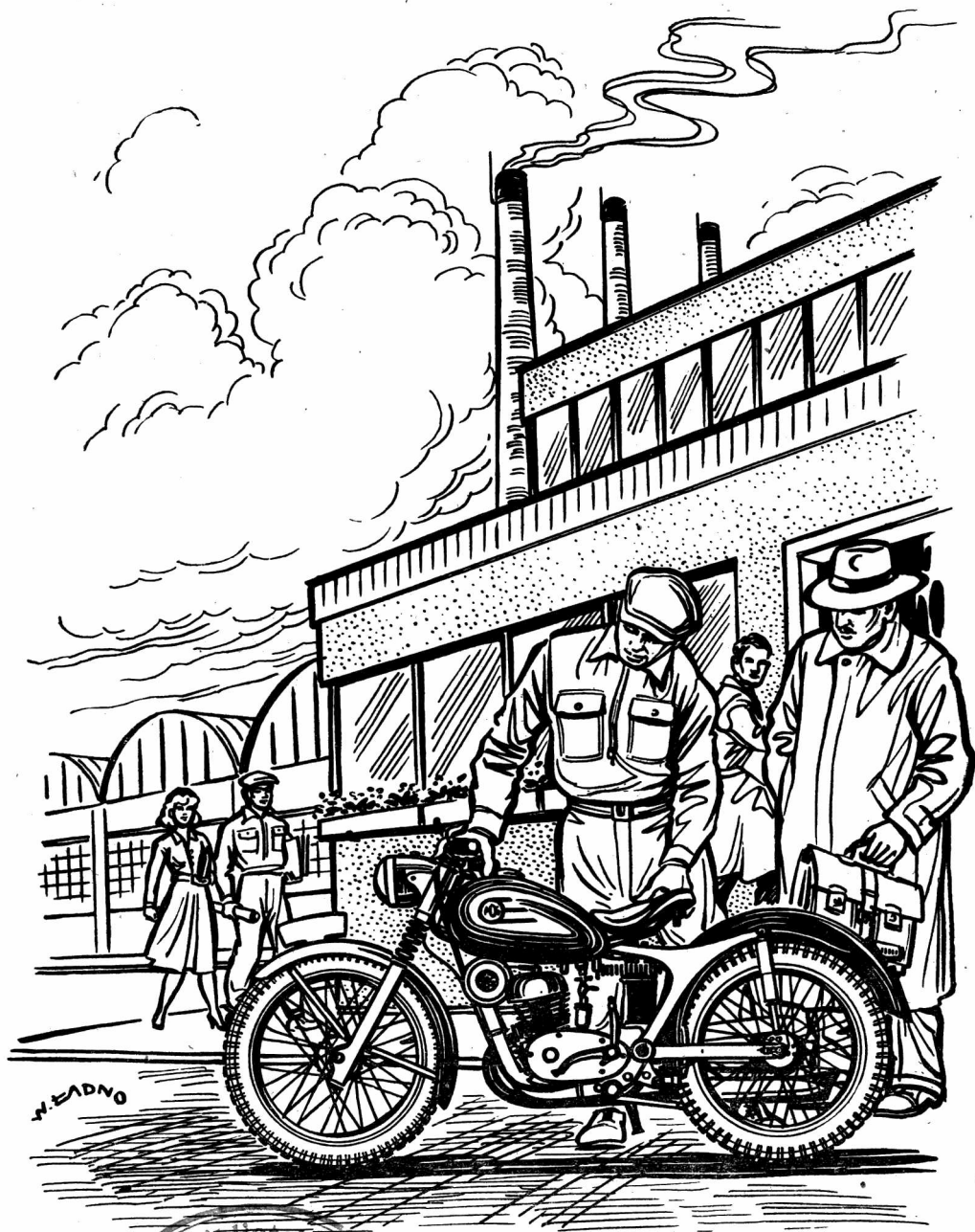


H1655 II

technika

MOTORYZACYJNA



NR 5 (27)
1954 R.



MAJ

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

TREŚĆ ZESZYTU

1 Maja

Inż. Władysław Olędzki — Wytyczne doboru obrabiarek dla obróbki skrawaniem części samochodowych

Mgr inż. Wacław Hanyga — Niedomagania i potrzeby na odcinku norm przemysłu motoryzacyjnego

Mgr inż. Aleksander Ogrodzki — Nowe gaźniki produkcji NRD

Inż. mech. Jerzy Koronkiewicz — Wpływ konstrukcji komory spalania na właściwości robocze silników wysoko-
prężnych (Część I)

Mgr inż. Andrzej Uzarowicz — Mechanizacja pracy ręcznej w produkcji i naprawie samochodów (Część I)

Mgr inż. Henryk Dajniak — Amortyzacja hydrauliczna (Część II)

Inż. A. B. — Docieranie uzwojenia ślimaków globoidalnych mechanizmów kierowniczych

Przegląd Dokumentacyjny Motoryzacji

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę czasopism technicznych NOT, począwszy od 1 maja 1953 r., przyjmowane są w nowych terminach: od dnia 11 każdego miesiąca do dnia 10 następnego miesiąca — na najbliższy okres kalendarzowy.

Na okresy miesięczne — co miesiąc.

Na okresy kwartalne — odpowiednio do dnia 10 m-ca grudnia, marca, czerwca i września.

Na okresy półroczne — do dnia 10 m-ca grudnia i czerwca. Na okres roczny — do dnia 10 m-ca grudnia.

Analogiczne dotyczy przyjmowania prenumeraty przez urzędy pocztowe i listonoszy.

Warunki prenumeraty rocznie zł 72.— półrocznie zł 36.— kwartalnie zł 18.—. Zamówienia i wpłaty na prenumeratę przyjmują wszystkie urzędy pocztowe oraz listonosze.

SKŁAD KOLEGIUM REDAKCYJNEGO

Redaktor Naczelny — inż. Ryszard Gdulewski

Sekretarz Redakcji — Krystyna Dargiel

Redaktor Techniczny — Józef Iżycki

Redaktorzy działów: inż. Wiesław Stypulkowski, inż. Karol Pionnier, inż. Karol Biedrzycki i inż. Tadeusz Szujski.

Sekretariat Redakcji Techniki Motoryzacyjnej czynny codziennie od godz. 9³⁰ do 16³⁰ oraz dodatkowo w każdy piątek od godz. 17 do 18. Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 6.74.61 wew. 35.

TECHNIKA MOTORYZACYJNA

MIESIĘCZNIK

ROK IV

MAJ 1954

ZESZYT 5

1 MAJA

W dniu 1 Maja w krajach kapitalistycznych proletariats obchodzi swoje święto — międzynarodowe święto całego świata pracy — wzmoczoną walką o pokój, walką z uciskiem klasowym, wyzyskiem ekonomicznym, z nędzą, lokautami, walką o pracę, o chleb, o spokojny rozwój. Święto 1 Maja jest dla nich jednocześnie przeglądem sił, jest manifestacją solidarności międzynarodowej i jest mobilizacją do walki ze wszystkimi ciemnymi i zacofanymi siłami przeżytego ustroju.

Inaczej jest w Związku Radzieckim i w krajach demokracji ludowej. Tu święto 1 Maja jest radosnym świętem ludzi wolnych, budujących jasną i szczęśliwą przyszłość dla siebie i przyszłych pokoleń, jest podsumowaniem dotychczasowych osiągnięć i szeroką perspektywą w przyszłość.

Dla Polski święto 1 Maja jest takim podsumowaniem dotychczasowych osiągnięć, ułatwiającym nam dziś — po 10 latach gospodarki ludu — zdanie sobie sprawy z tej olbrzymiej drogi, jaką przebyliśmy w naszym rozwoju gospodarczym, politycznym i kulturalnym.

Po dwudziestoletnich rządach sanacyjno-kapitalistycznych i pięcioletniej krwawej hitlerowskiej okupacji, lud polski — rzeczywisty gospodarz Polski — otrzymał kraj zrujnowany gospodarczo, o największych miastach zrównanych z ziemią, o wypalonych wsiach, unieruchomionych kopalniach, zniszczonych i pozbawionych obrabiarek fabrykach, sparaliżowanej komunikacji, zniszczonym taborze kolejowym, z taborzem samochodowym składającym się z wraków porzuconych przez uciekającego w popłochu okupanta. Bez zasobów żywnościowych, z wyniszczonym lub wywiezionym inwentarzem żywym, z wyniszczonym drzewostanem.

Z tej naszej tragicznej sytuacji zdawali sobie sprawę kapitaliści i na niej budowali swoje imperialistyczne plany, chcąc za wszelką cenę pomocy gospodarczej zmienić nasz kraj w swoją kolonię, a nasz lud wyzyskiwać właściwymi sobie metodami. W planach swych nie wzięli pod uwagę, że ciemiężony i wyzyskiwany lud, wzięwszy raz władzę w swoje ręce, jest czujny i tej władzy nie odda za żadną chwilową pomoc i że po raz drugi głowę dobrowolnie w jarzmo nie podda.

Nie wzięli imperialiści także pod uwagę międzynarodowej solidarności robotniczej. W tej krytycznej bowiem sytuacji przyszedł nam z pomocą Związek Radziecki, mimo iż był on również częściowo zniszczony przez okupację hitlerowską i wojnę, zasobny w bogate doświadczenia z okresu wojny domowej i interwencji

zbrojnej państw kapitalistycznych, a później izolacji gospodarczej z okresu pierwszych lat istnienia pierwszego państwa socjalistycznego.

Mimo że Związek Radziecki odbudowując własne zniszczenia był również w ciężkiej sytuacji, przyszedł z pomocą państwom demokracji ludowej, a przede wszystkim Polsce. Pomoc ta była wszechstronna. Zaczęła się ona w okresie okupacji hitlerowskiej w Polsce. Z polskich rozbitych oddziałów wojskowych i grup emigranckich na terenie Związku Radzieckiego utworzono wojsko polskie uzbrojone i wyposażone w sprzęt radziecki, umundurowane i zaopatrzone przez Związek Radziecki. Mimo że w krytycznym dla Związku Radzieckiego momencie armia ta zostaje przez swego dowódcę gen. Andersa wyprowadzona ze Związku Radzieckiego, Rząd Radziecki udziela powtórnie pomocy i zezwala na uformowanie nowych dywizji wojska polskiego. Oddziały te świetnie zaopatrzone i wyszkolone, owiane duchem głębokiego patriotyzmu i silnym postanowieniem wyzwolenia ludu polskiego, nie tylko z krwawej okupacji hitlerowskiej, ale i z ucisku klasowego, przeszły obok armii radzieckiej bojowy szlak, stanowiący wspaniałą epopeję wyzwolęńczych walk. Na terenach wyzwolonych Polski natychmiast organizowano nowe oddziały wojska polskiego, uzbrajano je w najnowocześniejszy sprzęt radziecki, umożliwiając w ten sposób patriotom polskim włączenie się do akcji wyzwolenia Polski. Zniszczony okupacją i wojną kraj otrzymał od Związku Radzieckiego pomoc w żywności, w materiałach pędnych, w sprzęcie samochodowym itp. W okresie odbudowy przemysłu pomoc Związku Radzieckiego obejmowała dokumentację techniczną, maszyny, obrabiarki, surowce itp. Obie fabryki samochodów — F.S.O. i Lublin otrzymały nie tylko dokumentację techniczną radziecką, nie tylko najnowocześniejsze urządzenia techniczne i obrabiarki, ale w pierwszym etapie uruchomienia produkcji otrzymały nawet gotowe zespoły wykonane w Związku Radzieckim. Załogi były częściowo przeszkalane w fabrykach Związku Radzieckiego, a nad prawidłowością rozwoju naszych fabryk czuwali w tym okresie radzieccy rzeczoznawcy — najwybitniejsi specjaliści w swej dziedzinie.

Widowym objawem i symbolem pomocy i przyjaźni Związku Radzieckiego do naszego narodu jest ofiarowanie Polsce najwspanialszego daru — Pałacu Kultury i Nauki imienia Stalina, który budzi już dziś podziw i zachwyt nie tylko warszawian, ale wszystkich Polaków.

Dzięki tej pomocy Związku Radzieckiego, dzięki patriotyzmowi i ofiarności, jaka cechuje polski świat pracy, Polska w ciągu tych ostatnich dziesięciu lat przeżyła tak wielkie przeobrażenia, jakich nie przeżywała nigdy na przestrzeni całych swoich dziejów i stała się z zacofanego państwa rolniczego krajem przemysłowo-rolniczym, osiągającym już dziś w wielu dziedzinach produkcji przemysłowej poziom krajów zachodnio-europejskich.

Przykładem tego wielkiego przeobrażenia może posłużyć najbliższy nam przemysł motoryzacyjny.

W Polsce sanacyjnej w 1939 r. zarejestrowanych było 41948 samochodów, w tym 31804 osobowych (ponad 5000 taksówek) i 8609 ciężarowych.

Z powyższego widać, że samochód stanowił przede wszystkim przedmiot osobistej wygody pewnej ilości bogatych i uprzywilejowanych ludzi. Samochód ciężarowy, mający największe znaczenie gospodarcze, przed wojną stanowił stosunkowo niewielką grupę — bo ponad 8 tysięcy. Ciągnik stanowi zjawisko najzupełniej osobnionę; samobieżnych maszyn przeznaczonych do robót ziemnych jak koparki, spychacze i rolniczych, jak kombajny żniwne itp. w Polsce nie spotykało się. Samochody produkcji krajowej stanowiły bardzo nieznaczny procent, a produkcja ich oparta była na licencji zagranicznej.

Po wojnie sytuacja zmieniła się zasadniczo. Polska Ludowa uruchomiła w pierwszej kolejności produkcję wozów najpotrzebniejszych dla gospodarki narodowej, tj. wozów ciężarowych. Jest to wóz konstrukcji polskiej, wykonany z surowców krajowych „Star 20“.

Na I Zjazd Zjednoczeniowy partii robotniczych, w czynie przedzjazdowym załoga starachowickiej fabryki samochodów wykończyła i przesłała pierwsze 20 „Starów“, które wywołały entuzjazm wśród miłośników motoryzacji. Wroga propaganda głosiła wówczas, że jest to chwyt propagandowy, a o produkcji jeszcze długo nie może być mowy. Tymczasem w ciągu tych pięciu lat wyprodukowano „Starów“ dwa i pół raza więcej niż było zarejestrowanych w 1939 r. wszystkich samochodów ciężarowych. A roczna produkcja tej fabryki przekroczyła liczbę wszystkich samochodów ciężarowych zarejestrowanych w 1939 r. Na podwoziu starowskim produkuje się samochody specjalne jak: wywrotki, autobusy, samochody pożarnicze, cysterny, dźwigi asenizacyjne do uprzątnięcia miasta i inne. Cały obecny tabor samochodowy jest kilkakrotnie większy niż ilość wszystkich samochodów zarejestrowanych w 1939 r. Poza tym rozpoczęła już produkcję wielka Fabryka Samochodów Ciężarowych im. B. Bieruła w Lublinie i Fabryka Sa-

mochodów Osobowych na Żeraniu. Obie fabryki wyposażone są w najnowocześniejsze urządzenia i obrabiarki z dostaw ze Związku Radzieckiego. Fabryka ciągników „Ursus“ już w roku ubiegłym obchodziła uroczystość wypuszczenia 20-tysięcznego ciągnika. Wyprodukowano dziesiątki tysięcy motocykli, przyczep, silników stałych wysokoprężnych dla potrzeb rolnictwa, motopomp, pomp itp. Szereg fabryk przygotował i rozpoczął produkcję samobieżnych maszyn do robót ziemnych, jak koparki, spychacze i maszyn rolniczych, jak kombajny żniwne, kosiarko-snopowiązalki itp. W próbach są prototypy osobowego samochodu małowadźnego „Syrena“.

W ciągu tych dziesięciu lat przemysł motoryzacyjny zaczawszy od zera osiągnął wielkość i poziom dotychczas w Polsce niespotykany.

III Zjazd PZPR postawił przed Partią i całym narodem, jako najpilniejsze zadanie na obecnym etapie, podniesienie poziomu życiowego mas pracujących naszego kraju. Dla osiągnięcia tego celu należy wydatnie zwiększyć produkcję środków spożywczych, tzn. rolną i hodowlaną.

II Zjazd postawił następujące zadania dla przemysłu motoryzacyjnego:

Produkcję ciągników „Ursus“ doprowadzić w 1955 r. do minimum 8000 sztuk.

W 1955 r. należy osiągnąć produkcję co najmniej tysiąca sztuk traktorów gąsienicowych typu „KD-35“. Jednocześnie należy rozbudować zakłady przemysłu traktorowego tak, aby osiągnąć zdolność produkcyjną rzędu 13000 do 15000 sztuk ciągników rocznie, w tym 10000 do 12000 szt. ciągników kołowych nowego typu bardziej nowoczesnych i oszczędnych oraz około 3000 szt. ciągników gąsienicowych. Produkcja części zamiennych do tych ciągników w 1954 roku wyniesie 4400 ton, co przewyższa dwukrotnie zadanie planu 6-letniego.

Pierwsza partia kombajnów samobieżnych zbożowych zostanie wyprodukowana w roku bieżącym z tym, że w 1956 roku ma osiągnąć około 1500 sztuk. Niezależnie od tego produkować się będzie kombajny typu przyczepnego, snopowiązalki ciągnikowe itp.

Poza tym więcej niż dotychczas wyprodukujemy samochodów ciężarowych, przyczep, naczep, więcej silników stałych, pomp i motopomp, motocykli i rowerów. Więcej lepszych i tańszych — to są hasła, z którymi robotnicy, technicy i inżynierowie przemysłu motoryzacyjnego świętują 1 Maja — dziesiątego roku istnienia Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.

Robotnicy, technicy i inżynierowie przemysłu samochodowego i transportu!

Rozwijajcie motoryzację kraju!

Dajcie więcej traktorów dla rolnictwa i więcej samochodów dla transportu!



(Z hasel KC PZPR na dzień 1 Maja)

Inż. WŁADYSŁAW OLĘDZKI

WYTYCZNE DOBORU OBRABIAREK DLA OBRÓBK SKRAWANIEM CZĘŚCI SAMOCHODOWYCH

I. Zasady technologii w produkcji samochodów

Przed 30 laty w wydziałach mechanicznych dużych fabryk samochodów rozpoczęto ustawianie obrabiarek dla obróbki poszczególnych części w kolejności wykonywanych na nich operacji, a nie według grup i rodzajów, jak to stosuje się jeszcze dzisiaj w fabrykach maszyn o produkcji jednostkowej i seryjnej. Początkowo tylko większe, bardziej pracochłonne części obrabiano na liniach przepływowych, części mniejsze w gniazdach obróbczych.

Stosowano prawie wyłącznie obrabiarki ogólnego przeznaczenia, gdyż przemysł prawie nie produkował jeszcze typów specjalnych. W miarę wzrostu produkcji takt pracy stawał się coraz krótszy, co zmuszało do coraz większego dzielenia operacji i stosowania paru lub nawet kilku obrabiarek dla operacji bardziej pracochłonnych, w wypadkach, gdy nie można już było danej operacji podzielić.

Różnicowanie operacji pozwalało na zatrudnienie mało kwalifikowanych robotników. Na skutek jednak stosunkowo małej wydajności ówczesnych obrabiarek, w miarę wzrostu produkcji w fabrykach samochodów, długość poszczególnych linii, powierzchni wydziałów mechanicznych i ilość robotników wzrastały bardzo znacznie. W dążeniu więc do obniżenia kosztów wytwarzania stan ten spowodował, że fabryki samochodów, a następnie i fabryki obrabiarek rozpoczęły produkcję obrabiarek specjalnych, zespołowych i specjalizowanych.

W przemyśle samochodowym rozpoczął się proces coraz to większej koncentracji operacji na poszczególnych obrabiarkach w liniach przepływowych, co pociągnęło za sobą coraz większe skracanie linii i zmniejszanie ilości zatrudnionych robotników przy jednoczesnym coraz to większym wzroście produkcji.

Zasady nowoczesnej technologii obróbki skrawaniem, które stosuje się jako wytyczne dla konstruowania obrabiarek zespołowych i specjalnych, sformułował zwięźle prof. Sokołowski („Kurs Technologii Maszynostrojenia“ str. 26—32).

1. **Zasada obróbki ciągłej.** Według tej zasady konstruowane są obrabiarki z obrotowymi stołami i bębniami dla obróbki płaszczyzn frezowaniem i szlifowaniem. Operator zakłada i wyjmuje z uchwytu umieszczone na wolno obracającym się bębnie lub stole części obrabiane w tym czasie, gdy inne części są obrabiane. Głowice frezerskie lub ściernice skrawają bez przerwy. Obrabiarki tego typu wykonuje się jako jednowrzecionowe lub wielowrzecionowe. Według tej samej zasady budowane są też i szlifiarki do szlifowania bezkłowego, przelotowego, obrabiarki do docierania bezkłowego i wiele innych.

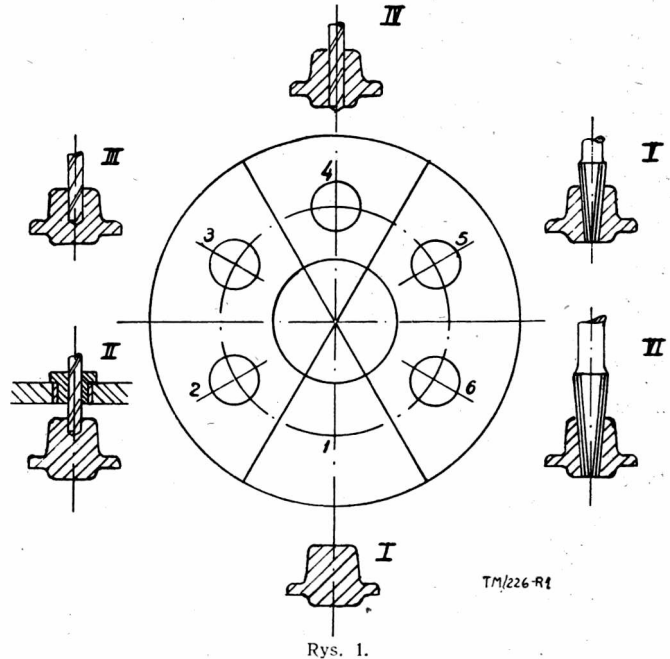
2. **Zasada obróbki wielostanowiskowej.** Obrabia się jednocześnie dane części na kilku stanowiskach obróbki; części obrabiane (lub zespoły narzędzi) zmieniają cyklicznie swoje stanowiska. Jedno lub więcej stanowisk przeznacza się na zdjęcie i założenie obrabianych części. Czasami pomocniczymi będą tylko czasy na zmianę stanowiska i czasy na dojście i odejście narzędzi. Najprostszym przykładem tego rodzaju obróbki będzie obróbka otworu w piasty na 5-wrzecionowej 6-stanowiskowej wiertarce (patrz rys. 1). Na stanowisku I następuje zdjęcie obrabianej i zamocowanie surowej piasty. Obróty stołu — w kierunku wskazówek zegara. Przykład ten wyjaśnia jednocześnie często zachodzącą konieczność dzielenia pracochłonnych operacji na parę zabiegów, zachodzącą często przy projektowaniu obróbki na obrabiarkach tego typu: wiercenie otworu piasty podzielono na trzy części, tak aby czas wiercenia na każdym stanowisku był równy czasowi rozwiercania otworu.

Tej zasadzie odpowiadają wszystkie automaty i półautomaty tokarskie wielowrzecionowe poziome i pionowe, cały szereg różnych rozwiązań konstrukcyjnych obrabiarek zespołowych wielostanowiskowych itd.

3. **Zasada jednoczesności zabiegów.** Polega ona na jednoczesnym wykonywaniu kilku prostych zabiegów. Może to być drogą użycia narzędzi złożonych jak i drogą skrawania szeregiem narzędzi jednocześnie np. na wielonożówkach, automatach i półautomatach tokarskich, obrabiarkach wielowrzecionowych itd.

4. **Zasada wielokrotnej obróbki.** Polega ona na jednoczesnym wykonywaniu tych samych operacji na kilku

częściach. Zasada ta, podobnie jak i poprzednie znajduje b. duże zastosowanie w technologii. W odniesieniu do budowy obrabiarek znajduje ona wyraz w konstrukcjach obrabiarek wielokrotnych np. kilku frezarek obwodniowych, wiertarek, wielonożówek pionowych, obrabiarek do wygładzania itp. umieszczonych na wspólnym stole obrotowym. Czas jednego obrotu stołu równa się czasowi obróbki części na każdej obrabiarce. Należy specjalnie podkreślić wymagania, jakie stawia technologii obróbki skrawaniem nowoczesna technologia montażu, a mianowicie uzyskanie prawie całkowitej wymienności części.



II. Stosowane procesy technologiczne w zależności od wielkości produkcji danej fabryki

Z technologicznego punktu widzenia można podzielić z grubsza fabryki samochodów na trzy podstawowe grupy przy założeniu pracy na 2 zmiany.

1. Fabryki małe, o produkcji do 30.000 samochodów rocznie, takt pracy 9,5 lub więcej minut.
2. Fabryki duże o produkcji powyżej 200.000 samochodów rocznie i takcie pracy krótszym niż 1,5 minuty.
3. Fabryki średnie o taktach pracy dłuższych niż 1,5 minuty, krótszych niż 9,5 minuty.

Jako kryterium tego podziału przyjęto charakterystyki parku obrabiarek wydziałów, w których obrabia się skrawaniem części silnika i podwozia. Podane poniżej charakterystyki są próbą pewnych uogólnień na podstawie zgrubnej analizy parku obrabiarek światowego przemysłu samochodowego w okresie po ostatniej wojnie.

Park obrabiarek fabryki małej o takcie około 10 min. posiada duże ilości obrabiarek typów uniwersalnych rzędu około 75% całego parku maszynowego, obrabiarki zespołowe i specjalizowane tylko do operacji bardziej pracochłonnych.

a) Dla obróbki płaszczyzn stosuje się przeważnie frezarki poziome i pionowe, frezarki wzdłużne zespołowe tylko do obróbki dużych odlewów, jak kadłub silnika itd., frezarki do frezowania ciągłego (karuzelowe i bębnowe) tylko w niewielkim zakresie dla operacji bardziej pracochłonnych. Przeciąganie powierzchniowe stosuje się tylko do obróbki mniejszych części, w wypadkach, gdzie konieczne jest otrzymanie wymiarów w wąskich granicach tolerancji, jak np. niektóre powierzchnie trzonów i pokryw korbowodów, pokryw łożysk itd.

b) Dla obróbki otworów stosuje się duże ilości wiertarek kadłubowych do wiercenia, pogłębiania, rozwiercania i gwintowania

otworów w częściach drobnych i średnich, oraz niewielkie ilości wiertarek promieniowych dla kolejnej obróbki kilku otworów.

Obrabiarki zespołowe stosuje się do obróbki otworów w dużych i średnich odlewach. Nie stosuje się linii automatycznych. Obrabiarki wielostanowiskowe zespołowe są stosowane dla obróbki otworów części wymagających wielu kolejnych operacji zwłaszcza dla części występujących w samochodzie wielokrotnie, a więc o taktach wielokrotnie krótszych 5 min., 2,5 min., itd.

c) Do obróbki toceniem stosuje się znaczne ilości rewolwerówek i wielonożówek. Półautomaty wielowrzecionowe poziome i pionowe stosuje się tylko dla najbardziej pracochłonnych części, dla których konieczne jest zastosowanie wielu zabiegów z jednego zamocowania obrabianej części. Wielonożówki specjalizowane, specjalne i kopiarki stosuje się tylko do części, dla których jest to konieczne ze względu na ich formę geometryczną, jak np. wały korbowe, wały rozrządu, tłoki itd.

d) Do obróbki szlifowaniem stosuje się znaczne ilości szlifierek do wałków i otworów ogólnego przeznaczenia.

e) Do obróbki ząbów kół zębatych walcowych i stożkowych o zębach prostych stosuje się frezarki, dłutownice i strugarki obwodniowe i wiórkarki ogólnego przeznaczenia.

Park obrabiarek fabryki średniej wielkości różni się od parku fabryk małych jak następuje:

a) Do obróbki płaszczyzn stosuje się szeroko frezarki do frezowania ciągłego; znaczny procent obróbki frezowaniem wykonuje się na liniach automatycznych lub na obrabiarkach wielostanowiskowych zespołowych za pomocą jednostek frezarskich. W fabrykach o krótszych taktach, np. 2 minuty stosuje się przeciąganie powierzchniowych większych płaszczyzn, jak np. płaszczyzn kadłuba silnika i głowicy.

Frezarki ogólnego przeznaczenia stosuje się w ilościach stosunkowo znacznie mniejszych niż w fabrykach małych.

b) Do obróbki otworów stosuje się stosunkowo znacznie mniej wiertarek kadłubowych niż w fabrykach małych. Do obróbki części drobnych stosuje się szeroko obrabiarki zespołowe wielostanowiskowe, na których poza obróbką otworów stosuje się też i jednostki frezarskie. Do obróbki części średnich i większych obrabiarki zespołowe łączone w linie automatyczne po kilka obrabiarek zespołowych w jednym odcinku linii automatycznej.

c) Do obróbki toceniem stosuje się stosunkowo znacznie więcej półautomatów wielowrzecionowych, poziomych i pionowych. Dla obróbki części mniej pracochłonnych wielonożówki i rewolwerówki o półautomatycznym cyklu pracy.

W dużych fabrykach nie stosuje się prawie wcale obrabiarek ogólnego przeznaczenia. Obróbka odbywa się z reguły na liniach automatycznych i obrabiarkach wielostanowiskowych zespołowych, specjalizowanych i specjalnych. Szereg półautomatów wyposaża się w urządzenia do automatycznego ładowania i wobec tego pracują one jako automaty.

Przeciąganie powierzchniowe w znacznym zakresie zastępuje frezowanie. Najbardziej pracochłonne operacje wykonywane zwykle toceniem na wielonożówkach specjalnych, jak np. obróbka czopów korbowych i głównych wałów korbowych wykonuje się na specjalnych obrabiarkach głowicami obrotowymi o wielu ostrzach. Do obróbki kół zębatych stosuje się wysokowydajne metody, jak dłutowanie kształtowe do obróbki kół walcowych, obróbkę przeciągaczami obrotowymi o profilach specjalnych do obróbki kół zębatych stożkowych o zębach prostych na obrabiarkach specjalnych. Stosuje się szeroko obrabiarki wielokrotne.

III. Wytyczne do projektowania procesu technologicznego

Z podanych wyżej charakterystyk stosowanego parku obrabiarek w fabrykach o różnej wielkości produkcji wynika, że proces projektowania obróbki danej części przy założeniu taktu np. 10 min. będzie różnił się znacznie od takiegoż procesu przy założeniu taktu jednej minuty.

Aby ustalić, jakie obrabiarki potrzebne będą w fabryce o krótkim taktie dla obróbki odlewów, jak np. głowica lub obudowa skrzynki biegów, przebieg pracy będzie jak następuje: najpierw trzeba zaprojektować z grubsza przebieg operacji, biorąc pod uwagę obrabiarki osiągalne w danym miejscu i czasie. W wyniku tej pracy okaże się, że np. dla obróbki głowicy trzeba będzie 10 obrabiarek ogólnego przeznaczenia i 2 obrabiarki zespołowe; dla obróbki obudowy skrzynki biegów 15 obrabiarek ogólnego przeznaczenia i 4 obrabiarki zespołowe. Do projektowania obrabiarek zespołowych trzeba ustalić założenia i przekazać je bądź do fabryki obrabiarek zespołowych, bądź do fabrycznego biura konstrukcyjnego obrabiarek zespołowych i specjalnych.

Rysunki konstrukcyjne i oprzyrządowanie obrabiarek zespołowych powinny być sprawdzane przez technologa projektującego obróbkę przed wysłaniem do wykonawstwa.

Po ustaleniu przebiegu obróbki następuje ostateczne sprawdzenie i ustalenie wielkości i typu potrzebnej obrabiarki. Spraw-

dza się więc najpierw, czy zaprojektowane oprzyrządowanie pomieści się gabarytowo na danej obrabiarence. Np. przyrząd wiertarski na stole wiertarki, czy odległość końca wrzeciona od przyrządu, uwzględniając długość narzędzia, jest wystarczająca itd. Czy uchwyt frezarski pomieści się na stole frezarki, czy wznios kłów wielonożówki jest wystarczający dla pomieszczenia uchwytu specjalnego itd.

Następnie dobiera się warunki skrawania, to jest obroty i posuwu, wreszcie sprawdza się konieczną moc silnika, siłę poosiową itd. z charakterystyką danej obrabiarki. W opracowaniu technologicznym dobiera się dla każdej operacji warunki skrawania w ten sposób, by całkowity czas konieczny dla obrabiania danej części był nieco mniejszy od taktu danej linii.

Przy doborze maszyn o zbyt dużej mocy silników obrabiarki, będą one stale pracować na niepełnym obciążeniu przez co psuje się tylko cos φ sieci elektrycznej zakładu.

Szereg typów obrabiarek produkowanych seryjnie można nabyć z silnikami różnej wielkości. Np. fabryka „Krasnyj Proletaryj” dostarcza wielonożówki z silnikami napędowymi w dwóch względnie trzech wielkościach (mocach). Daje to możliwość doboru silnika właściwej mocy do pewnej określonej operacji. Zwiększenie mocy obrabiarek ogólnego przeznaczenia bez przeróbki słabych elementów danej maszyny nie jest wskazane ze względu na możliwość uszkodzenia obrabiarki lub spowodowania drgań w czasie pracy.

ENIMS (Eksperymentalnyj Nauczno-Issledowatelskij Institut Metailloreszczich Stankow) opracował wytyczne dla tego rodzaju przeróbek poszczególnych rodzajów i typów obrabiarek produkowanych w ZSRR ze specjalnym uwzględnieniem typów starszych. Byłoby bardzo wskazane opracowanie tego rodzaju wytycznych dla obrabiarek produkowanych w kraju.

Typowe zagadnienia projektowania obróbki w dużych fabrykach samochodów są odmienne od poprzednich, ponieważ obróbka skrawaniem w dużych fabrykach samochodów o krótkich taktach odbywa się w znacznym stopniu na obrabiarkach zespołowych i specjalnych, łączonych w wielu wypadkach w linie automatyczne. Zagadnienie doboru obrabiarek przedstawia się zupełnie inaczej niż w fabrykach małych o długich taktach.

Poniżej zostaną omówione pokrótce następujące najważniejsze zagadnienia:

- ustalenie założeń do konstruowania obrabiarek zespołowych, zespołowych wielostanowiskowych i linii automatycznych,
- ustalenie założeń do konstruowania obrabiarek wielokrotnych,
- ustalenie założeń do zmian konstrukcyjnych obrabiarek specjalizowanych i do konstruowania obrabiarek specjalnych.

Należy podkreślić, że wszystkie te problemy występują przy projektowaniu technologii dla wszystkich trzech wielkości omówionych powyżej fabryk samochodów.

