, Warszawa, ul. Puławska Nr 1a (Telefon: 4-24-50-57, wewn. 13).

Czy wiecie że...

...orderem „Sztandar Pracy“ zostali odznaczeni następujący pracownicy przemysłu odlewniczego:
Bazyli Zujew — Kierownik Modelarni Zakładów Mechanicznych „Ursus“ (order I klasy)

Władysław Kotuszewski — brygadzysta formierski Odlewni Zakładów Mehan. „Ursus“ (order II klasy)

Stefan Misiak — mistrz odlewniczy Zakładów Mechanicznych im. J. Strzelczyka w Łodzi (order II klasy)

Józef Piernik — formierz Huty Bankowej w Dąbrowie Górniczej (order II klasy)

...w Obrabiarkowie - Narzędziowym Instytucie im. Stalina w Moskwie odbyła się uroczystość związana z ukończeniem studiów przez młodych inżynierów, nowej dla Instytutu specjalności — odlewnictwa.

Wydział odlewniczy został zorganizowany w Instytucie w r. 1943. Instytut posiada osobną odlewnię ćwiczebno - doświadczalną, bogate muzeum odlewnicze, i szereg niezbędnych laboratoriów. Obecnie ilość studiujących na wydziale odlewniczym przekracza 1000 osób. Tematem prac dyplomowych były przeważnie zagadnienia z zakresu projektowania odlewni ciężkich obrabiarek, odlewni maszyn specjalnych i inne, które były odzwierciedleniem potrzeb wysuwanych przez życie. Otrzymały one wysoką ocenę Państwowej Komisji Egzaminacyjnej. Młodzi inżynierowie zasilili przemysł odlewniczy w wykwalifikowane siły techniczne.

...zakraplacz lekarski (stosowany np. do wpuszczania kropli do oczu) przydaje się także i w przemyśle.

Otóż dostał się on do rąk metalurga, który używa go obecnie do pobierania próbek ciekłych metali, a nawet stali o temperaturze powyżej 1600°. Zakraplacz ten składa się z rurki o długości 45 cm, wykonanej ze szkła ogniotrwałego o średnicy równej w przybliżeniu średnicy ołówka, zaopatrzonej w gumkę używaną normalnie w zakraplaczach, która umożliwia wciąganie ciekłego metalu do wnętrza rurki.

Po krótkim czasie stal krzepnie wewnątrz zakraplacza; tłucze się wówczas szklaną rurkę i pręt jest gotowy do analizy.

Ekipa mająca za zadanie pobieranie próbek, która musi wykonać tę czynność w czasie nie przekraczającym jednej minuty, składa się z trzech osób; pierwsza z nich pobiera próbkę stopionego metalu z pieca przy pomocy łyżki, druga odgarnia zanieczyszczenia, znajdujące się na powierzchni metalu, a trzecia pobiera próbkę przy pomocy zakraplacza.

...nowoczesne narty (t.zw. deski) wykonywane obecnie ze stopów magnezu, spełniają znakomicie swoje zadanie. Produkowane są one w różnych kolorach, a w szczególności różowym, szarym, białym i czerwonym.

Stopy aluminium wprowadzone są do innej gałęzi sportu, jako specjalne, lekkie podkowy dla koni wyścigowych i biorących udział w zawodach hipicznych. Zresztą Zakł. Mechaniczne w Ursusie zainicjowały w Odlewni swojej już w r. 1937 próby na tym odcinku.

K O N K U R S

na najlepszy opis metod pracy przodownika, racjonalizatora lub przodującej brygady

„Przegląd Związkowy“ organ CRZZ oraz „Przegląd Organizacji“ organ GIP i TNOiK ogłaszają konkurs na najlepszy opis metod pracy przodownika, racjonalizatora lub przodującej brygady w przemyśle, hutnictwie, rolnictwie, komunikacji i innych dziedzinach życia gospodarczego, powodujących wzrost wydajności, poprawę jakości lub obniżenie kosztów produkcji.

Konkurs ma na celu:

rozpowszechnienie metod pracy przodowników i racjonalizatorów,

wymianę doświadczeń pomiędzy pracownikami i racjonalizatorami w poszczególnych gałęziach przemysłu i gospodarki narodowej,

jak najszersze propagowanie ruchu współzawodnicstwa pracy, przodownictwa i racjonalizatorstwa, zebranie materiałów dla naukowych uogólnień.

W opracowaniu konkursowym należy podać:

okoliczności, które skłoniły przodownika lub przodującą brygadę do szukania lepszych metod pracy, niż stosowane dotychczas,

opis wysiłków i starań celem wprowadzenia nowej metody w życie (próby, napotykanne trudności techniczne i organizacyjne, stosunek współtowarzyszy pracy itp.),

opis istotnych zmian dokonanych w metodzie pracy (jej cel i środki techniczne użyte dla wprowadzenia metody w życie),

szczegółowy opis różnicy między dawnym i nowym sposobem (jaka jest kolejność nowych czynności, czas ich trwania i które czynności należy uważać za decydujące o wynikach nowej metody),

uzyskane wyniki, mierzone wzrostem wydajności pracy na godzinę lub dniówkę, albo podwyższeniem jakości produkcji lub obniżeniem kosztów w poró-

wnaniu z wynikami metod stosowanych dotychczas, wpływ nowej metody na wzrost zarobków, zastosowanie i rozpowszechnienie nowej metody w danym zakładzie, w gałęzi przemysłu i innych zakładach,

jakie przedsięwzięć środki dla rozpowszechnienia ulepszonej metody pracy.

Opis powinien być zwięzły i w miarę możności sporządzony na maszynie. Opis może być uzupełniony rysunkami, jeżeli są one potrzebne dla lepszego przedstawienia istoty zmian w metodzie pracy.

Wyróżnione prace będą opublikowane w „Przeglądzie Związkowym“, „Przeglądzie Organizacji“ i w innych czasopiśmiech, lub wydane w formie broszur. Autorzy opublikowanych prac otrzymają honoraria autorskie.

Sąd Konkursowy przyzna nagrody za najlepsze spośród wyróżnionych prac: 3 po 100.000 zł, 2 po 50.000 zł, 5 po 30.000 zł, 8 po 25.000 zł, 10 po 10.000 zł.

W Sądzie Konkursowym wezmą udział przedstawiciele Związków Zawodowych, Zrzeszeń Technicznych i Stowarzyszeń Naukowych.

Przodownicy pracy, racjonalizatorzy lub przodujące zespoły, napotykając na trudności przy opracowaniu opisu metody pracy winni się zgłosić do organizatorów konkursu. Organizatorzy konkursu udzielą im wszelkiej pomocy, potrzebnej do opracowania opisu metody ich pracy.

Udział w nagrodach przysługuje przodownikowi, racjonalizatorowi lub przodującej brygadzie jak i autorowi, jeżeli przodownik sam nie jest autorem.

Prace nadsyłać należy w kopertach adresowanych: Redakcja „Przeglądu Związkowego“, CRZZ, Warszawa, Kopernika 36 lub Redakcja „Przeglądu Organizacji“, Warszawa, Niemcewicza 9 m. 14. Na kopercie należy zaznaczyć „Konkurs na opis metody pracy“.

DZIAŁ SAMOCHODOWY

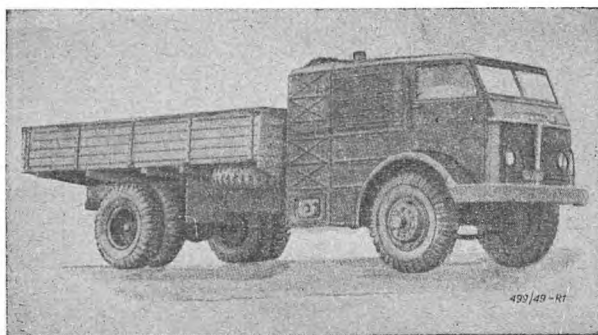
Inż. WŁADYSŁAW BOROWSKI

SAMOCHODY PAROWE I ELEKTRYCZNE W ZSRR

Przemysł samochodowy w Związku Radzieckim dąży obecnie nie tylko do zwiększenia ilości sprzętu transportowego, ale również jakościowego rozwoju produkowanych typów pojazdów, aby wszelkie potrzeby komunikacji mogły być jak najpełniej zaspokojone, a rozporządzalne zasoby paliwa jak najlepiej wykorzystane. Świadczą o tym podjęte w Związku Radz. prace nad budową specjalnych parowych i elektrycznych samochodów, które nie tylko pozwalają na zaoszczędzenie benzyny lub ropy naftowej, ale są zarazem lepiej dostosowane do specjalnych wymagań eksploatacyjnych. Ciekawe dane z tej dziedziny podają artykuły zamieszczone w czasopiśmie „Автомобилная промышленность”: J. A. Sziebalin i N. J. Korotonosko — „Samochód parowy NAMI-012“, zeszyt 7/49, A. S. Rieznikow — „Samochód elektryczny NAMI-750 i 751“, zeszyt 12/48, B. W. Sziszkin — „Krajowe samochody elektryczne“, zeszyt 8/49.

1. Samochody parowe

Instytut Samochodowy NAMI skonstruował parowy samochód ciężarowy, zasilany niskowartościowym paliwem stałym, przede wszystkim drewnem. Samochód ten (typ NAMI-012 — rys. 1) zaopatrzony jest w wysokoprężną instalację parową z kondensacją pary wlotowej.

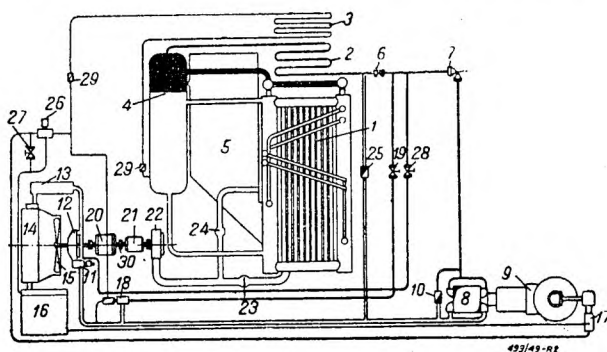


Rys. 1. Parowy samochód ciężarowy NAMI-012.

Schemat instalacji podaje rys. 2. Przegrzana para przepływa z kotła do jednostopniowej maszyny parowej dwustronnego działania, a następnie do pomocniczej turbiny, która napędza wentylator kondensatora i dmuchawę. W dalszym ciągu para przepływa poprzez odliwiacz do kondensatora, gdzie zostaje skroplona i spływa do zbiornika wody. Kondensat przetłaczany jest za pomocą pompy zasilającej poprzez ekonomizer do kotła.

Do budowy samochodu NAMI-012 użyte jest podwozie normalnego samochodu na paliwo płynne JAZ-200. Rysunki 3 i 4 uwidaczniają wzajemne położenie elementów urządzeń i mechanizmów.

Nad przednią osią znajduje się budka kierowcy 1 mogąca pomieścić 3 osoby, za którą umieszczona jest napędowa instalacja parowa. Pomiędzy podłużnicami ramy ustawiony jest 3-cylindrowy pionowy silnik parowy 2, za którym znajduje się kocioł wodnorurkowy 3 stanowiący jedną całość z dwoma zasobnikami paliwa 4. Zbiornik wody 5 umieszczono z prawej strony wraz z kondensatorem 6. Za kondensatorem, do zbiornika wodnego zamocowana jest turbina pomocnicza 7 z wentylatorem 8 i dmuchawą 9. Silnik elektryczny 10 służy

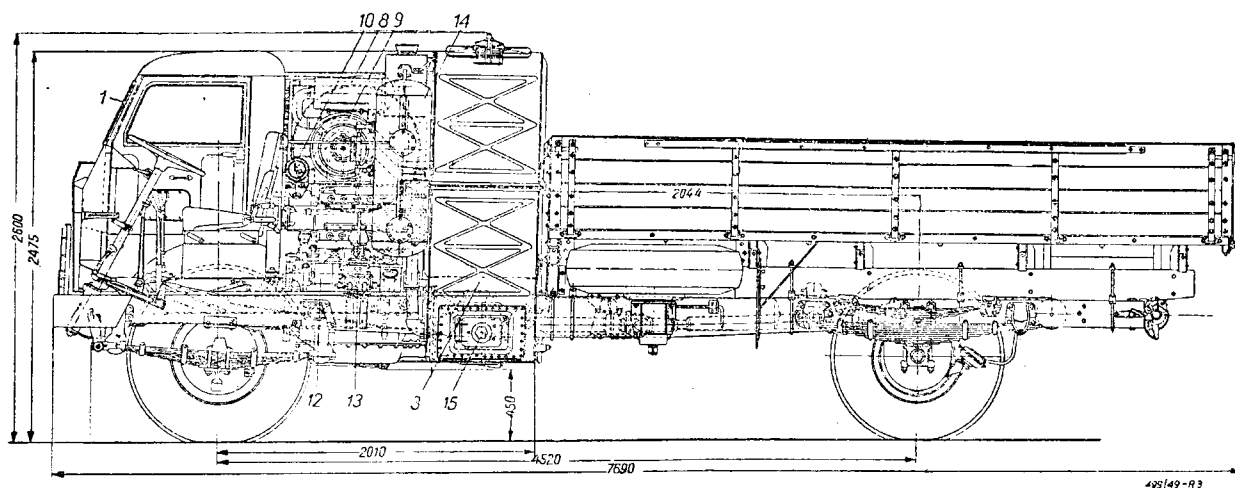


Rys. 2. Schemat instalacji parowej samochodu NAMI-012.

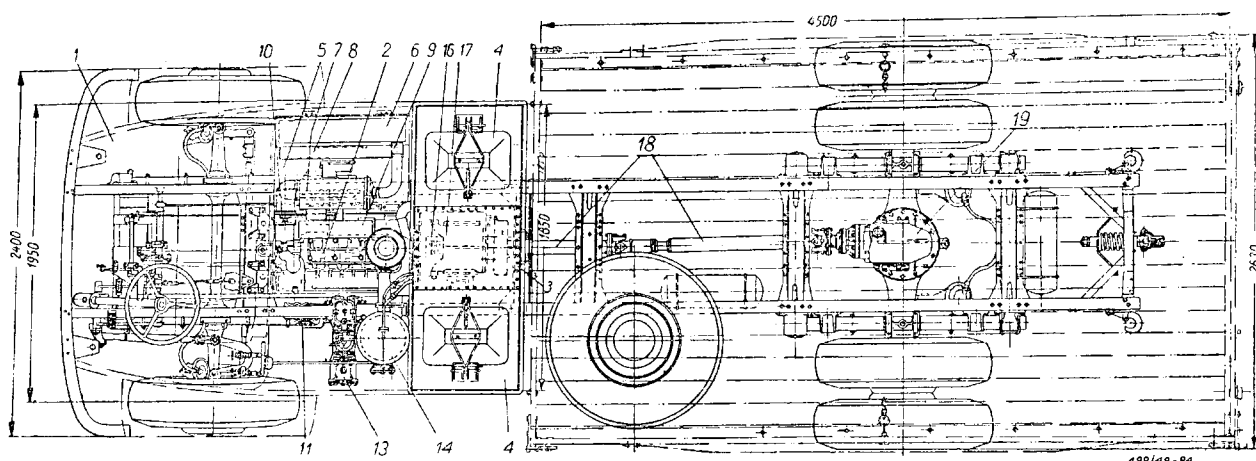
1 — kocioł wodnorurkowy, 2 — przegrzewacz pary, 3 — ekonomizer, 4 — walczak, 5 — zbiornik paliwa, 6 — zawór główny, 7 — zawór rozruchowy, 8 — cylindry maszyny parowej, 9 — korpus maszyny parowej, 10 — zawór, 11 — zawór samoczynny przepustowy turbiny, 12 — turbina, 13 — odliwiacz, 14 — kondensator, 15 — wentylator, 16 — zbiorniki wody, 17 — pompa zasilająca, 18 — parowa pompa zasilająca, 19 — zawór rozruchowy pompy parowej, 20 — prądnica, 21 — silnik elektryczny, 22 — dmuchawa, 23 — zasuwka, 24 — zasuwka, 25 — zawór redukcyjny, 26 — regulator poziomu wody, 27 — zawór przepustowy, 28 — zawór rozruchowy turbiny, 29 — zawór zwrotny, 30 — sprzęgło.

do napędu dmuchawy przy rozpalaniu paliwa pod kotłem. Z lewej strony kadłuba silnika parowego ustawiona jest pompa zasilająca 11, prądnica 12, oraz parowa pompa zasilająca 13. Pionowy walczak 14 kotła ustawiony jest wraz ze wszystkimi przyrządami kontrolnymi i regulującymi poziom wody w kotle nad lewą podłużnicą ramy. W ten sposób całe urządzenie pomagające obserwacji i obsługi podczas eksploatacji umieszczone jest po lewej stronie wozu. Również zawory oraz mechanizm rozdzielczy silnika parowego znajdują się z lewej strony kadłuba silnika. Palenisko kotła podzielone jest na dwie części, symetrycznie rozłożone po obu stronach ramy pod zasobnikami paliwa, dzięki czemu ułatwiony jest dostęp do drzwi paleniskowych 15.

Zespół napędowy składa się z 3 tarczowego suchego sprzęgła 16 (podobnego jak w samochodzie JAZ-200), 2 stopniowego reduktora 17, wałów pędnych 18 i tyl-



Rys. 3. Samochód parowy NAMI-012 — widok z boku.



Rys. 4. Samochód parowy NAMI-012 — widok z góry.

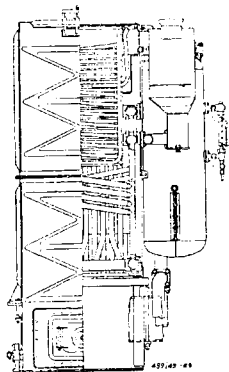
nego mostu 19. Przełożenie przekładni głównej wynosi 5,96 (w samochodzie JAZ-200 wynosi 8,22). Przełożenie reduktora wynosi 2,22. Kierowca ma do obsługi taką samą ilość dźwigni jak w samochodzie zwykłym i o tym samym przeznaczeniu. Pod ręką prawą znajdują się dźwignie ręcznego hamulca, dźwignia zmiany stopni szybkości i kierunku jazdy. Pod prawą nogą kierowcy znajduje się pedał sterujący przepustnicą i pedał hamulców hydraulicznych. Pod lewą — pedał sprzęgłowy. Na kolumnie kierownicy zainstalowana jest dźwignienka służąca do ręcznego nastawiania przepustnicy. Prowadzenie samochodu parowego jest znacznie prostsze, ponieważ nie ma potrzeby ciągłego używania pedału sprzęgła i dźwigni zmiany biegów. Poza tym pod lewą ręką kierowcy, koło oparcia, znajdują się trzy zawory, z których jeden służy do regulacji zasilania wodą kotła, a dwa następne służą do uruchamiania parowej pompy zasilającej i turbiny pomocniczej na postojach. Z prawej strony między siedzeniami znajduje się dźwignienka dla regulowania ilości dopływu powietrza do paleniska. Zawór zasilania wodą i dźwignienkę dopływu powietrza używa się tylko w wypadkach ze-

psucia się automatycznej regulacji poziomu wody lub ciśnienia.

Silnik parowy dwustronny jest 3 cylindrowy pionowy, o średnicy cylindrów 125 mm, skoku tłoków 125 mm, i mocy maksymalnej przy 1000 obr/min — 100 KM. Zastosowanie trzech wykorbień rozłożonych pod kątem 120° daje równomierny moment obrotowy i pewność rozruchu przy dowolnym położeniu tłoków. Mechanizm rozrządu pary znajduje się w specjalnej obudowie, zamocowanej do kadłuba silnika po lewej stronie. W obudowie tej znajduje się wał rozrządu napędzany od wału korbowego za pośrednictwem dwóch par kół stożkowych i pierwszego wałka napędowego. Na wale rozrządu znajdują się trzy grupy krzywek dla każdego cylindra. Zmianę szybkości jazdy i jazdę w tył osiąga się przez poosiowe przesunięcie wału rozrządu. Silnik NAMI-012 posiada trzy stopnie szybkości dla jazdy w przód (zależnie od stopnia napełnienia: 25, 40 i 75%) i jeden dla jazdy w tył (stopień napełnienia 80%).

Instalacja kotłowa (rys. 5) zajmuje bardzo mało miejsca. Zastosowano palenisko na drewno o dużej

intensywności spalania. Dla odpowiedniego rozmieszczenia urządzeń na ramie rozdzielono zasobnik paliwa i palenisko na dwie symetryczne części, wystające poza ramę i umieszczone poniżej poziomu ramy. Pojemność obu zasobników wynosi 0,85 m³ drewna (wymiary polan — około 500 x 100 x 100 mm). Paliwo w miarę spalania osuwa się pod własnym ciężarem na ruszt. W ten sposób unika się konieczności ciągłego dorzucania paliwa w czasie jazdy. Jedno napełnienie zasobników drewnem o stopniu wilgotności około 35% wystarczy do przejazdu 80 ÷ 100 km. Proces spalania reguluje się ilością powietrza doprowadzanego pod ruszt, zmienianą automatycznie lub przez kierowcę.



Rys. 5. Instalacja kotłowa samochodu NAMI-012.

Przy próbach stosowano drewno o zawartości wilgoci 40%, a nawet 49%. Wydajność pary z kotła i praca samochodu była normalna. Zastosowano w czasie prób drewno z powiększoną wilgotnością i przegniłym rdzeniem, które posiadało wartość opałową 1500 kcal/kg. Jeden ładunek takiego paliwa wystarczał na przejazd zimą po lekko zaśnieżonej drodze odcinka 40 ÷ 45 km.

Spaliny po przejściu części wodnorurkowej kotła opływają przezgrzewacz, składający się z pochyłonych rur. Walczą pionowy o pojemności 60 litrów zapewnia należyty obieg wody. Współczynnik wydajności instalacji kotłowej zastosowanej w samochodzie NAMI-012 wynosi powyżej 70%. Temperatura spalin nie przekracza 250°. Przy drewnie o wilgotności 35% wydajność pary wynosi 528 kg na godzinę, zaś przy wilgotności 47% — 530 kg/godz.

TABLICA I

Charakterystyka samochodu parowego NAMI-012

Ładowność	6 t
Ciężar ogólny samochodu z ładunkiem	14 t
Obciążenie osi:	
przedniej przy pustym wozie	30 %
przedniej przy załadowanym wozie	50 %
Maksymalna szybkość	42 km/godz.
Silnik parowy: ilość cylindrów	3
moc	100 KM
ilość obr/min	1250
Kocioł: maksymalne ciśnienie	25 atm
temperatura pary	400-425°
wydajność pary	600 kg/godz.
Zapas drzewa w zasobnikach	0,85 m ³
Pojemność zbiornika wody	200 l

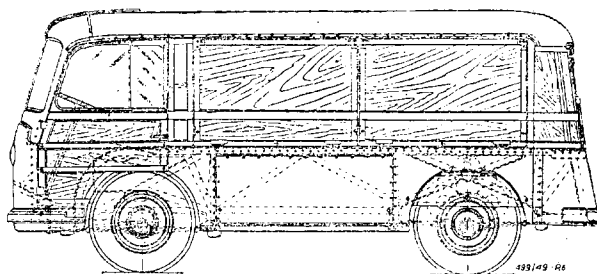
Ciężar instalacji kotłowej bez wody i paliwa wynosi 1210 kG, objętość wody w kotle przy normalnym poziomie — 162 litry. Uruchamianie zimnego kotła i doprowadzenie ciśnienia pary do normalnego trwa 30 ÷ 35 min. Przy niewystyglym całkowicie kotle czas ten zmniejsza się do 15 ÷ 20 min. Samochód może rozpocząć jazdę, gdy ciśnienie osiągnie 12 ÷ 16 atm; dalsze podniesienie ciśnienia może nastąpić w czasie jazdy.

Mechanizmy pomocnicze składają się z dwóch pomp zasilających, turbiny, dmuchawy i kondensatora z wentylatorem. Pompa zasilająca dwutłokowa o średnicy tłoka 30 mm i skoku 28 mm wykazuje wydajność 1000 l/godz, ilość obr/min — 725 przy 1250 obr/min maszyny parowej. Dwucylindrowa zasilająca pompa parowa ma wydajność 600 l/godz. Turbina parowa 2 stopniowa służy do uruchamiania wentylatora i dmuchawy.

2. Samochody elektryczne

Praca samochodów przewożących w miastach towary, pocztę itp. charakteryzuje się dużą ilością zatrzymań, małą szybkością jazdy i stosunkowo małymi przebiegami dziennymi. Samochody z silnikami spalinowymi, mające możliwość rozwijania dużych szybkości, nie mogą być w miastach w pełni wykorzystane; ponadto występuje zjawisko wzrostu zużycia paliwa, szybszego zużycia silnika i mechanizmów napędowych, co zwiększa wybitnie koszty eksploatacji, a więc i koszty przewozów.

Z tych względów pożądane jest zastąpienie samochodów napędzanych silnikami spalinowymi, innymi rodzajami pojazdów mechanicznych, jak np. samochodami o napędzie elektrycznym.

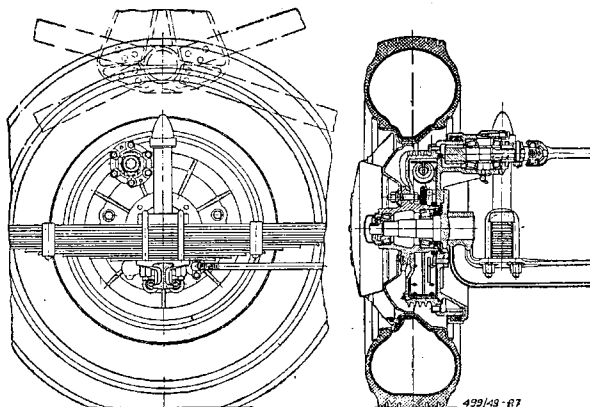


Rys. 6. Samochód elektryczny NAMI-751.

Doświadczenia przeprowadzone w ZSRR wykazały, że w miastach koszty eksploatacji samochodów elektrycznych, w porównaniu z samochodami o napędzie benzynowym, są niższe o 15 ÷ 25%. Samochody elektryczne posiadają poza tym zalety takie, jak cicha praca, nie wydzielanie szkodliwych gazów i niezależność od drogiego paliwa płynnego, dzięki czemu górują nad samochodami z silnikami spalinowymi, szczególnie w eksploatacji miejskiej. W ZSRR wykonano serie próbne dwóch samochodów elektrycznych skonstruowanych przez Instytut Samochodowy NAMI.

Samochody te (rys. 6) wykonywane są z nadwoziem zamkniętym o małych wymiarach. Kabina kierowcy znajduje się przed przednią osią. Pod podłogą nadwozia rozmieszczone są symetrycznie akumulatory.

Wozy te są 2 osiowe z pojedynczymi kołami. Zastosowano hamulce hydrauliczne na wszystkie koła, hamulce elektryczne, oraz ręczny hamulec postojowy działający na tylne koła. Wozy te wykonywane są w dwóch wielkościach: NAMI-750 o ładowności 0,5 t i NAMI-751 o ładowności 1,5 t. Kierowca steruje ru-



Rys. 7. Most napędowy samochodu elektrycznego NAMI-750.

chem samochodu przez kierownicę, dwa pedały: ruchu i hamowania, dźwignię ręcznego hamulca i dźwignię mechanizmu zmiany kierunku jazdy.

Zastosowano bardzo ciekawą konstrukcję tylnego mostu (rys. 7). Nad belką tylnej osi, do specjalnej poprzecznej ramy, zamocowane są dwa silniki elektryczne, z których każdy napędza jedno koło tylne. Napęd od silnika przekazywany jest na koła przez wał przegubowy i zębatą przekładnię redukcijną o zazębieniu wewnętrznym. Zastosowanie indywidualnego napędu na koła pozwoliło uniknąć przekładni różnicowej i w ten sposób zwiększyć współczynnik sprawności napędu.

Dla zabezpieczenia akumulatorów od wstrząsów za-

stosowano bardzo miękkie zawieszenie podwozia i ogumienie niskiego ciśnienia. Zastosowano lekkie akumulatory o dużej szczelności w bakielitowych obudowach. Każdy akumulator umieszczony jest w 2 pudłach — sekcjach z 40 elementów. Pojemność akumulatorów w samochodach NAMI-750 wynosi 200 Ah, napięcie — 80 V; w NAMI-751 — 300 Ah i napięcie — 84V. Moc silników napędowych w NAMI-750 wynosi po 2,85 KW przy 2100 obr/min, zaś w NAMI-751 po 4 KW przy 1660 obr/min. Samochód elektryczny posiada po 5 szybkości dla jazdy w przód i w tył. Specjalną uwagę zwrócono na hamulce, gdyż samochód elektryczny eksploatowany jest w warunkach intensywnego ruchu ulicznego. Przy naciśnięciu pedału hamulcowego w pierw działa hamowanie elektryczne potem dopiero hydrauliczne.

TABLICA II

Charakterystyka samochodów elektrycznych NAMI

Model	750	751
Typ nadwozia	zamknięte	zamknięte
Ładowność t	0,5	1,5
Wymiary wozu:		
długość mm	4040	4460
wysokość (pod obciążeniem) mm	1620	1930
szerokość mm	1850	2000
Ciężar własny kG	1766	2639
Szybkość maksymalna km/godz	33	33
Długość jazdy przy jednym załadunku akumulatorów km	55	70
Zużycie energii elektrycznej kW/t.km	102	92

Samochody elektryczne zostaną zaopatrzone w prostowniki o zwartej konstrukcji, pozwalające doładowywać akumulatory w czasie postojów.

Tablica II podaje charakterystykę obydwu samochodów elektrycznych.

Inż.-mech. JERZY NAPIÓRKOWSKI

MATERIAŁY HAMULCÓW SAMOCHODOWYCH

Materiały okładzin ciernych

Rozwój konstrukcji hamulców spowodował rozwój badań nad materiałami ciernymi. Początkowo dwa do czterech gatunków materiałów ciernych pokrywało w całości wymagania stawiane zarówno w hamulcach przemysłowych jak i w samochodowych. W miarę wzrostu wymagań stawianych hamulcom następowało coraz większe różniczkowanie materiałów okładzin ciernych dla sprostania specjalnym zadaniom. Obecnie używane jest przeszło 50 gatunków okładzin ciernych.

Materiały cierne stosowane w hamulcach samochodowych można podzielić na następujące grupy:

- materiały bawełniane,
- materiały azbestowe,
- tkaniny aluminiowe,
- spiekane proszki metali.

Okładziny z materiałów bawełnianych (znane pod nazwą „ferrodofibrowych“) są wykonywane jako tkani-

ny, w które mogą być wplecione druty miedziane lub cynowe. Tkanina jest impregnowana celem wzmocnienia i zmniejszenia zużycia, oraz podwyższenia dopuszczalnej temperatury pracy, która zależy od gatunku materiałów ciernych o żeliwo zawierają się w granicach od 0,45 do 0,8.

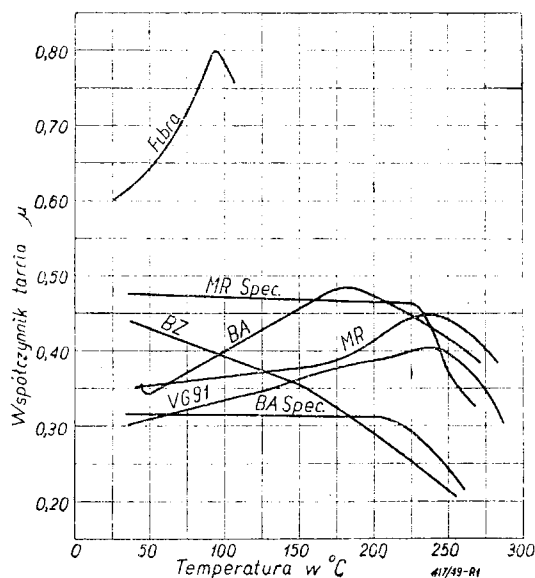
Obecnie ten gatunek okładzin ciernych jest zupełnie zarzucony i nie stosowany w hamulcach samochodowych ze względu na stosunkowo niską dopuszczalną temperaturę pracy i za duży współczynnik tarcia, który powodował zakleszczanie hamulców wewnętrznych.

