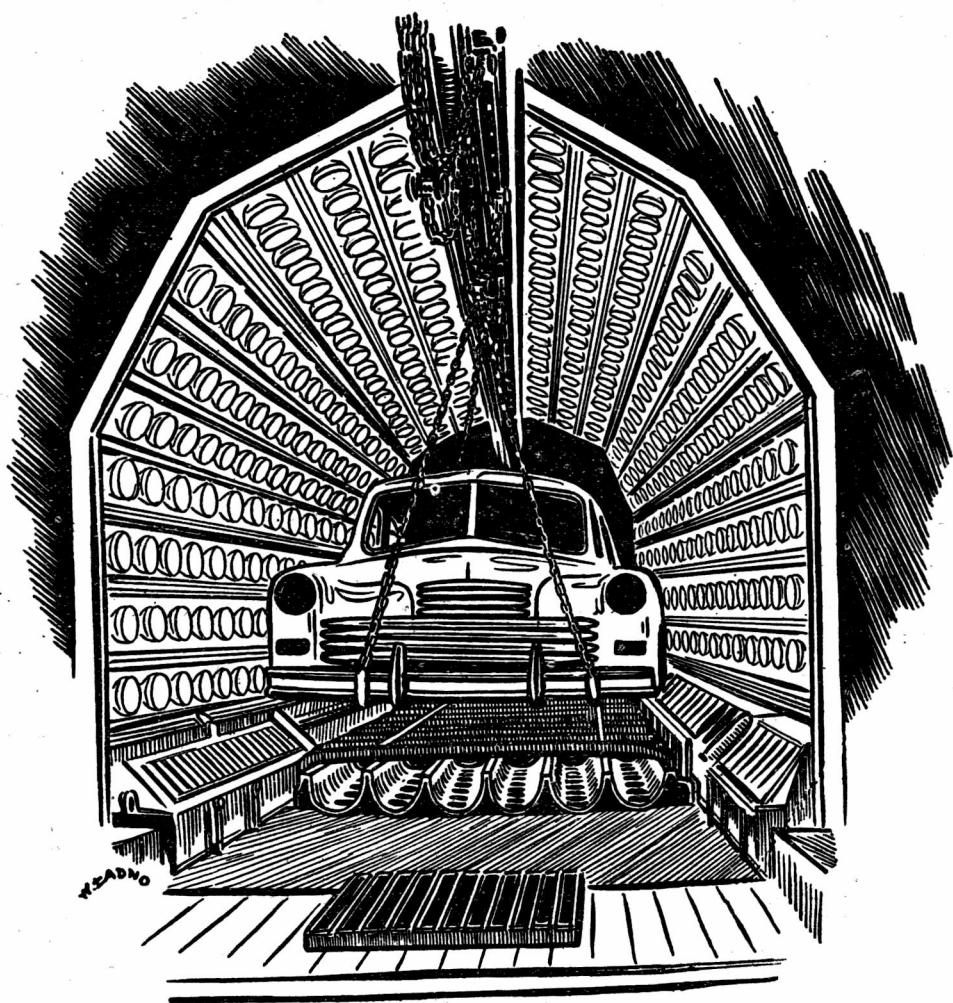


63
DIN
MOT

63
technika
MOTORYZACYJNA



NR 10 (33)
1954 R.



PAŹDZIERNIK

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

TREŚĆ ZESZYTU

Mgr inż. A. Górecki — Wystawa Dziesięciolecia

Mgr inż. Fryderyk Blünke — Nowoczesne motocykle radzieckie

Dr Artur Kassur — Lakierowanie natryskowe nadwozi samochodów.

Mgr inż. Andrzej Sadowski — Wprowadzenie normy wymiarowej klasyfikacji gładkości powierzchni w przemyśle motoryzacyjnym

Prof. Kazimierz Studziński — Samochody popularne państw zachodnich i NRD

Mgr inż. Z. Stegner — Instalacja ogrzewania autobusu parą wodną

Przegląd Dokumentacyjnej Motoryzacji

Warunki prenumeraty

Prenumerata normalna

Kwartalna	18,—
Półroczna	36,—
Roczna	72,—

Zgłoszenia przyjmują wyłącznie urzędy pocztowe oraz listonosze wiejscy i miejscy. Termin zgłoszenia prenumeraty upływa z dniem 10 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Prenumerata ulgowa

($\frac{1}{2}$ ceny prenum. norm.)

Z prenumeraty ulgowej mogą korzystać członkowie stowarzyszeń technicznych NOT, członkowie klubów racjonalizacji i techniki oraz studenci szkół wyższych. Zgłoszenia (tylko zbiorowe) przez oddziały wojewódzkie NOT oraz koła naukowe studentów przyjmuje PPK „Ruch“ W-wa, ul. Srebrna 12. Centralna Ekspedycja, po uprzednim wpłaceniu należności na PKO Nr I-14000/110.

Pojedyncze zeszyty „Techniki Motoryzacyjnej“ można nabyć jedynie w Wydziale Zbytu Czasopism Technicznych NOT W-wa, Czackiego 3/5. Zakupu można dokonać osobiście względnie przesyłką pocztową po uprzednim wpłaceniu należności (za zeszyt i koszty przesyłki) na konto PKO W-wa, Nr I-21338/113. z wyszczególnieniem opłaconych zeszytów. Cena pojedynczego zeszytu zł. 6,— porto zł 0,45.

SKŁAD KOLEGIUM REDAKCYJNEGO

Redaktor Naczelny — inż. Ryszard Gdulewski
 Sekretarz Redakcji — Krystyna Dargiel
 Redaktor Techniczny — Józef Iżycki

Redaktorzy działów: inż. Wiesław Stypułkowski, 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.

Mgr inż. A. GÓRECKI

WYSTAWA DZIESIĘCIOLECIA

Reportaż z Krajowej Wystawy Wynalazczości
i Postępu Technicznego we Wrocławiu

Mineło 10 lat od chwili kiedy lud pracujący ujął w swe ręce władzę. 10 lat — to niewielki okres w życiu narodów, mały z perspektywie historycznej, lecz droga, którą przeszła w tym czasie Polska Ludowa jest wielka.

Niespełna 8 lat temu tow. Bierut, zwracając się do inteligencji technicznej, przodowników pracy i racjonalizatorów produkcji na Kongresie Techników w Polsce Odrodzonej powiedział:

„Trzeba abyście sobie w pełni zdali sprawę ze swej nowej roli i misji, ze wszystkich nowych obowiązków i odpowiedzialności, ze swych olbrzymich pełnomocnictw, jak również z oczekiwań i nadziei, które cały naród polski, które cała Rzeczpospolita w Was pokłada“.

W dwa lata później na I Zjeździe PZPR nakreślone zostały wstępne wytyczne planu 6-letniego — planu budowy podstaw socjalizmu w naszym kraju.

Plan 6-letni zamienił „oczekiwania i nadzieje“ w socjalistyczną rzeczywistość.

Władza Ludowa stworzyła w tym krótkim okresie czasu dla polskiego robotnika, inżyniera i technika nie spotykane dotąd w historii naszego narodu możliwości realizowania najbardziej śmiałych i szerokich koncepcji i idei technicznych, stosowania i rozpowszechniania najnowszych osiągnięć nauki i techniki, zdobywania doświadczeń i praktyki, nie tylko w przodujących naszych zakładach, lecz również poza granicami naszej ojczyzny — w kraju rozwijającej techniki, w Związku Rad. Znajduje to swój zamienny wyrzód w opanowywaniu nowoczesnych metod pracy, w stale wzrastającej wydajności pracy, w powszechnym niemal ruchu współzawodnictwa oraz w szerokim ruchu wynalazczości pracowniczej. Należy wspomnieć tylko, że liczba zgłoszonych projektów racjonalizatorskich wynosiła w roku 1953 ponad 210 tysięcy, co stanowi wzrost o 68% w stosunku do roku poprzedniego.

Ilość projektów zastosowanych w produkcji w tym okresie przekroczyła 125 tysięcy, co wynosi dwa razy więcej niż w 1952 r.

Krajowa Wystawa Wynalazczości i Postępu Technicznego we Wrocławiu otwarta w dniu 8. VIII 1954 r. obrazuje ten dorobek.

Jakie warunki, jakie przesłanki umożliwiły zorganizowanie w naszym kraju wrocławskiej wystawy? Po pierwsze: w procesie socjalistycznego budownictwa podstawowy trzon robotników, techników i inżynierów zrosł się z naszym przemysłem socjalistycznym, wykazał przywiązanie i hart bojowy w twórczym budownictwie nowego jutra. Ogromna większość robotników w oparciu o doświadczenie i wiedzę inteligencji technicznej stała się nie tylko świadomymi żołnierzami, lecz również gorącymi propagatorami socjalistycznego budownictwa. Po drugie: przemysł nasz z wielką pomocą ZSRR oparł się od razu na nowoczesnej, wyższej od kapitalistycznej technice — na technice socjalistycznej. Cechą charakterystyczną tej techniki jest twórcza współpraca nauki i praktyki w oparciu o planowy rozwój postępu technicznego na bazie rozwoju masowych form socjalistycznego współzawodnictwa pracy i masowego ruchu racjonalizatorskiego.

Te dwa warunki spowodowały, że rewolucja techniczna zapowiedziana przez Pierwszy Zjazd PZPR oraz walka o postęp techniczny celem podniesienia stopy życiowej szerokich mas pracujących, zapowiedziana przez II Zjazd PZPR — znalazły odważnych bojowników. Bojownikami tymi są pionierzy postępu technicznego, racjonalizatorzy produkcji, uczeni, inżynierowie, technicy, a przede wszystkim przodownicy pracy. Ich to wysiłek obrazuje wrocławską wystawę, a równocześnie dowodzi wyraźnie, że walka o postęp techniczny toczy się na wszystkich odcinkach naszego przemysłu, a osiągnięcia w tej walce są widoczne i przemawiające. Wielka ilość eksponatów celowo dobranych pokazuje jak wielki uczyniliśmy krok w ciągu ostatnich lat, w kierunku

realizacji wielkiego dzieła uprzemysłowienia kraju. Ponadto wyraźnie wskazuje nam, że podstawowym warunkiem wykonania tych zadań jest stale podnoszenie wydajności pracy na bazie wykorzystania szerokiego wachlarza zdobyczy nowoczesnej techniki, oraz systematycznego wprowadzania nowych metod pracy we wszystkich gałęziach naszej gospodarki, zarówno w rolnictwie, jak i w przemyśle, transporcie i handlu.

Wrocławska wystawa stanowi wyraźną ilustrację przemian, które przeszliśmy w okresie ostatniego dziesięciolecia, gdyż obrazuje w sposób jasny i bardziej przejrzysty od wszelkich słów i statystycznych cyfr, dynamikę rozwoju sił wytwórczych w Polsce Ludowej. Wspaniale eksponaty dowodzą, że w ciągu ostatnich lat powstały nowe gałęzie przemysłu, lub potężnie rozbudowały się dotychczas istniejące, jak np. przemysł ciężkich maszyn, mechanicznych i elektrycznych, urządzeń i obrabiarek, przemysł motoryzacyjny, transportowy, przemysł łożysk tocznych, najzupełniej nie znany w Polsce przedwrześniowej, przemysł włókien syntetycznych, nowoczesnych materiałów budowlanych, przemysł drzewny i papierniczy. Na wystawie znajdują się również makieły lub produkty wielkich budowli socjalizmu, których lokalizacja w okresie rodzenia się planu 6-letniego była jeszcze nie ustalona. Wrocławska wystawa dowodzi, że słowa naszej Partii i naszego Rządu Ludowego mają żelazną konsekwencję, a droga na której kroczy cały nasz naród jest słuszną i celową.

Otwarcie wystawy nastąpiło w dniu 8. VIII. 1954 r. W uroczystościach otwarcia wzięli udział: wiceprezes Rady Ministrów tow. Stanisław Łopot, przewodniczący PKPG Eugeniusz Szyr, sekretarz CRZZ Firganek, sekretarz KW PZPR we Wrocławiu Kowan, oraz specjalnie przybyłe na wystawę delegacje z Czechosłowacji, Bułgarii, Niemieckiej Republiki Demokratycznej oraz Węgier.



Rys. 1. Delegacją rządową na tle Hall Ludowej.

O wielkim zainteresowaniu wrocławską wystawą dowodzi fakt, że w dniu otwarcia zwiedziło ją ponad 100 tysięcy ludzi, w czym ponad 12 tysięcy samych racjonalizatorów. Każdego dnia zwiedzają ją nowe tysięczne rzesze ludzi pracy, zapoznając się z naszymi osiągnięciami w dziedzinie postępu technicznego i ruchu wynalazczości oraz z zadaniami, które stoją do wykonania przed nowatorami produkcji — a głównym zadaniem naszych racjonalizatorów jest dać co najmniej 3 miliardy zł oszczędności, co w planowej obniżce kosztów własnych będzie stanowić 20% całkowitych oszczędności.

Największe zainteresowanie wśród zwiedzających budzą ekspozyty przemysłu maszynowego, które zajmują na terenie wystawy poczesne miejsce, a wśród nich na czoło wysuwają się ekspozyty przemysłu obrabiarkowego i motoryzacyjnego.

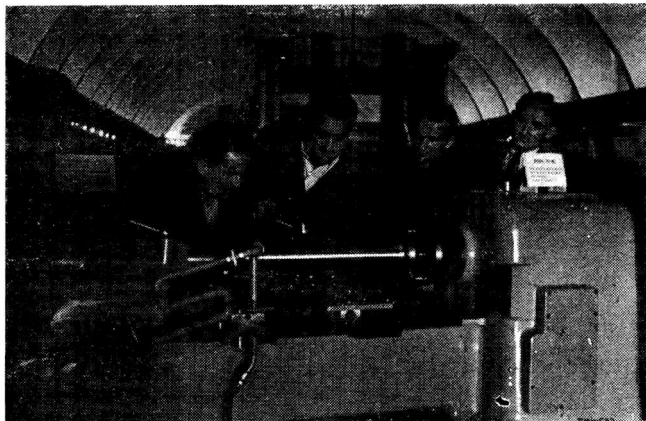
Przemysł maszynowy ma bardzo duże osiągnięcia. Przyrost produkcji przemysłowej w ciągu 1953 r. wyniósł ponad połowę całej produkcji przedwojennej z 1937 r. Produkcja maszyn na jednego mieszkańca w 1953 r. była 9 razy większa niż przed wojną, a produkcja obrabiarek liczona w tonach w tym samym okresie wyniosła 15,5 raza tyle co w 1937 r. Znajduje to swoje wyraźne odbicie na wystawie, a rozmiary i tempo wdrażania nowej techniki w tym przemyśle ilustrują dane z wykonania planu postępu technicznego za pierwsze półrocze bieżącego roku, cytowane przez przewodniczącego PKPG tow. Szyra w referacie wygłoszonym w dniu otwarcia w Hali Ludowej.

Zgodnie z tymi danymi „uruchomiono 38 prototypów maszyn i urządzeń, 14 prototypów nowej aparatury i sprzętu precyzyjno-optycznego, 28 nowych odmian maszyn i urządzeń, 14 nowych asortymentów wyrobów powszechnego użytku”.

„...uruchomiono seryjną produkcję 40 nowych typów maszyn i urządzeń, 21 asortymentów aparatury i sprzętu elektrotechnicznego, teletechnicznego i precyzyjno-optycznego, 12 nowych typów narzędzi i przyrządów”.

Wiele z tych prototypów, jak również maszyn i urządzeń, których produkcja seryjna jest już w zupełności opanowana znajduje się w pawilonie przemysłu maszynowego.

Na specjalne wyróżnienie wśród obrabiarek zasługuje unowocześniona 65-tonowa tokarka karuzelowa 2-KCE, Φ stołu 3200 mm, Φ toczenia 3600 mm, wysokość toczenia 1850 mm, 0,5 do 25 obr/min, silnik o mocy 40,5 KW, produkowana seryjnie. Karuzelówka ta jest eksportowana i cieszy się wielkim powodzeniem za granicami naszego kraju. Bardzo duże zainteresowanie budzą również nowoczesne rewolwerówki RV80 i RV50, automat prętowy, jednowrzecionowy o przelocie wrzeciona Φ 25 mm typu AJ-25, szlifierka SLNC oraz frezarka uniwersalna szybkoobrotowa 4FWA, stół 2000 \times 410 mm, 18 do 1300 obr/min, 4960 kg, która odgrywa b. poważną rolę w przemyśle motoryzacyjnym przy wykonywaniu średnich i dużych tłoczników.

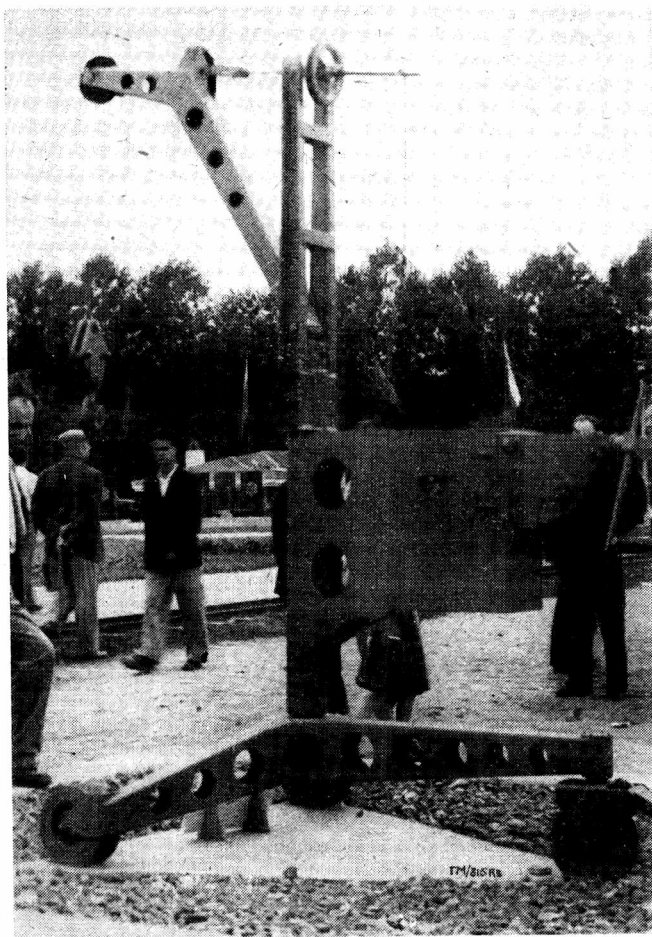


Rys. 2. Pokaz wysokowydajnego toczenia na tokarce TPS-400, produkowanej przez F. U. M. Wrocław. Do toczenia zastosowano nóż z nakładaną płytką ceramiczną wg opracowania Instytutu Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem.

Przy wejściu do pawilonu znajduje się zunifikowana tokarka produkcyjna TPS-400, średnica toczenia nad łożem 400, nad suportem 225, długość toczenia w kłach 1000 mm, 140 do 1800 obr/min, ciężar 2150 kg, na której dokonuje się pokazu wysokowydajnego toczenia. Pokaz odbywa się przy zastosowaniu noża z nakładką ceramiczną, opracowaną przez Instytut Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem (IOOS).

Na specjalne wyróżnienie zasługuje demonstrowanie nowych metod pracy na zainstalowanych w pawilonie obrabiarkach i urządzeniach. Do nich należą: wysokowydajne szlifowanie na ostrzarcie ONM, szlifowanie przy zastosowaniu elastycznego docisku noża do ściernicy (wg opracowania IOOS-u), lutowanie i hartowanie narzędzi prądami wysokiej częstotliwości. Jest tu również urządzenie do elektroerozyjnego drażnienia o dowolnym kształcie otworów w płytach hartowanych.

Na ostrzarcie produkcji radzieckiej typu 4352 pokazuje się nowoczesny sposób anodowo-mechanicznego ostrzenia noży. Tuż obok znajduje się polski prototyp ostrzarki anodowo-mechanicznej typu NKA opracowanej przez IOOS. W tej samej grupie odbywają się pokazy elektroiskrowego utwardzania krawędzi tnącej narzędzi oraz zmodyfikowana ostrzarka typu OCr do pił tarczowych, która jednocześnie ostrzy piły i przy pomocy specjalnego



Rys. 3. Uniwersalny żurawik warsztatowy. Udźwig 860 kg, szybkość podnoszenia 0,15 m/sek., wysokość 2400 mm.

urządzenia utwardza krawędzie tnące metodą elektroiskrową. Jest tu również prototyp piły anodowej.

Dzięki staraniom IOOS-u na wystawie wrocławskiej podkreślono w sposób wyraźny ważność zagadnienia regeneracji narzędzi skrawających oraz nowoczesne metody ostrzenia, zwracając uwagę zwiedzających na fakt, że w dziedzinie tej zrobiono wiele i że można zrobić jeszcze więcej, a ponadto, że zagadnieniu temu należy poświęcić specjalną uwagę, ponieważ stanowi ono bardzo poważną rezerwę produkcyjną i w walce o obniżkę kosztów wykonania staje się pierwszoplanowym zadaniem.

Wyrazem walki o ograniczenie stosowania wysokogatunkowych stali narzędziowych jest prototyp piły elektrokontaktowej wykonany przez Kuźnię Ustroń na podstawie wynalazku mgr inż. Ciesłara Stanisława i elektryka Kluza Karola. Piła ta służy do cięcia materiałów o dowolnej twardości, przy czym szybkość cięcia wynosi 1,2 cm²/sek. Posuw roboczy wynosi do 5 cm/sek, a szybkość ruchu wstecznego dochodzi do 1 m/sek, co pozwala na otrzymanie b. wielkiej wydajności pracy.

Element roboczy piły — tarcza uzębiona ze stali surowej 035 posiada b. dużą szybkość obwodową, bo dochodzącą do 90 m/sek. Napęd elektryczny, sterowanie hydrauliczne. Wydaje się, że piła ta powinna znaleźć szerokie zastosowanie w przemyśle.

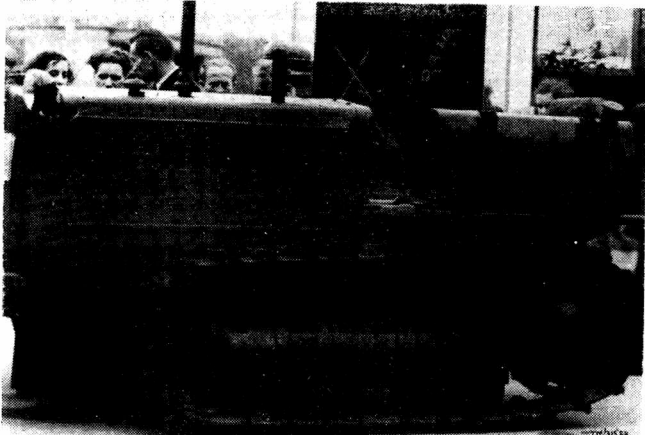
Również interesujące są pokazy metalizacji natryskowej. Przedstawione ekspozyty pokazują możliwości szerokiego zastosowania metalizacji natryskowej przy regeneracji części i tworzeniu powłok ochronnych, ilustrując oszczędności uzyskiwane na robociznie i metalach kolorowych. Natryskiwanie stali i żeliwa przy pomocy aluminium eliminuje stale żaroodporne.

Elektryczne pistolety demonstrowane na stoisku są skonstruowane przez Instytut Metaloznawstwa i Aparatury Naukowo-Laboratoryjnej. Wśród aparatów i przyrządów optycznych największe zainteresowanie budzi aparat fotograficzny rodzimej produkcji START. Przyrządy pomiarowe są reprezentowane aż przez 42 ekspozyty, a wśród nich na czoło wysuwają się wzorce gładkości i gładkościomierz, przepływomierze z urządzeniami rejestrującymi i analizatorzy spalin. Parę kroków dalej pokazano szeroki asortyment narzędzi do obróbki skrawaniem. Na specjalne wyróżnienie zasługują głowice frezerskie z wstawianymi nożykami oraz specjalny przyrząd opracowany przez IOOS do szybkiego ustawienia głowic na żądany wymiar. Wśród maszyn elektrycznych zwraca

ca uwagę 1500 KW silnik asynchroniczny, dotychczas nie produkowany w kraju oraz spawarka wirująca 500 A znacznie lepsza od spawarek szwedzkich, niemieckich lub czeskich dotychczas importowanych. Jest ona dużym osiągnięciem konstrukcyjnym C.B.K. Maszyn Elektrycznych i Instytutu Spawalnictwa.

Równie duże zainteresowanie budzą rozruszniki i prądnice samochodowe oraz odgromniki wykonane po raz pierwszy w Polsce przez brygadę robotniczo-inżynierską inż. Łukomskiego.

W dziale radiofonii rzucają się w oczy nowe ew. udoskonalone typy radioodbiorników jak „AGA“, „MAZOWSZE“, „PIONIER“ i „MAZUR“ oraz prototyp nowoczesnego adaptera elektrycznego z dwoma zakresami obrotów dla płyt normalnych i długogrających, są tu również wzmacniacze, szereg nowoczesnych głośników, nadajniki. Ciekawie rozwiązany jest wyłącznik jałowego biegu obrabiarki, oraz cały szereg projektów racjonalizatorskich szerokiego użytku, wśród których na czoło wysuwa się „elektryczny wibrometr“. Przyrząd ten służy do pomiaru amplitudy drgań mechanicznych maszyn elektrycznych i obrabiarek. Pozwala na wykrycie zawczasu uszkodzeń lub nadmiernego zużycia łożyska i powinien znaleźć szerokie zastosowanie w przemyśle maszynowym, szczególnie w odniesieniu do obrabiarek unikalnych oraz specjalnych, jak np. frezarko-kopiarek o elektronowym sterowaniu.



Rys. 4. Ciągnik gąsienicowy KD-35 wyprodukowany przez Z. M. „URSUS“

W dziale odlewnictwa widać olbrzymi postęp w kierunku zmechanizowania procesów technologicznych. Ta — do niedawna najbardziej zaniedbana gałąź przemysłu — unowocześnia się w szybkim tempie dzięki twórczemu wysiłkowi polskiego robotnika i inżyniera. Mechanizacja dotyczy transportu i przerobu masy formierskiej, formowania, zalewania, oczyszczania itd. Poszczególne ekspozyty ilustrują nam drogę, po której kroczy nasze odlewnictwo. Widzimy tu przenośniki masy, mieszarkę krążkową, formierkę pneumatyczną, roztrzęsową, narzucarkę stałą, nadmuchiarkę rdzeni itd. oraz urządzenia do odlewania rur metodą ciągłą wg projektu racjonalizatorskiego.

Kto pamięta zacofanie, brud i beznadziejne warunki pracy w naszym przedwojennym odlewnictwie — ten potrafi w pełni zrozumieć, jak olbrzymi zrobiliśmy krok do przodu w dziedzinie postępu technicznego.

Wśród maszyn ciężkich na specjalne wyróżnienie zasługuje turbina TN-0, agregat okrętowy oświetleniowy KS, oraz prasa PKR 200 wykonana przez Zispo. Szczególnie ta nowoczesna prasa 200-tonowa budzi wielkie zainteresowanie dzięki doskonałemu wykonaniu oraz możliwości bardzo szerokiego stosowania w przemyśle. Na planszy jest pokazana najnowsza, potężna czerparka wiadrowa do piasku oddana w br. do eksploatacji. Wydajność czerparki wynosi 800 m³/godz., tj. około 1400 ton piasku na godzinę. Moc silników tej maszyny wynosi 650 KW, waga 700 ton, zdolność wybierania 16 m w górę i 16 m w dół. Czerparka ta jest wyrazem nowych osiągnięć w budowie maszyn ciężkich.