Ad a. Przebieg ustalenia założeń dla konstrukcji obrabiarek zespołowych dla obróbki danej części o kształcie bryły nieobrotowej ograniczonej pewnymi płaszczyznami dla założonej wielkości produkcji na jednostkę czasu będzie jak następuje:

Po ustaleniu powierzchni wyjściowych dla obróbki podstaw (baz) obróbczych projektuje się najpierw obróbkę tych podstaw. Następnie określa się orientacyjnie, jakimi narzędziami i w jakiej kolejności należy obróbić poszczególne płaszczyzny i otwory, jakie należy przy tym stosować warunki skrawania, aby uzyskać podane na rysunku wymiary geometryczne, tolerancje i gładkość poszczególnych powierzchni, jakie czasy maszynowe konieczne są dla wykonania poszczególnych zabiegów.

Następnie należy grupować poszczególne zabiegi elementarne, biorąc pod uwagę kształty geometryczne danej części w ten sposób, aby można je było wykonać na przykład po kilka jednocześnie za pomocą pewnej ilości głowic, z których każda ma po kilka wrzecion, a zatem pracuje kilkoma narzędziami, biorąc pod uwagę konieczność utrzymania kolejności wykonywanych zabiegów, rodzaj zabiegów (np. frezowanie, wiercenie, gwintowanie), techniczne możliwości rozwiązania konstrukcyjnego głowicy (skrzynki wrzecionowej), długości czasów maszynowych itd.

W literaturze technicznej podane są najczęściej spotykane koncepcje obrabiarek zespołowych, zespołowych wielostanowiskowych i linii automatycznych (A. I. Kaszirim — *Tiechnologia Maszynostrojenja* str. 156 — 157; *Maszynostrojenje* tom IX str. 619 i 620, str. 390 i 391, str. 402 i 403; G. A. Szaumian *Awtomaty* str. 595 i 612 itd.).

Łącząc głowice w pewne zespoły stosownie do podanych powyżej rozwiązań, ustala się ogólne rozwiązanie koncepcyjne obrabiarki zespołowej lub obrabiarki zespołowej wielostanowiskowej. Aby ustalić założenie do konstrukcji obrabiarki, należy poza tym rozpatrzyć:

- a) wytyczne dla konstrukcji uchwytu lub przyrządu (dla obrabiarek wielostanowiskowych potrzeba tyle uchwytów lub przyrządów, ile jest stanowisk),
- b) wytyczne dla konstrukcji mechanizmu do zmian stanowisk (dla obrabiarek wielostanowiskowych),
- c) wytyczne dla konstrukcji mechanizmów posuwu głowic,
- d) warunki skrawania i moc silników napędowych jednostek,
- e) ustalenie cykli pracy poszczególnych głowic (dla obrabiarek wielostanowiskowych — też i cyklu pracy całej obrabiarki).

Najczęściej spotykanym rozwiązaniem konstrukcyjnym obrabiarek wielokrotnych jest kilka obrabiarek ustawionych na stole obracającym się wokół kolumny. Czas obrotu stołu równa się czasowi obróbki części. Jako obrabiarek składowych używa się czasem obrabiarek produkowanych seryjnie, zazwyczaj jednak są to obrabiarki specjalne, ze względu na konieczność uzyskania małych wymiarów gabarytowych przy jednoczesnej znacznej wydajności i sztywności i na konieczność zapewnienia łatwego dostępu do wszystkich mechanizmów. Obrabiarki te mają zwykle szereg zespołów i części obrabiarek produkowanych seryjnie.

Ad c. Obrabiarka specjalizowana jest to obrabiarka produkowana seryjnie, na której nie można wykonać żądanej operacji bez wprowadzenia pewnych zmian w budowie tej obrabiarki. Technolog musi więc najpierw wytypować odpowiednią obrabiarkę produkowaną seryjnie, zaprojektować przebieg obróbki na tej obrabiarkę, ustalić, jakie zespoły i części należy zmienić względnie przerobić i w jaki sposób, następnie sprawdzić, czy moc silników elektrycznych jest wystarczająca i czy całkowity czas obróbki łącznie z czasami pomocniczymi mieści się w granicach przyjętego taktu linii.

Obrabiarka specjalna jest to obrabiarka, którą konstruuje się do wykonywania określonej operacji dla danej części. Technolog ustala więc ściśle charakterystykę, która stanowi założenia dla konstruktora obrabiarki. Należy podkreślić, że określenia „obrabiaarka „specjalizowana“ i „specjalna“ nie są ściśle. Np. w St. Zj. A. P. pojawił się w ostatnich latach szereg rozwiązań konstrukcyjnych wielonożówek produkowanych seryjnie o mocy silnika napędowego rzędu 50 kW, na których można uzyskać bardzo krótkie czasy obróbki danej części; obrabiarki tego typu należy w naszych warunkach uważać raczej jako „specjalne“. Firma Drummond dostarczyła jednej z krajowych fabryk samochodów zespół wielonożówek do obróbki czopów głównych i korbowych wału korbowego. Wielonożówki te zostały przekonstruowane specjalnie na bazie wielonożówki Maximatic dla obróbki tego wału: najważniejszymi zmianami konstrukcyjnymi są napędy centralne względnie dwustronne, których „katalogowa“ wielonożówka Maximatic nie posiada, a więc jest to typowy przykład obrabiarki specjalizowanej. Fabryki wielonożówek często dostarczają normalne „katalogowe“ obrabiarki całkowicie oprzyrządowane do obróbki pewnej części, jak np. fabryka „Krasnyj Proletaryj“ dostarcza wielonożówki mod. 1720, 1730 i 116. Normalnej obrabiarki „katalogowej“ dostarczonej z oprzyrządowaniem nie należy traktować jako specjalizowanej. Jak widać z omówionych powyżej zagadnień, technolog ustalając założenia dla konstruktora obrabiarek zespołowych specjalizowanych i specjalnych, musi sprawdzić rysunki konstrukcyjne, jak również sprawdzić działanie i dokładność obrabiarki po jej wykonaniu.

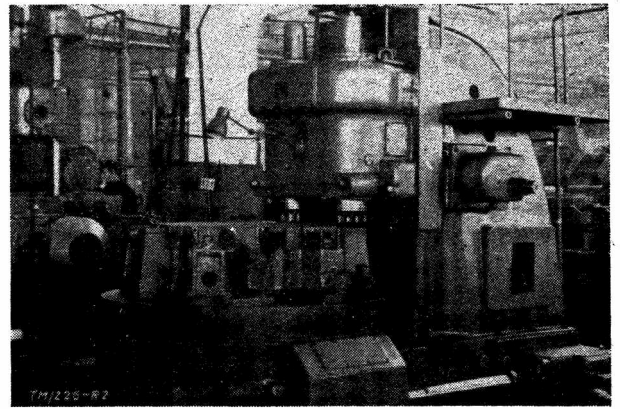
W dużych i średnich fabrykach samochodów musi być zatrudniony poważny sztab technologów obeznanych gruntownie z obróbką części na obrabiarkach zespołowych i specjalnych i z konstrukcjami tych obrabiarek, tak aby mogli oni kierować pracami przy konstruowaniu tych obrabiarek w fabrykach samochodów i w fabrykach obrabiarek.

Jak widać, wymagania stawiane technologom fabryk samochodów są bardzo znaczne, wymagają dużego zakresu wiadomości i wieloletniej praktyki.

IV. Przykłady zastosowania obrabiarek różnych typów w obróbce części samochodowych

A. Obróbka powierzchni płaskich

1) Dla obróbki powierzchni frezowaniem w sposób ciągły stosuje się frezarki ze stołem obrotowym dwu- lub więcej wrzeczionowe względnie frezarki bębnowe. Przy zastosowaniu frezarek tych typów przedmioty obrabiane są mocowane w uchwytach umieszczonych na stole, na obwodzie stołu obrotowego względnie na powierzchni bębna. Jedna głowica frezarska obrabia zazwyczaj powierzchnię zgrubnie, druga na wymiar. Wobec stosunkowo wolnych obrotów stołu lub bębna robotnik może zdjąć przedmiot obrobiony i założyć surowy bez zatrzymania obrotów stołu tj. w czasie pracy maszyny. Na rys. 2 pokazano frezarkę dwuwrzeczionową pionową ze stołem obrotowym.

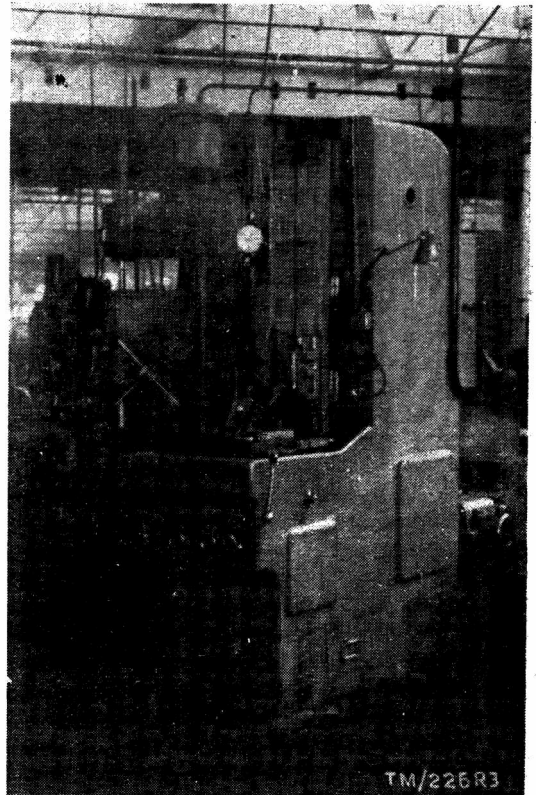


Rys. 2.

2) Obróbka powierzchni przeciąganiem.

W dużych fabrykach o małych taktach pracy, poniżej 3 minut, zastępuje się operacje frezarskie przeciąganiem zewnętrznym dla dużych powierzchni obrabianych, jak np. czołowe, boczne, górne powierzchnie kadłuba silnika, obrabiane powierzchnie głowicy, obudowy skrzyni biegów itp. W fabrykach o taktach pracy dłuższych, około 5—10 minut, stosuje się przeciąganie powierzchniowe tylko do tych części, których potrzeba parę lub kilka na jeden samochód, jak np. pokrywy łożysk, korbowody, dźwignie amortyzatorów itp., względnie stosuje się krótkie przeciągacze do kalibrowania małych powierzchni większych odlewów, jak np. kalibrowanie powierzchni pod pokrywy łożysk kadłuba silnika.

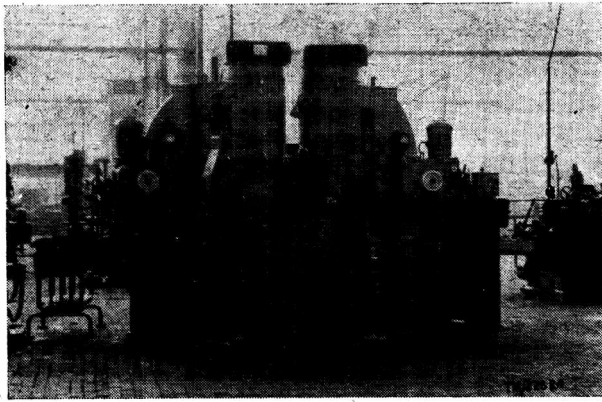
Na rys. 3 pokazano przeciągarkę dla kalibrowania powierzchni czołowych pokryw łożysk kadłuba silnika.



Rys. 3.

3) Obróbka powierzchni płaskich szlifowaniem.

Powierzchnie płaskie uprzednio frezowane, a nawet w pewnych wypadkach w ogóle nie obrobione, obrabia się na szlifierkach do płaszczyzn o budowie podobnej do frezarek dwuwrzeczionowych ze stołem obrotowym. Stosuje się ściernice segmentowe i tarczowe. Przedmioty obrabiane mocuje się w uchwytach zamocowanych na stole obrotowym lub na jego obwodzie, podobnych jak poprzednio. Na rys. 4 pokazano szlifierkę dwuwrzeczionową. Moc silników 21 Kw, obroty wrzeczona 975 obr/min., obroty stołu od 0,24 do 1,3 obr/min. Szlifierka ta przeznaczona jest do obróbki końców trzonów zaworów.



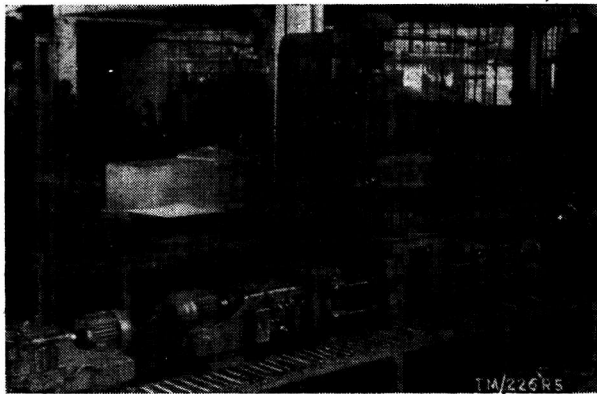
Rys. 4.



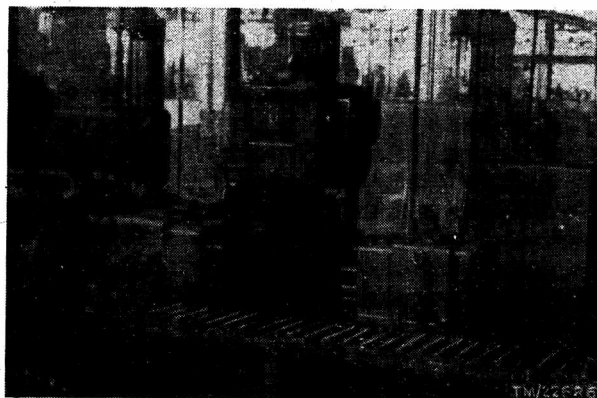
Rys. 7.

B. Obróbka otworów

1) W fabrykach maszyn o długich taktach w pracy stosuje się powierzchnie do wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów wiertarki promieniowe. Przedmiot obrabiany zamocowany jest w przyrządzie wiertniczym. Często obrabia się w ten sposób kilkanaście lub kilkadziesiąt nawet, otworów. W fabrykach samochodów przy stosowanych bardzo krótkich taktach używa się powierzchni wiertarek wielowrzecionowych jedno- i wielogłowicowych, pozwalających na jednoczesną obróbkę kilkudziesięciu otworów. Jako przykład tego rodzaju obrabiarki może służyć wiertarka 58-wrzecionowa, trzystronna, zespołowa do wiercenia otworów w górnej i bocznych ścianach kadłuba silnika pokazana na rys. 5. Można na niej obrócić około 20 kadłubów na godzinę. Cykl pracy jest półautomatyczny. Gwinciarka o podobnej konstrukcji pokazana jest na rys. 6. Gwintuje się na niej jednocześnie 48 otworów.

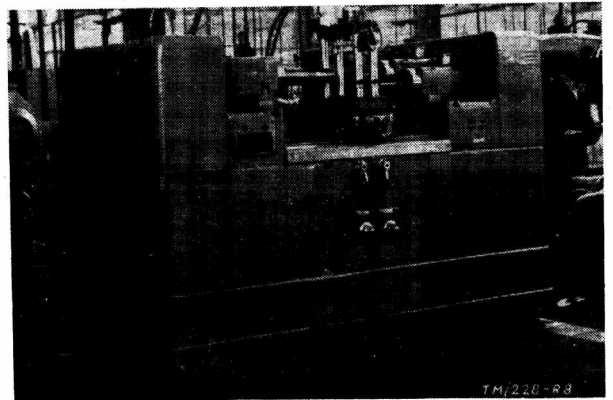


Rys. 5.



Rys. 6.

Wytaczarki wielowrzecionowe pozwalają na jednoczesną obróbkę szeregu otworów. Wytaczarka rys. 7 przeznaczona jest do jednoczesnej obróbki 4 gładzi cylindrowych. Wydajność około 20 szt./godz., półautomatyczny cykl pracy, przesuw stołu, na którym są zamocowane wrzeciona — hydrauliczny. Wysuwanie kołków ustalających przyrząd i mocowanie kadłuba silnika w przyrządzie również za pomocą mechanizmów hydraulicznych. Na rys. 8 pokazano wytaczarkę poziomą, dwustronną, 4-wrzecionową dla ob-

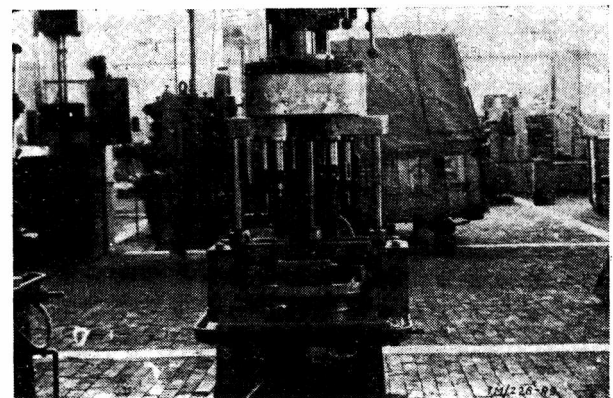


Rys. 8.

róbki obudowy skrzyni biegów. Wrzecienniki są tu nieruchome, uchwyt przedmiotu obrabianego jest zamocowany na stole przesuwnym i zatrzymuje się kolejno w 4 położeniach, w których wykonywane są poszczególne zabiegi. W położeniu środkowym następuje zdjęcie i założenie obrabianej obudowy.

2) Na obrabiarkach zespołowych wielostanowiskowych obrabia się 2 lub więcej części jednocześnie, w dwu lub więcej zabiegach. Najprostszym przykładem takiej obróbki jest kolejne wiercenie i rozwiercanie dwu otworów w 2 dźwigienkach jednocześnie na wiertarce kadłubowej WII-40 produkcji krajowej pokazanej na rys. 9. Tuleja wrzecionowa wiertarki jest wykonana z kołnierzem, do którego zamocowana jest głowica 8-wrzecionowa, pracująca 4 wiertłami i 4 rozwiertakami. Stół obrotowy jest 3-stanowiskowy. Stanowisko pierwsze służy do zdjęcia i zamocowania dźwigienek, stanowisko drugie i trzecie — robocze. Przez zastosowanie tego oprzyrządowania uzyskano znaczną koncentrację operacji, a zatem oszczędność na robociznie i dobre wykorzystanie obrabiarki.

Na rys. 10 pokazano wiertarkę pionową 38-wrzecionową, trzystanowiskową do kolejnego wiercenia i rozwiercania (36 wiertel — 2 rozwiertaki) otworów w głowicy silnika, z czego 18 narzędzi pracuje na stanowisku drugim i 18 narzędzi na stanowisku trzecim. Przesuw głowicy hydrauliczny, półautomatyczny cykl pracy, wydajność około 20 głowic na godzinę.

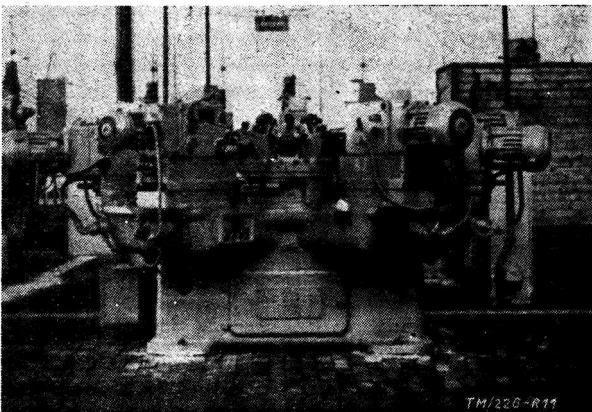


Rys. 9.

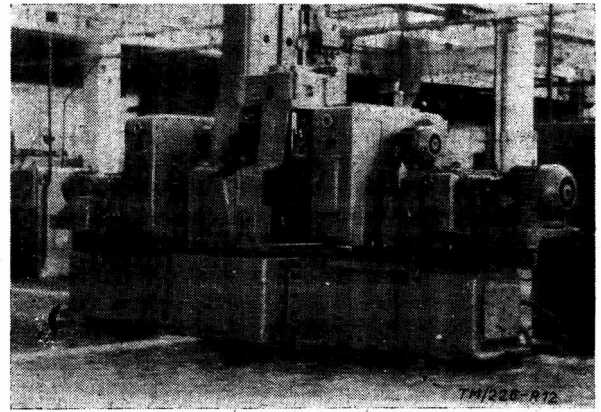


Rys. 10.

Na rys. 11 pokazano obrabiarkę zespołową 10-stanowiskową dla obróbki tłoczków amortyzatora ze stołem obrotowym. Obrabia się na niej otwory z obu końców tłoczka. 10 głowic ustawionych jest na około stołu promieniowo, jedna przesunięta względem drugiej o kąt $32^{\circ} 42'$; w uchwycie każdej z 10 głowic zamocowane jest jedno narzędzie. 5 wrzecion obrabiających jeden koniec tłoczka leży w płaszczyźnie położonej nieco wyżej niż pozostałe wrzeciona. Analogicznie przyrządy ustawione są na stole obrotowym, po jednym na przemian w położeniach odpowiadających wrzecionom głowic. Po przejściu pierwszych 5 zabiegów tłoczek wyjmuje się z przyrządu zamocowanego w wyższej płaszczyźnie i przekłada się do przyrządu zamocowanego w niższej płaszczyźnie. Wydajność obrabiarki wynosi 42 szt/godz. Podkreśla się, że obrabiarki tego typu znajdują coraz szersze zastosowanie w produkcji części drobnych tak odlewów jak i odkuć. Mechanizmy obrabiarek tego typu przy taktach pracy większych niż jedna minuta, dla danej części wypadają stosunkowo proste, są obsługiwane przez 1 robotnika, zastępują zaś pracę kilku — kilkunastu obrabiarek uniwersalnych i kilku — kilkunastu robotników; tym samym dają bardzo znaczne oszczędności. W dużych fabrykach samochodów obrabiarki tego typu pracują z taktami kilkunastu sekund, co już oczywiście stawia bardzo poważne wymagania tak dla mechanizmów obrabiarki, jak i dla konstrukcji narzędzi i przyrządów. Stosuje się np. w tych wypadkach tulejki wiertnicze z twardego spieków. Poza ZSRR znane są rozwiązania konstrukcyjne obrabiarek tego typu firm „Kingsbury” (St. Zjedn. A. P.) i „Hüller” (Trizonia).



Rys. 11.



Rys. 12.

Na rys. 12 pokazano obrabiarkę zespołową 8-stanowiskową, dwustronną o poziomej osi bębna, na obwodzie którego znajdują się uchwyty do mocowania przedmiotu obrabianego.

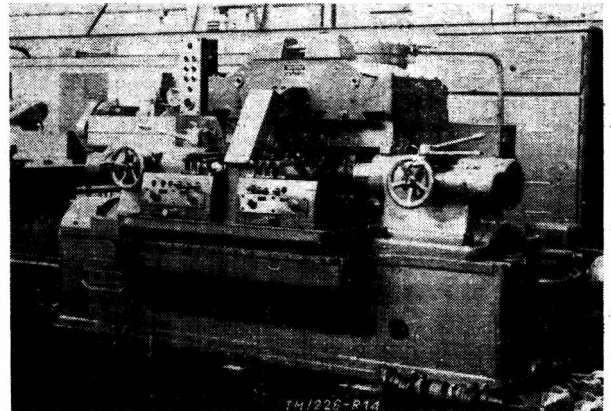
Automatyczne linie obrabiarek znajdują powszechne zastosowanie dla obróbki większych i średnich odlewów i stosowane są powszechnie przy taktach pracy poniżej 5 minut. Na rys. 13 pokazana jest linia automatyczna dla obróbki otworów w ścianach czołowych kadłuba silnika. Linia składa się z 3 obrabiarek dwustronnych dwustanowiskowych, o 83 wrzecionach (44 wiertła, 7 pogłębiaczy, 7 rozwiertaków i 25 pogłębiaczy stożkowych), z jednej stacji kontrolnej i 1 dwustronną dwustanowiskową obrabiarką do gwintowania, o 25 wrzecionach (25 gwintowników). Obrabiarki te połączone są przenośnikiem, na którym mieści się jednocześnie 20 kadłubów, z czego 8 w obróbce, 1 na stacji kontrolnej. Wysuwanie i opuszczanie kółek ustalających i mocowanie kadłubów w przyrządach odbywa się hydraulicznie, smarowanie obrabiarek i olejenie narzędzi odbywa się również automatycznie za pomocą urządzenia pneumatycznego. Linia wyposażona jest w przenośnik do usuwania wiórów. Całość jest sterowana elektrycznie. Obsługa 2 robotników.



Rys. 13.

C. Obróbka części o kształcie brył obrotowych

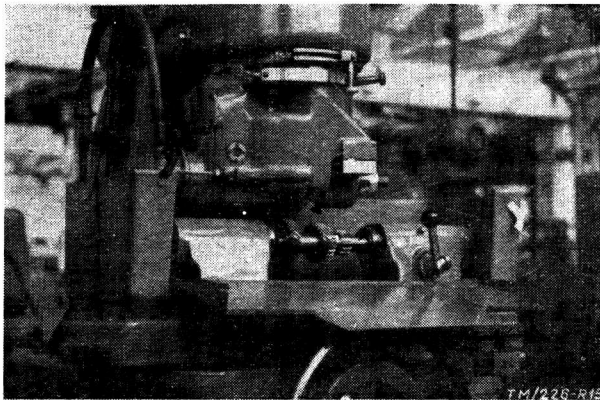
Rys. 14 przedstawia wielonożówkę specjalną o półautomatycznym cyklu pracy do obróbki czopów głównych wału korbowego z napędem centralnym.



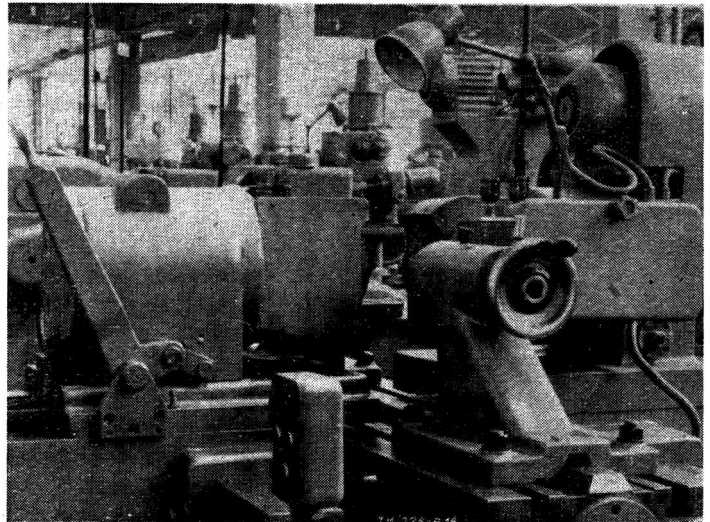
Rys. 14.

D. Obróbka kół zębatach

Rys. 15 przedstawia obrabiarkę do wiórkowania kół zębatach.
Rys. 16 przedstawia obrabiarkę do docierania kół zębatach.



Rys. 15.



Rys. 16.

Jak wiadomo, w szeregu krajów fabryki samochodów konstruują i wykonują obrabiarki zespołowe. Należy jednak wyraźnie stwierdzić, jakie zespoły tych obrabiarek powinien dostarczyć przemysł obrabiarkowy. Wymagania przemysłu motoryzacyjnego powinny być następujące: normalne mechanizmy hydrauliczne, kompletne normalne jednostki samoczynne hydrauliczne i mechaniczne do gwintowania, normalne stoły obrotowe wraz z napędami i zespoły wymagające specjalnie dokładnych łożysk tocznych, jak wrzecienniki wytaczarek o dużych obrotach. Na tej podstawie, w oparciu o na ogół dobrze wyposażone wydziały na-

prawy obrabiarek, przemysł motoryzacyjny mógłby podjąć trudne zadanie wykonywania obrabiarek zespołowych do obróbki otworów dla swoich potrzeb.

Jak widać z treści tego artykułu, współpraca przemysłu obrabiarkowego i motoryzacyjnego była dotąd bardzo żubna. Wobec konieczności pokrywania w coraz większej mierze potrzeb przemysłu motoryzacyjnego przez przemysł obrabiarkowy, konieczne jest dostosowanie w pewnym zakresie produkcji obrabiarek do potrzeb przemysłu motoryzacyjnego.

Mgr inż. WACŁAW HANYGA
SIMP — Warszawa

NIEDOMAGANIA I POTRZEBY NA ODCINKU NORM PRZEMYSŁU MOTORYZACYJNEGO

Normalizacja stanowi jeden z zasadniczych elementów postępu i rozwoju technicznego. O doniosłości tego zagadnienia świadczą prace przygotowawcze związane z organizacją I Krajowej Rady Normalizacyjnej, zwołanej przez NOT przy współdziałaniu PAN oraz PKPG. Dla zaznajomienia czytelników „Techniki Motoryzacyjnej” z występującym tu problemem i zagadnieniem, zamieszczamy w obszernym streszczeniu otrzymany z SIMP referat mgr inż. W. Hanygi przeznaczony do dyskusji przedjazdo wej w kołach terenowych NOT (red.)

1. Wstęp

Zadania i celę normalizacji, oraz jej znaczenie dla przemysłu są tak powszechnie znane i wielokrotnie sformułowane, że nie byłoby celowe szczegółowe ich omawianie w niniejszym artykule. Organizujemy się więc jedynie do podania głównych zadań normalizacji i korzyści, płynących z jej wprowadzenia, dla przemysłu.

Głównymi celami normalizacji są przede wszystkim: zmniejszenie ilości typów i typo-wielkości — produkowanych wyrobów, ujednoczenie wyrobów produkcji seryjnej i masowej pod względem kształtu, wymiarów i własności, podniesienie i wyrównanie poziomu technicznego w przemyśle, podniesienie jakości produkcji, obniżenie kosztów produkcji.

Dla osiągnięcia w/w celów przed normalizacją stoi zadanie opracowania norm: zarówno podstawowych jak i materiałowych, przedmiotowych i innych.

Dalsze referaty do dyskusji przedjazdowej problematyki normalizacyjnej w zakresie przemysłu maszynowego, a mianowicie prace: inż. Jerzy Miracki „Możliwości i korzyści wprowadzenia normalizacji do opracowań technologicznych w produkcji”, oraz inż. Edward Grabowski „Organizacja, zadania i trudności w pracach jednostek normalizacyjnych przedsiębiorstw” — zostały zamieszczone w czasopiśmie „Wiadomości PKN”.

Znaczenie normalizacji dla przemysłu wynikające z przytoczonych celów i zadań polega na: zmniejszeniu asortymentu produkowanych części i artykułów, oraz wynikającym stąd powiększeniu seryjności i masowości produkcji wynikającej z „a” możliwości potania produkcji i jej usprawnienia,

ułatwieniu zaopatrzenia w surowce i gotowe wyroby, osiągnięciu wymaganej zamienności części, zespołów i wyrobów produkowanych przez różne zakłady, uproszczeniu prac konstrukcyjnych i technologicznych, zapewnieniu bezpieczeństwa pracy.

Z podanych sformułowań jasno wynika, jak wielkie korzyści może dać wprowadzenie normalizacji postawionej na właściwym poziomie i spełniającej podane wyżej podstawowe założenia i cele. Z drugiej strony należy również jasno zdać sobie sprawę, że normalizacja źle prowadzona, wypaczona w liniach zasadniczych celów i zadań, oparta na błędnych założeniach, wadliwie lub niedostatecznie przepracowanych normach — może wzamian spodziewanych korzyści dać w rezultacie wyniki negatywne i stać się raczej przeszkodą, a nierzadko i hamulcem dla właściwego rozwoju przemysłu i jego postępu technicznego. Może ona również stać się czynnikiem niepotrzebnych strat materialnych oraz mało produktywnego zużycia czasu i wysiłków. Dlatego właśnie zarówno dobór tematyki opracowujących, jak i organizacja samego opracowania oraz wprowadzania norm, musi być starannie przygotowana.

Obecny stan normalizacji mimo posiadania dość dużej ilości norm, nie można uważać za zadowalający z następujących powodów:

- nieuwzględnienia w dużej mierze bieżących potrzeb przemysłu, wskutek czego tematyka norm posiada szereg braków, (brak norm technologicznych, warunków technicznych itp.),
- braku dostatecznej ilości norm podstawowych i metod badań (np. kontrola powłok ochronnych, metody badań i urządzenia do badań dynamicznych sprzętu itp.),
- niejednokrotnie niewłaściwego podejścia do opracowania norm, przez podawanie w normie nadmiaru szczegółów konstrukcyjnych,

- niedostatecznego uzgadniania projektów norm z przemysłami, wskutek czego do szeregu norm musiano wprowadzić zmiany, a niektóre z nich nie zostały przyjęte przez przemysł,
- przy opracowywaniu norm i zatwierdzaniu, albo wcale, albo w bardzo małym stopniu są analizowane skutki techniczno-ekonomiczne, wynikające z wprowadzenia danej normy,
- braku szerokiej akcji informacyjnej o pracach normalizacyjnych było powodem niejednokrotnie jednoczesnego opracowywania tej samej normy przez kilka instytucji lub zakładów,
- niskiego poziomu norm zakładowych, wskutek powierzania opracowań ludziom o słabych kwalifikacjach — nie posiadających dostatecznego doświadczenia normalizacyjnego i zawodowego,
- braku nadzoru i kontroli nad wprowadzeniem norm w życie przez przemysł i ich przestrzegania.

Do roku 1952 normy państwowe były opracowywane przez komisje normalizacyjne działające w ramach PKN. W skład komisji wchodziły fachowcy wysokiej klasy i przedstawiciele przemysłu. Mimo to potrzeby przemysłu nie były dostatecznie uwzględnione i zabezpieczone, ponieważ na komisję na odcinku tematyki miała wpływ instytucja (PKN) nie zorientowana dostatecznie w potrzebach przemysłu.

Ponadto obserwowano też przesadną dbałość o formę kosztem nieraz treści, nadmiar formalizmu, skłonności do „teoretyzowania” itp., co w pewnych wypadkach utrudniało i opóźniało szybkie opracowywanie i rozwiązywanie dla przemysłu zagadnień normalizacyjnych.

Należy jednak stwierdzić, że poziom norm był dobry.

Przyjęty obecnie system opracowań w zespołach roboczych, jak i przerzucanie poważnej ilości tematyki do rozpracowywania przez poszczególne przemysły, czy instytuty naukowo-badawcze, dało niewątpliwie obniżenie dotychczasowego wysokiego poziomu opracowań, przy praktycznie jeszcze nie stwierdzonym przyspieszeniu tempa wykonawstwa i wprowadzania norm do przemysłu. Wydaje się, że dla rozwiązania szeregu zagadnień normalizacyjnych o podstawowym znaczeniu, rozważenie (konceptji) powrotu do poprzedniej techniki opracowania norm w komisjach, może się okazać nader skuteczne. Oczywiście wymagałoby to wprowadzenia pewnych usprawnień przebiegu samych prac komisji, co pozwoliłoby na zwiększenie operatywności działania, która przy tego rodzaju formie prac jest zazwyczaj stosunkowo mała.

2. Niedomagania i osiągnięcia na odcinku normalizacji widziane od strony przemysłu

Norma i jej układ

Jednym z ważnych czynników w normalizacji jest ustalenie jednolitej formy i układu norm, co jednocześnie ułatwia opracowanie norm jak i korzystanie z nich. W normalizacji polskiej — forma i jednolity układ zostały osiągnięte dzięki opracowaniu przez PKN tzw. „normy norm” — PN/N-02001. Wynikiem tego jest bodaj największa jednorodność w układzie i przejrzystości polskich norm, w porównaniu z normami innych krajów. Norma norm w sposób dostateczny i wyczerpujący określa, co powinna norma zawierać i jaki powinien być jej układ. Naturalnie w wypadkach wyjątkowych należy odpowiednio komentować przyjęty układ, aby nie zachowywać formy kosztem treści.