Materiały azbestowe wykonywane są jako tkanina z przędzy, której włókna wyrabiane są głównie z chrysotilu i crocidolitu (odmiany azbestu), niejednokrotnie z dodatkiem włókien miedzianych lub cynowych. W zależności od tego, czy materiały te zawierają włókna miedziane lub cynowe, czy też nie, dzielimy je na azbestowe i azbestowo metalowe. Dodatek włókien metalo-

wych ma na celu głównie zwiększenie przewodnictwa cieplnego materiału ciernego. W celu polepszenia właściwości wytrzymałościowych i uzyskania możliwie stałego współczynnika tarcia, tkanina azbestowa jest impregnowana bituminami, olejami, masami plastycznymi, gumą naturalną lub syntetyczną. Dobroć materiałów ciernych i ich właściwości zależą w dużym stopniu od środków i metod impregnacji.

Materiały azbestowe można podzielić na sztywne lub elastyczne, a ze względu na sposób wykonywania — na wulkanizowane i stapiane. Te ostatnie są przeważnie wykonywane nie z tkaniny azbestowej, lecz z poszarpanych nici, zazwyczaj tańszych gatunków azbestu.

Dla większości materiałów ciernych azbestowych dopuszczalna praktyczna temperatura pracy wynosi 260°, lecz są odmiany, które dopuszczają pracę w temperaturze 315° (Capasco R2), 427° (Ferodo — VG91), a nawet i 540° (Ferodo VG91).



Rys. 1. Zależność współczynników tarcia od temperatury niektórych azbestowych materiałów ciernych.

Współczynnik tarcia materiałów ciernych azbestowych zależy od temperatury. Wykres na rys. 1 przedstawia współczynniki tarcia kilku materiałów ciernych azbestowych w zależności od temperatury pracy. Zaoilejenie okładzin powoduje zmniejszenie współczynników tarcia tych materiałów do wartości poniżej 0,1. Materiały cierne przeznaczone specjalnie do pracy w oleju są impregnowane tak, aby nie wchłaniały oleju.

Woda obniża współczynnik tarcia materiałów azbestowych o około 60% w stosunku do współczynnika przy pracy „na sucho”. Istnieją materiały azbestowe specjalne, których współczynnik w zależności od zawilgotnienia zmienia się zaledwie o 10% (np. Mintex M4).

Dobór gatunku materiałów ciernych azbestowych zależy m.in. od materiałów i twardości bębnow hamulcowych oraz od warunków pracy pojazdu.

Materiały z tkanin aluminiowych wypełnione gumą lub masami plastycznymi mają przeważnie początkowy współczynnik tarcia 0,25, który ze wzrostem temperatury rośnie do 0,4, a następnie opada i utrzymuje się

na wartości około 0,35. Zużycie tych materiałów jest około 3 razy mniejsze od zużycia przeciętnych materiałów azbestowych.

Materiały cierne ze sproszkowanych i spiekanych metali składają się z osnowy metalowej: miedzi, cyny, ołowiu, stali — wypełnionej materiałem ciernym jak krzem lub węgiel, od których rodzaju i ilości zależy współczynnik tarcia. Często stosuje się materiały o współczynniku tarcia 0,36, który utrzymuje się w wyższych temperaturach i ulega małym zmianom pod wpływem wody i oleju. Ponieważ materiały cierne ze spiekanych metali są kruche i o niskiej wytrzymałości, wymagają osadzenia na silnym podłożu, do którego są zamocowywane od razu przy spiekaniu w czasie produkcji.

Inne materiały cierne hamulców samochodowych były dotychczas przeważnie zamocowywane do szcęk nitami miedzianymi lub aluminiowymi. Wielkość i kształt nitów dobiera się w zależności od gatunku i grubości okładziny. Przy materiałach sztywnych polecane są nity z łbami płaskimi, a dla materiałów elastycznych nity z łbami stożkowymi.

Ostatnio stosowane jest przykręcanie okładzin ciernych śrubami z mas plastycznych (patent „Bendix Aviation Co”) lub przyklejanie masami plastycznymi (np. metodą „Redux” lub „Ciba”).

Okładziny cierne przyklejane masami plastycznymi są nie tylko mocniej połączone ze szcękami, lecz wykazują również większą odporność na zużycie. Jednym z najważniejszych czynników zmniejszających zużycie okładzin jest usunięcie otworów na nity, w których gromadzą się zanieczyszczenia uszkadzające powierzchnię bębna hamulcowego. Drugą ważną dodatkową cechą okładzin przyklejanych jest otrzymanie większej powierzchni cierniej. Ponadto okładzina przyklejana może być zużyta na całej swojej grubości, podczas, gdy okładzina nitowana tylko na grubości powyższej łbów nitów. Praktyczne próby wykazały, że okładziny hamulcowe nitowane muszą być wymieniane dwa razy częściej niż okładziny przyklejane.

Materiały bębnow hamulcowych

W samochodach osobowych i lekkich ciężarowych były stosowane dawniej bębny hamulcowe prasowane ze stali niskowęglowej, ze względu na łatwość wykonania przez tłoczenie. Bębny tłoczone przeważnie nie zapewniają jednak dostatecznej sztywności, jak również powodują gorszą pracę okładzin ciernych. Dlatego też stosuje się je jedynie w tańszych wozach ze względu na niższą cenę.

Obecnie głównym materiałem na bębny hamulcowe jest żeliwo perlityczne, lecz stosowane są także żeliwa stopowe.

Żeliwo perlityczne ma tak wiele zalet jako materiał na bębny hamulcowe, że obecnie zaczyna zupełnie wypierać inne materiały, nawet w samochodach tanich. W żeliwach stosowanych na bębny hamulcowe głównym czynnikiem decydującym o wartości materiału jest jego struktura, która powinna zawierać osnowę perlityczną, jak również 2,3 do 2,8% grafitu, drobnego i równomiernie rozłożonego. Taki materiał posiada twardość około 200 H_B , oraz wytrzymałość $R_t = 25 \div 30 \text{ kG/mm}^2$.

Właściwą strukturę i wytrzymałość, jak również należyłą obrabialność materiału bębnow, otrzymuje się przez odpowiednie odlewanie i obróbkę cieplną. Przy bębnach większych wymiarów stosowane jest uzębrowanie w postaci śrubowego grzebienia, który usztywnia bęben, a zarazem przez równomierniejszy rozkład materiału zapobiega powstawaniu nierównej twardości materiału.

Dobra obrabialność żeliwa pozwala na otrzymanie powierzchni dostatecznie gładkiej, co ma bardzo duży wpływ na zmniejszenie zużycia okładzin i bębna. W USA stosuje się dogładzanie (superfinisch) powierzchni pracującej bębnow.

Żeliwo ciągliwe białe jako materiał na bębny hamulcowe daje średnie wyniki. Staliwo nie jest pożądanym materiałem na bębny hamulcowe ze względu na skłonność do zwiększania współczynnika tarcia przy wyż-

szych temperaturach. Żeliwo ciągliwe szare i materiały nieżelazne nie nadają się zupełnie jako materiały na bębny hamulcowe.

W samochodach wyścigowych stosowane są bębny hamulcowe aluminiowe lub elektronowe z wkładkami żeliwnymi, tworzącymi powierzchnie pracujące. Ostatnio zastosowano również taką konstrukcję bębnow w wozach popularnych. Ukazały się bębny hamulcowe z przynitowanymi wkładkami składającymi się z trzech warstw: taśmy stalowej, warstwy ze spiekanych proszków miedzi i warstwy ze spiekanych proszków materiałów ciernych; takie wykładziny zastosowano również i na szczęki hamulcowe (patent „S. A. Wellman Co“, USA). Wykładziny te zapobiegają miejscowym przegrzaniom dzięki szybkiemu rozprawdaniu ciepła przez warstwę miedzianą.

Inż.-mech. EDWARD WODZISŁAW WODZICZKO

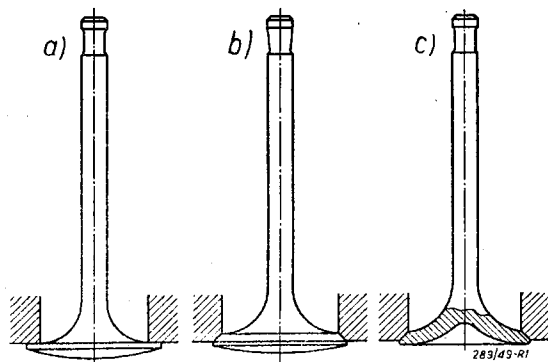
ZAWORY TŁOKOWYCH SILNIKÓW SPALINOWYCH

Sposób pracy tłokowego silnika wymaga zastosowania w nim układu zaworowego, pozwalającego, w ściśle określonym czasie, wprowadzić do cylindra mieszankę paliwa z powietrzem, lub samo powietrze i następnie usunąć z cylindra gazy spalinowe.

W artykule niniejszym zostaną omówione zawory wzniosowe, powszechnie stosowane w czterosurowych silnikach samochodowych¹⁾. Moc silnika, jego sprawność oraz korzystna charakterystyka momentu obrotowego zależą w dużym stopniu od konstrukcji zaworu, jego materiału i sposobu wykonania.

Kształty zaworów wzniosowych

Zawór wzniosowy talerzykowy (rys. 1) składa się z talerzyka uszczelniającego oraz trzonka prowadzącego, łączącego się łagodną krzywizną z talerzykiem.



Rys. 1. Zawory wzniosowe: a — zawór talerzykowy płaski, b — zawór talerzykowy stożkowy, c — zawór kielichowy.

Talerzyk z zaworu spełnia dwie funkcje: uszczelnia wnętrze cylindra i kieruje przepływem gazów w czasie gdy zawór jest otwarty. Na obwodzie ta-

lerzyka znajduje się powierzchnia uszczelniająca, która może być zupełnie płaska i prostopadła do osi zaworu (rys. 1a) lub tworzyć pobocznice stożka (rys. 1 b).

Zawory z powierzchnią uszczelniającą płaską zostały dosyć dawno zarzucone, gdyż powodowały niekorzystny przepływ gazów (nagłe zmiany kierunku strugi), a także ich powierzchnie uszczelniające szybko zanieczyszczały się, powodując ustawiczne niedopłynięcia silników.

Obecnie powszechnie stosowane są zawory o powierzchni uszczelniającej stożkowej, odznaczające się szeregiem cennych zalet, jak: dobre własności wytrzymałościowe, zdolność do samooczyszczania się powierzchni uszczelniającej talerzyka oraz korzystny kształt, nie powodujący zaburzeń w przepływie gazów. Kąt jaki tworzy stożkowa powierzchnia uszczelniająca z osią zaworu wynosi zazwyczaj 45 lub 60°, przy czym w zaworach wlotowych chętniej jest stosowany kąt 45°, ze względu na mniejsze opory przepływu.

Zawory wylotowe pracują w daleko cięższych warunkach niż zawory wlotowe i dlatego muszą być odpowiednio mocniejsze oraz posiadać szerszą powierzchnię uszczelniającą, umożliwiającą lepsze odprowadzenie ciepła. Zbyt grube talerzyki nie są pożądane, szczególnie w silnikach szybkoobrotowych, ze względu na siły bezwładności powstające w czasie ruchu zaworu. Do silników wysokoobrotowych, o dużych wydajnościach z jednostki objętości cylindra i o wysokich stopniach sprężania (silniki pojazdów wyczynowych) wprowadzono zawory kielichowe²⁾ (rys. 1c) odznaczające się dobrym odprowadzaniem ciepła, jednak wymagające materiałów o wyższej wytrzymałości.

Dobra praca zaworów zależy w dużym stopniu od należytego dolegania do gniazd, dlatego dawniej wykonywano w talerzykach odpowiednie rowki, lub otwory dla ułatwienia osadzenia narzędzia, przy po-

¹⁾ Klasyfikację zaworów i podstawowe wiadomości o zaworach obrotowych znajdzie Czytelnik w artykule pt. „Zawory obrotowe w silnikach spalinowych” „Mechanik”, zeszyt 7—9/49, str. 275 — 278.

²⁾ Przeprowadzona w samochodach „Buick” zamiana zaworów talerzykowych na kielichowe, spowodowała pokaźne zwiększenie mocy silnika, co tłumaczy się zmniejszonymi oporami przepływu.

mocy którego docierano zawory do gniazd. Obecnie rowki lub otwory w talerzyku są niestosowane, gdyż wpływały na osłabienie zaworu, a często były źródłem zakłóceń ruchu, wskutek nadmiernego zagrzewania się krawędzi otworów i gromadzenia się w nich zwęglonych cząstek, powodujących nieraz samozapłon mieszanki. Obecnie zarzucono również docieranie zaworów, tak przy produkcji, jak i przy naprawach.

Nowoczesne zawory posiadają powierzchnię czołową talerzyka zupełnie gładką, a frezowanie i szlifowanie powierzchni uszczelniających zaworu i gniazda zapewnia większą szczelność niż docieranie.

Trzonek zaworu służy do prowadzenia zaworu, jak również odprowadza ciepło od talerzyka do zimniejszych części silnika.

Dobranie właściwej średnicy trzonka jest trudne, gdyż zależy ona od szeregu czynników, jak wytrzymałość, ciężar, opory przepływu i odprowadzanie ciepła.

Gruby trzonek, dzięki znacznej powierzchni dolegającej do tulei prowadzącej, umożliwi łatwe przechodzenie ciepła, utrudnia jednak przepływ gazów i posiada duży ciężar. Najkorzystniejszy stosunek średnicy trzonka do średnicy zaworu wynosi od $4 \div 5$.

Warunki pracy zaworów

Duże naprężenia, wysoka temperatura i chemiczne działanie gazów stwarzają zaworom silników spalinyowych wyjątkowo trudne warunki pracy.

Jako przykład niech posłuży silnik szybkoobrotowy o ilości obrotów $n = 4000$ obr/min i średnicy zaworów $d = 40$ mm. Jeżeli przyjmujemy ciśnienie w chwili spalania $p = 38$ kG/cm², to siła działająca na talerzyk zaworu wyniesie:

$$P = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot p = \frac{\pi \cdot 4^2}{4} \cdot 38 \approx 480 \text{ kG}$$

a naciski jednostkowe w miejscu przylegania talerzyka do gniazda (przy założeniu szerokości powierzchni uszczelniającej 5 mm) wyniosą około 80 kG/cm². Siły działające na talerzyk pochodzące od ciśnienia gazów wewnątrz cylindra powiększone są jeszcze znacznie wskutek działania sprężyny zaworowej. Działanie tych sił jest spotęgowane tym, że w chwili zamykania występuje zawsze uderzenie zaworu o gniazdo, czego nie da się uniknąć mimo odpowiedniej konstrukcji, dokładnej obróbki i regulacji układu zaworowego.

Sam talerzyk podlega znacznym naprężeniom zginającym, bowiem grubość jego jest stosunkowo nieznaczna, ze względu na konieczność jak najdalej idącego zmniejszenia ciężaru części będących w ruchu.

Trzonek zaworu w chwili otwierania jest ścisany siłami pochodzącymi od ciśnienia gazów wewnątrz cylindra (przy zaworze wylotowym) wynoszącym ok. $3 \div 5$ kG/cm², co przy średnicy zaworu $d = 40$ mm daje siłę ścisającą od 40 do 60 kG.

W trzonku występują również dodatkowe naprężenia, na przemian rozciągające i ścisające, pochodzące od sił masowych wywołanych częstymi zmianami szybkości i kierunku ruchu zaworu. Na początku otwierania musi mechanizm rozrządczy pokonać bezwładność zaworu i nadać mu pewne przyspieszenie,

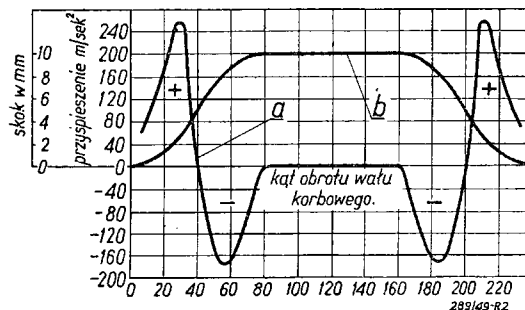
wskutek czego trzonek jest ścisany, zaś pod koniec otwarcia sprężyna zaworowa stara się zmniejszyć szybkość jego ruchu, co wywołuje rozciąganie trzonka. Przy zamykaniu natomiast występuje najpierw rozciąganie trzonka, spowodowane przyspieszeniem ruchu zaworu dzięki działaniu sprężyny, a następnie przy końcu zamykania — ścisanie, wskutek opóźnienia ruchu zaworu wywołanego przez działanie mechanizmu rozrządczego.

Obliczmy jaką wartość mają występujące siły masowe działające na zawór o ciężarze $Q = 0,7$ kG umieszczony w silniku wykonującym $n = 4000$ obr/min.

Jeden obrót takiego silnika odbywa się w czasie 0,015 sek, a czas jaki upływa od chwili rozpoczęcia do ukończenia otwierania, lub od chwili rozpoczęcia do ukończenia zamykania (przy założeniu, że zawór otwiera się lub zamyka przez 75° obrotu wału korbowego) wynosi:

$$t = \frac{0,015}{360} \cdot 75 = 0,0031 \text{ sek}$$

Jeżeli teraz wykreślimy (rys. 2) krzywą b przedstawiającą skok zaworu w zależności od położenia czopa wału korbowego, to wyznaczywszy drogą dwukrotnego graficznego różniczkowania krzywą przyspieszeń a znajdziemy, że największe przyspieszenie p_{max} będzie wynosić około 250 m/sek².



Rys. 2. Wykres wzniosu zaworu (krzywa b) i przyspieszeń (krzywa a) w zależności od położenia czopa wału korbowego.

Największą siłę masową natomiast obliczymy jako iloczyn masy zaworu m i największego przyspieszenia p_{max} :

$$P = m \cdot p_{max} = \frac{Q}{g} \cdot p_{max} = \frac{0,7}{9,81} \cdot 250 \approx 18 \text{ kG}$$

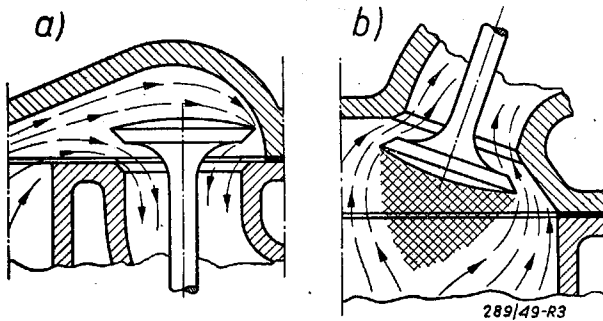
W silnikach wyczynowych przyspieszenia maksymalne osiągają wartość 600 m/sek², tak że siły masowe przekraczają 60 krotnie ciężar samego zaworu.

Między trzonkiem zaworu a prowadnicą powstaje silne tarcie, ponieważ olej może być doprowadzany między trące powierzchnie w bardzo małej ilości (ze względu na niebezpieczeństwo przedostawania się do komory spalania), jak również traci on pod działaniem wysokiej temperatury swoje własności smarne.

Pracy zaworów towarzyszą silne miejscowe przegrzania, ponieważ powierzchnie odprowadzające ciepło: powierzchnia talerzyka dolegająca do gniazda

i powierzchnia stykania się trzonka z tuleją prowadzącą, są — ze względów konstrukcyjnych — niewielkie.

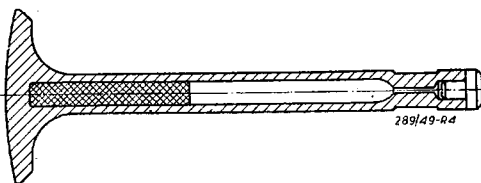
Szczególnie ciężkie warunki pracy ma zawór wylotowy, gdyż nagrzewany jest nie tylko od strony cylindra (temperatury gazów dochodzą do około 1800°), lecz także talerzyk i trzonek przejmują duże ilości ciepła od gazów spalinowych, opływających zawór z dużą szybkością. W silnikach pojazdów wycieczkowych i samolotów wyczynowych temperatura talerzyka zaworu wylotowego ustala się nawet blisko 800° .



Rys. 3. Przepływ gazów wokół zaworu: a — w silniku dolnozaworowym, b — w silniku górnozaworowym.

Zawór silnika z górnym rozrządem (rys. 3b) pracuje w znacznie korzystniejszych warunkach, niż w silniku z dolnym rozrządem (rys. 3a), bowiem w czasie otwarcia zaworu gazy spalinowe uderzając o talerzyk tworzą na jego powierzchni czołowej warstwę ciszy (rys. 3b), natomiast w silniku z dolnym rozrządem, gazy przepływając mniej więcej równoległe do powierzchni talerzyka, oddają mu ciepło bardzo intensywnie.

Zawory ulegają silnej korozji wskutek wysokiej temperatury oraz chemicznego oddziaływania dodawanych do paliw środków przeciwstukowych (czterooctylek ołowiu).



Rys. 4. Zawór napełniony sodem.

Zawory wylotowe nowoczesnych silników są nieraz, celem ułatwienia chłodzenia, napełniane substancjami przenoszącymi łatwo ciepło z talerzyka do zimniejszego trzonka. Z początku zawory napełniano miedzią, rtęcią, różnymi związkami sodu lub potasu, jednak żaden z wymienionych materiałów nie znalazł szerszego zastosowania wskutek dużego ciężaru właściwego, małej przewodności cieplnej oraz niskiej temperatury wrzenia. Dopiero zastosowanie sodu rozwiązało pomyślnie zagadnienie chłodzenia zaworów.

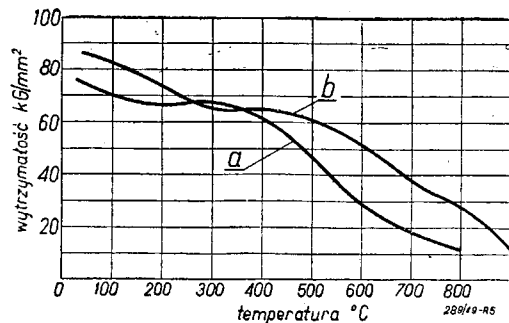
Zawór napełniony sodem przedstawiony jest na rys. 4. W trzonku zaworu znajduje się otwór, wypełniony mniej więcej w połowie sodem. Pod wpływem ciepła sól łatwo się topi, a w czasie pracy przepływa

za każdym skokiem od talerzyka do trzonka i z powrotem, przenosząc ciepło.

Materiały na zawory

Wyjątkowo ciężkie warunki pracy zaworów stawiają materiałom wysokie wymagania. Materiały na zawory powinny odznaczać się przede wszystkim wysoką wytrzymałością, odpornością na ścieranie i uderzenia przy wysokich temperaturach, muszą posiadać dobrą przewodność cieplną, znaczną ciągliwość oraz odporność na korozję i działanie chemiczne środków przeciwstukowych.

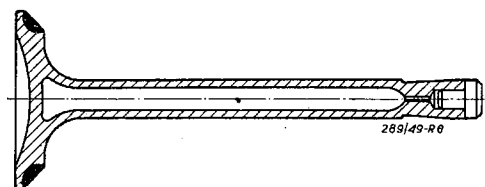
Pierwszymi materiałami zaworowymi były zwykłe stале węglowe. Jednakże stале te nie spełniały warunków stawianych im wskutek zwiększania ilości obrotów silników. Drobne dodatki niklu czy chromu polepszyły własności wytrzymałościowe stali i to nawet w wyższych temperaturach (do 450°). Krzywa a na rys. 5 pokazuje wytrzymałość stali zaworowej o zawartości 0,45% węgla, 5% niklu i 0,50% manganu w różnych temperaturach.



Rys. 5. Wykres wytrzymałości stali zaworowych w zależności od temperatury.

Wysokie wymagania co do odporności chemicznej i małej ścieralności, doprowadziły do opracowania wysokostopowej stali zaworowej o zawartości od 12% do 16% chromu z dodatkiem molibdenu, kobaltu i wanaadu. Stal ta jednak mimo swoich znakomych własności nie znalazła szerszego zastosowania, głównie ze względu na wysoką cenę.

Stale o mniejszej zawartości chromu (od 8,5 do 9,5%), ale z dodatkiem około 3% krzemu odznaczają się dużą przewodnością cieplną i odpornością na korozję, jednak w wysokich temperaturach, na jakie narażone są zawory w silnikach wyczynowych i lotniczych, wykazują niską wytrzymałość i odporność na ścieranie. Ze względu na to na zawory silników wyczynowych zastosowano wysokostopowe stале austenityczne o zawartości od 18 do 30% niklu, 10 do 25%



Rys. 6. Zawór zaopatrzony w nadlewy ze stopu spiekanego.

chromu i 2% krzemu z dodatkiem wolframu i manganu (rys. 5 krzywa *b*). Odznaczają się one wyjątkową odpornością na wysokie temperatury. Ze względu na stosunkowo niską ich twardość stosuje się nadlewianie względnie nakładanie główki trzonka i uszczelniającej powierzchni talerzyka metalami twardymi lub stopami spiekanyymi (rys. 6).

Wykonywanie zaworów

Jakość zaworu zależy nie tylko od jego konstrukcji i rodzaju materiału, lecz również w dużym stopniu od metody wykonania.

Początkowo wykonywano zawory przez toczenie z pełnego, lub częściowo odkutego bloku tak, że nadatki na obróbkę przekraczały nawet 5 ÷ 10 mm. Pomijawszy już marnotrawstwo czasu i niejednokrotnie kosztownego materiału, zawory takie były mało wytrzymałe i łatwo się odkształcały wskutek poprzecinalnia włókien materiału w czasie obróbki skrawaniem.

Dopiero opracowanie metody kucia w foremnikach przy równoczesnym nagrzewaniu prądami indukcyjnymi pozwoliło na podniesienie jakości zaworów.

Jako materiału wyjściowego do wykonywania zaworów tą metodą używa się pręta ciągnionego o średnicy zbliżonej do średnicy trzonka zaworu. Pręt ten we wstępnym foremniku zostaje ogrzany na jednym końcu i następnie spęczony na kształt gruszki.

Z kolei następuje właściwe prasowanie w foremniku przy wykorzystaniu ciepła poprzedniego zagrzania. Wykonany w ten sposób zawór posiada gładkie powierzchnie i obróbka skrawaniem ogranicza się do ostatecznego szlifowania trzonka (często na szlifierkach bezkółowych) oraz do wyrównania czoła talerzyka i szlifowania uszczelniającej powierzchni stożkowej.

Przez pozostawienie nieobrobionych płaszczyzn zwiększa się czas życia zaworów, ponieważ powierzchnie surowe wykazują większą odporność na korozyjne działanie gazów spalinowych.

Inż.-mech. JANUSZ SOBIŃSKI

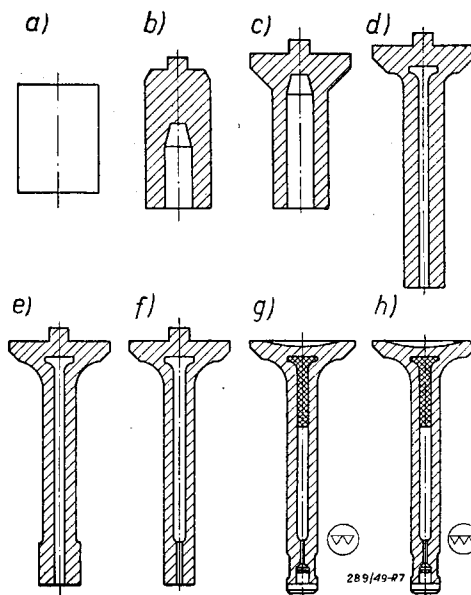
NOWOCZESNE URZĄDZENIA REGENERACJI SILNIKA

(dokończenie)

Tablica III podaje charakterystykę często stosowanej wytarczki „Tobin” TA-14. Ustawianie osi wrzeciona tej wytarczki w osi łożysk odbywa się za pomocą wałka kontrolnego ze specjalnymi krążkami i czujnika zamocowanego na prowadnicach wsporników.

Wytaczadło o długości 500 mm połączone jest przegubowo z wrzecionem i ułożyskowane w dwóch brązowych panewkach, osadzonych we wspornikach, umieszczonych w czasie wytaczania blisko łożyska wytaczanego. Przechodząc do obróbki następnego łożyska należy przełożyć wsporniki. Operacja ta dzięki specjalnej konstrukcji wsporników jest łatwa do wykonania i nie powoduje konieczności ponownego ustawiania wytaczadła przy obróbce następnego łożyska. Przesuwanie wytaczadła od łożyska do łożyska jest również proste, gdyż wrzeciono jest suwliwie spasowane w tulei głowicy i sprzężone z tuleją za pomocą dociskającej nakrętki *A* (rys. 7). Pompka *B* tłoczy olej do cylin-

Daleko trudniejszym jest wykonanie zaworu, z trzonkiem i talerzykiem posiadającym wydrążenie, które napełnia się sodem. Rys. 7 przedstawia główne operacje wykonywania takich zaworów.



Rys. 7. Kolejny przebieg operacji przy wykonywaniu zaworu wydrążonego: *a* — materiał wyjściowy, *b* — wbijanie trzpienia i wyciąganie, *c* — prasowanie talerzyka, *d* — odkuwanie trzonka, *e* — wiercenie i obróbka powierzchni zewnętrznych, *f* — odkuwanie końcówki trzonka, *g* — toczenie talerzyka, napełnianie sodem i lutowanie, *h* — szlifowanie wykańczające.

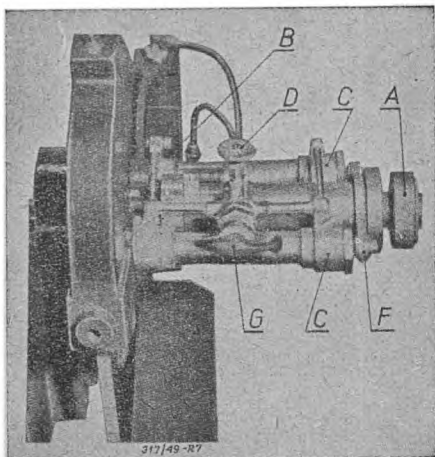
Nowoczesne zawory dzięki dokładnemu kuciu i precyzyjnej obróbce samego zaworu, gniazda zaworowego i prowadnicy mogą być od razu wbudowywane do silników, bez stosowania żmudnego i nie dającego dobrych wyników docierania.

dłów *C*, w których znajdują się tłoczki. Za pomocą śruby *D* regulujemy ilość oleju, doprowadzanego do cylindrów, a tym samym szybkość przesuwania się tłoczków i części *F*, która sprzęgnięta jest z wrzecionem. Zawór trójdrogowy *G* pozwala szybko zmieniać kierunek przesuwu. W pozycji pionowej dźwigni zaworu przesuw = 0, co pozwala na wytaczanie panewek kołnierзовych i kanałów. Nóż zamocowany jest w wytaczadle za pomocą śruby *A* (rys. 7) i ustawiany za pomocą mikromierza siodełkowego (rys. 8).

Zastosowanie noża o należytej konstrukcji pozwala na wyeliminowanie skrobienia (szabrowania) łożysk. Czopy wału przylegają do obrobionych panewek na 80% powierzchni. Po trzech godzinach „zimnego” i 3 godzinach „gorącego” docierania przyleganie wynosi średnio 90% powierzchni łożyska.

Wały korbowe szlifuje się na powszechnie znanych, specjalnych szlifierkach poziomych do wałów korbo-

wych. Przy każdej naprawie głównej średnice czopów zostają zmniejszone o 0,25 mm.