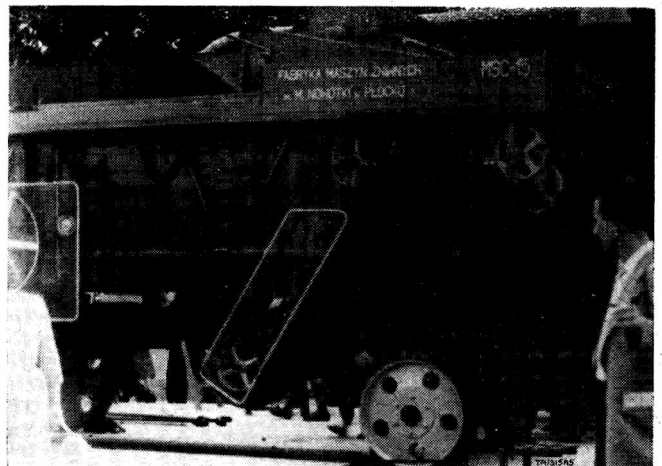
Ostatnim stoiskiem w pawilonie przemysłu maszynowego jest dział dotyczący transportu wewnętrznego. Skromny ten dział odgrywa zasadniczą rolę w produkcji. Do niedawna był on najzupełniej niedoceniany. Zamiast maszyn i urządzeń bowiem stosowano siłę ludzką. Dzisiaj w dobie mechanizowania wszystkich procesów technologicznych, transport wewnętrzny stał się pierwszym ogniwem mechanizacji. Widzimy tu wózki ręczne, spalino-wo, elektryczne widlaste, elektrowciągi itd., na planszach zaś suwnicę i most przeladunkowy, ponadto zaraz przy wejściu na wystawę znajduje się mały warsztatowy żurawik. Udźwig jego wynosi 860 kg, szybkość podnoszenia 0,15 m/sek., wysokość 2400 mm, ponadto jest on pełnoobrotowy. Zakres stosowania bardzo szeroki. Nadaje się specjalnie do obsługi wydziałów montażowo-

produkcyjnych wykonujących obrabiarki, tłoczniki, matryce kamienne, ew. ciężkie przyrządy dla obróbki wiórowej. W tym samym pawilonie znajdują się również ekspozyty i makiety resortu hutnictwa. Jakkolwiek resort ten wykracza poza ramy naszego raportu — tym niemniej należy zwrócić uwagę na bardzo racjonalne, estetyczne i z wielkim smakiem rozpracowane 14 stoisk, obrazujących dorobek myśli twórczej polskich hutników. W resorcie hutnictwa więcej niż w jakimkolwiek innym resorcie zwiędzający widzi prawdziwy postęp techniczny, dzięki umiejętnemu zobrazowaniu celu wystawy. Ładnie wykonane makiety, interesujące ekspozyty, oraz umiejętnie zredagowane plansze i opisy usprawnień, pokazują w sposób jasny to co było do wczoraj i to co jest dziś. Z opisów tych widać żywego człowieka, racjonalizatora, a przede wszystkim szczerą, serdeczną współpracę inteligencji technicznej z robotnikami. Większość udoskonalień technicznych reprezentowanych na wystawie jest wynikiem twórczej pracy brygad inżyniersko-robotniczych. Korzyści, wynikające na skutek bądź to uruchomienia nowej, nie opanowanej dotychczas produkcji, bądź też zwiększenia wydajności, przepustowości lub zwiększenia trwałości maszyn i urządzeń, lub w końcu wynikające na skutek oszczędności materiałów deficytowych, są przedstawione w sposób znacznie bardziej przemawiający niż w innych resortach naszego przemysłu, mimo że te ostatnie są również bogate i ważne.

Przed pawilonem przemysłu maszynowego znajdują się 2 stoiska budzące bardzo wielkie zainteresowanie. Są to nowe, lecz jakże ważne gałęzie naszego przemysłu: maszyny rolnicze i motoryzacja. W rolnictwie mimo stosunkowo słabszego i niedostatecznego rozwoju techniki nastąpił poważny wzrost produkcji na jednego zatrudnionego w odniesieniu do przedwojennych lat. Obecnie jesteśmy świadkami potężnej rozbudowy maszyn i urządzeń, mających na celu mechanizację rolnictwa w myśl uchwał II Zjazdu PZPR.

Tow. Szyr, mówiąc o rolnictwie w swym referacie powitalnym, powiedział, że rewolucja techniczna „wkracza obecnie na teren rolnictwa — potężnym potokiem ciągników, maszyn uprawowych, siewnych, żniwnych, młócących, maszyn i urządzeń do mechanizacji prac hodowlanych“.

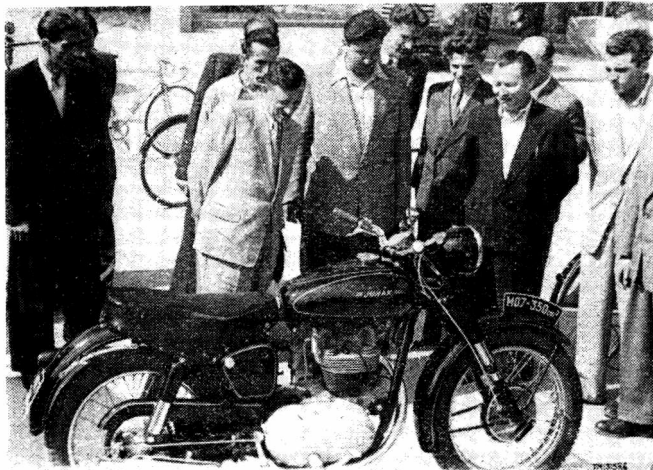
Wśród maszyn rolniczych na czoło wysuwa się kombajn samobieżny typu S-4 z serii prototypowej, którego produkcja w roku 1956 ma osiągnąć 1500 szt. Kombajn S-4 zastępuje pracę 100 ludzi. Na stoisku tym pokazano 38 maszyn służących do uprawy roli, do siewów, sadzenia, zbiorów, przeróbki zarówno na większych obszarach w spółdzielniach produkcyjnych i PGR, jak i u indywidualnego chłopca. Wśród maszyn do uprawy roli reprezentowane są pługi, roztrząsacze obornika, brony, kultywatory, pielniki, obsypniki. Maszyny do siewów reprezentowane są przez siewniki typu KR-150, KR-25, siewnik ogrodowy SML, siewnik do salety SON, do nawozów SN-2. Widzimy również szeroki asortyment maszyn do sadzenia i zbiorów, jak koparki do ziemniaków, sadzarkę, kosiarkę, wiązałkę, grabie, wyorywacz do buraków oraz potężną nowoczesną młocarnię pokazaną na rys. 4. Bogato reprezentowane stoisko motoryzacji przylega bezpośrednio do stoiska maszyn rolniczych. Na przedzie znajduje się ciągnik „Ursus“,



Rys. 5. Nowoczesna młocarnia produkowana w Płocku.

który znajduje bardzo szerokie zastosowanie w rolnictwie. Już ponad 25 tysięcy pracuje ich dla rolnictwa, zdając doskonale egzamin. Obecnie wypuszczona jest seria próbna nowoczesnego ciągnika „Ursus“ z benzynowym rozruchem i miękkim siedzeniem dla kierowcy. Tuż obok znajduje się przedstawiciel prototypowej serii rolniczych ciągników gąsienicowych typu KD-35, wykonywanych wg licencji radzieckiej z silnikiem wysokoprężnym o mocy 37 KM poj. 4,08 l, stop. spręż. 17, 1540 obr/min., zużycie

200 gr/KM/godz. o ciężarze całkowitym 3.700 kg. Dalej znajdują się również ważne dla naszej gospodarki rolnej różnego rodzaju silniki wysokoprężne jak: S61P, S63, S64L, oraz zespół napędowy x64P₂ z silnikiem przemysłowym wysokoprężnym oraz silniki spalinowe S50, S82, S82P lub 964N₁ o mocy 48 KM 1200 obr/min., z chłodnicą wodną typu samochodowego, z przystawką pasową, dwustronnie łożyskową o łącznej wadze 1875 kg. Nieco dalej znajdują się motopompy pożarnicze M-200, M-800, MS1000, przy produkcji których zastosowano łącznie 105 projektów racjonalizatorskich, dających oszczędność 306,085 zł w stosunku rocznym. Z kolei widoczne są eksponaty naszego przemysłu samochodowego. Przemysł ten, mimo że jest młody, rozwija się dobrze, bo wyrasta na silnej bazie pomocy Związku Radzieckiego. Dzięki tej pomocy mogliśmy uruchomić Fabrykę Samochodów Osobowych na Żeraniu oraz Fabrykę Samochodów Ciężarowych w Lublinie. Obie te fabryki powstały w oparciu o doświadczenia radzieckie, przy współudziale doradców radzieckich, oraz dzięki przeszkoleniu kadry kierowniczej i fachowej w Zakładach Samochodowych w Gorki. Nasze „Warszawy” i „Lubliny” są produkowane na licencji radzieckiej, tzn. na kompletnej dokumentacji, która została rozpracowana w ZSRR.



Rys. 6. „JUNAK” budzi jak zwykle olbrzymie zainteresowanie.

W ramach braterskiej pomocy otrzymaliśmy również obrabiarki i narzędzia specjalne. Obie te fabryki są symbolem wielkiego, zwycięskiego socjalizmu, a przede wszystkim symbolem nowych stosunków panujących między narodami miłującymi pokój.

Ilość samochodów kursujących w Polsce sanacyjnej była minimalna, przy czym były to samochody w przeważającej mierze w posiadaniu bogaczy, używane dla osobistych celów.

Samochodów ciężarowych nie mieliśmy prawie wcale, bo na 10 000 mieszkańców przypadało ich zaledwie 12 w 1938 r. Dopiero Polska Ludowa stworzyła nowe możliwości dla przemysłu motoryzacyjnego, będącego jednym z głównych elementów socjalistycznej przebudowy kraju.

Oto stoją przed nami dumne „Warszawy”, które w ciągu najbliższych miesięcy będą już całkowicie produkowane w Polsce, z polskich materiałów, rękami polskiego robotnika; oto zgrabne „Lubliny” i oto w końcu nasze „Stary”, produkowane wielkoseryjnie, rozpracowane i wykonane przez polskich inżynierów i robotników w Zakładach Starachowickich. Mamy już wiele odmian „Starów”, z których na wystawie są reprezentowane: wywrotka, autopompa, wóz pożarniczy, ciągnik siodłowy z naczepą i w końcu autobus „Star 52”.

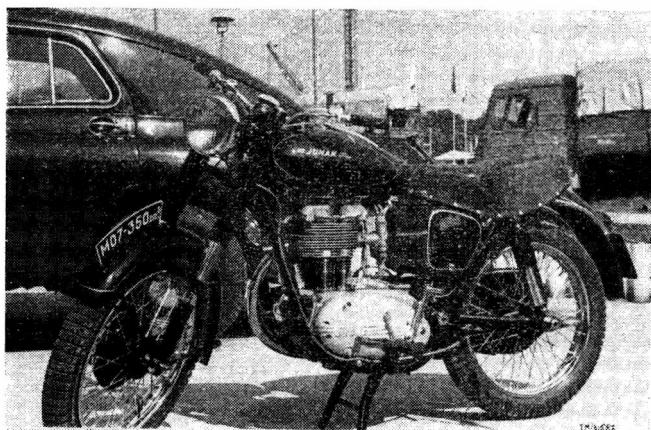
Roczna produkcja ww. samochodów przekroczy w 1955 r. cały stan samochodów kursujących w Polsce w 1938 r. — oto dynamika rozwoju naszego przemysłu samochodowego.

Między „Warszawą” a „Starem 52” stoją motocykle naszej rodzimej produkcji: stary typ SHL-125, zmodyfikowany typ SHL M05 o usprawnionej konstrukcji z teleskopowym przednim zawieszeniem, oraz najnowszy typ M06 z teleskopowym przednim zawieszeniem i wahaczem na tylnym widelcu. W końcu najbardziej popularny eksponat wystawy „Junak” prototyp nowego typu motocykla, wykonany przez Warszawską Fabrykę Motocykli.

Junak posiada nowoczesną konstrukcję. Jest on dzisiaj na ustach nie tylko tych, którzy zwiedzili wystawę, ale również i wszystkich tych, którzy interesują się sportem motocyklowym. Junak jest stale obłożony, tysiące ludzi chcą go obejrzeć, dotknąć.

Produkcja motocykli wyniesie w roku przyszłym 32 tysiące — co jest jednym z dowodów troski Rządu Polski Ludowej o wzrost stopy życiowej ludzi pracy.

Tuż koło motocykli znajdują się eksponaty rowerów, dziecięcych, młodzieżowych, turystycznych, damskich i wyścigowych.



Rys. 7. „JUNAK” jest nowoczesnym motocyklem. Górnozaworowy, 4-takt., pojemność 350 cm³, zawieszenie teleskopowe przedniego widelca, tylny widelec na wahaczu, skrzynia przekładniowa 4-biegowa zblokowana ze skrzynią korbowodową silnika, siódło podwójne tzw. „kanapa”. Cały motocykl opracowany przez polskich konstruktorów i wykonany całkowicie w kraju. Motocykl typ M07 przeszedł już bardzo ciężkie próby drogowe z wynikami jak najbardziej zadowalającymi. Na fotografii zgrabna sylwetka „JUNAKA” na tle „WARSZAWY” i „STAR”.

Największym powodzeniem cieszy się rower turystyczny z przystawianym silnikiem spalinowym. Silniczek spalinowy, rozpracowany przez BKPMot. może być przystosowany do każdego typu rowerów. Montaż i demontaż trwa parę sekund. Jest on zakładany na przedni widelec. Napęd na przednie koło odbywa się przy pomocy małej tarczy czarnej, dociskanej do opony. Uzyskać można maksymalną szybkość wynoszącą 30 km/godz. Zużycie paliwa 1,3 l na 100 km. Ciężar 5 kg.

Produkcja rowerów wyniesie w przyszłym roku 340 tysięcy sztuk.

Oto nareszcie przemysł motoryzacyjny w Polsce Ludowej przestał być symbolem elitarności klasy posiadającej a stał się narzędziem dla ludzi pracy, a dla prywatnego posiadacza stał się dowodem podnoszenia się stopy życiowej.

Tablice i planse na stoisku motoryzacji omawiają projekty racjonalizatorskie oraz pokazują drogi, którymi szła myśl twórcza nowatorów produkcji. I tak przy produkowaniu „Warszaw” zastosowano dotychczas 380 projektów racjonalizatorskich, które dały 2.579.954 zł oszczędności.

Przy produkcji „Star 52” zastosowano 184 projekty na łączną sumę oszczędności 1.627.672 zł. Przy produkcji przyczepy D-3 wprowadzono 134 usprawnienia, co dało 3.509.676 zł oszczędności.

Na planszach są również podane fotografie czolowych racjonalizatorów naszego przemysłu oraz opis ich usprawnień. Np. inż. J. Szafraniec opracował zmianę konstrukcji laski popychacza dźwigni zaworu silnika samochodu Star, zaoszczędzając w ten sposób 10.251 maszynogodzin.

Racjonalizator inż. Blocki usprawnił pracę silnika przez zastosowanie przystawek na zaworach ssących, uzyskując oszczędność 15% paliwa, za co otrzymał nagrodę w wysokości 20.000 zł.

Nowator produkcji Ziemkiewicz zastosował nawęglanie stali gazem ziemnym, wykorzystując istniejące piece, przez co uzyskał 1.158.754 zł oszczędności.

Racjonalizator Ciepeliowski zmienił konstrukcję przedniej osi wsporników szcęk hamulcowych, przez co uzyskał oszczędności: 44800 kg stali, 71,872 masz./godz. 16.245 rob./godz.

na ogólną sumę 1.072.697 zł.

Oto konkretny dorobek paru zaledwie racjonalizatorów w przemysle motoryzacyjnym. Niesposób podać jest w krótkim reportażu wszystkich osiągnięć — to są tylko fragmentaryczne wycinki tego co jest pokazane na wrocławskiej wystawie.

„Dla opanowania nowej techniki potrzebni są ludzie, potrzebne są kadry na poziomie tej techniki” — powiedział w mowie inauguracyjnej tow. Szyr. Pawilon szkolnictwa zawodowego, znajdującego się przy pawilonie przemysłu maszynowego, obrazuje nasz dorobek na przestrzeni ostatnich lat. Z plansz dowiadujemy się, że w 1938 r. mieliśmy 4 pracownice i że wszystkich uczniów było 12100, podczas gdy dzisiaj mamy 310 pracowni i 316,540 uczniów z czego w M.P.M. 47.063.

Eksponaty pokazują, że młodzież wcześniej wdraża się do twórczej, kolektywnej pracy. Na szczególne wyróżnienie zasługują racjonalizatorskie brgady nauczycielsko-uczniowskie, które wykonywały między innymi ciekawy przyrząd ilustrujący sinusoidalną zmienność prądu oraz pantograf optyczny.

Wszystkie eksponaty, znajdujące się w pawilonie szkolnictwa zawodowego, są wykonane w czasie zajęć szkolnych. Do najciekawszych należy zaliczyć przyrządy pomiarowe, manometr tłokowy służący jako wzorzec do skalowania innych manometrów oraz frezarka pozioma DI-2, tokarka kłowa i przyrząd do wysokowydajnego nacinania gwintów. Wykazano również udział młodzieży w walce o podnoszenie stopy życiowej przez wykonawstwo produkcji ubocznej, a przede wszystkim wyrobów użytku domowego, jak np. różne narzędzia, młynki itd.

Pawilon S.Z. cieszy się wielką popularnością. Wszyscy z wielkim zaciekawieniem oglądają produkcję przyszłych budowniczych

Polski Ludowej i tych, którzy za parę lat czy parę dni staną z nami ramię w ramię i wspólnie będą „służyć wielkiej sprawie wzrostu dobrobytu mas pracujących i umocnieniu siły gospodarczej i obronnej państwa, by wnieść wkład godny naszego kraju, godny Polski Ludowej — w wielką sprawę zwycięstwa sił pokoju i socjalizmu” (cytat z referatu tow. E. Szyra).

U w a g a: Dane dotyczące rozwoju produkcji wzięte są z referatu wygłoszonego przez przew. PKPG tow. Szyra w dniu 8.VIII.54 r. na otwarciu wystawy. Dane dotyczące produkcji i oszczędności wzięte są z plansz znajdujących się na wystawie.

Mgr inż. FRYDERYK BLÜMKE

NOWOCZESNE MOTOCYKLE RADZIECKIE

We wstępie autor pokrótce omawia historię rozwoju motocykla na terenie ZSRR, po czym daje przegląd typów motocykli turystycznych, sportowych i wyścigowych.

Rozwój przemysłu motocyklowego w ZSRR

Zacofana gospodarczo i przemysłowo Rosja carska nie posiadała wcale przemysłu motocyklowego ani samochodowego. Zrozumiałe było, że motocykl jako środek transportu i wypoczynku szerokich rzesz nie wzbudzał zainteresowania u małej garstki klasy posiadającej, która wolala kupić zagraniczny samochód aby zadowolić swoje potrzeby w tym kierunku.

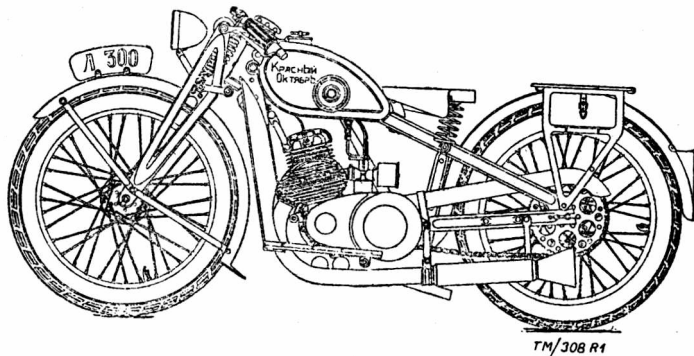
Dopiero Wielka Rewolucja Październikowa i władza radziecka stawiająca zagadnienie mechanizacji transportu i łączności na zupełnie nowym i całkowicie odmiennym poziomie stworzyły warunki rozwoju tej gałęzi przemysłu motoryzacyjnego.

Pierwszą konstrukcję nowoczesnego motocykla „Sojuz” opracowała już w 1924 r. grupa konstruktorów moskiewskich pod kierunkiem znanego specjalisty inż. Lwowa.

Motocykl ten posiadał już wówczas resorowane tylne koło, pochylony do przodu cylinder i znaczny prześwit wynoszący 160 mm, cechy spotykane dopiero za granicą znacznie później.

Następne modele własnych motocykli były wyprodukowane w r. 1928—29 w zakładach Iżewskich i nosiły nazwy IŻ 1 do IŻ-5. Były one wypuszczane jako prototypy, które nie doszły do seryjnej produkcji, jednak zwróciły ogólną uwagę na zagadnienie motocykla i spowodowały szerokie zainteresowanie.

Pierwszą seryjną produkcję motocykli rozpoczęto w 1931 r. w Leningradzie, gdzie Zakłady „Promet” wypuściły motocykl znany jako Ł-300 (później po przeniesieniu produkcji do Iżewska model IŻ-7). Motocykl ten pokazany na rys. 1 posiadał sil-



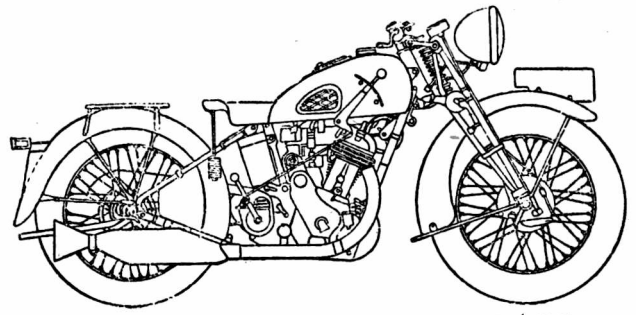
Rys. 1. Pierwszy seryjny motocykl Ł300 z 1930 r.

nik dwusuwowy pojemności 300 cm³, moc 6 KM przy 3000 obr/min; zapłon iskrownikowy. Konstrukcja tego motocykla zbliżona była do ówczesnych motocykli f-my DKW.

W 1931 r. rozpoczęto w Charkowie produkcję motocykla 350 cm³ z silnikiem czterosuwowym, podobnym do typu Harley-Dawidson, lecz posiadającym już oryginalną ramę i zawie-

szanie. W 1933 r. zakłady te wykonały prototypy własnej konstrukcji motocykla 250 cm³ dwusuwowego, mocy 5 KM, przy 3500 obr/min o ciężarze tylko 85 kG.

Produkcja tych motocykli została w Charkowie zaniechana i przeniesiona do innych zakładów, które opracowały nowy typ większego motocykla 600 cm³ o ciężarze 200 kG z silnikiem czterosuwowym 1-cylindrowym mocy 16 KM przy 3800 obr/min znanego pod nazwą TJZ-AM-600 (rys. 2). Podobne silniki dają się

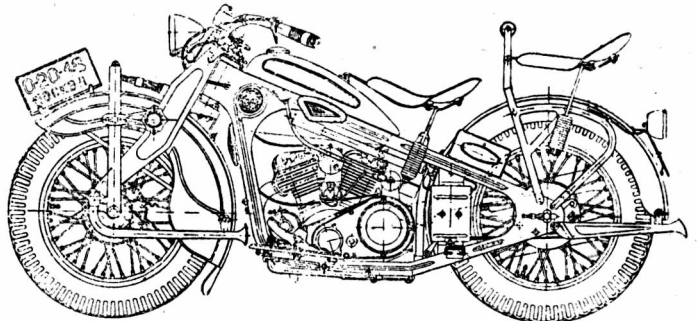


TM/308 R2

Rys. 2. Motocykl TJZ-AM600 z 1933 r.

również zauważyć na zachodzie Europy, jak np. w motocyklach angielskich BSA, co świadczy o dobrym wyborze linii rozwojowej radzieckiej konstrukcji i dotrzymania kroku ówczesnym specjalistom w tej dziedzinie.

Rok 1935 daje znowu ciekawe i oryginalne rozwiązanie, kiedy to w Podolskich Zakładach rozpoczęto seryjną produkcję większych motocykli 750 cm³ własnej konstrukcji (nieco zbliżonej do typu Indian) NATJ-A750, znanych pod marką PMZ-A750 (rys. 3)



TM/308 R3

Rys. 3. Motocykl PMZ-A750 z 1935 r.

z silnikiem czterosuwowym, 2-cylindrowym mocy 13 KM przy 3700 obr/min, o ciężarze 220 kG przeznaczonych głównie jako

motocykl do przyczepki, którego produkcja była nieprzerwana aż do roku 1939.

W 1938 r. przystąpiono w tych zakładach także do produkcji pierwszego najlepszego motocykla 125 cm³ o ciężarze 70 kG, znanego pod marką PMZ 125, z silnikiem dwusuwowym-mocy 3 KM przy 3500 obr/min z ramą prasowaną.

Zakłady w Leningradzie „Promet“ produkują równocześnie oryginalne motocykle pożarnicze z wózkiem pod marką Ł600, z silnikiem dwusuwowym 2-cylindrowym mocy 12 KM przy 2800 obr/min. Motocykle te posiadają na wózku umieszczoną pompę wiorową napędzaną dodatkowym napędem od silnika motocykla. Skrzynka biegów posiada również tylny bieg. Silnik ze względu na pracę z obciążeniem w czasie pracy motopompy podczas postoju posiada chłodzenie powietrzne wymuszone za pomocą dmuchawy na kole zamachowym i owiewek na około żeber obu cylindrów.

Zakłady Iżewskie ulepszają motocykl 300 cm³ typ IŻ 7 produkując od 1938 r. do 1941 typ IŻ 8 z silnikiem o mocy 8 KM i szeregiem ulepszeń. Następnie ukazał się typ IŻ 9 o mocy 9 KM z dalszymi poprawkami. Wreszcie w 1940 r. rozpoczęto produkcję motocykla 350 cm³ typ IŻ 12 z silnikiem czterosuwowym górnozaworowym, mocy 13 KM przy 4800 obr/min i nożną zmianą biegów, o szybkości ponad 100 km/godz.

wych stanowiących odmiany wymienionych typów turystycznych, jak M1E, K125S, IŻ350S, IŻ50, M75 i M76. Wykonano wreszcie liczne prototypy motocykli wyścigowych, które wykazały doskonale wyniki na różnych wyścigach. Należałoby dążyć do udostępnienia tych sportowych i wyścigowych motocykli również i naszym mistrzom sportu motocyklowego.

Motocykle normalne turystyczne

Przemysł motocyklowy radziecki dla szybkiego uruchomienia własnej produkcji motocykli wzorował się początkowo na motocyklach zagranicznych najbardziej dostosowanych do warunków eksploatacji w Związku Radzieckim. Nie poprzestawano jednak na zachowaniu wzoru, lecz przez ciągłe próby drogowe i badania udoskonalano produkowane typy.

Tablica 1 przedstawia charakterystyki motocykli turystycznych produkowanych w ZSRR po ostatniej wojnie.