Niesłuszne jednak było na przykład stanowisko PKN odnośnie zakazu używania zdrobniałych nazw dla oznaczenia przedmiotów niedużych rozmiarów. Nazwanie np. ośki piasty przedniej — osią, a haczyka czy dłutka do operacji ocznych, dłutem lub hakiem jest śmieszne. Każda bowiem z nazw: hak, dłuto, czy oś, wyobraża przedmiot dużych rozmiarów. Przytoczone to zostało jako przykład, że nie należy stosować zasad bez wyjątków, a raczej stosować się do nich w każdym przypadku, kiedy to jest możliwe i celowe.

W przypadkach zaś wyjątkowych należy postępować zgodnie z potrzebami i zdrowym rozsądkiem.

Rodzaje i tematyka norm

Braki w tematyce i rodzajach norm w dotychczasowych pracach normalizacyjnych polegają przede wszystkim na niedostatecznej ilości wydanych norm, podstawowych, klasyfikacyjnych, metod badań, warunków technicznych, metod kontroli norm konstrukcyjnych, technologicznych itp. Braki te, szczególnie w zakresie norm podstawowych i metod badań, poważnie zahamowały opracowanie norm przedmiotowych i warunków technicznych z powodu niedostatku podstawowych danych, na których można było oprzeć te normy. W innych wypadkach opracowane np. warunki techniczne nie mogły być wprowadzone w życie z powodu braku związanych norm na metody badań.

Dla usunięcia tych trudności wydaje się konieczne w pierwszym rzędzie wypracowanie pełnego asortymentu podstawowych metod badań, norm klasyfikacji, norm materiałowych itd., na podstawie których może dopiero rozwijać się szybko opracowanie norm przedmiotowych.

Innym niedociągnięciem było wydanie dużej ilości norm przedmiotowych niepełnych, a stosunkowo niewielkiej ilości pełnych norm przedmiotowych, tzn. uzupełnionych warunkami technicznymi.

Często dyskutowana jest w przemyśle sprawa norm przedmiotowych, czy należy wydawać normy pełne czy niepełne. Na ogół przeważa opinia, że właściwsze jest opracowywanie pełnych norm przedmiotowych, ponieważ normy przedmiotowe bez warunków technicznych nie wyczerpują całości zagadnienia; wymagają uzupełnienia ich dodatkową dokumentacją, co komplikuje sprawę ich użytkowania i wymaga gromadzenia szeregu dokumentacji dodatkowej. Natomiast norma przedmiotowa pełna, skupiając całość wymagań w jednym dokumencie — normie, znacznie usprawnia ich wykorzystanie.

Wydaje się, że stanowisko takie jest słuszne. Naturalnie nie wszystkie normy przedmiotowe powinny być pełne, są takie wyroby, do których warunków technicznych nie potrzeba np. podkładki normalne do śrub, nity itp. Dla tego rodzaju wyrobów wystarcza norma przedmiotowa niepełna, oraz warunki techniczne wspólne dla całej grupy tych wyrobów.

Zakres ustaleń podawanych w normach

Pogląd na to, czy norma przedmiotowa powinna podawać szczegóły konstrukcyjne i wszystkie wymiary przedmiotu, jest podzielony.

Wydaje się bardziej celowe niepodawanie w normach szczegółów konstrukcyjnych i wszystkich wymiarów, ponieważ utrudnia to postęp techniczny i wprowadzanie usprawnień, nie ma zaś bezpośredniego wpływu na użytkowanie. Przy tej zasadzie norma powinna podawać tylko wymiary ogólne i te, które są konieczne do zachowania zamienności.

Z drugiej jednak strony norma podająca szczegóły konstrukcyjne i wymiary ogranicza różnorodność typów i zwiększa stopień zamienności. Dotyczy to np. norm na wyroby składające się z wielu części i produkowanych przez różne zakłady.

Sprawa jest zasadnicza i wymaga starannego przeanalizowania. Prawdopodobnie należy przyjąć jako zasadę, że norma nie powinna podawać wszystkich wymiarów i szczegółów konstrukcyjnych z tym, że w uzasadnionych wypadkach można odstąpić od tej zasady. Np. nie jest celowe podawanie konstrukcyjnych szczegółów koła łańcuchowego wolnobiegowego rowerowego, ponieważ w razie uszkodzenia wymienia się całe koło, ale jest celowe podawanie szczegółów konstrukcyjnych piasty tylnej wolnobiegowej z automatycznym hamulcem (typ „Torpedo”), ponieważ w razie uszkodzenia wymienia się tylko poszczególne części itp.

Pod tym względem normy wydawane dotychczas nie były analizowane w sposób dostateczny i dlatego jedne podają szczegóły, inne — nie, zależnie od opracowującego, bez specjalnego uzasadnienia celowości takiego czy innego rozwiązania. Zagadnienie to nadal stoi otwarte.

Inne zagadnienie, nie ustalone dotychczas przez PKN, to, czy należy w normach przedmiotowych podawać szczegóły technologiczne procesu wykonawczego, czy tylko ostateczne wymagania?

Wydaje się, że właściwsze będzie podawanie tylko sprecyzowanych wymagań końcowych bez zagłębiania się jednak w szczegóły i rodzaj procesu technologicznego. Do tego samego bowiem wyniku można dojść różnymi sposobami i nie należy krępować producenta w doborze technologii, która jest dla niego najlepsza przy posiadanych urządzeniach. Poza tym każdy rok przynosi inne sposoby obróbki, usprawnienia których nie można by stosować bez zmiany normy. I ta sprawa była dotychczas nieregulowana i w normach opracowanych jest różnie praktykowana.

Tematyka norm

Zakres wydanych dotąd przez PKN norm obejmuje stosunkowo szeroki wachlarz tematów będących zazwyczaj przedmiotem normalizacji.

Niedociągnięcia rozpracowywanej tematyki polegają przede wszystkim na dużej nierównomierności stopnia rozpracowania poszczególnych odcinków zagadnień. Braki te specjalnie odczuwa się w grupie tzw. „Norm Podstawowych”, a w szczególności: klasyfikacyjnych i pojęciowych, metod badań i prób, norm obliczeniowych i konstrukcyjnych, ogólnych warunków technicznych, mianownictwa i słownictwa itp. Na specjalne podkreślenie zasługują również minimalne stosunkowo rozpracowanie działu tzw. „Norm technologicznych”.

Nie poddano również rewizji norm na rysunek konstrukcyjny, co do którego wymagania zasadniczo zmieniły się.

Rysunek konstrukcyjny wg istniejącej normy posiada szereg braków i nie daje dostatecznych informacji dla produkcji i odbiorcy, wskutek czego potrzebne dane muszą być umieszczane w innej dokumentacji technicznej, jak instrukcje fabryczne, warunki techniczne itp., co stwarza nadmiar dokumentacji, której można by uniknąć. Z bardziej typowych braków na rysunkach konstrukcyjnych należy wymienić np.:

- nie podaje się grubości warstwy nawęglanej,
- nie podaje się grubości powłok ochronnych, podkładu np. niklować na podkładzie miedzi, lub lakierować po zagruntowaniu,
- nie podaje się informacji dotyczących wymagań i odchyłek współosiowości, prostopadłości powierzchni,
- nie podaje się wykończenia powierzchni (stanu gładkości) itp.

Istniejąca norma na rysunek konstrukcyjny również nie podaje, co rysunek powinien zawierać. Brak norm porządkowych metod numeracji rysunków konstrukcyjnych, pomocy fabrykacyjnych, narzędzi pomiarowych itp. jest powodem istnienia całego szeregu systemów oznaczania rysunków przeważnie bardzo nieprzejrzystych, utrudniających pracę. Wydana norma PN/M-01056 stanowiąca wytyczne do sposobu numeracji rysunków nie rozwiązuje zagadnienia.

Poważnym niedociągnięciem normalizacji jest również brak norm odlewniczych np. na masy rdzeniarskie, formierskie, lepiarsza itd.

W tematyce brak jest również norm urządzeń transportowych wewnątrzzakładowych: urządzeń do mechanizacji odlewni, montażu itp.

W dążeniu do typizacji procesów technologicznych, przemysł opracował szereg typowych procesów technologicznych na różne części. Powstaje pytanie dyskutowane często w przemyśle, czy należy normalizować typowe procesy np. obróbka korbowodów, obróbka tłoków silników spalinowych, wrzeciona obrabiarek itp. Przewiduje się, że w pewnych wypadkach mogłoby to zapewnić podniesienie poziomu technicznego w przemyśle.

Wydaje się jednak, że normalizacja taka nie byłaby celowa. Typowy proces może bowiem być tylko wytyczną dla opracowań technologicznych, ponieważ muszą one być dostosowane do parku maszynowego danego zakładu i istniejących możliwości wykonawczych.

Normy obowiązujące i zalecane

Spośród wielu opracowanych norm mało jest obowiązujących, a duża ilość zalecanych, które praktycznie nie są wprowadzone i stosowane w przemyśle.

Moim zdaniem należy możliwie ograniczyć wydawanie norm zalecanych, ponieważ norma taka nie posiadająca mocy wiążącej nie będzie w praktyce wprowadzona przez przemysł. Należy więc dążyć do zwiększenia ilości wydawanych norm obowiązujących.

Druga uwaga dotyczy podziału norm pod względem zasięgu obowiązywania tzn. na normy państwowe, resortowe i zakładowe.

O ile sprawa norm państwowych obowiązujących cały przemysł np. normy gwintów, pasowań itp., oraz norm zakładowych, nie nasuwa żadnych wątpliwości i zastrzeżeń, o tyle zakres obowiązywania norm resortowych w naszych warunkach jest niejasny i niezrozumiały. Ta niejasność wynika stąd, że resort np. przemysłu maszynowego obejmuje cały szereg różnych gałęzi przemysłu zupełnie nie związanych ze sobą. Np. sprzęt motoryzacyjny, kolejowy, obrabiarkowy, narzędziowy, kablowy itp. Z tego powodu norma na sprzęt lub jego części nie jest i nie będzie nigdy normą resortową w całym tego słowa znaczeniu, choć do takiej często zostaje zaliczona.

W praktyce przemysłowej wytworzył się natomiast inny typ normy w zasadzie nie objętej oficjalnym podziałem, tzw. typ normy przemysłu, obowiązujący wszystkie zakłady wchodzące w skład danego przemysłu, np. Normy Przemysłu Obrabiarkowego, Narzędziowego, Motoryzacyjnego itp.

Wydaje się, że celowe będzie przeanalizować istniejący podział norm zarówno w kierunku większego sprecyzowania zakresu i celu norm resortowych, jak i uwzględnienie rzeczywistego stanu przez wprowadzenie tzw. „Norm Przemysłowych“ względnie „Branżowych“.

Podział tematyki pomiędzy resorty i koordynacja

Jednym z obserwowanych niedociągnięć w ubiegłym okresie była niedostateczna koordynacja w planowaniu opracowań norm. Wskutek tego niektóre gałęzie przemysłu zmuszone były, ze względu na potrzeby produkcji do wykonania opracowań normy, których tematyka nie leży w ich specjalności.

Dla przykładu podam, że przemysł motoryzacyjny zmuszony był i opracował szereg norm np.: na wyroby gumowe i metody badań gumy, tkaniny techniczne, sprzęt elektrotechniczny itp.

Stan taki należy uważać za nienormalny i dlatego PKIN powinien koordynować plany poszczególnych resortów w taki sposób, aby normy związane ze sobą, a należące do różnych przemysłów były opracowywane w jednym roku.

Praca ta wymaga zarówno szczegółowej analizy planów, jak i rozpracowania techniki współdziałania pomiędzy zainteresowanymi instytucjami oraz przemysłami.

Normy na wyroby produkowane przez dany przemysł powinny być w zasadzie przez niego opracowywane — oczywiście w uzgodnieniu z odbiorcą np. opony samochodowe — przemysł gumowy w uzgodnieniu z przemysłem motoryzacyjnym oraz eksploatacją.

Niewątpliwie w praktyce może zachodzić konieczność pewnych odchyłań od tej zasady np. w przypadku produkcji wykonywanej przez różne przemysły itp.

Ankietywanie

Stosowany system ankietywania projektów norm w zasadzie jest właściwy i celowy. Może w niektórych wypadkach projekty nie są przesyłane do wszystkich zainteresowanych, może pominięto czasami zakłady lub instytucje, które mogłyby się wypowiedzieć autorytatywnie, ale są to raczej pojedyncze wypadki.

Mimo to ankietywanie jak dotąd nie zdało praktycznego egzaminu. W wyniku bowiem wydano szereg norm, których przemysł nie chce przyjąć, ponieważ ma w stosunku do nich poważne zastrzeżenia. Przyczyna tego zła leży jednak przede wszystkim po stronie samego przemysłu.

Przemysł za mało interesował się normalizacją, nie doceniał jej znaczenia, przydzielał sprawy normalizacji pracownikom młodym i niedoświadczonym, a nieradko i bez odpowiednich kwalifikacji. Na ankiety zakłady albo nie odpowiadały, albo odpowiadały cokolwiek, żeby zadośćuczynić formalności.

Jeżeli ankietywane normy mają być przeanalizowane krytycznie, żeby później mogły zostać z pożytkiem zastosowane w praktyce oraz, jeżeli mają być na wysokim poziomie — przemysł musi zmienić swój stosunek do normalizacji?

Co znaczy zmienić stosunek do normalizacji?

To znaczy do zagadnień normalizacyjnych przydzielać ludzi doświadczonych, o wysokich kwalifikacjach fachowych, to znaczy szczegółowo i sumiennie analizować przysyłane do zaopiniowania projekty norm, współpracować przy uktadaniu norm i interesować się zagadnieniami normalizacji.

Przemysł powinien lepiej zrozumieć znaczenie normalizacji i korzystać stąd płynące oraz właściwie do niej ustosunkować się.

Z drugiej strony omawiając sprawy „ankietywania“ nie można również pominąć jego niedociągnięć. Przede wszystkim należy tu wymienić rzadko stosowane w praktyce dołączanie do projektu normy „notatki“ wyjaśniającej podstawy jej opracowania, zgodność z innymi normami ew. podającej i inne informacje ułatwiające zajęcie stanowiska przez opiniującego. Brak tego powoduje w szeregu wypadków konieczność dość żmudnych poszukiwań, sprawdzeń itd., co znacznie zwiększa nakład pracy potrzebnej do zaopiniowania.

Dalszą nader zasadniczą sprawą to jest pewnego rodzaju „nadmiar ankiet“. Wynika on zarówno z tendencji szeregu opracowujących, szczególnie na odcinku norm zakładowych i resortowych, do ustalania zbyt szerokiego rozdzielnika ankiety, względnie grupowania szeregu opracowań do jednoczesnego rozestania. W praktyce powoduje to, że poszczególne przemysły — szczególnie o dość ząębającym się zakresie produkcji, otrzymują w pewnych okresach partię po kilkadziesiąt lub więcej norm i warunków technicznych do zaopiniowania. Oczywiście należyte i terminowe zaopiniowanie takiej ilości norm jednorazowo przekracza techniczne możliwości. Wymagałoby bowiem oddelegowania całego sztabu pracowników do tej pracy, co oczywiście jest niewykonalne.

Należy również z pewnym umiarem stosować ustalony w rozporządzeniu przewodniczącego PKPG termin 14-dniowy odpowiedzi na ankietę, szczególnie w wypadkach, gdy temat normy wymaga zasadniczej analizy lub konieczności przeprowadzenia dalszego uzgodnienia lub prób.

Problem ograniczenia przerosłów ankietywania jest sprawą nader poważną i wymaga odpowiedniego rozważenia i zastosowania środków zaradczych.

Zagadnienie zatwierdzania norm

Procedura zatwierdzania norm oparta jest na zarządzeniu PKPG Nr 134 z dnia 26. 5. 1953, która przewiduje, że:

- Normy zakładowe i resortowe zatwierdza minister danego resortu, przy czym odnośnie norm zakładowych może on przelać swoje uprawnienia na dyrektora C.Z.
 - Normy państwowe na wniosek PKN zatwierdza przewodniczący PKPG.
 - Procedura zatwierdzania warunków technicznych oparta jest na uchwałach Prezydium Rządu Nr 398/53 z dnia 30. 5. 1953 na mocy której warunki techniczne zatwierdza PKN.
- Wymienione wyżej postępowanie przy zatwierdzaniu norm jest celowe i zapewnia im odpowiednią moc obowiązującą.

Konieczne jest natomiast pewne uproszczenie formalności przy zatwierdzaniu norm zakładowych i resortowych, aby sprawę wprowadzenia tych norm uoperatynić. Wydaje się przy tym konieczne, żeby przed zatwierdzeniem przez ministra lub dyrektora C.Z., normy były przeanalizowane dokładnie przez komisję norm — zespół roboczy składający się z osób o dużej wiedzy fachowej i dużym doświadczeniu normalizacyjnym.

Usunęłyby to w dużej mierze niebezpieczeństwo wprowadzania do przemysłu norm wadliwych, względnie nie uwzględniających możliwości technicznych lub celowości ekonomiczno-gospodarczych. Celowe będzie również wyjaśnienie usprawnień naczelnego dyrektora C.Z. do przekazywania usprawnień w zakresie zatwierdzania norm zakładowych przedsiębiorstw, na naczelnym dyrektorów odnośnych przedsiębiorstw. Rozwiązanie takie byłoby w szeregu wypadków nader celowe, zarówno w sensie uroszczenia procedury jak i usunięcia nadmiaru formalizmu i ściślego umiejscowienia odpowiedzialności za celowość wprowadzonych norm.

Przy niewątpliwie słusznej zasadzie podniesienia „ważności” wprowadzanych norm i obowiązku ich przestrzegania, jak również zapobieżenia lekkomyślnego ich wprowadzania, a później zmieniania — należy wziąć jednak pod uwagę konieczność zróżniczkowania odpowiedniej procedury w zależności od hierarchii normy. Nadmierne rozbudowana procedura i formalizm przy wprowadzaniu zmian, szczególnie na odcinku norm przedsiębiorstw, mogłyby wpłynąć hamująco na istniejącą tendencję w szeregu zakładów porządkowania i usprawniania szeregu zagadnień, przez wprowadzanie normalizacji. Nie można również nie wspomnieć o zasadzie oddolnego powstawania norm jako jednego ze źródeł opracowań przechodzących próbę życia w warunkach bezpośredniego użytkowania i wynikających stąd konieczności zmian i uzupełnień.

Sprawa ta jest dość ważna i celowe byłoby odpowiednie jej przedyskutowanie.

Cały szereg zakładów przerabia, lub przepisuje normy PN na normy zakładowe i nadaje im moc obowiązującą na zakładzie. Jest to niedopuszczalne i niecelowe, utrudnia bowiem prace wydziałom zaopatrzenia i technologicznym, jak i porozumienie i sprawność przy załatwieniu spraw na zewnątrz zakładu.

Wprowadzanie norm w życie

Dalszym dotychczasowym niedociągnięciem jest brak kontroli wprowadzenia norm w życie, a przede wszystkim do produkcji. Dlatego konieczne jest zwiększenie stałej kontroli i nadzoru nad wprowadzeniem obowiązujących norm w zakładach.

Dalsze zagadnienie i to dość skomplikowane, to uporządkowanie względnie wyeliminowanie norm obcych, na których w wielu wypadkach opierają się jeszcze poszczególne przedsiębiorstwa. Dotyczy to przede wszystkim przedwojennych norm PN, PN-W, mniej lub więcej aktualnych norm DIN, SAE, ASTM itd.

Trudności w realizacji Uchwały Prezydium Rządu Nr 686

Realizacja Uchwały Prezydium Rządu Nr 686 z dnia 29. IX. 1951 r. „w sprawie oparcia normalizacji o doświadczenia Związku Radzieckiego” — napotyka w praktyce na dość duże trudności. Wynikają one przede wszystkim z braku dostatecznie sprecyzowanych wytycznych dla jej wykonania oraz interpretacji. Pełne jej wykorzystanie wymaga również odpowiedniego przygotowania i planowego podziału opracowań z zachowaniem niezbędnej kolejności i etapowości przy wykonaniu.

Dalsze zagadnienie to niedostateczne jeszcze zaopatrzenie w aktualne radzieckie materiały normalizacyjne. Usunięcie tych trudności pozwoli niewątpliwie na pełne i własne jej wykorzystanie dla postępu i rozwoju naszych osiągnięć normalizacyjnych.

3. Organizacja i zasadnicze wytyczne i kierunki dla prac normalizacyjnych

Celem osiągnięcia należytego poziomu prac normalizacyjnych należy skupić w PKN wysokokwalifikowane siły techniczne, mające odpowiednie doświadczenie normalizacyjne i przemysłowe.

To samo dotyczy komórek normalizacyjnych w resorcie C.Z. i w zakładach. Doświadczenie lat ubiegłych uczy nas, że słabo obsadzone wydziały normalizacyjne nie tylko że nie wykonały planu prac normalizacyjnych, ale odwrotnie spowodowały ostudzenie zapału kolektywu technicznego do prac normalizacyjnych.

Poza ankietowaniem poprzez przysyłanie projektów do zainteresowanych instytucji i zakładów, oraz poza informacjami podawanymi w Wiadomościach PKN, każdy C.Z. powinien wydawać swój biuletyn normalizacyjny, informujący o pracach i normach tej gałęzi przemysłu.

Poza tym w każdym czasopiśmie technicznym należy wprowadzić dział normalizacyjny, w którym naświetlanoby i rozważano różne zagadnienia z tej dziedziny.

Należy również organizować konferencje i narady kolektywu technicznego, omawiające problemy normalizacyjne.

W drodze ostrych zarządzeń i odpowiednich sankcji trzeba tak postawić sprawę ankietowania, aby uzdrowić istniejące dotąd w przemyśle zwyczaje nieodpowiadania na ankietę, lub dawania opinii ogólnikowych, nic nie znaczących. Dotychczasowe traktowanie przez zakłady ankiet uniemożliwia wszelkie prace, zawała wszystkie terminy lub powoduje wydawanie norm, które zaraz po ukazaniu się są krytykowane i nie są wprowadzane w życie.

Opinia w projekcie normy powinna być opracowana przez fachowców w danej dziedzinie, przedyskutowana i akceptowana przez zespoły lub komisje normalizacyjne, pracujące pod przewodnictwem naczelnego inżyniera C.Z. lub zakładu.

Należy szczególną uwagę zwrócić na sprawę wprowadzenia norm w życie do produkcji i zaostriżyć kontrolę stosowania tych norm.

Jako jedną z metod proponuje się wprowadzenie do planu rozwoju techniki nie tylko planu prac normalizacyjnych, ale i planu wprowadzania norm do produkcji.

Przy obecnym małym stanie i kwalifikacjach personelu technicznego w zakładach, postawienie sprawy opracowania norm w ramach obowiązków służbowych, przy przeciążeniu bieżącymi sprawami sił technicznych, wpłynąć może ujemnie na poziom i terminowość prac.

Dlatego sprawa powołania komisji lub zespołów na tym etapie jest naszym zdaniem konieczna. Zespoły takie mogą skupić fachowców nawet z zewnątrz i tym samym zapewnić właściwe opracowanie norm.

Opracowywanie norm przez jednostki, lub wydziały powinno być ściśle skoordynowane z aparatem normalizacyjnym zakładu lub C.Z.

Planowanie prac normalizacyjnych powinno być oparte na istotnych potrzebach danego zakładu lub gałęzi przemysłu. Powinno być szczegółowo przemysłane i przeanalizowane przez cały kolektyw inżynieryjno-techniczny na specjalnych naradach. Tylko w tym przypadku można uniknąć żywiołowości w planowaniu i uniknięcia straty czasu i wysiłku na opracowanie norm, które nikomu nie są potrzebne.

Dla należytego postawienia normalizacji w przemyśle, oraz osiągnięcia pełnych korzyści ze stosowania norm należy propagować szeroko pośród personelu technicznego znaczenie norm i korzyści stąd płynące. Należy również organizować szkolenie i narady zaznajamiające z tym zagadnieniem pracowników zakładu. Wszyscy normalizatorzy i kierownicy komórek powinni być przeszkoleni na kursach normalizacyjnych.

Aby podnieść wartość normy i jej znaczenie powinno być wydane zarządzenie, ażeby na wszystkich przedmiotach wykonanych zgodnie z Polską Normą był obowiązek umieszczania znaków PN.

Znak PN winien dawać użytkownikowi gwarancję wykonania przedmiotów o wymaganych wymiarach i własnościach, oraz powinien dawać gwarancje zamienności.

W zakresie techniki opracowań — należy podkreślić, że oznaczenia, symbole, znakowanie — powinno być pozostawione dotychczasowe. Wprowadzenie bowiem nowych oznaczeń spowodowałoby nie tylko konieczność zmian wydawnictw technicznych i podręczników, ale wprowadziłoby szereg trudności i byłoby przyczyną wielu nieporozumień i błędów.

Dla stworzenia właściwej bazy dla rozwoju normalizacji PKN powinna opracować względnie znolizować w pierwszej kolejności wszystkie normy podstawowe, a więc:

- a — oznaczenia,
- b — symbole,
- c — określenia,
- d — klasyfikacje,
- e — metody badań,
- f — normy rysunku technicznego,
- g — normy materiałowe,
- h — normy gwintów,
- i — normalia, itd.

Należy również rozszerzyć tematykę norm w uwzględnieniu potrzeb przemysłu przez opracowanie i wydanie w pierwszej kolejności norm konstrukcyjnych, technologicznych jak np.:

- Zasady konstrukcji i obliczeń.
- Zasady ustalania współczynników bezpieczeństwa.
- Metody badań i prób.
- Wytyczne dla opracowań dokumentacji konstrukcyjnej.
- Wytyczne dla opracowań dokumentacji fabrykacyjnej.
- Wzory kart i druków dokumentacji konstrukcyjnej i fabrykacyjnej.

Mgr inż. ALEKSANDER OGRODZKI

NOWE GAŹNIKI PRODUKCJI NRD

Wzrastające zainteresowanie zagadnieniem produkcji krajowych gaźników motocyklowych i samochodowych winno opierać się nie tylko na własnym dorobku w tej dziedzinie, ale uwzględniać musi również osiągnięcia naszych najbliższych sąsiadów. Mając to na myśli pragniemy udostępnić zainteresowanym ciekawą konstrukcję gaźnika F 303 i F 323 produkowanego obecnie w NRD przez Berlińską Fabrykę Gaźników. W gaźniki te będą wyposażone samochody EMW-340 i Phänomen Granit 27 ÷ 30 K. Gaźniki te różnią się od siebie wielkością nominalną, mianowicie F 303 posiada średnicę 30 mm, a F 323 średnicę 32 mm, zaś zasada konstrukcyjna jest w obu wypadkach jednakowa, co pozwala nam w poniższym opisie mówić o jednym gaźniku.

Założeniem dla tego nowego gaźnika IFA byłoby skonstruowanie sprzętu nowoczesnego, zaopatrzonego w maksimum urządzeń pomocniczych przy jednoczesnym zapewnieniu niskich kosztów produkcji. Gaźnik ten zbudowany w układzie dolnossącym, oparty jest na zasadzie działania zbliżonej do typu Solex. posiada jednak ciekawą innowację konstrukcyjną, polegającą na usunięciu rozpylacza z gardzieli i wbudowaniu go w specjalną studzienkę jako rurki mieszkankowej 37, zaopatrzonej w charakterystyczne dla Solexa otworki wypływu powietrza wyrównawczego. Powietrze to dochodzi do rurki mieszkankowej przez dyszę powietrzną 39, umieszczoną nie nad rozpylaczem w gardzieli, ale w bocznym przewodzie pokrywy gaźnika. Wielkość dyszy 39 spełnia więc typową dla wszelkich gaźników rolę wyrównywania składu mieszanki tj. jej zubożenia w miarę wzrastającego obciążenia silnika. Zmniejszenie tej dyszy, czyli zmniejszenie ilości powietrza wyrównawczego powoduje wzbogacenie mieszanki. Przed przystąpieniem do właściwego opisu gaźnika należy podać pewne wyjaśnienia ogólne.

Nowoczesne wymagania stawiane pojazdom, pragnąc połączyć ekonomię jazdy na średnim zakresie obciążeń z pełną wydajnością przy dużych obciążeniach, doprowadziły do powstania w gaźniku urządzenia zwanego ekonomizerem. Działanie jego polega na wzbogaceniu mieszanki w momencie bliskim pełnego otwarcia przepustnicy, co wpływa na wzrost szczytowej mocy silnika. Zauważyć tu można jakby pewien paradoks: istnienie dwóch urządzeń gaźnika wyrównawczego i ekonomizera przeciwdziałających sobie w pewnym momencie. Ten paradoks stał się źródłem bardzo ciekawego i prostego rozwiązania ekonomizera w omawianym gaźniku IFA. Działanie ekonomizera, a więc wzbogacenie mieszanki przy pełnym otwarciu przepustnicy, uzyskuje się tu przez ograniczenie do minimum działania wyrównawczego, przez zbliżenie się układu na szczytowym obciążeniu do gaźnika elementarnego. Konstrukcję tę, dotąd prawie nie spotykana, pokazuje rys. 2. Widzimy, że do przewodu powietrza wyrównawczego włącza się mechanicznie za pośrednictwem dźwigni 23 a i zderzaka 43 dodatkową dyszę powietrzną maksymalnych obcią-

— Normy przyrządów, pomocy, wyposażenia i ich części składowych.

— Normy na piaski i ziemie formierskie, lepszczce itp.

— Normy na nadatki przy obróbce odlewów i odkuć, itd.

W artykule ujęto w skrócie niektóre zagadnienia i bolączki naszej normalizacji, przede wszystkim z punktu widzenia przemysłu. Oczywiście, że podane tu uwagi, wnioski czy propozycje nie wyczerpują całości zagadnienia. Stanowią one mogą jedynie przyczynek do dyskusji na Krajowej Naradzie Normalizacyjnej.

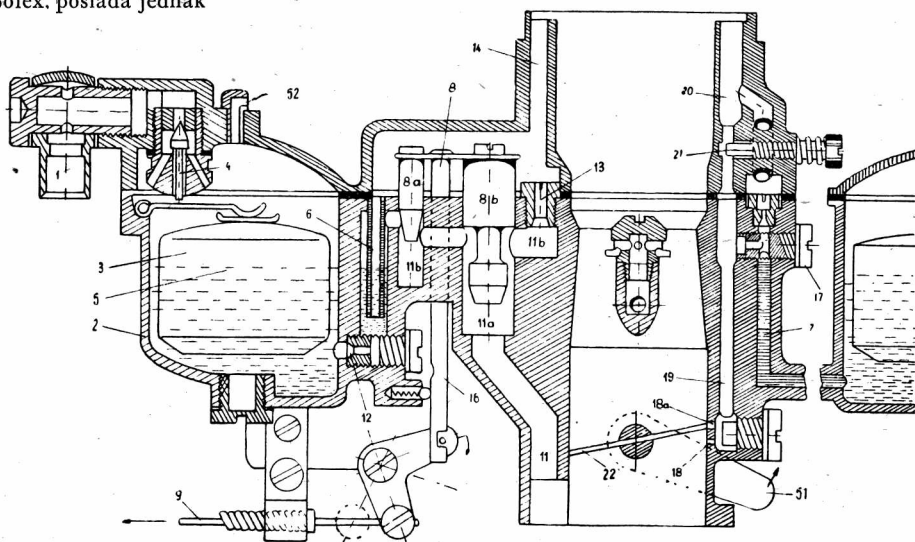
zeń 45, która poważnie zmniejsza ilość powietrza dochodzącego do rurki 37, zbliżając działanie gaźnika do układu elementarnego.

Kończąc ogólne omówienie gaźnika wymienimy dalsze urządzenia, w jakie jest on wyposażony. Są to: dwustopniowe urządzenie rozruchowe i pompa przyśpieszająca. Ponadto cechą charakterystyczną tego gaźnika jest centralne doprowadzenie powietrza przez filtr do wszystkich urządzeń, z wyjątkiem komory pływakowej.

Przejdziemy obecnie do scharakteryzowania poszczególnych zespołów gaźnika, pokazanych schematycznie na rys. 1 i 2.

Układ pływakowy

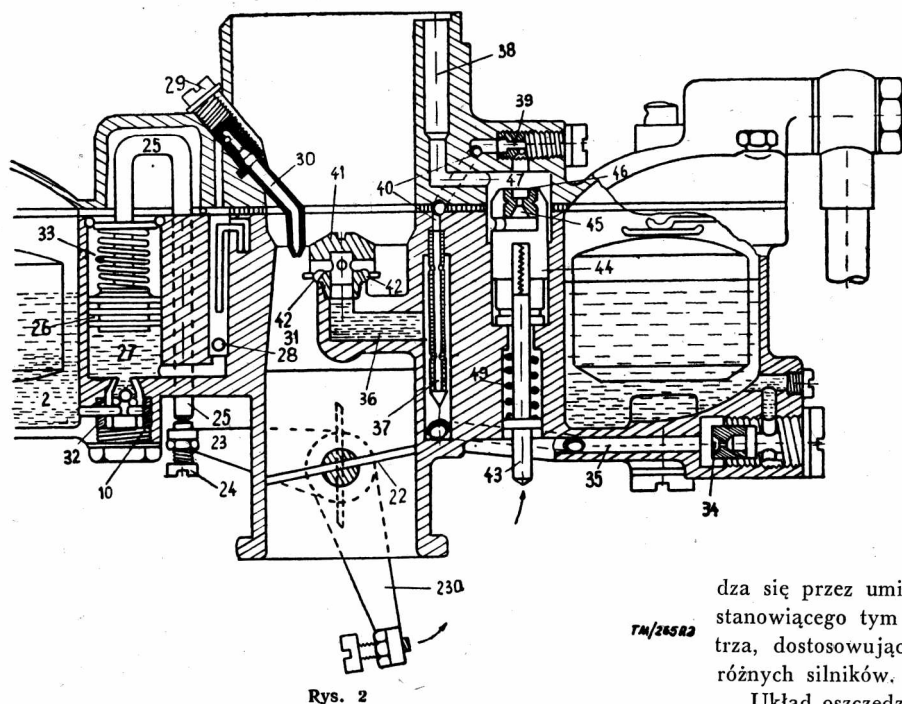
Rozwiązanie układu pływakowego nie odbiega od przeciętnie spotykanego poza jedną ciekawostką, a mianowicie w konstrukcji tej pływak porusza się swobodnie w paliwie, nie będąc połączony mechanicznie z dźwignią sterującą zaworu iglicowego.