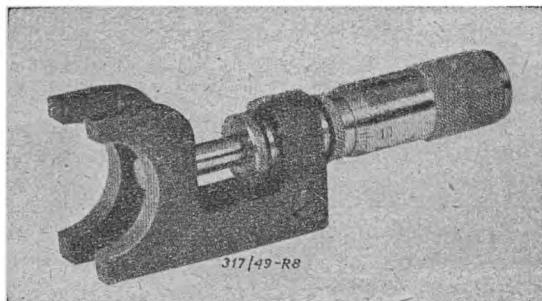


Rys. 7. Fragment wytaczarki „Tobin ARP“

Panewki łożysk głównych (z wyjątkiem stałych) i korbowodowych, cienko i grubościennie, odlewane są odśrodkowo. Wytaczanie panewek dokonywane jest w dwu operacjach:

1) wytaczanie zgrubne na specjalnej wytaczarce, która pozwala na dokładne zachowanie odległości osi panewek stopy od osi panewek łba korbowodu, oraz na obtoczenie kołnierzy i wykonanie rowków ułatwiających olejenie;

2) wytaczanie wykańczające.



Rys. 8. Mikromierz siodełkowy do ustawiania noży wytaczarek.

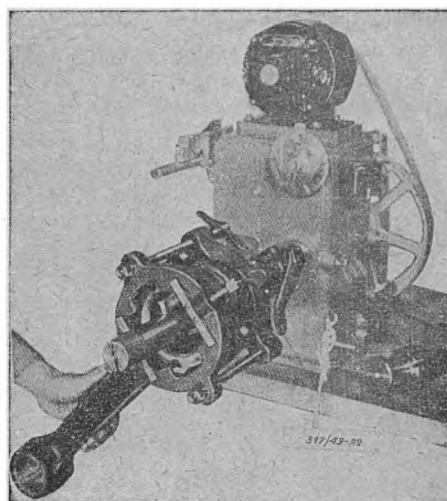
Rys. 9 przedstawia wytaczarkę „Sunnen“, służącą do wytaczania wykańczającego panewek. Została ona opisana w artykule inż.-mech. Jerzego Dobrowolskiego pt. „Wytaczanie wykańczające panewek korbowodowych“ („Mechanik“, zeszyt 7—9/49). Na rys. 10 widzimy wytaczanie na tej obrabiarce połówki panewki łożyska głównego.

Celem zwiększenia stopnia wymienności wprowadza się obecnie podział regenerowanych, a także nowych części na trzy grupy, zależnie od odchyłek od wymiarów podstawowych. I tak np. kadłub silnika sześciocyndrowego będzie zaopatrzone w kartę, która umożliwi należyty dobór tłoków na poszczególne cylindry. Litera *A* oznacza, że wymiar danego cylindra jest bliski górnemu wymiaru dopuszczalnego, litera *C* — bliski dolnemu wymiaru dopuszczalnego, a litera *B* — bliski środka pola tolerancji.

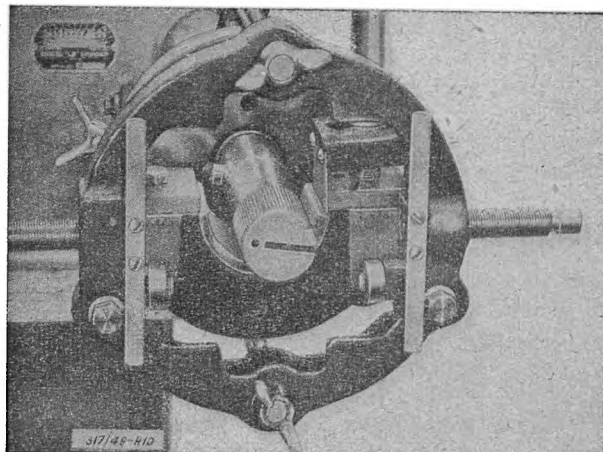
TABLICA III.

Charakterystyka wytaczarki „Tobin ARP“
Model TA — 14

Średnica wrzeciona	mm	28,5
Średnica wytaczadła	mm	28,5
Największa średnica wytaczania	mm	80
Najmniejsza „ „	mm	30
Największy przesuw wrzeciona	mm	150
Długość wytaczadła	mm	500
Dosuw	mm	360
Najmniejsza odległość od wrzeciona do stołu	mm	40
Największa odległość od wrzeciona do stołu	mm	300
2 wsporniki o przesuwie		ręcznym
Przesuw pionowy stołu		ręczny
Powierzchnia robocza stołu	mm × mm	1000 × 500
Obroty wrzeciona	obr/min	280-430-575
Posuw hydrauliczny bezstopn.	mm	0,005—0,5
Moc silnika	kW	0,20
Obroty silnika	obr/min	1725
Rok budowy		1942



Rys. 9. Wytaczarka do panewek „Sunnen“.



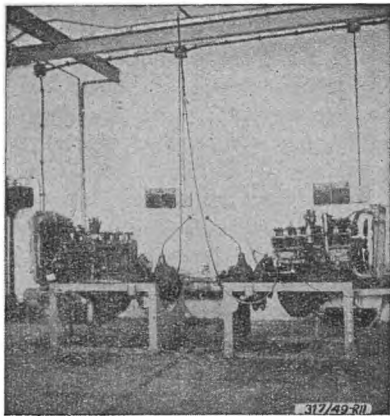
Rys. 10. Wytaczanie panewek głównych na wytaczarce „Sunnen“.

Podobnie na tłokach zostaną wypisane ołówkiem elektrycznym: litera oznaczająca położenie wymiaru w polu tolerancji wykonania (*a, b, c*), oraz oznaczenie ciężaru, celem umożliwienia monterowi dokonania właściwego doboru kompletu tłoków także i ze względu na ciężar.

Docieranie i próba silnika

Po dokonaniu naprawy i całkowitym zmontowaniu silniki są przewożone na obrotowych wózkach na stanowiska docierania „na zimno” i „na gorąco”. Spośród licznych sposobów napędzania silników przy docieraniu najszerzej jest stosowane napędzanie silnika docieranego „na zimno” przez silnik docierany „na gorąco”. Metoda ta jest ekonomiczna, a poza tym silnik docierany „na gorąco” pracuje pod obciążeniem, a zatem w warunkach zbliżonych do normalnej pracy.

Do silnika docieranego „na zimno”, ustawionego na stojaku (rys. 11), sprzężonego z silnikiem napędzającym poprzez skrzynki przekładniowe, wlewa się olej. Stojaki, na których ustawione są silniki, są wyposażone w chłodnice, elastyczne rury odprowadzające spalinę, przewody instalacji elektrycznej (w celu dopro-



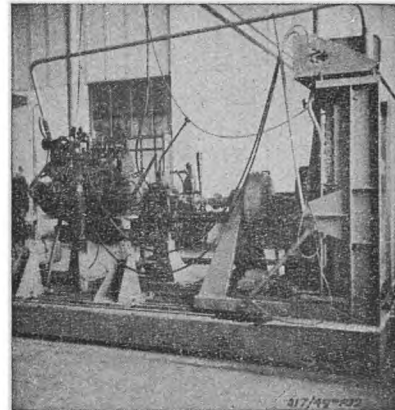
Rys. 11. Stanowisko docierania silników.

wadzenia energii elektrycznej do rozruszników i instalacji zapłonu), termometry do pomiaru temperatury wody chłodzącej, ciśnieniomierze oleju i do pomiaru ciśnienia w cylindrach silników. Silnik docierany jest stale pod obserwacją obsługi. Ustawia się luzy zaworowe, bada temperaturę łożysk, mierzy się ciśnienie w cylindrach w czasie suwu sprężania itd. Zacieranie się silnika docieranego jest sygnalizowane spadkiem obrotów silnika docierającego.

Docieranie „na zimno” trwa około 3 godzin. W silniku docieranym „na gorąco” ponownie reguluje się luzy zaworowe, bada prawidłowość ustawienia zapłonu, oraz działanie świec. Przy pomocy ciśnieniomierza i analizatora spalin bada się działanie gaźnika i w razie potrzeby wymienia uszkodzone lub zużyte części.

Po dotarciu „na gorąco” każdy silnik jest badany na hamowni, zazwyczaj przy pomocy hamulców wodnych np. „Bennet Ferragen”, „Clayton”, „Froude” lub „Junkers”. Rys. 12 przedstawia hamownię wyposażoną w hamulec „Clayton”, a rys. 13 — jeden z ostatnich modeli hamulców „Froude”.

Hamulce te wyposażone są w siłomierze (dynamometry), obrotomierze, ciśnieniomierze wody i paliwa, termometry wody wlotowej i wylotowej, analizatory spa-



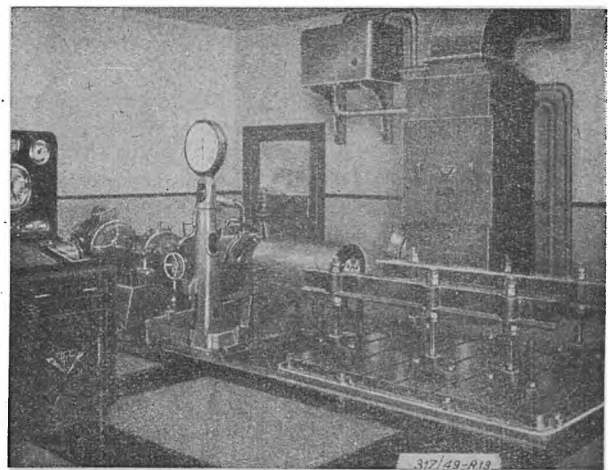
Rys. 12. Badanie silnika przy pomocy hamulca wodnego „Clayton”.

lin, próznomierze, przyrządy do badania zużycia paliwa, przyrządy do badania szczelności zaworów i przewodnic, urządzenia do kontroli urządzeń zapłonowych i szereg innych.

Energia elektryczna potrzebna do uruchomienia i zasilania instalacji zapłonowej doprowadzona jest przewodem z centralnej baterii akumulatorów.

Hamulce pozwalają na sterowanie silnika z odległości. Sterowanie i kontrola dokonywane są z jednego miejsca. Na rys. 13 widać szafkę z urządzeniem kontrolującym i sterującym. Również zmiany obciążenia silnika dokonywane są na odległość, dzięki urządzeniom elektrycznym uruchamiającym zawory hamulca: wlotowy i wylotowy. Na tablicy z przyrządami kontrolnymi zainstalowana jest pompka do napełniania paliwem komory pływakowej gaźnika.

Po sprawdzeniu na hamowni następuje przegląd łożysk i mycie, celem uzyskania pewności o należyte wykonanie remontu. Po wmontowaniu w podwozie, silnik poddawany jest próbie drogowej, po której dokonywane są ostateczne poprawki.



Rys. 13. Hamulec do badania silników „Froude”.

M Ł O D Y M E C H A N I K

Inż.-chem. JÓZEF MICHAŁOWSKI

CO KAŻDY MECHANIK Z CHEMII WIEDZIEĆ POWINIEN?

Okresowy układ pierwiastków i budowa atomu

Wiedza chemiczna w zakresie pojęć o budowie materii ograniczała się do niedawna do stwierdzenia istnienia cząsteczek i atomów. Znajomość tych elementów budowy świata materialnego była, a w znacznej mierze jest jeszcze i dzisiaj, praktycznie wystarczającą do wyjaśnienia większości zjawisk i przemian chemicznych. W ostatnim jednak pięćdziesięcioleciu ramy wiadomości fizyko-chemicznych o strukturze materii zostały znacznie poszerzone. Zburzony został zakorzeniony pogląd o atomie jako o granicy podziału pierwiastków. Spostrzeżono mianowicie, że z atomu dadzą się wyodrębnić różnorakie jego części składowe, będące — jak się obecnie wydaje — właściwymi elementami budowy wszelkiej substancji. W jednym tylko nie zmieniono zasadniczego poglądu na charakter materii: pozostało twierdzenie o ziarnistej, niejednorodnej jej budowie. Obniżono jedynie o jedno piętro poziom podziału: ziarenkami niepodzielnymi nie są już atomy, lecz o wiele drobniejsze protony, neutrony, elektrony, pozytrony, mezony, waritrony itd.

W dziedzinie nauki o budowie materii dokonała rewolucji *Maria Curie-Skłodowska*, dzięki sformułowaniu i uzasadnieniu pojęcia promieniotwórczości. Gdy zostało stwierdzone, że pierwiastki t.zw. promieniotwórcze emanują promienie posiadające charakter materialny, stało się widoczne, że atomy pierwiastków wydzielają swe części składowe. Podzielność tedy atomu stała się oczywista.

Nowo objawiona prawda podziałała zapładniającą na umyśle badaczy struktury materii. Poczęły się mnożyć poszukiwania w tej nowej dziedzinie, a ogłaszane prace obwieszczały coraz to nowe odkrycia. Zabłyły słynne później nazwiska uczonych, jak *Plancka*, który określił t.zw. kwant działania, dowodzący korpuskularnej budowy najdrobniejszych elementów materii, jak *Rutherforda*, który w r. 1911 stwierdził, że w obojętnym elektrycznie atomie elektryczność dodatnia skupiona jest w jądrze, zaś równoważne ilości elektryczności ujemnej zawarte są w elektronach, krążących dokoła jądra i który w 8 lat później dokonał pierwszej przemiany pierwiastków przez bombardowanie jądra, jak *Moseleya*, który w r. 1913 podał, że liczba elementarnych ładunków w jądrze atomu (a więc i w jego elektronach) określa miejsce pierwiastka w układzie okresowym, jak *Sommerfelda*, który wyznaczył eliptyczne orbity elektronów (prócz najbliższej jądra), jak małżonków *Jolliot* wynalazców wielu sztucznych pierwiastków promieniotwórczych, jak *Powell* odkrywcę mezonów, braci *Alichanów*, badaczy waritronów i wielu innych. W rezultacie tych prac ustalono metody wykrywania, a nawet fotografowania torów, po których przebiegają poszczególne części atomów. Nauczono się liczyć ich ilość, oznaczać ich masy, ustalać szybkość ich biegu i wykrywać miej-

scą przez nie zajmowane w skomplikowanej budowie atomu. Ukoronowaniem wiedzy o budowie atomu było ustalenie modeli atomów wszystkich pierwiastków. Modele te przedstawiają atom jako system utworzony na wzór układu słonecznego. Centralne słońce — *jądro* i obiegające go planety — *elektrony* zajmują znikomą część całkowitej przestrzeni atomu. Podobnie więc jak nasz system słoneczny, atom wyobraża prawie zupełną pustkę.

Całkowita niemal masa atomu ześrodkowana jest w małym jądrze o niezwykle wielkiej gęstości. Gęstość jądra np. złota wynosi powyżej 600 miliardów. W jądrze mieści się również całkowity ładunek elektryczny dodatni, składający się z elementarnych ładunków, z których każdy związany jest z materialnym składnikiem jądra — *protonem*. Wokół jądra po orbitach różnej średnicy krążą *elektrony*, z których każdy reprezentuje elementarny ładunek ujemny. Ilość elektronów (ujemnych) odpowiada ilości protonów (dodatnich), wobec czego atom jako całość jest elektrycznie obojętny. Atom każdego z pierwiastków posiada inną, sobie tylko właściwą ilość elektronów i protonów. Ilość ta rośnie od jednego do 96 elektrycznych ładunków atomu. Zestawienie tej liczby z 96 znanymi pierwiastkami chemicznymi i porównanie z tablicą układu okresowego narzuci nam myśl (zupełnie zresztą prawdziwą), że uszeregowanie pierwiastków w tablicy od pierwszego wodoru do 96 kiuru związane jest z ilością elementarnych ładunków posiadanych przez atom; że liczba porządkowa, wskazująca pierwiastkom właściwe miejsce w układzie i świadcząca o ich charakterze chemicznym jest liczbą podającą ilości elektronów (a więc i protonów) posiadanych przez te pierwiastki. Np. wodór oznaczony liczbą porządkową 1 posiada jeden elektron i jeden proton; ósmy — tlen — wyposażony jest w 8 elektronów i tyleż protonów; dziewięćdziesiąty drugi z kolei uran obdarzony jest dziewięćdziesięciu dwu protonami i tyloma elektronami.

Ważkie protony nie są jedynymi lokatorami jądra atomu; prócz nich znamy jeszcze inne elementy jądra o tej samej (prawie) masie, lecz nie posiadające ładunku elektrycznego. Dzięki tej cesze nazwano je *neutronami*. Ich obecność w jądrze wpływa na zwiększenie masy atomowej, nie wpływa natomiast na zmianę charakteru chemicznego pierwiastka. Gdy mamy do czynienia z dwoma atomami mającymi w jądrze tę samą ilość protonów, lecz różniącymi się ilością neutronów, mówimy, że oba atomy stanowią *odmiany izotopowe* tego samego pierwiastka chemicznego.

Suma mas protonów i neutronów wyobraża — praktycznie biorąc — całkowitą *masę atomu*. Elektrony, posiadające masę równą $\frac{1}{1840}$ masy protonu, nie są w ogóle brane pod uwagę przy obliczaniu masy ato-

mowej. Pierwiastkiem o najmniejszej masie atomowej jest wodór, którego atom składa się z jednego elektronu w sferze zewnętrznej i jednego protonu w jądrze. Wodór — wobec tego — posiada w układzie pierwiastków porządkową liczbę 1. Atom wodoru, najbliższy ze znanych atomów, posiada masę równą 1.6729×10^{-24} . Wyobraża on *elementarną jednostkę masy*. Atomy innych pierwiastków muszą posiadać masy będące wielokrotnościami masy atomu wodoru. Masę dwukrotnie większą od atomu wodoru posiada izotop wodoru zwany *deuterem*. Liczba porządkowa deuteru wynosi 1 podobnie jak dla wodoru. Różnica polega jedynie na budowie jądra; atom wodoru zawiera sam tylko proton; w jądrze atomu deuteru odnajdujemy proton i neutron. W wypadku deuteru masa jądra (a więc i masa atomu) złożona jest z dwóch elementarnych jednostek; w przypadku wodoru — z jednej. Deuter został wykryty w wodrze. Izotop ten towarzyszy stale wodorowi, aczkolwiek w znikomej ilości (0,015%). Obecność cięższego izotopu wodoru wpływa na podwyższenie masy atomowej zasadniczej jego odmiany. Toteż pomiar masy atomu wodoru daje wartość wypadkową mieszaniny obu izotopów.

Mało jest pierwiastków nie tworzących izotopów. Do nich należą: beryl, fluor, sól, glin, fosfor, wanad, mangan, kobalt, arsen, jod, tantal, złoto i kilka innych mniej ważnych pierwiastków. Pozostałe pojawiają się w przyrodzie w formie mieszaniny izotopów o jednakowym zawsze procentowym składzie. Rozdzielenie izotopów, będących odmianami tego samego pierwiastka, natrafia na olbrzymie trudności. Jest ono niemożliwe do przeprowadzenia metodami chemicznymi, a stosowane fizyczne sposoby rozdziału są żmudne i kosztowne.

Podajmy dla uwypuklenia obrazu — poza wodorem — jeszcze parę przykładów pierwiastków izotopowych. Węgiel o liczbie porządkowej 6 (patrz tablica układu okresowego) posiada średnią masę atomową 12,010 i składa się z dwóch izotopów: C-12 (w ilości 98,9%) i C-13 (1,1%). Pierwsza z tych odmian posiada w jądrze 6 protonów i 6 neutronów; druga — 6 protonów i 7 neutronów. Siarka o liczbie porządkowej 16 i o średniej masie atomu 32,066 zawiera izotopy S-32 (95,1%), S-33, S-34 i S-36; trzy ostatnie odmiany tylko w drobnych ilościach. Wszystkie te odmiany posiadają w jądrach 16 protonów i kolejno 16, 17, 18 i 20 neutronów. Ostatnim przykładem niech będzie żelazo o średniej masie atomu 55,85. Posiada ono następujący skład izotopowy: Fe 54 (6%), Fe 56 (91,65%), Fe 57 (2,1%) i Fe 58 (0,25%). Wszystkie te odmiany zawierają niezmienną ilość protonów (26) i zmienne ilości neutronów.

O istnieniu izotopów nie wiedział jeszcze *Mendelejew*, toteż oparł on uszeregowanie pierwiastków na wzrastających ich masach atomowych i w tym szeregu ustalił powtarzające się okresowo co 7 miejsc cechy chemiczne i fizyczne. Gdy kolejny pierwiastek nie odpowiadał swemu towarzyszywoi stojącemu o 7 miejsc wstecz, lecz przypominał następny pierwiastek, przesuwał go w układzie o jedno miejsce naprzód, zostawiając miejsce puste. Miejsce to pozostawiał *Mendelejew* dla pierwiastka, którego na razie nie wykryto,

ale który z całą pewnością musi być wynaleziony. Jak genialnym było to śmiałe założenie, dowodzi fakt, że niezadługo potem wykryto trzy pierwiastki przewidywane przez *Mendelejewa*. Nazwano je skantem, galem i germanem. Ten ostatni zwłaszcza z góry opisany został przez *Mendelejewa* z tak wielką dokładnością, że jego odkrywca *Winkler* (1835) miał właściwie za zadanie potwierdzenie danych fizycznych i chemicznych zestawionych przez *Mendelejewa*.

Uszeregowanie pierwiastków wg liczb porządkowych, opartych na ilości protonów w jądrze, nie jest jedyną korzyścią, jaką osiągamy ze zbadania budowy atomu. Korzyści tych jest wiele i to różnorodnych. Z pomiędzy nich zajmijmy się jedną, która jest bezpośrednio związana z tematem naszego artykułu. Znajomość struktury atomu pozwala nam dokładnie wyjaśnić pojęcie, które nazywamy *wartościowością pierwiastków*. Pojęcie to określane było przed tym dość mgliście, jako zdolność atomu danego pierwiastka do wiązania się w cząsteczkę z określoną ilością atomów wodoru, lub innego równowartościowego z wodorem pierwiastka. Atom wodoru przyjęto w założeniu jako jednowartościowy, ponieważ niższej od wodoru wartościowości w przyrodzie nie znaleziono. Każdy inny pierwiastek, którego atom łączy się z atomem wodoru w stosunku 1 : 1 lub też taki, którego atom zdolny jest zastąpić atom wodoru w jego połączeniach, uznany został również za pierwiastek jednowartościowy. Do pierwiastków jednowartościowych — poza wodorem — zalicza się z najważniejszych: Na, K, Cu, Ag i w pewnym sensie F, Cl, Br, i J. Dwuwartościowymi są: O, Mg, Ca, Sr i w niektórych wypadkach Fe, Co, Ni, S, Se. Z trójwartościowych najważniejszymi są B i Al; z czterowartościowych — C, Si, Pb itd. Nie posiadając dostatecznego teoretycznego uzasadnienia, wartościowości pierwiastków określano empirycznie.

A jak tę sprawę wyjaśnia dzisiejsza wiedza o budowie atomu? Wiemy już, że atom każdego z pierwiastków różni się od innego ilością protonów w jądrze i (tą samą) ilością elektronów w sferze zewnętrznej. Wiemy też, że liczba porządkowa określa dla danego pierwiastka ilość posiadanych przez niego elektronów i protonów. Elektrony krążą dokoła jądra po orbitach (torach), znajdujących się w różnej od jądra odległości. Zasadniczych torów znamy 7. Oznacza się je zwykle literami łacińskimi *K, L, M, N, O, P* i *Q*. Są one położone współśrodkowo, przy czym tor *K* jest najbliższym jądra, zaś *Q* — najdalszym. Atomy pierwiastków prostszych mają swe elektrony ułożone na bliższych torach; w miarę powiększania się ilości elektronów umieszczają się one na coraz to dalszych orbitach. Pojawienie się elektronu na następnym torze jest możliwe tylko wtedy, gdy wszystkie miejsca na poprzednich torach zostały już zajęte. Na każdej więc orbicie wyznaczone jest dla elektronów pewne nieprzekraczalne maksimum miejsc. Miejsca te zostały wyznaczone w sposób następujący:

Dla orbity *K* najwyżej 2 miejsca, dla *L* — 8, dla *M* — 18, dla *N* — 32, dla *O* — 25, dla *P* — 9, dla *Q* — 2 (w przyszłości liczba ostatnia może się zwiększyć).

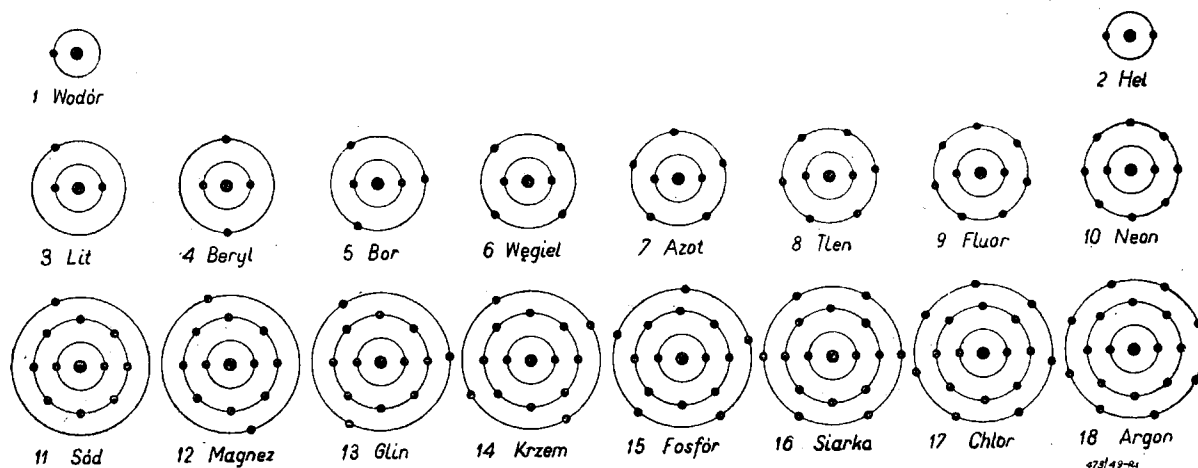
Dla *K, L* i *Q* wszystkie elektrony są tzw. *elektronami wartościowości*. W orbitach *M, N, O, i P* — tylko

8 pierwszych z kolei elektronów są elektronami wartościowości; pozostałe elektrony umieszczają się na tzw. półorbitach i żadnego wpływu na wartościowość atomu nie posiadają.

Nasze wyjaśnienia o wartościowości rozpoczniemy od najprostszego pierwiastka — wodoru. Atom wodoru o liczbie porządkowej 1 posiada tylko 1 elektron umieszczony oczywiście na torze *K*. Tylko za pośrednictwem jedyne go posiadanego przez siebie elektronu może wodór występować aktywnie w połączeniach chemicznych. Toteż jasnym jest, że pojedynczy ten elektron decyduje o jednowartościowości wodoru. Rozumując podobnie dojść powinniśmy do wniosku, że następny z kolei hel o dwu elektronach powinien być pierwiastkiem dwuwartościowym. W rzeczywistości hel nie przejawia żadnej wartościowości. Aby zrozumieć tę pozorną sprzeczność spójrzmy na zestawienie podające maksymalną ilość miejsc dla każdej z orbit. Zobaczymy tam, że w orbicie *K* maksymalna ilość elektronów może być 2. Oznacza to, że tor *K* nie jest

elektronów, z nich dwa w zamkniętej orbicie *K* oraz 8 w również zamkniętej orbicie *L*. Tłumaczy to zupełną nieczynność chemiczną neonu. Pierwiastek o liczbie porządkowej 11 — sód jest jednowartościowy, bowiem jego jedenasty elektron musi się umieścić na następnym torze *M*.

Prowadząc dalej nasze rozumowanie, moglibyśmy w podobny sposób podać rozmieszczenie elektronów na innych, dalszych od jądra torach. Spostrzeżlibyśmy jednak rychło, że założenie nasze się komplikuje, że nasz schematyczny sposób przedstawiania budowy atomu nie byłby już wystarczający. Tory, po których krążą poszczególne elektrony, posiadają własne ruchy w przestrzeni, a ponadto przedstawiają koła i elipsy o różnych wymiarach. Wszędzie jednak zauważymy jedno: na aktywność chemiczną, na wartościowość pierwiastków wpływ mają wyłącznie elektrony umieszczone w zewnętrznej orbicie. Tory wewnętrzne zasadniczo są bowiem pozamykane i nieczułe na wszelkie działania chemiczne.



Rys. 1. Modele atomów.

skłonny przyjąć więcej elektronów; że się zamknął i jakby zubożył dla wiązania się chemicznego. Zestawmy ten stan rzeczy z naszymi wiadomościami o helu, jako o gazie „szlachetnym“ nie wchodzącym w żadne połączenia z innymi pierwiastkami. Teraz już rozumiemy przyczynę tej chemicznej obojętności helu; po prostu hel zamknął dostęp do swej orbity elektronowej. Trzecim pierwiastkiem w tablicy układu okresowego jest lit. Posiada on 3 elektrony, z których dwa pomieszczone są w zamkniętej orbicie *K*, a trzeci — sam jeden — krąży po torze *L*. Od razu pomyśleć musimy, że lit, podobnie jak wodór, jest pierwiastkiem jednowartościowym. Podane na rys. 1 modele atomów wskażą na dwuwartościowość berylu; trójwartościowość boru; dla węgla, azotu, tlenu i fluoru oznaczają kolejno cztero —, pięcio —, sześć —, siedmiowartościowość. Dziesiąty z kolei neon posiada 10

Na zakończenie warto odpowiedzieć na pytanie, jaką to niezawodną metodą posłużono się dla potwierdzenia słuszności układu okresowego pierwiastków opartego na liczbach porządkowych? Metodę tę opracował i w r. 1913 opublikował wspomniany już angielski fizyk *Moseley*, oparłszy się na rezultatach systematycznych swych badań nad wpływem, jaki wywierają pierwiastki chemiczne, z których wykonywane były anody w rurce *Crookesa*, na długość otrzymywanych fal promieni X (rentgenowskich). Zauważył on, że długość fali zmniejsza się równomiernie w miarę stosowania pierwiastków (metali) o coraz to zwiększającej się liczbie atomowej. Równomierność okazała się tak dokładna, że *Moseley* mógł wypowiedzieć twierdzenie o zależności długości fali promieni X od liczby atomowej pierwiastka.

WKRÓTCIE UKAŻE SIĘ W DRUKU NAKŁADEM INSTYTUTU WYDAWNICZEGO SIMP

„PORADNIK RZEMIEŚLNIAKA-MECHANIKA“

W ŚWIECIE BEZ TARCIA

Co wiemy o tarcii?

Tarcie! słowo to znane jest każdemu z nas, z nim bowiem związane jest pojęcie o czymś, co zatrzymuje, hamuje i przeciwdziała wszelkiemu ruchowi.

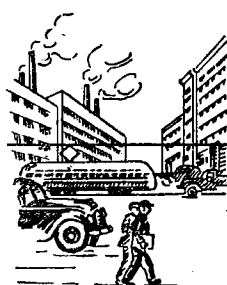
Z doświadczenia wiemy, że siły tarcia zjawiają się w tych miejscach, w których ciała stykają się z sobą lub otaczającym je środowiskiem, np. wodą, powietrzem itp., a wielkość tych sił zależy od wielu czynników jak gładkość powierzchni, własności materiałów i środowiska itd.

Wiemy z praktyki, że przez szlifowanie, polerowanie, wygładzanie i smarowanie stykających się powierzchni można zmniejszyć tarcie wielokrotnie, lecz zupełnie wyeliminować go nie można.



457/49-R1

Rys. 1. Tarcie umożliwia pisanie.



457/49-R2

Rys. 2. Dzięki tarcii jest możliwe istnienie różnych rodzajów i szybkości ruchów.

Cóż wiemy jeszcze o tarcii?