Na uwagę zasługuje stosowany stosunkowo niski stopień sprężenia poniżej $\epsilon = 6$ wszystkich silników nawet dwusuwowych wzgl. $\epsilon = 5,5$ dla czterosuwu dolnozaworowego, co wynika ze stosowania w ZSRR czystej benzyny bez domieszki czteroetylku ołowiu

TABLICA 1
MOTOCYKLE RADZIECKIE TURYSTYCZNE

Typ motocykla	K1B	M1A K125	IŻ49	IŻ350	M72 z wózkiem
Rodzaj silnika (suwów)	2	2	2	2	4
Przeplukiwanie-rozrząd	poprz.	zwrotne	zwrotne	zwrotne	dolnozawor.
Ilość cylindrów	1	1	1	1	2
Układ cylindrów	poch.	poch.	poch.	poch.	bokser
Pojemność skokowa cm ³	98	123	346	346	746
Średnica cylindra mm	48	52	72	72	78
Skok tłoka mm	54	58	85	85	78
Stopień sprężania	5,8	6	5,8	5,8	5,5
Moc silników KM	2,3	4,75	11,5	11,5	22
przy obr. n/min	3900	4500	4000	4000	4600
Pojemność zbiornika l	8,4	9	13	15	22
Zużycie paliwa l/km	2,25	2,45	3,5	3,5	7
Zużycie oleju l/100 km	0,09	0,1	0,14	0,14	0,1
Chłodzenie	pow.	pow.	pow.	pow.	pow.
Ciężar motocykla kG	65	70	150	145	220/350*)
Szybkość maksym. km/h	50	70	90	90	110/85*)
Długość motocykla mm	2010	1938	2118	2110	2130/2380*)
Szerokość motocykla mm	655	650	770	770	815/1560*)
Wysokość motocykla mm	980	900	978	925	980/1000*)
Rozstaw osi mm	1275	1200	1355	1355	1400
Prześwit mm	135	142	140	120	135
Zapłon	iskrown.	bater.	bater.	bater.	bater.
Gwint świecy mm	18	14	14	14	14
Napięcie prądnicy V	6	6	6	6	6
Moc prądnicy W	15	35	45	45	45
Ilość biegów	2	3	4	4	4
Ogumienie	26" × 2,25"	2,5"–19"	3,25–19"	3,25–19"	3,75"–19"
Rama	rurowa	rurowa	prasow.	prasow.	zur. podwój.
Przedni widelec	trapez	telesk.	telesk.	trapez.	telesk.
Napęd	łańc.	łańc.	łańc.	łańc.	wał pędny

W okresie ostatniej wojny przystąpiono do opracowania szeregu nowych konstrukcji motocykli, które umożliwiły przystąpienie w okresie pokojowym do wielkoseryjnej produkcji w zakładach w Moskwie, Iżewsku i Kijowie nowych typów, jak lekkich 100 cm³ K1B („Kiewlianin“ produkowany do 1953 r.) 125 cm³ K-125 i M1A (Moskwa), średnich 350 cm³ IŻ 350 i IŻ 49 oraz ciężkiego M72 produkowanych do chwili obecnej.

Przystąpiono również do seryjnej produkcji motocykli sporto-

o niskiej liczbie oktanowej 56–62. Dla paliwa samochodowego radzieckiego wg GOST 2084-48 A66 wzgl. A70 o liczbie oktanowej 66 wzgl. 70 stopień sprężania można by nieco podwyższyć bez obawy stuków. Wszystkie motocykle do 350 cm³ posiadają silniki dwusuwowe, znacznie tańsze i prostsze w konstrukcji i łatwiejsze w eksploatacji.

Tendencją taką daje się zauważyć i w innych krajach o wysoko rozwiniętym przemyśle motocyklowym.

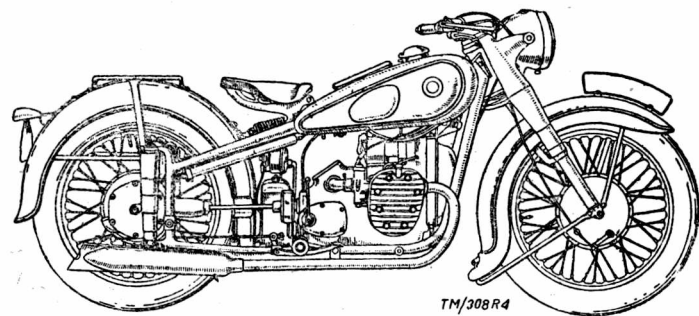
Motocykl 100 cm³ typ K1B wzorowany na Sachs 98 był produkowany do 1953 roku i obecnie został zaniechany. Silnik dwuwowowy posiadał przepłukiwanie poprzeczne z tłokiem noskowym, krzywnka 2-biegowa, z ręczną zmianą biegów.

Poniżej podaję bliższe omówienie motocykli wyszczególnionych w tablicy 1.

Motocykle 125 cm³ typ M1A i K125, typy identyczne, produkowane przez 2 fabryki, wzorowane na DKW RT 125 oraz motocykle 350 cm³ typy IŻ 350 i IŻ49 wzorowane na DKW typ NZ350 posiadają silniki dwusuwowe z przepłukiwaniem zwrotnym i płasko-wypukłym tłokiem. Rozrząd szczelinowy i układ wydechowy zostały dostosowane tak, że zapewniają elastyczną jazdę nawet na niskich szybkościach. Czasy otwarcia i zamknięcia kanału ssącego powiększono w typie IŻ 49 na 70°, zamiast 66° w starszym typie IŻ 350.

Natomiast czasy kanału wydechowego nieco zmniejszono z 66° do 63°. Ramy stosuje się zarówno rurowe, jak i prasowane, które w typach IŻ 49 i IŻ 350 są skrócone, a w rurowych spawane.

Zawieszenie przedniego koła typu trapezowego zanika całkowicie i posiada już tylko IŻ 350 oraz K1B, ustępując zawieszeniu teleskopowemu stosowanemu od 1952 r. na motocyklach 125 cm³ M1A i K125, IŻ 49 i M 72 z amortyzatorem hydraulicznym. Zawieszenie tylnego koła jest sztywne na motocyklach typu K1B, M1A, K125 i IŻ 350, natomiast na typie M72 tylne koło jest ureserowane, a w typie IŻ 49 posiada dodatkowo hydrauliczny amortyzator.



Rys. 4. Motocykl M72, 2-cylindrowy 750 cm³.

Motocykl M72 (rys. 4) wzorowany na BMW typ R71 jest zasadniczo budowany z wózkiem turystycznym, motocykl może być również wykonany z wózkiem przystosowanym do celów specjalnych.

Motocykle sportowe

W przeciwieństwie do motocykli turystycznych przystosowanych do zwykłego paliwa motocykle sportowe radzieckie, aczkolwiek do nich bardzo zbliżone — jako wyczynowe pracują na paliwie wysokooktanowym, osiągając znacznie wyższą moc. Posiadają one zmienioną przekładnię główną w zależności od charakteru imprezy (rajdy szosowe, terenowe, moto-cross, wyścigi uliczne). Fabryka dodaje do motocykla kółka łańcuchowe o różnej ilości zębów celem dostosowania odpowiedniej przekładni.

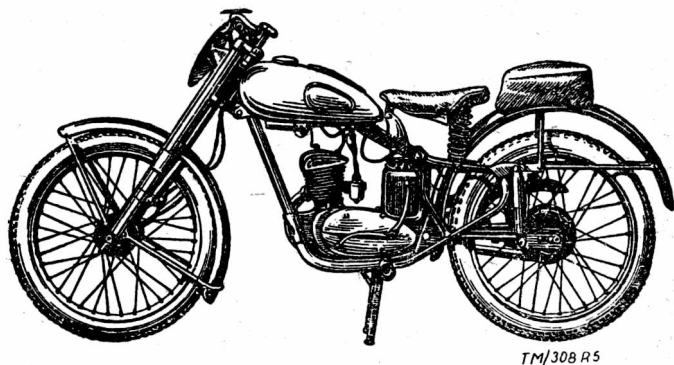
Motocykle sportowe odpowiadają co do litrażu motocyklom turystycznym i obecnie budowane są następujące typy:

w klasie do 125 cm³ — M1E, 1A, K125S, M1W (rys. 5)

w klasie do 350 cm³ — IŻ350S, IŻ50, IŻ51 i M35

w klasie 750 cm³ — M75 i M76

Silniki dwusuwowe motocykli sportowych są pochodnymi normalnych silników motocyklowych, jak to przedstawiono na tablicy 2. Silniki te posiadają wszystkie zapłon iskrownikowy zamiast bateryjnego, wyższy stopień sprężania 8-13, cylinder aluminiowy z wprasowaną tuleją stalową wzgl. na cylinder żeliwny nasunięte uźebrowanie aluminiowe, lepiej uźebrowaną głowicę, odmienny rozrząd (większe kąty i przekroje), podwójne i zmienione rury wydechowe, niekiedy również megafon zamiast tłumika przy silnikach przeznaczonych dla prób szybkości.



TM/308 R5

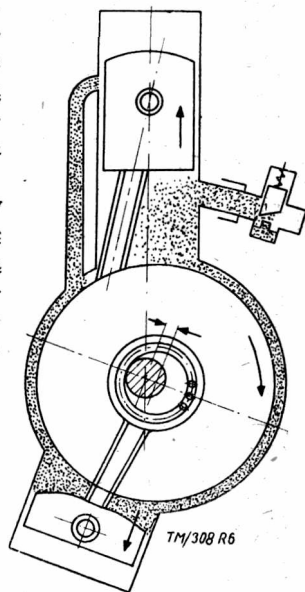
Rys. 5. Motocykl sportowy 125 cm³ typ M1W.

Motocykle sportowe 350 cm³ IŻ50M i IŻ51 posiadają sprężarkę tłokową w skrzyni korbowej (rys. 6). Przy wlocie mieszanki do skrzyni korbowej tłok w cylindrze posuwa się do góry, a tłok sprężarki w dół, przez co zwiększa się objętość skrzyni korbowej i zasysa się większą ilość mieszanki.

Przy przeciwnym ruchu tłok sprężarki posuwa się na spotkanie tłoka i zmniejsza objętość skrzyni korbowej, przez co zwiększa się sprężanie wstępne i następuje lepsze przepłukiwanie i napełnienie cylindra.

Podwozia motocykli sportowych (rys. 5 i 7) różnią się od normalnych ureserowaniem nie tylko przedniego ale również tylnego koła, większą średnicą bębnowych hamulcowych i zmienioną przekładnią, wysoko położonym układem wydechowym i innymi szczegółami.

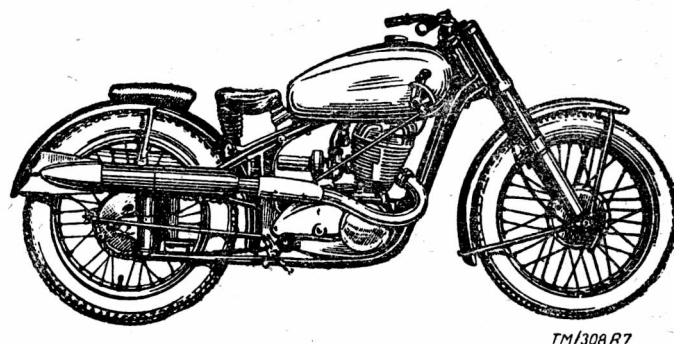
Typ K125S posiada podwójne bębny hamulcowe na tylnym kole. Współpracę obu hamulców uzyskuje się za pomocą urządzenia wyrównującego przenoszącego nacisk ciągle równomiernie na szczęki hamulcowe obu bębnow jednego koła.



Rys. 6. Schemat silnika IŻ 50M ze sprężarką.

TM/308 R6

Silniki czterosuwowe motocykli sportowych są pochodnymi silnika M72 (tablica 2 i rys. 8) zarówno przy silniku 350 cm³ (typ M35) jak i 750 cm³ (typ M75 i M76) są one dwucylindrowe. Zamiast rozrządu dolnozaworowego silniki sportowe otrzymały



TM/308 R7

Rys. 7. Motocykl sportowy IŻ350S.

TABLICA 2
SILNIKI MOTOCYKLOWE SPORTOWE

Typ motocykla	Silnik	Pochodny typu	Klasa cm ³	Moc KM	obr/min	Stopień spręż.	Sprężarka
M1E	dwusuw.	M1A	125	7,5	5000	9—10	bez
K125S	„	K125	125	7	5000	9	„
M1W	„	M1A	125	8	5500	10	„
IŻ350S	„	IŻ49	350	15	4500	9	„
IŻ50	„	IŻ59	350	14	4500	8	„
IŻ50M	„	IŻ49	350	15	5000	8	jest
IŻ51	„	IŻ49	350	16	5000	9	„
M35	czterosuw.	M72	350	20	6200	8,5	bez
M75	„	M72	750	36	5100	8,5	„
M76	„	M72	750	40	5000	9	„

specjalne głowice górnozaworowe i zmienione kąty rozrządu, stopień sprężania $\epsilon = 8,5-9$ i obroty silnika 5000—6200 obr/min. Cylindry i głowice są ze stopu aluminiowego, a tuleje cylindrów wprasowane stalowe. Smarowanie zmieniono na obiegowe i zapłon na iskrownikowy, zamiast bateryjnego. Podwozie natomiast jest prawie identyczne jak przy motocyklach normalnych. Zarówno M35 jak M75 są budowane jako motocykle solo i z wózkiem ze zmienioną przekładnią.

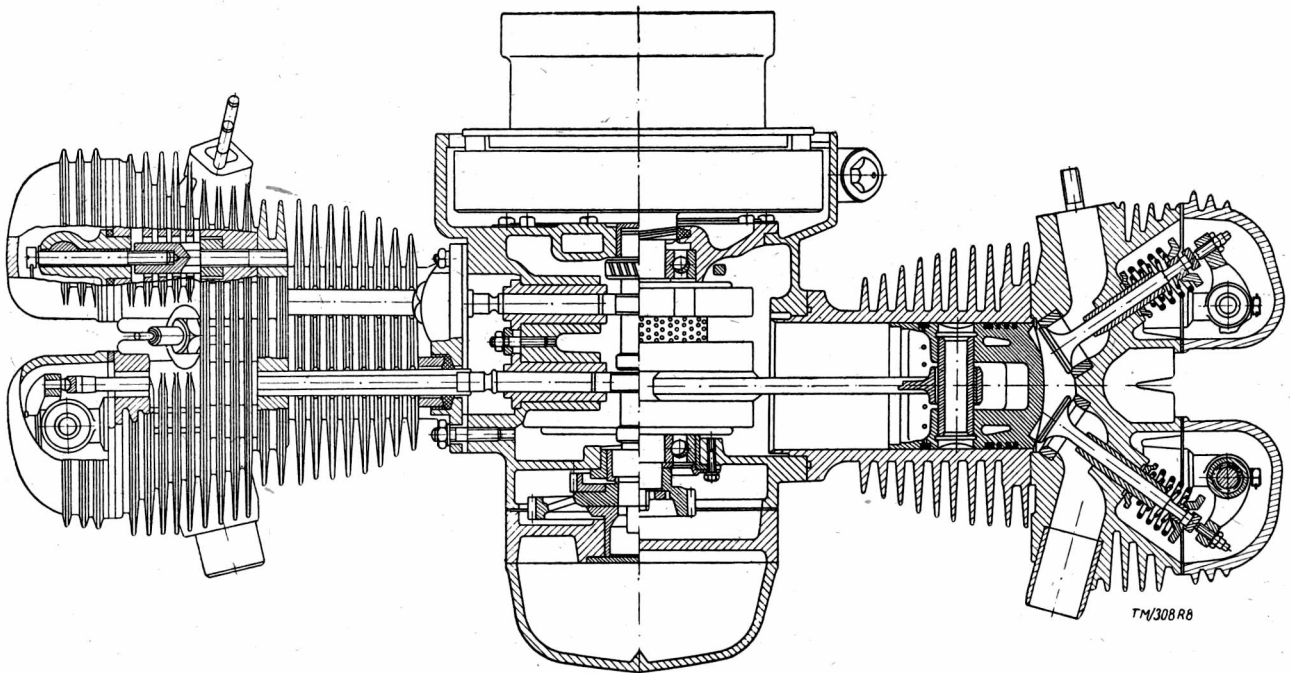
Motocykle wyścigowe

Wszystkie motocykle wyścigowe z silnikami dwusuwowymi i czterosuwowymi posiadają sprężarki, co wpływa na stopień sprę-

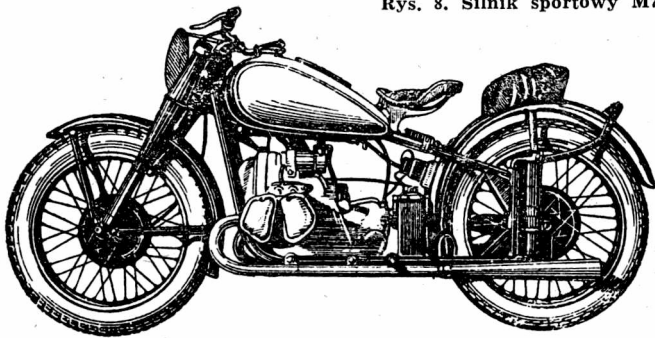
żania $\epsilon = 5,3-6,4$ bardzo niski. Motocykle wyścigowe w ZSRR nie są budowane jeszcze seryjnie, lecz jako prototypy. Na uwagę zasługuje budowanie 4 typów motocykli wyścigowych z silnikami dwusuwowymi pojemności 125—350 cm³ (tablica 3). Silniki są 2-cylindrowe z wyjątkiem 125 cm³ i posiadają przepłukiwanie wzdłużne z niesymetrycznym rozrządem i 2 wałami korbowymi oraz przeciwbieżnymi tłokami. Wały korbowe są sprzęgnięte kołami zębatymi. Typy S1B, S2B i S3B posiadają cylindry leżące wzdłuż motocykla, a typ GK1 wpoprzek motocykla. Silniki dwusuwowe posiadają chłodzenie wodne i osiągają przy 250 i 350 cm³ moc ok. 160 KM/l pojemności cylindra przy ok. 7000 obr/min; silnik 125 cm³ osiąga ok. 180 KM/l przy 6100 obr/min.

TABLICA 3
MOTOCYKLE RADZIECKIE WYŚCIGOWE

Typ motocykla	S1B	S2B	S3B	GK1	M35K z wózkiem
Rodzaj silnika (suwów)	2	2	2	2	4
Przepłukiwanie - rozrząd	wzdłużne	wzdłużne	wzdłużne	wzdłużne	górnzaw.
Ilość cylindrów	1	2	2	2	2
Ilość tłoków	2	4	4	4	2
Układ cylindrów	leż.	leż.	leż.	poziome poprz.	bokser
Chłodzenie					
Pojemność skokowa cm ³	124	248	346	345	347
Średnica cylindra mm	33,5	33,5	39,5	42	61,7
Skok tłoka mm	70,5	70,5	70,5	62	58
Stopień sprężania	5,3	5,3	6,5	6,4	5,4
Chłodzenie ze spręż.	wodne	wodne	wodne	wodne	powietrz.
Moc silnika przy obrotach n/min	23	40	55	48	45
Wydajność dmuchawy cm ³ /obr	6100	7200	6800	7000	6400
Pojemność zbiornika	530	706	706	706	530
Ciężar motocykla kG	15	30	25	25	30
Ciężar z paliwem	128	147	152	136	189
Ciężar z paliwem	146	176	182	—	215
Szybkość maks. km/h	150	174	190	181	176
Długość motocykla mm	2225	2153	2153	2012	2700
Szerokość motocykla mm	650	675	675	—	1550
Wysokość motocykla mm	970	1052	1052	—	1000
Rozstaw osi mm	1510	1460	1460	1380	1400
Prześwit mm	130	135	135	—	174
Zapłon	iskrown.	iskrown.	iskrown.	iskrown.	iskrown.
Ilość biegów	4	4	4	4	4
Ogumienie przód i wózek	2 ³ / ₄ " — 21"	2 ³ / ₄ " — 21"	2 ³ / ₄ " — 21"	2 ³ / ₄ " — 21"	2 ³ / ₄ " — 21"
Ogumienie tył	2 ³ / ₄ " — 21"	3" — 21"	3" — 21"	3" — 21"	3" — 21"
Przedni widelec	telesk.	telesk.	telesk.	telesk.	telesk.
Tylne zawieszenie	resor.	resor.	resor.	resor.	resor.
Rama	rurowa	rurowa	rurowa	rurowa	rurowa



Rys. 8. Silnik sportowy M76 (750 cm³ górnozaworowy).

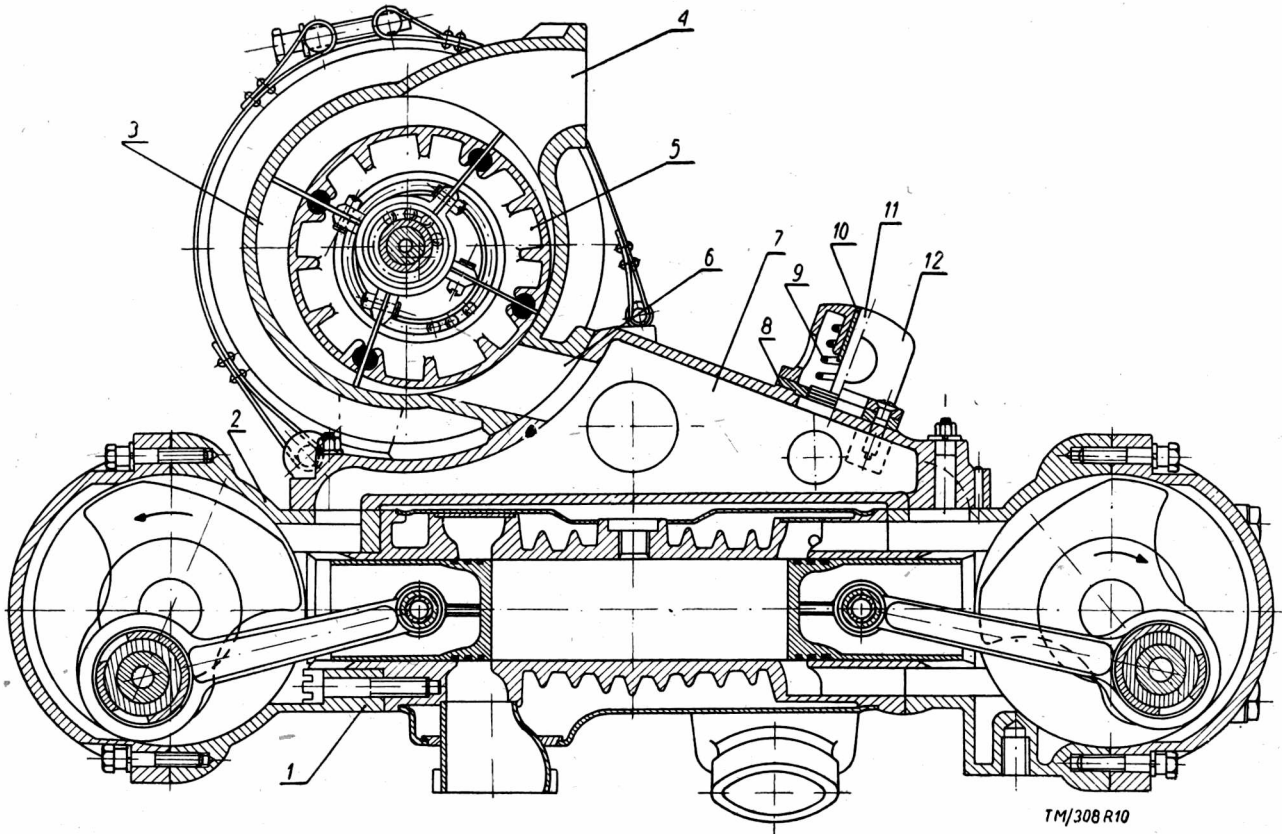


Rys. 9. Motocykl sportowy M75 (750 cm³).

TM/308 R9

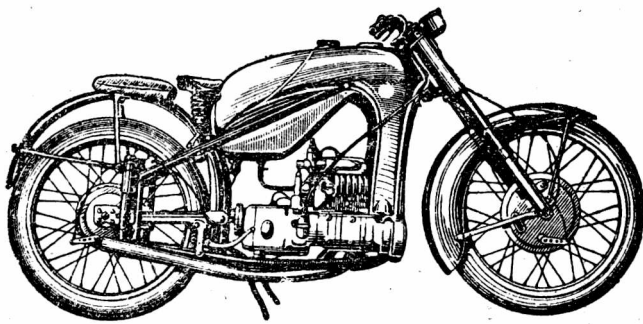
Wyniki osiągnięte świadczą o wysokim poziomie tych konstrukcji. Rys. 10 przedstawia ten silnik w przekroju. Na cylindrach (1) i skrzynkach korbowych (2) jest umieszczony kadłub (3) sprężarki. Wlot (4) sprężarki poprzez wirnik mimośrodowy (5) i wylot (6) łączy się ze zbiornikiem wyrównawczym (7), skąd mieszanka sprężona dostaje się do skrzyni korbowej, wlot mieszanki sterowany jest prawym tłokiem, a wylot lewym tłokiem.

Dla zabezpieczenia silnika przed uszkodzeniem w razie zapłonu mieszanki w zbiorniku (7) przewidziano zawór zabezpieczający (11) naciskany sprężyną (9) na gniazdo (8). Zawór jest otoczony otwartym na zewnątrz korpusem (12), a trzpień zaworu prowadzony jest w tulejce brązowej (10). W razie podwyższenia się

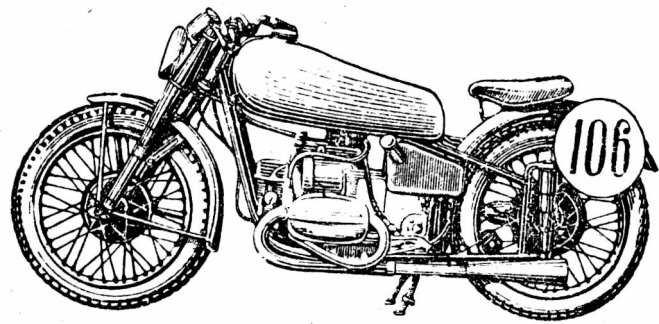


Rys. 10. Silnik dwusuwowy wyścigowy 350 cm³ typ GK1 ze sprężarką.

TM/308 R10



TM/308 R11

Rys. 11. Motocykl wyścigowy 350 cm³ typ GK1 z silnikiem dwusuwowym ze sprzężarką.

TM/308 R12

Rys. 12. Motocykl wyścigowy 500 cm³ typ „Kometa 2” z silnikiem czteresuwowym ze sprzężarką.

ciśnienia w zbiorniku zawór otwiera się i łączy zbiornik z ciśnieniem atmosferycznym. Motocykle wyścigowe (rys. 11) typ GK1 budowane są w 2 odmianach jako 250 cm³ i 350 cm³; posiadają one sprzęgło dwutarczowe, skrzynkę 4-biegową, silnik poprzeczny i napęd tylnego koła za pomocą wału napędowego w przeciwieństwie do typów S1B, S2B i S3B, które posiadają silnik leżący wzdłużny i napęd tylnego koła łańcuchowy.

Przednie koło posiada zawieszenie teleskopowe z hydraulicznym amortyzatorem, tylne koło uresorowane na wahliwych widełkach. Silniki wyścigowe czteresurowe 350 cm³ typ M35K są pochod-

nymi silników sportowych, lecz posiadają również sprzężarkę mimosrodowo-łopatkową. Motocykl wyścigowy 500 cm³ „Kometa 2” (rys. 12) osiąga ze sprzężarką 50—55 KM przy 6700—6800 obr/min, silnik również jest pochodnym silnika M75 wzgl. M76, a podwozie posiada tylko zmienione zespoły motocykla M72.

Jak widać z powyższego krótkiego opisu radziecki przemysł motocyklowy daje pełny zakres potrzebnych i stosowanych modeli motocykli, spełniających różne zadania gospodarcze i obronne oraz zaspokajających wymagania wszystkich użytkowników.

Dr ARTUR KASSUR

LAKIEROWANIE NATRYSKOWE NADWOZI SAMOCHODÓW

Autor omawia różne metody lakierowania nadwozi samochodów osobowych, autobusów, budek samochodów ciężarowych itd.; charakteryzuje materiały lakiernicze oraz szczegółowo opisuje proces technologiczny i materiały stosowane do lakierowania natryskowego kombinowanego, tj. z podkładem wykonanym materiałami syntetycznymi olejnymi i warstwami wierzchnimi wykonanymi emaliami nitro.