TW/265R1

Rys. 1

1. Końcówka przewodu paliwowego
2. Komora pływakowa
3. Pływak
4. Zaworek iglicowy
5. Poziłom paliwa
6. Studzienka rozruchowa
7. Paliwo wolnych obrotów
8. Urządzenie rozruchowe
- 8a. Tłoczek sterujący paliwa
- 8b. Tłoczek odcinający
9. Ciężko rozruchowe
11. Kanał mieszanki rozruchowej
- 11a. Otwór wlotowy mieszanki rozruchowej
- 11b. Przestrzeń powietrza i paliwa rozruchowego
12. Dysza paliwowa rozruchu
13. Dysza powietrzna rozruchu
14. Główny kanał powietrza rozruchu
16. Drażek rozruchu
17. Dysza powietrzna wolnych obrotów
- 18 i 18a. Wlot mieszanki wolnych obrotów
19. Kanał powietrzny wolnych obrotów
20. Główny kanał powietrzny wolnych obrotów
21. Śruba regulująca powietrze wolnych obrotów
22. Przepustnica
51. Dźwignia przepustnicy
52. Odpowietrzanie komory pływakowej



Rys. 2

10. Obsada zaworu kulkowego
- 23 i 23a. Dźwignia pompki przyspieszającej i ekonomizera
24. Śruba regulująca
25. Drażek pompki
26. Tłoczek pompki
27. Przestrzeń tłoczka
28. Kulka
29. Dysza pompki
30. Rurka wtryskowa
31. Komora mieszankowa
32. Zawór kulkowy
33. Sprężyna tłoczka pompki
34. Dysza główna
35. Przewód paliwowy główny
36. Przewód paliwowy
37. Rurka mieszankowa
38. Główny kanał powietrzny urządzenia wyrównawczego
39. Dysza wyrównawcza
40. Kanały łączące
41. Grzybek
42. Otwory wlotu mieszanki
43. Drażek tłoczka ekonomizera
44. Tłoczek ekonomizera
45. Dysza powietrza ekonomizera
46. Płaszczyzna tłoczka ekonomizera
48. Otworek powietrza ekonomizera
49. Sprężyna powrotna ekonomizera.

Urządzenie rozruchowe

Konstrukcja urządzenia rozruchowego odbiega od typu Solex przede wszystkim w tym, że zamiast płytki odcinającej dopływ mieszanki rozruchowej, zastosowano tu tłoczki 8a i 8b uruchamiane przez kierowcę trójstopniowo. Drażek 16 połączony z tymi tłoczkami może zajmować trzy położenia: pokazane na rys. 1 położenie rozruchu na zimno, położenie pośrednie zabezpieczone zatraskiem kulkowym odpowiadające rozruchowi silnika ciepłego i położenie trzecie wyłączające rozruch w ogóle przez zamknięcie otworu 11a stożkiem tłoczka odcinającego 8b. Paliwo dla rozruchu zasysane jest przez dyszę 12 do studzienki i rurki 6, skąd może być pobrane widocznymi na rys. 1 otworkami do kanałów 11. Powietrze rozruchowe przepływa przez dyszę 13. Wspomniane położenia rozruchu na zimno i gorąco polegają na tym, że tłoczek sterujący 8a przysłania przepływ paliwa na zimno w mniejszym stopniu, co daje w efekcie bogatą mieszankę, na gorąco zaś w znacznie większym stopniu zapewniając mieszankę uboższą, wystarczającą silnikowi ciepłemu do rozruchu. Urządzenie to zapewnia więc bogatą mieszankę dla zaskoczenia silnika, następnie umożliwia jej zubożenie przez kierowcę w pierwszych chwilach pracy silnika, po czym rozruch zostaje wyłączony

Układ wolnobiegowy

Sposób dostarczania mieszanki wolnego biegu widoczny jest na rys. 1. Powietrze wpływa do kanału 20, skąd rozdziela się do

dyszy powietrznej i paliwowej wolnego biegu, oraz do kanału 19 bezpośrednio obok śruby regulacyjnej 21. Mieszanka zaś wpływa do komory mieszankowej przez otworki 18, przy czym jej ilość jest regulowana dwojako: doбором wielkości dysz i przemykaniem przepływu powietrza śrubą 21.

Główny układ paliwowo-powietrzny

Główną i najciekawszą cechą tego układu omówiono już ogólnie na wstępie. Tu wspomniamy jeszcze, że o ile system paliwowy wyrównawczy nie odbiega od typowych rozwiązań Solexa, różniąc się jedynie konstrukcją, o tyle w rozwiązaniu gardzieli zastosowano pewną nowość. Gardziel gaźnika jest stosunkowo duża i stanowi nierozłączną, a tym samym niewymienną część kadłuba. Natomiast regulację podciśnienia w gardzieli przeprowadza się przez umieszczenie w niej grzybka wymiennego 41, stanowiącego tym samym wymienną przesłonę przepływu powietrza, dostosowującą najmniejszy przekrój gardzieli do wymagań różnych silników.

Układ oszczędzacza jest w tym gaźniku tą innowacją, na którą u Solexa, z tą tylko różnicą, że wymienna dysza powietrzna 39 wkręcona jest w boczny kanał powietrzny, a nie w rozpylacz.

Oszczędzacz

Układ oszczędzacza jest w tym gaźniku tą innowacją, na którą na wstępie zwróciliśmy szczególniejszą uwagę.

Określając w lapidarnym skrócie korzyści wynikające z tego nowego systemu można powiedzieć, że zamiast stosowania dwu przeciwdziałających urządzeń konstrukcyjnych, opiera się on na wyłączeniu działania jednego z nich na wysokich obrotach. Jest to znacznie prostsze rozwiązanie, zwłaszcza że uruchamianie następuje mechanicznie za pomocą dźwigni 23a.

W zakresie pracy silnika do $\frac{3}{4}$ otwarcia przepustnicy powietrze wyrównujące przechodzi tylko przez dyszkę 39, natomiast w zakresie pełnego otwarcia przepustnicy ilość tego powietrza zostaje radykalnie zmniejszona, wskutek przepływania przez dodatkową małą dyszkę 45.

W wyniku tego zmniejszenia ilości powietrza gaźnik zbliża się do schematu elementarnego dając konieczne wzbogacenie mieszanki przy pełnym otwarciu przepustnicy.

Pompa przyspieszająca

Widoczny na rys. 2 schemat pompki pokazuje jasno jej działanie. Drażek tłoczka pompki 25 pod naciskiem dźwigni przepustnicy 23 — w momencie jej zamykania — unosi się wraz z tłoczkiem 26 do góry, zasysając dawkę paliwa do przestrzeni 27 przez zaworek kulkowy 32. Przy otwieraniu przepustnicy zdeżrak 24 zwalnia drażek 25, który pod wpływem nacisku sprężyny 33 opada na dół, wraz z tłoczkiem, który przepycha dawkę paliwa przez zaworek 28, dyszkę 29 i wtryskiwacz 30 do komory mieszankowej. Tak więc otwarcie przepustnicy powoduje wtrysk dawki paliwa, zwiększającego doraźną moc silnika przez chwilowe wzbogacenie mieszanki.

Kończąc opis gaźników F 303 i F 323 dodać należy, że dzięki dużej ilości elementów regulujących gaźniki te posiadają znaczną elastyczność zastosowań odnośnie wielkości silników. Możliwe jest ich stosowanie do silników o pojemności do 2 litr. Zwraca uwagę jednak fakt produkowania jednakowych gaźników, różniących się jedynie o 2 mm w swoim nominalnym wymiarze, co oznacza, że silniki, do których stosowano by te gaźniki mogą różnić się od siebie pojemnością skokową o około 0,1 — 0,3 ltr., co jest wartością bardzo niewielką.

Opracowano na podstawie artykułu w „Kraftfahrzeugtechnik“ nr 10 r. 1953 pt. „Der Ila-Fallstrom-Vergaser „F 303“ und „F 323“.

Inż. mech. JERZY KORONKIEWICZ
B.K.P. Mot
Dział Badań Silników

WPŁYW KONSTRUKCJI KOMORY SPALANIA NA WŁAŚCIWOŚCI ROBOCZE SILNIKÓW WYSOKOPRĘŻNYCH

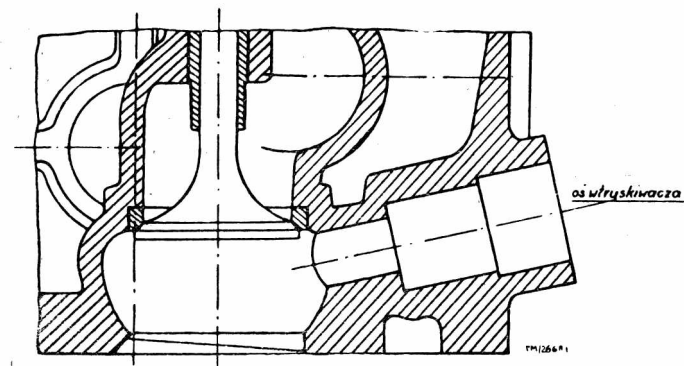
Część I

Odpowiedni dobór kształtu komory spalania silnika wysokoprężnego oraz kierowanie procesem samego spalania ma decydujący wpływ na osiągi silnika w zakresie mocy i zużycia paliwa. Autor dzieli się wynikami badań przeprowadzonych nad doбором najkorzystniejszego kształtu komory spalania dla wysokoprężnych silników przemysłowych produkcji krajowej. Teoretyczne rozważania poparte są wynikami prób na stanowisku dynamometrycznym oraz uzupełnione kalkulacją oszczędności, jakie można będzie osiągnąć przy zastosowaniu głowicy uznanej za najkorzystniejszą.

Problem polepszenia spalania w naszych wysokoprężnych silnikach przemysłowych rodziny S 60/S 64, znajdujących coraz to większe zastosowanie w przemyśle, staje się obecnie zagadnieniem pierwszorzędnej wagi. W następstwie wzrastającego postępu w uprzemysłowieniu kraju, zagadnienie polepszenia sprawności ogólnej silników przemysłowych wysokoprężnych wiąże się ściśle z problemem podwyższenia mocy z jednoczesnym obniżeniem zużycia paliwa, co jest jednoznaczne z daleko idącym wykorzystaniem paliwa i materiału przeznaczanego do budowy silników. Jak wykazały dotychczasowe badania i obserwacje pracy silników rodziny S 60/S 64, bezpośrednią przyczyną ich stosunkowo krótkiego okresu żywotności, jak również wysokich wartości jednostkowego zużycia paliwa, jest między innymi nieodpowiednie dla nich ukształtowanie komory spalania, nie stwarzające dostatecznego zawirowania, które jest ważnym czynnikiem dla dobrego i dokładnego wymieszania z powietrzem cząstek wtrysniętego paliwa. Celem definitywnego rozstrzygnięcia wpływu zawirowania powietrza na osiągi silnika S 61 dokonano prób z trzema rodzajami głowic różniącymi się konstrukcyjnym ukształtowaniem komór spalania.

1. Opis głowic użytych do badań

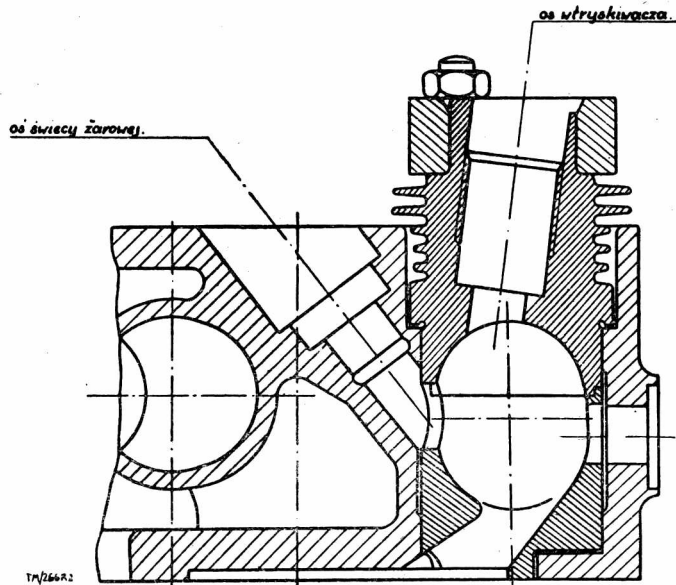
a) Głowica oznaczona symbolem „P” przedstawiona jest na rysunku 1. Komora spalania znajduje się całkowicie w głowicy i przesunięta jest od osi cylindra. Wtryskiwacz czopikowy wprowadzony jest na zewnątrz skośnie do osi cylindra. Grzybek zaworu ssącego schowany jest całkowicie w spodniej części głowicy. Grzybek zaworu wydechowego zamyka od góry komorę spalania w czasie suwu sprężenia i rozprężania.



Rys. 1. Przekrój przez komorę spalania „typu P”

b) Głowica oznaczona symbolem „R” przedstawiona jest na rys. 2. Komora spalania umieszczona jest całkowicie w głowicy, o kształcie owalu z charakterystycznym przewężeniem u dołu, przesunięta od osi cylindra. Sama komora spalania jest wstawiana i wykonana ze stali żaroodpornej. Wtryskiwacz czopikowy umieszczony z góry skośnie do osi cylindra. Z boku u góry umieszczona jest świca żarowa, służąca do rozruchu silnika.

c) Głowica oznaczona symbolem „L” przedstawiona jest na rys. 3. Komora spalania umieszczona jest całkowicie w tłoku, dno



Rys. 2. Głowica z komorą wirową „typu R”

głowicy płaskie. Tłok jest specjalnie ukształtowany. Środkowa część oraz obwód denka tłoka są wzniesione w stosunku do pozostałej części tłoka. Wtryskiwacz czterootworowy umieszczony centralnie. Kanał ssący styczny.

2. Opis techniczny silnika, na którym dokonano prób

Badania zostały wykonane na silniku wysokoprężnym, stojącym, czterosuwowym.

Średnica cylindra wynosi	$d = 110 \text{ mm}$
Skok tłoka	$S = 160 \text{ mm}$
Objętość skokowa	$U_{ss} = 1520 \text{ cm}^3$
Stopień sprężenia	$E = 17$

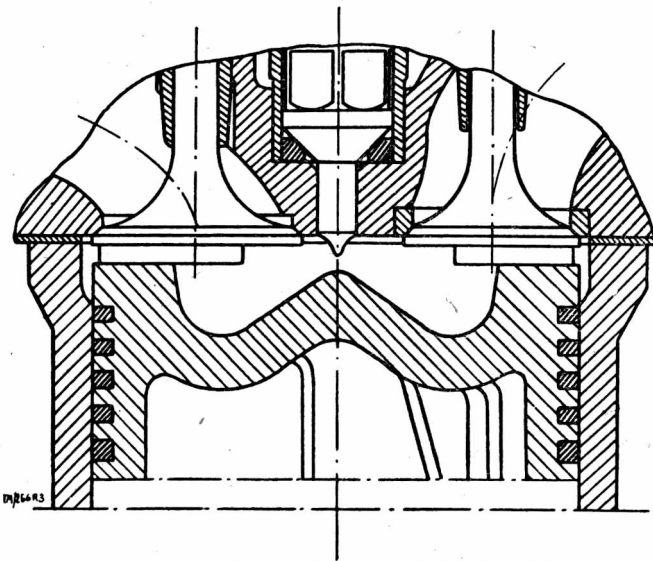
Moc znamionowa silnika w zależności od obrotów wg danych konstrukcyjnych winna odpowiednio wynosić:

7,5 KM	przy 750 obr./min.
10 KM	przy 1000 obr./min.
12 KM	przy 1200 obr./min.
14 KM	przy 1500 obr./min.

3. Analiza konstrukcji trzech badanych głowic

3.1. Głowica „P”. Ukształtowanie komory spalania i sposób jej rozmieszczenia jest rozwiązaniem oryginalnym i niespotykanym prawie w żadnym innym typie silników wysokoprężnych¹⁾.

¹⁾ Zbliżone rozwiązanie komory spalania, jako swój patent stosuje firma francuska „UNIC” w silnikach 2, 4 i 6-cylindrowych o średnicy $d = 118 \text{ mm}$ i skoku $s = 150 \text{ mm}$. Według danych katalogowych silnik sześciocylindrowy uzyskuje moc 100 KM przy 1500 obr./min, a 66 KM przy 1000 obr./min, minimalne zużycie paliwa $g_e = 180 \text{ gr/KMh}$, komora spalania dla tego typu silnika w porównaniu z „P” jest bardziej walcowa, nie posiada bocznego „wybrzuszenia”, a ponadto posiada dużo mniejszy otwór wlotowy, utworzony przez wyjmowaną wkładkę (płytkę przysłaniającą), której celem jest zwiększenie intensywności zawirowania.



Rys. 3. Przekrój przez komorę spalania „typu L”

Kształt jej jest bezpośrednio odlany z głowicy. Charakterystyczne sfazowanie jej dolnej części ma za zadanie wprowadzenie sprężonego ładunku powietrza do komory i nadanie mu zawirowania. Ruch wirowy, wg założeń konstrukcyjnych, winien być wywołany przez boczne umieszczenie komory oraz przez odpowiednie jej ukształtowanie.

Umieszczenie skośne wtryskiwacza czyni go łatwo dostępnym z zewnątrz.

Umieszczenie zaworu wydechowego w komorze spalania jest również dosyć oryginalne i prawdopodobnie ma zapobiegać stratom ciepłemu, dzięki czemu od gorących ścianek komory może następować wstępne odparowanie kropelek paliwa, co w efekcie polepszyłoby przebieg spalania.

Na marginesie tej analizy należałoby jednak zastanowić się, czy rzeczywiście kształt tej komory kwalifikuje ją jako typową komorę wirową i czy nie należy jej raczej uznać jako komorę działającą na zasadzie „wtrysku bezpośredniego”, umieszczoną w głowicy zamiast w tłoku, z tym zastrzeżeniem, iż właściwie nie ma bodźca, który by mógł dostatecznie wywołać intensywne zawirowanie.

Jak wiadomo, szybkość przepływu powietrza do komory wirowej w chwili sprężenia zależy między innymi od:

- szybkości tłoka
- stosunku przekroju kanału przepływowego w najwęższym miejscu do powierzchni tłoka $\frac{fk}{F_c}$
- stosunku objętości komory wirowej do objętości nad tłokiem w jego górnym martwym punkcie $\frac{V_k}{V_c}$

Opierając się na wyżej wyszczególnionych zależnościach, obliczone zostaną zasadnicze wielkości i porównane z wartościami innych rzeczywistych silników.

Z równania na objętość sprężania otrzymamy:

$$V = \frac{V_s}{\epsilon - 1} = \frac{F \cdot S}{\epsilon - 1} = \frac{1520}{17 - 1} = 95 \text{ cm}^3$$

gdzie F — przekrój tulei cylindrów
 S — skok tłoka
 ϵ — współczynnik sprężania.

Uwzględniając następnie najmniejszą odległość pomiędzy denkiem tłoka, a głowicą w jego górnym martwym punkcie, która wynosi normalnie 0,135 cm (grubość uszczelki przyjęto 1,2 mm oraz niedojście tłoka 0,15 mm), otrzymamy wtedy objętość cylindrycznej części przestrzeni sprężania równą:

$$\frac{0,135 \cdot \pi \cdot 11^2}{4} = 12,8 \text{ cm}^3$$

co stanowi $\frac{12,8 \cdot 100}{95} = 13,5\%$ przestrzeni sprężania. Uwzględniając dodatkowo objętość nad zaworem ssącym, która zwykle wynosi 4 cm³, co stanowi $\frac{4 \cdot 100}{95} = 4,2\%$ przestrzeni sprężania, można przyjąć, iż dla objętości komory spalania pozostanie 82,3%.

Objętość komory spalania wynosi zatem $\frac{95 \cdot 82,3}{100} \approx 78 \text{ cm}^3$.

Wyliczony stąd stosunek $\frac{V_k}{V_c} \cdot 100\% = \frac{78 \cdot 100}{95} = 82\%$

Wyliczony stosunek $\frac{fk}{F_c} = \frac{18,1}{95} \cdot 100 \approx 19\%$

TABLICA ZESTAWIENIOWA ZASADNICZYCH WYLICZONYCH WIELKOŚCI DLA KILKU TYPÓW SILNIKÓW WYSOKOPRĘŻNYCH WYPOSAŻONYCH W KOMORY WIROWE

Tablica I

L. p.	Marka silnika	Średnica cylindra mm	Skok tłoka mm	Objętość skokowa cm ³	Współczynnik sprężania ϵ	$\frac{V_k}{V_c} \cdot 100\%$	$\frac{fk}{F_c} \cdot 100\%$
1	Nati MD23	115	160	1600	16,5	74	3,13
2	ZIS D7	100	130	1022	17	66,9	1,62
3	KD 35 komora Nati 52	110	130	1020	17	52	1,13
4	z komorą „Kometta LII”	105	146	1265	16,5	50	1,85

Porównując typowe wielkości widzimy, iż zasadnicze różnice pomiędzy komorą spalania „P”, a pozostałymi wyszczególnionymi w tablicy, zachodzą w wielkościach stosunków $\frac{fk}{F_c}$, które w większości wypadków zawarte są w granicach 1,13% do 3,13%, podczas gdy dla głowicy S60/S64 stosunek ten wypada aż 19%, co z pewnością powoduje stosunkowo niewielkie szybkości przepływu powietrza do komory i zbyt mało intensywne zawirowanie.

Odnosnie drugiej wielkości $\frac{V_k}{V_c}$ można przyjąć, że jest w granicach stosowanych. Wartość tego stosunku podyktowana jest przede wszystkim względami konstrukcyjnymi i w większości wypadków pojemność komór wirowych, po odliczeniu objętości kanału przepływowego stanowi od 50 do 87% całkowitej przestrzeni sprężania.

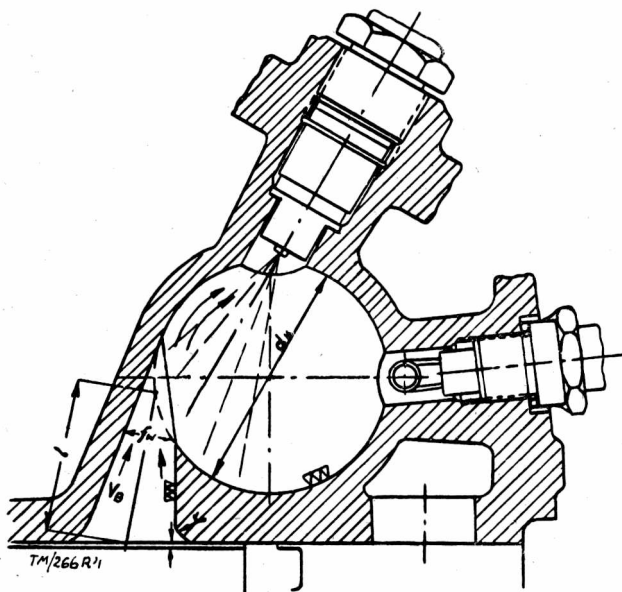
3.2. Głowica oznaczona symbolem „R”

Ukształtowanie komory spalania ma charakter typowej komory wirowej. Umieszczenie wtryskiwacza współprądowe do kierunku zawirowania powietrza.

3.2.1. Orientacyjne przeliczenie zasadniczych wielkości komory w zastosowaniu do silnika S61

a — Przekrój kanału przepływowego (rys. 4)

Dla wstępnego określenia potrzebnego przekroju kanału przepływowego w zależności od objętości skokowej cylindra i obrotów silnika nie można przedstawić analitycznego rozwiązania bez wzięcia pod uwagę dodatkowych czynników i założeń, które zostały zgrupowane w jeden łączny współczynnik komory K i w ten sposób ułożono przybliżone równanie, które wg Pischingera (Kraftfahrzeugtechnik nr 4 z 1953 r.) ma następującą postać:



Rys. 4. Komora wirowa odlana w głowicy z wodnym chłodzeniem i przeciwwądnym wtryskiem bez wkładek zaworowych

$$K = \frac{\mu f_{w, v} \sqrt{T_1}}{n \cdot V_s} \dots \dots \dots [1]$$

gdzie

K — współczynnik komory ($8 \div 10$) $\cdot 10^{-3}$ dla komory wirowej, $(1,6 \div 1,9) \cdot 10^{-3}$ dla komory wstępnej.

μ — współczynnik przewężenia $\cong 1$ dla komory wirowej i dużych promieni zaokrąglenia wejścia kanału przepływowego, $\cong 0,9$ dla komory wstępnej, z małym promieniem zaokrąglenia otworów przepływowych.

$f_{w, v}$ — przekrój kanału przepływowego w cm^2 przy wlocie do komory

w — wirowa komora
 v — wstępna komora

T_1 — temperatura powietrza na początku sprężania $^{\circ}K$

n — obroty znamionowe silnika obr/min.

V_s — objętość skokowa cylindra w dcm^3 .

Ilość obrotów i objętość skokowa znana jest przy konstruowaniu silnika. Temperaturę T_1 można określić z równania

$$\epsilon = \left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{\frac{1}{m-1}} \dots \dots \dots (2)$$

gdzie

ϵ — współczynnik sprężania $= \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_s}{V_2} \div 1 \dots (3)$

T_2 — temperatura przy końcu sprężania w $^{\circ}K$ (temp. zapłonu przy uwzględnieniu nadmiaru ciepła $273 \div 650 = 923$ $^{\circ}K$).

m — 1,35 wykładnik politropy

V_2 — przestrzeń sprężania dcm^3

$V_1 = V_s \div V_2 - dcm^3$

Równanie (2) podniesione do potęgi $(m-1)$ po przekształceniu będzie miało następującą postać:

$$T_1 = \frac{T_2}{\epsilon^{m-1}} \dots \dots \dots (4)$$

Widać stąd, że przy większym stopniu sprężania spada temperatura T_1 , co ma dodatni wpływ na napełnienie cylindra. Przy zmniejszeniu T_1 zwiększa się jednak przekrój kanału przepływowego $f_{w, v}$ (w równaniu (6) T_1 przedstawione jest w formie pierwiastka).

Z równania (1) i (6) otrzymamy:

$$K = \frac{\mu \cdot f_{w, v} \cdot \sqrt{\frac{T_2}{\epsilon^{m-1}}}}{n \cdot V_s} \dots \dots \dots (5)$$

Równanie (5) po przekształceniu przyjmie postać następującą:

$$f_{w, v} = \frac{k \cdot n \cdot V_s}{\mu \sqrt{\frac{T_2}{\epsilon^{m-1}}}} \dots \dots \dots (6)$$

Dla rzeczywistych danych konstrukcyjnych silnika S60/S64 przekrój przepływowy zgodnie z równaniem (6) będzie wynosił:

$$f_{w, v} = \frac{9 \cdot 10^{-3} \cdot 1500 \cdot 1,52}{1 \cdot \sqrt{\frac{923}{17^{1,35-1}}}} = 1,1 \text{ cm}^2$$

Objętość przestrzeni sprężania z przekształconego równania (3) wynosi:

$$V_2 = \frac{1,52}{16,0} = 0,0953 \text{ dcm}^3$$

Przyjmując najmniejszą odległość dna tłoka w GMP od spodu głowicy równą 1,2 mm otrzymamy, iż cylindryczna część przestrzeni sprężania wynosi:

$$0,012 \cdot \frac{1,1^2 \cdot \pi}{4} = 0,0114 \text{ dcm}^3$$

co stanowi: $\frac{0,0114 \cdot 100}{0,0953} \cong 12\%$

Pozostaje zatem dla komory wirowej i kanału przepływowego jeszcze 82% całkowitej przestrzeni sprężania. Przy przyjętej długości kanału przepływowego $l = 20$ mm udział jego w przestrzeni sprężania, nie uwzględniając stożkowatości (zbieżności), wyniesie:

$$U_B = 0,2 \cdot 0,0114 \cong 0,0023 \text{ dcm}^2$$

co stanowi $\frac{0,0023 \cdot 100}{0,0953} = 2,40\%$

Pozostanie zatem dla pojemności komory wirowej $82 - 2,4 = 79,6\%$

Pojemność komory wirowej winna zatem wynieść:

$$V_K = \frac{0,0953 \cdot 79,6}{100} = 0,0755 \text{ dcm}^3$$

Porównując znamionowe wskaźniki wykonania rzeczywistego

$$\frac{f_{w, v}}{F_c} \cdot 100\% = 1,86\% \text{ i } \frac{V_K}{V_c} \cdot 100 = \frac{85}{96,4} \cdot 100 = 88,2\%$$

można uznać, iż są zawarte w granicach stosowanych. Na marginesie tego zagadnienia należy jednak zaznaczyć, iż stosunek $\frac{V_k}{V_c}$

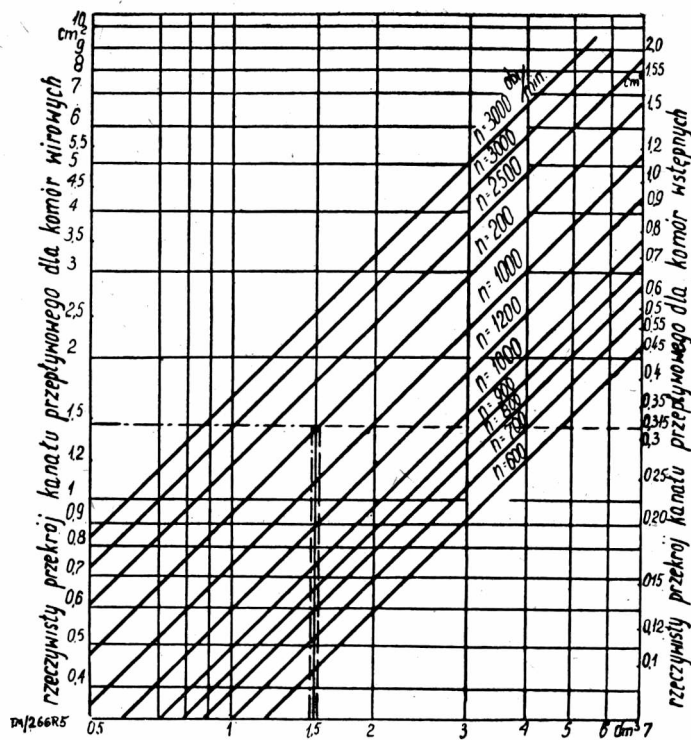
jest tylko teoretyczny, gdyż w rzeczywistości na skutek wgłębienia o wysokości 2 mm (rys. 2) na średnicy 110 mm właściwa objętość robocza komory spalania ulegnie zmniejszeniu i stosunek

$$\frac{V_k}{V_c} - 100 \cong 69\%$$

Opierając się na nomogramie przedstawionym na rys. 5 widzimy, iż dla warunków pracy silnika przy $n = 1500$ obr/min i $V_s = 1,52$ dcm^3 rzeczywisty przekrój kanału przepływowego wynosi około 1,2 cm^2 , podczas gdy w konstrukcji pokazanej na rys. 2 jest on około 50% większy. Opierając się o powyższe orientacyjne rozważania, należy przypuszczać, iż praca silnika przy zastosowaniu tej komory winna być bardziej ekonomiczna niż praca z głowicą „P”.

3.2.2. Opis nomogramu przedstawionego na rys. 5

Nomogram ten jest wykresem logarytmicznym, powstałym ze zlogarytmowania równania (6). Służy on do określenia przekroju kanału przepływowego dla wirowych i wstępnych komór, w zależności od ilości obrotów i objętości skokowej jednego cylindra. Wykres ten przeliczony jest wprawdzie dla typowych komór wirowych o kształcie kulistym, tym niemniej jednak z pewnym przybliżeniem można go używać przy nieco odmiennym ukształtowaniu komór wirowych.



Rys. 5. Nomogram do określenia rzeczywistych przekrojów przepływowych przy wirowych i wstępnych komorach w zależności od liczby obrotów i pojemności skokowej jednego cylindra

Jako parametry wrysowane są linie stałych obrotów. Linie prędkości obrotów przecinają współrzędne przekrojów kanałów i objętości skokowych. Na lewej rzędnej wskazane są przekroje f_w cm² dla silników z komorami wirowymi, współczynnik komory K jest stały o średniej wartości 9×10^{-3} , a współczynnik przewężenia $\mu = 1$. Wartość współczynnika sprężania $\epsilon = 17$ i końcowa temperatura $T_2 = 923$ °K.

Prawa rzędna podaje przekrój f_v w cm² dla komór wstępnych. K jest wartością stałą o średnicy wartości $1,75 \cdot 10^{-3}$ i $\mu = 0,9$; $\epsilon = 17$; $T_2 = 923$ °K.

Znalezione przekroje kanałów przepływowych są oczywiście wartościami średnimi, które ostatecznie w zależności od kształtu komór i kierunku wtrysku muszą być dodatkowo skorygowane. Na podstawie dotychczas wykonanych silników wysokoprężnych, których produkcja zawsze była poprzedzana badaniami komór i dla których uzyskano dobre wyniki wartości jednostkowego zużycia paliwa, należy stwierdzić, że wynikające z rys. 4 przekroje f_w , v są większe o 10% dla małych silników, a 10% mniejsze dla większych silników.

3.3. Głowica oznaczona symbolem „L”

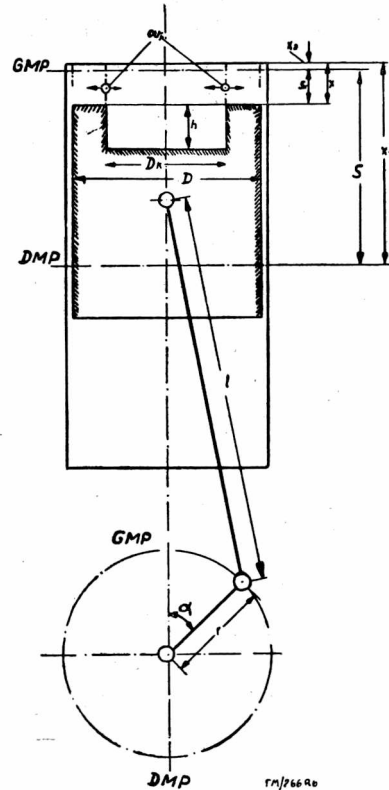
3.3.1. Orientacyjne przeliczenie teoretyczne

Przebieg zawirowania w przestrzeni komory spalania silnika wysokoprężnego z bezpośrednim wtryskiem może powstać na skutek różnych bodźców. Znane jest np. rozwiązanie konstrukcyjne, polegające na stosowaniu zaworów z przesłonką, które nadają zasysanemu powietrzu ruch wirowy, trwający aż do chwili zaplonu, ułatwiające w ten sposób lepsze przemieszanie się paliwa z wirującym powietrzem, co w efekcie daje polepszenie sprawności ogólnej silnika. Zawirowanie powietrza można osiągnąć również przez odpowiednie ukształtowanie komory spalania w tłoku lub też głowicy.

Przykładem komory spalania w tłoku jest właśnie przedstawiony na rys. 3 układ głowicy „L”. Denko tłoka posiada odpowiednio ukształtowane wgłębienie umieszczone centralnie. Współczynnik sprężania cylindrycznej części, znajdującej się ponad wgłębieniem, jest mniejszy niż w części pierścieniowej przy ścian-

kach cylindra. Na skutek tego podczas suwu sprężania i rozprężania pomiędzy tymi dwiema częściami będzie miało miejsce stałe wyrównywanie ciśnień, które spowoduje przy ruchu tłoka ku górze zawirowanie kukorbowe, a w drodze powrotnej tłoka — zawirowanie odkorbowe.

Rachunkowo obliczenie polega na określeniu szybkości zawirowania powietrza w cylindrycznej części położonej nad tłokiem, przy jednoczesnym założeniu, że kierunek szybkości jest promieniowy i równomiernie rozłożony w rozpatrywanej części. Ponadto dla rozważań przyjęty będzie uproszczony kształt komory spalania zgodnie z przedstawionym na rys. 6.