Codzienne życie każe traktować nam je jako zjawisko szkodliwe i niepożądane, a walkę z nim jako sprawę słuszną i konieczną. Zastanówmy się jednak, czy tak stawiając sprawę nie wykazujemy zbyt powierzchownej znajomości tego powszechnie występującego, złożonego i ciekawego zjawiska jakim jest tarcie, i pomyślmy, czy nie popełnilibyśmy zbyt poważnego błędu usuwając je całkowicie?

Przypuśćmy na chwilę, że wskutek jakichś przyczyn, właściwości stykających się ciał zmieniły się w ten sposób, iż tarcie zniknęło całkowicie, a więc nie ma już żadnych sił, któreby utrudniały i hamowały jakiegokolwiek ruchu.

Powierzchnie wszystkich ciał stały się idealnie gładkie, a więc bardziej śliskie, aniżeli powierzchnia lodu.

Powietrze i woda jakgdyby same rozstępowały się przed poruszającym się przedmiotem, nie wywołując żadnego oporu ruchu.

Tarcia nie ma! Zdawałoby się więc, że można o nim w ogóle zapomnieć i korzystać z dobrodziejstw, które wystąpiły w związku z jego zniknięciem. A tych dobrodziejstw jest nie mało: zwiększona sprawność, a więc i wydajność silników, maszyn i mechanizmów, wzrost szybkości wszelkiego rodzaju ruchu, nieużywanie się części współpracujących, itd. itd.

Zastanówmy się, jednak, czy gdyby tarcie zniknęło, to moglibyśmy o nim zapomnieć szybko i z radością, jak o szkodniku? A może zaistniałyby wówczas jakieś okoliczności, że sami będziemy o nim tęsknie wspominać?

Popuśćmy wodze fantazji! Jest rano tego dnia kiedy tarcie zniknęło. Piękny letni rano. Promienie wschodzącego słońca złocą ulice i wpadają przez okno do Twego pokoju. Ale rozbudziło Cię nie ciepło słoneczne, lecz chłód, bowiem kołdra Twoja leży na podłodze. Wyciągasz więc rękę, chcesz ją podnieść, ale gdzie tam! Jest śliska, ruchliwa i wymyka Ci się z rąk, jak żywe srebro! I stwierdzasz ze smutkiem, iż dzieje się to dlatego, iż zniknęło tarcie, które utrzymywało ją przed tym na łóżku.

Patrzysz na pokój. Czy to ten sam? Drzwi i okna na tych samych miejscach, kolor ścian ten sam. Nie ma wątpliwości, że jesteś w swoim pokoju, lecz kto poprzestawiał meble? dlaczego wszystkie, wraz z Twoim łóżkiem zgrupowały się w jednym kącie pokoju?

Niewidoczny chochlik, który narobił w Twym pokoju tyle zamętu — to siła ciężkości. Podłoga bowiem nie była idealnie pozioma. Przed tym nie zauważyłeś tego, gdyż siły tarcia utrzymywały wszystkie przedmioty na właściwych miejscach i przeciwstawiały się sile ciężkości, która starała się przesunąć je w stronę ledwie wyczuwalnego pochylenia podłogi. Gdy zniknęło tarcie, do głosu doszła siła ciężkości.

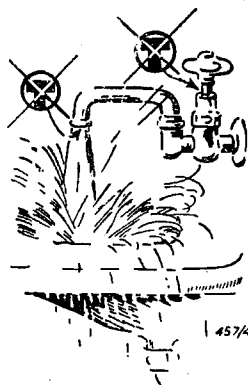
Ale wydarzenie to nie popsuło Ci jeszcze humoru! Wesoło pogwizdując wyskakujesz z łóżka i... padasz na podłogę. Próbujesz wstać. Nogi rozsuwają Ci się w różne strony — nie ma bowiem już tarcia między podszewkami Twoich stóp, a podłogą. Podnosisz się wreszcie z trudem i zaczynasz się ubierać. Ale stało się to teraz nielada sztuką. Wyślizguje Ci się z rąk ubranie, ślizgają się sznurowadła, węzły się rozplątują. Ale załóżmy, żeś się wreszcie ubrał.



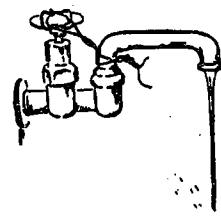
457/49-R3

Rys. 3. Brak tarcia uniemożliwia chodzenie.

Idziesz pomalutku do umywalni. Patrzysz — kran całkowicie otwarty, a z niego rwącym strumieniem wypływa woda. Dlaczego tak się dzieje? — oto po pierwsze napór wody otworzył kurek, gdyż zniknęła siła tarcia w gwincie, a po drugie ciecz zaczęła poru-



457/49-R4



457/49-R5

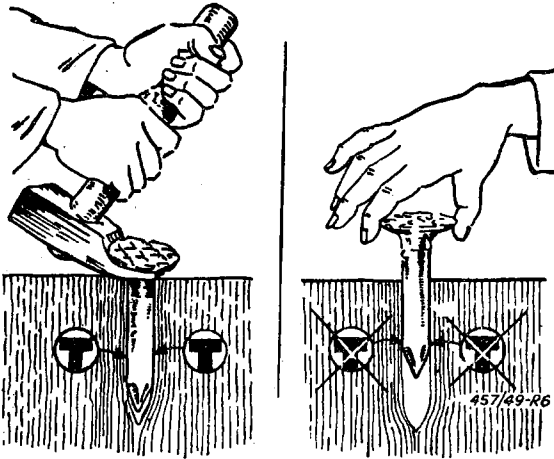
Rys. 4. Gdyby nie było tarcia pod naporem wody otworzyłby się każdy kran.

sząć się szybciej, gdyż równocześnie zniknęło tarcie między wodą, a ściankami rur. Chcesz zakręcić kran — daremny trud, skoro bowiem odejmiesz rękę, natychmiast sam się otwiera.

Już z tego pobieżnego opisu widzimy dostatecznie jasno, iż bez tarcia przedmioty utraciłyby swą stateczność, zaczęłyby się przesuwać w kierunku miejsc najniższych położonych, wiele rzeczy i zjawisk nabrałoby szeregu nieprzewidzianych i niepożądanych własności, a człowiek w tym przeobrażonym świecie stałby się istotą niezaradną, skazaną na zagładę.

Czy maszyny mogłyby pracować, gdyby nie było tarcia?

Spróbuj wyrwać palcami wbity w deskę gwóźdź. Nie uda Ci się to. Dlaczego? Przecież gwóźdź jest gładki, prosty, więc zaczepić się nie ma o co. Tak jest tylko pozornie. W istocie gwóźdź nie ma gładkiej powierzchni, a poza tym gdy go wbijano, to zaostroszony jego koniec, jak klin rozwarł włókna drewna, robiąc otwór, którym przeszedł cały gwóźdź. Rozsunięte włókna pod wpływem sił sprężystości starając się znowu zająć poprzednie położenie, naciskają ze wszystkich stron na gwóźdź. Dzięki tym naciskom przy próbie wyrwania gwoździa, między powierzchniami gwoździa i drewna powstają znaczne siły tarcia, przeciwdziałające ruchowi.



Rys. 5. Trudność wyciągania gwoździa w przypadku gdy istnieje tarcie i gdy go nie ma.

Jeśliby siły tarcia zniknęły, wówczas najmniejszy wysiłek wystarczyłby do wyciągnięcia gwoździa. Tak byłoby ze szpilkami drewnianymi, czy też metalowymi, którymi stolarz zbija wiązanie, a szewc buty. Te szpilki utrzymują się w przedmiotach właśnie dzięki sile tarcia.

Pomyślałby może ktoś, że w wypadku zniknięcia sił tarcia można różne części łączyć śrubami. Ale tak się tylko wydaje.

Spróbujcie bowiem nakręcić nakrętkę na suchy gwint, a potem na naoliwiony. W drugim wypadku nakręcanie będzie łatwiejsze. Różnica powstała dzięki zmniejszeniu tarcia przez smar. Ale smarowanie tylko zmniejsza, a nie usuwa zupełnie tarcia. Dlatego aby nakręcić nakrętkę, trzeba pewnego wysiłku. A jeżeliby

tarcie zniknęło, to dla zakręcenia i odkręcenia nie trzeba byłoby siły. Skręcone śrubami części maszyn przy łada poruszeniu natychmiast by się rozluźowały i rozsypały.

Wszystkie nasze maszyny, silniki i inne mechanizmy okazałyby się całkowicie nieprzydatne, rozpadałyby się przy pierwszych usiłowaniu wprowadzania ich w ruch.

Ale to nie wszystko. Załóżmy jednak, że udało się nam zmontować mimo braku siły tarcia np. części silnika w ten sposób, że ten silnik działa i napędza koła samochodu?

Powstaje zagadnienie, czy samochód będzie się poruszał? Ażeby odpowiedzieć na to pytanie przypomnijmy sobie co zachodzi w tych przypadkach, gdy tarcie opon samochodowych o drogę staje się mniejsze niż zwykle. Zdarza się to np. zimą przy gołoledzi. Kierowca włącza sprzęgło, koła kręcą się, ślizgając po lodzie, a samochód stoi. Ażeby ruszyć z miejsca należy zwiększyć tarcie, podsypać pod koła piasek, podrzucić chrust lub z braku tychże, własną kurtkę.

A gdyby nie było tarcia, wówczas samochód stojący na poziomej drodze w ogóle nie ruszyłby i tu nie pomógłby ani piasek, ani chrust, ani kurtka, bo wszystko będzie tak samo śliskie i nie wywoła tarcia.

A jak się będzie odbywało hamowanie? Na zwykłej drodze kierowca może zahamować pojazd na przestrzeni kilkunastu metrów. W tym celu naciska na pedał, połączony z mechanizmem poruszającym szczęki hamulca, szczęki naciskają na bębny osadzone na kołach, między szczękami a bębniem powstaje tarcie i ono wstrzymuje obracające się koła, w następstwie czego powstaje siła tarcia między nieruchomymi kołami i drogą zatrzymująca samochód na stosunkowo małym odcinku drogi.

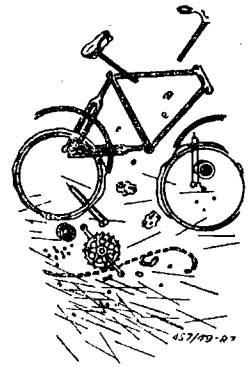
Podczas gołoledzi, ponieważ tarcie jest małe, więc zahamowany samochód może przejechać ślizgając się dużą przestrzeń zanim się zatrzyma. Jeśli by tarcia w ogóle nie było, to po pierwsze za pomocą hamulców nie można byłoby zatrzymać kół, a poza tym nawet z nieruchomymi kołami samochód poruszałby się tak długo, aż natrafiłby na przeszkodę.

Bez tarcia żaden z pojazdów jak parowóz, samolot, tramwaj, rower itp. nie mogłyby się poruszać. A więc tarcie, które uważamy za tak szkodliwe dla ruchu jest jednocześnie bezwzględnie konieczne by ten ruch powstał.

Harce żywiołów

Zastanówmy się również, co by się stało w naturze, gdyby zniknęły siły tarcia?

Brzegi mórz i rzek bywały często piaszczyste. Tylko silny wicher przenosi ziarenka piasku z miejsca na miejsce. A co byłoby gdyby siła tarcia zniknęła? Ziarenka piasku stoczyłyby się ze wzgórz w dół i wypełniłyby całą powierzchnię ziemi i głębie mórz i rzek — wypierając wodę.



Rys. 6. Rozsypujący się rower.



Rys. 7. Spadanie głazów.

Również w górach olbrzymie głazy runęłyby w dół. Wiatr nie hamowany tarciem dąbły z szybkością huraganu, po morzu przetaczałyby się ogromne fale. Wiatr i fale nie ustawałyby ani na chwilę. Rzeki przeobraziłyby się w rwące potoki i stałyby się całkowicie niezdatne do spławu. A więc zniknięcie tarcia na ziemi spowodowałoby takie katastrofy, że życie ludzkie w dotychczasowej postaci nie mogłoby istnieć.

Tarcie — przyjaciel i wróg

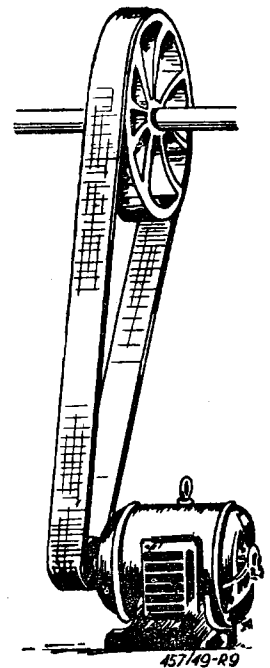
Widzimy z podanych przykładów jak wielką rolę w naszym życiu odgrywają pozornie niepotrzebne i szkodliwe siły.

Tarcie należy do takich zjawisk przyrody, z którymi człowiek styka się stale, czy to maszerując, czy też jadąc samochodem, wozem lub saniami, na łyżwach, lub na nartach, łódce czy rowerze, pracując w polu, czy w warsztacie itd. itd. Tarcie jest związane ze wszelkimi przejawami naszego życia i jest niejednokrotnie bardzo przydatne, choć często zapomina się o tym. Ono bowiem umożliwia zmiany wszelkiego ruchu, ono utrzymuje otaczające nas przedmioty w ustalonym położeniu, nie pozwalając im się przesuwać, gdy to niepotrzebne i ono wreszcie umożliwia rozwój transportu, przemysłu itp.

Teraz rozumiemy jak mylny byłby nasz pogląd, że tarcie zawsze jest szkodliwe. Z jednej strony bez niego nie możemy się obejść, z drugiej zaś powoduje nam ono wiele szkód.

Dlaczego tak się dzieje? Odpowiedź jest prosta — w przyrodzie nie ma zjawisk całkowicie szkodliwych lub całkowicie pożytecznych.

Człowiek winien umieć wykorzystać dla swoich potrzeb zjawiska przyrody. Kiedy tarcie jest nam przydatne, to należy je nawet zwiększyć, ale jeśli jest ono szkodliwe, wówczas należy dążyć do jego zmniejszenia. Tak też bezwiednie postępowali ludzie na przestrzeni wieków. Cała bowiem historia rozwoju techniki przeszła pod sztandarem bądź walki, bądź też sojuszu z tarcie.



Rys. 8. Dzięki tarcie mamy możliwość napędzać maszyny.

Opracowano na podstawie książki L. Lisowskiego i A. Salomonowicza „Siły tarcia”. Moskwa, 1948.

URZĘDY MIAR

Wszystkie narzędzia miernicze, znajdujące się w publicznym obrocie gospodarczym, t.j. używane w transakcjach handlowych, muszą być rzetelne. Dlatego muszą być co pewien czas sprawdzane przez upoważniony do tego urząd państwowy.

W Polsce urzędem takim jest *Główny Urząd Miar*, mający swą siedzibę w Warszawie i działający poprzez *Okręgowe Urzędy Miar* na szczeblu wojewódzkim i *Obwodowe Urzędy Miar* na szczeblu powiatowym.

Do zadań tych urzędów należy nie tylko sprawdzanie narzędzi mierniczych, lecz również ustalanie legalnych jednostek miar stosowanych w kraju.

Na podstawie rządowego „Dekretu o Miarach” z roku 1918:

1) W obrocie publicznym mogą być stosowane tylko *legalne jednostki miar*, przy czym podstawowe legalne jednostki należą do systemu metrycznego (np. metr, kilogram itd.).

2) Narzędzia do mierzenia długości (przymiary do odmierzenia materiałów włókienniczych i innych, taksometry w pojazdach publicznych itd.), powierzchni (planimetri w handlu skórą), objętości (pojemniki wszelkiego rodzaju do odmierzenia cieczy i ciał sypkich, odmierzacze benzyny w stacjach samochodowych, wodomierze i gazomierze w domach mieszkal-

nych i fabrycznych itd.), masy (wagi handlowe i przemysłowe oraz odważniki), energii elektrycznej (liczniki) i szereg innych rodzajów narzędzi mierniczych, podlegają *obowiązku legalizacji* t.j.:

a) sprawdzeniu pod względem zgodności z wymaganiami przepisów o konstrukcji i dokładności oraz

b) ocechowaniu, t.j. zaopatrzeniu w znak urzędowy, świadczący o dokonaniu sprawdzenia,

3) Legalizacja narzędzia mierniczego jest ważna w ciągu oznaczonego okresu czasu, po czym musi być powtórzona.

4) Wyrób, naprawa i sprzedaż narzędzi mierniczych, podlegają koncesjonowaniu przez Urzędy Miar.

5) Nadzór nad przestrzeganiem postanowień dekretu o miarach w obrocie publicznym należy do Milicji oraz Zarządów Gminnych.

Dla narzędzi mierniczych, stosowanych poza publicznym obrotem gospodarczym np. w fabrykach, laboratoriach itp. nie ma obowiązku sprawdzania przez Urzędy Miar, jednak sprawdzanie takie jest pożądane, dla zachowania *jedności miar* nie tylko w kraju, lecz na całym świecie.

Okres ważności legalizacji wynosi na ogół 3 lata, o ile narzędzie legalizowane nie zostanie wcześniej uszkodzone lub cecha stanie się nieczytelna. Wyjątek sta-

nowią taksometry, dla których okres ważności legalizacji wynosi 13 miesięcy, wodomierze — 5 lat, liczniki — 9 lat itp.



+58/49 23

Rys. 1. Cecha umieszczona przez Urząd Miar na legalnym narzędziu mierniczym.

Na dowód dokonanej legalizacji Urzędy Miar umieszczają na narzędziu mierniczym, przez wyciśnięcie na korku ołowianym lub miedzianym, osadzonym specjalnie w tym narzędziu, *cechę*, składającą się z godła danego urzędu i ostatnich 2 cyfr roku.

Główny Urząd Miar przechowuje *podstawowe wzorce miar* (metra, kilograma i inne), które są z jednej strony sprawdzane przez porównanie ich z podstawowymi wzorcami międzynarodowymi, a z drugiej — same służą do sprawdzania innych wzorców, którymi Obwodowe Urzędy Miar posługują się przy legalizacji.

Rozporządzając podstawowymi wzorcami oraz odpowiednimi laboratoriami mierniczymi jest Główny Urząd Miar najwyższą w kraju instancją w dziedzinie pomiarów.

H. Ch.

Rozpowszechnianie prasy technicznej — to jeden z warunków realizacji Planu Sześcioletniego

Realizacja Planu 6-letniego, przewidującego rozbudowę, unowocześnienie i budowę nowych zakładów przemysłowych, zwiększenie ilości i podniesienie jakości środków transportu i łączności wymaga systematycznego i intensywnego wzrostu ilości wykwalifikowanych pracowników oraz stałego podwyższania praktycznego i teoretycznego poziomu technicznych pracowników fachowych.

Czasopisma techniczne winny być jednym z najbardziej efektywnych środków podnoszenia poziomu technicznego, zarówno istniejących kadr technicznych, jak i nowych sił, mających kadry te zasilić. Ich zadaniem jest pogłębiać wiedzę techniczną tak inżynierów, techników i majstrów jak i robotników, przez publikowanie zwiezłych artykułów poruszających podstawowe i aktualne dla danego odcinka życia gospodarczego zagadnienia techniczne, produkcyjne, ekonomiczne, gospodarcze i organizacyjne.

Ważnym jest jednak, by czasopisma techniczne docierały do wszystkich pracowników i były przez nich czytane, a poruszane zagadnienia poddawane dyskusji.

Dla zrealizowania tych postulatów, wymagających wzmoczonego wysiłku redakcji czasopism, jak również aktywnego działania kierownictw zakładów i instytucji w kierunku rozszerzania kręgu czytelników i prenumeratorów, Departament Techniki Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego wydał pismo okólnie Nr 5 (z dnia 12.XI. 1949 r.). Pismo to, celem udostępnienia czasopism technicznych ogółowi pracowników, poleca:

1) Czasopisma techniczne przystosowane do poziomu niższego personelu technicznego winny być abonowane w takiej ilości, by jeden egzemplarz fachowego czasopisma (a więc w Zakładach Przemysłu Metalowego — „Mechanik”) przypadał na 50 pracowników produkcyjnych. Jeżeli zainteresowania zawodowe pracowników danego zakładu są różne, wówczas stosunek ilości egzemplarzy prenumerowanych czasopism powinien odpowiadać stosunkowi ilości pracowników należących do poszczególnych zespołów fachowych. Jeżeli np. w fabryce elektrotechnicznej pracuje 500 robotników produkcyjnych, z nich 150 w działach mechanicznych, pozostali zaś w działach montażowo - elektrycznych, należy zaabonować 3 egzemplarze czasopisma „Mechanik” i 7 egzemplarzy czasopisma „Wiadomości elektrotechniczne”.

Obecność w zakładzie 10 pracowników pewnej specjalności zobowiązuje kierownictwo zakładu do zaabonowania dla nich odpowiedniego fachowego czasopisma.

2) Czasopisma techniczne na poziomie wyższym winny być abonowane w takiej ilości, by jeden egzemplarz odpowiedniego fachowego czasopisma (w zakładach przemysłu metalowego — „Przegląd Mechaniczny”) wypadał na 20 inżynierów lub techników danej specjalności.

Obecność 2 inżynierów lub techników pewnej specjalności zobowiązuje kierownictwo zakładu lub instytucji do zaabonowania dla nich odpowiedniego czasopisma fachowego.

3) Wszystkie zakłady pracy i instytucje winny prenumerować co najmniej 1 egzemplarz czasopisma ogólnotechnicznego „Przegląd Techniczny”.

4) Wszystkie zakłady pracy i instytucje winny abonować pismo popularyzujące problemy techniki pn. „Horyzonty techniki” w ilości 1 egzemplarz na 100 pracowników.

Okólnik PKPG omawia również zasady obiegu czasopism na terenie zakładów. Wszystkie czasopisma techniczne prenumerowane przez zakłady i instytucje powinny zostać skierowane do biblioteki. Celem ewidencji czytających każdy egzemplarz czasopisma winien być zaopatrzone w kartę obiegową. Po wyczerpaniu listy czytających zeszyty czasopisma wracają do biblioteki, gdzie w dalszym ciągu jest możliwy do nich dostęp. Po zakończeniu roku kalendarzowego zeszyty danego rocznika powinny zostać oprawione i włączone do biblioteki technicznej zakładu.

W czasopisma techniczne, zwłaszcza przeznaczone dla niższego personelu technicznego i robotników, powinny być również zaopatrzone świetlice i czytelnie czasopism.

Okólnik wzywa zakłady pracy i instytucje do prowadzenia wśród wszystkich pracowników propagandy, składającej ich do indywidualnego prenumerowania odpowiednich czasopism technicznych oraz ułatwienia im nabywania czasopism przez organizowanie zbiorowych prenumerat.

Celem dostosowania treści i sposobu opracowywania artykułów do potrzeb i bolączek zakładów pracy pismo poleca kierownictwu zakładów, jak również wszystkim pracownikom, komunikowanie swych życzeń odnośnym redakcjom, które przedyskutują wysunięte propozycje i zrealizują słuszne postulaty.

W ciągu czwartego kwartału br. i pierwszego kwartału roku 1950 redakcje czasopism technicznych zorganizują konferencje z czytelnikami, mające na celu omówienie palących zagadnień technicznych związanych z Planem 6-letnim oraz tematykę i sposób opracowywania zamieszczanych artykułów.

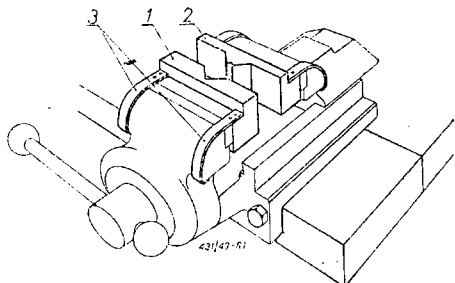
KAŻDY PRACOWNIK PRZEMYSŁU METALOWEGO

CZYTA I PRENUMERUJE CZASOPISMO „MECHANIK”

POMYSŁY I WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE

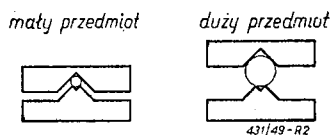
POMOCNICZE PRZYRZĄDY I URZĄDZENIA WARSZTATOWE

Szczęki do imadła



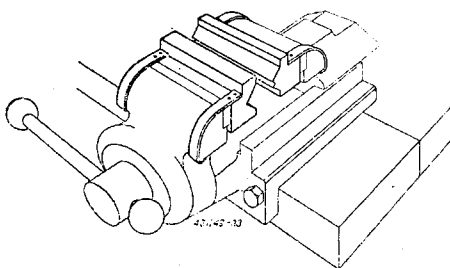
Rys. 1.

Niejednokrotnie trzeba uchwycić w imadle pręt lub inny przedmiot o przekroju kołowym. Aby okrągły przedmiot nie wysunął się z pomiędzy szczęk imadła, można zastosować uchwyt składający się z dwu klocków (rys. 1). W klocku 1 wycinamy pryzmatyczny rowek, w drugim 2 wykonujemy występ, w którym również robimy pryzmatyczny rowek, lecz mniejszy niż w klocku 1. Płaskie sprężyny 3 umożliwiają osadzenie klocków na szczękach imadła. Opisane ukształtowanie klocków umożliwia chwytywanie przedmiotów o różnych średnicach (rys. 2).



Rys. 2.

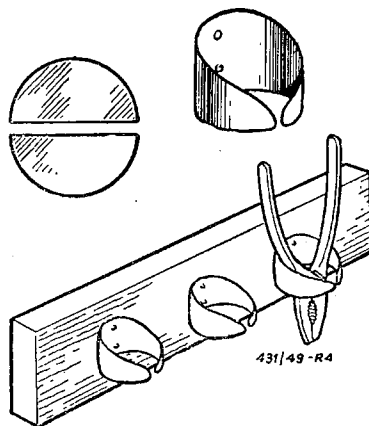
Rys. 3 przedstawia imadło z klockami przystosowanymi do chwytania okrągłych przedmiotów w położeniu poziomym.



Rys. 3.

Wsporniki na drobne narzędzia

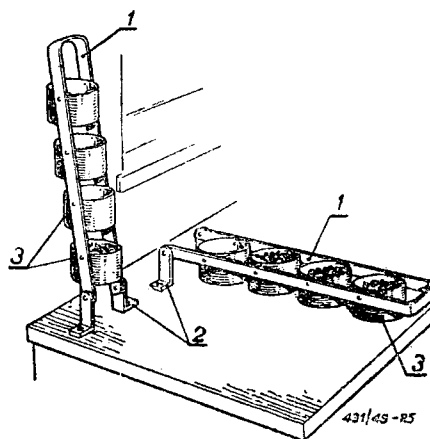
Wsporniki na drobne narzędzia można wykonać z krążków blachy, przecinając je na pół, zaginając końce i przybijając do deski (rys. 4).



Rys. 4.

Przechowywanie drobnych części

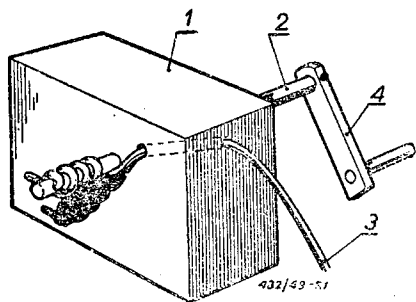
Płaskownik 1 (rys. 5), wygięty na kształt wydłużonej litery U, osadzamy obrotowo na wspornikach 2, zamocowanych do stołu. W wywiercone otwory w płaskowniku 1 i w pudełkach 3 (mogą być użyte puszki po konserwach) zakładamy nity tak, aby pudełka mogły się na nich swobodnie obracać. Całe urządzenie powinno być umieszczone w pobliżu krawędzi stołu i w pozycji stojącej opierać się o ścianę. Chcąc wyjąć potrzebną część, opuszczamy stojak aż do oparcia się pudełek o stół.



Rys. 5.

Prosty przyrząd do wykonywania sprężyn

W niewielkim stalowym lub drewnianym bloku 1 (rys. 6) w kształcie prostokąta wykonujemy poziomy otwór, w którym osadzamy obrotowo okrągły pręt 2 o średnicy, równej wewnętrznej średnicy wykonywanej sprężyny. Drugi otwór, wywiercony skośnie, musi mieć takie wymiary, by mógł się w nim przesunąć swobodnie drut 3. Drut 3 przewlekamy przez

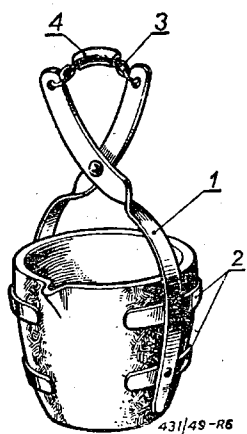


Rys. 6.

otwór wykonany w końcu pręta 2, a następnie pokrepcamy korbką 4.

Przyrząd ten jest bardzo łatwy do wykonania, lecz może służyć do wykonywania sprężyn o określonej średnicy. Aby wykonywać sprężyny z drutów o różnej grubości, należy wywiercić w bloku 1 kilka skośnych otworów o odpowiednich wymiarach.

Kleszcze do tygli

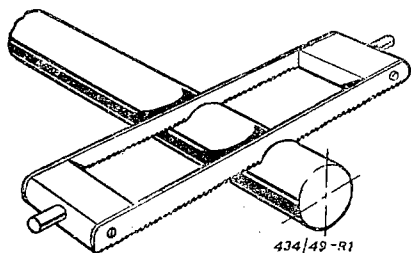


Rys. 7.

Do końców kleszczy 1, wykonanych jak na rys. 7, zamocowujemy odpowiednio wygięte kawałki płaskownika 2. W otwory wywiercone w górnych końcach kleszczy zakładamy odcinek łańcucha 3, osłonięty w środkowej części np. grubościenną rurką gumową 4. Przy użyciu takich kleszczy można przenosić tygiel jedną ręką.

Usprawnienie przecinania

Jeżeli mamy przeciąć większą ilość odcinków pręta o tej samej długości, a jest do rozporządzenia piła mechaniczna o dostatecznie dużej mocy, to możemy zastosować przyrząd przedstawiony na rys. 8. Do klocek, które są zakładane w uchwyty maszyny, zamocowujemy dwa brzeszczoty. Długości klocek są równe długości odcinanych kawałków pręta.

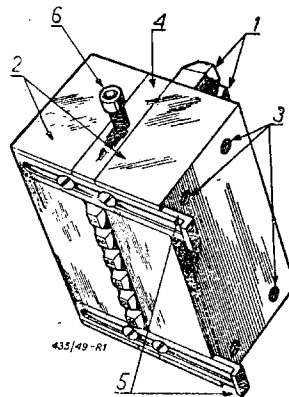


Rys. 8.

Przyrząd ułatwiający znakowanie przedmiotów

Przyrząd przedstawiony na rys. 9 ułatwia znakowanie przedmiotów szczególnie, jeśli należy wybić stosunkowo dużą ilość cyfr lub liter. Uzyskuje się również jednakowe odstępy między poszczególnymi znakami, jak też to, że są one ustawione w jednej linii.

Przyrząd składa się z dwu klocek 2 połączonych śrubami 3; odstęp pomiędzy klocek jest ustalony

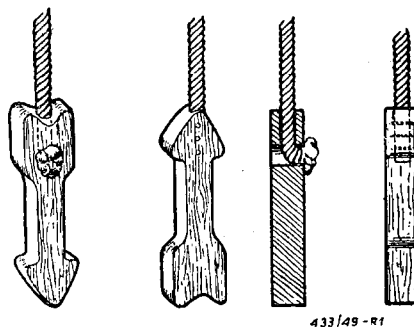


Rys. 9.

przy pomocy wkładki 4. Dwie ruchome listwy 5 służą do ustawiania przyrządu w odpowiednim położeniu względem krawędzi przedmiotu. Stemple 1, wybijające znaki, są uchwycone śrubami oporowymi 6 tak, aby nie wysuwały się z przyrządu w czasie przenoszenia lub obracania. Wybijanie znaków odbywa się przez uderzanie młotkiem w łby stempli.