Przemysły takie jak lotniczy, zbrojeniowy, samochodowy, kolejowy, okrętowy itd. zużywają olbrzymie ilości farb i lakierów. Kładąc nacisk na zabezpieczenie przed korozją postarano się jednocześnie połączyć właściwości ochronne powłoki lakierowej z jej estetycznym wyglądem.

Najważniejszym celem lakierowania jest i pozostanie ochronne zabezpieczenie części lub całych zespołów, pracujących w różnych warunkach, przed działaniem czynników niszczących. Dla każdego z wyżej podanych przemysłów produkowane są różne materiały lakiernicze. Ponadto nie jest rzeczą obojętną dobrane odpowiednich materiałów lakierniczych, jak gruntów, szpachłówek natryskowych, kitów i emalii. Rozległa skala wymagań im stawianych powoduje, że nie mogą istnieć lakiery uniwersalne dla każdorazowych warunków i dlatego też główne materiały lakiernicze zwykło się ujmować wg ich właściwości oraz zastosowania. Miernikiem właściwej powłoki lakierniczej jest jej odporność na wpływy atmosferyczne, twardość, ścieralność, elastyczność, przyczepność, odporność na uderzenia, zmiany temperatury, na wodę itp.

Nieodzownym warunkiem jest zatem użycie w każdym przypadku takich materiałów lakierniczych które będą odporne na takie wpływy, na jakie będzie wystawiona powłoka. Nie ulega również wątpliwości, że racjonalne przeprowadzenie prac lakierniczych jest czynnikiem nie mniej ważnym niż odpowiednia jakość i rodzaj materiału. Takie wymagania są całkowicie słuszne i konieczne szczególnie gdy lakier chronić ma np. samochód, który stale lub prawie stale narażony jest na działanie wpływów atmosferycznych.

Lakierowanie w produkcji ciągłej jest trudne, a zwłaszcza w przemyśle samochodowym, gdzie wymagania są bardziej wysokie, a kolejność czynności jest złożona.

Materiały lakierowe stosowane jako podkładowe (grunty, szpachłówki i kity) dzieli się zwykle na 3 grupy:

1. Podkłady olejne syntetyczne, schnące w temperaturze otoczenia 18°C i w podwyższonej temperaturze w granicach 80 — 140°C. Te drugie noszą nazwę podkładów piecowych.

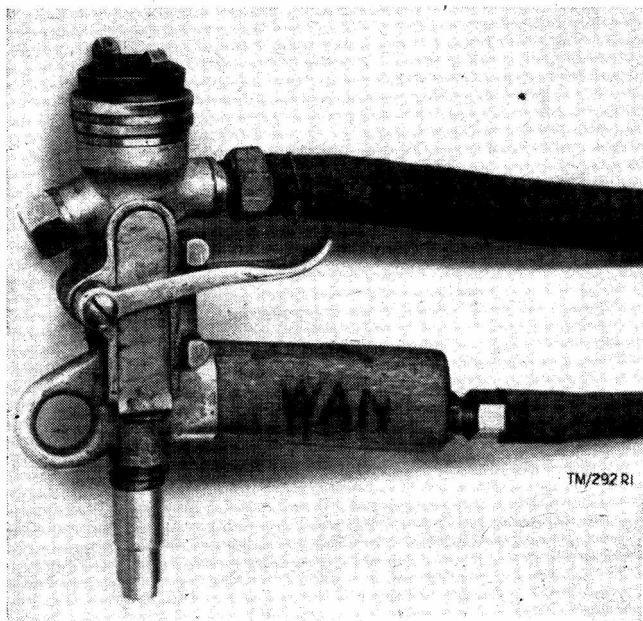
2. Nitropodkłady schnące w temperaturze otoczenia 18°C i powyżej do 80°C dla przyspieszenia procesu suszenia.
3. Podkłady asfaltowe (grunty) schnące na powietrzu w temp. 18°C oraz w podwyższonej temp. 180 — 220°C.

Podkłady olejne schnące w piecu, w skład których wchodzi żywicę produkowane przy użyciu bezwodnika kwasu ftalowego, uważa się dziś za najodpowiedniejsze do samochodów (i nie tylko do samochodów). Dają one warstwy elektryczne i posiadają właściwości rdzochronne. Są tańsze i wydajniejsze niż nitropodkłady. Cechuje je bardzo dobra przyczepność do tworzywa. Dają one po wyschnięciu — razem z tworzywem malowanym — rodzaj monolitu. Te ich właściwości spowodowały zarzucenie stosowania przy lakierowaniu samochodów nitropodkładów schnących w temperaturze otoczenia 18°C i powyżej do 80°C dla przyspieszenia procesu suszenia.

Podkłady (grunty) asfaltowe, schnące w wyższej temperaturze stosuje się wyłącznie pod lakiery asfaltowe — najczęściej do drobnych części metalowych. Od niedawna w kraju, a już od kilku lat za granicą stosowane są też nitropodkłady, jak grunty i szpachłówki, schnące w temp. podwyższonej w granicach 110° — 150°C. W tej temperaturze dopiero uzyskują one właściwości bardzo zbliżone do materiałów olejnych schnących w piecu. Grunty i szpachłówki wysychające w tej temperaturze, jakkolwiek oparte na nitrocelulozie, składem swym różnią się zasadniczo od normalnych nitropodkładów schnących na powietrzu względnie w temperaturze podwyższonej do 80°C.

Przyjęty jest podział materiałów lakierowych nawierzchniowych używanych w przemyśle samochodowym na 3 grupy.

1. Olejne (w tym również syntetyczne) schnące na powietrzu i w suszarce.
2. Nitrocelulozowe schnące w temp. otoczenia 18°C i powyżej do 80°C dla przyspieszenia procesu suszenia.
3. Asfaltowe (obecnie rzadziej używane) schnące na powietrzu i w piecu w temperaturze 180 — 220°C.



Rys. 1. Pistolet natryskowy

Obecnie do lakierowania wprowadzono emalie nitrocelulozowe schnące w podwyższonej temperaturze w granicach 110 — 150°C, które dopiero w tej temperaturze nabierają zasadniczych właściwości. Ponadto lakiery dzieli się na bezbarwne i pigmentowane tzw. emalie.

Każdy lakier czy emalia, obojętne, w jaki sposób będą nakładane, składa się z dwóch rodzajów składników: lotnych i nielotnych, tj. substancji błonotwórczej. W skład substancji błonotwórczych wchodzi również pigmenty. Część błonotwórcza lakierów olejnych wszelkich typów łącznie z piecowymi składa się:

- a) z żywic syntetycznych lub naturalnych i
 - b) olejów schnących, jak oleje: lniany, tungowy, perilla.
- Części lotne składają się z rozcieńczalników i rozpuszczalników. Stosowanie rozcieńczalników i rozpuszczalników ma na celu doprowadzenie podstawowych składników (błonotwórczych) lakierów i emalii posiadających zdolności wytwarzania powłoki do takiego stanu, aby można było je za pomocą pędzla, natrysku, zanurzenia itp. rozprowadzić cienką warstwą po powierzchni. Przy lakierach nitrocelulozowych w skład nielotnych części lakieru wchodzi: a) nitroceluloza, b) żywica sztuczna lub naturalna oraz c) plastyfikatory.

Do wyrobu lakierów nitrocelulozowych używane są również oprócz rozpuszczalników tzw. rozcieńczalniki. Rozcieńczalnikami są: toluen, ksylen, benzyna i alkohole. Przy wyborze rozcieńczalników decydują ich podstawowe właściwości, a mianowicie:

1. zdolność dobrego mieszania się rozcieńczalnika z rozpuszczalnikiem;
2. szybsze ulatnianie się rozcieńczalnika od rozpuszczalnika.

Przydatność rozcieńczalnika jest tym lepsza, im więcej można go dodać bez wywołania zjawiska koagulacji (ścianienia lakieru). Dobór ilościowy i jakościowy wszystkich składowych części zarówno w materiałach olejnych, jak i nitrocelulozowych ma podstawowy wpływ na wytwarzanie powłoki.

Emalie olejne są trwałe, wydajne i znacznie tańsze niż nitroemalie. Do ich wad głównych należą: duża trudność w wykonywaniu zaprawek (naprawianie uszkodzeń powierzchni lakierowej) mały wybór kolorów (wysoka temperatura stosowana przy suszeniu lakierów ogranicza zastosowanie wielu pigmentów), trudność utrzymania (konserwacji) połysku. Nitroemalie wysychają szybko w normalnej temperaturze i dają wysoki połysk. Połysk ten łatwo można utrzymać przez polerowanie ręczne lub mechaniczne. Produkuje się je w dużym wyborze kolorów i łatwo dają się zaprawiać. Wadą ich jest mała wydajność, wysoka cena, łatwopalność i mała odporność na zarysowania. Lakiery asfaltowe są najbardziej trwałe ze wszystkich znanych materiałów lakierowych nawierzchniowych. Są one elastyczne, twarde i odporne na wpływy atmosferyczne. Dużą ich wadą jest kolor — tylko czarny, niemożność konserwacji połysku i trudność zaprawek.

Wszystkie materiały lakiernicze przed dopuszczeniem do produkcji muszą być zbadane przez laboratorium fabryczne. Badania te są wielostronne i wykonuje się je przy zastosowaniu odpowiednich przyrządów.

Trzeba dodać, że niektórzy lakiernicy przez długotrwałą praktykę zdobywają dużą zdolność oceny jakości materiałów lakierowych i nie należy lekceważyć bynajmniej ich wypowiedzi, zwłaszcza

jeżeli chodzi o obróbkę powłok lakierowych przy wydawaniu orzeczeń jakości materiałów lakierniczych przez laboratorium fabryczne.

Sposoby lakierowania samochodów zależne są od rodzaju zastosowanych materiałów. Rodzaj materiału lakierowego warunkuje metodę lakierowania i czas trwania poszczególnych czynności (operacji) oraz ostateczny wygląd samochodu. Od rodzaju materiałów lakierniczych zależą również urządzenia lakiernicze.

W produkcji samochodów lakierowanie odbywa się oddzielnie dla nadwozi (budka samochodu osobowego, ciężarowego, autobusów itd.), oddzielnie dla pozostałych części samochodu.

W niniejszym artykule opisane są metody i materiały lakiernicze stosowane w produkcji nadwozi dla warunków przemysłowych w procesie ciągłym.

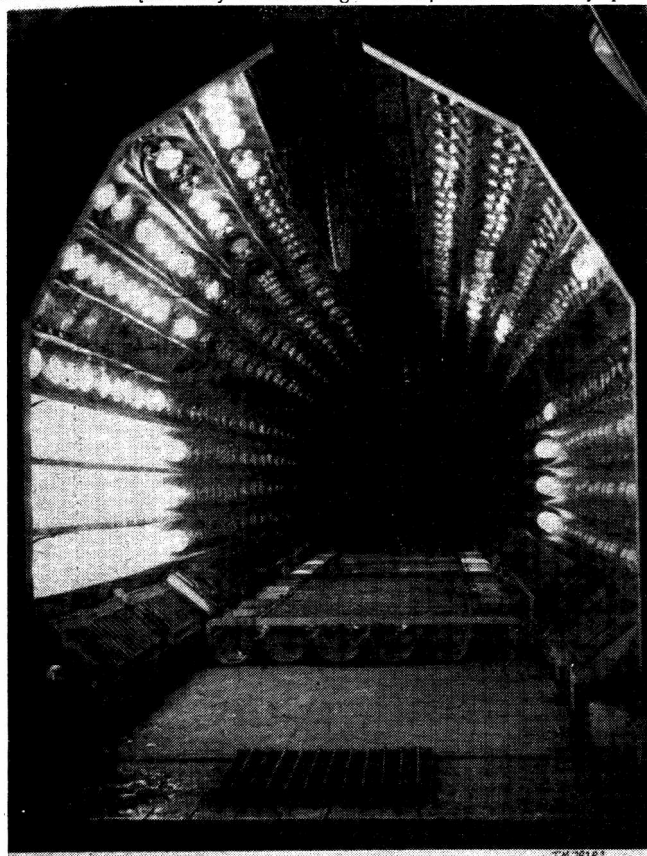
Istnieje kilka sposobów lakierowania nadwozi samochodów. Można je ująć w następujące zasadnicze grupy: lakierowanie materiałami wyłącznie nitrocelulozowymi. Ten sposób w przemyśle samochodowym używany był przez dłuższy czas; lakierowanie materiałami wyłącznie olejnymi, schnącymi w temp. otoczenia 18°C albo olejnymi piecowymi opartymi na żywicach syntetycznych; oraz lakierowanie kombinowane, gdy podłoże wykonane jest materiałami syntetyczno-olejnymi piecowymi, a wierzchnia warstwa emaliami nitro.

Najczęściej stosowany jest sposób ostatni. Przy tym sposobie proces technologiczny przebiega następująco:

Operacja wstępna

Jakkolwiek przy operacji tej nic się nie maluje, to jednak uważam, że potrzebne jest opisanie jej w całości, ze względu na złe skutki wynikające z niewłaściwego przygotowania tworzywa. Chodzi mianowicie o to, że powierzchnia tworzywa przed położeniem na niej powłok lakierowych musi być zupełnie czysta, to jest: wolna od rdzy, zatłuszczenia, kurzu i śladów wilgoci, bowiem tylko przy takiej powierzchni powłoki lakierowe będą trwale związane z tworzywem.

W tym celu przedmiot poddaje się kąpieli przez natrysk gorącym alkalicznym roztworem o temp. 80°C — 90°C, oraz zmyciu najpierw zimną, a potem gorącą bieżącą wodą o temp. 80—90°C w specjalnie zbudowanej komorze. Zabieg ten usuwa brud, kurz i tłuszcz, ale nie usuwa rdzy. Roztwór alkaliczny winien być tak dobrany, by zmydlał tłuszcze roślinne i zwierzęce oraz emulgował oleje mineralne. Skuteczność odtłuszczenia maleje wraz z obniżeniem temperatury kąpieli i wraz ze wzrostem ilości zanieczyszczeń. Do usunięcia rdzy i czasowego zabezpieczenia blachy przed



Rys. 2. Suszarka tunelowa (promienniki podczerwone)

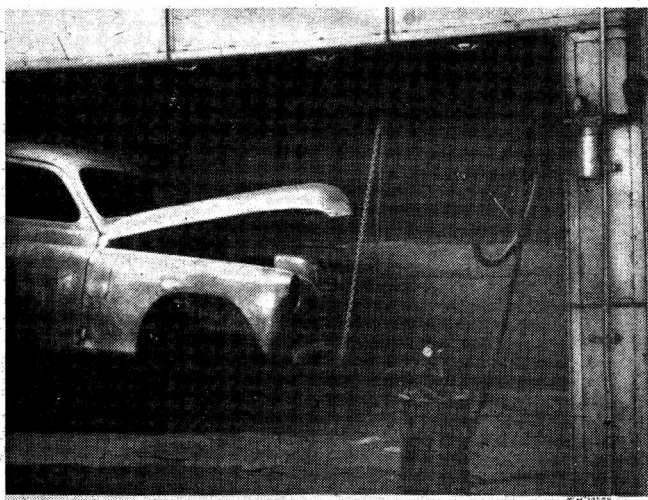
rdzewieniem, jak również dla stworzenia warunków jak najściślejszej przyczepności powłok lakierowych do blachy, przeprowadza się jeszcze dodatkowo, bardzo istotne chemiczne zabiegi tak zw. fosfotyzację. Polega ona na utworzeniu na powierzchni tworzywa warstewki trudno rozpuszczalnych fosforanów, która czasowo zabezpiecza powierzchnię metalu od działania czynników korodujących. Rozróżniamy różne procesy fosfotyzacji zwane parkeryzacją, atramentacją, bonderyzacją itd. Nazwy te pochodzą od firm produkujących preparaty pod nazwą soli Parkera, „Atrament” (I.G.F.I.), soli Bondera itd.

Najczęściej stosowany jest proces zwany bonderyzacją. Polega on na zanurzeniu przedmiotu poprzednio odtłuszczonego i obmytego w gorącej kąpieli roztworu Bondera w temp. 95—98°C. Po bonderyzacji przedmioty myje się najpierw w bieżącej zimnej, a potem w gorącej wodzie o temp. 80—90°C i wysusza w suszarce. Można postąpić inaczej i zamiast bonderyzacji zastosować usunięcie rdzy mieszaniną odrdzewiającą (powszechnie zwaną odrdzewiaczem). Mieszanina odrdzewiająca składa się w głównej mierze z kwasu ortofosforowego z dodatkiem środków rozpuszczających tłuszcze, a to celem ułatwienia zwilżania metalu przez kwas ortofosforowy. W skład mieszaniny wchodzi również inhibitory jak hydrohinon. Mieszaniną tą zwilża się blachę, gniazda rdzy zrusza się szczotką drucianą ręcznie lub mechanicznie, następnie spłukuje się silnym strumieniem gorącej wody o temp. około 70°C i wyciera szmatami na sucho i odmuchiwa sprężonym powietrzem. Mieszanina odrdzewiająca nie powinna działać na powierzchnię przedmiotu (po nasmarowaniu) dłużej niż 10 minut aby kwas nie atakował blachy. Resztki odrdzewiacza zobojętnia się mieszaniną etanolu z amoniakiem, po czym następuje suszenie w suszarce w ciągu 10—15 minut w temp. 120°C. Istnieją również inne metody mechanicznego usuwania rdzy. Nie wdając się w szczegóły tych metod, nadmienić należy, że istotny zabieg stanowi w nich szlifującą ścierającą rdzę działanie suchego piasku rzecznego lub strząpek stalowych, uderzających o powierzchnię blachy. Operacja ta odbywać się musi w pyłoszczelnej kabynie.

Po zakończeniu wstępnej operacji pod grunt, poprawność wykonania sprawdzają pracownicy kontroli międzyoperacyjnej. Przygotowana powierzchnia pod grunt powinna być wolna od rdzy, tłuszczu, pyłu, zawilgocenia i innych zanieczyszczeń i osadu. Po kontroli przeciera się całość przedmiotu szmatką, zwilżoną etanolem 96%.

Operacja I — założenie gwintu

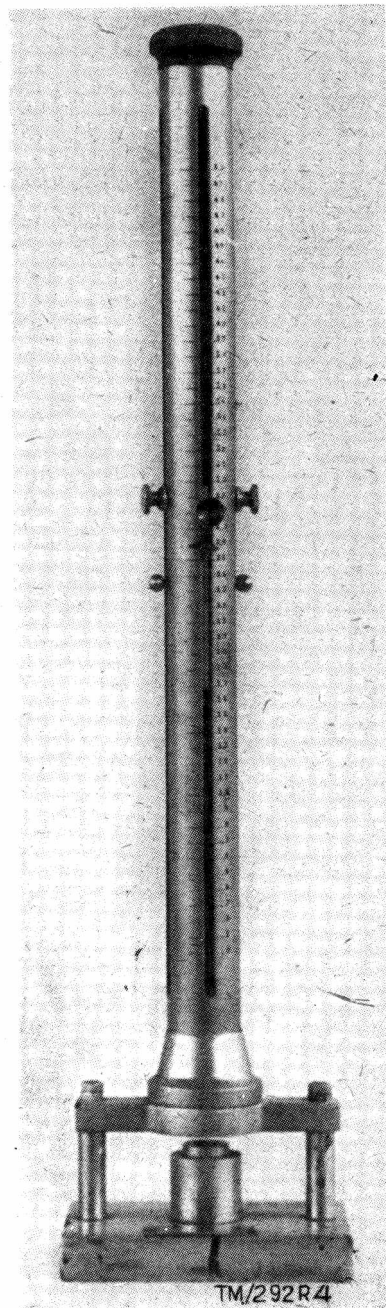
Celem gruntowania jest trwale zabezpieczenie rdzochronne powierzchni blachy, oraz stworzenie warstwy wiążącej tworzywo z następnymi warstwami lakieru. Przebieg operacji w procesie gruntowania jest następujący: po odpowiednim przygotowaniu powierzchni blach jak omówiono poprzednio następuje natrysk cienkiej warstwy gruntu syntetycznego (gliptalowego). Suszenie w suszarce konwekcyjnej w temp. 100—110°C w ciągu 40 minut. Nowoczesna technika stosuje jeśli tylko pozwalają na to warunki promienniki podczerwone — grunt wtedy wysycha w ciągu 20 minut.



Rys. 3. Kabina do natrysku

Omówienie: po oczyszczeniu przedmiotu z rdzy i przetarci etanolem, należy niezwłocznie przystąpić do gruntowania. Czynności tej w żadnym wypadku nie można odkładać do dnia następnego aby na powierzchni blachy nie osiadały wilgoć i kurz, które wpływają ujemnie na zachowanie się powłoki gruntu, gdyż przede wszystkim maleje przyczepność warstwy gruntu do blach.

Poza tym w czasie gruntowania temperatura przedmiotu i temperatura gruntu powinny być możliwie jednakowe, a to dlatego, że z temperaturą zmienia się lepkość lakieru, co z kolei wywołuje niepożądane zmiany błony lakierowej. Przez zagruntowanie powierzchnia przedmiotu otrzymuje „przykrywkę” wodo- i powietrzoszczelną, trwale złączoną z blachą. Warstwa gruntu zabezpiecza blachę przed korozją, nie przepuszcza bowiem powietrza ani wilgoci.



Rys. 4. Aparat Du Pont do badania odporności na uderzenia

Wymagania robocze: temp. otoczenia w czasie natrysku winna wynosić minimum 18°C. Ciśnienie sprężonego powietrza w pistolecie natryskowym winno wynosić 5—6 atmosfer, a ciśnienie sprężonego powietrza w zbiorniku z gruntem 1,0—1,5 atmosfer. Dysza pistoletu do gruntu winna mieć średnicę 1,2 mm. Trzeba pamiętać, że wady pistoletu odbijają się na wykonaniu roboty przy każdej operacji natryskowej. Lepkość gruntu mierzona czasem wypływu gruntu z lejka Forda Nr 4 w temp. 18—20°C winna wynosić 22—24 sekundy. Grunt rozcieńcza się solwent-naftą (węglowodór aromatyczny, zbliżony własnościami do ksyleny) i filtruje przed natryskiem przez siatkę (600 oczek na 1 cm²). Grubość warstwy gruntu po wyschnięciu wagowo odpowiada 25—30 G/m², a po oszlifowaniu na sucho 15—20 G/m².

Operacja II

Natryśnięty gruntem przedmiot poddaje się suszeniu w suszarce w temperaturze i czasie jak podano przy operacji pierwszej. Następnie wypełnia się nierówności kitem przez tak zwane „kitowanie”. Celem kitowania jest wstępne wygładzenie powierzchni gruntowanej. Przebieg operacji kitowania jest następujący: olejny kit za pomocą stalowej elastycznej łopatkki (szpachelki) nakłada się na zagruntowaną powierzchnię, wypełnia nierówne miejsca, wgłębienia, rysy, dziurki. Po podsuszeniu kitu po upływie 10—15 minut w temperaturze otoczenia 18°C szlifuje się na sucho papierem szklстым najpierw miejsca kitowane, a następnie lekko całą zagruntowaną powierzchnię.

Omówienie: ponieważ tworzywo nie jest zupełnie gładkie, posiada bowiem dziurki, rysy i nieznaczne zagłębienia, powierzchnię należy wygładzić sztucznie przez użycie past wypełniających, zwanych kitami lub szpachlówkami ręcznymi i szpachlówkami natryskowymi.

Wymagania robocze: kit rozcieńcza się solwent-naftą (w razie potrzeby). Konsystencja kitu winna być taka, aby kit nie spływał w czasie pracy z metalowej płaskiej łopatkki. Podsuszenie w temperaturze minimum 18°C w czasie 10—15 minut. W ciągu tego czasu kit winien przeschnąć na tyle, aby można przystąpić do szlifowania na sucho. Ostateczne wyschnięcie kitu następuje w suszarce po natrysku na kit jeszcze dwóch warstw szpachłówek krzyżowo (patrz operacja trzecia). Wskazana grubość nałożonej warstwy kitu po wyschnięciu i szlifowaniu nie powinna przekraczać 0,5 mm. Zasadniczym wymaganiem jest, aby wyschnięty kit nie pękał i nie odpadał. Kit szlifuje się papierem szklстым Nr 000, grunt Nr 000-0000 (oba szlifowania wykonuje się na sucho).

Po I i II operacji w kontroli międzyoperacyjnej sprawdza się czy grunt jest natryśnięty prawidłowo, to znaczy czy warstwa posiada jednakową grubość i bez zacieków i czy nie zostawiono miejsc nienatryśniętych, oraz czy zaszpachlowano wszystkie rysy, zagłębienia itp. Sprawdzeniu podlega również oszlifowanie powierzchni powłoki gruntu. Zaznaczone przez kontrolę usterki natychmiast poprawia się.

Operacja III

Po oszlifowaniu miejsc kitowanych i powierzchni powłoki gruntu przedmiot przeprowadza się do kabiny natryskowej, gdzie natryskuje się warstwę szpachłówki. Celem tej operacji jest w dalszym ciągu wyrównanie powierzchni przedmiotu.

Przebieg operacji: przed natryskiem szpachłówek stosuje się najpierw odmuchanie przedmiotu sprężonym powietrzem, a potem szczysszanie kurzu, osiadającego z otaczającego powietrza oraz pyłu (nie zdmuchanego) pozostałego jeszcze ze szlifowania na sucho kitu (szpachłówki ręcznej) i gruntu. Szczyssa się gazą zamoczoną w roztworze żywicy i wyciśniętą. Roztwór w/w posiada właściwości zlepiania i zbierania cząsteczek kurzu, nie atakując jednocześnie powłoki lakierowej. Potem następuje nałożenie przez natrysk pierwszej warstwy szpachłówki syntetycznej (gliptalowej) krzyżowo tj. w kierunku poziomym, a później pionowym. Po upływie 15 minut natryskuje się drugą warstwę szpachłówki krzyżowo jak pierwszą. Ilość powłok wykonywanych natryskową szpachłówką bywa różna, zależnie od stanu powierzchni tworzywa i od wymagań. Przeciętnie wystarcza jednak dwukrotne pokrycie. Po natryśnięciu szpachłówki, przedmiot wprowadza się do suszarki, gdzie obie warstwy szpachłówki wraz z kitem wysychają w temperaturze 100°—110°C w ciągu 60 minut. Jeżeli istnieją warunki i pozwalają na to kształty przedmiotu, suszenie przeprowadza się obecnie najczęściej w suszarkach reflektorowych (z promiennikami podczerwonymi), w których czas schnięcia wynosi 20 minut.