Rys. 6. Uproszczony schemat głowicy „L”

Przyjęte oznaczenia na rys. 6

$$V_k = h \cdot \frac{\pi D_k^2}{4}$$

$$V_1 = X_1 \frac{\pi D^2}{4} + V_k$$

$$V_2 = X_2 \frac{\pi D^2}{4} + V_k$$

$$V_r = \frac{1 - \beta^2}{X} \cdot \frac{\pi D^2}{4}$$

G = całkowity ciężar ładunku powietrza

Gr = ciężar ładunku powietrza w części pierścieniowej.

$$\beta = \frac{D_k}{D} \quad \epsilon = \frac{V_1}{V_2}$$

$$\mu = \frac{V_k}{V_2} \quad \delta = \frac{V_1}{V_k} = \frac{\epsilon}{\mu}$$

$$\epsilon_r = \frac{X_1}{X^2} = \frac{(V_1 - V_k)}{V_2 - V_k} = \frac{\epsilon - \mu}{1 - \mu}$$

$$\epsilon = \frac{\epsilon_r \delta}{\epsilon_r + \delta^{-1}}$$

U_r = promieniowa szybkość powietrza

$$c = \text{średnia szybkość tłokowa} = \frac{S \cdot n}{30}$$

$$\xi = \frac{S}{D} = \frac{\text{skok}}{\text{średnica cylindra}}$$

$$\lambda = \frac{r}{l} = \frac{\text{promień wykorbienia}}{\text{długość korbowodu}}$$

Przeliczenie teoretyczne dla danych wartości liczbowych oparte będzie na następujących równaniach:

$$\frac{Gr}{G} = (1 - \beta^2) \left(1 - \frac{\mu}{\frac{1}{2}(\epsilon - 1) \left(1 - \cos \alpha \cdot \frac{\lambda}{2} \sin^2 \alpha \right) + 1} \right) \quad (1)$$

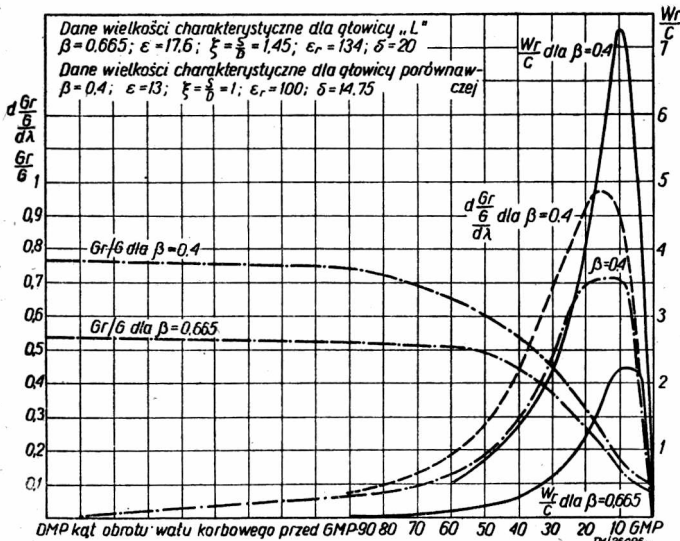
$$\frac{Wr}{c} = \frac{1 - \beta^2}{8\beta} \mu (\epsilon - 1) \frac{\pi}{\xi} \cdot \frac{\sin \alpha (1 + \lambda \cos \alpha)}{\left[\frac{1}{2}(\epsilon - 1) \left(1 - \cos \alpha + \frac{\lambda}{2} \sin^2 \alpha \right) + 1 \right] \left[\frac{1}{2}(\epsilon - 1) \left(1 - \cos \alpha + \frac{\lambda}{2} \sin^2 \alpha \right) + 1 - \mu \right]} \quad (2)$$

$$\frac{dGr}{d\alpha} = \frac{\epsilon \mu (1 - \beta^2)}{2} \cdot \frac{\sin \alpha (1 + \lambda \cos \alpha)}{\left[\frac{1}{2}(\epsilon - 1) \left(1 - \cos \alpha + \frac{\lambda}{2} \sin^2 \alpha \right) + 1 \right]^2} \quad (3)$$

Wyjaśnienie:

Gr zmienia się w zależności od drogi tłoka. Przy ruchu tłoka do GMP Gr zmniejsza się na skutek stałego wyrównywania się ciśnień przez odpływ do centralnej, pogłębionej wewnętrznej części przestrzeni. Przy ruchu powrotnym od GMP do DMP powiększa się. Zmiana wagowa tej części powietrza jest równa ilości powietrza, które w danej chwili wpływa względnie odpływa przez cylindryczny kanał przepływowy, określony wielkościami β , D , π , x .

Ponadto przyjęto, iż dla każdego określonego położenia tłoka w każdym punkcie przestrzeni spalania, ciężar właściwy sprężanego i rozprężanego czynnika jest jednakowy.



Rys. 6a. Wykres zestawieniowy charakterystycznych wielkości $\frac{Wr}{C}$ i $\frac{Gr}{G}$ i $\frac{dGr}{d\alpha}$ dla głowicy „L” i dla głowicy porównawczej o $\beta = 0,4$

Analizując powyższe wzory należy stwierdzić, że na wielkość G_r , jak i W_r mają wpływ poza drogą tłoka, takie wielkości, jak współczynnik stosunku średnic β , stopień sprężania ϵ oraz wartości μ , δ , λ i ϵ_r . W poniżej podanej tablicy dla danych wartości

rzeczywistych komory „L” zestawione są obliczone wyżej wymienione wskaźniki.

TABLICA WARTOŚCI WSKAŹNIKÓW RZECZYWISTYCH KOMORY „L”

Tablica II

Oznaczenia							
Vk	β	ϵ	μ	ξ	V ₁	V ₂	λ
80 cm ³	0,665	17,6	0,875	1,45	1621 cm ³	91,4 cm ³	0,276

TABLICA III WIELKOŚCI WYLICZONYCH WG WZORU 1; 2; 3.

α	$\frac{Wr}{C}$	$\frac{Gr}{G}$	$\frac{dGr}{G d\alpha}$	Wartość szybkości średniej dla obrotów silnika m/sek			
0	0	0,075	0,0	1500	1200	1000	750
5	2,15	0,097	0,44	8	6,4	5,34	4
10	2,20	0,150	0,710				
20	1,15	0,278	0,696				
30	0,584	0,36	0,48				
40	0,314	0,445	0,294				
50	0,17	0,486	0,181				
60	0,109	0,51	0,1186				
90	0,057	0,53	0,0646				

Ponadto wielkości obliczone przedstawione zostały na wykresie nr 6, na którym dodatkowo zostały naniesione wartości porównawcze komory spalania pracującej na zasadzie wtrysku bezpośredniego, ale o mniejszym współczynniku $\beta = 0,4$.

Krzywe ciągłe na wykresie przedstawiają przebiegi $\frac{Wr}{C}$ w funkcji obrotu kąta wału korbowego. Krzywe przerywane przedstawiają przebiegi $\frac{dGr}{G d\alpha}$ w funkcji kąta wału korbowego. Krzywe

(---) przedstawiają przebieg $\frac{Gr}{G}$ w funkcji kąta wału korbowego. Dla $\beta = 0,665$ w dolnym martwym położeniu tłoka około 54% całkowitej ilości ładunku powietrza znajduje się w zewnętrznej przestrzeni pierścieniowej. Na skutek ruchu tłoka znaczna część ładunku powietrza wypełnia środkową część przestrzeni cylindra. Zjawisko to zachodzi szczególnie wyraźnie w czasie zbliżenia się tłoka do GMP. W GMP około 93% całego ładunku powietrza znajduje się w środkowej części. Krzywa ciągła przedstawia przebieg wartości $\frac{Wr}{C}$. Maksymalna wartość znajduje się w pobliżu 10° przed GMP i osiąga wartość 2,2 c. Wydaje się zatem, że dobranie wtrysku w tym punkcie winno mieć wpływ na przygotowanie mieszanki palnej.

Na podstawie analizy wzorów można poza tym stwierdzić, iż zmiana całkowitego współczynnika sprężania przez zmianę odległości tłoka przy niezmiennym kształcie komory spalania ma nieznaczny wpływ na $\frac{Gr}{G}$ i $\frac{dGr}{G d\alpha}$. Dosyć znaczny jest wpływ nato-

2) Rachunkowe przeliczenie zostało oparte na rozszerzonych wzorach Pischingera, opracowanych przez prof. dr inż. H. Triebnigg w artykule pt.: „Strömungsvorgänge” im Verbrennungsraum von Dieselmotoren w czasopiśmie Motortechnische Zeitschrift Nr. 10, 1952 r.

miast na $\frac{Wr}{c}$, którego wielkość zwiększa się prawie dwukrotnie, gdy współczynnik $\epsilon_r = \frac{X_1}{X_2}$ zmniejsza się z 1/50 do 1/125 skoku tłoka, a całkowity współczynnik sprężania wzrasta z 14,5 do 17,4 (dla wielkości charakterystycznych $\beta = 0,5$; $\delta = 20$; $\epsilon_r = 50$, 75, 100, 125; $\epsilon = 14,5$, 16, 16,8, 17,4). Najbardziej dominujący wpływ ma jednak wielkość współczynnika β . Przy stałej wielkości $\epsilon_r = 100$ i stałym $\epsilon = 13$, przy jednoczesnym odpowiednio tak zmienionym wgłębieniu tłoka, ażeby objętość była stała, uzyskamy wartość $Wr = 7,3 c$. Z tego względu dla celów porównawczych naniesiono ten przebieg na wykres 3.

Mgr inż. ANDRZEJ UZARÓWICZ

MECHANIZACJA PRACY RĘCZNEJ W PRODUKCJI I NAPRAWIE SAMOCHODÓW

Część I

Rola i znaczenie mechanizacji pracy ręcznej. Przenośne przyrządy dla mechanizacji pracy ręcznej i ich podział. Charakterystyczne cechy przyrządów: wydajność, ciężar, odporność na przeciążenia. Bezpieczeństwo pracy, uniwersalność zastosowania, prostota konstrukcji i łatwość użytkowania oraz obsługi. Zasadnicze grupy przyrządów i ich zakresy zastosowania. Wnioski końcowe.

1. Wstęp

Produkcja samochodów jest procesem stosunkowo złożonym i kosztownym. Wykonywany produkt składa się z szeregu zespołów części, wymagających w wielu wypadkach skomplikowanych zabiegów obróbczych i montażowych. W dotychczasowych rozwiązaniach poszczególnych procesów, czy zabiegów wykonawczych, pewne czynności były wykonywane przy pomocy obróbki ręcznej. Analogiczne zagadnienia występują również w procesach naprawczych i konserwacyjnych samochodu. Obróbka ręczna wymaga jednak zarówno dużego wysiłku robotnika jak i jest mało wydajna i nie zawsze dostatecznie dokładna. Nic więc dziwnego, że jedną z najbardziej charakterystycznych cech obecnego rozwoju przemysłu jest dążenie do jak największego ograniczenia, a nawet całkowitego usunięcia obróbki ręcznej. Ma to na celu zwiększenie wydajności, dokładności i szybkości wykonania, przy równoczesnym zmniejszeniu wysiłku fizycznego robotnika. To ostatnie ma szczególne znaczenie w warunkach przemysłu socjalistycznego. Największe trudności w usunięciu obróbki ręcznej następują z czynności montażowe i niektóre operacje wykończeniowe, a więc czynności, które w procesie produkcji samochodów występują w dużym stopniu.

Mechanizację pracy ręcznej można uzyskać przez zastosowanie przenośnych przyrządów z napędem mechanicznym. Przenośne przyrządy z napędem mechanicznym zajmują stanowisko pośrednie pomiędzy obrabiarką i ręcznym narzędziem. W szeregu przypadków ich zastosowanie zmniejsza czas wykonania i usprawnia pracę ludzką, w innych zastępuje niekiedy obrabiarkę. Wg danych radzieckich: „Normy i wyceny przy budowie i montażu“ z 1944 r., wydajność np. wiercenia zwiększa się 3 ÷ 6 razy w pracach montażowych i remontowych przy użyciu wiertarek przenośnych. Przez stosowanie mechanicznych wkrętań zwiększa się sprawność wkręcania 6 ÷ 8 razy. Aby zakręcić wkręt M 10 o długości 24 mm ręcznym wkrętakiem potrzeba zużyć 10 ÷ 15 sek., taki sam natomiast wkręt przy zastosowaniu mechanicznego wkrętań o mocy 160 wat, wkręca się w ciągu 2 ÷ 3 sekund. Niewielki zysk przy jednej operacji daje w sumie poważny wzrost wydajności przy robotach seryjnych i masowych.

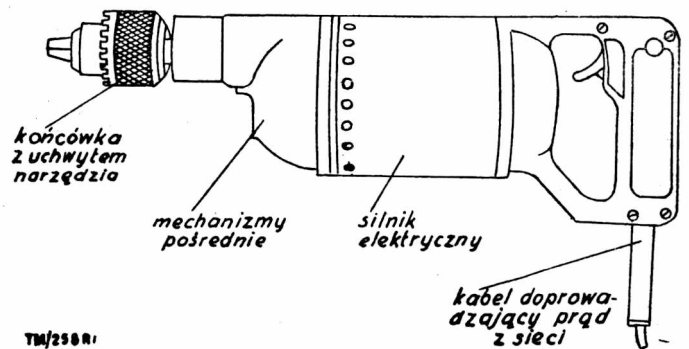
2. Podział przenośnych przyrządów z napędem mechanicznym

Przed dokonaniem analizy jakie czynności ręczne mogą być w produkcji samochodów zmechanizowane, należy przeprowadzić podział przyrządów mechanicznych do ręcznej obróbki, w zależności od rodzaju napędu na trzy grupy A, B i C. Podział ten dokonany będzie w ten sposób, że przyrządy zaliczone do tej samej grupy będą wykazywać z małymi odchyleniami te same cechy, a więc wady i zalety.

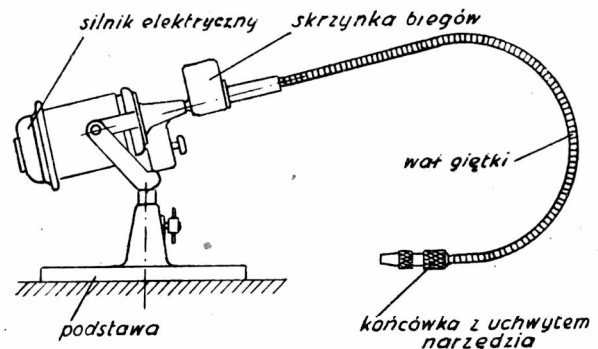
Grupa A. Przyrządy z napędem elektrycznym, rys. 1, w których zarówno napędzający silnik elektryczny, jak i zbiór mechanizmów przekształcających ruch obrotowy silnika na ruch jaki

Opierając się zatem na orientacyjnym przeliczeniu teoretycznym wydaje się, iż parametry zewnętrzne komory spalania typu „L“ winny wpłynąć dodatnio na przebieg procesu spalania. Otrzymany z wyliczeń stosunek $\frac{Wr}{c}$ dla głowicy „L“ nie jest wartością zbyt wysoką, tym niemniej wydaje się, iż na skutek odpowiednio uformowanego denka tłoka i kanału ssącego uzyska się dodatkowe zawirowanie w formie linii śrubowej, poprzecznie do wtryskiwacza, co w dużym stopniu powinno ułatwić dobre przemieszanie cząstek paliwa z wirującym w komorze ładunkiem powietrza.

(dokończenie w nr nast.)



Rys. 1. Przyrząd przenośny z napędem elektrycznym



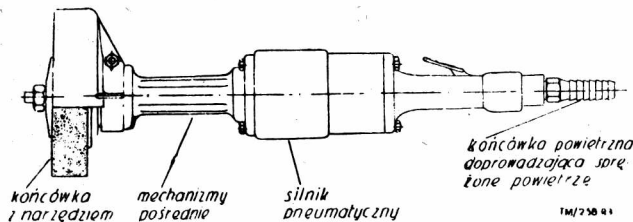
Rys. 2. Przyrząd przenośny z napędem elektrycznym wałem giętkim

wykonuje narzędzie przystosowane do danego rodzaju pracy, znajdują się w jednym korpusie z uchwytem narzędzia.

Grupa B. Przyrządy elektryczne z wałem giętkim, rys. 2. Przyrządy te różnią się zasadniczo konstrukcją od przyrządów grupy A. Źródłem napędu jest silnik zamocowany na stałe na nieruchomej lub przenośnej podstawie. Ruch obrotowy przenoszony jest z silnika za pośrednictwem skrzynki przekładniowej i długiego giętkiego wału zakończonego końcówką z uchwytem narzędzia. Posługujący się tymi przyrządami trzyma w ręku stosunkowo tylko lekkie narzędzie, w przeciwieństwie do całego mechanizmu w poprzednim rozwiązaniu.

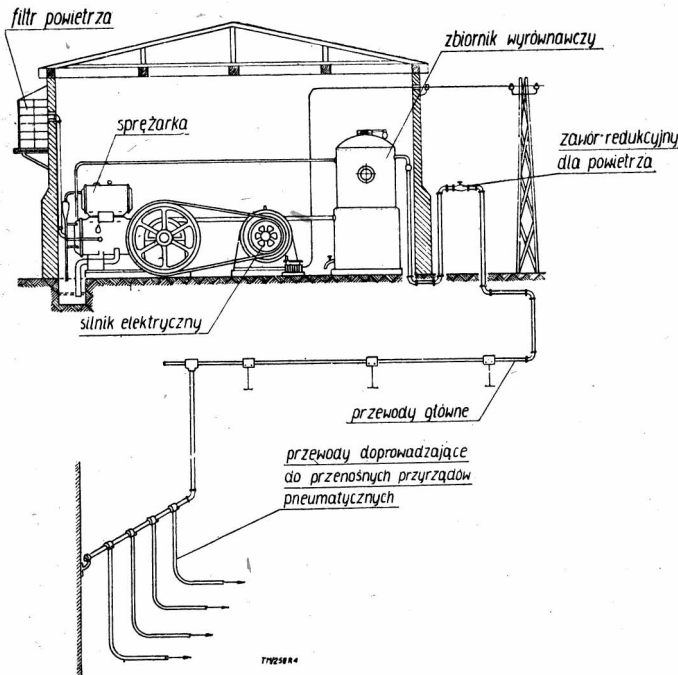
Grupa C. Przyrządy z napędem pneumatycznym, rys. 3, w których sprężone powietrze napędza wirnik lub przesuwa tłok, które albo bezpośrednio lub za pomocą mechanizmów pośrednich, jak przekładni zębatych, ciernych korbowych lub spręgieł, powodują odpowiedni ruch narzędzia. W tej grupie przyrządów, tak

samo jak w przyrządach grupy *A*, silnik pneumatyczny i mechanizmy pośrednie oraz uchwyt narzędzia znajdują się w jednym korpusie.



Rys. 3. Przyrząd przenośny z napędem pneumatycznym

Nr rys. 4 pokazany jest schemat instalacji do otrzymywania energii napędowej dla przyrządów pneumatycznych. Pneumatycz-



Rys. 4. Schemat instalacji powietrza sprężonego

ne przyrządy pracują przy ciśnieniu powietrza 5 — 6 atm. Wymagana wydajność sprężarki zależy od ilości obsługiwanych przez nią przyrządów. Przy obliczaniu wydajności należy brać pod uwagę ilość punktów odbioru sprężonego powietrza czynnych jednocześnie. Podczas pracy sprężarki tłokowej powstają pulsacje powietrza, które w bardzo niekorzystny sposób odbijają się na równomierność pracy przyrządu. Do wyrównania tych wahań służy zbiornik powietrza, którego minimalna pojemność w m³ powinna być co najmniej równa połowie wydajności minutowej sprężarki w m³/min. powietrza zasysanego. Zbiornik powinien posiadać zawór bezpieczeństwa nastawiony na ciśnienie trochę większe niż 6 atm, manometr oraz kierunek spustowy do usuwania gromadzącego się w zbiorniku oleju i wody. Poniżej podane są dość istotne dla projektantów wskaźniki zużycia powietrza przez różnego rodzaju przyrządy.

Uderzeniowe przyrządy pneumatyczne, jak przecinaki, młotki do nitowania średnic 3 — 5 mm, przy minimalnym ciśnieniu powietrza 5,5 atm zużywają 0,55 ÷ 0,65 m³/min. w warunkach normalnych, tj. temp. 15° i ciśnieniu 760 Hg.

Przebijaki pneumatyczne przy max. średnicy przebijania 22 ÷ 45 mm zużywają w warunkach normalnych 1 ÷ 1,1 m³/min. powietrza.

Wiertarki i wkrętaki pneumatyczne o średnicy wiercenia i wkręcania max 13 mm zużywają 0,55 ÷ 0,6 m³/min.

W odniesieniu do przyrządów o napędzie elektrycznym należy podkreślić, że największe rozpowszechnienie zyskały przyrządy napędzane prądem zmiennym o podwyższonej częstotliwości, dochodzącej w wiertarkach i szlifierkach do 150 — 200 okr./sek. Uzyskuje się wtedy duże ilości obrotów dochodzące do 6000 obr./min. przy nie zwiększonej wadze przyrządu.

Należy obecnie pokrótce dokonać porównania poszczególnych grup przyrządów omawiając te cechy, które stanowią o ekonomiczności i sprawności zastosowania w eksploatacji.

1. Wydajność — Z podanych zasadniczych grup przyrządów najmniejszą wydajność wykazują przyrządy pneumatyczne. Wynika to zarówno z występujących strat w sprężarce, urządzeniach chłodzących, przewodach, jak i wreszcie samych przyrządach. Ze względu na dość znaczne straty występujące w przewodach wydajność przyrządów pneumatycznych tym bardziej się obniża, im miejsce pracy jest bardziej oddalone od źródła energii to jest sprężarki.

Przy użyciu przyrządów elektrycznych grupy *A* i *B* wydajność jest wielokrotnie wyższa. Przeprowadzone badania radzieckiego inż. Sudakowicza nad porównaniem strat przy zastosowaniu wiertarek elektrycznych i pneumatycznych o tej samej mocy (0,15 ÷ 0,25 KW) udowodniły, że przyrządy pneumatyczne wykazują 8 ÷ 10 razy wyższe straty. Z zagadnieniem wydajności wiąże się ściśle sprawność przenośnych przyrządów. Wieloletnie doświadczenia radzieckie wykazały następujące średnie eksploatacyjne współczynniki sprawności:

Przyrządy pneumatyczne (grupa *C*) $\eta = 0,09$

Przyrządy elektryczne (grupa *A* i *B*) $\eta = 0,55$

Należy zaznaczyć, że rozchód energii na jednostkę mocy przy małych pneumatycznych narzędziach jest znacznie większy niż przy dużych.

2. Ciężar. — Przy równej mocy największy ciężar posiadają przyrządy elektryczne grupy *A*. Przyrządy pneumatyczne grupy *C* są około 1,5 raza lżejsze. Jest to spowodowane większym ciężarem silnika elektrycznego od wirnika powietrznego lub tłoka silnika pneumatycznego. Jeżeli porównywać wagę tylko tych części, które robotnik posługujący się przyrządami musi trzymać w rękę, to najmniejszy ciężar wykazują przyrządy z wałem giętkim grupy *B*. Wg danych fabryki Chicago Pneumatic podanych w Maszynostrojeniu tom 5, porównanie wag szlifierek tej samej mocy przedstawia się następująco:

TABLICA I

Rodzaj przyrządu	Obroty	Rozmiary tarczy ściernej w mm	Waga w kG
Szlifierki pneumatyczne grupa <i>C</i>	3000 obr/min	200×50×16	ok. 10,0
Szlifierki elektryczne grupa <i>A</i>	3200 obr/min	150×32×16	ok. 15,0

Natomiast uchwyt wraz z końcówką do tarcz ściernych przyrządów z wałem giętkim grupy *B*, mocujący tarczę zbliżonej wielkości przy obrotach 3000 obr/min, waży mniej niż 1 kG. Należy podkreślić w tym miejscu, że przyrządy elektryczne grupy *A* napędzane prądem zwiększonej częstotliwości, nie wykazują tak istotnie zwiększonej wagi w stosunku do przyrządów pneumatycznych.

3. Odporność na przeciążenia. Przeciążenie przyrządów pneumatycznych (grupa *C*) nie ma wpływu na ich uszkodzenie, a więc przerwę w pracy. Wystarczy zmniejszyć siłę nacisku, aby przyrządy pneumatyczne powróciły do normalnego działania. Przeciążenia przyrządów elektrycznych, zwłaszcza grupy *A*, są w skutkach znacznie poważniejsze. W najbardziej nawet szczęśliwym przypadku wymagają one zmiany bezpiecznika, a więc powodują stratę czasu na tę czynność. W wielu zaś wypadkach są natomiast powodem uszkodzenia samego przyrządu unieruchamiając go na czas dłuższy.

4. Bezpieczeństwo pracy. Praca przyrządami pneumatycznymi (grupa *C*) nie wymaga specjalnych ostrożności, w przeciwieństwie do pracy przyrządami elektrycznymi grupy *A*, będącymi powodem nader częstych wypadków porażenia prądem. W związku z powyższym nie zaleca się stosowania przyrządów grupy *A* przy robotach w dużej masie metalu, np. roboty kotlarskie, oraz tam, gdzie krótkie spięcie może mieć poważne następstwa np. w pobliżu kabin lakierniczych. Przyrządy z wałem giętkim (grupa *B*) zajmują pośrednią pozycję pod względem bezpieczeństwa w pracy ponieważ silnik, a więc źródło porażenia elektrycznych, jest oddzielone od końcówki, którą trzyma robotnik i łatwiej jest je odizolować.

5. Uniwersalność zastosowania. Największą uniwersalność w zastosowaniu. przejawiają przyrządy z wałem giętkim (grupa *B*), ponieważ istnieje możliwość zamocowania na ten sam przyrząd różnorodnych uchwytów, przystosowanych do mocowania narzędzi różnego przeznaczenia jak: wiercenia, frezowania, szlifowania, wkręcania, piłowania, skrobienia, obcinania blach i czyszczenia. Każdy natomiast z przyrządów grupy *A* i *C* przeznaczony jest zasadniczo do jednego rodzaju pracy. Przystosowanie bowiem jego do różnych prac wymagałoby zbyt skomplikowanej konstrukcji. Należy dodatkowo podkreślić, że przy-

rządami z wałem giętkim można obrabiać powierzchnie trudno dostępne w przeciwieństwie do przyrządów grupy A i B, przeznaczonych przede wszystkim do obróbki i pracy w odniesieniu do powierzchni odkrytych łatwo dostępnych. Dodatkową cechą zwiększającą uniwersalność przyrządów grupy B jest możliwość zastosowania skrzynki przekładniowej pomiędzy silnikiem i wałem giętkim, zwiększającej lub zmniejszającej w miarę potrzeby liczbę obrotów.

6. Prostopota konstrukcji. — Najmniej złożoną konstrukcją posiadającą przyrządy z wałkiem giętkim grupy B, jeśli przyjąć, że produkcja samego giętkiego wałka — wyjątkowo trudna — została oprowadzona. Prostopota konstrukcji wynika w tym przypadku z faktu, że przyrządy te można rozbić na niezależne części: jak podstawa, silnik z podwieszeniem, skrzynka przekładniowa, wał giętki, końcówka do mocowania narzędzi. Elementy te można przy zastosowaniu pewnej normalizacji wzajemnie wymieniać. Przyrządy grupy A i C są bardziej skomplikowane, gdyż wszystkie elementy są umieszczone w jednej obudowie — korpusie, co stanowi dużą trudność konstrukcyjną.

Przy omawianiu poszczególnych grup przyrządów należy zwrócić uwagę na dość istotną sprawę, jaką jest grzanie się silników. Występuje ono specjalnie w przyrządach elektrycznych grupy A i C. Nagrzewanie się natomiast silników pneumatycznych jest minimalne.

Na zakończenie należy również podkreślić fakt, że konstrukcyjnie przyrządy z napędem elektrycznym (grupy A i B) rozwiązuje się łatwiej, gdy chcemy osiągnąć ruch obrotowy narzędzia. Przyrządy natomiast pneumatyczne posiadają dużo prostszą konstrukcję w przypadku, gdy potrzebny nam jest ruch prostoliniowy zwrotny (młotki, ubijaki itp.).

3. Omówienie poszczególnych grup przyrządów z rozbićm na poszczególne czynności

W tabelicy II przeprowadzony został podział przenośnych przyrządów wg rodzaju wykonywanych czynności ręcznych spotykanych zarówno w czasie produkcji i montażu samochodów, jak i ich naprawie. Podział ten starano się wykonać wg pewnej logicznej kolejności operacji, jakie stosuje się w warsztatach, począwszy od czynności najbardziej prostych aż do czynności mających na celu połączenie obrabianych części w gotową całość, z jednoczesnym podaniem nazwy przyrządu, który może znaleźć tu zastosowanie.

TABLICA II

Podział przenośnych przyrządów wg rodzaju wykonywanych czynności

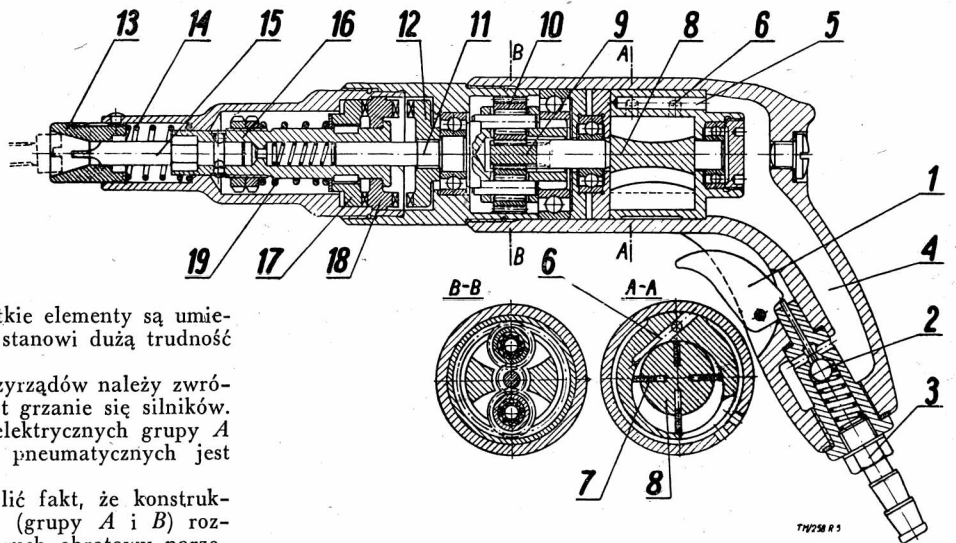
Lp.	Rodzaj wykonywanej czynności	Rodzaj przyrządu	Zastępuje	
			obrabiajkę	pracę ręczną
1	Cięcie, przerywanie wykrawanie	Nożyce, piły	×	×
2	Ścinanie, wycinanie	Ścinaki		×
3	Nitowanie	Młotki	×	×
4	Wiercenie, pogłębianie frezowanie	Wiertarki	×	×
5	Piłowanie	Pilnikarki		×
6	Skrobanie, mazerowanie	Skrobaki		×
7	Docieranie	Docieraczki	×	×
8	Czyszczenie	Przyrządy do czyszczenia		×
9	Łączenie elementów gwintowanych	Wkrętaki do wkręcenia śrub i nakrętek		×

Omówienie poszczególnych grup przyrządów rozpoczniemy od opisu przenośnych przyrządów służących do mechanizacji łączenia elementów gwintowanych. Czynności te występują w dużym stopniu zarówno w procesach produkcyjnych, jak i naprawczych. Stosowanie mechanicznych wkrętaków przyspiesza proces montażu, zmniejsza wysiłek fizyczny i podnosi jednocześnie jakość połączenia, w wyniku zapewnienia równomiernego stopnia docisku elementów łączonych.

Spotyka się w praktyce następujące typy wkrętaków z napędem mechanicznym:

- A — Wkrętaki pneumatyczne
- B — Wkrętaki elektryczne
- C — Wkrętaki elektryczne z wałem giętkim.

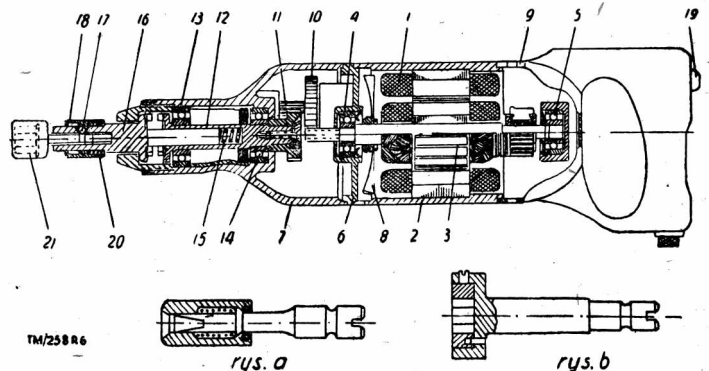
Na rys. 5 pokazany jest wkrętak pneumatyczny. Działanie jego jest następujące: przez naciśnięcie klawisza 1 przesuwamy kulkę



Rys. 5. Wkrętak pneumatyczny

2 i otwieramy wlot sprężonego powietrza przez końcówkę powietrzną 3 do komory 4 i dalej otworów 5 i 6. Powietrze to uderza o łopatki 7 i dzięki pracy rozprężania napędza wirnik 8, na końcu którego znajduje się koło zębate 9. Koło 9 napędza satelity przekładni obiegowej 10, które obracając się dookoła swojej osi obracają się jednocześnie w ruchu względnym dookoła osi wirnika i napędzają wałek 11, na który nakręcona jest tarcza sprzęgła kłowego 12.

Podczas pracy przyrządu łeb wkręta wchodzi z początku w stożkowe wytoczenie oprawki 13, która pod wpływem siły wzdłużnej wywieranej przez pracownika przesuwana się w prawo, uginając sprężynę 14. W pewnym momencie łeb wkręta zazębia się z narzędziem 15 i przesuwana go w prawo razem z tuleją zabierawkową z gniazdem sześciokątnym 16, sprzęgłem bezpieczeństwa 17 i tarczą sprzęgła włączającego dwustronnego 18. W ten sposób nastąpi przeniesienie ruchu obrotowego ze sprzęgła 12 na narzędzie 15. Przy przeciążeniu, tzn. w momencie, gdy obracające się narzędzie napotyka nadmierny opór, następuje wyłączenie sprzęgła bezpieczeństwa 17 przed tym, jak wyłączy się sprzęgło włączające 18, i nastąpi ugięcie sprężyny bezpieczeństwa 19. Należy zaznaczyć, że zarówno oprawka 13, jak i narzędzie 15 są wymienne i mogą być przystosowane do wkręcania wkrętów różnych wielkości. Przyrządy do wkręcania śrub i nakrętek różnią się od powyżej opisanego tylko inną konstrukcją końcówki przystosowanej do obejmowania sześciokątnych łbów. Wkrętaki takie mogą wkręcać wkręty do średnicy M 16. Zysk na czasie w stosunku do ręcznego wkręcania wynosi 5 ÷ 6 razy.



Rys. 6. Wkrętak elektryczny

Rys. 6 pokazuje wkrętak elektryczny. Składa się on z uniwersalnego kolektorowego silnika, który przez reduktor składający się z dwóch par kół zębatach przenosi obrót na wrzeciono 12.