Chwyty do linek rozrządu suwnicy

Przez zastosowanie do linek rozrządu mechanizmu podnoszenia suwnicy chwytów w kształcie strzałek (rys. 10), unika się pomyłek i strat czasu. Koniec linki przeciąga się przez otwór wywiercony w chwycie i zabezpiecza przed wysunięciem przez zawiązanie węzła lub przybicie.

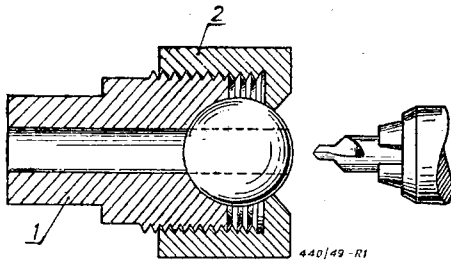


Rys. 10.

Uchwyt do wiercenia otworów w kulach

Jeżeli należy wywiercić na tokarce otwory w kilkunastu kulach o jednakowej średnicy, wówczas można to wykonać w uchwycie pokazanym na rys. 11. Korpus 1 uchwytu posiada wydłużenie umożliwiające zamocowanie w tarczy uchwytowej tokarki. Wiercona

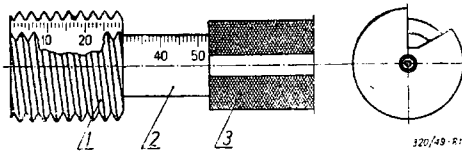
kula dociskana jest do kulistej powierzchni części 1 przez nakrętkę 2. Powierzchnia zewnętrzna nakrętki jest moletowana, dla ułatwienia jej zakładania i zdejmowania.



Rys. 11.

Sprawdzian do gwintów z podziałką do mierzenia głębokości nagwintowania

Aby przystosować sprawdzian do gwintów również do mierzenia głębokości nagwintowania, należy poszerzyć żłobek strony przechodniej 1 (rys. 12) sprawdzianu.



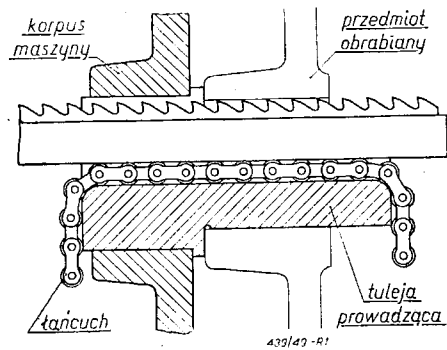
Rys. 12.

dzianu, służący normalnie do zbierania zanieczyszczeń z powierzchni gwintu. W poszerzonym żłobku oraz na trzpieniu 2 łączącym część 1 sprawdzianu z rękojeścią 3 nacina się kreski podziałki w odstęпах co 1/2 lub 1 mm.

B. Bejm

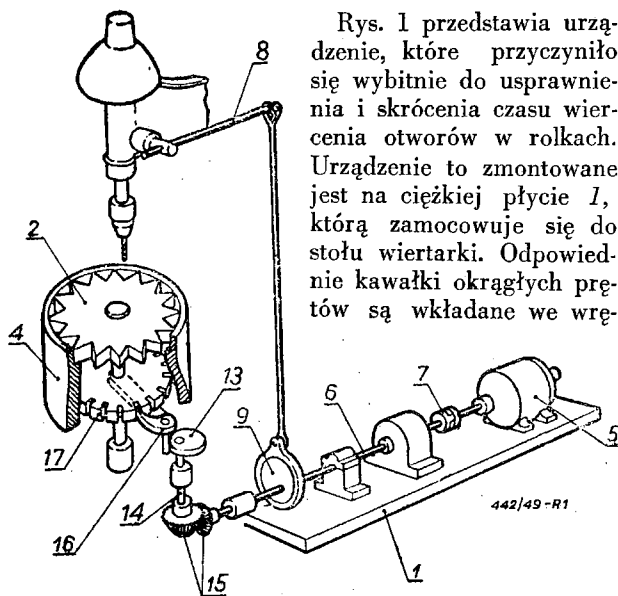
Usprawnienie przeciągania rowków w piastach

Przeciąganie rowków klinowych na maszynach o małej mocy ułatwia w znacznym stopniu zastosowanie łańcucha Galla (rys. 13), który powoduje zmniejszenie tarcia przeciągacza o tuleję prowadzącą. Łańcuch powinien być nieco dłuższy niż narzędzie. W ostatnie ogniwa należy założyć zawlecзки, aby łańcuch nie wysuwał się z tulei. Po każdym przejściu narzędzia łańcuch przesuwają się ręcznie do położenia wyjściowego.



Rys. 13.

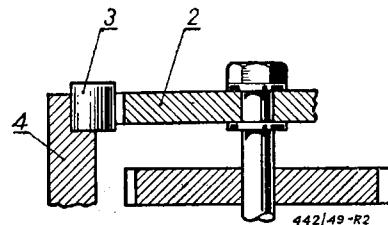
WIERCENIE OTWORÓW W ROLKACH



Rys. 1.

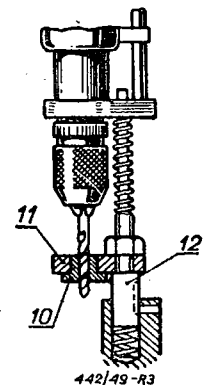
Rys. 1 przedstawia urządzenie, które przyczyniło się wybitnie do usprawnienia i skrócenia czasu wiercenia otworów w rolkach. Urządzenie to zamontowane jest na ciężkiej płycie 1, którą zamocowuje się do stołu wiertarki. Odpowiednie kawałki okrągłych prętów są wkładane we wrę-

W chwili gdy przedmiot jest w pozycji wiercenia tulejka wiertarska 10 (rys. 3), umieszczona w płycie 11,



Rys. 2.

osadzonej na sworzniu 12 naciska na przedmiot, zabezpieczając przed ewentualnym obrotem rolki. Krzywka 13 (rys. 1), napędzana za pośrednictwem wału 14 i przekładni stożkowej 15, napędza zapadkę 16, która powoduje obrót o odpowiedni kąt koła zapadkowego 17, zaklinowanego na jednym wale z tarczą podającą 2. Zmieniając niektóre elementy (tarczę podającą, koło zapadkowe, krzywki, tulejkę wiertarską), przyrząd ten może być użyty do wiercenia otworów w przedmiotach o innych kształtach i wielkościach.



Rys. 3.

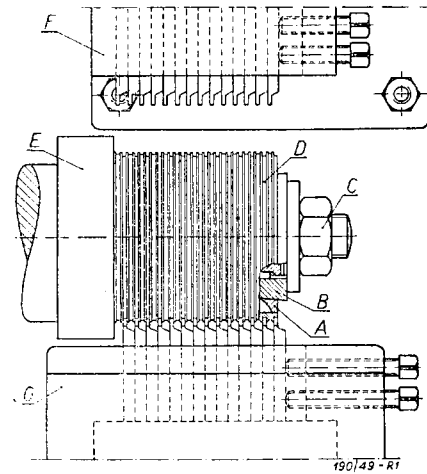
by tarczy podającej 2 ręcznie lub przez specjalny podajnik. Od dołu rolka 3 (rys. 2) opiera się o występ osłony 4. Rolki po nawierceniu wypadają przez otwór w osłonie. Silnik 5 napędza wał 6 za pośrednictwem elastycznego sprzęgła 7. Dźwignia 8 posuwu wiertła jest sterowana przez mimośród 9 osadzony na wale 6.

TOCZENIE PIERŚCIENI ODOLIWIĄJĄCYCH

Pierścienie odoliwiające są wykonywane z rur żeliwnych. Dotychczas toczono je pojedynczo, w ten sposób, że najpierw obcinano odpowiedni odcinek rury, a następnie wytaczano rowek.

Aby zwiększyć wydajność i zmniejszyć koszt wykonania pierścieni, mistrz tokarski Karol Muszalski (Zakłady Sprzętu Transportowego) skonstruował i wykonał specjalny przyrząd oraz zespół noży, tak że obecnie jest jednocześnie wykonywane 12 pierścieni (rys. 1).

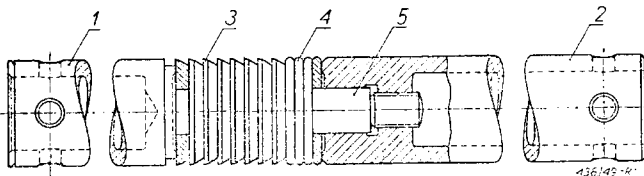
Rura *D*, z której wykonywane są pierścienie, jest zamocowana na tulei rozprężnej *A*. Zamocowanie rury uzyskuje się dzięki nakrętce *C* i stożkowej tulei *B* zaklinowanej na trzpieniu *E*. Trzpień jest osadzony w tarczy uchwytywowej, umieszczonej na wrzecionie tokarki. Noże zamocowane w imaku *F* służą do wytaczania rowków, a noże zamocowane w imaku *G* — do odcinania pierścieni.



Rys. 1.

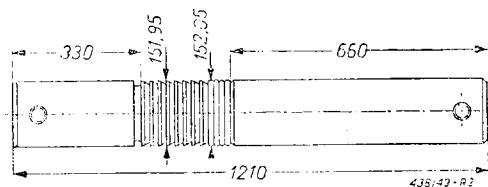
PRZECIĄGACZ DO WYKAŃCZANIA GŁADZI CYLINDROWYCH

Do wykańczania gładzi cylindrowych z korzyścią można zastosować przeciągacz składany. Między dwoma trzpieniami centrującymi 1 i 2 (rys. 1) znajduje się osiem noży krążkowych 3 i cztery pierścienie wygładzające 4. Trzon 5, stanowiący jedną całość z trzpieniem 1, połączony jest z trzpieniem 2 przy pomocy gwintu.



Rys. 1.

Wszystkie części przeciągacza muszą być hartowane, a ostrza noży krążkowych — odpuszczone. Zewnętrzna powierzchnia trzpieni trzona oraz wewnętrzne powierzchnie noży i pierścieni muszą być szlifowane



Rys. 2.

i starannie dopasowane; stosuje się tutaj pasowanie ciasne.

Gdy noże ulegną zużyciu, usuwa się pierwszy nóż (przedni) i zakłada nowy jako ostatni, po czym szlifuje się.

Powierzchnia cylindra, obrobiona takim narzędziem, odznacza się wysoką gładkością i odpornością na zużycie.

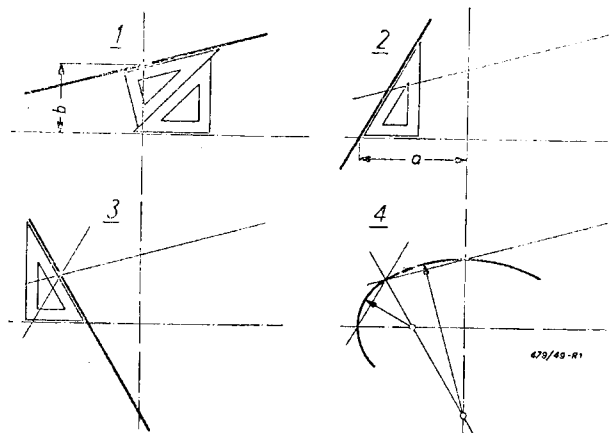
Na rys. 2 pokazany jest przeciągacz przeznaczony do wykańczania cylindra o średnicy 152 mm i długości 585 mm.

UPROSZCZONY SPOSÓB KREŚLENIA ELIPS

W rysunkach technicznych spotykamy się często z koniecznością wykreślenia zarysu elipsy, przy czym zazwyczaj wystarcza narysowanie przybliżonego kształtu elipsy. Zagadnienie to przyczynia wiele kłopotów i często kończy się wykreśleniem elipsy o bardzo nieudanym kształcie.

Przybliżony kształt elipsy o danych półosiach *a* i *b* można narysować przy pomocy zwykłych przyborów kreślarskich: przykładnicy, 2 trójkątów (45—45—90° i 30—60—90°) oraz cyrkla; sposób kreślenia jest uwidoczniony na rys. 1.

Sposób ten daje na ogół wyniki zadawalające w wypadku elips o małej różnicy wielkości osi *a* i *b*.



Rys. 1.

R. K.

R Z E C Z Y C I E K A W E

ROMUALD JACKOWSKI

W JAKI SPOSÓB POWSTAJE KSIĄŻKA

Wszelkie druki możemy podzielić na trzy zasadnicze typy:

a) *druki luźne*, często jednostronne, nieskładane; do nich zaliczamy plakaty, ulotki, formularze itp.

b) *druki gazetowe*, składają się one z arkuszy drukowanych dwustronnie, składanych, często zszywanych lub spinanych: dzienniki, tygodniki.

c) *druki książkowe*; są to druki o większej objętości, drukowane dwustronnie, zawsze składane i zszywane: katalogi, broszury, miesięczniki, książki.

Typowym, klasycznym przykładem druku jest *książka*, którą tak często mamy w naszych rękach. Warto więc poznać, jak ona powstaje.

Pracę nad tworzeniem książki omówimy od chwili oddania przez wydawcę ukończonego maszynopisu drukarni. Nie będziemy omawiać przemian, jakim ulega rękopis u wydawcy, jak merytoryczne i graficzne opracowanie książki, gdyż zagadnienie to wymagałoby obszernego, specjalnego artykułu.

Po ukończeniu opracowania redakcyjnego gotowy maszynopis zostaje oddany drukarni. Drukarnia składa tekst i próbne odbitki przesyła do korekty. Po zrobieniu korekty otrzymuje odbitki z powrotem, poprawia zaznaczone błędy, nadaje złożonemu tekstowi formę stron książki (łamie) i powtórnie przesyła próbne odbitki do korekty. Jeżeli jest mało błędów, to po poprawieniu ich drukarnia przystępuje do drukowania całego nakładu. Wydrukowane arkusze zostają następnie oddane introligatorni, gdzie są one składane, szyte, obcinane i zaopatrywane w okładkę. Książka otrzymuje ostateczną formę, w jakiej dostaje się do rąk czytelnika.

Składanie, przełamywanie, drukowanie

Najczęściej drukujemy książki drukiem wypukłym (patrz artykuł autora pt. „Zasadnicze rodzaje druku” „Mechanik” zeszyt 7—9/49, str. 351 — 354).

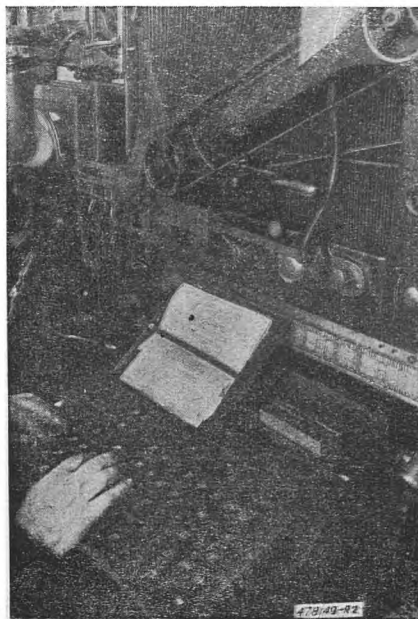
S k ł a d a n i e t e k s t u jest wykonywane ręcznie lub maszynowo. Dawniej książki były składane ręcznie. Obecnie składa się przeważnie na specjalnych maszynach do składania tzw. linotypach. Składanie



Rys. 1. Składanie ręczne.

ręczne stosuje się tylko wtedy, gdy składanie maszynowe jest utrudnione, lub wręcz niemożliwe (np. wzory matematyczne lub chemiczne, tytuły itp.).

Składanie ręczne odbywa się w ten sposób, że składacz (rys. 1) śledząc tekst układa w wierszowniku kolejno czcionkę za czcionką, od lewej strony do prawej. Czcionki bierze z kaszty, w której są one ułożone w



Rys. 2. Składanie maszynowe.

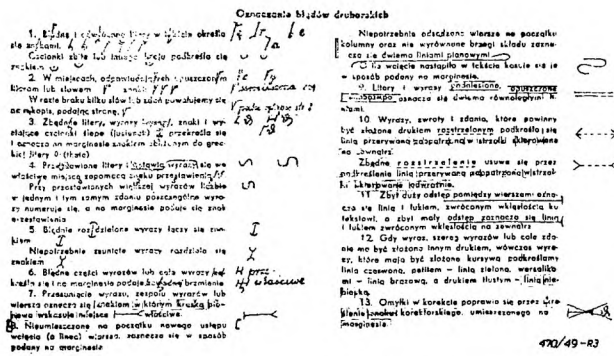
przedziałkach (tzw. króbkach). Czcionki układa w wiersz o żądanej szerokości, a złożone wiersze układa na szufelce. Gdy składacz wypełni szufelkę obwiązuje wiersze sznurkiem (aby się nie rozsypały), tworząc tzw. szpalte.

Z poszczególnych szpalt wykonuje się odbitki, tzw. odbitki szcztkowe, na których później zostają przez redakcję wprowadzone poprawki (korekta).

Składanie maszynowe odbywa się w ten sposób, że linotypista, tak jak na maszynie do pisania, uderza w odpowiednie klawisze (rys. 2), uruchamiające skomplikowany mechanizm linotypu i w rezultacie otrzymuje wiersze, każdy odlany z jednego kawałka metalu, a nie jak w składzie ręcznym złożone z pojedynczych czcionek.

Składanie maszynowe, oprócz znacznej szybkości, ma również nad składem ręcznym tę przewagę, że odlane wiersze są zawsze nowe, podczas gdy w składzie ręcznym czcionki są często pozbijane wskutek kilkakrotnego poprzedniego drukowania.

Jeżeli wydawnictwo jest ilustrowane, to równocześnie ze składaniem są wykonywane w zakładach chemigraficznych klisze drukarskie ilustracji (w tym wypadku jest mowa o najczęściej spotykanym sposobie drukowania ilustracji z klisz cynkowych).



Rys. 3. Znaki korektorskie.

Drukarnia otrzymuje z powrotem odbitki szczotkowe z naniesionymi poprawkami, oznaczonymi umówionymi znakami (rys. 3). Po otrzymaniu korekty drukarnia poprawia błędy w składach i przystępuje do łamania. Łamanie sprawia wiele trudności, jeśli książka jest ilustrowana. Dużo kłopotu przysparzają zawsze małe ilustracje, obok których trzeba zamieścić wąską kolumnę tekstu.

Ł a m a n i e (rys. 4) polega na ułożeniu wierszy, które do tej chwili były zebrane w szpalty o dowolnej wysokości, w tzw. kolumny o jednakowych wymiarach, na należytych i estetycznym rozmieszczeniu tytułów, na umieszczeniu klisz wraz z podpisami między wierszami tekstu i wreszcie na umieszczeniu czcionek tworzących numerację stron w książce. Metrampaż (pracownik zajmujący się łamaniem) musi w swej pracy kierować się również względami estetycznymi, jakim powinno odpowiadać każde wydawnictwo.



Rys. 4. Łamanie.

Po złamaniu wykonuje się z gotowych kolumn odbitki szczotkowe i przesyła je redakcji do korekty. Jeżeli jest dużo błędów, to drukarnia poprawia je w składach i przesyła jeszcze raz do korekty.

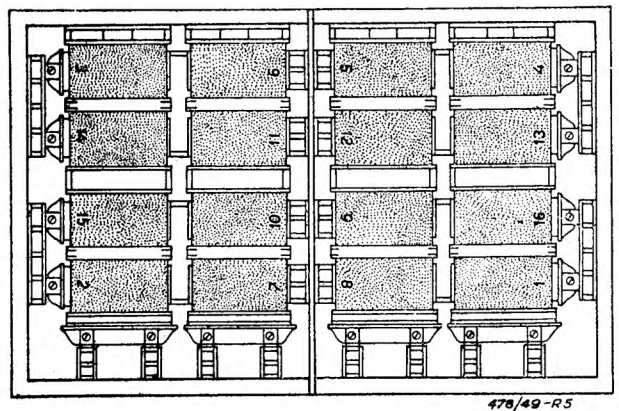
Po poprawieniu wszystkich błędów, wydawnictwo, jako dojrzałe do druku, opuszcza zecernię. Dalsza praca odbywa się w hali maszyn.

Ponieważ drukowanie książek na maszynach płaskich odbywa się w taki sposób, że drukuje się kolumny nie pojedynczo, lecz 8, 16, 32, a nawet 64 kolumny (zależnie od formatu wydawnictwa i wymiarów arkusza papieru) od razu na jednym arkuszu, drukarz ustawia je w takiej kolejności, aby po złożeniu wy-

drukowanego arkusza strony następowały kolejno po sobie (rys. 5).

Po ustawieniu kolumny zostają unieruchomione w żelaznej ramie, a następnie umieszczone na ruchomym stole maszyny. Mamy już „formę” arkusza.

Przed rozpoczęciem drukowania całego nakładu drukarz musi usunąć cały szereg usterek technicznych, których nie można było zauważyć w szczotkowych odbitkach, tak aby druk wypadł wszędzie jednakowy, a tłoczenie było właściwe. Praktycznie — nigdy walec tłoczący nie ma idealnie równej powierzchni, a powierzchnia drukująca formy, składająca się z wielu elementów, nigdy nie tworzy dokładnej płaszczyzny. Drukarz poprawia usterki na podstawie próbnej odbitki arkusza, zrobionej już na maszynie. Wymienia zbite, uszkodzone czcionki, usuwa skrzywienie kolumn, zbyt silne tłoczenie w niektórych miejscach lub za słabe itp.



Rys. 5. Schemat formy arkusza 16 kolumnowego.

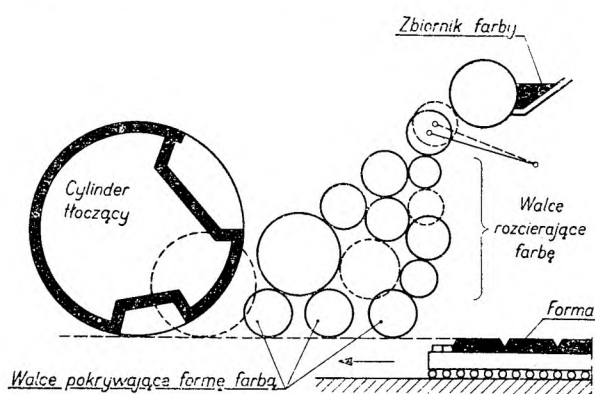
Gdy próbna odbitka jest zadowalająca, podlega ona ostatniej korekcie już w drukarni, mającej na celu sprawdzenie, czy nie ma żadnych niedociągnięć technicznych i czy ostatnie poprawki są właściwe.

Wreszcie następuje drukowanie całego nakładu. Każdy arkusz przechodzi dwa razy przez maszynę, ponieważ drukuje ona każdorazowo tylko po jednej stronie. W wypadku gdy druk jest wielobarwny, to drukuje się poszczególne kolory oddzielnie.

Drukowanie na maszynie płaskiej odbywa się w ten sposób, że stół wraz z ułożoną na nim formą arkusza wykonuje ruchy poziome w przód i w tył (rys. 6). Podczas drukowania farba drukarska ze zbiornika, rozcierana przez zespół wałków — rozcieraczy, zostaje przez nie przeniesiona na wałki, które z kolei pokrywają farbą powierzchnię drukującą formy. Forma przesuwa się pod wałkami, chwytając swą górną powierzchnią farbę, przesuwa się dalej pod obracający się cylinder tłoczący i oddaje farbę na arkusz papieru znajdujący się na nim. Po wydrukowaniu, arkusz zostaje automatycznie zdjęty z cylindra i złożony na specjalnym stole, a łapki cylindra chwytają nowy arkusz. W tym czasie forma wraca do położenia pierwotnego, znowu przesuwa się do przodu, chwytając farbę z wałków, drukuje drugi arkusz i tak dalej.

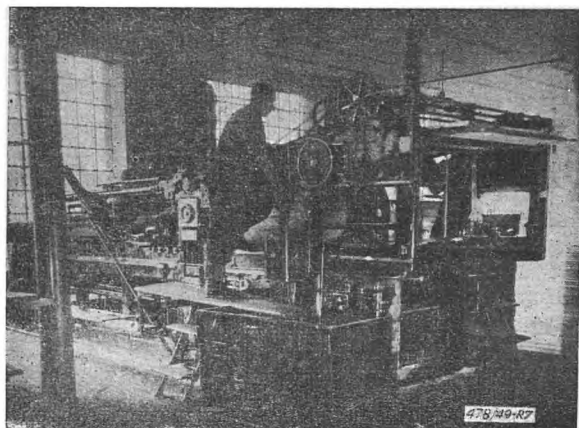
Wszystkie maszyny płaskie drukują na arkuszach przeciętych, wydajność zaś ich zależy od typu wynosi od 800 do 3000 druków na godzinę.

Jeżeli książka ma być zaopatrzona w okładkę z wy-



Rys. 6. Zasadnicze elementy maszyny płaskiej.

drukowanym tytułem albo w barwną okładkę, posiadającą oprócz napisów również rysunek, to drukujemy ją oddzielnie na maszynie płaskiej przeznaczonej do drukowania małych arkuszy. Gdy książka będzie zaopatrzona w zwykłą okładkę kartonową, a wydawcy zależy na tym, żeby uzyskać możliwie największy efekt reklamowy, to drukuje się obwolutę, t.j. barwne rozwiązanie graficzne jest nie na samej okładce, a na luźnym arkuszu papieru, którym obwija się książkę. Zadaniem obwoluty jest również ochrona przed zniszczeniem bardziej kosztownych opraw.



Rys. 7. Maszyna płaska.

Oprawianie

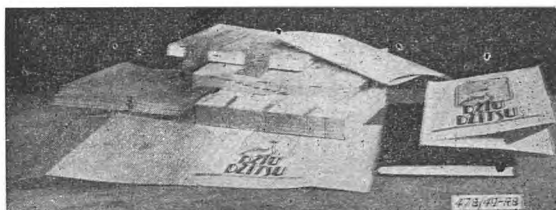
Po ukończeniu drukowania dalsza praca odbywa się w introligatorni. Tutaj arkusze są najpierw składowane, tak że strony następują po sobie kolejno, jak to już będzie w książce, a potem ze złożonych arkuszy kompletuje się pojedyncze egzemplarze. Jeżeli książka jest zaopatrzona w oddzielne wkładki (np. ilustracje, tablice, wykresy — oddzielnie drukowane, często na innym papierze), to umieszcza się je w odpowiednich miejscach.

Następna czynność to broszurowanie, czyli łączenie ze sobą poskładanych arkuszy. Nazwa broszura w języku drukarskim nie określa małej książeczki, a książkę nieoprawioną; rozróżniamy bowiem książki broszurowane (broszury) i książki oprawione. Książka broszurowana może mieć okładkę papierową lub też kartonową, przyklejoną lub zszytą razem

z arkuszami. Książką oprawioną jest książka zaopatrzona w trwałą twardą okładkę.

Ponieważ oprawy książek są zazwyczaj drogie, tak że w znacznym stopniu podwyższają ceny książek, stosuje się je wyjątkowo i to przy mniejszych nakładach.

Gdy arkusze są zszyte, wyrównuje się brzegi przez obcinanie i zaopatruje w okładkę kartonową. Można również obcinać książkę po przyklejeniu okładki, wtedy okładka nie wystaje poza blok książki.



Rys. 8. U dołu — okładka kartonowa, po środku — przykład szycia nićmi, wyżej — szycia drutem z boku, drutem do taśmy i zeszytowe. Z lewej — luźne arkusze złożone, na prawo — książka oprawiona a na niej broszura.

W zależności od sposobu zszywania arkuszy, rozróżniamy następujące rodzaje broszurowania: zeszytowe — jeżeli książka ma małą objętość; szycie drutem z boku — prosty sposób często stosowany, książka nie otwiera się całkowicie; szycie drutem na taśmie — arkusze są zszywane od wewnątrz do 2 lub 3 kawałków taśmy; szycie holenderskie — prowizoryczne szycie nićmi (najtańszy sposób, ale książka szybko rozlatuje się), wreszcie ostatni sposób — trwałe szycie nićmi (rys. 9).

Często wydawca nie poleca obcinając książki, spodziewając się, że będzie ona oprawiona przez kupującego. Książka bowiem podczas oprawiania musiała by być powtórnie obcinana i przez to miałaby zbyt małe marginesy, co zepsułoby jej wygląd.



Rys. 9. Trwałe szycie nićmi.

Wydawnictwa techniczne, naukowe itp. często zaopatrywane są w dodatkową luźną kartkę, na której znajduje się sprostowanie błędów znalezionych już po wydrukowaniu (errata lub arkusz poprawek), którą dołącza się do książki.

Proces powstawania książki zostaje w ten sposób zakończony. Następuje teraz rozprowadzenie poszczególnych egzemplarzy przez sieć księgarską i książka trafia do czytelnika.

BIBLIOGRAFIA

Tadeusz Dobrzański „RYSUNEK TECHNICZNY”. Podręcznik dla Gimnazjów Mechanicznych. Wydanie drugie. Format A5, stron VIII + 176, rysunków 230. Instytut Wydawniczy SIMP. Warszawa, 1949. Cena zł 500.

Podręcznik T. Dobrzańskiego „Rysunek Techniczny” zyskał już po ukazaniu się pierwszego wydania zasłużoną sławę, tak w gronie nauczających, jak również wśród licznej rzeszy korzystających z niego uczniów.

Podręcznik ten, którego układ, treść i przykłady zawdzięczamy wieloletniemu doświadczeniu autora, stanowi w naszej literaturze technicznej pozycję bardzo cenną. Wiemy jak ważną rolę w rozwoju przemysłu odgrywa powszechna znajomość prawideł rysunku technicznego, którego zasady podaje omawiany podręcznik. Treść jego oparta ściśle na ustalonych ostatnio Polskich Normach rysunku technicznego, spełnia swe zadanie bez zarzutu. Jasny styl, operujący krótkimi, prosto budowanymi okresami, znacznie ułatwia zrozumienie treści.

We wstępie, oraz w rozdziałach I i II omówione są ogólne wskazówki dotyczące rysowania. Rozdział III podaje sposoby rysowania kątów, dzielenia odcinków, konstrukcję krzywych i innych elementów na płaszczyźnie. Rozdział IV uczy w umiejętny sposób zasad sporządzania rzutów prostokątnych brył przestrzennych. Rozdział V podaje zasady objaśniania rysunków za pomocą przekrojów. Rozdział VI zajmuje się wyznaczaniem wymiarowania rysunków. Podkreślić należy wyjątkową ważność podanych tu wskazówek, których przyswojenie w związku ze stawianiem wymiarów od podstaw obróbkowych przedstawia znaczne trudności. Rozdział VII podaje zastosowanie umownych oznaczeń gładkości powierzchni. Rozdział VIII obejmuje konieczne przy wykonywaniu rysunków technicznych wiadomości o tolerancjach i pasowaniach. Rozdziały od IX do XIII poją praktyczne rozwiązania z różnych dziedzin rysunku technicznego maszynowego.

W całości zawartego w podręczniku materiału uderza celowość i rozmaitość w doborze przykładów, wskazujących prawidłowe i błędne rozwiązania.

Podręcznik, jakkolwiek przeznaczony do użytku w gimnazjach mechanicznych, spełnia pożyteczną rolę nawet wśród techników i konstruktorów na wyższym poziomie, ze względu na swe wyjątkowe zalety.

Instytutowi Wydawniczemu SIMP, wydawcy omawianego podręcznika, należy się słuszne uznanie i wdzięczność za udostępnienie podręcznika w starannie przygotowanej szacie zewnętrznej, która cechuje wszystkie wydawnictwa tej zasłużonej instytucji. Szczególnie należy podkreślić wyjątkowo staranne wykonanie wszystkich rysunków. Jako pożyteczne uzupełnienie należy uważać skorowidz rzeczowy, umieszczony w końcu podręcznika.