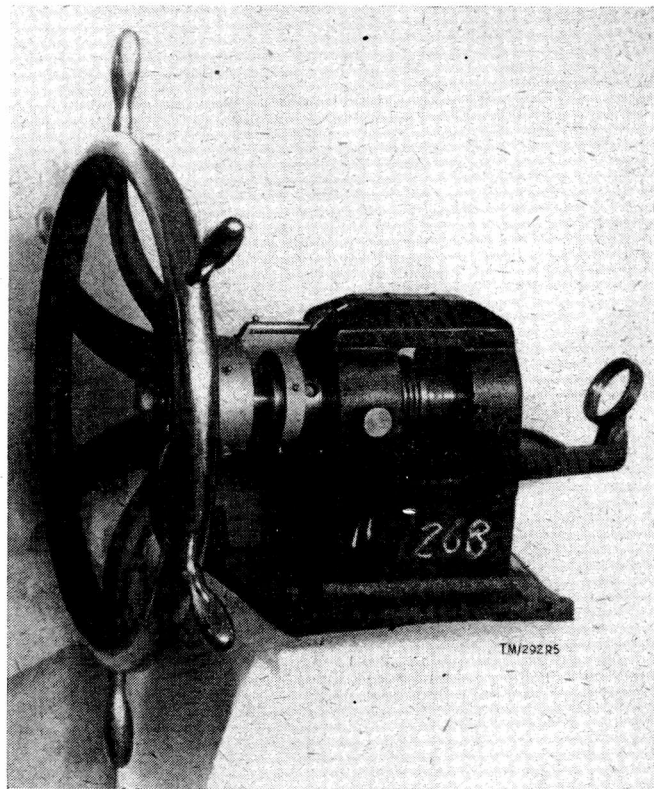
W lakierni nie powinny być używane suszarki, których wnętrze ogrzewane jest bezpośrednio płomieniem lub rozżarzonymi do czerwoności elementami grzejnymi (gołe przewody elektryczne). Suszarki powinny być zaopatrzone w wentylację wykluczającą możliwość tworzenia się stężeń wybuchowych oparów i gazów. Temperatura w lakierni nie powinna być niższa niż 18°C. Kabin lakiernicze, urządzenia natryskowe jak: pistolety, zbiorniki z materiałami lakierniczymi itd. winny być uziemione. Powierzchnie przedmiotu, które mają być lakierowane na czarno lakierem ochronnym asfaltowym (np. spody kabin samochodowych), lakieruje się po zagruntowaniu i suszy się w suszarce konwekcyjnej albo promiennikowej.

Omówienie: przez nałożenie szpachłówki natryskowej powierzchnia blachy zostaje wygładzona prawie zupełnie, to znaczy wyrównane są wszystkie większe rysy, dziurki, nierówności i wgłębienia. Pozostają jedynie drobne rysy i nieliczne drobne zagłębienia, których wykryć w tej operacji nie można, ponieważ powierzchnia szpachłówki jest matowa. Pokrycie spódów nadwozi

lakierem asfaltowym ma na celu izolowanie tworzywa od niszczącego działania błota oraz wszelkich nieczystości, znajdujących się na drogach. Lakier asfaltowy, który jest bardzo przyczepny do zagruntowanej blachy jest na tyle twardy, że nie rysuje się i nie przeciera szybko od rzuconego piasku i kamyków przez koła samochodu.

Wymagania robocze: obie szpachłówki (gliptalowe) oraz lakier asfaltowy rozcieńcza się solwent-naftą. Lepkość obu szpachłówek mierzona czasem wypływu z lejka Forda Nr 4 w temp. 18—20°C winna wynosić 18—20 sekund. Obie szpachłówki przed natryskiem filtruje się przez siatkę (600 oczek na 1 cm²). Temperatura otoczenia w czasie natrysku winna wynosić minimum 18°C. Ciśnienie sprężonego powietrza w pistolecie natryskowym winno wynosić 5—6 atmosfer, a ciśnienie sprężonego powietrza w zbiorniku na szpachłówkę 1,0—1,5 atmosfer.

Dysza pistoletu do szpachłówek powinna mieć średnicę 1,8—2,0 mm. Łączna grubość warstw natryśniętych szpachłówek wraz z gruntem po wyschnięciu wagowo odpowiada 70—80 G/m². Lakier asfaltowy natryskuje się w temp. otoczenia minimum 18°C. Ciśnienie robocze w pistolecie natryskowym winno wynosić 5—6 atmosfer, a w zbiorniku z lakierem asfaltowym 1,0—1,5 atmosfer. Lepkość lakieru asfaltowego mierzona czasem wypływu z lejka Forda Nr 4 w temperaturze 18—20°C winna wynosić 55—60 sekund. Dysza pistoletu natryskowego powinna mieć średnicę 1,8 mm.



Rys. 5. Aparat Eriksen do badania rozciągliwości

Operacja IV

Po wyjściu z suszarki przedmiot wprowadza się na stanowisko szlifowania. Celem tej operacji jest dokładne wyrównanie całej powierzchni szpachlowanej.

Przebieg operacji: szlifowanie wykonuje się na mokro papierem ściernym wodoodpornym odpowiedniej ziarnistości.

Omówienie: szlifowanie przeprowadza się zawsze na mokro tzn. zwilżając obficie miejsca szlifowane wodą, bacząc ciagle, aby nie wyszlifować (wybrać) za głęboko, to jest aby nie spowodować powstania nierówności powierzchni. Praca ta musi być wykonana bardzo starannie i dokładnie, gdyż przy wadliwym oszlifowaniu nie otrzymujemy się ani równej, ani gładkiej powierzchni. Pracujący na tym stanowisku mają ułatwioną kontrolę swojej pracy, gdyż w technice lakierowania umyślnie stosuje się różne kolory dla gruntu, kitu i każdej poszczególniej warstwy szpachłówek natryskowych. W miejscach przeszlifowania kolejnych powłok ujawniają się różnokolorowe warstwy.

Wymagania robocze: temperatura otoczenia w czasie pracy nie powinna być niższa niż 18°C. Temperatura wody do szlifowania winna wynosić 20–30°C. Papier ścierny powinien być wodoodporny. Zaleca się stosowanie papieru o ziarnistości Nr 180–220; papier do szlifowania nie powinien być pomięty. Wskazane jest używanie papieru naciągniętego na specjalną gumową kształtkę. Zapewnia to uzyskanie równej powierzchni bez falistości.

Operacja V

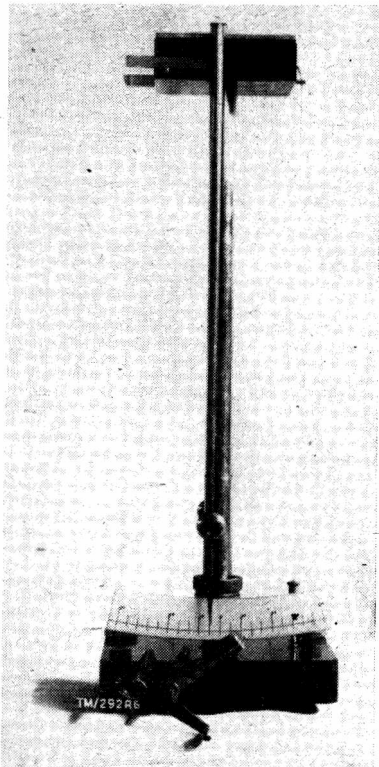
Celem tej operacji jest dokładne usunięcie powstałego przy szlifowaniu szlamu (szlichty) silnym strumieniem wody (z węża), przy jednoczesnym ścieraniu szlamu ręczną szczotką szczecinową, gdyż szlam ten mocno przywiera do powierzchni i usuwanie go jest bardzo kłopotliwe. Szczecinowa szczotka posiada twardy włos dobrze przylegający do powierzchni, przez co dokładnie zbiera szlichtę. Po oplukaniu przedmiotu wodą, nadmiar wody zbiera się skórka zamszową lub irchą po czym wydmuchuje się resztki wody strumieniem sprężonego powietrza szczególnie z wnęk, zagłębień i innych miejsc trudnodostępnych. Wytarty i odmuchany przedmiot wprowadza się do suszarki o temp. 120°C na 8–10 minut, w której w strumieniach ciepłego powietrza następuje całkowite osuszenie powierzchni.

Omówienie: szlam należy starannie usunąć, ponieważ pozostałości jego na powierzchni po wyschnięciu stałyby się rodzajem „ruchowej izolacji” między warstwą szpachłówki i następnymi warstwami emalii, a „izolacja” taka zepsułaby przyczepność.

W suszarce ma miejsce nie tylko odparowanie wody z powierzchni ale również wyparowanie wody, którą nasiąkły częściowo warstwy szpachłówki. Niedopuszczalne jest natryskiwanie na szpachłówkę, z której woda nie wyparowała całkowicie, gdyż dobre wiązanie się (przyleganie) warstw emalii z warstwami szpachłówki uwarunkowane jest pełnym usunięciem śladów wilgoci, szlamu (szlichty), kurzu i innych zanieczyszczeń.

Wymagania robocze: woda bieżąca do splukania powinna być doprowadzona pod ciśnieniem około 2 atmosfer. Powietrze sprężone do odmuchiwania 3 do 4 atmosfer. Szczotki ręczne winny być szczecinowe. Temperatura otoczenia w czasie pracy nie niższa niż 18°C. Temperatura w suszarce winna wynosić około 120°C. Czas suszenia 8–10 minut.

Po zakończeniu III, IV i V operacji pracownicy kontroli międzyoperacyjnej sprawdzają w szczególności wygląd przygotowanej powierzchni pod nitroemalię przed wejściem do suszarki — czy jest równa i gładka oraz czy jest bez szlamu po szlifowaniu lub bez innych zanieczyszczeń. Usterki zaznaczone przez kontrolę usuwa się natychmiast.



Rys. 6. Aparat Wacker — Steel do badania twardości

Operacja VI

Po wyjściu z suszarki przedmiot wprowadza się do kabiny natryskowej dla natrysku nitroemalii jako warstwy kontrolnej — czyli tzw. „wywoływacza”. Celem tej operacji jest wykrycie niedostrzeżonych dotąd nierówności powierzchni.

Przebieg operacji: przed wprowadzeniem przedmiotu do kabiny natryskowej, całą powierzchnię przeciera się gazą zwilżoną przygotowanym do tego celu roztworem żywicy, celem usunięcia z powierzchni osiadłego kurzu (patrz operacja III — wymagania robocze). Poza tym w przypadku, gdy przez szlifowanie operacji IV nastąpiło tzw. „przecięcie” powłok lakierowych, to znaczy przeszlifowanie wszystkich warstw aż do obnażenia blachy, miejsca takie zagruntuje się ponownie, ale już nitrogruntem, szybko schnącym na powietrzu. Następnie natryskuje się cienką warstwę nitroemalii jakości i koloru wierzchnich warstw. Schnięcie warstwy kontrolnej trwa około 15 minut w temperaturze otoczenia 18°C. Po wyschnięciu zaznacza się lekko kredą, a jeszcze lepiej mydłem obojętnym miejsca, które muszą być jeszcze wyrównane. Różne znaki jak kółka, krzyżyki, linie faliste itp. są znakami umownymi i wskazują rodzaj koniecznej poprawki, a więc:

- ⊙ — doszlifować na podkładce
- ~ — zacieki lub niedoszlifowane miejsca
- × — odprysk lub za mało szlifowane
- — małe wgłębienia — należy kitować
- ⊘ — tyse — spod warstwy nitroemalii widoczny kolor podkładu
- ↓ — na zewnętrznej stronie nadwozia obecność usterek, które są niewidoczne na zewnątrz, ale są dostrzegalne np. po otwarciu drzwi, maski
- ⊕ — wgłębienie, które blacharz musi wyrównać
- ⊗ — guzy i górkę — do wyrównania przez blacharza.

Oprócz tego stosuje się nazwy usterek jak np. plama tłusta, plama, dolki, kraterki.

Kontrolę tę przeprowadza się ze szczególną starannością. Wszelkie zagłębienia, rysy, dziurki wyrównuje się nitrokitem, jako materiałem szybko schnącym bez stosowania suszarek. Zakitowane miejsca zwane „zaprawki nitrokitem” po wyschnięciu w temp. otoczenia szlifuje się papierem ściernym wodoodpornym na mokro przy użyciu benzyny lakowej (dlatego, że powoli ulatnia się). Po ukończeniu szlifowania, przedmiot zmywa się dokładnie benzyną ekstrakcyjną jako szybko lotną. Benzyną ekstrakcyjną zmywa się nie tylko miejsca szlifowania kitu, ale i te miejsca na których osadził się szlam.

Omówienie: nitrogrunt, który stosuje się do pokrycia miejsc przeszlifowanych do gołej blachy, posiada ponadto właściwości antykorozyjne — oczywiście chodzi tu o nieliczne i niewielkie powierzchnie przecięcia. Już w operacji III w omówieniu podano dlaczego nie wszystkie drobne usterki, nierówności, zagłębienia, ryski itp. dadzą się wykryć i wyrównać po kicie i natrysku szpachłówkami. Ponieważ natryśnięta tzw. kontrolna warstwa emalii — jako powierzchnia błyszcząca — z dużą ostrością uwidacznia wszelkie niedokładności z operacji H, III, i IV, przeto w tej operacji (VI) następuje ostateczne wyrównanie i wygładzenie powierzchni. Do tego celu służy nitrokit.

Podkreślić należy, że prawidłowo przeprowadzone kitowanie polega na nakładaniu kilku cienkich warstw, a nie jednorazowo grubej warstwy. Nakładane grubsze warstwy mogą powodować później pęknięcie powłok lakierowych u użytkowników samochodów. Szlifowanie kitów za pomocą papieru wodoodpornego winno odbywać się na mokro przy użyciu benzyny lakowej, a nie wody. Chodzi bowiem o to, aby warstwy kitu stosunkowo dość porowate nie nasiąkały wodą. Szlifowanie przy użyciu wody wymagałoby dodatkowego czasu na odparowanie wody i ewentualnie dodatkowej suszarki. Pozostawienie nieodparowanej wody w warstwach nitrokitu byłoby tak samo szkodliwe, jak przy szpachłówce (patrz operacja V — omówienie).

Wymagania robocze: nitrogrunt oraz nitroemalie rozcieńcza się nitrorozcieńczalnikiem. Lepkość nitrogruntu mierzona czasem wypływu z lejka Forda Nr 4 w temperaturze 18–20°C winna wynosić 22–24 sekund. Temperatura otoczenia w czasie natrysku nitrogruntem i nitroemalią winna wynosić nie mniej niż 18°C. Ciśnienie sprężonego powietrza w pistolecie natryskowym winno wynosić 3–4 atm. Przy zaprawach tego rodzaju stosuje się zazwyczaj pistolety z własnym zbiornikiem. Dysza pistoletu natryskowego do gruntu winna mieć średnicę 1,2 mm. Około 25–30 G nitrogruntu na 1 m² daje warstwę żądanej grubości. Lepkość nitroemalii mierzona czasem wypływu z lejka Forda Nr 4 w temperaturze 18–20°C winna wynosić 21–25 sekund. Nitro-

emalie przed natryskiem filtruje się przez siatkę (1500 oczek na 1 cm²). Można również zastosować jedwab naturalny. Grubość błonki warstwy kontrolnej po wyschnięciu nie powinna wynosić więcej jak 10 mikronów. Ciśnienie sprężonego powietrza w pistolecie natryskowym winno wynosić 5—6 atmosfer, a ciśnienie sprężonego powietrza w zbiorniku z nitroemalią od 1,2 do 2 atmosfer. Dysza pistoletu winna mieć średnicę 1,8 mm. Czas schnięcia nitroemalii 10—15 minut w temperaturze minimum 18°C.

Nitrokit winien mieć taką konsystencję, aby nie spływał z łopatki oraz przy kitowaniu nie wałkował się. Nitrokit schnie około 20 minut. Dopuszczalna grubość warstwy nitrokitu po wyschnięciu do 0,5 mm. Łopatką, którą nakłada się nitrokit, winna być elastyczna. Łopatki stosuje się stalowe, celuloidowe lub gumowe. Do szlifowania stosuje się papier wodoodporny Nr 240. Zwraca się uwagę na to, że zastosowane przy tej operacji benzyny: lakowa i ekstrakcyjna, nie mogą zawierać tłuszczów. Przed natryskiem warstw nitroemalii, pracownicy kontroli międzyoperacyjnej dokładnie kontrolują miejsca kitowania, oszlifowania kitów, ew. zacieków itd., a to celem stwierdzenia:

1. czy kit dostatecznie przyschł
2. czy kit nie był zbyt grubo nałożony jednorazowo
3. czy grubość warstwy kitu nie przekracza dopuszczalnych granic
4. czy benzyna odparowała w zupełności
5. czy usunięto szlam (szlichtę) po oszlifowaniu.

W kontroli sprawdza się również, czy we wszystkich miejscach przewidzianych do wyrównania kitem, operacje te zostały wykonane i czy wszystkie zaznaczone miejsca do szlifowania (jak zaciski, źle wyglądająca szwachłówka z operacji IV itp.) zostały oszlifowane.

Operacja VII

Po wykonaniu zaprawek nakłada się natryskowo w kabinach lakierniczych warstwę nitroemalii. Celem tej operacji jest stworzenie dla podkładu warstwy ochronnej.

Przebieg operacji: po skończonym szlifowaniu i zmyciu powierzchni lekką benzyną z pyłu powstałego przy szlifowaniu, natryskuje się co najmniej 3 warstwy — każda krzyżowo — nitroemalii, w odstępach około 10 minut w temperaturze otoczenia minimum 18°C. W odstępach co 10 minut wprowadza się przedmiot do poszczególnych kabin natryskowych i po natryśnięciu ostatniej warstwy do suszarki. Czas schnięcia w suszarce wynosi 15—20 minut, w temperaturze nie wyższej niż 80°C.



Rys. 7. Mechaniczne polerowanie polerownicą

Omówienie: ilość warstw nitroemalii uzależniona jest od jej zdolności tzw. krycia, tak, aby po oszlifowaniu i spolerowaniu podłoże jakiegokolwiek bądź koloru nie przebijało (prześwitywało) spod warstw nitroemalii. Praktyka wykazała, że dla emalii silnie kryjących 3 warstwy są wystarczające, natomiast dla słabiej kryjących 4 do 5 warstw. Ponieważ przewiduje się, że użytkownik dbając o wygląd samochodu będzie go polerował, a co za tym idzie — chociaż w minimalnym stopniu, ale stale będzie zmniejszał grubość powłoki lakierowej, dlatego daje się 1 warstwę więcej niż niezbędne minimum.

Największą wydajność i równomierność krycia osiąga się stosując przy natrysku strumień płaski.

Przy suszeniu warstw nitroemalii nie zaleca się stosowania wyższych temperatur niż 80°C, gdyż wiele rodzajów pigmentów wchodzących w skład nitroemalii w wyższej temperaturze traci lub zmienia swój właściwy kolor, dając „brudne” odcienie jak np. żółcienia chromowa, biel tytanowa, niektóre rodzaje błękitów itp. Do rozcieńczania nitroemalii nie należy stosować rozpuszczal-

ników szybko utleniających się, ponieważ tego rodzaju rozpuszczalniki wywierają ujemny wpływ na powłokę i utrudniają lakierowanie. Przy szybkim bowiem utlenianiu się rozcieńczalnika znacznie obniża się temperatura powłoki i w tych warunkach znajdująca się w powietrzu para wodna skrapla się na ochłodzonej powierzchni, powodując bieleń powłoki. Przy natryskiwaniu większej ilości zwłaszcza dużych przedmiotów, stosuje się obiegowe zasilanie pistoletów przewodami z centralnej przygotowalni. Przy tym systemie, materiały lakiernicze ciągle krążą od zbiorników w przygotowalni, do pistoletów przy kabinach natryskowych.

Wymagania robocze: nitroemalie rozcieńcza się nitro-rozcieńczalnikiem. Lepkość mierzona czasem wypływu z lejka Forda Nr 4 w temperaturze 18°—20°C powinna wynosić 21 do 25 sekund. Przed natryskiem, emalie filtruje się przez siatkę (1500 oczek na 1 cm²). Temperatura otoczenia w czasie natrysku nie powinna być niższa niż 18°C. Ciśnienie sprężonego powietrza w pistolecie winno wynosić 5—6 atmosfer, a ciśnienie na emalie w zbiorniku (niezależnie od wysokości, do której się natryskuje), powinno wynosić 1,2 do 2 atmosfer, zależnie od konsystencji materiału. Dysza winna mieć średnicę 1,8 mm. Każda warstwa natryśniętej nitroemalii po wyschnięciu nie powinna mieć grubości większej niż 18 mikronów. Przed każdym przystąpieniem do natrysku powierzchnię przeciera się gazą specjalnie przygotowaną do tego celu (patrz operacja III — wymagania robocze). Pistolet należy prowadzić w linii prostej z jednakową szybkością, utrzymując stale jednakową odległość pistoletu od natryskiwanej płaszczyzny.

Natryskiwanie emalią wszystkich warstw przeprowadza się nitroemalią o jednakowym rozcieńczeniu. Dobre nałożenie emalii zaoszczędza wiele czasu podczas obróbki powłoki lakierowej jak np. przy szlifowaniu lub polerowaniu.

Operacja VIII

Po wykonaniu wszystkich natrysków nitroemalii i wysuszeniu, przedmiot wprowadza się na stanowisko szlifowania. Celem tej operacji jest wygładzenie ostatniej warstwy nitroemalii.

Przebieg operacji: całą powierzchnię przedmiotu pokrytą nitroemalią szlifuje się na mokro (wodą z dodatkiem mydła) papierem ściernym. Z chwilą ukończenia szlifowania, powierzchnię zmywa się dokładnie strumieniem czystej wody (z węża) ze szlamu powstałego przez szlifowanie. Po opłukaniu całego przedmiotu wodą, wyciera się go skórą zamszową lub irchą i osusza strumieniem sprężonego powietrza, szczególnie w zagłębieniach oraz miejscach trudno dostępnych.

Omówienie: powłoka emalii powinna dać się szlifować tak, aby papier wodoodporny nie zamulał się. Powłokę szlifuje się na mokro przy użyciu wody z mydłem, a to dla zwiększenia poślizgu i uniknięcia porysowania. Niezmiernie ważne jest dokładne obmycie po oszlifowaniu.

Wymagania robocze: temperatura otoczenia w czasie pracy winna wynosić minimum 18°C. Temperatura wody 20—30°C. Papier ścierny musi być wodoodporny o ziarnistości Nr 280—320. Szlifuje się na mokro przy użyciu wody z dodatkiem mydła. Do spłukania używa się bieżącej wody pod ciśnieniem około 2 atmosfer, do obsuszenia (odmuchiwania) zaś sprężonego powietrza pod ciśnieniem 3—4 atmosfer.

Po operacji szlifowania następuje kontrola jakości wyglądu oszlifowanej powłoki emalii. Powłoka winna mieć powierzchnię gładką, bez niedoszlifowanych miejsc, zadrapań, głębszych rys i bez przeszlifowań aż do podkładów szpachłówki czy też gruntu. Kontrola obejmuje również sprawdzenie, czy miejsca zakotowane nie przebijają, to znaczy czy nie są widoczne poprzez warstwę nitroemalii. Wszystkie zauważone i oznaczone przez kontrolę usterki usuwa się na tym stanowisku jeszcze przed natryskiem rozcieńczalnikiem nawierzchniowym.

Operacja IX

Oszlifowany, poprawiony i osuszony przedmiot wprowadza się do kabiny natryskowej dla natrysku nitro-rozcieńczalnika nawierzchniowego. Celem tej operacji jest wyrównanie drobnych rys powstałych przy szlifowaniu papierem ściernym.

Przebieg operacji: całą powierzchnię przedmiotu natryskuje się pojedynczą warstwą nitro-rozcieńczalnikiem tzw. nawierzchniowym i następnie suszy w suszarce w temp. 70°C w ciągu 15 minut.

Omówienie: natrysk musi być przeprowadzony umiejętnie, co wymaga wprawy. Zbyt silny natrysk lub za wolne przesuwanie pistoletu, niewłaściwa jego odległość od natryskiwanego przedmiotu spowodują zaciski.

Wymagania robocze: temperatura otoczenia w czasie natrysku nie powinna być niższa od 18°C. Ciśnienie sprężonego powietrza w pistolecie natryskowym winno wynosić 3—4,5 atmosfer. Dysza pistoletu powinna mieć średnicę 1,2 mm. Rozcień-

czalnik przed natryskiem winien być przefiltrowany przez najgęstszą gazę młyńską lub przez flanelę.

W kontroli sprawdza się, czy rysy powstałe przy szlifowaniu papierem ściernym są dokładnie zamknięte, czy nie powstała zbyt wyraźna „pomarańczowa skórka” (nazwa ta określa wygląd powłoki podobny do wyglądu pomarańczowej skórki — drobne gęsto usiane górkę i wgłębienia), czy nie powstały zacieki i wgłębienia jak po ukluciu szpilki.

Operacja X

Po wykonaniu natrysku nawierzchniowego, przedmiot wprowadza się na stanowisko oszlifowania i polerowania. Celem tej operacji jest nadanie polysku powierzchni warstwy nitroemalii.

Przebieg operacji: powierzchnię warstwy nitroemalii smaruje się pastą do szlifowania i następnie przesuwają się po nasmarowaniu powierzchni szybkoobrotową tarczą polerownicy obciążoną futerkiem baranim. Bezpośrednio po szlifowaniu pastą, powierzchnię smaruje się płynem do polerowania i poleruje całą powierzchnię aż do uzyskania ostatecznego, głębokiego polysku. Miejsca niedostępne do polerowania poleruje się ręcznie stosując flanelę i te same pasty.

O mówienie: przez właściwe szlifowanie pastą uzyskuje się polysk, polerowanie pogłębia go, usuwając tłuste smugi i ślady po paście. Polysk jaki musi posiadać np. nadwozie samochodu spełnia dwa zadania.

Pierwsze zasadnicze zadanie polega na tym, że powierzchnia lśniąca odbija promienie słoneczne, przez co powłoka lakierowana nie ulega zbyt szybkiemu zniszczeniu (lakier nie nagrzewa się zbyt silnie). Ze lśniącej gładkiej powierzchni łatwo spływają krople rosy lub deszczu, gdy tymczasem z matowych powierzchni trudno spływają, a każda taka kropla rosy lub deszczu działa jak soczewka, powodując szybkie zniszczenie powłoki lakierowej, gdy znajduje się ona pod wpływem promieni słonecznych. Oprócz tego matowe powierzchnie błon lakierowych pochłaniają zamiast odbijać promienie słoneczne przez co następuje szybkie zniszczenie powłok lakierowych (wzmoczona depolimeryzacja).

Drugie zadanie — ważne dla użytkownika — to uzyskanie efektu dekoracyjnego, wrażenia czystości i dobre uwydatnienie koloru i kształtu.

Wymagania robocze: pasta nie może zawierać składników, które działałyby szkodliwie na powłokę. Dlatego też pasta nie powinna zawierać takich alkoholi jak metylowy, etylowy itp. Poza tym nie może wykazywać ani kwasowego, ani zasadowego odczynu. Nie może pozostawiać po sobie plam i wywoływać zmian koloru. Konsystencja past do szlifowania musi być taka, aby przy szybkich obrotach tarcz polerownic (nie więcej niż 1800 obr/min), rozbryzg pasty nie był zbyt duży. Futerko baranie musi mieć włos gęsty. Nie może mieć miejsc obnażonych do samej skórki i winno być tak zszywane, aby szwy nie rysowały powierzchni lakierowej.

Płyn do polerowania powinien łatwo zbierać (usuwać) resztki tłustej emulsji pozostałej po paście i wybitnie zwiększać polysk, nie pozostawiając po sobie żadnych tłustych smug. Tak jak pasta, płyn nie powinien wpływać ujemnie (nie atakować) na powierzchnię powłoki lakierowej. Nie może on pozostawiać po sobie żadnych tłustych plam, wywoływać zmiany koloru i rysować powierzchni emalii.

Operacja XI

Celem tej operacji jest usuwanie usterek powstałych w procesie szlifowania i polerowania.

Przebieg operacji: miejsca przeszlifowane pastą („łyse”) najpierw wyciera się szmatką zwilżoną benzyną ekstrakcyjną, aby usunąć cienką warstwę emulsji pozostałej po paście i płynie do polerowania. Następnie miejsca te natryskuje się ni-

troemalią tzw. „zaprawką”, a po wyschnięciu ponownie szlifuje pastą i poleruje płynem do polerowania. Do zaprawek należy używać pistoletów z dyszą małej średnicy 0,8 do 1,0 mm. Celowo stosuje się małe średnice, aby natrysk obejmował tylko niewiele więcej powierzchni niż powierzchnia usterki.