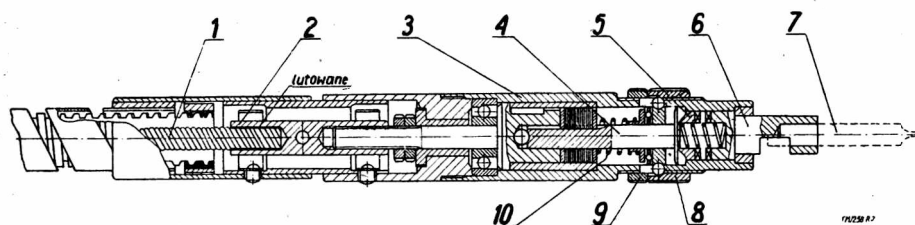
Na przedniej czołowej powierzchni wrzeciona nacięte są trzy kły rozmieszczone co 120° . W wewnętrznym otworze wrzeciona umieszczona jest sprężyna 15 i końcówka oprawki 16. Na czołowej powierzchni oprawki odwróconej do wrzeciona jest druga część sprzęgła, na której są również 3 kły. Kształt i wymiary obu części sprzęgła są takie same. W czasie postoju obie połowy sprzęgła są rozpychane siłą sprężyny 15 i kły są wyzębione. Przy nacisku na rękojeść przyrządu w czasie pracy kły sprzęgła ząbiają się i jeżeli silnik jest włączony, oprawka zaczyna się obracać i razem z nią będzie obracała się końcówka narzędzia 21. Jak tylko gwint wkręta dokręci się do oporu, pomiędzy połówkami sprzęgła dzięki skośnym kłom następuje osiowe przesuwanie się połówek powodując nacisk na rękojeść, i następuje rozłączenie sprzęgła. Rys. 6a i b pokazuje końcówki wkrętaka do zakręcania wkrętów i nakrętek.

Wkrętaki elektryczne tego typu przystosowane są do wkręcania wkrętów max M 20. Zalecane moce silników oraz liczby obrotów wrzecion podaje tablica III.

TABLICA III

Max. średnica gwintu w mm	Liczba obrotów wrzeciona obr/min		Moc silnika elektrycz. wat
	dla śrub i nakrętek	dla wkrętów	
6	900	750	100
12	600	500	150
16	500	350	200
20	350	350	350

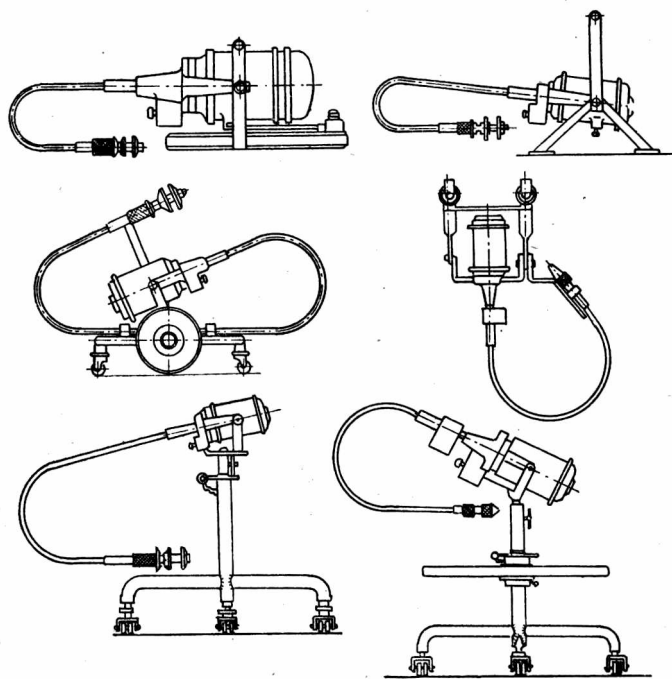
Przyrządy z napędem elektrycznym z wałem giętym rys. 7 otrzymują ruch roboczy od silnika elektrycznego za pośrednictwem wałka giętkiego 1, który jest wlutowany do łącznika 2. Łącznik ten nakręca się z drugiej strony na gwint końcówki sprzęgła wielopłytkowego 3. Sprzęgło wielopłytkowe przenosi ruch



Rys. 7. Wkrętak elektryczny z wałem giętym

obrotowy na wałek 4, który posiada na końcu tarczę ze sprzęgłem kołowym 5, napędzającym właściwą końcówkę przyrządu 6 posiadającą gniazdo do osadzania narzędzia 7. Nastawianie wkrętaka na odpowiedni moment obrotowy odbywa się przy pomocy nakrętki 8 i przeciwnakrętki 9. Dociskają one przez sprężynę 10 płytki sprzęgła bezpieczeństwa 3. Moc silnika takiego wkrętaka dochodzi do 500 wat przy obrotach 1500 obr/min. Najistotniej-

szą częścią opisanego powyżej przyrządu jest wał giętki. Jest on wykonywany przez nakręcanie na siebie szeregu warstw drutów stalowych o różnych średnicach, przy czym ilość warstw wynosi



Rys. 8.

od dwóch do ośmiu. Zależy to od ilości obrotów, przenoszonej mocy, a zatem od osiąganego momentu na narzędziu oraz od stopnia wymaganej giętkości wału. Mała ilość warstw, lecz o dużym skoku linii śrubowej (dwa, trzyzwojowe) powoduje, że wały są sztywniejsze. Wały wielowarstwowe o małym skoku zwojów są bardzo giętkie, a zarazem przenoszą dużą moc. Zewnętrzną warstwę wału giętkiego stanowi nieruchoma, szczelna otulina. Końce wałów lutuje się i łączy z jednej strony z przekładnią i silnikiem elektrycznym, z drugiej zaś z końcówką uchwytu narzędzia. Wały giętkie wykonuje się jako prawo i lewo-obrotowe; wskaźnikiem jest tutaj zewnętrzna warstwa pracująca. Niewłaściwy kierunek obrotu rozkręca wał i może go szybko zniszczyć. Średnice wałów spotyka się następujące: 7, 9, 12, 15, 20 i 25 mm. Na rys. 8 pokazanych jest szereg przyrządów z wałem giętym z różnym podwieszeniem silnika, pozwalającym na różnorakie ich zastosowanie.

(dokończenie w nr. nast.)

Mgr inż. HENRYK DAJNIAK

AMORTYZATORY HYDRAULICZNE

Część II

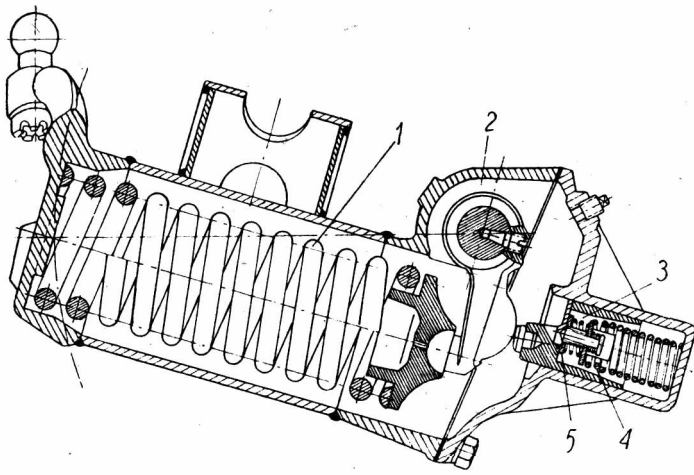
3. Przykłady współczesnych konstrukcji amortyzatorów hydraulicznych

Amortyzatory podobnie jak i inne zespoły samochodów konstruowane są nie tylko pod kątem widzenia osiągnięcia największych korzyści użytkowych, lecz także brane są pod uwagę względy ekonomiczne. W szczególności w samochodach przeznaczonych do jak najszerzego użytkowania wśród indywidualnych nabywców (w tzw. samochodach popularnych) względy ekonomiczne często przeważają nad innymi.

Na rys. 7 przedstawiono zwrotnicę współczesnego radzieckiego samochodu popularnego MZMA „Moskwić” z wmontowanym w nią amortyzatorem jednostronnego działania. Amortyzator ten pracuje tylko przy ruchu odbicia tj. wtedy, gdy koło jezdne oddala się od ramy pojazdu. Zrezygnowano w tym wypadku z tłumienia drgań przy ruchu ugięcia, które są mniej ważne ze wzglę-

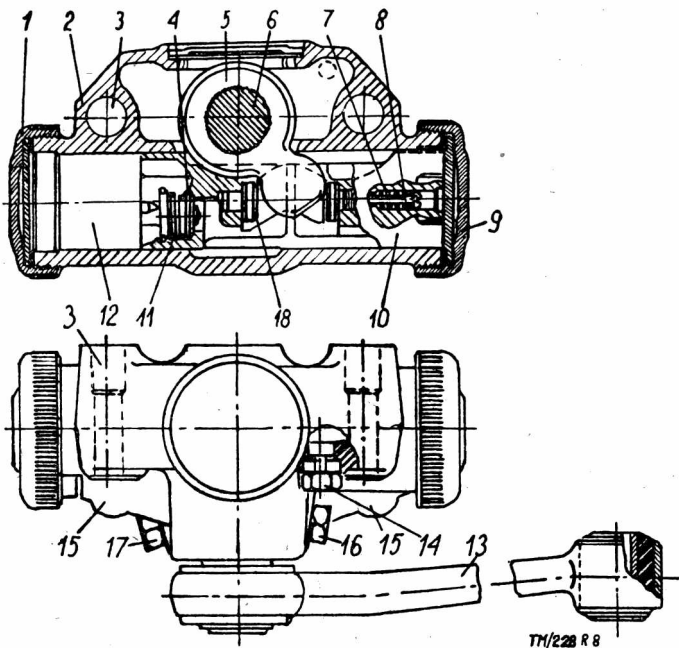
dów omówionych w rozdziale „Rola amortyzatora w zawieszeniu”. Przy odbiciu koła dźwignia przesuwana w prawo tłok amortyzatora 3 i ciecz z cylindra przez otwory dławikowe zaworu 4 przecieka do wnętrza obudowy zwrotnicy. Przy odwrotnym ruchu, tj. przy ruchu ugięcia tłok amortyzatora 3 pod działaniem sprężyny przesuwana się w lewo i ciecz z wnętrza obudowy zwrotnicy przecieka przez zawór 5 zapewniając stałe napełnianie cylindra. Zawór ten posiada stosunkowo duży przekrój przepływu i jest dociskany sprężynką o małej stałej. Przez połączenie zaworków 4 i 5 w jedną całość i umieszczenie wewnątrz amortyzatora uzyskano znaczne obniżenie kosztów wykonania, lecz połączone jest to z szeregiem niewygód natury użytkowej (zaworu nie można przejrzeć, oczyścić i ewentualnie zmienić bez rozbierania zespołu).

Wyższe klasy samochodów osobowych i samochody ciężarowe wyposażone są w amortyzatory hydrauliczne dwustronnego dzia-



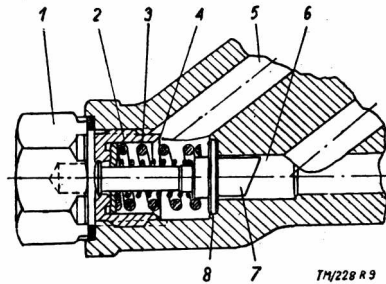
Rys. 7 — Zwoznica samochodu osobowego „Moskwicz” z wmontowanym w nią amortyzatorem jednostronnego działania; 1 sprężyna przedniego zawieszania, 2 dzwignia, 3 tłok amortyzatora, 4 zawór odbicia, 5 zawór zapewniający stałe napięcie cylindra.

łania, które znacznie lepiej wypełniają wymagania właściwego tłumienia drgań. Przykładem tego rodzaju konstrukcji może być amortyzator tylnej osi samochodu GAZ-M20 „Pobieda”, stosowany zresztą w wielu innych samochodach radzieckich (rys. 8). W obudowie amortyzatora 2 przymocowanej do nadwozia za pomocą dwóch śrub przechodzących przez otwory 3 ułożyskowano wał 6, na którego zewnętrznym końcu umieszczono dzwignię 13 połączoną przegubowo z osią samochodu. W cylindrze 12 poruszają się dwa tłoki 10 i 11 połączone między sobą przy pomocy śrub 7 ze sprężynami 8. Stosowanie dwóch tłoków połączonych w wyżej podany sposób zamiast jednego całkowitego usuwa możliwość złamania podczas użytkowania i zapewnia stałe przyleganie powierzchni oporowych 18 do końca dzwigni 5, zamocowanej na wale 6. W każdym tłoku amortyzatora umieszczony jest zawór 4, przez który ciecz z środkowej części amortyzatora może przepływać w prawą lub lewą część cylindra, zapewniając w ten sposób stałe ich napędzanie. Zaworki te są dociskane stosunkowo miękkimi sprężynami. Opór amortyzatora, a więc opór stawiany



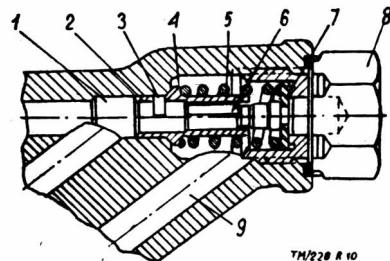
Rys. 8 — Tylne amortyzator samochodu osobowego GAZ-M20 „Pobieda”; 1 pokrywa obudowy, 2 obudowa, 3 otwory do mocowania amortyzatora, 4 zawór zapewniający stałe napięcie, 5 dzwignia, 6 wał główny, 7 śruba łącząca oba tłoki, 8 sprężyna śruby łączącej tłoki, 9 pokrywa obudowy, 10 tłok strony ugięcia, 11 tłok strony odbicia, 12 cylinder, 13 ramię amortyzatora, 14 korek, 15 nadlewy na umieszczenie zaworków ugięcia i odbicia, 16 zawór odbicia, 17 zawór ugięcia, 18 powierzchnia oporowa tłoka.

ruchowi wahadłowemu dzwigni 13 uzyskuje się zaworkami ugięcia i odbicia umieszczonymi na zewnątrz w nadlewach obudowy amortyzatora. Takie umieszczenie zaworków znacznie ułatwia ich okresowy przegląd, oczyszczenie i ewentualną wymianę, ale zwiększa koszt wykonania.



Rys. 9 — Zawór ugięcia amortyzatora samochodu GAZ-M20 „Pobieda”; 1 korek zamykający, 2 słaba sprężyna (o małej stałej), 3 silna sprężyna (o dużej stałej), 4 trzonek zaworu, 5 otwór odpływowy, 6 otwór dopływowy, 7 ścięty występ zaworu, 8 grzybek zaworu.

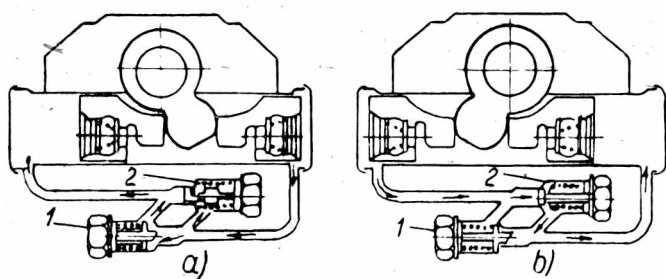
Rys. 9 przedstawia konstrukcję zaworki ugięcia (zawór ten na rys. 8 oznaczono cyfrą 17). Grzybek zaworu 8 przylega do gniazda i oddziela w ten sposób otwór 6, którym ciecz przepływa do zaworu od otworu 5, którym ciecz odpływa od zaworu. Zawór z prawej swej strony zakończony jest ściętym występem 7 wchodzącym w otwór 6. Posiada on dwie sprężyny: słabą 2, działającą w każdym położeniu zaworu i silną 3, pracującą dopiero wówczas, gdy zawór przesunie się na pewną wielkość. W rezultacie tego przy małym ciśnieniu cieczy, ciecz przechodzi tylko przez luz między występem 7, a ściankami kanału 6, przy większym ciśnieniu zostaje ugięta sprężyna 3, zawór 8 przesuwa się w lewo i przekrój przepływowy dzięki ścięciu występu 7 bardzo szybko wzrasta.



Rys. 10 — Zawór odbicia amortyzatora samochodu GAZ-M20 „Pobieda”; 1 otwór dopływowy, 2 tuleja zaworu, 3 wycięcie w tulei zaworu, 4 sprężyna, 5 trzonek zaworu, 6 ścięcie trzonka zaworu, 7 podkładka, w której zamocowany jest trzonek zaworu, 8 korek zamykający, 9 otwór odpływowy.

Rys. 10 przedstawia konstrukcję zaworki odbicia (zawór ten na rys. 8 oznaczony jest cyfrą 16). Ciecz doprowadzana jest do zaworu otworem 1, a odprowadzana otworem 9. Trzonek zaworu, oznaczony na rys. cyfrą 5 posiada zmienny przekrój i zamocowany jest w podkładce 7, na której opiera się sprężyna 4. Trzonek ten lewym swoim końcem wsunięty jest do tulei 2, przy czym należy zauważyć, że dla przepływu cieczy na trzonku wykonano ścięcie, oznaczone cyfrą 6. Tulejka, poprzez znajdujący się w środkowej części grzybek, dociskana jest sprężyną 4 do gniazda zaworu. Do chwili, dopóki ciśnienie cieczy w otworze 1 nie osiągnie określonej wielkości, ciecz z otworu 1 przecieka w otwór 9 tylko przez powierzchnię przekroju utworzoną między ścięciem 6 i tulejką zaworu 2. Kiedy ciśnienie cieczy przekroczy określoną wielkość tulejka 2 przesuwa się w prawo i ciecz przepływa przez wycięcie tulejki oznaczone cyfrą 3.

Schematy przedstawione na rys. 11 obrazują działanie omawianego amortyzatora dwustronnego działania, przy czym schemat a) obrazuje ruch ugięcia, a schemat b) ruch odbicia. Kierunek przepływu cieczy oznaczony został strzałkami. Należy zwrócić uwagę, że przy małej szybkości tłoka w cylindrze w czasie ruchu ugięcia ciecz przechodzi przez zawór odbicia (obok ścię-



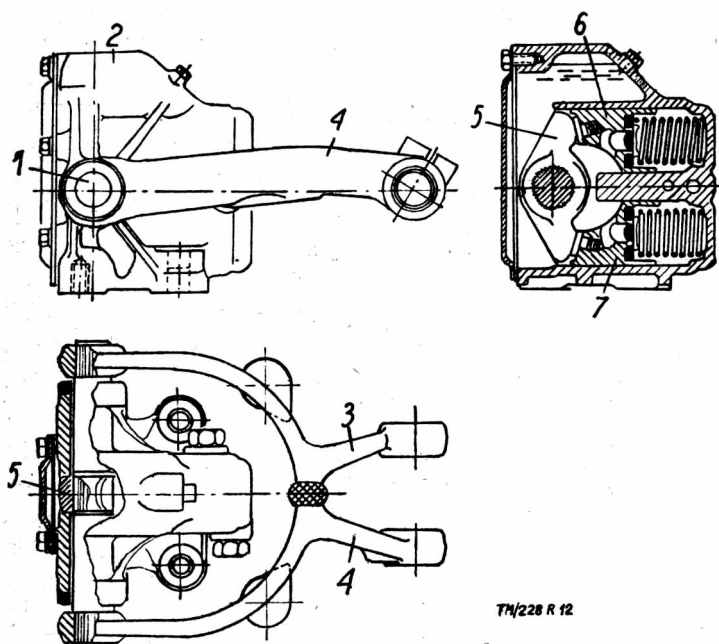
TM/228 R 11

Rys. 11 — Schemat działania tylnego amortyzatora samochodu GAZ-M20 „Pobieda” 1 zawór ugięcia, 2 zawór odbicia.

cia 6 na rys. 10). Dopiero przy zwiększeniu szybkości zaczyna pracować zawór ugięcia, przy czym z początku ugina się słaba sprężyna i ciecz przepływa przez luz między występem i ściankami otworu. Przy dalszym powiększeniu ciśnienia cieczy (np. przy przejeździe koła jezdnego przez występ) ugina się silna sprężyna i ciecz przepływa obok ścieżki, istniejącej na występie zaworu. Przy ruchu odbicia zawór ugięcia pozostaje zamknięty i ciecz całkowicie przepływa przez zawór odbicia w sposób podany powyżej.

Inną konstrukcją amortyzatora dwustronnego działania przedstawia rys. 12. Jest to amortyzator przedniego zawieszenia samochodu GAZ-M20 „Pobieda”. Na wale 1 osadzone są na zewnątrz dwie dźwignie 3 i 4 spełniające jednocześnie zadania ramienia amortyzatora i elementu niezależnego zawieszenia przedniego koła jezdnego samochodu. Wewnątrz na wale 1 osadzona jest dźwignia 5 oddziałująca bezpośrednio na tłoki amortyzatora 6 i 7, które pracują w cylindrach umieszczonych równolegle jeden nad drugim. Każdy z tych tłoków posiada umieszczony bezpośrednio na nim zawór dla stałego napełniania przestrzeni w cylindrze. Zawory wpływające na opór amortyzatora, a więc zawór odbicia i zawór ugięcia umieszczono na zewnątrz w obudowie amortyzatora, podobnie jak w rozwiązaniu poprzednim.

Osobną grupę amortyzatorów hydraulicznych stanowią amortyzatory teleskopowe. Amortyzatory te w porównaniu z tłoczkowymi posiadają szereg zalet, do których należy między innymi rozwijanie dużego oporu jednostkowego tj. oporu przypadającego na 1 kg ciężaru amortyzatora. Spowodowane jest to tym, że amortyzator ten posiada duże skoki tłoka, a wskutek tego znacznie większa ilość cieczy przechodzi przez zawory. To z kolei powo-

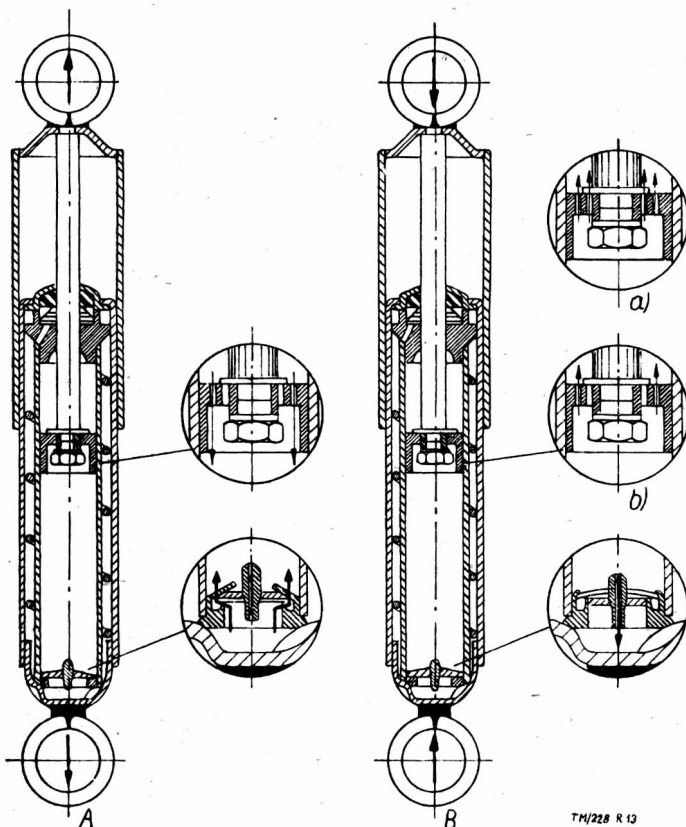


TM/228 R 12

Rys. 12 — Przedni amortyzator samochodu osobowego GAZ-M20 „Pobieda” 1 wał główny, 2 obudowa, 3 ramię amortyzatora prawe, 4 ramię amortyzatora lewe, 5 dźwignia dwustronna, 6 tłok strony odbicia, 7 tłok strony ugięcia.

duje, że ciecz mniej się nagrzewa i umożliwia pracę przy mniejszych ciśnieniach. Niemniej jednak amortyzator teleskopowy posiada poważne wady, które utrudniają jego szersze rozpowszechnienie. Obecność zewnętrznej ochronnej obudowy pogarsza w znacznym stopniu chłodzenie, a poza tym zamocowanie takiego amortyzatora na samochodzie jest bardzo niewygodne, zwłaszcza w zawieszaniu z półeliptycznymi resorami piórowymi.

Należy również nadmienić, że dużą trudność w konstrukcji amortyzatora teleskopowego sprawia właściwe uszczelnienie. Spo-



TM/228 R 13

Rys. 13 — Schemat tylnego amortyzatora teleskopowego samochodu ZIS-110 A — przepływ cieczy przy ruchu odbicia, B — przepływ cieczy przy ruchu ugięcia w wypadku silnego (a) i normalnego (b) impulsu.

wodowane jest to tym, że ciśnienia cieczy, mimo że są niższe niż w amortyzatorach tłoczkowych, dochodzą do 60 kg/cm, temperatura zaś osiąga nieraz 140—150° C, co uzależnione jest od rodzaju zaworu. (Na uszczelnienia stosuje się zazwyczaj gumę syntetyczną).

Rys. 13 przedstawia schemat współczesnego amortyzatora teleskopowego, stosowanego w tylnym zawieszaniu samochodu ZIS-110. Po lewej stronie (A) pokazano przepływ cieczy przez zawory przy ruchu odbicia, przy czym górny zawór jest zaworem odbicia, dolny zaś służy do uzupełniającego przepływu cieczy z zbiornika do cylindra. Prawa strona (B) obrazuje przepływ cieczy przy ruchu ugięcia, przy czym fragment a) przedstawia przepływ cieczy przy silnym impulsie ugięcia; wtedy otwiera się dodatkowy zawór umieszczony na tłoku, zaś fragment b) — przy normalnym impulsie ugięcia. Zawór ugięcia umieszczony jest w tym amortyzatorze teleskopowym w zaworze przepuszczającym ciecz ze zbiornika do cylindra. (Strzałka wskazuje przepływ cieczy przez ten zawór). Skok tłoka w tym rozwiązaniu konstrukcyjnym wynosi 220 mm. Ta cecha, właściwa współczesnym amortyzatorom teleskopowym, jest szczególnie korzystna dla zastosowania amortyzatora w miękkim niezależnym zawieszaniu, gdzie strzałki ugięcia elementu sprężystego są stosunkowo duże.

Trzecią grupę amortyzatorów hydraulicznych, najmniej liczną, stanowią amortyzatory obrotowe. Rys. 14 przedstawia amortyzator tego typu z 1940 r. Cyfra 2 oznacza drogę przepływu cieczy przy ruchu odbicia, zaś cyfra 3 — drogę przy ruchu ugięcia. Pod-

stawowym brakiem amortyzatora obrotowego jest to, że ciecz może przeciekać luzem między łopatką, a tylną ścianką obudowy amortyzatora, omijając układ zaworowy. Dla zmniejszenia tego zjawiska należałoby przyjąć ciecz o podwyższonej lepkości, co znowu przyczyniłoby się do większej zależności oporu amortyzatora od temperatury. Tę ostatnią wadę usunięto stosując regulowane termostatyczne zawory, jednak urządzenie to zmniejszało pewność pracy amortyzatora obrotowego.

Na marginesie poruszanych zagadnień należy wspomnieć, że już od dawna starano się regulować opór amortyzatora hydraulicznego podczas jazdy, stosując skomplikowane nawet układy regulacyjne. Układy te mają na celu dostosowanie oporu amortyzatora do szybkości samochodu, rodzaju nawierzchni i temperatury cieczy. Najbardziej rozpowszechnionym i stosunkowo najmniej sprawiającym kłopotu kierowcy był amortyzator z regulatorem bezwładnościowym. Taki amortyzator stosowany był między innymi na osobowym samochodzie radzieckim ZIS-101. Regulowanie oporu amortyzatora za pomocą mniej lub więcej skomplikowanych układów szerzej nie przyjęło się ze względu na dość znaczny koszt wykonania. Niemniej jednak znajduje zastosowanie w samochodach luksusowych, zwłaszcza angielskich. (Lagonda, Ang. Daimler i inne).

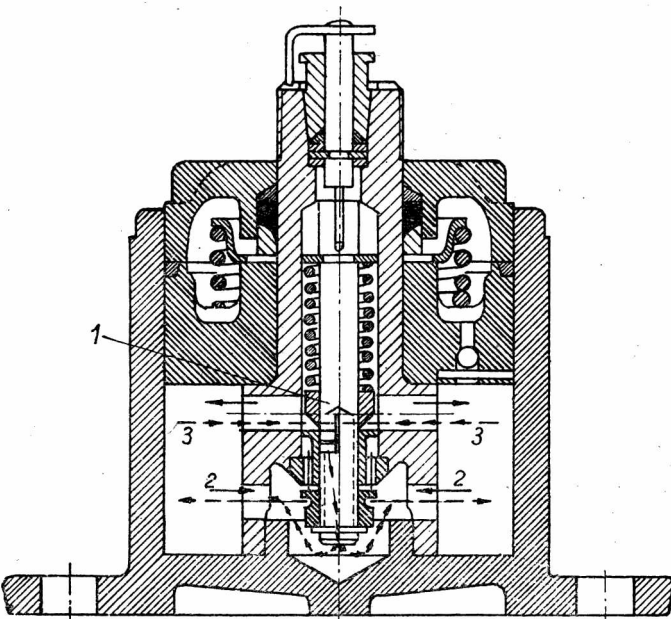
4. Badanie amortyzatorów

W poprzednich rozdziałach zwrócono uwagę na fakt, że na tłumienie drgań oprócz charakterystyki samego amortyzatora poważny wpływ mają i inne elementy zawieszenia. Dlatego też istotne znaczenie dla badania amortyzatorów posiadają metody, które pozwalają na sprawdzenie pracy amortyzatora w zespole całego zawieszenia.

Poniżej omówione zostaną dwie tego rodzaju najczęściej stosowane metody: metoda drgań swobodnych i metoda drgań wymuszonych.

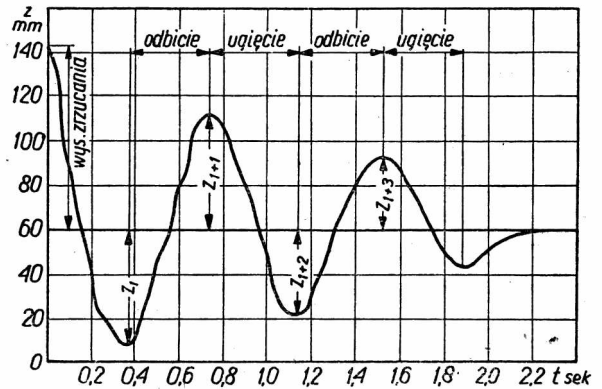
a) Metoda drgań swobodnych

Metoda drgań swobodnych pozwala na ocenę pracy amortyzatora w zawieszeniu w sposób przybliżony, wykorzystując swobodne drgania samochodu. Metoda ta polega na tym, że przednie lub tylne koła zrzuca się z pewnej wysokości, zapisując uzyskane przy tym drgania. Używane są różne sposoby zapisywania drgań jak mechaniczny, fotografowania świecącego punktu nad-



Rys. 14 — Obrotowy amortyzator hydrauliczny dwustronnego działania 1 zawór, 2 droga przepływu cieczy przy ruchu odbicia, 3 droga przepływu cieczy przy ruchu ugięcia.

wozia i inne. Stosunkami amplitud pomierzonych z otrzymanej krzywej można określić wielkość siły oporu w zawieszeniu.



Rys. 15 — Krzywa drgań swobodnych punktu nadwozia leżącego nad tylną osią naładowanego samochodu ciężarowego.

Rys. 15 podaje otrzymaną wyżej podanym sposobem krzywą drgań punktu nadwozia leżącego nad tylną osią obciążonego samochodu ciężarowego. Energia oddana nadwoziu przy wychyleniu o wielkość z_i wynosi

$$\epsilon_0 = \frac{2 c_p \cdot z_i^2}{2}$$

Po okresie wychylenia będzie $z_i \div 2$. Wtedy wartość oddanej energii

$$\epsilon = \frac{2 c_p \cdot z_i + 2^2}{2}$$

W czasie tego okresu stracona została następująca ilość energii

$$\Delta \epsilon = \epsilon_0 - \epsilon = 2 \frac{c_p}{2} (z_i^2 - z_i + 2^2) \quad (14)$$

Odnosząc ilość energii straconej w jednym okresie drgań do energii w początku okresu można otrzymać tzw. współczynnik pochłonięcia energii w zawieszeniu $\mu \epsilon$

$$\eta_\epsilon = \frac{\Delta \epsilon}{\epsilon} = 1 - \frac{z_i + 2^2}{z_i^2} = 1 - \frac{1}{p^2} \quad (15)$$

p — jest stosunkiem amplitud po jednym okresie drgań. Współczynnik η_ϵ obok współczynnika ψ charakteryzuje siły oporu w zawieszeniu i szybkość tłumienia drgań. Jeżeli opór amortyzatora jest proporcjonalny do szybkości ruchu koła jeźdźnego względem nadwozia tzn. gdy $i = 1$, to związek między stosunkiem amplitud p i współczynnikiem aperiodyczności ψ można wyrazić wg R. W. Rotenberga wzorem

$$\psi = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{4 \pi^2}{h^2 \cdot p}}} \quad (16)$$

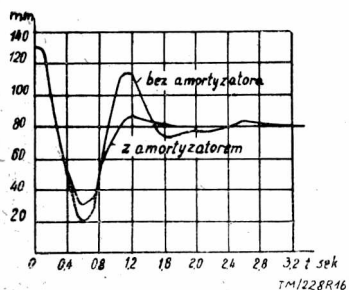
Wielkości współczynników ψ i η_ϵ oblicza się dla zawieszonych przy włączonych i wyłączonych amortyzatorach. W tym ostatnim przypadku opór przyjmuje się dla uproszczenia obliczeń również proporcjonalny do szybkości, podobnie jak opór amortyzatora. Uproszczenie to jest słuszne w wypadku dobrego smarowania piór resorów, co na ogół ma miejsce we współczesnych samochodach. Po różnicach między wartościami ψ i η_ϵ znalezionymi przy włączonych i wyłączonych amortyzatorach można sądzić o skuteczności działania amortyzatorów.

W tabl. 1 podano niektóre dane o siłach oporu szeregu samochodów osobowych i ciężarowych, obliczone na podstawie badań przeprowadzonych w NAMI.