Inż. W. Mermon

Hieronim Tracz „TŁOCZNICTWO” Format A5, stron 128, rysunków 171. Nakładem Departamentu Szkolnictwa Zawodowego Ministerstwa Przemysłu i Handlu. Warszawa, 1949.

Książka „Tłocznictwo” wypełniła lukę jaka istniała w naszej literaturze technicznej w tej dziedzinie techniki, gdyż poza kilkoma artykułami w czasopiśmie fachowych oraz krótkimi wzmiankami w podręcznikach poświęconych obróbce metali, nie było w języku polskim żadnej obszerniejszej pracy omawiającej tłocznictwo.

W pierwszej części pracy podano ogólny podział i klasyfikację sposobów obróbki wchodzącej w zakres tłocznictwa. W dalszych częściach pracy najszerszej została potraktowana konstrukcja wykrojników oraz zagadnienie ciągów.

W podręczniku podano cały szereg rozwiązań konstrukcyjnych przyrządów stosowanych w tłocznictwie oraz tablice liczbowe niezbędne przy projektowaniu wykrojników, wytłoczników i ciągników.

W ostatniej części książki znajduje się krótki opis najczęściej spotykanych typów pras.

Pewne usterki wykazuje układ książki. W rozdziale II pt. „Wykrwanie” podano, że wykrwanie obejmuje: wycinanie, dziurkowanie, odcinanie itp. Rozdział następny pt. „Wycinanie” zawiera opis takich czynności jak dziurkowanie, odcinanie, zacman e itd., które wg klasyfikacji podanej w rozdziale II są równorzędne z czynnością wycinania. Stosunkowo niewielkie to niedociągnięcie nie zmniejsza wartości książki.

Książka jest ujęta w sposób zwięzły i przystępny, tak że nadaje się zarówno dla uczniów szkół zawodowych, jak i praktyków pracujących w przemyśle, którym ułatwi projektowanie przyrządów do tłoczenia.

Książka została opracowana i przygotowana do druku przez Instytut Wydawniczy SIMP.

inż. K. Szopski

„MASZINOSTROJENIE - ENCYKLOPEDICZESKI SPRAWOCZNIK” („Budowa maszyn — podręcznik encyklopedyczny”). Format 170x260. Wydawnictwo — Gosudarstwiennoje nauczno-techničeskoe izdatielstwo maszynostroitelnoj literatury („Maszginz”). Moskwa. Rok 1947 — 1948 — 1949. Nakład 50.000 egz.

Podręcznik encyklopedyczny „Maszynostrojienie”, utrzymany na poziomie inżynierskim należy do najcenniejszych wydawnictw światowej literatury technicznej ostatnich lat. Podręcznik ten został opracowany pod naczelną redakcją akademika E. A. Czudakowa przez przeszło stu osobowe grono wybitnych uczonych radzieckich, którzy w dziele tym uwzględniili nie tylko własny dorobek twórczy, lecz również ostatnie osiągnięcia publikowane w literaturze zagranicznej.

Szczegółową recenzję podręcznika „Maszynostrojienie” zamieścimy w najbliższych zeszytach. Obecnie zaś podajemy spis treści poszczególnych tomów.

Tom 1. „Obliczenia w budowie maszyn”. Cz. 1. Stron 548. Tablice matematyczne. Matematyka. Jednostki miar. Chemia. Mechanika płynów i gazów. Ciężko. Elektrotechnika. Cz. 2. Stron 456. Mechanika ogólna. Statyka. Drgania. Wytrzymałość materiałów.

Tom 2. „Obliczenia w budowie maszyn”. Stron 891. Teoria mechanizmów i maszyn. Części maszyn. Zasady projektowania konstrukcji metalowych.

Tom 3. „Materiały w budowie maszyn”. Stron 712. Własności mechaniczne metali. Własności chemiczne i fizyczne. Próby technologiczne. Fizyko-chemiczne własności czystych metali. Własności i klasyfikacja stali. Stal konstrukcyjna. Stal narzędziowa. Stal stopowa. Skład, własności i oznaczanie stali.

Tom 4. „Materiały w budowie maszyn”. Stron 428. Żelazo. Metale kolorowe i ich stopy.

Tom 5. „Wytwarzanie maszyn”. Stron 543. Zasady zamienności w budowie maszyn. Pomiar warsztatowe. Montaż. Spawanie i cięcie metali. Wytwarzanie konstrukcji spawanych, nitowanych i kotłowych.

Tom 6. „Wytwarzanie maszyn”. Stron 548. Odlewnictwo. Kucie oraz tłoczenie na gorąco i na zimno. Ceramiczne metody wytwarzania wyrobów metalowych.

Tom 7. „Wytwarzanie maszyn”. Stron 708. Zasady obróbki mechanicznej części maszyn. Rodzaje obróbki. Wytwarzanie typowych części. Wyposażenie obrabiarek. Geometria ostrza. Frezy i przeciągacze. Wiertła, pogłębiacze i rozwertaki. Gwintowniki i narzynki. Narzędzia do obróbki kół zębatych. Tarcze szlifierskie. Obróbka cieplna. Obróbka drewna.

Tom 8. „Konstruowanie maszyn“. Stron 1071. Wyposażenie elektryczne maszyn. Maszyny i urządzenia odlewnicze. Wyposażenie spawalnicze, kuzienne, odlewnicze, do obróbki toczeniem, przeciągarkowe i walcownicze.

Tom 9. „Konstruowanie maszyn“. Stron 1208. Obrabiarki do metali. Obrabiarki do drewna. Dźwignice.

Tom 10. „Konstruowanie maszyn“. Stron 403. Stałe i ruchome silniki wewnętrznego spalania. Teoria silników. Konstrukcja silników starych. Konstrukcja silników samochodowych, ciągnikowych i czołgowych. Gaźniki. Wyposażenie elektryczne. Wytwarzanie silników. Turbiny gazowe.

Tom 11. „Konstruowanie maszyn“. Stron 453. Samochody. Teoria pojazdów mechanicznych. Samochody ciężarowe. Samochody o napędzie gazowym. Charakterystyka samochodu. Ciągniki — teoria i konstrukcja. Generatory gazu.

Tom 12. „Konstruowanie maszyn“. Stron 716. Maszyny rolnicze. Pompy. Sprężarki. Chłodziarki.

Tom 13. „Konstruowanie maszyn“. Stron 732. Kotły i turbiny parowe. Parowozy. Elektrowozy. Silnikowce. Wagony.

Tom 14. „Projektowanie wytwórni i organizacja wytwórczości“. Stron 552. Projektowanie oddziałów fabrycznych. Projektowanie urządzeń ogólnofabrycznych.
H. Ch.

POPULARNE WYDAWNICTWA TECHNICZNE W ZSRR

Popularyzacja wiedzy technicznej traktowana jest w ZSRR jako zagadnienie wielkiej wagi. Przyczynia się bowiem ono do rozbudzenia w szerokich masach zamiłowania do studiów, do przyswajania i pogłębiania wiadomości, a w następstwie tego staje się ważnym czynnikiem wpływającym na stały ilościowy i jakościowy wzrost kadr fachowców.

Popularyzacyjna literatura techniczna sowiecka ostatnich lat może poszczycić się pięknymi rezultatami.

Spośród książek tej grupy, które ukazały się w bieżącym półroczu u nas w sprzedaży, należy w dziale mechaniki wymienić następujące:

J. J. Perelman „ZANIMATIENNAJA MECHANIKA“ („Ciekawa mechanika“), Wyd. 5, pod red. prof. J. Sztajermana. Ogiz. Moskwa 1948, str. 171.

W książce niniejszej omówione są na przykładach wziętych z życia podstawowe prawa mechaniki ogólnej w ten sposób, że czytelnik, który nie studiował w gimnazjum danego przedmiotu, łatwo przyswoi go sobie. Walory omawianej książki spowodowały, że została ona przetłumaczona na język polski i w najbliższym czasie ukaze się w druku.

A. Lisowski i A. Salmonowicz „SIŁY TRENIA“ („Siły tarcia“). Goskultproswietizdat. Moskwa 1948 str. 72.

Bardzo pouczająca książka, opisująca w sposób przystępny i ciekawy zjawiska przyrody i życia codziennego związane z tarciem. Próbkę treści pojąca zamieszczony w niniejszym zeszycie artykuł pt. „W świecie bez tarcia“.

M. Ilin „ZAWOD-SAMOCHOD“ („Fabryka-automat“). Gos. Izdat. Literatury. Moskwa 1949, str. 72. Ci, którzy stawiają pierwsze kroki w dziedzinie obróbki metali, znajdują w książeczce niniejszej bardzo ciekawe dane dotyczące rozwoju historycznego obrabiarek oraz postępu techniki, który zdjął z człowieka ciężki trud pracy fizycznej, a obarczył nim maszynę.
H. Ch.

E. N. Mastow „ZUBOREZNOJE DIEŁO“. Format A5, stron 370, tablic 34, rysunków 284. Maszgiz. Moskwa, 1947.

Książka „Zuboreznoje dieło“ („Nacinanie zębów“) podzielona jest na 15 rozdziałów. Rozdział I podaje

klasyfikację kół zębatach oraz podstawowe wzory obliczeniowe wymiarów kół. Rozdział II omawia zasady metod obróbki i narzędzia służące do tego celu. W rozdziale III jest omówiona obróbka kół zębatach na frezarkach poziomych. W rozdziale IV jest zawarta obróbka walcowych kół zębatach na frezarce obwiedniowej „Komsomolec“. Rozdział V jest poświęcony obróbce walcowych kół zębatach na dłutownicy *Maaga*. Treścią rozdziałów VI i VII jest obróbka walcowych kół zębatach metodą *Fellowsa* na dłutownicach typ 516 i 512. Na rozdział VIII składa się obróbka stożkowych kół zębatach o zębach prostych. W rozdziale IX jest omówiona obróbka zębatek. Rozdział X obejmuje wykonywanie zaokrągłych zębów od czoła. W rozdziale XI została poruszona sprawa wygładzania zębów szlifowaniem, docieraniem i wiórkowaniem. Rozdział XII omawia tolerancje wykonania wałków, otworów i kół zębatach. Rozdział XIII porusza zagadnienie pomiaru kół zębatach. W rozdziale XIV zostały podane praktyczne wskazówki kalkulacyjne. W rozdziale XV została poruszona organizacja obróbki kół zębatach.

Książka ta ujmuję poszczególne zagadnienia w sposób niezupełnie równomierny, tak że niektóre tematy są omówione niewyczerpująco. Niezależnie jednak od tego książka „Zuboreznoje dieło“ zawiera wiele cennych informacji, wobec czego powinna się znaleźć w rękach każdego specjalisty z dziedziny kół zębatach.
K. O.

H. E. Merrit „GEARS“. A book of reference for engineers concerned with design manufacture, application or maintenance of gear drivers. Wydanie II. Format A5, stron VIII + 430, rysunków 326, tablic 26, wykosów 18. Pittman and Sonns Ltd. London, 1946.

Książka została podzielona na 19 rozdziałów, z których pierwsze ujmują klasyfikację kół zębatach, przekładnie zębata, znakowanie i mianownictwo części składowych uzębienia, oraz ustalają kierunki obrótów, kątów między osiami i kątów pochylenia linii zębów. Następnie została omówiona teoria ząbienia, określone pojęcia powierzchni toczonej, linii ząbienia i powierzchni ząbienia. W dalszym ciągu znajduje się część poświęcona powstawaniu zarysów zębów, ich obwiedniemu kształtowaniu w walcowych kołach przy użyciu narzędzi — zębatek, noży *Fellowsa* i frezów ślimakowych, ponadto zaś omówiona jest zasada obróbki stożkowych kół zębatach. Rozdziały następne zostały poświęcone geometrii ewolwenty i powierzchni ewolwentowej w walcowym kole zębatach o uzębieniu śrubowym, w stożkowych kołach zębatach i przekładni ślimakowej. W części dalszej, poświęconej obliczeniom wytrzymałościowym, podano najpierw materiały, używane na koła zębata i ich własności, po czym określono przyczyny zużywania się zębów, wrywania cząstek (pitting), przyczyny wzrostu temperatury, przyczyny powstawania hałasów i wpływ typów zębów na hałas. Z kolei omówione zostały obliczenia wytrzymałościowe zębów na zginanie i na zgniot. Osobne rozdziały zostały poświęcone sprawności, jak też smarowaniu przekładni zębatach. Ostatnie rozdziały określają dokładność wykonania, oraz tolerancje, dobór kół zmianowych, napędy planetarne i różnicowe, a wreszcie naciski na zęby i czopy łożyskowe.

Ujęcie tematu jest bardzo obszerne i wyczerpujące. Książkę tę cechuje prostota i jasność wykładu, tak że stanowi ona doskonały podręcznik, który winien się znaleźć w rękach każdego konstruktora.

Ujemną stroną książki jest, że autor, opierając się na tradycjach i nawykach angielskiego przemysłu, unika wprowadzenia normalizacji, nie zadając sobie trudu wzięcia niektórych zagadnień i wyboru bardziej celowych rozwiązań.

K. O.

G. A. Kaszczenko „OSNOWY METALŁOWIEDZENIA“. Format 140 x 220 mm, stron 640, rysunków 340 + 71. Metallurgizdat. Leningrad — Moskwa, 1949. Nakład 15000 egz.

Książka „Osnowy Metałowodzenia“ jest to podręcznik metaloznawstwa i obróbki cieplnej dla studentów wydziałów mechanicznych wyższych szkół technicznych nie specjalizujących się w tej dziedzinie, dlatego też wiadomości teoretyczne podane są w streszczeniu, a nacisk jest położony głównie na zaznajomienie studiujących ze stopami i metodami spotykanymi w praktyce.

Poszczególne rozdziały książki obejmują: 1. Wiadomości ogólne, krystalizacja i struktura metali; 2. Stopy metali, wiadomości teoretyczne, układy podwójne i potrójne; 3. Układ żelazo-węgiel, stale węglowe; 4. Żeliwo białe, szare i ciągliwe; 5. Odlewanie i mechaniczna obróbka stali; 6. Obróbka cieplna stali; 7. Stale i żeliwo stopowe; 8. Metale nieżelazne i ich stopy.

Dodatek obejmuje: metody badań wytrzymałościowych, krótkie wiadomości o korozji metali, tablice fizyczno-chemiczne oraz wykresy.

Najwięcej miejsca (340 stron) poświęcono stopom żelazo-węgiel i ich obróbce cieplnej (rozdziały 3, 4, 5, 6, 7). Metale nieżelazne i ich stopy są potraktowane stosunkowo krótko (60 stron).

Książka napisana jest przystępnie — poszczególne zjawiska, wykresy, metody są opisywane w ten sposób, że podręcznik nadaje się również dla samouków. Ilość materiału zawartego w książce jest bardzo duża, szczególnie, że uwzględnione są wszystkie nowoczesne poglądy i metody. Opanowanie tak obszernych wiadomości przez studentów specjalizujących się w innych dziedzinach, wydaje się bardzo trudne.

W ZSRR podręcznik powinien mieć dużą wartość również dla praktyki, ponieważ, jak wszystkie wydane obecnie książki rosyjskie, omawia i podaje jako przykłady stale i stopy znormalizowane w ZSRR.

P. K.

N. W. Okromeszko „LITJE, KOWKA, TERMICZESKAJA OBRABOTKA“, Format 145 x 220, stron 430, rysunków 404. Oborongiz. Moskwa, 1947. Nakład 4000 egz.

Książka jest właściwie encyklopedią metod odlewania, kucia i obróbki cieplnej, stosowanych przy wytwarzaniu części silników lotniczych. Poszczególne rozdziały książki obejmują: 1) Modele odlewnicze; 2) Odlewanie części silników; 3) Urządzenia i organizacja odlewni; 4) Stopy glinu i ich przygotowywanie; 5) Stopy magnezu; 6) Stopy miedzi; 7) Odlewanie żeliwa; 8) Stopy żelazne; 9) Odlewanie kokilowe i pod ciśnieniem; 10) Kucie i tłoczenie; 11) Obróbką cieplną części silników.

Książka napisana jako podręcznik jest częścią cyklu wykładów „Produkcja silników lotniczych dla wydziałów lotniczych wyższych szkół technicznych. Układ i treść książki są podane w założeniu, że czytelnik posiada podstawowe wiadomości z metaloznawstwa. Zakres opisanych metod produkcyjnych jest olbrzymi i w praktyce nie może się mieścić w zakresie specjalności jednego inżyniera, chodzi tu jednak tylko o zaznajomienie czytelnika ze stosowanymi procesami produkcyjnymi.

Autor wychodzi z słusznego założenia, że nie można w szkole zdobyć dokładnej znajomości procesów produkcyjnych, natomiast można i należy nauczyć się rozróżniać czynniki produkcyjne z punktu widzenia ich ważności i opanować metodę świadomego kierowania procesami produkcyjnymi. Dlatego przy opisie poszczególnych metod zwracana jest uwaga na istotę procesów i zakres stosowania; przy każdym rozdziale podana jest odpowiednia literatura rosyjska i zagraniczna. Wykład jest dobrze zilustrowany przykładami z praktyki.

Książka napisana jest ciekawie, z uwzględnieniem najnowszych metod produkcyjnych i może być z dużym pożytkiem przestudiowana przez każdego inżyniera.

P. K.

Prof. dr K. F. Starodubow „OBORUDOWANJE TERMICZESKICH CECHOW METALLURGIČESKICH I MASZINOSTROITIELNYCH ZAWODOW“. Format 170 x 255 mm, stron 471, rysunków 303. Metalurgizdat. Moskwa, 1948. Nakład 6000 egz.

Książka podaje podstawowe wiadomości o nowoczesnych urządzeniach stosowanych w warsztatach obróbki cieplnej do nagrzewania, chłodzenia, czyszczenia i prostowania, do wytwarzania atmosfer ochronnych i do zabiegów dyfuzyjnych jak nawęglanie, azotowanie i cyanowanie. Książka składa się z 4 części:

Część I podaje klasyfikację metod grzania i chłodzenia, urządzenia do trawienia, czyszczenia, prostowania i kontroli wyrobów oraz urządzenia do wytwarzania atmosfer ochronnych.

Część II opisuje szczegółowo urządzenia do obróbki cieplnej w zakładach metalurgicznych, a część III — w zakładach metalowych przetwórczych.

Część IV — omawia projektowanie warsztatów obróbki cieplnej, zagadnienia ich eksploatacji i organizacji.

Książka przeznaczona jest dla studentów wyższych szkół technicznych, specjalizujących się w obróbce cieplnej.

Materiał zawarty w książce jest olbrzymi, zważywszy, że omawiane są urządzenia do obróbki cieplnej, zarówno w zakładach metalurgicznych jak i przetwórczych. Autor podaje na ogół przykłady konkretnych rozwiązań poszczególnych urządzeń wraz z charakterystycznymi danymi, jak wymiary, potrzebna moc czy też ilość zużywanego paliwa, ilość spalin, wydajność itd. Ułatwia to bardziej poznanie opisywanych zagadnień niż schematy i długie opisy.

Książka zawiera bardzo cenny materiał tak dla studentów, którym pozwala poznać nowoczesne urządzenia obróbki cieplnej, jak i dla doświadczonych inżynierów, którym ułatwia projektowanie w oparciu o najnowsze osiągnięcia w tej dziedzinie.

Książka prof. Starodubowa jest już drugą pracą w języku rosyjskim o tym zakresie treści — pierwsza wydana w roku 1937 pt. „Pieczi i oborudowanie termiczeskich cechow“ była opracowana przez prof. N. A. Minkiewiczca.

P. K.

„THE PLATING OF ZINC ALLOY DIE CASTINGS“ („Nakładanie powłok metalowych na odlew kokilowe ze stopów cynkowych“). Format 185 X 125, stron 182. „ZADCA“ (Zinc Alloy Die Casters Association). Oxford, 1947.

Praca ta należy do serii książek, traktujących o odlewach ze stopów cynkowych i zawiera opis nowoczesnych metod elektrolitycznego niklowania, chromowania, srebrzenia itd. odlewów ze stopów cynkowych.

W sposób rzeczowy i przystępny autorzy opisują czynności przygotowawcze przed powlekaniami, jak czyszczenie, obróbkę mechaniczną, kontrolę, polerowanie ręczne i automatyczne, elektrolityczne i bębnowe, oraz odtuszczenie i ostateczne przygotowanie powierzchni odlewów.

Wiele uwagi poświęcono omówieniu metod powlekania galwanicznego, jak miedziowanie i niklowanie wstępne, niklowanie jasne, niklowanie czarne, chromowanie całej powierzchni lub połączone z emaliowaniem, stosowane przy masowej produkcji.

Osobny rozdział poświęcono sposobom przygotowania kąpielii galwanicznych, kontrolowaniu ich składu chemicznego i własności fizycznych, oczyszczaniu i prowadzeniu zakładu galwanicznego. Na szczególną uwagę zasługują metody badania grubości i własności otrzymanych powłok.

Książka odznacza się wyjątkowo starannym opracowaniem graficznym i jest zaopatrzona w wiele doskonałych wykonanych fotografii.

Książka wg słów autora ma służyć jako poradnik techniczny dla zawodowych galwanizatorów, odlewników, jak również i dla odbiorców. Pokazny wykaz literatury umożliwia pogłębienie przedmiotu.

Inż St. J.

Dr med. Kazimierz Bojanowicz, mgr fil. Kazimierz Niemiec, inż.-mech. Dymitr Przewłocki „NAJWAŻNIEJSZE ZAGADNIENIA BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY ORAZ PSYCHOTECHNIKI NA KOLEJACH“ Format A5, stron 152, rysunków 36. Wydawnictwo Ministerstwa Komunikacji. Warszawa, 1949. Cena zł 400.

Zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy cieszą się coraz większym zainteresowaniem. Wypływa ono z właściwego stosunku do człowieka pracy, z poczucia odpowiedzialności za wypadki przy pracy, a wreszcie z pobudek ekonomicznych, gdyż koszty urządzeń ochronnych są wielokrotnie mniejsze niż straty w produkcji, spowodowane wypadkiem. Zagadnienia te są szczególnie ważne w dobie współzawodnictwa pracy.

Omawiana książka jest przeznaczona nie tylko dla pracowników kolei, gdyż zagadnienia w niej poruszone dotyczą wielu gałęzi przemysłu, rzemiosła, pracy biurowej, administracji itd. Najlepiej to odzwierciedli wyciąg ze spisu treści.

Rozdział I omawia subiektywne przyczyny wypadków, II — ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, jak miejsce pracy, oświetlenie, barwy, wentylacja, temperatura i warunki atmosferyczne, budynki i bezpieczeństwo pożarowe, ochrony osobiste, ogólne przepisy dotyczące osłon maszyn. Rozdział III omawia wskazania dotyczące bezpieczeństwa pracy przy poszczególnych rodzajach pracy, jak zachowanie się na torach, w siłowni, przy pędniach, w warsztatach mechanicznych, spawalni, kuźni, blacharni, odlewni, hartowni, lakierni, przy urządzeniach elektrycznych, przy

pracy z ołowiem, transporcie, w magazynach, przy zbiornikach po łatwopalnych materiałach, na otwartym powietrzu. Rozdział IV omawia organizację służby bezpieczeństwa i higieny pracy, zaś rozdział V fizjologię i psychologię pracy, oraz racjonalizację pracy. Rozdział VI omawia zagadnienie doboru zawodowego, jego celowość i realność, metody badania zdolności i poradnictwo zawodowe, oraz psychotechnikę na kolei.

H. Ch.

Inż. Adam Walewski „OBRONA PRZECIWPÓŻAROWA ZAKŁADU PRACY“. Wskazówki bezpieczeństwa i higieny pracy. Wydanie I. Format A5, stron 69, tablic 2. Wydawnictwo Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej, Warszawa, 1949.

Książka inż. Walewskiego zawiera krótko, lecz treściwie podane wszystkie najpotrzebniejsze wiadomości z dziedziny obrony przeciwpożarowej zakładu pracy. Wiadomości te obejmują zarówno obronę bierną, czyli zapobieganie pożarom, jak i obronę czynną tj. gaszenie pożaru. W książce tej znaleźć można także spis najważniejszych ustaw i rozporządzeń, dotyczących ochrony zakładów pracy przed pożarami.

Książka ta zasługuje na jak najszerze rozpowszechnienie, gdyż daje podstawę do właściwego zorganizowania obrony przeciwpożarowej. Powinna ona dotrzeć do najmniejszych nawet zakładów pracy.

Dbałość o poprawność stylu podnosi dodatkowo wartość tej pożytecznej książeczki.

Inż. M. Kraiński

KSIĄŻKI NADEŚLANE

Inż. Ludomir Tokarzewski „TECHNOLOGIA GAZOWNICTWA“. Wydanie I. Format B5, stron 239, rysunków 59, tablic 25. Spółdzielnia Księgarska „Ognisko“. Katowice, 1949. Cena zł 1.150.

Mgr inż. Henryk Borman „CHEMIA W PRZEMYSLE METALOWYM ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM GALWANOTECHNIKI“. Wydanie II. Format A5, stron 160, tablic 6, rysunków 14. „Wiedza, Zawód, Kultura. Tadeusz Zapór i S-ka“. Kraków, 1949.

Prof. dr inż. Czesław Kanafojski „MASZYNOZNAWSTWO ROLNICZE“. Część I. „NARZĘDZIA ROLNICZE“. Wydanie I. Format B5, stron 170, rysunków 222. Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych. Warszawa, 1948. Cena zł 350.

Prof. dr inż. Cz. Kanafojski, inż. A. Kanwrocki, inż. Z. Martini „NARZĘDZIA I MASZYNY ROLNICZE“. Wydanie I. Format B5, stron 205, rysunków 217. Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych. Warszawa, 1949. Cena zł 350.

Prof. dr inż. Czesław Kanafojski „CIĄGNIK ROLNICZY“. Wydanie II. Format A5, stron 80, rysunków 26. Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych. Warszawa, 1949. Cena zł 200.

„CIĄGNIK FARMALL. Modele A-B-H-M“. Instrukcja dla kierowcy. Ciągniki rolnicze Nr 2. Wydanie I. Format A5, stron 42, rysunków 30. Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych. Warszawa, 1949. Cena zł 160.

„CIĄGNIK CASE V.A.C.“. Instrukcja dla kierowcy. Ciągniki rolnicze Nr 3. Wydanie I. Format B5, stron 50, rysunków 18. Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych. Warszawa, 1949. Cena zł 300.

„CIĄGNIK FORDSON i FORDSON-MAJOR“. Instrukcja dla kierowcy. Ciągniki rolnicze Nr 4. Wydanie I. Format A5, stron 47, rysunków 15. Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych. Warszawa, 1949. Cena zł 90.

Prof. dr inż. Czesław Kanafojski „SIEW MASZYNOWY“. Opis budowy, nastawianie siewników, obsługa i konserwacja. Wydanie III. Format A5, stron 46, rysunków 39. Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych. Warszawa, 1949. Cena zł 100.

Prof. dr inż. Michał Wójcicki „ORKA CIĄGNIKIEM“. Wydanie I. Format A5, stron 112, rysunków 47. Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych. Warszawa, 1949. Cena zł 200.

Michał Korczewski „MIKROSKOP ELEKTRONOWY I JEGO ZASTOSOWANIE W BIOLOGII“. Wydanie I. Format A5, stron 56, tablic 27, rysunków 23. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych. Warszawa, 1949. Cena zł 180.

Inż. Zygmunt Godlewski „LOKOMOBILA ROLNICZA“. Wydanie I. Format A5, stron 39, rysunków 21. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych. Warszawa, 1949. Cena zł 80.

Inż. Stanisław Rządowski „SUSZENIE DREWNA W SUSZARNIACH“. Format B5, stron 76, tablic 14, rysunków 22. Instytut Badawczy Leśnictwa. Warszawa, 1949.

Inż. Bolesław Szymkiewicz „NIEKTÓRE ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE TABLIC ZASOBNOŚCI DRZEWOSTANÓW SOSNOWYCH“. Format A5, stron 67, tablic 14. Instytut Badawczy Leśnictwa. Warszawa, 1948.

Inż. Jan Oderfeld „STATYSTYCZNA KONTROLA JAKOŚCI“. Wykład wygłoszony na I kursie normalizatorów w PKN. Format A5, stron 34, tablic 6, rysunków 4. Polski Komitet Normalizacyjny. Warszawa, 1949.

P. H. Billington „BALL AND POLLER BEARINGS. PRINCIPLES, TYPES, APPLICATIONS AND MAINTENANCE“. Format B6, stron 161, tablic 8, rysunków 152. Emmott and Co. Ltd. Manchester, 1949.

H. G. Conway „ENGINEERING TOLERANCES“. Wydanie I. Format A5, stron IX + 286, tablic 89, rysunków 103. Pitman Isaac and Sons, Ltd. London, 1948.

CZASOPISMA NADEŚLANE

„BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY“. W zeszytach 9/49 znajdujemy artykuły: *dr A. Werko* „Urządzenia sanitarno-higieniczne w zakładach przemysłowych Związku Raczyńskiego“, *inż. W. Mickiewicz* „Magnez i jego stopy“, „Bezpieczeństwo pracy w urządzeniach rentgenowskich“, „Maska przeciwpyłowa“.

W zeszytach 8/49 czasopisma „DROGOWNICTWO“ znajdujemy artykuł: *inż. Eugeniusz Buszma* „Mechanizacja robót drogowych“.

W zeszytach 7—8 i 9/49 miesięcznika „GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA“ zostały ogłoszone artykuły: *inż. Bolesław Sperski* „O wyborze właściwego węgla dla pieców o ruchu ciągłym“, *inż. Kazimierz Smoluchowski* „Samoczynny zawór bezpieczeństwa do gazu niskiego i średniego ciśnienia“.

W zeszytach 9 i 10/49 czasopisma „HORYZONTY TECHNIKI“ znajdujemy artykuły: „Jak powstaje odlew żeliwny“, *S. Hiszpański* „Budowa nowoczesnego samolotu“, *dr Włodzimierz Zonn* „O ciepłe spalania i o źródłach energii“, *inż. Tadeusz Lisowski* „Ustokrotione oko“, *inż. Jerzy Roliński* „O pompie odśrodkowej“.

W zeszytach 5/49 czasopisma „INŻYNIERIA I BUDOWNICTWO“ został zamieszczony artykuł: *inż. Rafał Bałucki* „Transport terenowy na budowach“.

W zeszytach 9/49 miesięcznika „MECHANIZACJA I ELEKTRYFIKACJA ROLNICTWA“ znajdujemy artykuły: *prof. dr inż. Czesław Kanafoński* „Ustalenie typów narzędzi i maszyn rolniczych“, *inż. A. Moszyński* „Przyrządy pomiarowe“, *inż. Tadeusz Nowacki* „Rozrusznik benzynowy do silnika „Zetor 25“, *inż. Stanisław Wolski* „Przyszłość ciągników elektrycznych w Polsce“.

W zeszytach 9 i 10/49 czasopisma „PRZEGLĄD GÓRNICZY“ ogłoszono artykuły: *prof. dr inż. Witold Budryk* „Wyniki działania płuczek i wiałni w świetle teorii“, *inż. Witold Dukiet* „Organizacja warsztatu naprawczego“, *doc. inż. Wacław Lisiecki* „Klasyfikacja transportu podziemnego“, *inż. Zygmunt Kawecki* „Liny druciane stosowane w górnictwie“.

„PRZEGLĄD KOMUNIKACYJNY“. W zeszytach 9 i 10/49 zostały zamieszczone artykuły: *inż. Wiktor Wystouch* „O kształtowaniu kanałów w maszynie parowej suwakowej“, *inż. Stanisław Kassala* „Amerykańskie warsztaty kolejowe w Roanok“, *inż. K. Dobrowolski* „Wyniki mechanicznego odmulania kotłów parowych“.