O mówienie: po wypolerowaniu powierzchni, miejsca przeszlifowane to jest takie w których poprzez emalię przebija (widoczne jest) inne tło (kolor) „zaprawia się”, to jest nakłada się natryskowo nie przeświecającą warstwę nitroemalii. Może się okazać również konieczność naprawienia skałeczeń na powłoce lakierniczej, to jest miejsc ostro zarysowanych lub zadrapanych. Tego rodzaju uszkodzenia trafiają się w transporcie i przy robotach tapicerskich. Usterki takie usuwa się w sposób wyżej podany w odpowiednio zmniejszonej skali. Poprawki pędzelkiem umaczonym w nitroemalii przeprowadza się tylko tam, gdzie przeszlifowania nastąpiły na krawędziach, brzegach okuć itp.

Należy zaznaczyć, że wyżej podane tzw. „zaprawki” wykonywać mogą tylko lakiernicy posiadający duże doświadczenie i wprawę, aby na powierzchni wylakierowanej nie powstały plamy, zacieki, zmarszczenia itp. wady.

Po zakończeniu wszystkich opisanych operacji przedmioty poddawane są kontroli ostatecznej szczegółowym oględzinom. Cała lakierowana powierzchnię np. nadwozia w przypadku braku dobiegu światła dziennego, sprawdza się przy użyciu reflektorów lub silnych lamp celem stwierdzenia takich błędów jak:

- łyse przepolerowane miejsca
- miejsca nierówno błyszczące
- widoczne rysy od szlifowania
- niejednolity kolor, to jest przejście koloru w inne odcienie
- pozostawienie tzw. „pomarańczowej skórki”.

„Pomarańczowa skórka” powstaje na skutek szybkiego odprowadzania części lotnych poprzez tworzącą się błonę lakierową, jak również niedostatecznego wyschnięcia poprzednich warstw. Zadaniem tej kontroli jest ponadto sprawdzenie dokładności wylakierowania spodu. Ponieważ częste pochylanie się byłoby męczące dla kontrolujących, stosuje się dla ułatwienia pracy zwierciadło płaskie z rączką.

W wyniku odrzucenia przedmiotu przez kontrolę, zabiegi „zaprawek” i poprawek muszą być powtarzane.

W lakierniach samochodowych wykonuje się również nakładanie pasty tłumiącej (zwanej pastą głuszącą). Proces ten zasadniczo nie wchodzi w zakres prac lakierniczych samochodowych, wykonywany jest jednak tak w kraju jak i za granicą z innych względów w lakierniach nadwozi i dlatego dla porządku podaję jego opis: pastę nakłada się przy pomocy aparatu lub ręcznie. Pastę nakłada się dla stłumienia brzęczenia blach i jednocześnie uszczelnienia przed kurzem. Pastę nakłada się poprzecznym ruchem ręki (w rękawiczce) w stosunku do złącza blach w ten sposób, aby pasta dostała się do szczelin między spawanymi brzegami blach. Następnie warstwę pasty wyrównuje się ruchem wzdłuż szczeliny, tak aby jej grubość nie była większa od 1 cm. Wewnątrz nadwozia należy pastą wyłożyć złącza blach podłogi i płyty drzwiowe. Zewnątrz nadwozia należy tak samo wyłożyć spód podłogi.

W skład pasty głuszącej wchodzi azbest długowłóknisty oraz spoiwo oparte na asfalcie. Pasta dla spełnienia wymagań musi się odznaczać następującymi cechami:

- mieć doskonałą przyczepność i nie ściekać w czasie suszenia i nie puchnąć
- posiadać właściwości głuszenia dźwięków możliwie w największym stopniu, oraz
- nie kruszeć pod wpływem zimna (-40°C) i nie przechodzić w stan ciekły pod wpływem ciepła (przy $t = 60^{\circ}\text{C}$).

Należy zwrócić ponadto uwagę na to, że w lakierni prowadzi się również na osobnym stanowisku przed gruntowaniem drobne roboty blacharskie. Celem tych robót wykonywanych przez fachowców blacharzy (a nie lakierników) jest doraźna naprawa wszelkich usterek trudnych do zaobserwowania w blacharni, zwłaszcza wówczas, gdy blachy nadwozi są zardzewiałe i zabrudzone.

Stosując doświadczenia radzieckie zwiększasz swój udział w walce o wzrost dobrobytu narodu.

Mgr inż. ANDRZEJ SADOWSKI
Kierownik Zakładu Technologii
Wytwarzania Samochodów
Wydz. Mechanicznego Politechniki
Krakowskiej

WPROWADZENIE NORMY WYMIAROWEJ KLASYFIKACJI GŁADKOŚCI POWIERZCHNI W PRZEMYSŁE MOTORYZACYJNYM

Zagadnienie gładkości powierzchni w produkcji motoryzacyjnej. Klasyfikacja i oznaczenia gładkości powierzchni. Parametry oceny stopnia gładkości. Wytyczne dla ustalenia wymagań gładkościowych. Organizacja i środki kontroli gładkości powierzchni. Wykaz literatury.

WSTĘP

Stały postęp techniczny przejawia się między innymi we wzroście wymagań stawianych przez konstruktora, technologa i użytkownika w zakresie mikrogeometrii, czyli gładkości powierzchni części maszyn współpracujących obrotowo czy suwliwie, jak też łączonych na wcisk, lub powierzchni swobodnych, zewnętrznych.

Wynika to z wpływu jaki wywiera gładkość powierzchni na mechaniczne własności części maszyn, na ich odporność na korozję, a przede wszystkim na trwałość i charakter ich współpracy.

Dotychczasowy system precyzowania wymagań gładkościowych umieszczeniem na rysunku części oznaczenia ∇ , $\nabla\nabla$ lub $\nabla\nabla\nabla$ okazuje się w odbiorze wykonanych części niedostateczny, gdyż oznaczeniom tym nie podporządkowano żadnych wymiernych cech powierzchni — nie istnieje zatem możliwość ustalenia w sposób jednoznaczny różnic między tak oznaczonymi powierzchniami.

Wprowadzenie norm klasyfikacji gładkości na podstawie kryteriów wymiarowych w szeregu państw, a w szczególności w Związku Radzieckim, ułatwiło konstruktorowi precyzowanie wymagań, a technologowi prawidłowy — ze względu na te wymagania — dobór warunków obróbki. Stworzyło również podstawy do właściwej kontroli wykonania części maszyn, umożliwiając ponadto uzyskanie miarodajnych liczbowych danych o wpływie gładkości na eksploatacyjne własności części mechanizmów.

Norma gładkości GOST-2789-45 i zastępująca ją obecnie norma GOST-2789-51 ustaliły wymiarowe kryteria i sposób klasyfikacji gładkości powierzchni. Jako obowiązujące dla przemysłu Związku Radzieckiego normy te znalazły również zastosowanie w dokumentacji technologicznej, z której korzysta nasz przemysł w wyniku pomocy udzielanej Polsce przez Kraj Rad.

W przeprowadzanej adaptacji radzieckiej dokumentacji licencyjnej stosuje się zazwyczaj — wg uznania przeprowadzającego adaptację — dwie metody przedstawiania wymagań gładkościowych:

- a — pozostawienie oznaczeń klas gładkości bez zmian, zgodnie z normą GOST-2789-51,
- b — „upraszczanie“ oznaczeń przez pominięcie numeru klasy a pozostawienie znaku grupy: ∇ , $\nabla\nabla$, lub $\nabla\nabla\nabla$.

W pierwszym przypadku, wykonawcy i kontrolerzy produkcji otrzymują w dokumentacji wyrobu prawidłowo określone, lecz bez odpowiedniego przeszkolenia, niezrozumiałe dla nich warunki techniczne utalające gładkość.

W drugim przypadku, wypacza się charakter oznaczeń gładkościowych likwidując najistotniejszą ich cechę: określenie klasy, umożliwiające jednoznaczne, wymiarowe podanie gładkości.

Niewłaściwe, „uproszczone“ przedstawianie wymagań gładkościowych, brak znajomości podstaw klasyfikacji powierzchni oraz brak środków kontroli prowadzi do częstych zatargów między wytwórcą a odbiorcą produkcji, powoduje niecelowe i nieekonomiczne zwiększanie gładkości powierzchni wyrobów. Ponadto jak stwierdzono w pewnych przypadkach — powoduje dyskwalifikowanie przez własną kontrolę techniczną lub przez odbiorców

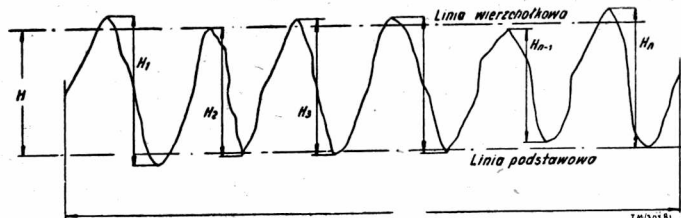
produkcji całych partii części wykonanych zgodnie z dokumentacją licencyjną, w żądanej a czasem nawet w wyższej klasie gładkości (braki „pozorne“).

Z drugiej strony dopuszczenie do użytku części o gładkości niższej od wymaganej obniża wartość użytkową tych części, powoduje szybsze ich zużycie, a nawet może być przyczyną awarii maszyn, w skład których wchodzi wymienione części.

Zapewnienie prawidłowej jakości przedmiotom produkcji, zmniejszenie istotnych lub pozornych braków, obniżenie kosztów produkcji — to przyczyny, dla których zapoznanie się z problemem jakości powierzchni, a w przypadkach produkcji opartej na dokumentacji licencyjnej, ściśle stosowanie jej wymagań w tym zakresie, powinno być obowiązkiem każdego inżyniera i technika-konstruktora, technologa czy pomiarowca.

KLASYFIKACJA I OZNACZANIE GŁADKOŚCI POWIERZCHNI

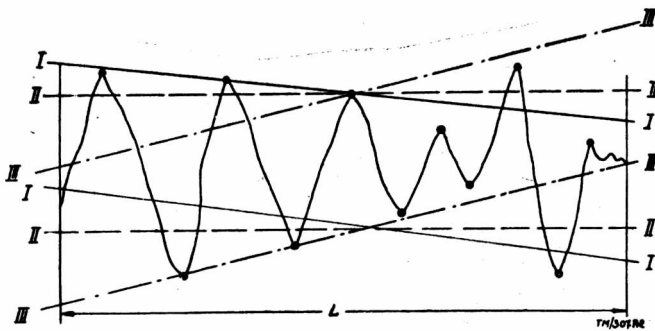
Podstawą oceny gładkości jest zawsze profil powierzchni, czyli zarys odwzorowany w płaszczyźnie pomiarowej prostopadłej do badanej powierzchni. Profil powierzchni przyjęto charakteryzować jednym z niżej podanych parametrów, których wartości przyrównuje się do znormalizowanego ciągu liczb ustalającego zakresy klas gładkości.



Rys. 1. Wyznaczenie wysokości chropowatości H i średniej wysokości chropowatości H_{sr} z profilu powierzchni

a — Wysokość chropowatości H (rys. 1). Po wyznaczeniu odcinka pomiarowego L , którego wartość jest związana z klasą gładkości i waha się w granicach od 3 mm do 0,12 mm (przy czym zawsze musi on obejmować co najmniej 5 powtarzających się elementów profilu), ustala się położenie prostej wierzchołkowej jako linii interpolowanej między wierzchołkami nierówności. Odległość tej linii od równoległej do niej prostej przeprowadzonej w analogiczny sposób między najniższymi punktami profilu — nazywana jest wysokością chropowatości H . Sposób ten obecnie już zarzucony był zalecany w instrukcjach firmowych obsługi podwójnego mikroskopu Linnika i mikroskopu Schmalza. Wadą takiego sposobu określania wysokości chropowatości jest znaczna subiektywność oceny położenia prostej wierzchołkowej i równoległej do niej prostej podstawowej, co ilustruje rys. 2.

b — Średnia wysokość chropowatości H_{sr} (rys. 1) H_{sr} posiada wartość równą lub zbliżoną do wartości wysokości chropowatości H , a różni się jedynie sposobem wyznaczania.



Rys. 2. Przykład trudności w wyznaczeniu położenia prostej wierzchołkowej i podstawowej profilu powierzchni

Średnią wysokość chropowatości H_{sr} uzyskuje się jako średnią arytmetyczną $H_1, H_2 \dots H_n$ — wysokości mierzonych od wierzchołków nierówności do sąsiadujących z nimi wgłębień:

$$H_{sr} = \frac{1}{n} \cdot (H_1 + H_2 + H_3 + \dots + H_n)$$

parametr ten został wprowadzony normą GOST 2789-51 w miejsce dawniej obowiązującego parametru H , którego sposób wyznaczania został wyżej podany.

c — Przeciętne odchylenie chropowatości od linii środkowej profilu H_p — jest średnią arytmetyczną z bezwzględnych wartości równoległych od siebie rzędnych $h_1, h_2 \dots h_i$, określających odległość odpowiednich punktów profilu powierzchni od prostej środkowej:

$$H_p = \frac{1}{n} \cdot$$

$$\cdot (h_1) + (h_2) + (h_3) + \dots + (h_n)$$

linia środkowa (rys. 3) dzieli profil powierzchni w ten sposób, że sumy pól leżących po obu stronach tej linii a zawartych między zarysem profilu i linią środkową są sobie równe:

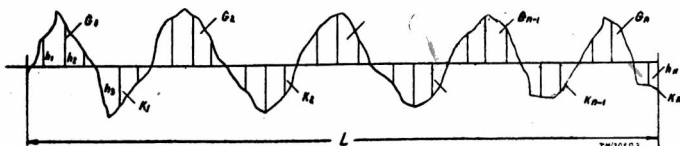
$$G_1 + G_2 + \dots + G_n = K_1 + K_2 + \dots + K_n$$

parametr ten wprowadzony w normie angielskiej pod symbolem h_{ave} i obecnie jest proponowany jako podstawa klasyfikacji gładkości w projekcie normy międzynarodowej.

d — Średnie kwadratowe odchylenie chropowatości od linii środkowej profilu H_{sk} (rys. 3).

H_{sk} oblicza się jako pierwiastek kwadratowy z sumy kwadratów tych samych rzędnych $h_1, h_2 \dots h_i$ podzielonej przez ich ilość „n”:

$$H_{sk} = \sqrt{\frac{1}{n} (h_1^2 + h_2^2 + h_3^2 + \dots + h_n^2)}$$



Rys. 3. Wyznaczenie przeciętnego odchylenia chropowatości od linii środkowej profilu H_p i średniego kwadratowego odchylenia H_{sk}

Dla tego samego odcinka powierzchni wartość H_{sk} jest zazwyczaj wyższa od wartości H_p o kilka procent. Pomiedzy wartościami H_{sk} i H_{sr} nie zachodzi bezpośrednia, geometryczna zależność, jednak na podstawie licznych pomiarów ustalono związek empiryczny wyrażający się wzorami:

dla toczenia i strugania H_{sr} (mikrony) = $0,128 H_{sk}^{0,963}$ (mikrocale)

dla frezowania walcowego H_{sr} (mikrony) = $0,144 H_{sk}^{0,937}$ (mikrocale)

dla szlifowania H_{sr} (mikrony) = $0,127 H_{sk}^{0,995}$ (mikrocale).

Wzory powyższe znane pod nazwą wzorów Ligskiego stały się podstawą dla stworzenia uogólnionego wzoru:

H_{sr} (mikrony) = $0,14 H_{sk}^{0,9}$ (mikrocale) = $3,9 H_{sk}^{0,9}$ (mikrony).

Parametr H_{sk} stanowi podstawę klasyfikacyjną obecnej normy radzieckiej GOST-27-51, norm amerykańskich i normy czeskiej. Klasyfikację gładkości powierzchni wg normy radzieckiej, normy polskiej PN/M-04251 oraz projektu normy międzynarodowej, opracowanego przez sekretariat ISA do spraw gładkości powierzchni mieszczącej się w Związku Radzieckim, podano w tabl. 1.

TABLICA 1
KLASYFIKACJA GŁADKOŚCI POWIERZCHNI

Klasa gładkości	Norma PN/M-04251		Norma GOST-2789-51		Projekt normy ISA	
	Oznaczenie klasy	$H_{sr} \leq$	$H_{sk} \leq$	Oznaczenie klasy	$H_{sr} [\mu] \leq$	$H_{sk} [\mu] \leq$
1	$\nabla 1$	200	—	$\nabla 1$	200	—
2	$\nabla 2$	125	—	$\nabla 2$	125	—
3	$\nabla 3$	63	—	$\nabla 3$	63	—
4	$\nabla 4$	40	—	$\nabla \nabla 4$	40	—
5	$\nabla 5$	20	6,3	$\nabla \nabla \nabla 5$	(20)	6,3
6	$\nabla 6$	10	3,2	$\nabla \nabla \nabla 6$	(10)	3,2
7	$\nabla 7$	6,3	1,6	$\nabla \nabla \nabla \nabla 7$	(6,3)	1,6
8	$\nabla 8$	3,2	0,8	$\nabla \nabla \nabla \nabla 8$	(3,2)	0,8
9	$\nabla 9$	1,6	0,4	$\nabla \nabla \nabla \nabla 9$	(1,6)	0,4
10	$\nabla 10$	0,8	0,2	$\nabla \nabla \nabla \nabla 10$	(0,8)	0,2
11	$\nabla 11$	0,5	0,1	$\nabla \nabla \nabla \nabla 11$	(0,5)	0,1
12	$\nabla 12$	0,25	0,05	$\nabla \nabla \nabla \nabla 12$	(0,25)	0,05
13	$\nabla 13$	0,12	—	$\nabla \nabla \nabla \nabla 13$	0,12	—
14	$\nabla 14$	0,06	—	$\nabla \nabla \nabla \nabla 14$	0,06	—

UWAGA:

Dla normy GOST-2789-51 wartości H_{sr} ujęte w nawiasy tworzą zastępczy szereg klasyfikacyjny dopuszczony do stosowania za zgodą zainteresowanych stron, w miejsce odpowiadającego mu szeregu klasyfikacyjnego wartości H_{sk} .

Wszystkie podane normy przewidują 14 klas gładkości o zgodnych zakresach. Podstawą klasyfikacji w pierwszych 4 klasach jest średnia wysokość chropowatości H_{sr} . W klasach od 5 do 12 norma GOST 2789-51 przyjmuje za podstawę parametr H_{sk} dopuszczając stosowanie — za zgodą zainteresowanych stron — w miejsce pomiaru H_{sk} , pomiaru H_{sr} . Norma polska w klasach od 5 do 12 przewiduje klasyfikację wg H_{sr} lub H_{sk} zalecając pomiar H_{sk} dla celów kontroli produkcyjnej. Obie normy w klasach 13 i 14 za podstawę klasyfikacji przyjmują parametr H_{sr} . Projekt normy międzynarodowej w klasach od 5—14 opiera się na pomiarze wartości H_{sr} .

Konieczność wprowadzenia dwóch różnych podstaw klasyfikacyjnych, innej dla powierzchni bardzo chropowatych i bardzo gładkich, innej dla powierzchni o przeciętnej gładkości — wynika z możliwości pomiarowych. Zakres mierniczy profilometrów — jedynych przyrządów wskazujących bezpośrednio wartości H_{sk} lub H_p ogranicza się dla klas od 5—14 przy czym w dwóch ostatnich klasach niepewność pomiaru jest stosunkowo duża.

Poza podziałem na klasy wszystkie omawiane normy przewidują zróżnicowanie klas powierzchni bardziej gładkich — od 6 włącznie tworząc stopnie gładkości przy czym stosowanie klasyfikacji wg stopni nie jest zalecane.

Klasy gładkości określa się na rysunkach warsztatowych lub w dokumentacji technologicznej przez umieszczenie symbolu gładkości i po jego prawej stronie liczby klasy. Norma polska i projekt normy międzynarodowej przewidują jednolity symbol poedynczego trójkąta, norma GOST-2789-51 podaje symbole zróżnicowane: dla klas 1—3 jeden trójkąt, dla klas 4—6 dwa trójkąty, dla klas 7—9 trzy trójkąty, dla klas 10—14 cztery trójkąty. Symbol i liczba klasy umieszczone na rysunku oznaczają, że ładkość danej powierzchni nie może być mniejsza od wartości granicznej danej klasy. Np. symbol $\nabla 3$ oznacza, że wartość H_{sr} dla danej powierzchni nie przekracza 63 mikronów.

Jeżeli wymagana gładkość ma mieścić się w określonym przedziale wówczas obok symbolu gładkości umieszcza się liczby klas granicznych dla wymaganej gładkości. Np. symbol $\nabla\nabla 9$ — $\nabla\nabla\nabla 10$ oznacza wg GOST-2789-51, że wymagany przedział H_{sk} wynosi ok. 0,4 do 0,1 mikrona.

W radzieckim przemyśle samochodowym umownie przyjęto, iż powierzchnie oznaczane symbolem i liczbą klasy nie podlegają systematycznej kontroli, chociaż gładkość ich powinna mieścić się w zakresach ustalonych dla danej klasy. Dla podkreślenia konieczności kontroli gładkości podaje się po prawej stronie symbolu miejsce liczby klasy wartością liczbową H_{sk} .

Dla przemysłu samochodowego ZSRR ograniczono liczbę klas stopni gładkości powierzchni wymagających systematycznej kontroli do klas wybranych, które zestawia tabl. 2.

TABLICA 2

ZALECANE DO STOSOWANIA W PRZEMYŚLE SAMOCHODOWYM ZSRR KLASY I STOPNIE GŁADKOŚCI WG GOST-2789-51

Klasy gładkości zalecane do stosowania w miejsce dawnych znaków obróbki dla określenia powierzchni nie wymagających systematycznej kontroli gładkości					
Dawny znak obróbki	Klasa gładkości wg GOST-2789-51	H_{sr} [μ] nie większe od:		H_{sk} [μ] nie większe od:	
∇	$\nabla 1$	200			
$\nabla\nabla$	$\nabla\nabla 4$	40			
$\nabla\nabla\nabla$	$\nabla\nabla\nabla 7$	(6,3)		1,6	
$\nabla\nabla\nabla\nabla$	$\nabla\nabla\nabla\nabla 10$	(0,8)		0,2	

STOPNIE GŁADKOŚCI ZALECANE DLA POWIERZCHNI CZĘŚCI SAMOCHODOWYCH WYMAGAJĄCYCH SYSTEMATYCZNEJ KONTROLI GŁADKOŚCI					
Klasa i stopień gładkości	Oznaczenie	H_{sk} [μ] nie większe od:	Klasa i stopień gładkości	Oznaczenie	H_{sk} [μ] nie większe od:
5	$\nabla\nabla 6,3$	6,3	8b	$\nabla\nabla\nabla 0,63$	0,63
6a	$\nabla\nabla 3,2$	3,2	8c	$\nabla\nabla\nabla 0,5$	0,50
6b	$\nabla\nabla 2,5$	2,5	9a	$\nabla\nabla\nabla 0,4$	0,40
6c	$\nabla\nabla 2,0$	2,0	9b	$\nabla\nabla\nabla 0,32$	0,32
7a	$\nabla\nabla\nabla 1,6$	1,6	9c	$\nabla\nabla\nabla 0,25$	0,25
7b	$\nabla\nabla\nabla 1,25$	1,25	10a	$\nabla\nabla\nabla\nabla 0,2$	0,20
7c	$\nabla\nabla\nabla 1,0$	1,00	10b	$\nabla\nabla\nabla\nabla 0,16$	0,16
8a	$\nabla\nabla\nabla 0,8$	0,80	11a	$\nabla\nabla\nabla\nabla 0,1$	0,10

Stosowanie innych klas i stopni nie jest zalecane. W zależności od przyjętego kierunku pomiaru względem śladów obróbki pozostałych na powierzchni, rozróżnia się chropowatość po-

przeczną, mierzona poprzecznie do dominujących śladów obróbki; chropowatość podłużną — mierzona wzdłuż tych śladów. Na ogół chropowatość poprzeczna jest wielokrotnie większa od podłużnej. Gładkość powierzchni klasyfikuje się wg największej chropowatości występującej na badanej powierzchni, bez względu na kierunek jej usytuowania względem śladów obróbki.

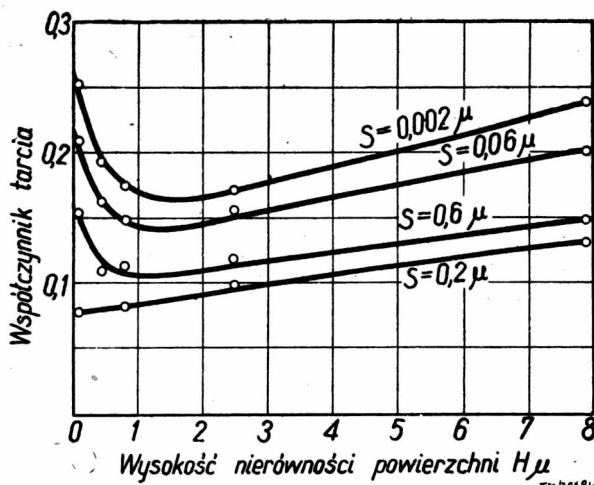
WYTYCZNE DLA USTALANIA WYMAGAŃ GŁADKOŚCIOWYCH

Potrzeba ścisłego, wymiarowego precyzowania wymagań gładkościowych wynika z pewnych mniej lub bardziej wyraźnych zależności, między użytkowymi własnościami i przebiegiem zużycia się współpracujących części mechanizmów, a gładkością ich powierzchni. Inż. W. S. Sokołow z Gorkowskich Zakładów Samochodowych im. Mołotowa przytacza szereg jaskrawych przykładów wpływu gładkości powierzchni na sposób i jakość pracy niektórych części samochodów GAZ-51.

Tak np. zbyt niska gładkość powierzchni łączenia obudowy przekładni z pochwą tylnego mostu, w pierwszych samochodach GAZ-51 doprowadzała do osłabienia połączenia z pochwą i tym samym stwarzała nienormalne warunki pracy tylnego mostu.

Niedostateczna gładkość powierzchni przy uszczelniaczach typu „Simmera“ i uszczelkach powodowała bardzo szybkie zużycie lub spalanie się kołnierzy: niewłaściwa gładkość powierzchni stożkowych współpracujących z przesuwym pierścieniem synchronizatora doprowadzała do nadzwyczaj szybkiego zużycia obu powierzchni synchronizatora i do powstawania luzów oraz zatarć powodujących trudności w wyłączeniu. Mała gładkość sworzni kulkowych współpracujących gniazd w układzie drążków kierowniczych powodowała szybkie ich niszczenie w wyniku zgniatania i ścierania się wierzchołków nierówności.

Od właściwej gładkości zależy odporność na zużycie trących się powierzchni elementów współpracujących oraz trwałość wymaganych dla nich pasowań ruchowych czy spoczynkowych.