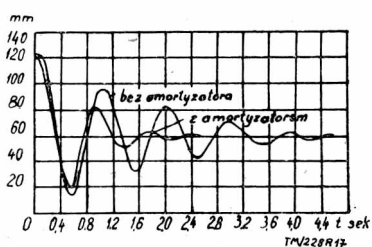
Na rys. 16 podano krzywe drgań, otrzymane przy zrzucaniu przedniej części samochodu GAZ-M20 z wysokości 130 mm z włączonymi i wyłączonymi amortyzatorami. Z rysunku tego jest widoczne, że dostateczne tłumienie drgań nadwozia uzyskane zostało wskutek tarcia w elementach zawieszenia i że amortyzatory przednie spełniają w tym zawieszeniu raczej drugorzędny

TABLICA 1

Marka i typ samochodu	Przednie zawieszenie						Tyłne zawieszenie						ψ_1 ψ_2		
	bez amortyzatorów			z amortyzatorami			$\eta_{\varepsilon_1} - \eta'_{\varepsilon_1}$	bez amortyzatorów			z amortyzatorami			$\eta_{\varepsilon_2} - \eta'_{\varepsilon_2}$	
	P_1	η'_{ε_1} %	ψ_1	P_1	η_{ε_1} %	ψ_1		P_2	η'_{ε_2} %	ψ_2	P_2	η_{ε_2} %			ψ_2
Osobowe:															
MZMA „Moskwicz“	11,0	99,2	0,356	28,0	99,9	0,467	0,7	10,4	99,1	0,348	20,0	99,7	0,430	0,6	1,086
GAZ-M20	—	—	—	38,0	99,9	0,501	—	24,0	99,8	0,451	30,0	99,9	0,476	0,1	1,053
GAZ-67B	2,3	81,1	0,131	16,0	99,6	0,40	18,5	—	—	—	40,0	99,9	0,506	—	0,790
ZIS-110	—	—	—	25,0	99,8	0,456	—	—	—	—	30,0	99,9	0,476	—	0,958
Ford-Eiffel	8,1	98,5	0,316	23,0	99,8	0,446	1,3	6,0	97,2	0,274	11,5	99,3	0,362	2,1	1,232
Fiat-508-C	—	—	—	17,0	99,6	0,411	—	2,1	77,0	0,117	9,1	99,8	0,331	21,8	1,242
Morris-10	1,5	55,1	0,064	7,0	98,0	0,295	42,9	2,1	77,0	0,117	4,0	93,7	1,215	16,7	1,372
Ciężarowe:															
GAZ-51	4,4	94,8	0,230	9,0	98,8	0,329	4,0	2,4	82,6	0,138	—	—	—	—	2,385
ZIS-150	3,8	93,1	0,207	—	—	—	—	1,46	49,0	0,053	—	—	—	—	3,900
Chevrolet G-7107	2,5	84,0	0,144	9,3	98,9	0,340	14,9	4,0	93,7	0,215	—	—	—	—	1,580



Rys. 16 — Krzywa drgań swobodnych punktu przedniej części nadwozia samochodu GAZ-M20 „Pobieda“ z włączonymi i wyłączonymi amortyzatorami



Rys. 17 — Krzywa drgań swobodnych punktu przedniej części nadwozia samochodu osobowego z włączonymi i wyłączonymi amortyzatorami.

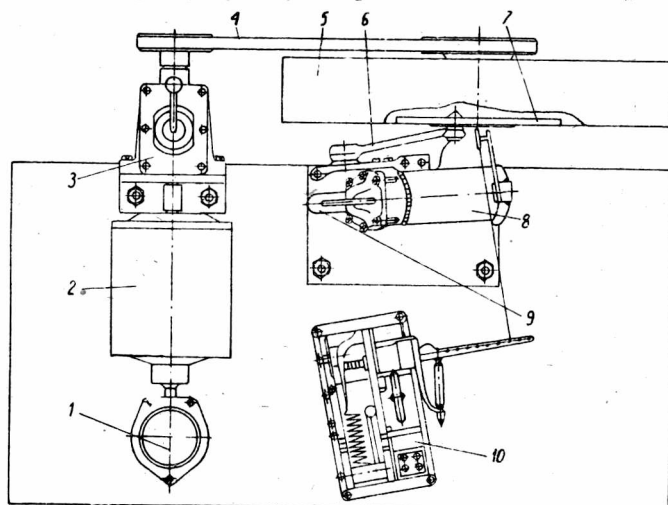
charakter. Zupełnie inne wyniki otrzymano przez zastosowanie amortyzatorów w przednim zawieszeniu samochodu osobowego, którego krzywe drgań podano na rys. 17.

b) Metoda drgań wymuszonych

Badanie amortyzatorów metodą drgań wymuszonych odbywa się na stanowisku łącznie z całym zawieszeniem. Mierzy się tutaj amplitudę drgań w zależności od danej częstotliwości. Metoda ta posiada cały szereg zalet, z których najważniejsze są: duża czułość na zmianę oporu w amortyzatorze, co pozwala wykrywać nieznaczne nawet błędy i możliwość analizy teoretycznej i praktycznej wpływu oddzielnych elementów konstrukcyjnych zawieszenia na pracę całości. Stanowisko do badań amortyzatorów i całego zawieszenia tą metodą opracowały Moskiewskie Zakłady Samochodów Małolitrażowych (MZMA). W opracowaniu tym jako siłę pobudzającą do drgań wymuszonych użyto siłę odśrodkową wirującej masy. Badania zostały przeprowadzone z zawieszeniem przedniego koła samochodu „Moskwicz“, przedstawionym na rys. 7. W tym zawieszeniu tarcza hamulca osadzona jest w specjalnym łożysku zamocowanym na czopie zwrotnicy. Należy zwrócić uwagę, że czop jest związany z cylindrem zwrotnicy za pomocą dźwigni umożliwiającej wahania. W płaszczyźnie koła jezdnego tarcza hamulcowa połączona jest ponadto z cylindrem dźwignią reakcyjnym zabezpieczającym ją przed obrotem podczas hamowania, co powoduje w czasie drgań pojazdu nieznaczne obroty tarczy hamulcowej w stosunku do łożyska. Związane z tym straty tarcia zależą w głównej mierze od stopnia dociągnięcia łożyska przy montażu. Zawieszenie przedniego koła samochodu

„Moskwicz“ wyposażone jest, jak już wspomniano, w amortyzator jednostronnego działania.

Schemat stanowiska użytego do badań tego zawieszenia przedstawia rys. 18. Na ciężkiej płycie na specjalnym wsporniku zamocowany jest kompletny cylinder zwrotnicy 8 ze sprężyną resorową, amortyzatorem 9, tarczą hamulcową 7, dźwignią reakcyjnym 6 oraz czopem zwrotnicy i dźwignią czopa. Na czopie zwrotnicy osadzone jest obrotowe koło zamachowe 5 z dodatkową niewyważoną masą, wywołującą drgania wymuszone. Ogólna masa koła zamachowego łącznie z masą niewyważoną odpowiada masie resorowej przypadającej na jedno przednie koło samochodu „Mos-

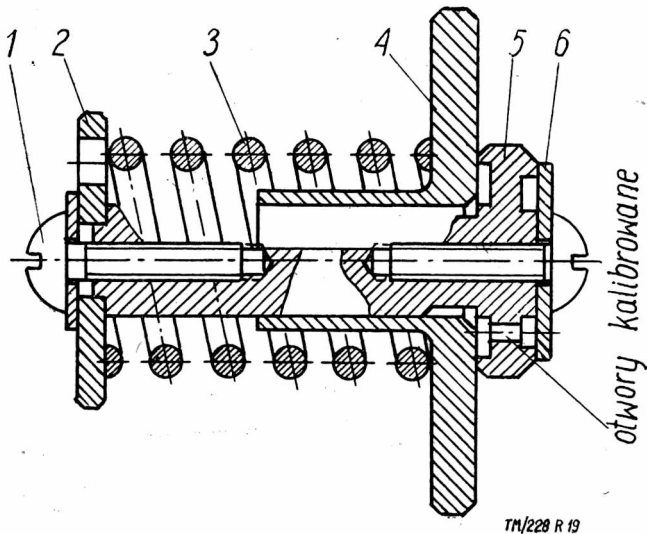


Rys. 18 — Schemat stanowiska do badań amortyzatorów przednich samochodów „Moskwicz“ metodą drgań wymuszonych 1 obrotomierz, 2 silnik elektryczny prądu stałego, 3 skrzynka przekładniowa, 4 pasek klinowy, 5 koło zamachowe, 6 dźwignia reakcyjna tarczy hamulcowej, 7 tarcza hamulcowa, 8 zwrotnica, 9 amortyzator, 10 urządzenie zapisujące.

kwicz“. Należy zwrócić uwagę, że badane zawieszenie zamocowano na stanowisku w odwrótnym położeniu niż pracuje w samochodzie, a to dlatego, że wyzyskano równość co do wielkości statycznej reakcji nawierzchni na koło samochodu i siły ciężkości oraz ich odwrótność kierunków działania. Koło zamachowe 5 obracane jest za pomocą silnika elektrycznego prądu stałego 2 poprzez skrzynkę przekładniową samochodu „Moskwicz“ 3 i pasek klinowy 4. Zmienną liczbę obrotów silnika kontroluje się obrotomierzem. Drgania czopa zwrotnicy zapisywane są w określonej skali w urządzeniu zapisującym, na taśmie przesuwałowej się ze

stałą szybkością. Czop zwrotnicy połączony jest z tym urządzeniem nie rozciągającą się nicią.

Badania układu przeprowadzono stosując rozbierny zawór amortyzatora przedstawiony na rys. 19, a to w tym celu, aby można było szybko przeprowadzić wymianę poszczególnych jego części. Na rys. 19 strzałkami oznaczono kierunki przepływu cieczy przez kalibrowane otworki podczas normalnej pracy. Przy dostatecznie wysokim ciśnieniu następuje ściśnięcie sprężyny przez trzonek zaworu i ciecz przechodzi przez otwarty przekrój pierścieniowy.



Rys. 19 — Doświadczalny zawór przedniego amortyzatora samochodu „Moskwicz” 1 wkręt łączący elementy zaworu, 2 podkładka, 3 sprężyna, 4 grzybek zaworu, 5 trzonek zaworu, 6 podkładka trzonka zaworu.

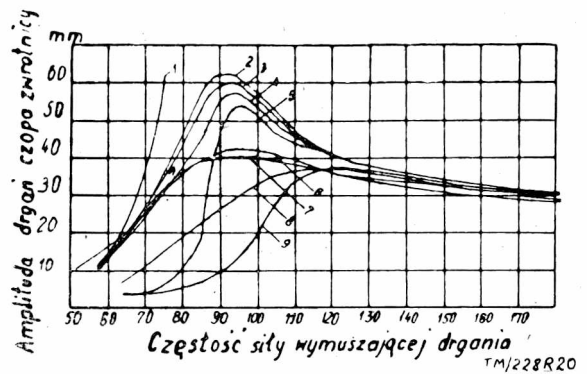
Celem uzyskania wyników porównawczych badania przeprowadzono w następujących warunkach:

- 1) normalny opór amortyzatora i normalne tarcie w łożysku tarczy hamulcowej
- 2) normalny opór amortyzatora i nadmiernie dociągnięte łożysko tarczy hamulcowej (duże straty tarcia)
- 3) normalnie dociągnięte łożysko tarczy hamulcowej w połączeniu ze zmianami zaworu amortyzatora
 - a) zamknięcie w zaworze otworów kalibrowanych
 - b) zablokowanie zaworu (zamiast sprężyny wstawiono specjalną tulejkę)
 - c) zdjęcie podkładki przysłaniającej otworki kalibrowane (podkładka trzonka zaworu)
- 4) nadmiernie dociągnięte łożysko tarczy hamulcowej i zamknięte otworki kalibrowane zaworu amortyzatora.

Rezultaty tych badań przedstawiono na rys. 20. Ze względu na niesymetryczność charakterystyki amortyzatora (amortyzator jednostronnego działania) i ze względu na trudność określenia statycznego położenia równowagi (tarcie w łożysku tarczy hamulcowej) na wykresie zostały odłożone połowy amplitud od skrajnego górnego do skrajnego dolnego położenia czopa zwrotnicy. Ważniejsze wnioski wynikające z analizy krzywych wykresu badanego amortyzatora są następujące:

1) Porównanie krzywych amplitud uzyskanych w pracy z normalnym zaworem amortyzatora (krzywa 4) i ze zablokowanym zaworem (krzywa 7) wskazuje na to, że do częstości 78 drgań/min i amplitudy 35 mm (punkt A) ciecz przecieka tylko przez otworki kalibrowane. Wynika to stąd, że obie krzywe mają przebieg praktycznie ten sam.

2) Krzywa 5, uzyskana z pracy amortyzatora z zaworem posiadającym zamknięte otworki kalibrowane, wskazuje wyraźnie na ich ważność w pracy całego zawieszenia. Przy małych częstościach do 80 drgań/min, gdy ciśnienia cieczy są jeszcze niskie



Rys. 20 — Amplituda drgań wymuszonych czopa zwrotnicy w zależności od częstości siły wymuszającej drgania w różnych warunkach badania 1 amortyzator wyłączony, normalne tarcie w łożysku tarczy hamulcowej, 2 normalny amortyzator, brak tarcia w łożysku tarczy hamulcowej (odłączony drążek reakcyjny), 3 zawór amortyzatora bez podkładki trzonka, przykrywającej otworki kalibrowane, normalne tarcie w łożysku tarczy hamulcowej, 4 normalny amortyzator, normalne tarcie w łożysku tarczy hamulcowej, 5 zamknięte otworki kalibrowane zaworu amortyzatora, normalne tarcie w łożysku tarczy hamulcowej, 6 krzywa teoretyczna z oporem odpowiadającym oporowi amortyzatora z zablokowanym zaworem, 7 zablokowany zawór amortyzatora, normalne tarcie w łożysku tarczy hamulcowej, 8 normalny amortyzator; nadmiernie dociągnięte łożysko tarczy hamulcowej, 9 zamknięte otworki kalibrowane zaworu, nadmiernie dociągnięte łożysko tarczy hamulcowej.

i nie następuje otwarcie zaworu, następuje silne tłumienie drgań. W miarę wzrastania częstości ciśnienie cieczy wzrasta, otwiera się zawór i przebieg krzywej powyżej częstości 95 drgań/min jest taki jak z normalnym zaworem.

3) Wpływ tarcia w łożysku tarczy hamulcowej, przy normalnie dociągniętym łożysku jest taki, że zmniejsza on amplitudy nie zmieniając jednak ogólnego przebiegu krzywej. Wynika to z porównania krzywych 2 i 4. Nadmiernie dociągnięte łożysko (krzywa 8) powoduje jednak znaczne obniżenie amplitudy drgań.

4) Obecność podkładki przysłaniającej otworki kalibrowane nieznacznie zwiększa opór przepływu przez te otworki (krzywa 3 i 4). Mimo to stosowanie tej podkładki jest bardzo wskazane ze względu na to, że zmniejsza się szybkość przepływu cieczy przez otworki kalibrowane, a wskutek tego zmniejsza się hałaśliwość pracy amortyzatora.

Należy nadmienić, że przy badaniu większej ilości amortyzatorów tego samego typu nie jest konieczne uzyskiwanie pełnej charakterystyki pracy zawieszenia. Wystarczy badać zawieszenie przy dwóch częstościach, np. 70 drgań/min i 90 drgań/min. Na pierwszej częstości ujawnia się praca otworów kalibrowanych, na drugiej praca samego zaworu.

Chociaż opisane stanowisko do badań amortyzatorów metodą drgań wymuszonych zostało skonstruowane do badania przednich amortyzatorów samochodu „Moskwicz”, to jednak po odpowiednich przeróbkach może służyć do badań amortyzatorów różnych konstrukcji, pracujących w różnych zawieszeniach. Drgania wymuszone w układzie tym powstają, jak już wspomniano, pod działaniem siły odśrodkowej od mas niewyważonych. Siła ta jest siłą sinusoidalną, proporcjonalną do kwadratu szybkości kątowej koła zamachowego.

Dla znalezienia zależności matematycznych między poszczególnymi czynnikami wpływającymi na pracę badanego układu należy przyjąć następujące założenia:

1) Charakterystyka amortyzatora jest symetryczna, tzn. opór jego przy ruchu ugięcia i przy ruchu odbicia jest jednakowy, przy czym opór jest proporcjonalny do szybkości ruchu koła jeźdnego względem nadwozia.

2) Siła tarcia w normalnie dociągniętym łożysku tarczy hamulcowej jest proporcjonalna, podobnie jak opór amortyzatora, do szybkości ruchu koła jeźdnego względem nadwozia. W doświadczeniach stwierdzono słuszność tego założenia.

Wprowadzone założenia w znacznym stopniu ułatwiają ułożenie równania ruchu, które w rozpatrywanym przypadku przybierze postać

$$\frac{M_1}{2} \left(\frac{d^2 z}{dt^2} \right)_1 + k_t \left(\frac{dz}{dt} \right)_1 + c_{p1} z_1 = m r \omega_k^2 \cdot \sin \omega_k t \quad (17)$$

W równaniu tym oznaczają:

- M_1 — część masy resorowanej przypadającej na oś przednią samochodu; $\frac{M_1}{2}$ jest masą przypadającą na jedno przednie koło. Jest to jednocześnie masa koła zamachowego łącznie z masą niewyważoną
- k_t — współczynnik oporu amortyzatora i tarcia w łożysku tarczy hamulcowej (współczynnik sumaryczny)
- c_{p1} — stała elementu sprężystego zawieszenia kół przednich
- z — przesunięcie czopa zwrotnicy pod działaniem siły odśrodkowej
- m — masę niewyważoną, umieszczoną na kole zamachowym
- r — odległość masy niewyważonej od osi obrotu koła zamachowego
- ω_k — szybkość kątową koła zamachowego.

Przyjmując współczynnik oporu mas zawieszonych przedniej części nadwozia i częstość właściwą drgań wg wzorów podanych powyżej w rozdziale pierwszym, a więc

$$h_1 = \frac{k_{t1}}{M_1} \text{ i } \omega_1 = \sqrt{\frac{2 c_{p1}}{M_1}}$$

i wprowadzając oznaczenie

$$u_1 = \frac{2 m r \omega_k^2}{M_1}$$

można przekształcić równanie (17)

$$\left(\frac{d^2 z}{dt^2} \right)_1 + \frac{2 k_{t1}}{M_1} \cdot \left(\frac{dz}{dt} \right)_1 + \frac{2 c_{p1}}{M_1} \cdot z_1 = \frac{2 m r \omega_k^2}{M_1} \cdot \sin \omega_k \cdot t$$

$$\left(\frac{d^2 z}{dt^2} \right)_1 + 2 h_1 \left(\frac{dz}{dt} \right)_1 + \omega_1 \cdot z_1 = u_1 \cdot \sin \omega_k t \quad (18)$$

Rozwiązanie tego równania różniczkowego posiada postać

$$z_1 = e^{-h_1 t} \left[A \sin \omega_{01} \cdot t + B \cos \omega_{01} \cdot t \right] + u \frac{\sin \varphi}{2 h_1 \omega_k} \cdot \sin (\omega_k \cdot t - \varphi) \quad (19)$$

We wzorze tym:

ω_{01} — jest częstością tłumienia drgań własnych układu i wynosi, zgodnie z poprzednim $\omega_{01} = \sqrt{\omega_1^2 - h_1^2}$

A, B — są stałymi

φ — jest przesunięciem fazy położenia układu w stosunku do pojawiającej się siły i wynosi

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{2 h_1 \cdot \omega_k}{\omega_1^2 - \omega_k^2}$$

Pierwszy wyraz rozwiązania równania różniczkowego (19) przedstawia swobodne tłumienie drgań powstające na skutek odchylenia układu od stanu początkowego i udzielenia mu pewnej szybkości (pierwszy składnik) oraz od istnienia zmiennej siły odśrodkowej (drugi składnik). Drugi wyraz przedstawia drgania wymuszone z częstością pojawiającej się zmiennej siły odśrodkowej. Po upływie pewnego czasu drgania swobodne, określone pierwszym wyrazem można zlekceważyć, a to dlatego, że $e^{-h_1 t}$ dąży do zera, gdy t dąży do nieskończoności i wzór (19) można napisać w postaci uproszczonej

$$z = u \frac{\sin \varphi}{2 h_1 \cdot \omega_k} \cdot \sin (\omega_k \cdot t - \varphi) \quad (20)$$

Amplituda drgań wymuszonych jest wielkością stałą, niezależną od czasu i będzie

$$A = u \frac{\sin \varphi}{2 h_1 \cdot \omega_k} \quad (21)$$

Obliczając $\sin \varphi$ z podanego wzoru na $\operatorname{tg} \varphi$ i oznaczając przez

$$l_1 = \frac{\omega_k}{\omega_1} \text{ oraz } \delta_1 = \frac{h_1}{\omega_1}$$

można otrzymać ostateczną formę wzoru na amplitudę drgań wymuszonych

$$A = \frac{2 m \cdot r}{M_1} \cdot \frac{l_1^2}{\sqrt{(1 - l_1^2)^2 + 4 l_1^2 \delta_1^2}} \quad (22)$$

We wzorze tym wszystkie wielkości są znane z wyjątkiem współczynnika δ_1 , który można z niego wyliczyć.

Przeprowadzone w Moskiewskich Zakładach Samochodów Małolitrażowych badania wykazały dużą odpowiedniość krzywych amplitud z współczynnikiem δ określonym doświadczalnie i teoretycznie, potwierdzając tym samym słuszność założeń podanych na wstępie rozważań zależności matematycznych.

LITERATURA

1. E. A. Czudakow — „Konstrukcja i rasczet awtomobilja”
2. Zbiorowe — „Podwieska awtomobilja; sbornik statiej”
3. R. W. Rotenberg — „Teorija podwieski awtomobila”
4. „Awtomobilnaja i traktornaja promyszennost” Nr 6/1952
5. „Awtomobilnaja i traktornaja promyszennost” Nr 10/1952
6. „A. T. Z.” Nr. 2/1951

DOCIERANIE UZWOJENIA ŚLIMAKÓW GLOBOIDALNYCH MECHANIZMÓW KIEROWNICZYCH

Gładkość powierzchni uzwojenia ślimaka globoidalnego mechanizmu kierowniczego i właściwa zmiana luzów bocznych ząbienia ślimaka i rolki wpływają znacznie na własności eksploatacyjne mechanizmu kierowniczego. Dlatego warunki techniczne wykonania ślimaków stawiają wysokie wymagania co do gładkości uzwojenia oraz zmiany odległości między osiami ślimaka i rolki dla ząbienia bez luzu.

W produkcji masowej i przepływowej spełnienie tych wymagań ze względu na złożony proces skrawania powoduje szereg trudności technologicznych.

Celem wykonywania przedmiotów zgodnie z warunkami technicznymi proces nacinania uzwojenia ślimaków globoidalnych rozбивa się zwykle na trzy operacje:

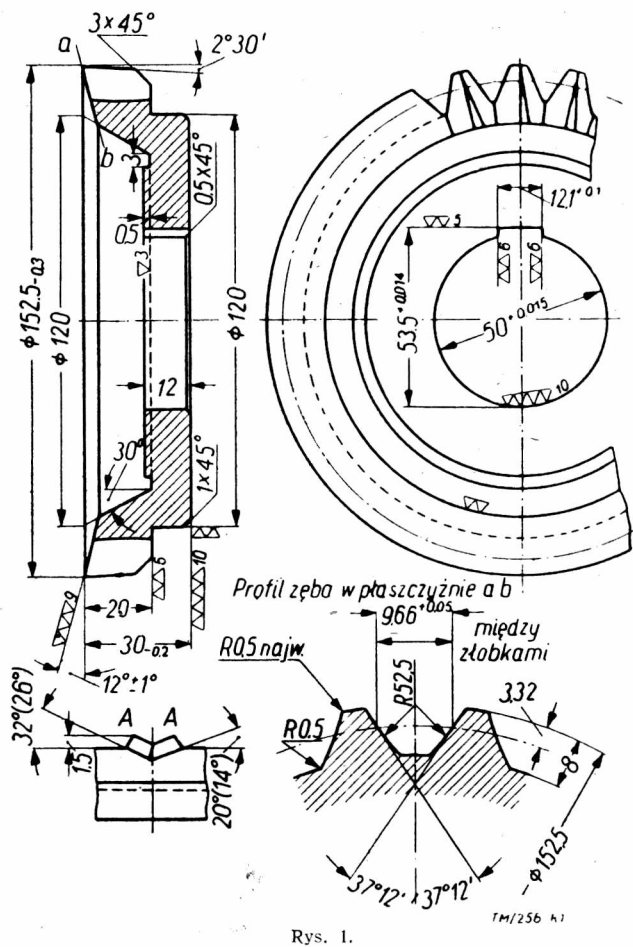
a. nacinanie zgrubne uzwojenia przy użyciu zataczanego noża typu Fellowsa.

b. nacinanie wykańczające uzwojenia przy zastosowaniu nie zataczanego noża Fellowsa.

c. docieranie uzwojenia docierakiem drewnianym lub filcowym przy użyciu pasty ściernej.

Artykuł niniejszy ma na celu opisanie sposobu wykończenia uzwojenia ślimaków, polegającego na docieraniu ślimaków przy użyciu rolki zamiast docieraków drewnianych lub filcowych, oraz zapoznanie ze środkami, przyczyniającymi się do polepszenia gładkości powierzchni zwojów przed operacją docierania dla ślimaków mechanizmu kierowniczego samochodu ciężarowego ZIS-150.

Spośród środków, mających na celu polepszenie gładkości powierzchni uzwojenia ślimaków globoidalnych (wypróbowanych i zastosowanych w Fabryce im. Stalina w Moskwie), należy wymienić: zastosowanie zataczanego noża Fellowsa (rys. 1) zamiast noża nie zataczanego w operacji wykańczającego nacinania uzwojenia; zmianę kątów pochylenia powierzchni natarcia narzędzia (wymiary poprzednie podane są na rys. 7 w nawiasach) na wartości optymalne; zwiększenie gładkości zaszlifowania powierzchni



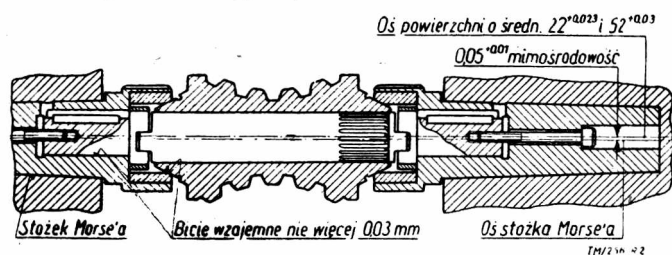
Rys. 1.

natarcia i powierzchni przyłożenia zębów narzędzia (patrz podane niżej warunki techniczne); zmianę napędu łańcuszkowego na pasowy; zwiększenie sztywności wrzeciona i polepszenie regulacji głowicy i innych zespołów obrabiarki specjalnej EZ-2.

Mikrogeometria powierzchni H śr. ww.	Stare warunki techniczne	Nowe warunki techniczne
powierzchnia natarcia	1,5 — 2,0	0,2 — 0,4
powierzchnia przyłożenia	1,0 — 1,5	0,4 — 0,8

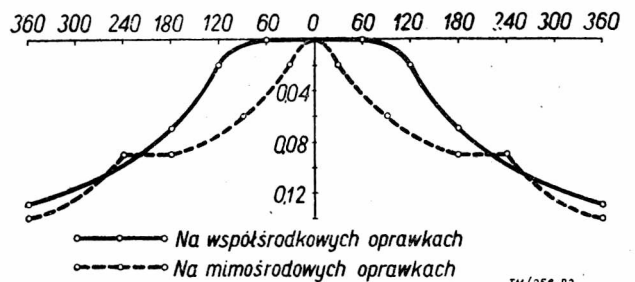
Wprowadzenie wymienionych powyżej zmian pozwoliło na zmniejszenie drgań w obrabiarku oraz na zwiększenie jakości wykonania i zaszlifowania narzędzia skrawającego. W wyniku tego wielkość nierówności powierzchni uzwojenia ślimaków globoidalnych (H śr.) po obróbce skrawaniem zmniejsza się z 5 — 10 do 1,9 — 7,0.

Celem polepszenia własności eksploatacyjnych mechanizmu kierowniczego zastosowano mimośrodowe nacinanie spirali ślimaków, które pozwala na przybliżenie rzeczywistej krzywej ząbkowania ślimaków ze wzorcową rolką do krzywej teoretycznej. Przy mimośrodowym nacinaniu spirali przedmioty obrabiane mocuje się na obrabiarku w oprawkach, których oś nie pokrywa się z osią ustalenia przedmiotu (rys. 2).



Rys. 2.

Na rys. 3 podano wykres zmiany odległości między osiami w warunkach ząbkowania bez luzu ślimaka i rolki przed i po wprowadzeniu nacinania uzwojenia w oprawkach mimośrodowych.

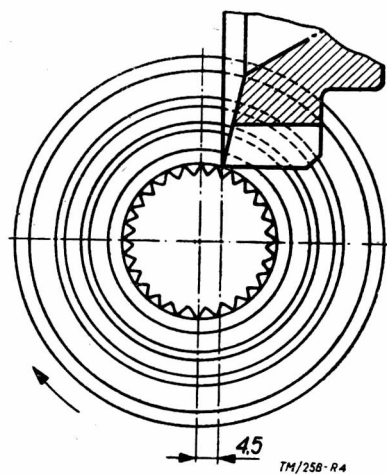


Rys. 3.

Wobec stale zwiększających się wymagań co do jakości mechanizmów kierowniczych należy dążyć do udoskonalenia procesu obróbki ślimaków globoidalnych.

Powszechnie stosowane docieranie spirali ślimaków docierakiem wykonanym z brzozonej sklejlki lub docierakiem filcowym przy użyciu pasty ścierniej chociaż polepsza gładkość powierzchni (H śr. 1,2 — 2,5), to jednak ma szereg wad, do których należy zaliczyć niską trwałość docieraków (jeden docierak wystarcza dla wykończenia tylko 30 — 40 ślimaków), dużą pracochłonność operacji (ze względu na częste ustawianie maszyny), znaczny czas obróbki (około 3 min.). Operacja docierania nie usuwa na uzwojeniu ślimaka rys głębokości 0,01 mm i powyżej, które często występują na skutek miejscowych defektów krawędzi tnących narzędzi skrawających.

Specyficzne wady operacji docierania powierzchni zwojów wynikają z właściwości procesu obróbki ślimaków mechanizmu kierowniczego. Zataczane noże Fellowsa w miarę ich stopnia podlegają szlifowaniu, które powoduje zmianę podziałki obwodowej spirali nacinanego ślimaka. W produkcji masowej wykończające nacinanie spirali ślimaków przeprowadza się na 2 lub więcej obrabiarkach. Dla zagwarantowania właściwych kinematycznych kątów skrawania wykańczający, nie zataczany nóż Fellowsa należy przesuwac o wielkość zmienną, w zależności od stopnia zużycia (zszlifowania) narzędzia (rys. 4).



Rys. 4.

Opisane właściwości powodują otrzymywanie dużych różnic w wymiarach elementów spirali ślimaków, przesłanych na operację docierania po obróbce wykańczającej na kilku maszynach, różnie nastawionych. Docieraki posiadane przez fabrykę mają jednakowe wymiary zębów i stałą średnicę zewnętrzną. Wskazane powyżej powody wymagają dobierania parami docieraczki

i obrabiarki do wykańczającego nacinania spirali, co stwarza trudność w uruchomieniu potokowej linii obróbki ślimaków.

Nawet przy zachowaniu warunku ścisłego dobierania parami obrabiarek docierak pracuje nieefektywnie na skutek nieuniknionego niepokrywania się średnic podziałowych i podziałek obwodowych docieraków i obrabianego ślimaka w procesie obróbki.

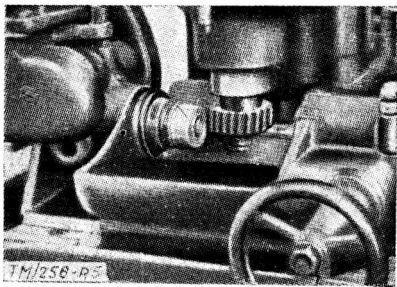
Wprowadzenie docierania wymaga zastosowania dodatkowej operacji przemycia ślimaka z pasty do docierania, co podwyższa pracochłonność obróbki i tym samym koszt wykonania przedmiotu.

Ze względu na opisane powyżej wady docieranie profili ślimaków mechanizmu kierowniczego przy użyciu pasty nie gwarantuje stałej jakości obróbki i dlatego nie znajduje należytego zastosowania w produkcji.

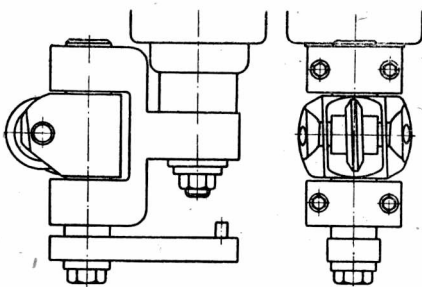
Docieranie przy pomocy rolki spiralnych powierzchni zwojów ślimaków globoidalnych mechanizmu kierowniczego, jak wskazuje doświadczenie Fabryki im. Stalina w Moskwie, okazuje się bardziej racjonalnym sposobem wykańczania ślimaków.

Doświadczenie wykazało, że dotarcie ślimaka i rolki w mechanizmie kierowniczym następuje w przybliżeniu po wykonaniu od 100.000 do 120.000 pełnych półobrotów kierownicą. Odległość między osiami ślimaka i rolki wzorcowej, przy zazębieniu bez luzu, zmniejsza się o 0,025 — 0,03 mm.

Docieranie profili przy pomocy rolki przeprowadza się przed obróbką cieplną po wykańczającym nacięciu uzwojenia spirali. Dla wykonania tej operacji przerobiono docieraczkę konstrukcji ZIS:



Rys. 5.



Rys. 6.

Do docieraczki (rys. 6) dorobiono specjalny przyrząd w postaci wspornika, zamocowanego na nieruchomym wrzecionie, w którym wykonano dokładne otwory do ustawienia rolki kierownicy, zamocowanej na podstawie. Przyrząd mocuje się na wrzecionie roboczym (pionowym) obrabiarki.

Na rys. 7 pokazano obrabiarkę oprzyrządowaną do wykonywania operacji docierania profili ślimaków przy użyciu rolki.

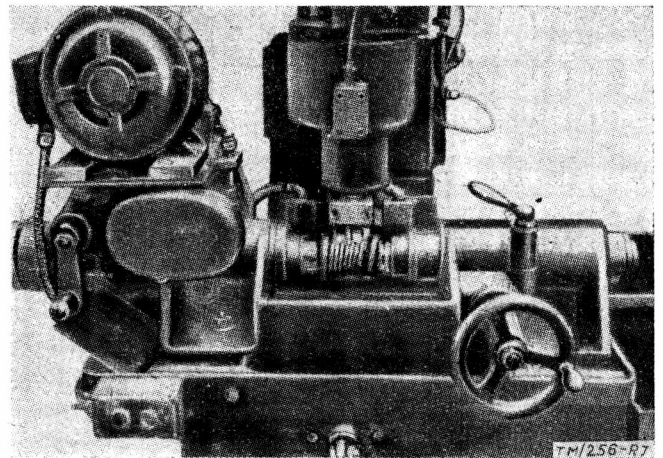
Wrzeczono przedmiotu razem z docieranym ślimakiem otrzymuje ruch wahliwy o $400 - 500^\circ$ i obraca

w obie strony rolkę razem z podstawką o kąt $16 - 20^\circ$. Dla uzyskania ruchu wahliwego wrzeczona przedmiotu po obu stronach wspornika ustawiono przełączniki końcowe, które są uruchamiane w skrajnych położeniach dźwignią podstawki rolki.

Pod działaniem stałego obciążenia (przez układ dźwigni) obrabiany ślimak, zamocowany na stole obrabiarki, jest dociskany do rolki. Ślimak mocuje się w tej operacji na mimośrodowej oprawce o mimośrodości takiej samej jak w operacji wykańczającego nacinania spirali.