„PRZEGLĄD MECHANICZNY“. W zeszytach 7—9/49 znajdujemy artykuły: „Inżynierowie i technicy winni torować drogę współzawodnictwu pracy“, *prof. dr inż. Włodzimierz Burzyński* „Skrećanie bez skrećania“, *prof. inż. Kazimierz Zembrzowski* „Oddawanie ciepła spalin w płomieniówkach kotła parowego“, *inż. Zygmunt Keh* „Zanieczyszczenia powierzchni ogrzewanych i ich wpływ na pewność ruchu instalacji kotłowych“, *prof. dr inż. Adolf Langrod* „Obliczanie rezerw pojazdów kolejowych“, *prof. dr Olov Svahn* „Rozwój i badania narzędzi skrawających z węglików spiekanych w Szwecji“, *prof. dr inż. Witold Biernawski* i *inż. Jan Kaczmarek* „O unowocześnienie kalkulacji warsztatowej“, *inż. Jan Pawlikowski* „Zasady projektowania działu obróbki mechanicznej“, *inż.-mech. Adam Minchejmer* „Usprawnienia w kuźnictwie radzieckim“, *dr inż. Zdzisław Rauszer* „Jaką wielkość mierzy waga“, *prof. inż. Wiktor Wiśniowski* „W sprawie idealnych obiegów silników o wewnętrznym spalaniu“, *prof. inż. Kazimierz Gierdziejewski* „Zeliwiak systemu inż. M. Dobrochotowa“, *inż. Jerzy Piaskowski* „Suszarnictwo w odlewni“, *Tadeusz Piwoński* „Problem automatyzacji urządzeń i maszyn odlewniczych“.

W zeszytach 7—8/49 „PRZEGLĄDU ORGANIZACJI“ zostały opublikowane artykuły: *Andrzej Ferski* „Ujednolicenie pojęć w dziedzinie normowania pracy“,

dr inż. Zygmunt Zbichorski „Usprawnienie produkcji przez zastosowanie uchwytów obrotowych“, „Automatyzacja i mechanizacja produkcji w samochodowo-tractorowym przemyśle“, *inż. Alfred W. Kwiecinski* „Liniogram jako środek planowania“.

W zeszytach 9/49 zostały ogłoszone artykuły: *inż. Jan Pawlikowski* „Rola inżyniera w racjonalizacji i we współzawodnictwie pracy w przemyśle metalowym“, *Juliusz Gutowski* „Opracowanie i wprowadzenie technicznych norm pracy w zakładzie przemysłowym o masowej produkcji“, *Andrzej Ferski* „Przeprowadzamy chronometrą pracy robotnika dobrego czy przeciętnego“, *dr inż. Zygmunt Zbichorski* „Uchwyty frezarskie“, *inż. Jan Chmieliński* „Wzrost wydajności pracy przy przejściu z pracy periodycznej na ciągłą“.

„PRZEGLĄD SPAWALNICTWA“ zeszyt 4/49 przynosi artykuły: *inż. Henryk Toruński* „Zagadnienie szkolenia w spawalnictwie“, *W. P. Nikitin* „Szkola rosyjska w rozwoju spawania elektrycznego łukowego“, „Utwardzanie piomieniowe“, *inż. Mieczysław Rzęcki* „Trujące własności gazów i par wytwarzających się podczas spawania“, „Kontrola ręcznego spawania łukowego“.

W zeszytach 9-10/49 „PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO“ znajdują się artykuły: *prof. dr Aleksander Zmacyński* „Problemy i osiągnięcia radzieckiej techniki przemysłowej“, *inż. Jan E. Korytkowski* „Przemysł radziecki dzwignią socjalizmu i pokoju“, *inż. Erazm Fryczkowski* „Organizacja naczelnych władz przemysłowych w ZSRR“, „Rozkwit radzieckich nauk technicznych“, *inż. Stanisław Pietkiewicz* „Biura konstrukcyjne w perspektywie planu 6-letniego“, *inż. Kazimierz Kachlik* „O racjonalną gospodarkę smarami w przemyśle“, *inż. Bohdan Mączewski-Rowiński* „O mechanizacji i automatyzacji produkcji na prasach“, *S. W. Kutowej* „Linia automatyczna do spawania kół samochodowych“.

W zeszytach 8—9/49 miesięcznika „PRZEMYSŁ WŁÓKIENNICZY“ znajdujemy artykuły: *C. M.* „Synchronizacja maszyn przygotowawczych z przedzarkami“, *inż. G. Landkoff* „Współczesne tendencje w budowie maszyn włókienniczych“.

„WIADOMOSCI PKN“. W zeszytach 8/49 zostały zamieszczone artykuły: *prof. inż. Michał Skarbiński* „Jednolita klasyfikacja i symbolistyka materiałów“, *inż. W. Narkiewicz* „Kilogram czy kilopond“ oraz projekty norm: „Podstawy traserskie do linałów“, „Rurociągi. Kołnierze gwintowane okrągłe gładkie“, „Rurociągi. Kołnierze gwintowane owalne gładkie“, „Stale szybko tnące“, „Blacha cynkowa“, „Taśmy cynkowe pojedynczo walcowane“.

W zeszytach 9/49 znajdujemy: *W. G.* „Normalizacja części maszyn włókienniczych“, *J. O.* „System metryczny a normalizacja międzynarodowa“, oraz projekty norm: „Rurociągi, rury stalowe gładkie zgrzewane gazem wodnym lub spawane elektrycznie“, „Maszyny włókiennicze“ — „Zespoły wrzecion. Nazwy części“, „Gary“, „Listwy kołczaste rozluźniaczy“, „Listwy kołczaste zasilaczy“, „Kłapki szarparek“, „Druty pilowe o zębach szerokich“, „Grzebienie zgrzeblarek pokrywkowych“, „Grzebienie zgrzeblarek walcowych“, „Obciążki dwustronne“, „Pierścienie zaciskowe“, „Pierścienie zaciskowe redukcyjne“, „Kłapki z przewodnikami“. Zespoły wrzecion osnowo-wątkowych z hamulcami“, „Zespoły wrzecion osnowowych z hamulcami“, „Zespoły wrzecion kapturowych“, „Wrzeciona przedzarek wózkowych“, „Listwy z łożyskami górnymi“, „Listwy z łożyskami dolnymi“, „Cewki papierowe wątkowe“, „Cewki papierowe osnowowe“, „Zespoły wrzecion osnowowych z hamulcami“, „Zespół wrzeciona osnowowe wątkowego“, „Cewki łożyskowe kołnierze“, „Sprawdzian do cewek wątkowych“, „Sprawdzian do cewek osnowowych“, „Drut pilowy o zębach ostrych łukowych“, „Formaty papieru“ oraz projekty norm narzędzi lekarskich. W. Gr.

KRONIKA

KRAJOWA KONFERENCJA WYNAŁAZCZOŚCI I USPRAWNIEŃ

W dniu 19 września br. odbyła się w Warszawie Krajowa Konferencja Wynalazczości i Usprawnień. Wyniki obrad zostały podsumowane w rezolucji, uchwalonej przez uczestników Konferencji.

Rezolucja stwierdza, że w wyniku zwycięstwa demokracji ludowej w Polsce, w wyniku coraz szerszego stosowania nowej techniki i opanowania jej przez przodujących robotników, w wyniku podniesienia poziomu życiowego klasy robotniczej i otwarcia dla niej szerokiego dostępu do nauki i wiedzy technicznej rodzi się w Polsce masowy ruch racjonalizacji, wynalazczości i nowatorstwa jako nowa, wyższa forma ruchu współzawodnictwa pracy. Ruch ten staje się nieodłączną częścią walki polskiej klasy robotniczej o lepszą technikę, o lepsze i oszczędniejsze metody wytwarzania, o lepsze jutro, o socjalizm.

Rezolucja stwierdzając zapoczątkowanie masowego ruchu nowatorstwa, zwraca uwagę na szereg braków tego ruchu jak: za mało prężne kierowanie ruchem racjonalizacji na terenie zakładów, niedostateczna pomoc udzielana racjonalizatorom przez pracowników inżyniersko-technicznych, zbyt powolne uruchamianie środków finansowych dla realizacji usprawnień i wynalazków, biurokratyczne załatwianie wypłat premii, konserwatyzm części kierownictwa technicznego, niedostateczne rozpowszechnianie usprawnień między zakładami.

Braki hamujące ruch racjonalizatorski należy przewznieść przez:

Kierownictwa zakładów, wzorem Związku Radzieckiego, powinny opracowywać i publikować, jakie zagadnienia powinny być rozwiązywane przez racjonalizatorów, organizować narady nowatorów i konkursy mające na celu rozwiązywanie zagadnień z dziedziny przyspieszenia procesów produkcyjnych, ich mechanizacji itd.

Okazanie możliwie jak największej pomocy racjonalizatorom robotnikom przez organizowanie klubów wynalazców, przez wyznaczanie pracowników technicznych dla opracowywania wynalazków i usprawnień zgłaszanych przez racjonalizatorów. Pomoc racjonalizatorom powinny okazywać również uczelnie techniczne i instytuty badawcze.

Zapewnienie szybkiego finansowania usprawnień zaakceptowanych przez Komisję Usprawnień. Szybkie podejmowanie decyzji w sprawie akceptowania propozycji racjonalizatorów i wypłacania premii. Piętnowanie konserwatyizmu technicznego.

Rozszerzanie zastosowania ulepszeń i wynalazków dokonywanych przez racjonalizatorów również w innych zakładach drogą organizowania kursów, pokazów, odczytów, szkolenia robotników z innych zakładów w zakładach przodujących, wysyłanie racjonalizatorów do innych fabryk jako instruktorów, uwidacznianie wskaźników nowej technologii w planach technicznych i sprawozdawczości technicznej.

Pomoc racjonalizatorom powinna być organizowana poza administracją techniczną również przez Związki Zawodowe.

W zakończeniu rezolucji Narada wyraża przekonanie, że wykonanie jej zaleceń przyczyni się do dalszego szerokiego rozwoju masowego ruchu racjonalizacji i nowatorstwa, potężnej dźwigni budowy podstaw socjalizmu w Polsce.

W zakończeniu rezolucji Narada wyraża przekonanie, że wykonanie jej zaleceń przyczyni się do dalszego szerokiego rozwoju masowego ruchu racjonalizacji i nowatorstwa, potężnej dźwigni budowy podstaw socjalizmu w Polsce.

DOKUMENTACJA USPRAWNIEŃ PRACOWNICZYCH

W związku z uchwałą Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów z dnia 9. VIII. 1949 r. w sprawie ogłoszenia i rozpowszechniania usprawnień pracowniczych, Departament Techniczny Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego wydał pismo okólnie Nr 7 (z dnia 15.IX.br.) regulujące abonowanie, przechowywanie i wykorzystywanie opisów usprawnień pracowniczych.

Ukazujące się drukiem opisy usprawnień pracowniczych będą podzielone na 13 serii obejmujących:

- 1) Przemysł metalowy, obróbkę metali, odlewnictwo,
- 2) Metalurgię,
- 3) Górnictwo i kopalnictwo,
- 4) Chemię i technologię chemiczną,
- 5) Elektrotechnikę, teletechnikę i elektro-energetykę,
- 6) Technologię materiałów budowlanych i ceramicznych,
- 7) Technologię drewna i papieru,
- 8) Technologię włókna i skóry, wyrób odzieży,
- 9) Poligrafikę, foto i kino-technikę, wyrób instrumentów muzycznych,

- 10) Przemysł przetwórczo-rolny, spożywczy i fermentacyjny,
- 11) Inżynierię, budownictwo i architekturę,
- 12) Transport i komunikację,
- 13) Rolnictwo, leśnictwo i agrotechnikę.

Każda instytucja, przedsiębiorstwo lub zakład gospodarki uspołecznionej są zobowiązane do prenumrowania przynajmniej jednej serii opisów usprawnień pracowniczych. Okólnik podaje jakie serie powinny prenumrować poszczególne zakłady czy instytucje, oraz w jaki sposób i w jakim terminie należy dokonać zapotrzebowań na opisy usprawnień.

Opisy usprawnień należy skierowywać do biblioteki technicznej zakładu. Kierownictwo techniczne decyduje w jaki sposób zrealizować dokonanie usprawnienia na terenie danego zakładu, o ile wprowadzenie usprawnienia jest możliwe. Opisy usprawnień niezrealizowanych powinny być dostępne do wglądu dla pracowników inżyniersko-technicznych.

KONKURS

NA POMYSŁY USPRAWNIEŃ I WYNAŁAZKI W PRZEMYSŁE HUTNICZYM

Uznając wielkie znaczenie wynalazczości dla rozwoju postępu technicznego i uwzględniając ważność zadań przemysłu hutniczego w Planie 6-letnim, Główna Komisja Wynalazczości Robotniczej Centralnego Zarządu Przemysłu Hutniczego, w dążeniu do upowszechnienia wynalazczości wśród załóg hut, zakładów pracy, przedsiębiorstw i instytucji, ogłasza konkurs na pomysły i wynalazki z działów: 1. Wielkie piece, 2. Odlewnictwo stali i żeliwa, 3. Walcownictwo i kuźnictwo, 4. Mechanizacja pracy w odlewni, 5. Wyładunek materiałów.

Za najlepsze rozwiązania pomysłów usprawnień i wynalazków odnoszących się do każdego z wymienionych tematów, Sąd Konkursowy przyzna nagrody w ogólnej sumie zł. 1.550.000.—

Zgłoszenia pomysłów należy nadsyłać w zalakowanych kopertach zaopatrzonych w godło pod adresem: Centralny Zarząd Przemysłu Hutniczego, Główna Komisja Wynalazczości Robotniczej, Katowice, ul. Lompy 14, pokój 12d.

Wszelkie zapytania należy kierować również pod wskazanym adresem.

WIADOMOŚCI SIMP

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI SIMP ZA III KWARTAŁ 1949 r.

1. Ogólna liczba członków wzrosła od dnia 1 lipca do dnia 30 września br. o 99 osób i wynosi 2456.

2. Przepuszczalna liczba inżynierów i techników mechaników nie objętych dotychczas przez Stowarzyszenie wynosi około 1900.

3. W okresie sprawozdawczym nie odbyło się ani jedno zebranie Zarządu z powodu okresu urlopowego. Natomiast praca Prezydium uległa przerwie jedynie w miesiącu lipcu. W sierpniu i wrześniu odbyło się 5 posiedzeń Prezydium, na których były omawiane następujące ważniejsze sprawy:

- Konferencja Pomiarowa, organizowana przez SIMP;
- Zagadnienia, związane z Wieczorową Szkołą Inżynierską;
- Projekt utworzenia na terenie SIMP Sekcji Optycznej;
- Wycieczka członków SIMP do Czechosłowacji;
- Organizacja kierownictwa kursów fachowych;
- Projekt utworzenia specjalnego Referatu Szkoleniowego.

4. Sprawozdania poszczególnych Sekcji i Komisji:

Komisja Oświatowa — Przewodniczący kol. Stanisław Grzymałowski.

Komisja Oświatowa odbyła w okresie sprawozdawczym 2 posiedzenia, na których omówiono:

- Zaopiniowanie projektu PKPG w sprawie ujednolicenia pojęć w dziedzinie normowania pracy;
- Ustalenie sposobu przeprowadzania zebrań dyskusyjnych na temat planu 6-cio letniego;
- Uchwalanie wniosków, wyrażających opinię SIMP w sprawie stopnia technika;
- Kurs kalkulatorów i chronometrażystów dla pracowników przemysłu drzewnego w Bydgoszczy.

Komisja Odczytowa — Przewodniczący kol. Andrzej Latour.

Komisja zorganizowała 4 zebrania odczytowe, na których wygłoszone zostały następujące referaty:

dr inż. Roman Skórski „Niektóre zagadnienia z dziedziny energii atomowej”,
inż. Jan Piotrowski „Drogi rozwoju obrabiarek w przeszłości i przyszłości”,
inż. Mieczysław Lesz „Mechanizacja pracy w ZSRR”,
inż. Wacław Pelc „Łożyska toczne i ich wytwarzanie”.

Komisja Odczytowa nawiązała kontakt z Sekcją rechaników SIA, celem zorganizowania wymiany prelekcji między mechanikami polskimi i czeskimi.

Komisja Kwalifikacyjna — Przewodniczący kol. Antoni Mroczkowski, Sekretarz kol. Eugeniusz Sadowski.

W okresie sprawozdawczym Komisja odbyła 6 posiedzeń, na których rozpatrzono 279 kwestionariuszy, w czym: zweryfikowano 235 osób, odrzucono 4 podania, zwrócono 40 kwestionariuszy do uzupełnienia.

Sekcja Uzbrojeniowa — Przewodniczący kol. Zbigniew Pączkowski.

W związku z okresem urlopów letnich Sekcja zorganizowała w okresie sprawozdawczym tylko jeden odczyt: kol. Wacław Stetkiewicz pt. „Zagadnienie nacisku pierścienia wiodącego na ściankę przewodu lufy”.

Sekcja Metaloznawcza — Przewodniczący kol. Stanisław Jabłoński.

W okresie sprawozdawczym Zarząd Sekcji w dalszym ciągu przygotowywał kurs obróbki cieplnej dla

majstrów. Większa część rękopisów skryptu jest już gotowa, a pozostałe na ukończeniu. Komisja przygotowuje również organizację Kongresu Metaloznawców, który ma się odbyć w 1950 r.

Sekcja zamierza rozwinąć akcję odczytową. Chcąc rozpowszechnić wśród społeczeństwa wysoki poziom techniki radzieckiej, Sekcja organizuje w ramach miesiąca przyjaźni polsko-radzieckiej prelekcje referatu kol. Stanisława Jabłońskiego pt. „Rozwój obróbki cieplnej w ZSRR”.

Sekcja Warsztatowa — Przewodniczący kol. Kazimierz Ochęduszek.

W okresie sprawozdawczym Sekcja łącznie z Komitetem Organizacyjnym była zajęta organizowaniem Konferencji Pomiarowej.

Koło Lotnicze — Przewodniczący kol. Wiktor Roth.

W ramach akcji wydawniczej przygotowano do druku zeszyt trzeci rocznika 1949 „Techniki Lotniczej”. W ramach akcji odczytowej w okresie jesienno-zimowym przewiduje się wygłoszenie odczytów z następujących dziedzin: wytrzymałość doświadczalna, silniki tłokowe i odrzutowe, wyposażenie samolotu, sprawozdania z wycieczek zagranicznych.

5. Sprawozdania z działalności Oddziałów i Kół terenowych.

Oddział Dolnośląski — Prezes kol. Tadeusz Pelczyński, Sekretarz kol. Władysław Zioto.

W okresie sprawozdawczym Zarząd Oddziału w dalszym ciągu zajęty był organizowaniem kół fabrycznych, Koło fabryczne „Pafawag” i Fabryki Wodomierzy już zaczynają przejawiać aktywną działalność, wprowadzając do swych programów, prócz stałych posiedzeń, serię odczytów. Przy kole „Pafawag” utworzono „Klub racjonalizatorów” i opracowano dla niego regulamin.

Zarząd Oddziału przywiązuje duże znaczenia staraniom NOT i SIMP dążących do utworzenia we Wrocławiu Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej z siedzibą w Domu Technika. Program studiów objąłby 4 lata. Projektowane jest utworzenie wydziałów: mechanicznego, elektrycznego, budowlanego, architektonicznego i chemicznego.

Oddział Krakowski — Prezes kol. Stanisław Marczewski, Sekretarz kol. J. Ryniewicz.

W okresie sprawozdawczym Zarząd odbył 2 posiedzenia. Zebranie w dniu 1 lipca zwołane było jako nadzwyczajne. Na posiedzeniu przedyskutowano projekt Komitetu Organizacyjnego Koła Absolwentów Szkół Zawodowych przy Zakładach Starachowickich przyznawania tytułu i dyplomu technika pracownikom zatrudnionym na stanowiskach technicznych, a posiadających praktykę od 5 do 20 lat.

Przedyskutowano również otrzymane instrukcje w związku z pracami SIMP na odcinku współzawodnictwa pracy oraz uzgodniono sprawy organizacyjne. Dla omówienia zagadnień związanych ze współzawodnictwem pracy Zarząd nawiązał kontakt ze Związkiem Zawodowców, oraz Zakładami przemysłu metalowego na terenie Krakowa i Okręgu Krakowskiego.

Nawiązano rozmowy mające na celu przyłączenie Koła Biała — Bielsko do Oddziału Krakowskiego.

Zarząd przystąpił do uzgadniania programu kursów dokształcających politechnik wieczorowych.

W związku z miesiącem pogłębiania przyjaźni polsko-radzieckiej postanowiono w większych zakładach metalowych wygłosić odczyty na tematy fachowe i gospodarcze oraz uzgodniono terminy odczytów.

W dniu 19 lipca zorganizowano wycieczkę do Krakowskich Zakładów Przemysłu Elektrotechnicznego.

O d d z i a ł P o z n a ń s k i — Prezes *kol. Stanisław Bogustawski*, Sekretarz *kol. Franciszek Tatar*.

Wysiłek Zarządu zwrócony jest przede wszystkim w kierunku utworzenia Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej. We wrześniu ukonstytuowała się nowa Komisja do spraw Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej, która przeprowadziła rozmowy z Departamentem Szkolnictwa Zawodowego Ministerstwa Oświaty.

W związku z ruchem współzawodnictwa i nowatorstwa *kol. Jan Pawlikowski* wygłosił odczyt w Oddziale Pomorskim na temat „Rola inżyniera w akcji racjonalizatorstwa pracy“.

Akcja racjonalizatorska jest prowadzona przede wszystkim przez wykłady i pogadanki dla pracowników poszczególnych zawodów, celem podniesienia ogólnego poziomu technicznego. Pogadanki — wykłady, prowadzone od kilku tygodni cieszą się dużym powodzeniem.

O d d z i a ł Ł ó d z k i — Prezes *kol. Kazimierz Gurycki*, Sekretarz — *kol. Franelli*.

W okresie sprawozdawczym odbyło się 5 zebrań Zarządu Oddziału. Z ważniejszych spraw omawianych na zebraniach należy wymienić: sprawa realizacji ustawy o stopniu inżyniera, sprawa składek członkowskich, program akcji odczytowej w IV kwartale r.b.

Zarząd Oddziału natrafia w swej pracy na duże trudności na odcinku frekwencji poszczególnych

członków Zarządu na posiedzeniach ze względu na przeciążenie pracą zawodową i naukową.

Komisja do spraw ustawy o stopniu inżyniera nawiązała kontakt z Oddziałem Łódzkim NOT, oraz z poszczególnymi Stowarzyszeniami Branżowymi, celem ustalenia wspólnej linii postępowania w realizacji ustawy. Osiągnięte porozumienie zostało uwieńczone wydaniem dokładnej instrukcji postępowania dla kandydatów ubiegających się o tytuł inżyniera.

O d d z i a ł S t a r a c h o w i c k i — Prezes *kol. Emilian Matyka*.

W trzecim kwartale r.b. działalność Oddziału uzewewnętrzniła się w:

utrzymaniu prenumeraty czasopism w językach: rosyjskim, angielskim, polskim, oraz wzbogaceniu w książki techniczne biblioteki Zakładów i SIMP, zorganizowaniu odczytu wygłoszonego przez *kol. Misztalskiego* pt. „Rozbudowa Starachowic“, zorganizowaniu przy Oddziale „Poradni racjonalizatorów pracy“ oraz w nawiązaniu ścisłej współpracy z Radą Zakładową, zorganizowaniu wycieczek fachowych.

O d d z i a ł R a d o m s k i — Prezes *kol. Ludwik Kuberski*.

Zgodnie z programem prac odbyło się zebranie odczytowe w dniu 4 października r.b., na którym został wygłoszony referat *kol. M. Lesza* pt. „Mechaniczacja w ZSRR“.

Przedyskutowano zagadnienie pomocy dla racjonalizatorów oraz sprawę Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej w Radomiu.

Ze względu na okres wakacyjny i n n e O d d z i a ł y i K o ł a t e r e n o w e nie przejawiały w okresie sprawozdawczym godnej zanotowania działalności.

Elastoptyczna metoda analizy naprężeń i jej zastosowanie w przemyśle

W dniu 11 października br. Komisja Odczytowa SIMP zorganizowała międzystowarzyszeniowy odczyt, który wygłosił *inż. Jerzy Pindera* (Główny Instytut Lotnictwa) pt. „Elastoptyczna metoda analizy naprężeń i jej zastosowanie w przemyśle“.

Prelegent wykazał braki elementarnych metod obliczania naprężeń, które nie pozwalają na liczbowe uchwycenie spiętrzenia (koncentracji) naprężeń spowodowanych zmianą kształtu geometrycznego. Zmiany kształtu, jak zmiany przekroju, zatoczenia, zaokrąglenia, wycięcia itp. powodują miejscowy wzrost naprężeń; naprężenia rzeczywiste są często kilkakrotnie większe od naprężeń obliczonych metodą elementarną.

Jedynie doświadczalne metody analizy naprężeń pozwalają określić dokładnie ich rzeczywisty rozkład i wielkość w dowolnym miejscu badanej konstrukcji czy elementu konstrukcyjnego. Metoda ta stosowana jest już oddawna bardzo szeroko we wszystkich produjących technicznie krajach jak Związek Radziecki i USA.

Metoda ta jest tania, szybka i dokładna; wymaga skromnych stosunkowo inwestycji. *Kol. Pindera* omówił podstawy teoretyczne metody, po czym zademonstrował działanie urządzenia do elastoptycznego badania naprężeń, wykonanego ostatnio w kraju i objaśnił na przykładach technikę badań.

Prelegent podał przykłady zastosowania tej metody w przemyśle lotniczym, samochodowym, kolejowym itd., podkreślił znaczne oszczędności wpływające z zastosowania tej metody wskutek wyeliminowania braków spowodowanych wadliwym kształtem elementów, zmniejszonego zużycia materiałów konstrukcyjnych oraz większej wytrzymałości poprawnie zaprojektowanych konstrukcji i elementów konstrukcyjnych.

Prelegent wykazał, że wszystkie zasadnicze elementy aparatury możemy produkować w kraju, jak że w ciągu 1 do 2 lat możemy na tym odcinku uniezależnić się całkowicie od zagranicy.

Prelegent starał się w swym referacie wykazać konieczność rozszerzenia zastosowania elastoptycznej metody badania naprężeń i zaznajomienia z nią konstruktorów.

Konferencja w sprawie stopów spiekanych

W dniu 27 października br. odbyła się w sali obrad Domu Technika w Warszawie ogólnopolska konferencja naukowo - techniczna w sprawie możliwości produkcyjnych i zastosowania spiekanych węglików w przemyśle krajowym.

Konferencja ta, zorganizowana przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich oraz Główny Instytut Mechaniki, zgromadziła licznie przybyłych z całego kraju delegatów zakładów pracy oraz przedstawicieli wyższych uczelni technicznych i instytutów naukowo-badawczych.

Tematem obrad były zagadnienia związane z produkcją i należyтым wykorzystaniem spiekanych węglików oraz omówienie możliwości wprowadzenia w kraju metod obróbki szybkościowej nożami z nakładkami z węglików spiekanych, w oparciu o bogate doświadczenia Związku Radzieckiego w tej dziedzinie.

Po wysłuchaniu referatów wygłoszonych przez wybitnych specjalistów, uczestnicy konferencji zabierali głos w ożywionej dyskusji. Wielu doświadczonych pracowników przemysłu przedstawiło zgromadzonym wy-

nikę swych osiągnięć na polu podniesienia wydajności obróbki skrawaniem.

Na specjalną uwagę zasługuje omówione przez inż. Wrzoska usprawnienia obróbki osi i bandaży zestawów kołowych dla PKP, opracowane przez pracowników huty „Gliwice”. Dzięki zastosowaniu pomysłowych zmian kształtu geometrycznego narzędzi zwiększono

kilkakrotnie szybkość skrawania i skrócono wydatnie proces produkcyjny.

Na zakończenie konferencji zebrani uchwalili rezolucję, zawierającą szereg wytycznych dla usprawnienia i unowocześnienia metod obróbki skrawaniem w krajowych zakładach przemysłowych w oparciu o doświadczenia przemysłu Związku Radzieckiego.

Trzylecie Instytutu Wydawniczego SIMP

Dnia 23 października br. odbyła się w siedzibie IW SIMP zorganizowana przez pracowników uroczystość z okazji 3. rocznicy istnienia Instytutu Wydawniczego SIMP, w której poza żoną wzięli udział zaproszeni goście.

Dzieje Instytutu Wydawniczego SIMP przedstawił w swym przemówieniu inż. A. T. Troskołański, Dyrektor Naczelny IW SIMP, podkreślając osiągnięcia Instytutu w zakresie organizacyjnym i wydawniczym w ciągu ubiegłych trzech lat istnienia. Dzięki współpracy najpoważniejszych przedstawicieli polskiej nauki i techniki, oraz właściwym metodom współpracy autora z kolegium redakcyjnym, dorobek wydawniczy IW SIMP wyraża się liczbą około 300.000 egzemplarzy książek i przeszło 700.000 zeszytów czasopism. Wartość produkcji Instytutu, wyrażona w cenach sprzedażnych, wynosi około 210 milionów złotych.

Inż. Henryk Kuroń, Dyrektor Administracyjno-Handlowy Instytutu, scharakteryzował dorobek IW SIMP na drodze do realizacji ustroju demokratycznego w Polsce, podkreślając, iż osiągnięcia Instytutu na polu wydawniczym należy zawdzięczać odpowiedniemu klimatowi stworzonemu przez Państwo dla rozwoju polskiej kultury technicznej i pozytywnemu

stanowisku wszystkich pracowników IW SIMP do dzisiejszych przemian społecznych. Czasopisma techniczne wydawane przez IW SIMP rozchodzą się nie tylko w kraju lecz i zagranicą, świadcząc o naszej kulturze i osiągnięciach na polu techniki.

Poza pokaznym dorobkiem na polu wydawniczym IW SIMP posiada poważne osiągnięcia na polu szkolenia młodych kadr pracowników redakcyjnych do samodzielnej pracy, przy pełnym wyzyskaniu zasad współzawodnictwa. Pracownicy IW SIMP przez swój twórczy wysiłek przyczynili się do kształtowania nowych form życia przez podnoszenie kwalifikacji zawodowych mas pracujących.

Następnie przemawiali przedstawiciele Rady Zakładowej: Cz. Barancewicz, T. Drewniak, oraz przedstawiciel najmłodszych pracowników A. Łazowski.

Po złożeniu życzeń przez przedstawicieli NOT i PWT oraz odczytaniu życzeń nadesłanych przez przedstawicieli nauki i techniki, przemówił inż. Ignacy Brach, jeden z założycieli Instytutu i pierwszy Przewodniczący Rady Wydawniczej SIMP.

Część oficjalną uroczystości zakończyły deklamacje dwóch pracowników Instytutu.