Rys. 4. Zależność współczynnika tarcia kinetycznego od gładkości powierzchni przy tarcii półpłynnym przy zmiennych grubościach „s“ smaru wg Suchowa

W układach ślizgowych powierzchnie doskonale gładkie zapewniłyby tarcie płynne, a więc tym samym nieograniczoną ich trwałość bez względu na szybkość ślizgu. Przy tarcii suchym stali po mosiądzu — stwierdził Suchow — istnienie pewnej optymalnej chropowatości dla każdej pary badanych powierzchni, współpracujących w określonych warunkach pracy. Podobną zależność można zaobserwować dla tarcia półpłynnego przy grubościach warstwy smaru poniżej 0,2 mikrona, rys. 4. Dla warstw smaru o grubości $s > 0,2$ mikrona, minimum wartości współczynnika tarcia zanika. Stąd wniosek praktyczny dla budownictwa maszynowego, w którym w większości przypadków powierzchnie współpracujące ru-

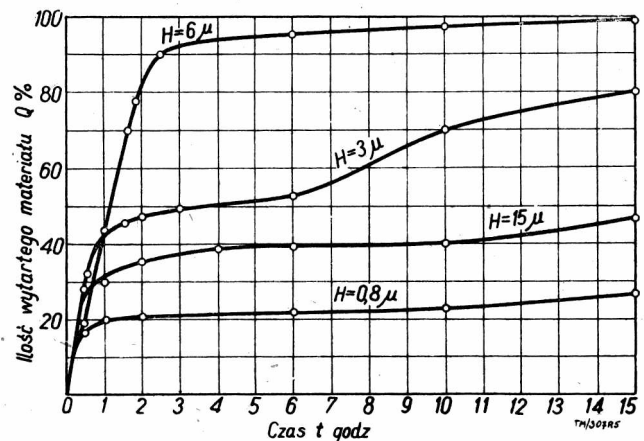
chowe są smarowane, że podwyższeniu gładkości powierzchni towarzyszy zawsze obniżanie się wartości współczynnika tarcia. W budowie samochodów, gładkość powierzchni współpracujących ślizgowo określa się w zależności od materiałów trących się powierzchni, rodzaju obciążenia, szybkości wzajemnego przemieszczania się powierzchni. Dla łożysk tocznych w zależności od warunków pracy.

Niektóre dane dla łożysk ślizgowych, powierzchni roboczych cylindrów i tłoków, dla czopów pod dławiki, tarcz sprzęgieł, bębnow hamulcowych oraz łożysk tocznych przytoczono w tabl 3. Dla

TABLICA 3
WYTYCZNE DOBORU GŁADKOŚCI POWIERZCHNI
CZĘŚCI SAMOCHODOWYCH WSPÓLPRACUJĄCYCH
ŚLIZGOWO (WG SOŁOWIEWA)

Określenie części i charakteru współpracy	Stopień gładkości wg PN/M-04251	H _{sk} [μ] nie większe od:
I. Łożyska ślizgowe		
a — tarcie stali po stali		
powierzchnia wałka	▽ 9a	0,4
powierzchnia otworu	▽ 8c	0,5
powierzchnia czołowa	▽ 8c	0,5
b — tarcie stali po żeliwie		
powierzchnia stalowa	▽ 9a	0,4
powierzchnia żeliwna	▽ 8b	0,63
c — tarcie stali po brązie lub bab-bicie		
powierzchnia stalowa	▽ 10a	0,2
powierzchnia brązu lub bab-bitu	▽ 8c	0,5
II. Łożyska toczne		
a — bieżnie zewnętrzne	▽ 9a-10a	0,4-0,2
b — bieżnie wewnętrzne	▽ 8b-9a	0,63-0,4
III. Cylindry i tłoki		
a — silnik		
gładź cylindra	▽ 9a	0,4
powierzchnia cylindryczna tłoka	▽ 8a	0,8
b — hamulce		
gładź cylindra	▽ 10a	0,2
gładź tłoczek	▽ 8b	0,63
c — amortyzatory		
gładź cylindra	▽ 8b	0,63
gładź tłoczek		0,5
IV. Sprzęgła i hamulce — pow. trące po ferrodzie		
a — toczone wykańczająco	▽ 6a	3,2
b — docierane lub dogładzane oscylacyjnie	▽ 9b	0,32
V. Czopy uszczelnione pierścieniami typu Simmera — w zależności od szybkości obw.		
$v = \frac{\pi d n}{60000}$ m/sek. gdzie d — średnica czopa (mm) n — obroty		
a — v < 1,5 m/sek	▽ 8a	0,8
b — v = 1,5 ÷ 5 m/sek	▽ 9a	0,4
c — v = 5 ÷ 10 m/sek	▽ 10a	0,2
d — v > 10 m/sek	▽ 10b	0,16

części współpracujących ruchowo, zużycie powierzchni poza rodzajem użytych materiałów na wykonane części i czasem ich współpracy zależy również w dużym stopniu od ich gładkości początkowych. Rys. 5 przedstawia ilość startego metalu w zależności od czasu pracy oraz gładkości początkowej wg badań P. E. Dia-czenki.



Rys. 5. Zależność zużycia powierzchni od czasu pracy i gładkości wg P. E. Dia-czenki

Najintensywniejsze zużycie występuje w początkowej fazie docierania. Jest ona tym dłuższa, im większa jest chropowatość powierzchni. Jak wiadomo, ścieraniu się materiału muszą towarzyszyć zmiany wymiarowe — powstawanie luzów. Zastąpienie choćby częściowe fazy docierania obróbką mechaniczną powodującą obniżenie chropowatości powierzchni jak np.: docieraniem mechanicznym (lapping), obciążaniem (honing), dogładzaniem oscylacyjnym (superfinish), przedłuża okres normalnej współpracy elementów, zwiększa ich trwałość wymiarową, a tym samym trwałość wymaganych pasowań połączenia. W tabl. 4 podano orientacyjne zależności między sposobem obróbki a uzyskiwaną klasą powierzchni oraz wytyczne doboru klas gładkości, w zależności od wymiaru nominalnego i klasy dokładności współpracujących z sobą wałków i otworów. Tablica 5 zestawia klasy gładkości powierzchni, zalecane dla połączeń spoczynkowych odpowiedzialnych części znajdujących się pod obciążeniem.

Elementy mechanizmów pracujących w warunkach zmiennych obciążeń wykazują tym wyższą wytrzymałość zmęczeniową, im wyższa jest gładkość ich powierzchni, gdyż nierówności powierzchni, bruzdy i rysy stanowią skupiska naprężeń przyspieszających proces zmęczenia materiału obciążanego dynamicznie. Zjawisko to nabiera szczególnego znaczenia w przemyśle lotniczym i samochodowym, gdzie jednym z podstawowych zadań stawianych konstruktorom jest osiągnięcie małego ciężaru maszyny przypadającego na jednego konia mechanicznego, przy równoczesnym wymaganiu dużego współczynnika bezpieczeństwa.

Wpływ stopnia wygładzenia powierzchni na wytrzymałość zmęczeniową stali wg badań Moore'a, Kommersa i Ludwiga podaje poglądowo rys. 6.

Wg radzieckiego badacza S. W. Serensena wytrzymałość zmęczeniowa stali o $R_r = kG/mm^2$, obrabianej toczeniem jest o 12% mniejsza od wytrzymałości próbki z tego samego materiału, której powierzchnię polerowano, a dla próbek wykonanych ze stali o $R_r = 110 kG/mm^2$ różnica ta zwiększa się 2-krotnie.

Chemiczne działanie atmosfery, gazów i par na powierzchni powoduje korozję metali. Stwierdzono, że gładze powierzchnie są mniej podatne na korodujący wpływ ośrodków, wykazują większą odporność, a powlekanie powłokami ochronnymi wiąże się z nimi bardziej trwale. Tym uzasadnia się stosunkowo wysokie wymagania gładkościowe stawiane niektórym powierzchniom współpracującym, swobodnym. Dla innych powierzchni swobodnych, np. części nadwozia czy płatów lub kadłuba samolotu, gładkość powierzchni powoduje zmniejszenie oporów tarcia powietrza.

TABLICA 4

WYTYCZNE DOBORU KLAS GŁADKOŚCI WAŁKÓW I OTWORÓW W ZALEŻNOŚCI OD WYMIARU NOMINALNEGO I KLASY DOKŁADNOŚCI (ISA) WYKONANIA ORAZ MATERIAŁU I MOŻLIWOŚCI OBRÓBKOWYCH (Z PRAC AUTORA WYKONYWANYCH W INSTYTUCIE OBRABIAREK I OBRÓBKI SKRAWANIEM W KRAKOWIE).

Klasa dokładności								Klasa gładkości			
5	6	7	8	9	10	11	12				
Wymiar nominalny w milimetrach								wałki	otwory		
1-3								▽10	△9		
3-6	1-3							▽9	▽9		
6-18	3-10	1-6						▽9	▽8		
18-30	10-18	6-10						▽9	▽8		
30-80	18-50	10-24	1-6					▽8	▽8		
80-500	50-315	24-120	6-24	1-6				▽8	▽7		
	315-500	120-315	24-80	6-18	1-6			▽7	▽7		
		315-500	80-315	18-80	6-24	1-3		▽7	▽6		
			315-500	80-315	24-80	3-10		▽6	▽6		
				315-500	80-315	10-30	1-6	▽6	▽5		
					315-500	30-120	6-18	▽5	▽5		
						120-500	18-80	▽5	▽4		
							80-500	▽4	▽4		

Sposób obróbki	Materiał	Wałki												Otwory												
		Klasa gładkości												Klasa gładkości												
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
toczenie lub wytaczanie	stal	×	×	×	○	○	●							×	×	×	○	○	●							
	żeliwo	×	×	×	○	○	●							×	×	×	○	○	●							
	brąz	×	×	×	○	○	○	●						×	×	×	○	○	○	●						
rozwiercanie	stal															×	×	○	○	●						
	żeliwo															×	×	○	○	○	●					
	brąz															×	×	×	○	○	○	●				
przeciąganie	stal															×	○	○	○	○	●					
	żeliwo																×	×	×	○	○	○	●			
	brąz															×	×	×	○	○	○	○	●			
szlifowanie otworów	stal																×	×	○	○	○	○	●			
	żeliwo																×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
	brąz																	×	×	○	○	○	○	○	○	○
szlifowanie kłowe wałków	stal		×	×	×	○	○	○	○	●																
	żeliwo		×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	brąz		×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
szlifowanie bezkłowe wałków	stal		×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	żeliwo																									
	brąz																									
docieranie	stal						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	żeliwo																									
	brąz						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
obciąganie (honing)	stal																									
	żeliwo																									
	brąz																									
dogładzanie (superfinish)	stal							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	żeliwo																									
	brąz																									
polerowanie	stal					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	żeliwo																									
	brąz																									

UWAGA: Dane dla brązu i stali wg zaleceń ENIMS potwierdzonych badaniami autora, dane dla żeliwa wg badań autora.

×

○

●

— granicznie uzyskiwana gładkość przy zaokrąglonych warunkach produkcyjnych.

UWAGI O ORGANIZACJI I ŚRODKACH KONTROLI GŁADKOŚCI POWIERZCHNI

Zastosowanie nowych norm gładkości powierzchni wymaga wprowadzenia do produkcji obowiązkowej kontroli gładkości w zasadzie dla wszystkich części metalowych obrabianych skrawaniem, a bezwzględnie dla części, których powierzchnie określono w dokumentacji technologicznej klasą lub klasą i stopniem gładkości.

TABLICA 5

WYTYCZNE DOBORU GŁADKOŚCI POWIERZCHNI DLA
POŁĄCZEŃ SPOCZYNKOWYCH ODPOWIEDZIALNYCH
CZĘŚCI SAMOCHODOWYCH ZNAJDUJĄCYCH SIĘ POD
OBCIĄŻENIEM (WG SOŁOWIEWA)

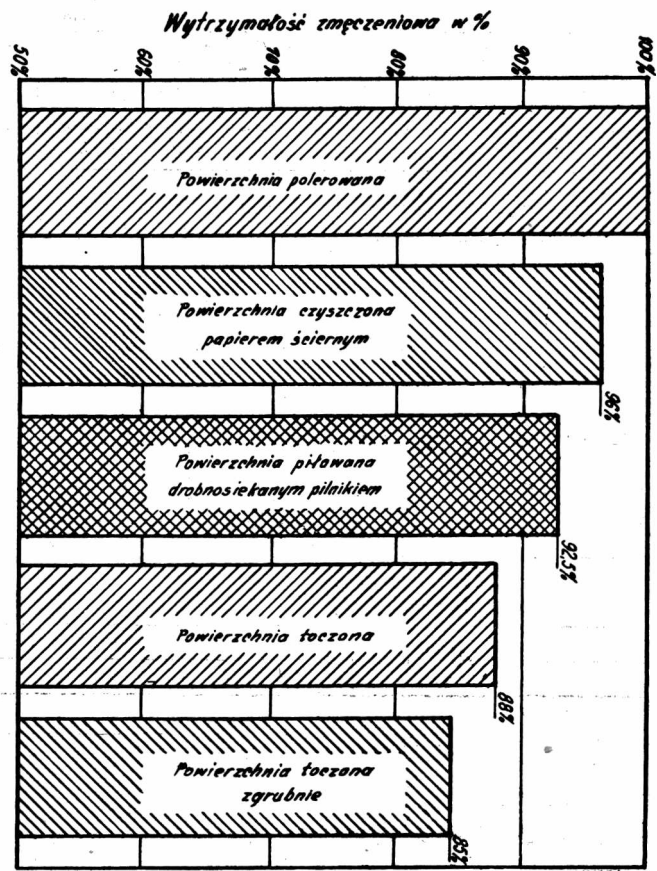
Określenie części i charakteru współpracy	Stopień gładkości wg PM/M-04251	H_{sk} [μ] nie większe od
I. Połączenia stożkowe, przenoszące momenty		
a — Powierzchnia stożka obejmowanego	$\nabla 7c$	1,0
b — Powierzchnia stożka obejmującego	$\nabla 6c$	2,0
II. Złącza łożysk z korpusem lub wałkiem		
a — Pasowania obrotowe lub suwliwe łożyska na wale lub w korpusie		
powierzchnia wałka	$\nabla 8a$	0,8
powierzchnia otworu korpusu	$\nabla 6c$	2,0
b — Pasowania wciskowe i wtlaczane		
powierzchnia wałka	$\nabla 7c$	1,0
powierzchnia otworu korpusu	$\nabla 6a$	3,2
III. Złącza wciskowe i wtlaczane części silnie obciążonych		
a — Wałki stalowe wtlaczane w otwory korpusów żeliwnych		
powierzchnia wałka	$\nabla 7b$	1,20
powierzchnia otworu korpusu	$\nabla 6c$	2,0
b — Tuleje stalowe wtlaczane na wałki stalowe		
powierzchnia wałka	$\nabla 8b$	0,63
powierzchnia otworu tulei	$\nabla 7c$	1,0

O ile warunki technologiczne nie narzucają kontroli przez pomiar gładkości przyrządami, kontrolę przeprowadza się przez oględziny powierzchni i porównanie jej z wzorcem. Przy ustalonym procesie technologicznym stosuje się w praktyce kontrolę wyrywkową w zakresie ustalonym odpowiednią instrukcją fabryczną.

Przy nowym lub przy zmiennym procesie technologicznym, zaleca się 100-procentową kontrolę gładkości przez porównywanie z wzorcami oraz ponadto sprawdzanie wyrywkowe pomiarem na przyrządach. Wzorce gładkości powierzchni są prostym i tanim środkiem kontroli selekcyjnej, powszechnie stosowanym w przemyśle radzieckim i amerykańskim.

Aby ocena gładkości powierzchni przez porównanie z wzorcem mogła dać prawidłowe wyniki, muszą być zachowane trzy podstawowe warunki:

a — materiał wzorca i porównywanego z nim przedmiotu powinien być taki sam lub o zbliżonych własnościach i o podobnej mikrostrukturze. Np. użycie wzorca wykonanego ze stali jest prawidłowe dla wszelkich przedmiotów wykonanych z dowolnych gatunków stali, a błędne przy sprawdzaniu gładkości powierzchni przedmiotów żeliwnych czy aluminiowych.



Rys. 6. Wpływ nierówności powierzchni na wytrzymałość zmęczeniową wg badań Moore'a, Kommersa, Ludwiga

b — kształt powierzchni wzorcowej i porównywanej z nią powierzchni przedmiotu sprawdzanego powinien być zbliżony. Ze względu na kształt rozróżnia się trzy zasadnicze grupy powierzchni: płaszczyzny, powierzchnie cylindryczne zewnętrzne (wałki), powierzchnie cylindryczne wewnętrzne (otwory). Dla powierzchni cylindrycznych o małej krzywiznie (promień $R \geq 1000$ mm), celowe będzie użycie raczej wzorca płaskiego niż cylindrycznego.

c — sposób obróbki powierzchniowej wzorcowej powinien być taki sam. Błędem byłoby np. użycie wzorca klasy 7 obrabionego toczeniem, dla kontroli powierzchni szlifowanych wykonanych w tej samej klasie gładkości. Tak zwane „uniwersalne“ komplety wzorców gładkich składają się zawsze z zespołów wzorców wybranych klas gładkości obrabionych: toczeniem, struganiem, frezowaniem, szlifowaniem itd.

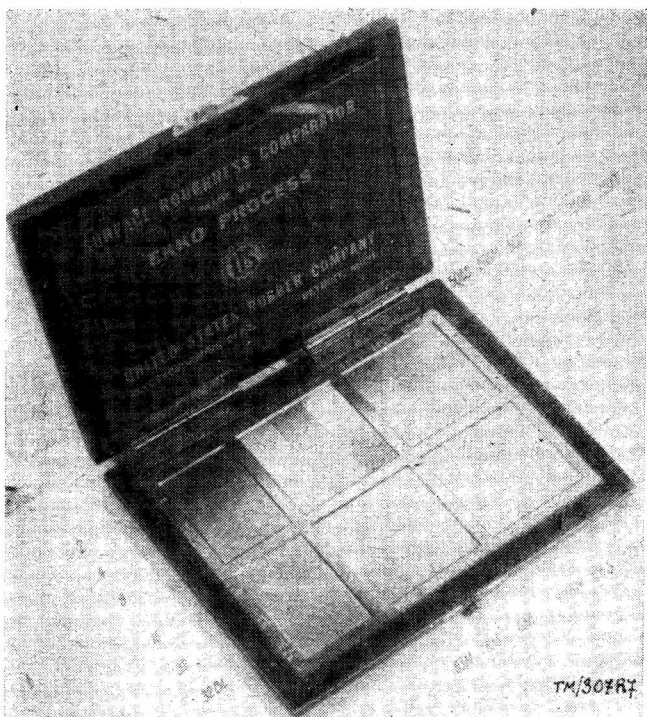
Rys. 7 i 8 podają fotografie kompletów wzorców produkcji amerykańskiej oraz wzorców wykonanych w Instytucie Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem. Dla tych ostatnich w tablicy 6 zestawiono schematycznie zespoły wzorców, odpowiadających poszczególnym sposobom obróbki i klasom gładkości.

Ze względu na wyżej przytoczone warunki prawidłowego użycia wzorców, najlepszymi wzorcami gładkości są części wybrane z produkcji i na podstawie pomiarów uznane za tak zwane wzorce produkcyjne.

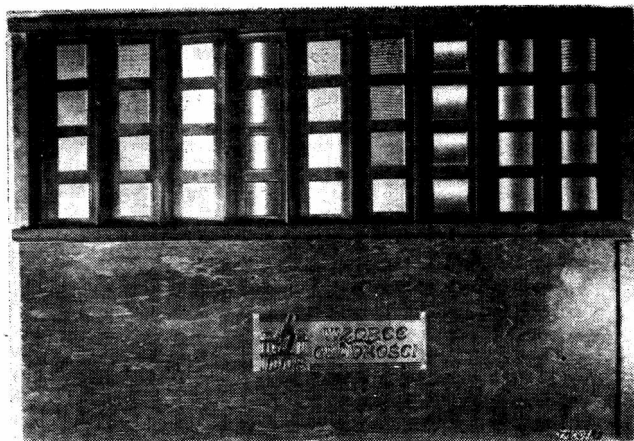
Powierzchnia wzorcowa powinna posiadać gładkość najniższą, lecz jeszcze dopuszczalną dla danego wyrobu. Nominalna wartość H_{sr} czy H_{sk} dla takiej powierzchni odpowiada zatem górnej, granicznej wartości tych parametrów, w klasie gładkości wymaganej dla wyrobu.

Rzeczywistą wartość H_{sr} ustala się jako średnią arytmetyczną z dziewięciu pomiarów kontrolnych dokonywanych najczęściej podwójnym mikroskopem Linnika*) — dotychczas jedynym gładko-

*) Patrz tegoż autora — Mechanik Nr 7-8/52 „Przemysłowe metody kontroli gładkości powierzchni“.



Rys. 7. Komplet wzorców gładkości produkcji amerykańskiej firmy „Rubber Co“



Rys. 8. Podręczny komplet uniwersalnych wzorców gładkości produkcji I. O. O. S.

ściomierzem szerzej rozpowszechnionym w polskim przemyśle. Każda ze zmierzonych na wzorcowej powierzchni wartości H_{sr} może wykazywać odchyłki od wartości nominalnej przypisanej wzorcowi w granicach od plus 5 do minus 25%, lecz średnia arytmetyczna z wszystkich dziewięciu pomiarów nie może mieć odchyłki górnej, a odchyłka dolna nie może przekraczać 20% wartości nominalnej H_{sr} . Wymieniona zasada nie da się w pełni zastosować dla wzorów stopni gładkości. Od wzorców tego typu wymaga się jedynie, aby każda zmierzona na wzorcowej powierzchni wartość H_{sr} mieściła się w przedziale wartości danego stopnia.

Powierzchnie, której gładkość podlega sprawdzeniu, uznaje się za dobrą, jeżeli gładkość jej jest wyższa od gładkości powierzchni wzorcowej.

W klasach gładkości od 1 do 9 ocenę przeprowadza się przez wzrokowe porównanie badanej powierzchni z wzorcem przyłożonym do niej tak, aby ślady obróbki na obu powierzchniach miały zgodny kierunek, a oświetlenie było równomierne.

Można również porównywać obie powierzchnie, kolejno przesuwając po nich niezbyt szybko — poprzecznie do śladów obróbki — paznokieć lub blaszkę z miękkiego metalu o zaokrąglonych brzegach, rys. 9.

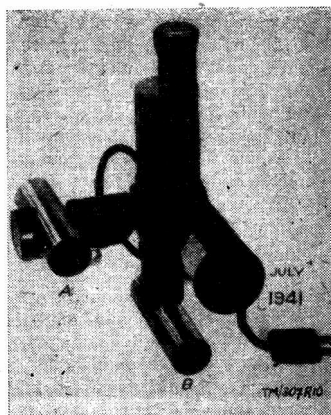
TABLICA 6
ZESTAW UNIERSALNY WZORCÓW GŁADKOŚCI
PRODUKCJI INSTYTUTU OBRABIAREK I OBRÓBK
SKRAWANIEM W KRAKOWIE

Sposób obróbki powierzchni wzorcowych	Ilość sztuk wzorców	Klasa gładkości								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Toczenie	8	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Wytaczanie	4					●	●	●	●	
Struganie	8	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Frezowanie walcowe	4				●	●	●	●		
Frezowanie czołowe	4					●	●	●	●	
Szlifowanie płaszczyn	4						●	●	●	●
Szlifowanie wałków	4						●	●	●	●
Razem wzorców stalowych	36									



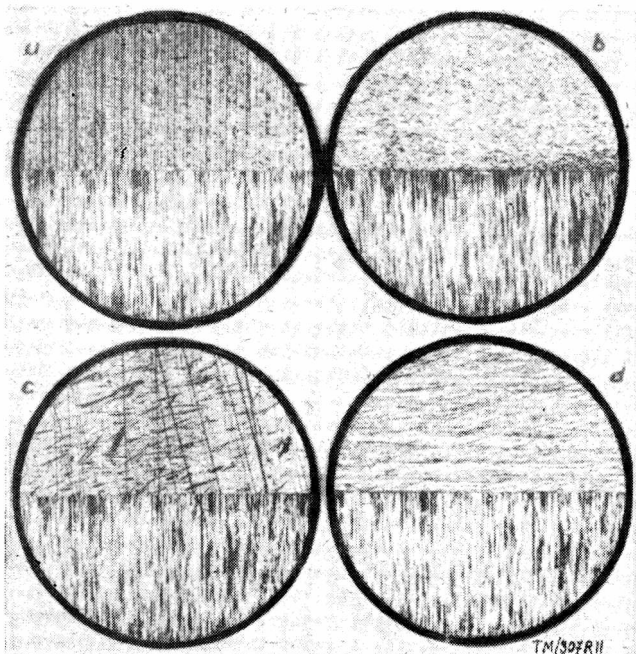
Rys. 9. Ocena gładkości powierzchni metodą dotykowo-przesuwną

Zakres oceny wzrokowej można rozszerzyć na powierzchnie wykonane w wyższych od 9 klasach gładkości, przez odpowiednie powiększenie obserwowanego obrazu powierzchni — zatem przez obserwację mikroskopową, lecz jedynie w tym przypadku, gdy w polu widzenia mogą znaleźć się równocześnie obie powierzchnie.



Rys. 10. Warsztatowy optyczny komparator gładkościowy

Mikroskopy tego typu o rozdwojonej osi optycznej według schematu podanego na rys. 10 są stosowane dla kontroli powierzchni pod nazwą: gładkościowych komparatorów optycznych. Jeden z takich komparatorów stosowany w angielskim przemyśle samochodowym, a dający 40-krotne powiększenie pokazano na rys. 10. Przykłady obrazów obserwowanych w polu widzenia komparatora podano na rys. 11.

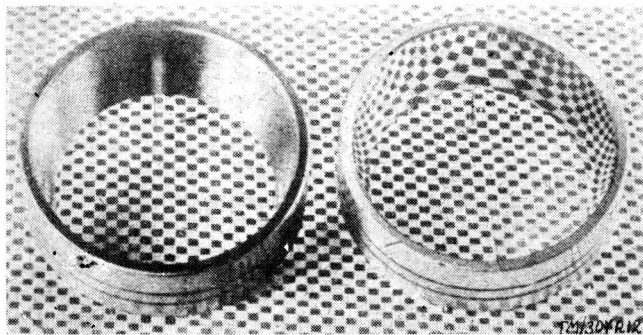


Rys. 11. Powierzchnie porównawcze z wzorcem, obserwowane w polu widzenia komparatora optycznego

Dla powierzchni bardzo gładkich, odznaczających się dużym połyskiem i wykonanych z tego samego materiału oraz tym samym sposobem obróbki, można również oceniać gładkość powierzchni przez porównanie zwierciadlanego odbicia wzorcowej podstawy wykonanej w postaci czarno-białej szachownicy. Metoda ta zilustrowana przykładem na rys. 12 nie wymaga bliższych objaśnień.

Odzielnego omówienia wymagałyby stosowane w przemysłowej kontroli gładkości profilometry oraz używane dla pomiarów laboratoryjnych profilografy i gładkościomierze optyczne, jednak

dostatecznie wyczerpujące dane o ich konstrukcji, budowie i zastosowaniu podaje literatura, między innymi niżej wymienione prace, wobec czego temat ten pominięto w niniejszym artykule.



Rys. 12. Ocena gładkości powierzchni na podstawie zwierciadlanego odbicia szachownicy

LITERATURA

- 1 — W. Biernawski — „Znaczenie gładkości powierzchni i własności podpowierzchniowej w budownictwie maszynowym“, Wiadomości PKN nr 5, 1952 r.
- 2 — P. E. Diaczenko — „Kaczestwo powierzchni awtomotorow“, 1946.
- 3 — J. Kaczmarek, A. Sadowski — „Dokładność powierzchniowa w obróbce skrawaniem“, Mechanik nr 1 1953 r.
- 4 — A. J. Kaszirin — „Technologia budowy maszyn“, PWT, 1954 r.
- 5 — A. Sadowski — „Wzorce gładkości powierzchni“, PWT, 1952 r.
- 6 — A. Sadowski — „Gładkość powierzchni i sposoby jej pomiaru“, PWT, 1952 r.
- 7 — A. Sadowski — „Plakaty gładkościowe“ — dokumentacja I. O. O. S. 1953 r.
- 8 — A. Sadowski — „Instrukcja wyposażenia zakładów przemysłu metalowego w środki kontroli gładkości“ — dokumentacja I. O. O. S. 1953 r.
- 9 — W. S. Sołowiew — „Doświadczenia z wprowadzenia normy GOST-2789-51 w Gorkowskich Zakładach Samochodowych im. Mołotowa“ referat, tłum. z ros.
- 10 — A. S. Suchow — „Issledowanie zakonomiornostiej suchogo i granicznogo trenia szerochowatych powierzchnostiej mietalłow“ — Trenie i iznos w maszinach, Sbornik VI. A. N. SSSR.
- 11 — Schmaltz „Technische Oberflächenkunde“ Berlin 1936 („Kaczestwo powierzchni“ przekł. z ros. Maszgiz 1947).
- 12 — G. Schlesinger „Surface finish“ — Report of the Research Department of the Institution of Production Engineers, Londyn 1942.