Cała operacja docierania ślimaków przy pomocy rolki przebiega półautomatycznie. Praca robotnika ogranicza się tylko do założenia i zdjęcia przedmiotu oraz uruchomienia obrabiarki.

Wymaganą ilość ruchów wahlowych ślimaka osiąga się za po-



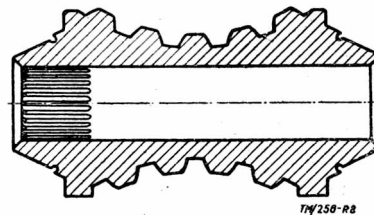
Rys. 7.

średnictwem przełącznika czasowego w układzie elektrycznym silnika napędu przedmiotu.

Dzięki racjonalizacji konstrukcja obrabiarki do docierania ślimaków znacznie się uprościła. Zamiast 3 silników elektrycznych stosuje się tylko jeden, przez co schemat kinematyczny obrabiarki uprościł się. W rezultacie zwiększyła się możliwość produkcyjna obrabiarki, jak również uprościła się jej obsługa i remont.

Docieranie ślimaków przy pomocy rolki pozwala na zmniejszenie kosztów wykonania. Przy docieraniu profili ślimaków docierakami i pastą ścierną czas maszynowy wynosił 3 min, koszt docieraka 11 rubli, przy czym jego trwałość wystarczała do wykończenia 30 — 40 części. Przy docieraniu rolką czas maszynowy wynosi 0,5 min, koszt rolki do docierania 2 ruble, a jej trwałość wystarcza dla 55.000 — 60.000 części.

W operacji docierania profili ślimaków rolką odległość między osiami rolki wzorcowej i ślimaka (przy zazębieniu bez luzu) zmniejsza się o 0,03 mm. O tę wielkość należy zwiększyć wymiar ustawczy w operacji wykańczającego nacinania ślimaka. Zmniejszenie się odległości między osiami ślimaka i rolki w operacji docierania odpowiada wielkości otrzymanej przy docieraniu ślimaka i rolki w mechanizmie kierowniczym po wykonaniu pod obciążeniem 100.000 — 120.000 pełnych półobrotów kierownicą. W miarę zwiększania czasu docierania ślady powierzchni styku rolki z profilem ślimaka rozprzestrzeniają się od obszaru koła podziałowego w kierunku głowy i stopy profilu w środku globoidu (rys. 8).



Rys. 8.

Ze względu na mimośrodowe nacinanie ślimaków oraz na skutek niezgadzenia się promienia globoidu spirali z promieniem obrotu rolki przy zazębieniu bez luzu zachodzi płynne przesunięcie pasa styku w obszar stopy po jednej stronie i obszar

głowy po drugiej stronie profilu. To postępowe przesunięcie śladów powierzchni styku przebiega symetrycznie od środka globoidu profilu w kierunku obu jego końców (rys. 8).

Gładkość dotartej powierzchni zależy od czasu trwania operacji, który waha się w granicach od 20 do 40 sekund.

Wprowadzenie docierania przy pomocy rolki zamiast docieraków nie tylko zagwarantowało zadośćuczynienie WT odnośnie gładkości obróbki profilu, ale również spowodowało obniżenie pracochłonności obróbki, zmniejszenie zajmowanego miejsca na produkcję i tym samym obniżenie kosztów produkcji.

Opracował na podstawie: Awtomobilnaja i Traktornaja Promyszlennost' Nr. 6 1953 r. „Chołodnaja prikatka profilej globoidnogo czerwiaka rula” W. N. Sokolow i N. N. Trollilejev

PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY MOTORYZACJI

OPRACOWANY PRZEZ BIURO KONSTRUKCYJNE PRZEMYSŁU MOTORYZACYJNEGO

DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „TECHNIKA MOTORYZACYJNA”

Rocznik **IV**

Warszawa – Maj 1954

Nr 5

Gwiazdkami, obok porządkowych liczb artykułów, oznaczone są publikacje znajdujące się w bibliotece Biura Konstrukcyjnego Przemysłu Motoryzacyjnego. Stosowana jest klasyfikacja dziesiętna, wydanie polskie.

F. BADANIA NAUKOWE I TECHNICZNE

617*) 621.431.73:621.43.018.8 L:F BKPMot
WARRING R. H.: **Dynamometry. Przegląd nowoczesnych metod.** „Dynamometers. A survey of modern practice”. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 571, październik 53, s. 421; 29 × 21 cm, 5,5 str., 4 wykr., 2 rys., 3 fot. —

Czynniki wpływające na pracę silnika, moc i moment obrotowy. Wykres krzywej mocy silnika wymaga pomiaru momentu obrotowego. Pomiarów dokonuje się na dynamometrach hydraulicznych, lub opartych na działaniu prądów wirowych. Opisy urządzeń jednego i drugiego typu z podaniem zasad działania i zalet. Krzywe charakterystyki obu typów. Opis działania dynamometrów całkowicie elektrycznych. Najtańszą aparaturą pomiarową są dynamometry hydrauliczne, droższe oparte na działaniu prądów wirowych i kilkakrotnie droższe od poprzednich dynamometry całkowicie elektryczne.

618*) 629.118.7:629.118.5/6.001.42 K:F BKPMot
LOHNER K. **Pomiary silników motocyklowych, chłodzonych powietrzem.** „Messungen an luftgekühlten Kraffradmotoren”. MTZ, Stuttgart, mies., Nr 5, maj 53, s. 145; 29 × 21 cm, 3,5 str., 7 fot., 6 rys. —

Zadania techniczno-pomiarowe odnośnie motocykli. Opis przyrządy do przeprowadzenia prób drogowych nad motocyklami. Wyposażenie przyrządy pomiarowej w przyrządy rejestracyjne. Opis stanowiska badawczego, stawianych wymagań i sposobu przeprowadzenia badań stacyjnych. Porównanie obu metod badań drogowej i stacyjnej. Niektóre wyniki badań.

J. TEORIA POJAZDÓW MECHANICZNYCH, ZASADY OBLICZEN I KONSTRUKCJI

619*) 629.113.073 J BKPMot
EBERAN V. EBERHORST R. **Stateczność pojazdu mechanicznego na zakręcie i „stateczność tocznienia”.** „Die Kurven und Rollstabilität des Kraftfahrzeuges”. ATZ, Stuttgart, mies., Nr 9, wrzes. 53, s. 246; 29 × 21 cm, 7,5 str., 5 rys., 10 wykr., 1 tabl., 4 poz. bibl. —

Zagadnienie stateczności pojazdu mechanicznego na zakręcie. Wzory pozwalające na określenie dynamicznego obciążenia kół pojazdu wskutek siły odśrodkowej i na ustalenie kryterium stateczności podczas jazdy na zakręcie dla różnych konstrukcji podwozia. Metoda liczenia pozwala na ocenę stateczności pojazdu nowoprojektowanego i na jego właściwe ukształtowanie.

620*) 629.113.011.5:621.71:744 J BKPMot
WILJAMS D. A.: **Rozwój metod projektowania kształtów powierzchni w budowie nadwozi.** „Razwytje mietodow postrojenja powierchnostiej w kuzowostrojeniji”. Awtom. i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies., Nr 6, czerw. 53, s. 10; 29 × 22 cm, 6 str., 8 rys. —

Ogólne zasady graficznego projektowania nadwozi samochodowych o złożonych kształtach opływowych. Różnice projektowania dla produkcji masowej w stosunku do produkcji jednostkowej. Sposoby graficznego projektowania poszczególnych części nadwozia samochodu i określenie linii przenikania powierzchni. Przykłady stosowania szablonów. Przykłady graficznego przedstawienia fragmentów nadwozia samochodu.

621*) 629.113.073 K:J BKPMot
GIELFGAT D. W.: **Kołysanie wzdłużne samochodu.** „Prodolnyje ułgowyje kolebanja awtomobila”. Awtom. i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies., Nr 7, lip. 53, s. 13; 29 × 22 cm, 3 str., 10 wykr. —

Kołysanie kątowe wzdłużne samochodu po przejeździe przez nierówności jezdni. Zależność kołysania samochodu od doboru zawieszenia przedniego i tylnego, jego elastyczności i konstrukcji. Czynniki wpływające na częstotliwość wahań samochodu. Powiązanie częstotliwości wahań z szybkością pojazdu, kątami pochyleń wzdłużnych i sztywnością zawieszenia, w ujęciu teoretycznym i graficznym. Sposoby zmniejszenia wahań wzdłużnych samochodu.

622*) 629.113:621—585.2 M:J BKPMot
BARANOW A. P.: **Zasady działania przekładni hydraulicznej.** „O principie diejstwija gidrotransformatora”. Awtom. i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies., Nr 6, czerw. 53, s. 16; 29 × 22 cm, 1 str., 2 wykr. —

Graficzne ujęcie zasad pracy przekładni hydraulicznych stosowanych w pojazdach mechanicznych. Rozkład sił wywieranych przez strumień cieczy w wirnikach przekładni. Stosunek szybkości strumienia cieczy do szybkości kątowej obrotów wirnika przekładni. Szybkość i kierunek obrotów wirników przekładni w zależności od szybkości pojazdu mechanicznego.

K. POJAZDY MECHANICZNE

623*) 629.113.011.5:679.5 K BKPMot
Konstrukcja nadwozia z mas plastycznych. Przegląd ostatnich udoskonaleń i metod. „Plastic body construction. A survey of recent developments and methods”. Auto Engr., London, mies., t. 42, Nr 554, czerw. 52, s. 223; 29 × 21 cm, 7 str., 11 fot., 2 wykr. —

Początki konstrukcji nadwozi z mas plastycznych i firmy produkujące te nadwozia. Masy plastyczne stosowane do produkcji nadwozia, sposoby wykonania. Ogólne własności mas plastycznych. Krótki opis kilku gatunków żywic z podaniem ich zastosowania i firm produkujących. Materiały usztywniające najczęściej stosowane w konstrukcji nadwozi i ich własności. Konstrukcja nadwozi z mas plastycznych i wskazanie na różnice zachodzące w założeniach konstrukcyjnych przy zastosowaniu mas plastycznych i metalu oraz zalety i wady jednego i drugiego rodzaju konstrukcji.

624*) 629.113:621.438 K:J BKPMot
Samochody napędzane turbiną gazową. Przegląd problemów pozostających jeszcze do rozwiązania. „The gas turbine car. A review of problems still to be solved”. Auto Engr. London, mies., t. 43, Nr 564, marz. 53, s. 96; 29 × 21 cm, 6 str., 3 rys., 5 wykr. —

Rozważania nad problemami związanymi z rozwojem turbiny gazowej w zastosowaniu do samochodów. Krótki zarys teorii turbiny gazowej samochodowej. Dodatkowe urządzenia wymagane dla dostosowania turbiny do pojazdu mechanicznego. Modyfikacje konieczne do przeprowadzenia w dotychczasowym typie pojazdu dla dostosowania go do potrzeb turbiny. Wnioski ogólne co do kosztów wykonania i eksploatacji samochodu z turbiną gazową oraz zalety użytkowania.

625*) 629.118.5/6:621—592.2 K BKPMot
SOLTAU O. **Hydrauliczne hamulce motocyklowe.** „Hydraulische Motorradbremsen”. ATZ, Stuttgart, mies., Nr 10, październik 53, s. 272; 29 × 21 cm, 4 str., 7 fot., 3 rys., 3 wykr. —

Omówienie hamulców motocyklowych na tle konstrukcji i produkcji hydraulicznych hamulców motocyklowych f-my A. Teves. Opis zasadniczego układu hamulcowego z podaniem rozdziału momentów hamowania na poszczególne koła. Krótki opis hamulców produkcyjnych niektórych motocykli i zestawienie wyników prób, przeprowadzonych z tymi pojazdami dla określenia wielkości opóźnień przy wyposażeniu ich w układy hamulcowe hydrauliczne.

626*) 629.113:534.83 K:L BKPMot
Hydrauliczne uruchamianie sprzęgła. Nowe urządzenia Lockheed. „A hydraulic clutch control. The new Lockheed unit”. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 565, kw. 53, s. 151; 29 × 21 cm, 1 str., 2 rys. —

W ostatnich latach poczyniono znaczne postępy w likwidowaniu hałasu w samochodach, tym samym turkot pochodzący np. od sprzęgła staje się więcej nużący. Opis i zasada działania wykluczającego hałas hydraulicznego urządzenia do uruchamiania sprzęgła.

L. SILNIKI POJAZDÓW MECHANICZNYCH ZASADY OBLICZEŃ I KONSTRUKCJI

627*) 621.43.03.0015:621.431.73 L BKPMot
HINZE W., FRECHER F.: **Teoretyczne i praktyczne badania gaźnika.** „Über theoretische und praktische Untersuchungen am Vergaser”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies., t. 3, Nr 9 — 10, wrzes. — październik 53, s. 268—301; 29 × 21 cm, 9,5 str., 5 rys., 18 wykr. —

Teoretyczna analiza działania zasadniczych elementów gaźnika. Omówienie podstawowych systemów kompensacji Zenith i Solex. Nowa interpretacja zjawisk zachodzących podczas pracy gaźnika typu Solex, polegająca na wzięciu pod uwagę zmian ciężaru właściwego paliwa w rozpylaczu emulsji od momentu zadziałania urządzenia kompensacyjnego. Wyniki badań gaźnika Solex przeprowadzonych na stanowisku bezsilnikowym. Praktyczne potwierdzenie teoretycznych przewidywań odnośnie zjawisk zachodzących w gaźniku Solex.

- 628*) 621.434—712.001.42 L BKPMot
POPPINGA R. Doświadczenia nad silnikiem gaźnikowym chłodzonym powietrzem. „Versuche an einem luftgekühlten Ottomotor“. MTZ, Stuttgart, mies., Nr 5, maj 53, s. 139; 29 × 21 cm, 6 str., 6 fot., 11 rys., 6 wykr. —
 Opis prób przeprowadzonych nad silnikiem samochodu KDF dla polepszenia warunków chłodzenia. Opis układu regulacji chłodzenia i zestawienie wyników badań. Ukształtowanie obłochowania i uźebrowania jako sposób do ograniczenia temperatury cylindrów i głowic cylindrowych. Zasadnicze warunki znacznego odprowadzenia ciepła z elementów termicznie wysoko obciążonych. Uwagi konstrukcyjne.
- 629*) 621.431.73(061.8) K:L BKPMot
Wystawa w Earls Court. Przegląd kierunków konstrukcji. Silniki. Wytwórcy utrzymują swój tradycyjny układ w nowych modelach. „Earls Court exhibition. A review of design trends. Engines. Manufacturers retain their traditional layouts in the new models“. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 573, list. 53, s. 485; 29 × 21 cm, 8 str., 13 fot., 1 rys. —
 Ogólny pogląd na konstrukcje wystawianych silników oraz na zasadnicze nowości w konstrukcji części składowych silników. Szczegółowe opisy z podaniem charakterystycznych cech konstrukcyjnych kilku typów silników do samochodów popularnych produkowanych masowo, kilku typów silników do samochodów sportowych oraz kilku innych silników do samochodów osobowych. Najwięcej interesujące na wystawie silniki o samoczynnym zapłonie w zastosowaniu do samochodów osobowych i taksówek.
- 630*) 621.431.73—712/3 L BKPMot
BENSINGER W. D. Chłodzenie przy pomocy cieczy w nowoczesnych pojazdach mechanicznych, porównanie z chłodzeniem powietrzem. „Die Flüssigkeitskühlung bei neuzeitlichen Kraftfahrzeugen, Vergleiche mit der Luftkühlung“. ATZ, Stuttgart, mies., Nr 9, wrzes. 53, s. 233; 29 × 21 cm, 6,5 str., 7 rys., 5 wykr., 3 tabl., 2 poz. bibl. —
 Przeciwstawienie systemu chłodzenia przy pomocy cieczy i chłodzenia powietrzem w odniesieniu do silników spalinowych pojazdów mechanicznych. Opis podstawowego układu chłodzenia i poszczególnych elementów jak: pompa wodna, blok cylindrowy, głowica, chłodnica, termostat i wiatrak. Ważność chłodzenia przy pomocy cieczy (wody). Analiza zagadnienia w oparciu o parametry konstrukcyjne, eksploatacyjne i gospodarcze.
- 631*) 621.431.73:621—222.1 L:J BKPMot
Konstrukcja tulei cylindrowych. Część II. Aspekty mechaniczne problemu konstrukcji. „Cylinder liner design. Part II. The mechanical aspects of the design problem“. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 571, październ. 53, s. 427; 29 × 21 cm, 12,5 str., 10 rys., 13 fot. —
 Czynniki wpływające na zastosowanie konstrukcji kadłuba silnika bez lub z tulejami cylindrowymi oraz na wybór tulei mokrych lub suchych. Zalety i wady tulei mokrych i suchych. Wymagania stawiane tulejom cylindrowym dla różnych klas pojazdów. Proces Al-Fin wiązania tulei cylindrowych żeliwnych z cylindrami aluminiowymi. Zalety procesu Al-Fin. Materiały zalecane do produkcji tulei cylindrowych, ich skład chemiczny i własności mechaniczne. Smarowanie i wykończenie powierzchni tulei. Minimalne grubości tulei stosowane w praktyce i rozwiązania budowy tulei. Kilka przykładów rozwiązań konstrukcyjnych tulei i kadłubów cylindrów.
- 632*) 621.431.73:621.426:621.43.052 L BKPMot
ROTHMANN G. Zastosowanie doładowania w silnikach wysokoprężnych samochodów ciężarowych. „Anwendung der Aufladung bei Lastwagen-Dieselmotoren“. ATZ, Stuttgart, mies., Nr 3, marz. 53, s. 72; 29,5 × 21 cm, 3 str., 4 fot., 1 rys., 3 wykr., 3 poz. bibl. —
 Analiza teoretyczna charakterystyki pierwszego niemieckiego silnika wysokoprężnego z doładowaniem, wykonanego przez firmę MAN do samochodu ciężarowego 8 t. Podanie głównych szczegółów konstrukcyjnych silnika i sprężarki. Omówienie własności trakcyjnych i ekonomicznych pojazdu wyposażonego w taki silnik.
- 633*) 621.431.73—233.2 L BKPMot
Zwykle łożyska ślizgowe. Kilka aspektów konstrukcji łożysk do silników samochodowych. „Plain bearings. Some aspects of the design of bearings for automobile engines“. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 572, list. 53, s. 463; 29 × 21 cm, 11 str., 26 fot., 1 rys. —
 Wyszczególnienie czynników, jakie należy brać pod uwagę przy konstrukcji łożysk ślizgowych do silników spalinowych. Własności materiałów przeznaczonych do wykonania łożysk z fotografiami struktury. Zalety i wady łożysk wykończonych przed wmontowaniem, wykończonych po wmontowaniu i wylewanych w ich osadach. Łożyiska cienko- i grubościennie — czynniki wpływające na ich zastosowanie. Wykończenie powierzchni i zabezpieczenie przed korozją. Konstrukcja wałów i ich czopów w przypadku stosowania łożysk ślizgowych. Smarowanie łożysk, luzu ruchu, docieranie łożysk, zatarcia.
- 634*) 621.431.73 L BKPMot
MAŁASZKIN O. M.: Porównanie techniczno-ekonomicznych charakterystyk silników ciągnikowych. „Srnawienie techniko-ekonomicznych charakterystik traktornych dwigatielej“. Awtom. i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies., Nr 6, czerw. 53, s. 3; 29 × 22 cm, 5 str., 3 wykr., 3 rys. —
 Ogólna charakterystyka techniczna, zalety i wady silników spalinowych, turbinowych, parowych i elektrycznych. Wytoczne doboru właściwego silnika do ciągnika. Rozpatrzenie zalet silnika z zapłonem samoczynnym w porównaniu z silnikiem z zapłonem iskrowym. Szersze omówienie silników z zapłonem samoczynnym pod względem oszczędności w zużyciu paliwa.
- M. MECHANIZMY PODWOZIA POJAZDÓW MECHANICZNYCH**
- 635*) 629.113:621—57 M BKPMot
MADARO G.: Sprzęgło o napędzie hydraulicznym. „La frizione comando idraulico“. Auto Ital., Milano, tyg., t. 34, Nr 39, październ. 53, s. 34; 29 × 22 cm, 1 str., 2 rys. —
 Napęd hydrauliczny sprzęgła normalnego oparty jest na tych samych zasadach, co i hamulce hydrauliczne; w niektórych wypadkach obie instalacje korzystają ze wspólnego zbiorniczka płynu rezerwowego. Dość ogólnikowa charakterystyka tych instalacji, ilustrowana schematycznymi szkicami, pozwala na zorientowanie się w podstawach ich stosowania. Wyliczenie fabryk i modeli używających sprzęgła o napędzie hydraulicznym przy normalnym wyposażeniu.
- 636*) 629.113:621—34 M:L BKPMot
BRETSCHNEIDER. Hydrostatyczny mechanizm napędowy w budowie pojazdów mechanicznych. „Ein hydrostatisches Getriebe im Kraftfahrzeugbau“. ATZ, Stuttgart, mies., Nr 3, marz. 53, s. 80; 29 × 21 cm, 1,5 str., 1 fot. —
 Omówienie istoty napędu hydrostatycznego pojazdów mechanicznych na tle dotychczasowych konstrukcji ciągników oraz prototypów samochodowych i lokomotyw przetokowych. Perspektywy rozwojowe. Krótkie omówienie niektórych szczegółów konstrukcyjnych i własności trakcyjnych pojazdów.
- 637*) 629.113.012.857 K:M BKPMot
Wystawa w Earls Court. Zawieszenie przednie i sterowanie. Utrzymana indywidualność konstrukcji. Pewna normalizacja części składowych. „Earls Court exhibition. Front suspension and steering. Individuality of construction maintained. Some standardization of components“. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 573, list. 53, s. 507; 29 × 21 cm, 4 str., 8 fot., 4 rys. —
 Brak zasadniczych ulepszeń w konstrukcji tylnej osi i sterowania, natomiast duża waga przykładana do ulepszenia części przy zachowaniu indywidualności konstrukcji. Stosowane przeważnie drążki skrętne i widelki, poza tym spotykane drążki skrętne piórowe (plytkowe). Stosowane odmiany mechanizmów kierowniczych. Opisy zawieszenia i mechanizmów kierowniczych różnych typów pojazdów, znajdujących się na wystawie, oraz więcej interesujące części składowe.
- 638*) 629.113:621—57 K:M BKPMot
Wystawa w Earls Court. Sprzęgła. Nie ma zastoju w ulepszaniu sprzęgła tarcowego. „Earls Court exhibition. Clutches. No stagnation in friction clutch development“. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 573, list. 53, s. 499; 29 × 21 cm, 1,5 str., 6 fot. —
 Sprzęgło jednotarczowe suche w dalszym ciągu stosowane i pomimo trudności konstrukcyjnych stale ulepszone. W ostatnim czasie znaczne polepszenie materiałów na okładziny cierne. Czynniki wpływające na dobór odpowiedniego materiału na okładziny. Opisy rozwiązań konstrukcyjnych sprzęgieł w silnikach

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

CIDNT wykonuje (za zwrotem kosztów) fotokopie i mikrofilmy publikacji objętych zarówno Przeglądem Dokumentacyjnym, jak i kartami dokumentacyjnymi. —



Warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1954

Administracja Czasopism Technicznych Naczelnej Organizacji Technicznej Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Wydawnictwa Komunikacyjne i Filmowa Agencja Wydawnicza wprowadzają następujące warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1954.

Lp.	Nazwa czasopisma	A b o n a m e n t					
		Opłata normalna			Opłata ulgowa		
		roczna	półroczna	kwartalna	roczna	półroczna	kwartalna
1	2	3	4	5	6	7	8

CZASOPISMA NAUKOWO-TECHNICZNE

1.	Architektura	180,—	90,—	45,—	90,—	45,—	22,50
2.	Budownictwo Przemysłowe	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
3.	Gazeta Cukrownicza	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
4.	Gez. Woda i Techn. Sanit.	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
5.	Gospodarka Wodna	96,—	48,—	24,—	54,—	27,—	13,50
6.	Gospodarka Ciepła (dwumiesięcznik)	48,—	24,—	—	—	—	—
7.	Inżynieria i Budownictwo	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
8.	Materiały Budowlane	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
9.	Odzież	54,—	27,—	13,50	—	—	—
10.	Ochrona Pracy	72,—	36,—	18,—	—	—	—
11.	Poligrafika (dwumiesięcznik)	36,—	18,—	—	18,—	9,—	—
12.	Przegląd Budowlany	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
13.	Przegląd Elektrotechn.	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
14.	Przegląd Geodezyjny	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
15.	Przegląd Mechaniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
16.	Przegląd Papierniczy	60,—	30,—	15,—	36,—	18,—	9,—
17.	Przegląd Skórzany	60,—	30,—	15,—	36,—	18,—	9,—
18.	Przegląd Spawalnictwa	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
19.	Przemysł Chemiczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
20.	Przegląd Techniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
21.	Przegląd Telekomunik.	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
22.	Przemysł Drzewny	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
23.	Przemysł Rolny i Spoż.	90,—	45,—	22,50	54,—	27,—	13,50
24.	Przemysł Włókienniczy	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
25.	Szkło i Ceramika	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
26.	Technika Lotnicza (dwumiesięcznik)	54,—	27,—	—	36,—	18,—	—
27.	Technika Motoryzacyjna	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
28.	Cement, Wapno, Gips	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
29.	Drogownictwo	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
30.	Energetyka (dwumiesięcznik)	72,—	36,—	—	36,—	18,—	—
31.	Hutnik	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
32.	Nafta	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
33.	Przegląd Górniczy	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
34.	Przegląd Odlewnictwa	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—

CZASOPISMA POPULARNO-TECHNICZNE

35.	Chemik	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
36.	Horyzonty Techniki	36,—	18,—	9,—	—	—	—
37.	Mechanik	108,—	54,—	27,—	36,—	18,—	9,—
38.	Motoryzacja	60,—	30,—	15,—	18,—	9,—	4,50
39.	Technik Przem. Spożyczc.	36,—	18,—	9,—	—	—	—
40.	Gospodarka Węglem	36,—	18,—	9,—	—	—	—
41.	Wiadomości Elektrotechn.	36,—	18,—	9,—	18,—	9,—	4,50
42.	Wiadomości Telekomunik.	36,—	18,—	9,—	18,—	9,—	4,50
43.	Wiadomości Górnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
44.	Wiadomości Hutnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
45.	Włókiennictwo	36,—	18,—	9,—	—	—	—
46.	Kinotechnik	36,—	18,—	9,—	—	—	—

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

PRENUMERATA NORMALNA

Zgłoszenia na prenumeratę normalną na rok 1954 przyjmują wyłącznie urzędy pocztowe oraz listonosze mieszkający w miejscach.

Termin zgłaszania prenumeraty normalnej na okres kwartalny, półroczny lub roczny upływa z dniem 10 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

PRENUMERATA ULGOWA

A. CZASOPISMA NAUKOWO-TECHNICZNE

Z prenumeraty ulgowej czasopism naukowo-technicznych na rok 1954 korzystać mogą jedynie:

- 1) członkowie stowarzyszeń naukowo-technicznych zrzeszonych w NOT
- 2) członkowie Klubów Techniki i Racjonalizacji
- 3) studenci szkół wyższych

B. CZASOPISMA POPULARNO-TECHNICZNE

Z prenumeraty ulgowej czasopism popularno-technicznych na rok 1954 korzystać mogą:

- 1) członkowie stowarzyszeń naukowo-technicznych
- 2) członkowie Klubów Techniki i Racjonalizacji
- 3) studenci szkół wyższych
- 4) uczniowie szkół zawodowych.

Sposób zamawiania prenumeraty ulgowej.

Zamówienia na prenumeratę ulgową powinny być sporządzane zbiorowo — nie imienne, lecz ilościowo — na każdy tytuł czasopisma oddzielnie, nie mniej niż 5 egzemplarzy każdego tytułu.

Zamówienia te łącznie z należnością przyjmować będą koła zakładowe, a od członków nie zrzeszonych w kołach — oddziały stowarzyszeń naukowo-technicznych, przekazując je w odpowiednich terminach bezpośrednio do PPK „Ruch” w Warszawie, Stalinozdrodzie lub w Łodzi, w zależności od miejsca wychodzenia czasopisma.

Analogiczny tryb postępowania obowiązuje studentów i uczniów szkół zawodowych z tym, iż na uczelniach prenumeratę przyjmować będą koła naukowe uczelni, a w szkołach zawodowych — dyrekcja szkoły.

Terminy składania zgłoszeń na prenumeratę ulgową.

Nieprzekraczalny termin przekazania zamówień i należności do PPK „Ruch” na I kwartał 1954 r. przez koła zakładowe, oddziały stowarzyszeń naukowo-technicznych, koła naukowe uczelni i dyrekcje szkół — upływa i grudnia 1953 r. (obowiązuje data stempla pocztowego).

Zamówienia na następne kwartały 1954 r. należy zgłaszać w terminach:

- II kwartał — do 1 marca 1954 r.
- III „ — „ 1 czerwca 1954 r.
- IV „ — „ 1 września 1954 r.

Należność za prenumeratę zbiorową, ulgową lub normalną dla czasopism nie mających ceny ulgowej należy wpłacać na następujące konta:

dla czasopism poz. od 1 do 3
 „ 10 „ 15
 „ 18 „ 23
 „ 25 „ 27, 29, 36, 37, 38, 39, 41,
 42 i 46

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

dla czasopism poz. 9, 16, 17, 24 i 45 Oddział PPK „Ruch” w Łodzi, konto PKO nr VII-9907/110

dla czasopism poz. 28 i od 30 do 35 oraz poz. 40, 43 i 44, Oddział PPK „Ruch” Stalinozdrod, konto PKO nr III-17763/110.

Cena 6 zł.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Nowości wydawnicze

- Bryś S., Pufal Z.: **Spawanie cynku i jego stopów.** S. 84, zł 5.70
- Dzikowski A.: **Bezpieczeństwo i higiena pracy w rzemiośle kowalskim.** S. 34, zł 2.—
- Kafel M.: **Mały ilustrowany słownik techniki wydawniczej.** S. 112, zł 15.— (w oprawie)
- Mączyński Z.: **Poradnik budowlany dla architektów.** S. 840, zł 74.50 (w oprawie)
- Nechay J.: **Jak przygotować beton.** Seria „Będę fachowcem”. S. 59, zł 3.—
- Rakowski A., Knopf M.: **Mechanizacja fabryki farb i lakierów.** S. 52, zł 3.50
- Rogulski A.: **Urządzenia do kompensacji ziemnozwarciowej. Działanie i eksploatacja.** S. 51, zł 3.50
- Składowski A., Zanoziński Z.: **Bezpieczeństwo i higiena pracy w rzemiośle ślusarskim.** S. 50, zł 3.50
- Świgoń S.: **Uchwyty i przyrządy z masami zaciskającymi.** S. 56, zł 5.—
- Walewski A.: **Bezpieczeństwo i higiena pracy w rzemiośle blacharskim i kotlarskim.** S. 40, zł 3.50
- Zwiększamy wydajność maszyn w przemyśle włókienniczym. Praca zbiorowa. Tłum. z ros. J. Oberlender. S. 52, zł 3.—

KSIAŻKI WYDANE POPRZEDNIO

- Adamski C.: **Odlewnicze brązy i mosiądże krzemowe.** Technologia i zastosowanie. 1953, s. 78, zł 6.90
- Barsow A. I.: **Technologia narzędzi skrawających.** Tłum. z ros. Z. Kościółek i W. Natanson. 1953, s. 310, zł 16.70 (w oprawie)
- Bobek K., Metzger W., Schmidt F.: **Lekkie konstrukcje stalowe w budowie maszyn.** Tłum. z niem. E. Sledziwski. 1952, s. 112, zł 9.—
- Bogdanow S. G.: **Metaloznawstwo i obróbka cieplna stali.** Tłum. z ros. W. Chitruk. 1953, s. 260, zł 20.— (w oprawie)
- Borkowski W.: **Produkcja na jednowrzecionowych automatach tokarskich.** 1953, s. 202, zł 20.80 (w oprawie)
- Ciaś W.: **Jakość stali obrabianej cieplnie.** 1953, s. 76, zł 5.—
- Cynowanie galwaniczne. Tłum. z ang. K. Tarnowski. 1953, s. 32, zł 2.50
- Dobrowolski J.: **Polerowanie elektrolityczne.** 1953, s. 96, zł 11.—
- Faworski W. E.: **Wyciskanie na zimno metali nieżelaznych.** Tłum. z ros. K. Bosiacki. 1953, s. 87, zł 7.—
- Gosztowtt L.: **Uszczelnienia.** 1951, s. 230, zł 7.—
- Hennel S., Rozpędek S.: **Wysokowydajne toczenie nożem Kolesowa.** 1953, s. 56, zł 4.50
- Hilbert H.: **Tłocznictwo.** Tłum. z niem. Z. Kazubiński. Tom I. 1952, s. 170, zł 22.— Tom II. 1953, s. 211, zł 20.— (w oprawie)
- Jabłoński S.: **Mały poradnik hartownika.** 1953, s. 258, zł 17.20 (w oprawie)
- Kaczmarek J.: **Podstawy doboru warunków skrawania przy toczeniu metali.** 1953, s. 94, zł 20.30
- Kosmaczew I. G., Lebediew N. A.: **Ostrzarka anodowo-mechaniczna konstrukcji N. A. Lebediewa.** Tłum. z ros. Z. Kościółek. 1953, s. 44, zł 2.30
- Lewicki T.: **Części maszyn w zarysie.** Wyd. 2. 1953, s. 126, zł 10.50
- Łapiński J.: **Metalizacja natryskowa.** Wyd. 2 uzupełnione. 1953, s. 143, zł 13.40 (w oprawie) Zatwierdzono do użytku szkolnego przez CUSZ.
- Łukaszek J.: **Poradnik tokarza-metalowca.** 1953, s. 316, zł 25.20 (w oprawie)
- Matalin A. A.: **Podstawy wymiarowe i technologiczne.** Tłum. z ros. W. Wasiljew. 1953, s. 150, zł 11.90
- Planowanie obróbki skrawaniem i montażu. 1953, s. 183, zł 18.70 (w oprawie)
- Mielnikowa B.: **Paliwa płynne i oleje silnikowe.** Wyd. 2. 1951, s. 316, zł 18.10
- Moszyński W.: **Wytrzymałość zmęczeniowa części maszynowych.** 1953, s. 280, zł 24.60 (w oprawie)
- Neyman-Pilatowa E.: **Płynne paliwa silnikowe.** 1950, s. 147, zł 8.30
- Orzechowski S.: **Stale narzędziowe.** Wiadomości wstępne i katalog. 1953, s. 144, zł 12.20
- Perzyna F.: **Dokładność obrabiarek do metali i sposoby jej uzyskania.** 1953, s. 172, zł 16.50
- Pietrzekiewicz T.: **Pomiar mocy silników spalinowych.** 1953, s. 120, zł 8.50
- Sadowski A.: **Wyglądanie powierzchni metali luźnymi materiałami ściernymi.** 1953, s. 110, zł 8.—
- Sledziwski E.: **Trasowanie konstrukcji przestrzennych z blach.** 1953, s. 67, zł 5.50
- Woysław G., Jagodziński Z.: **Technika i gospodarka smarownicza w przemyśle.** 1951, s. 380, zł 40.—

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