CZŁONKOWIE SIMP ZWERYFIKOWANI PRZEZ GŁÓWNĄ KOMISJĘ KWALIFIKACYJNĄ

ODDZIAŁ POMORSKI

1. Krygier Stanisław, Nakło, Ks. Skargi 8.
2. Kurasiewicz Stanisław, Bydgoszcz, Świętojańska 21 m. 6.
3. Lewandowicz, Bydgoszcz, Chwytowa 14 m. 1.
4. Masiulaniec Piotr, Bydgoszcz, Pomorska 52 m. 8.
5. Matusiak Jan, Bydgoszcz, Służowa 14 m. 2.
6. Najbicz Władysław, Bydgoszcz, Zwirki i Wigury 30 m. 4.
7. Puczyński Stanisław, Bydgoszcz, Leszczyńskiego 39.
8. Rafałowicz Lucjan, Bydgoszcz, Piotrowskiego 5 m. 2.
9. Wołosz Włodzimierz, Toruń, Wybickiego 20 m. 5.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI

1. Albrecht Gotfryd, Warszawa, Żurawia 26 m. 7.
2. Brzeziński Wiesław, Warszawa, Wielicka 35 m. 36.
3. Chilton Lucjan, Włochy koło Warszawy, Zachodnia 9 m. 9.
4. Chorzewski Konstanty, Wesoła koło Warszawy, Piłsudskiego 85.
5. Ciesielski Władysław, Brwinów, Pszczelińska 31.
6. Fajge Henryk, Warszawa, Białobrzaska 40-a.
7. Hanc Tadeusz, Warszawa, Duchnicka 3, GIM.
8. Hildebrand Józef, Warszawa, Wspólna 35 m. 14.
9. Jakubiak Tadeusz, Warszawa, Krasińskiego 18 m. 37.
10. Kolesiński Czesław, Warszawa, Kepna 6 m. 15.
11. Kosiarski Henryk, Warszawa, Szustra 7 m. 3.
12. Kuryjański Ryszard, Warszawa, Centralna 18.
13. Kwieciński Zygmunt, Warszawa, Berezyńska 3 m. 4.
14. Legat Jan, Warszawa, Pankiewicza 3.
15. Lepianko Gracjan, Warszawa, Sewerynow 4 m. 27.
16. Łapiński Józef, Warszawa, Ligocka 8 m. 11.

17. Łukasiewicz Tadeusz, Włochy koło Warszawy, Bema 15 m. 4.
18. Małecki Tadeusz, Warszawa, Zajęcza 10 m. 18.
19. Mówczan Władysław, Warszawa, Praga, Łomżyńska 44 m. 20.
20. Perliński Stanisław, Warszawa, Kamionkowska 54 m. 4.
21. Pilecki Stanisław, Warszawa, Radzymińska 55/57 m. 22.
22. Próchnicki Jan, Warszawa, Ząbkowska 27/31 m. 7.
23. Roliński Wacław, Warszawa, Złota 45 m. 9.
24. Roszkowski Mieczysław, Warszawa, Okęcie, Blok „Lotn.” m. 62.
25. Smoła Michał, Warszawa, Okęcie, Słowicza 26 m. 2.
26. Szczurkowski Mieczysław, Radość koło Warszawy, Zawiszy 6 m. 8.
27. Szrojt Luówik, Warszawa, Klonowa 20 m. 31.
28. Witczak Lucjan, Rembertów, Olbrychta 8.
29. Witkowski Stanisław, Boernerowo, Boernerowa 47.

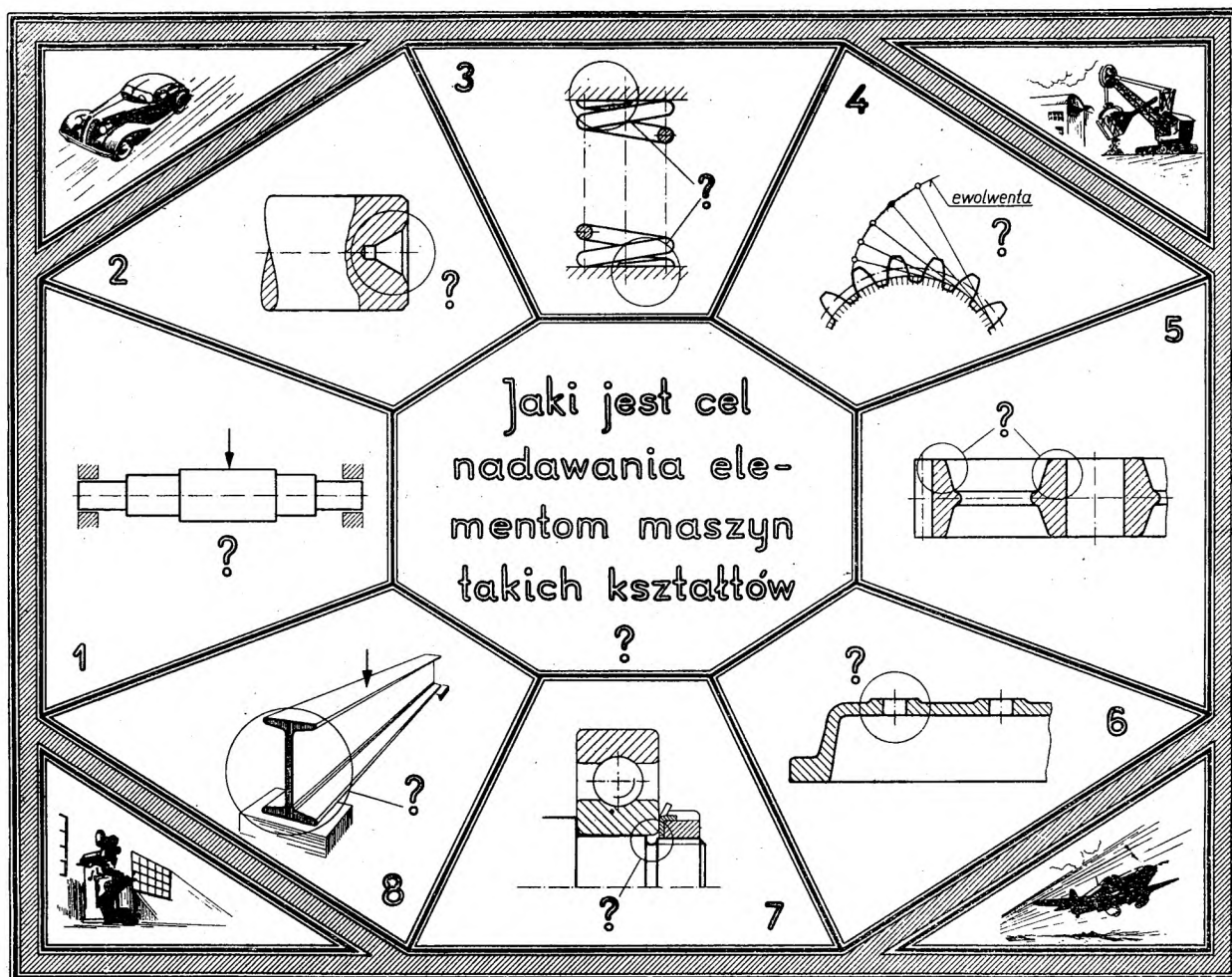
ODDZIAŁ DOLNO-ŚLĄSKI

1. Adamowicz Kazimierz, Wrocław, Polaka 14a m. 6.
2. Antosiak Władysław, Wrocław, Beniowskiego 18 m. 1.
3. Broniarek Jan, Jelenia Góra, Dewajtis 11 m. 7.
4. Bromirski Stanisław, Lubawka, pow. Kamienio-górski, Torowa 2.
5. Brożek Mieczysław, Wrocław, Słodowa 17 m. 1.
6. Bruźliński Tadeusz, Wrocław, Bałuckiego 16 m. 5.
7. Buczman Bogumił, Wrocław, Wł. Syrokomli 62 m. 2.
8. Choroś Roman, Wrocław, Jemiołowa 19 m. 2.
9. Chranowski Adam, Wrocław, Barlickiego 39 m. 7.

10. Cwiertnia Marian, Wrocław, Mickiewicza 35 m. 3.
11. Czagan Władysław, Wrocław, Męcińskiego 2 m. 4.
12. Czyzewski Kazimierz, Wrocław, Worcella 9 m. 2.
13. Dąbrowski Władysław, Wrocław, Muchobór Mały, Klecińska 128 m. 2.
14. Dębkowski Jan, Kowary, pow. Jelenia Góra, Matejki 9 m. 5.
15. Dobrowolski Henryk, Wrocław, Robotnicza 72.
16. Domaszczyński Hipolit, Wrocław, Słowiańska 4 m. 19.
17. Dorabialski Zenon, Wrocław, Nowowiejska 43 m. 8.
18. Drażek Maksymilian, Wałbrzych, Dolny Śląsk, Dolnośląska 50.
19. Dywoniak Władysław, Wrocław, Z. Gajewskiego 5 m. 1.
20. Erdman Edward, Wrocław, Łukasieńskiego 7 m. 6.
21. Foryś Kazimierz, Wrocław, Pilczycka 122a.
22. Foszer Jerzy, Wrocław, Wrońskiego 18 m. 2.
23. Frackowiak Henryk, Wrocław, Kaszubska 9 m. 11.
24. Golias Jan, Wrocław, Głowackiego 62.
25. Grabkowski Grzegorz, Wrocław, Reja 45 m. 5.
26. Gulbinowicz Ryszard, Wrocław, Wieczorka 71 m. 4.
27. Górecki Edmund, Wrocław, Monte-Cassino 58 m. 2.
28. Gutkowski Tadeusz, Jelenia Góra, Dewajtis 10 m. 12.
29. Jackiewicz Daniel, Wrocław, Trzebnicka 64 m. 13.
30. Kamiński Józef, Brochów Wrocławski, pl. Wolności 1 m. 7.
31. Kamiński Szczepan, Wrocław, Chorzowska 33 m. 3.
32. Kempa Czesław, Wrocław, Benedykta Polaka 164 m. 1.
33. Kobiałko Rajmund, Wrocław, Piwna 18 m. 8.
34. Kochan Roman, Wrocław, Świstackiego 18 m. 19.
35. Kociński Julian, Wrocław, Szczytnicka 32 m. 13.
36. Kolert Zdzisław, Świdnica, Daszyńskiego 20 m. 11.
37. Kossowski Michał, Wrocław, Ślusarska 16.
38. Kowalski Wiesław, Wrocław, Odkrywców 35 m. 3.
39. Koziański Ignacy, Wrocław, Traugutta 102 m. 1.
40. Kozowski Wacław, Wrocław, pl. Żuławskiego 15 m. 2.
41. Kraski Wacław, Wrocław, Abramowskiego 64.
42. Krawczyk Kazimierz, Wrocław, Reja 24 m. 2.
43. Kredoszyński Zdzisław, Wrocław, Micińskiego 2 m. 5.
44. Kronental Ignacy, Wałbrzych, Żytnia 5 m. 4.
45. Kucharczyk Stefan, Lubawka, al. Wojska Polskiego 27.
46. Kucharski Antoni, Wrocław, Stroma 9.
47. Kuchta-Kuchciński Władysław, Wrocław, Bol. Prusa 5 m. 4.
48. Kuczbajski Tadeusz, Wrocław, Jana Żizki 3 m. 3a.
49. Kujawa Zygmunt, Wrocław, Miernicza 20 m. 3.
50. Kukliński Ignacy, Wrocław, Kanałowa 3.
51. Kulczyński Jan, Wrocław, Grecka 36 m. 2.
52. Kunkel Adolf, Świdnica, Nałęczowska 41.
53. Kurzawa Ignacy, Wrocław, Stalina 43 m. 5.
54. Kuziara Kazimierz, Wrocław, Psie Pole, Lotnicza 103 m. 6.
55. Lesiak Stefan, Wrocław, Długosza 5 m. 3.
56. Lewandowski Władysław, Wrocław, Odkrywców 36.
57. Lisowski Tadeusz, Karpacz, Wilcza Poręba „Orion“.
58. Ludwin Franciszek, Wrocław, Grudziądzka 73 m. 5.
59. Ludwiński Władysław, Kowary koło Jeleniej Góry, Rynkowa 62.
60. Loch Lucjan, Wrocław, Trzebnicka 3 m. 6.
61. Łosiak Adam, Kamienna Góra, Spacerowa 9.
62. Łowczyński Lesław, Bolesławiec, Tarnopolska 14.
63. Łukasik Franciszek, Bródz koło Wrocławia, Karczenna 26.
64. Malarski Marian, Brzeg n/Ocra, Objazdowa 11.
65. Maluga Aleksander, Wrocław, Sienkiewicza 111 m. 7.
66. Markiewicz Witold, Wrocław, Daszyńskiego 45 m. 1.
67. Mazurek Tadeusz, Wrocław, Św. Antoniego 11 m. 18.
68. Mączka Eugeniusz, Wrocław, Aug. Mosbacha 9 m. 5.
69. Metzger Jan, Wrocław, Wieniawskiego 12.
70. Mędrzycki Ryszard, Wrocław, Kilińskiego 34 m. 13.
71. Michalski Paweł, Bystrzyca Górna koło Świdnicy.
72. Migale Lech, Wrocław, Orzeszkowej 39 m. 13.
73. Mikoś Władysław, Wrocław, Pilczyce, Tkacka 64 m. 7.
74. Misiura Jan, Wrocław, Siemińskiego 13 m. 5.
75. Miziołek Czesław, Wrocław, Karłowice, Przybyszewskiego 27 m. 3.
76. Młochowski Leonard, Jelenia Góra, Wł. Jagiełły 9.
77. Moskalek Wacław, Wrocław, Szczęśliwa 34 m. 7.
78. Mularz Stanisław, Wrocław, Miernicza 10 m. 8.
79. Müller Maksymilian, Kładzko, Śląska 32 m. 8.
80. Nykiel Edward, Wrocław, Witolda 39 m. 6.
81. Otoiński Zygmunt, Wrocław, Promień 13 m. 5.
82. Owczar Henryk, Kowary, Batorego 10b.
83. Ożyhar Stanisław, Wrocław, Długosza 2 m. 6.
84. Paliński Antoni, Świdnica.
85. Pasko Henryk, Wrocław, Osobowice, Osobowicka 103 m. 7.
86. Pawłowicz Zygmunt, Wrocław, Oporów, Łąkowa 12.
87. Pell Władysław, Wrocław, Nowotki 5 m. 3.
88. Pers Bogdan, Wrocław, Ukryta 14 m. 12.
89. Pietras Wacław, Wrocław, Ołbińska 5 m. 14.
90. Pietrzak Teodor, Wrocław, Reja 17 m. 11.
91. Pietrusiewicz Eugeniusz, Wrocław, Pilczyce, Tkacka 52.
92. Pietrusiewicz Kazimierz, Wrocław, Pilczyce, Tkacka 54 m. 1.
93. Pogroszewski Zygmunt, Wrocław, Pestalozziego 5 m. 6.
94. Połubianko Stefan, Wrocław, Pionierska 65.
95. Przysucha Zenon, Pieszyce, pow. Dzierżonów, Ogrodowa 6a.
96. Pyłpko Stefan, Wrocław-Karłowice, pl. Daniłowskiego 3 m. 6.
97. Pyza Kazimierz, Wrocław, Stalowa 85 m. 3.
98. Robak Stanisław, Wrocław, Wieczorka 73 m. 15.
99. Romanowski Czesław, Wrocław, Wieczorka 134 m. 8.
100. Ropczycki Stanisław, Jelenia Góra, Partyzantów 17.
101. Ruczykowski Zbigniew, Jelenia Góra, Wł. Jagiełły 9.
102. Rutkowski Jerzy, Wrocław, Piramowicza 14 m. 1.
103. Rytwiński Stanisław, Wrocław, Ukryta 18 m. 7.
104. Sałaga Aleksander, Wrocław, B. Polaka 174 m. 3.
105. Sankowski Witold, Wrocław, Chorzowska 7 m. 3.
106. Selta-Zatorski Teodor, Wrocław, Mickiewicza 4 m. 1.
107. Serwatko Zdzisław, Świdnica, Stalina 30 m. 6.
108. Siemieniec Marian, Wrocław, Jemiołowa 15 m. 4.
109. Skulski Jerzy, Wrocław, Traugutta 137 m. 19.
110. Sokołowski Wiktor, Wrocław, Kaszubska 13 m. 6.
111. Spitzer Feliks Józef, Wrocław, Gen. Świerczewskiego 48 II p.
112. Sroka Wacław, Wrocław, Pilczyce, Murarska 16 m. 2.
113. Syska Kazimierz, Świdnica, Dębowa 26 m. 7.
114. Szczepański Zygmunt, Świebodzice, Wałbrzyska 31.

- 115. Szerszeń Władysław, Wrocław, Męcińskiego 21.
- 116. Szrajer Beno, Wrocław, Sępólno, ul. Monte-Casino 1 m. 3.
- 117. Szwajcer Czesław, Wrocław, Komuny Paryskiej 23 m. 1.
- 118. Tokarczyk Teofil, Ząbkowice, Legnicka 18.
- 119. Trochanowski Igo, Wrocław, Modlińska 1 m. 3.
- 120. Tym Ryszard, Wrocław, B. Polaka 140.
- 121. Tyrz Stanisław, Wrocław, Słewińskiego 16.
- 122. Uchman Władysław, Kraczkowa 12, pow. Łańcut.
- 123. Urbanowicz Czesław, Jelenia Góra, Stalina 80.
- 124. Vorbrodt Tadeusz, Wrocław, Olszewskiego 116 m. 4.
- 125. Waciński Witold, Wrocław, Sołtysowice, Łąkowa 8.
- 126. Wajs Zdzisław, Dzierżoniów, Dolny Śląsk, Stawowa 9.
- 127. Wasilewski Julian, Wrocław, Joannitów 12.
- 128. Wiciński Stanisław, Wrocław, O. Beyzyma 13 m. 1.
- 129. Wieluński Janusz, Wrocław, Pilczyce, Murarska 29.
- 130. Wilczek Eustachy, Chojnów, pow. Złotoria, Curie-Skłodowskiej 1.
- 131. Winiarski Tadeusz, Wrocław, Żuławskiego 11 m. 6.
- 132. Winnicki Jerzy, Świdnica, Nadrzeźna 35.
- 133. Wiśniewski Konstanty, Dzierżoniów, Batalionów Chłopskich 1.
- 134. Włodarski Leopold, Karpacz, Zarzecze 258.
- 135. Wojtkiewicz Władysław, Wrocław, Szymanowskiego 35.
- 136. Wojtowicz Marian, Wrocław, B. Polaka 140 m. 5.
- 137. Wójcik Adolf, Wrocław, Ofiar Oświęcimskich 50 m. 1.
- 138. Wójcik Jan, Wrocław, Łokietka 9 m. 2.
- 139. Wrzeszczyński Alojzy, Wrocław, Ofiar Oświęcimskich 48 m. 2.
- 140. Zamaria Jan, Wrocław, pl. Strzelecki 5 m. 6.
- 141. Zatyka Aleksander, Wrocław, Krzycka 68.
- 142. Zawadzki Jerzy, Wrocław, Kurkowa 29 m. 4a.
- 143. Zelczak Rajmunó, Wrocław, Żeglarska 53.
- 144. Żegliński Ryszard, Wrocław, B. Polaka 154 m. 3.
- 145. Żółtaszek Alfred, Wrocław, Szczęśliwa 8 m. 2.
- 146. Żyłko Jan, Wrocław, Limanowskiego 116 m. 5.

ROZRYWKI UMYŚLOWE



Termin nadsyłania zwięzłych odpowiedzi — 31 styczeń 1950 r. Między Czytelników, którzy nadesłają prawidłowe odpowiedzi, zostaną rozlosowane nagrody książkowe.

ROZWIĄZANIE ZADANIA Z ZESZYTU 4-6/49

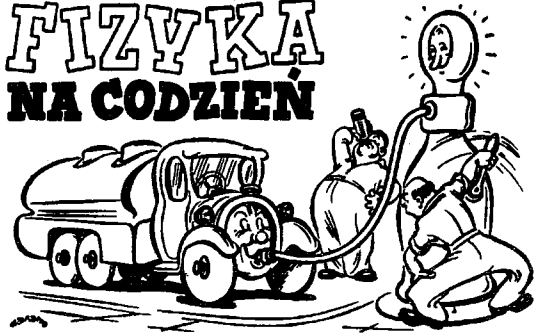
1. Manometr — służy do pomiaru ciśnienia par, gazów i cieczy, 2. Obrotomierz — służy do mierzenia ilości obrotów, 3. Czujnik — służy do pomiaru długości w zakresie od 0 do 10 mm, jak również do wyznaczania wartości odchyłek wielkości mierzonej od założonego wymiaru, 4. Stoper — dokładny zegar, pozwalający mierzyć dowolne odcinki czasu z dokładnością do 0,1 sek.

W wyniku losowania nagrody otrzymali następujący czytelnicy:

- Zajączkowski Jerzy, Stargard Szczeciński, Gł. Warszaty PKP,
Inż. T. Pełczyńskiego i inż. R. Sypniewskiego „METALOZNAWSTWO“.
 - Orla Stefan, Świętochłowice 2, Kolonia Drzymały 7b.
Inż. M. Wakalskiego — „SKRAWANIE NARZĘDZIAMI ZE STOPÓW SPIEKANYCH“.
 - Łabul Wiktor, Gdańsk, Zielona 18 m. 7.
T. Dobrzańskiego „RYSUNEK TECHNICZNY“.
- Nagrody pocieszenia otrzymali:
- Herda Zygmunt, Maczki, Krakowska 23.
Prof. W. Moszyńskiego — „PASOWANIA W BUDOWIE MASZYN“.
 - Lorenc Wilhelm, Świętochłowice, Szkolna 9.
Inż. H. Chmielewskiego — „LOGARYTMICZNY SUWAK RACHUNKOWY“.

WESOŁY MECHANIK

FIZYKA NA CODZIEN



Obecnie został wynaleziony nowy sposób napełniania zbiorników paliwa... poprzez wał korbowy.

»Horyzonty techniki« Zeszyt 9 49.

TREŚĆ 10—11 ZESZYTU

I. ARTYKUŁY GŁÓWNE			
„Postępy techniki w ZSRR“	369	„Skrzynka techniczna“	417
„Nowoczesne frezy składane w świetle norm i literatury radzieckiej“ inż. A. Ankiewicz	382	„Zjazd odlewników“	417
„Normalizacja korpusów uchwytów i przyrządów specjalnych w ZSRR“ T. D.	384	„Czy wiecie, że...“	418
Inż. Jerzy Wojciechowski „Sprzęta wielopłytkowe i ich zastosowanie w obrabiarkach“	389	V. DZIAŁ SAMOCHODOWY	
Inż.-mech. Edward Żmihorski „Dobór stali na narzędzia, sprawdziany i uchwyty“	395	Inż. Władysław Borowski „Samochody parowe i elektryczne w ZSRR“	419
Inż.-chem. Michał Bielski „Otrzymywanie i zastosowanie powłok fosforanowych na stali“	397	Inż.-mech. Jerzy Napiórkowski „Materiały hamulców samochodowych“	422
Inż. E. Pietraszkiewicz „Zabiegi kowalskie“ (dok.)	400	Inż.-mech. Edward Wodziczko „Zawory tłokowych silników spalinowych“	424
II. POLSKA ENCYKLOPEDIA MECHANIKI		Inż.-mech. Janusz Sobiński „Nowoczesne urządzenia regeneracji silnika“ (dok.)	427
Inż.-mech. Zdzisław Marciniak „O sposobach obróbki plastycznej“	404	VI. MŁODY MECHANIK	
III. POLSCY MECHANICY MÓWIĄ PO POLSKU		Inż.-chem. Józef Michałowski „Co każdy mechanik z chemii wiedzieć powinien. Okresowy układ pierwiastków i budowa atomu“	430
Inż.-mech. A. T. Troskolewski „O tworzeniu wyrazów i wyrażeń technicznych“	406	„W świecie bez tarcia“ H. Ch.	433
„Stal na koła zębate“ P. K.	409	„Urzędy miar“ H. Ch.	435
IV. DZIAŁ ODLEWNICZY		VII. POMYSŁY I WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE	437
Inż. Józef Kuszewski „Odlewanie cienkościennych bębnow o dużej średnicy i dużej długości“	410	VIII. RZECZY CIEKAWY	
Inż. Zygmunt Puławski „Bezpieczeństwo i higiena pracy w odlewni“ (dok.)	414	Romuald Jackowski „W jaki sposób powstaje książka“	441
Inż. Tadeusz Jakubowski „Zegar wsadowy“	416	IX. BIBLIOGRAFIA	444
„Pomysły i usprawnienia w odlewnictwie“	417	X. KRONIKA	445
		XI. WIADOMOŚCI SIMP	450
		XII. ROZRYWKI UMYSŁOWE	454
		XIII. WESOŁY MECHANIK	455

CONTENTS FOR NOS 10—11

I. PRINCIPAL ARTICLES		II. POLISH ENCYCLOPEDIA OF MECHANICS	
Technical progress in USSR	369	Methods of plastic working	404
Modern gang cutters in Soviet standards and literature	382	III. POLISH TECHNICAL TERMS	406
Standardization of special jig and fixtures bodies in USSR	384	IV. FOUNDRY PRACTICE	
Disk clutches and their application in the machine tools	389	Casting of thin-walled drums of great diameter and length	410
Choice of steel for tools, gauges and chucks	395	Safety and hygiene of work in the foundry	414
Production and application of phosphate coats on steel	397	Charge meter	416
Forging processes	400	V. MOTOR-CAR PRACTICE	
		Steam and electric motor-cars in USSR	419
		Materials for motor-car brakes	422

Valves of internal combustion engines	424	VII. PRACTICAL IDEAS AND HINTS	437
Modern installations for engine regeneration	427	VIII. INTERESTING NEWS	441
VI. THE YOUNG MECHANIC		IX. BIBLIOGRAPHY	441
What every mechanic ought to know about chemistry. Periodic system of elements and structure of atom	430	X. CHRONICLES	445
In the world without friction	433	XI. SIMP COMMUNICATIONS	450
Bureaux of Weights and Measures	435	XII. SPIRITUAL ENTERTAINMENTS	454
		XIII. MERRY MECHANIC	455

TABLE DES MATIERES DE No 10-11

I ARTICLES PRINCIPAUX		Securité et hygiène du travail dans la fonderie	414
Progrès technique en URSS	369	Indicateur de charge	416
Les fraises modernes combinés dans les normes et littérature Soviétiques	382	V TECHNIQUE AUTOMOBILE	
Normalisation des corps appareillés spéciaux en URSS	384	Les automobiles à vapeur et électriques en URSS	419
Embrayages à disques et leur application dans les machines-outils	389	Matériaux pour les freins d'automobiles	422
Choix de l'acier pour outils, calibres et mandrins	395	Soupapes dans les moteurs à combustion interne	424
Production et applications des croutes de phosphate sur l'acier	397	Installations modernes pour la régénération des moteurs	427
Ouvrage de forgeron (<i>fin</i>)	400	VI. LE JEUNE MECANICIEN	
II. ENCYCLOPEDIE POLONAISE DE LA MECANIQUE		Ce que chaque mécanicien doit connaître de la chimie. Système périodique des éléments et la structure de l'atome	430
Sur les méthodes de traitement plastique	404	Dans le monde sans friction	433
III. TERMINOLOGIE TECHNIQUE POLONAISE	406	Bureaux des Poids et Mesures	435
IV SECTION DE FONDERIE		VII. IDEES ET INSTRUCTIONS PRATIQUES	437
Coulage des tambours aux parois minces de grand diamètre et grande longueur	410	VIII. CURIOSITES	441
		IX. BIBLIOGRAPHIE	441
		X. CHRONIQUE	449
		XI. BULLETIN DE SIMP	450
		XII. JEUX D'ESPRIT	454
		VIII. LE GAIE MECANICIEN	455

SODIERZANJE Nr 10-11

I. OSNOVNYJE STATJI		V. AWTOBILNOJE DIELO	
Progress techniki w SSSR	369	Parowye i elektryczeskije awtomobili w SSSR	419
Sowremiennyje sostawnyje frezy na osnovanii sowietskich norm i literatury	382	Matériały awtomobilnych tormozow	422
Normalizacja korpusów zażimów i specjalnych przysposoblenii w SSSR	384	Kłapany dwigatielej wnutriennawo sgorania	424
Mnogodiskowyye mufty i ich primienienie w stankach	389	Sowremiennyje ustanowki dla remonta dwigatielej	427
Otbor stali na instrumenty, kalibry i zażimy	395	VI. MOŁODOJ MECHANIK	
Obrazowanie i primienienie fosfornych obłoczek na stali	397	Chimia dla mechanika. Periodiczeskaja sistiema i strojenie atoma	430
Prijomy kowki	400	W mirie bez trenja	433
II. POLSKAJA TECHNICZESKAJA ENCIKLOPEDIA		Pałaty Mier i Wiesow	435
Prijomy plastikowskiej obrabotki	404	VII. PRAKTICZESKIJE ZAMYSLY I UKAZANIA	437
III. POLSKAJA TECHNICZESKAJA TERMINOLOGIA	406	VIII. INTIERESNYJE SWIEDIENJA	441
IV. LITIEJNOJE DIELO		IX. BIBLOGRAFIA	441
Litie tonkostiennyh barabanow bolszowo diametra i bolszoi dliny	410	X. CHRONIKA	449
Bezopasnost' i higjena truda w litiejnoj	414	XI. OBJAWLENIA SIMP	454
Szichtowyj ukazatel	416	XII. UMSTWIENNYJE RAZWLECZENJA	454
		XIII. WIESIOŁYJ MECHANIK	455

WYDAWCA: INSTYTUT WYDAWNICZY SIMP — WARSZAWA

Kolegium redakcyjne: inż.-mech. Ignacy BRACH, inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI, Tadeusz DOBRZAŃSKI, prof.-inż. Kazimierz GIERDZIEJEWSKI — redaktor Działu Odlewniczego, inż.-mech. Wiesław GRABOWSKI — redaktor techniczny, inż.-mech. Władysław GWIAZDOWSKI, inż.-mech. Paweł KOSIERADZKI, inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER, inż.-mech. Henryk KURON, Eugeniusz MAŁKIEWICZ, Sekretarz Generalny SIMP — redaktor Wiadomości SIMP, inż.-chem. Józef MICHAŁOWSKI, inż.-mech. Zdzisław MARCINIAK, inż.-mech. Adam MINCHEJMER — redaktor Działu Samochodowego, inż.-mech. Jan OBALSKI, inż.-mech. Kazimierz OCHEJ-DUSZKO, prof. dr inż. Witold SZYMANOWSKI

Redaktor naczelny: inż.-mech. Adam Tadeusz TROSKOLAŃSKI.

Redaktor przyjmuje w poniedziałki i środy od godz. 13 do 15.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa-Żoliborz, ul. Mickiewicza 18. Tel. 8-29-85.

Administracja czynna codziennie od 9 do 15.

PKO Nr konta I-624.

Cena zeszytu podwójnego zł 320.—





Prezydium Zarządu Głównego SIMP na posiedzeniu w dniu 16 grudnia br. uchwaliło przesać Wielkiemu Wodzowi Narodów Radzieckich i całej klasy pracującej Generalissimosowi Józefowi Stalinowi z okazji 70-lecia urodzin telegram gratulacyjny następującej treści:

Do

GENERALISSIMUSA Józefa STALINA

M O S K W A

K r e m l

Zarząd Główny Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich SIMP przesyła Tobie Wodzu Narodów Związku Radzieckiego i całej klasy pracującej świata z okazji 70-letniej rocznicy urodzin najserdeczniejsze życzenia.

Polscy Mechanicy z podziwem patrzą na rozwój przemysłu i techniki Radzieckiej, który dokonuje się pod Twoim przewodem i zawsze dążyć będą do wzorowania się na osiągnięciach i zdobyczach przodującej Techniki Radzieckiej.

Zapewniamy Cię w imieniu wszystkich naszych członków, że całą swoją wiedzę techniczną i trud poświęcimy dla lepszego jutra mas pracujących i utrwalenia pokoju światowego zgodnie z Twymi wskazaniem.

ZARZĄD GŁÓWNY SIMP

Sekretarz Generalny SIMP.

E. Małkiewicz

Prezes SIMP:

Inż. M. Wakalski

Członkowie Zarządu:

Inż. E. Berezowski

Inż. J. Bidziński

Inż. E. Demidowski

Inż. S. Grzymałowski

Rektor L. Uzarowicz

Inż. J. Sawiczewski

Inż. R. Gdulewski

Inż. J. Kozarzewski