Prof. KAZIMIERZ STUDZIŃSKI

SAMOCCHODY POPULARNE PAŃSTW ZACHODNICH I NRD

Analiza kształtowania się podziału produkcji samochodów osobowych w krajach zachodniej Europy w okresie powojennym. Zasadniczy podział samochodów popularnych. Omówienie przodujących konstrukcji w klasie samochodów popularnych małych i średnich. Ogólna charakterystyka rozwiązań konstrukcyjnych samochodów popularnych.

I — Wstęp

Porównując obecny przyrost samochodów osobowych w krajach kapitalistycznych Europy z przyrostem międzywojennym można stwierdzić bardzo znamieny fakt gwałtownego spadku ilości osobowych samochodów dużych i średniej wielkości, na rzecz małych samochodów popularnych, odznaczających się niskim zużyciem paliwa i stosunkowo niższą ceną zakupu.

Ogólny spadek zamożności, zwłaszcza ludzi pracy w europejskich państwach kapitalistycznych, zmusił producentów samochodów do znacznego zredukowania ilościowej produkcji drogiej samochodów osobowych średniej wielkości, które w okresie przedwojennym stanowiły główną bazę produkcyjną tych fabryk i przejścia na wytwarzanie tańszych i ekonomiczniejszych samochodów popularnych, bardziej dostosowanych do zdolności nabywczej szerszych warstw społecznych.

Gdy w okresie przedwojennym małe samochody popularne, wytwarzane przeważnie przez drobne fabryki przemysłu motoryzacyjnego stanowiły niewielki procent ogólnej ilości produkowanych samochodów osobowych, to obecnie samochody tego rodzaju stanowią główny przedmiot produkcji w wielu dużych fabrykach samochodów, a roczny ich przyrost w niektórych państwach przekracza już obecnie 1/2 doprowadzanych na rynek samochodów osobowych, wykazując stałe tendencje zwyżkowe.

Pewne pojęcie o zachodzących zmianach w motoryzacji zachodnich państw kapitalistycznych mogą dać następujące przykłady: przemysł samochodowy zachodnio-niemiecki w roku 1953 wyprodukował około 500 tysięcy samochodów osobowych, w czym około 75% samochodów popularnych, a tylko około 25% samochodów średniej wielkości. W tym samym roku we Francji produkcja samochodów popularnych wynosiła 45% całkowitej produkcji samochodów osobowych.

Produkcja samochodów popularnych w przemyśle francuskim w roku 1953 wynosiła: Renault 4 CV — 68 220 samochodów Citroën 2 CV — 24 800 samochodów, a w przemyśle niemieckim ok 180 000 samochodów Volkswagen i ok. 25000 samochodów DKW-Meisterklasse — nie licząc samochodów innych firm.

Ta charakterystyczna dla okresu powojennego koniunktura samochodów popularnych skierowała ich konstrukcję na nowe tory częstokroć dość znacznie odbiegające od utartych szlaków, którymi dotychczas odbywał się stopniowo postępujący rozwój samochodu.

Idea samochodu popularnego nie jest nowa, gdyż w rejestrze konstrukcji z ostatnich lat trzydziestu znaleźć można cały szereg prób jej urzeczywistnienia. Powodem, że próby te dawniej nie dawały rezultatu, jest to, że wielki przemysł samochodowy nie zdradzał poważniejszego zainteresowania nimi, a inicjatorzy zamierzali ideę samochodu osobowego rozwiązać wyłącznie przez uzyska-

nie możliwie najprostszej i najtańszej konstrukcji, realizowanej w większości przypadków w drobnych fabryczkach samochodowych. W ten sposób podstawowa cecha samochodu popularnego — taniść — była uzyskiwana przez możliwie daleko idącą jego prostotę, graniczącą często z prymitywizmem.

Samochód zaś, będący w tej postaci raczej namiastką samochodu, posiadał tyle wad, że nawet niska jego cena nie mogła stanowić dostatecznej zachęty do jego szerszego rozpowszechniania się.

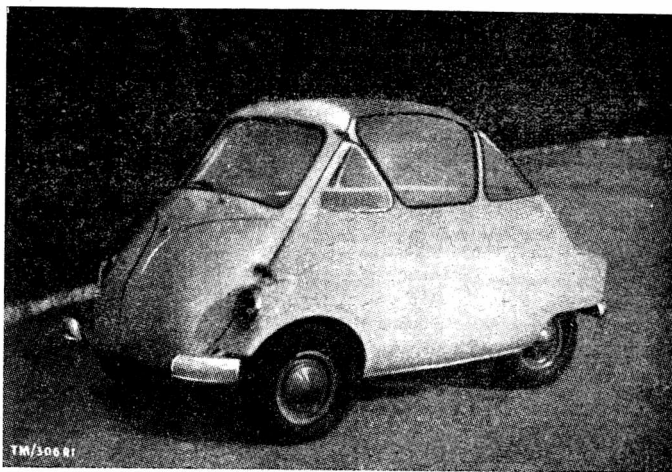
Przełomowym punktem w dziejach małego samochodu było wypuszczenie w roku 1936 przez fabrykę Fiat małych samochodów Fiat 500, które przy niezwykle małych wymiarach i stosunkowo niskiej cenie posiadały wszystkie urządzenia samochodów dużych. Jakkolwiek samochód Fiat 500 konstrukcyjnie nie wniósł żadnych rewelacji do techniki samochodowej, to jednak udowodnił on, że zastosowanie wielkoseryjnych metod wytwarzania do małych samochodów daje możliwość znacznego podniesienia ich jakości przy cenie konkurencyjnej w stosunku do prymitywnych samochodzików wytwarzanych w drobnych warsztatach. Samochód Fiat 500 wykazał również znaczne zalety ekonomiczne małych samochodów i pobudził pomysłowość konstruktorów w kierunku stworzenia samochodu popularnego bardziej uniwersalnego od Fiata 500.

Z drugiej strony wieloletnie doświadczenia firm niemieckich, zwłaszcza zaś DWK, z małymi samochodami o silnikach dwusuwowych dały bogaty materiał dla nowoczesnych konstrukcji tego rodzaju samochodów.

Rozwiązanie konstrukcyjne samochodu popularnego okazało się jednak w praktyce znacznie trudniejsze niż jakiegokolwiek innego samochodu.

Pogodzenie wymagań, stawianych samochodowi popularnemu, mogło być rozwiązane tylko na drodze kompromisów, pozwalających na dobór jego cech stojących częstokroć z sobą w kolizji.

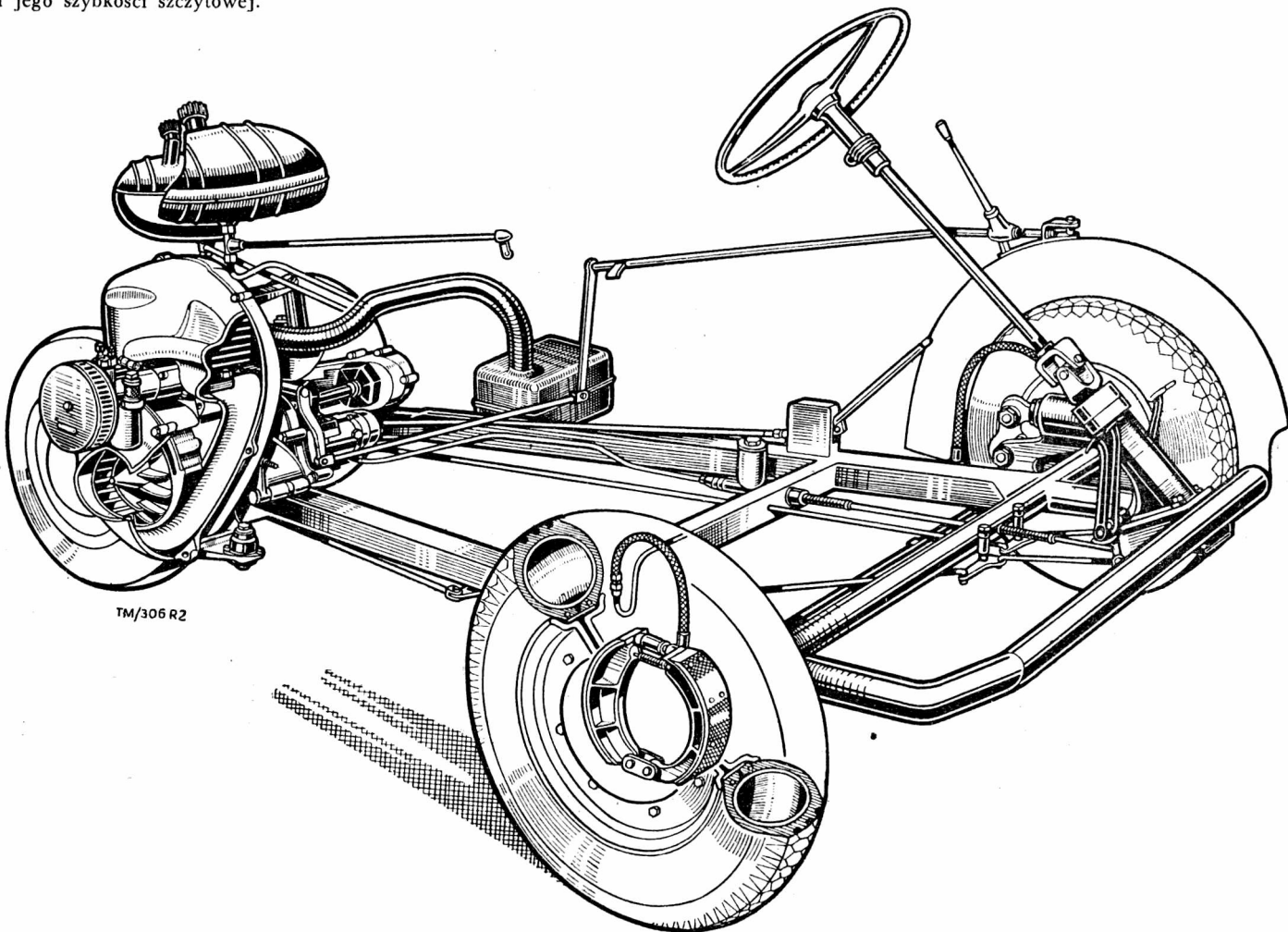
Stawiane w stosunku do samochodów popularnych wymagania, jak niska cena i możliwie małe zużycie paliwa, dające się uzyskać przez możliwie mały ciężar własny samochodu oraz małą moc silnika, kolidowały z wymaganiami co do pożądaných ze względu na wygodę pasażerów wymiarów wnętrza oraz wymaganiami co do własności dynamicznych, łatwości przyspieszania samochodu i jego szybkości szczytowej.



Rys. 1. Trójkołowiec włoski „Izetta“ produkowany obecnie w dużych seriach.

Przy projektowaniu samochodu popularnego nie jest możliwe stosowanie jakiejś jednej reguły przy doborze kompromisowych cech samochodu, gdyż wymagania odbiorców, wynikające z upodobań, przyzwyczajęń, temperamentu i wreszcie warunków ekonomicznych, w każdym kraju są inne. Inne wymagania stawiane są samochodom popularnym we Francji, inne w Niemczech, a inne we Włoszech czy Anglii.

Dlatego też wszystkie istniejące samochody popularne różnią się pomiędzy sobą swoimi cechami, ze względu na to, że w zależności od wymagań i warunków mają niektóre z cech bardziej korzystnie dobrane kosztem innych. Cechy, które decydująco wpływają na konstrukcję samochodu popularnego, można nazwać cechami dominującymi.



Rys. 2. Podwozie trójkołowca „Izetta“.

Dominującą np. cechą niemieckich samochodów popularnych jest ich niska cena, gdy dla francuskich niskie zużycie paliwa, dla angielskich zaś własności dynamiczne i wygoda.

Ze względu na charakterystyczne cechy konstrukcyjne samochody popularne podzielić można na dwie zasadnicze grupy:

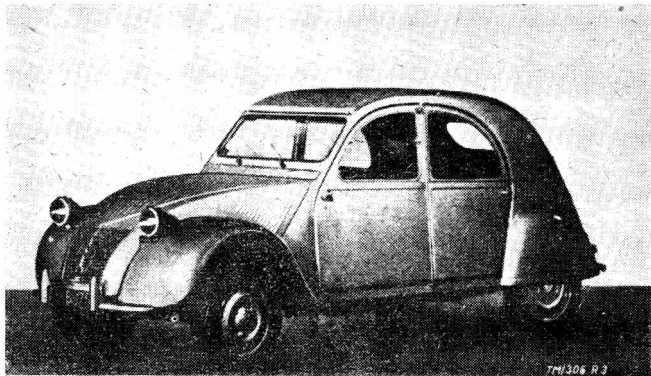
- małe samochody popularne, przeważnie dwuosobowe, do których zaliczyć można wszystkie samochody trójkołowe oraz samochody czterokołowe o ciężarze własnym od 300 do 550 kG i o mocy silnika poniżej 20 KM, i
- samochody popularne średniej wielkości, czterosobowe, o ciężarze własnym od 550 kG do 900 kG i o mocy silnika od 20 do 40 KM.

II — Samochody popularne małe

Samochody trójkołowe, zaliczane do tej grupy, stanowią pod względem konstrukcyjnym i technologicznym pojazdy pośrednie pomiędzy motocyklem i samochodem.

Pod względem eksploatacyjnym trójkołowce posiadają tę przewagę nad motocyklami z wózkiem, że nadwoziowo są więcej zbliżone do samochodu, wskutek czego zapewniają większą wygodę pasażerom i lepiej chronią od wpływów atmosferycznych. Od samochodów czterokołowych różnią się większą prostotą i lekkością konstrukcji, wskutek czego są od nich tańsze. Ze względu na większą prostotę pod względem konstrukcyjnym, podwozia mogą być wytwarzane w drobnym przemyśle, zwłaszcza gdy do budowy ich wykorzystywane są silniki motocyklowe.

Ceny trójkołowców zwykle są niższe o 30—40% od najtańszych samochodów czterokołowych, co w niektórych państwach jak np. Włoszech lub Anglii wystarcza do nadania im atrakcyjności.



Rys. 3. Samochód popularny „Citroën 2CV“.

Wadą pojazdów trójkołowych w stosunku do normalnych samochodów czterokołowych jest znacznie mniejsza wygoda, niższa trwałość, mniej przyjemne warunki jazdy na wyboistych drogach i trudniejsza jazda w terenie ze względu na toczenie się kół po trzech różnych torach, co w znacznym stopniu utrudnia kierowcy omijanie przeszkód terenowych.

Z tych względów trójkołowce zyskały większe rozpowszechnienie tylko w tych krajach, które posiadają gęstą sieć dróg o ulepszonych nawierzchniach. Największe rozpowszechnienie zyskały trójkołowce w Anglii i we Włoszech, jakkolwiek przyczyny tego w obu tych krajach są różne. W Anglii trójkołowce zawdzięcza swe rozpowszechnienie pewnemu pokrewieństwu z motocyklem i stanowią jak gdyby dalsze przedłużenie bardzo rozwiniętego sportu motocyklowego. We Włoszech natomiast popyt na trójkołowce jest wyłącznie wynikiem większej przystępności jego ceny w porównaniu z samochodem czterokołowym.

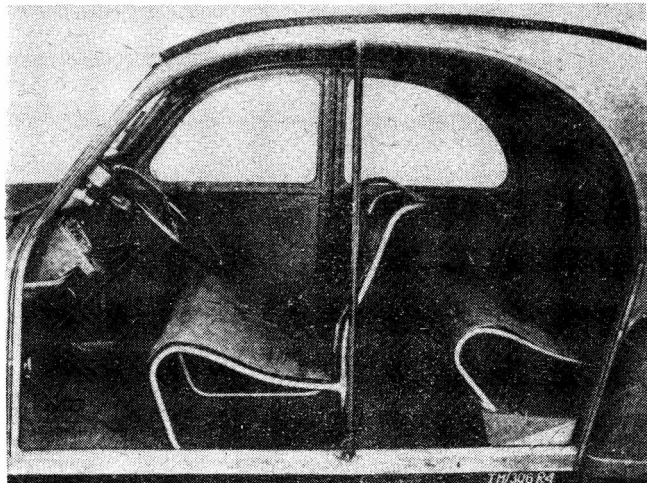
Pod względem konstrukcyjnym trójkołowce odznaczają się lekką budową, ciężar ich nie przekracza 350 kG przy stosowanym zwykle nadwoziu dwuosobowym. Przeważnie posiadają one dwa koła kierowane z przodu i jedno napędowe z tyłu.

Układ taki daje istotne uproszczenia konstrukcyjne trójkołowca, polegające na możliwości zastosowania bardzo prostej przekładni napędowej, zębatej, bądź też łańcuchowej, zamiast drogiego mostu napędowego z mechanizmem różnicowym, stosowanego normalnie w samochodach czterokołowych.

O ile do niedawna jeszcze trójkołowce posiadały nadwozia otwarte z podnoszoną budą płócienną, to obecnie przeważnie są stosowane lekkie nadwozia zamknięte, często składające się w górnej swej części z wielkich profilowanych szyb, zapewniających pasażerom doskonałą widoczność. W trójkołowcach ostatniej produkcji na uwagę zasługuje rozwiązanie wchodzenia pasażerów, polegające na zastąpieniu niewygodnych drzwiczek przez podnoszenie całego nadwozia, bądź też przedniej jego części, co daje możliwość bardzo łatwego wchodzenia pasażerów. Na rys. 1 przedstawiony jest trójkołowiec włoski „Izetta“, posiadający podno-

zony przód nadwozia i części dachu zamiast drzwi, których umieszczenie w nadwoziu samochodów trójkołowych sprawiło wiele trudności.

Znacznie atrakcyjniejsze od trójkołowców są małe czterosobowe samochody popularne, stanowiące obecnie w wielu przypadkach nader ciekawe rozwiązania konstrukcyjne.

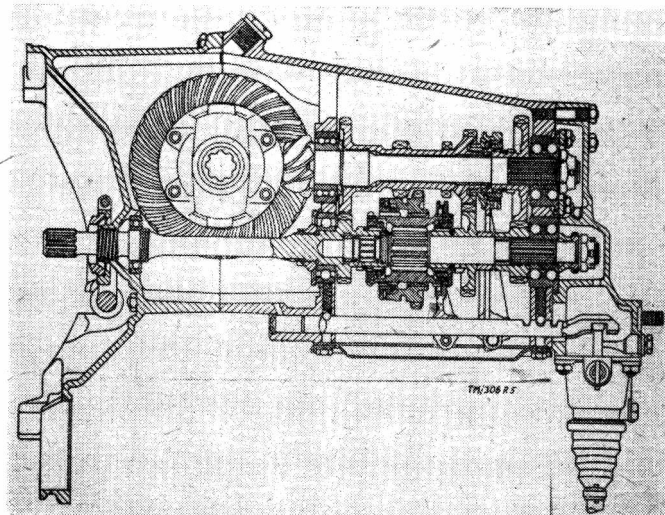


Rys. 4. Wnętrze samochodu „Citroën CCV“

Wymienić tu można takie samochody jak: z francuskich — Citroën 2 CV, Rovin i Rosengart-Ariette, z niemieckich — Champion i Lloyd, z włoskich — nowy Fiat 500 C.

Spośród tych samochodów na szczególną uwagę zasługuje Citroën 2 CV (rys. 3)*, który wyróżnia się nie tylko swoimi własnościami eksploatacyjnymi, lecz przede wszystkim oryginalną i ciekawą konstrukcją znanioną wszystkim samochody Citroëna. Jest on samochodem czterosobowym i w stosunku do tej ilości miejsc posiada bodaj najmniejsze wymiary zewnętrzne. Ciężar własny samochodu wynosi 500 kG, a moc silnika 9 KM, co daje najniższy wskaźnik mocy do ciężaru samochodu wynoszący 0,018 KM/kG.

Charakterystyka tego samochodu pokrótce przedstawia się w sposób następujący: silnik dwucylindrowy, czterosuwowy, leżący, chłodzony powietrzem o mocy 9 KM przy 3800 obr/min, jest zespolony ze skrzynią biegów i przekładnią główną. Cały agregat napędowy jest umieszczony z przodu samochodu, napęd zaś jest przenoszony na koła przednie tak zresztą, jak to ma miejsce we wszystkich samochodach Citroëna.



Rys. 5. Zespolona skrzynka biegów z przekładnią główną samochodu Citroën 2CV.

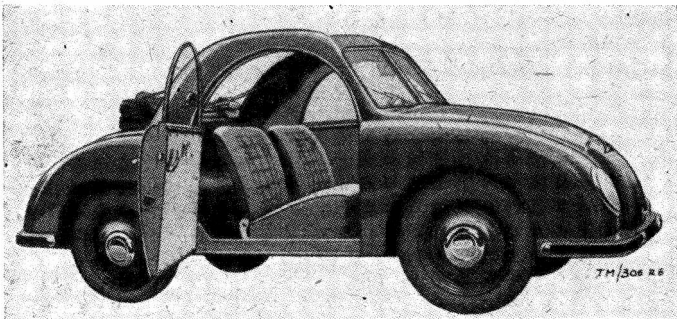
Podwozie i nadwozie stanowią konstrukcję pośrednią pomiędzy rozwiązaniem ramowym podwozia, a konstrukcją nadwozia samonośnego, gdyż lekka wytłaczana z blach rama o profilu jest połączona za pomocą spawania z podłogą stalowego pudła nad-

* Patrz TM Nr 9/53 str. 272 Z. L. Popularny samochód „Citroën 2CV“.

wozia. W swej środkowej partii rama posiada dwie poprzeczki rurowe, na których osadzone są wahacze podłużne kół przednich i tylnych.

Bardzo oryginalne jest uresorowanie kół przednich i tylnych polegające na zastosowaniu podwójnej, całkowicie osłoniętej sprężyny, umieszczonej w środkowej części wozu, na którą działają krótkie ramiona wahaczów kół przednich i tylnych.

Tego rodzaju rozwiązanie konstrukcyjne zawieszenia daje dużą miękkość uresorowania, umożliwia duży skok wahaczów oraz duży okres wahań, co wszystko razem wzięte zapewnia dużą płynność ruchu tego małego samochodu przy różnych obciążeniach. Szybkość szczytowa wynosi 70 km/godz, a zużycie paliwa 5 l/100 km.



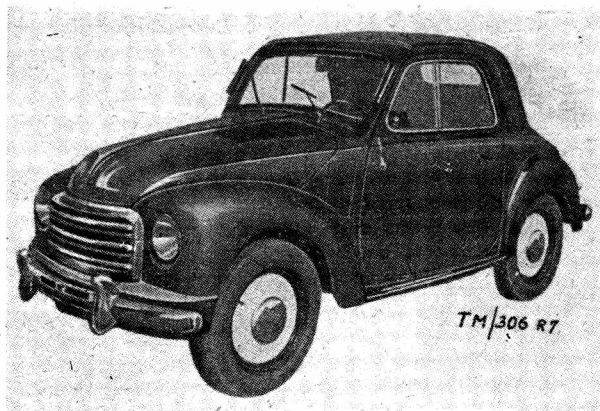
Rys. 6. Niemiecki samochód popularny „Champion 400“

Dwuosobowe samochody Rovin i Rosengart są od wielu lat produkowane w niewielkich seriach, podlegając stosunkowo nieznaczny modyfikacjom konstrukcyjnym.

Samochód Rovin posiada silnik czterosurowy chłodzony wodą, dwucylindrowy o pojemności skokowej 423 cm³, dający 11 KM przy 3200 obr/min. Silnik umieszczony z przodu, a napęd jest przenoszony na koła przednie. Ciężar własny samochodu wynosi 380 kg i rozwijać on może szybkość szczytową 70 km/godz; średnie zużycie paliwa 4,7 l/100 km.

Samochód Rosengart-Ariette ma czterosurowy, czterocylindrowy silnik o pojemności 474 cm³.

Z włoskich małych samochodów popularnych zasługują na szczególne wyróżnienie tylko dwa: nieprodukowany już obecnie dwuosobowy Fiat 500 (Topolino) i nowy czteroosobowy Fiat 500C.



Rys. 7. Samochód popularny „Fiat 500C“.

Małe samochodziki Fiat 500, choć nie są już produkowane od lat kilku, to jednak dość znaczna ich ilość kursuje jeszcze w różnych krajach, ciesząc się dużym uznaniem użytkowników zarówno ze względu na swoją niezawodność jak i dużą ekonomię.

Jakkolwiek Fiat 500 pod względem układu konstrukcyjnego nie wniósł do techniki nic nowego, to jednak w okresie przedwojennym stanowił w pewnym stopniu rewelację techniczną jako najmniejszy samochód, posiadający wszystkie urządzenia samochodu normalnego. O wartości jego konstrukcji świadczy zresztą to, że w chwili obecnej nie jest jeszcze uważany za samochód przestarzały.

O ile chodzi o nowego Fiata 500C, to niewątpliwie można go również uznać za najmniejszy samochód czteroosobowy, gdyż całkowita jego długość wynosi zaledwie 3250 mm, gdy np. Citroën 2 CV ma 3780 mm i wydaje się, że wymiary zewnętrzne tego samochodu stanowią dolną granicę, trudną do przekroczenia dla samochodów czteroosobowych.

Posiada on silnik czterosurowy, górnozaworowy, czterocylindrowy o pojemności skokowej 570 cm³, dający 16,5 KM przy 4400 obr/min. Silnik chłodzony wodą umieszczony jest z przodu samochodu, a napęd przenoszony jest na koła tylne. Szybkość szczytowa samochodu wynosi 95 km/godz, a średnie zużycie paliwa 5 l/100 km. Hamulce hydrauliczne, działające na 4 koła. Ciężar własny samochodu wynosi 670 kg. Przyczyn tak znacznego ciężaru własnego samochodu można dopatrywać się w zastosowaniu klasycznego rozmieszczenia mechanizmów napędowych oraz w zastosowaniu zupełnie nieuzasadnionej z punktu widzenia wytrzymałości konstrukcji ramowej podwozia, na którym oparte jest wytłaczane z blach pudło nadwozia.

W Niemczech istnieje kilka drobnych fabryczek, wytwarzających od wielu lat małe samochody osobowe i dostawcze, stosując do nich niektóre zespoły, a nawet i silniki wykonywane przez inne fabryki. Spośród nich zasługują na uwagę następujące: Champion typ 400*), posiadający dwusurowy, dwucylindrowy, chłodzony wodą silnik „ILO“, o pojemności skokowej 397 cm³ dający 14 KM przy 4000 obr/min. Cały zespół napędowy jest umieszczony z tyłu samochodu i napęd jest przenoszony na koła tylne. Samochody te są wykonywane z nadwoziem zamkniętym, mieszczącym 2 siedzenia normalne i jedno siedzenie dodatkowe z tyłu dla dzieci. Szybkość szczytowa wynosi 85 km/godz, a średnie zużycie paliwa 4,3 l/100 km.

Lloyd — LC 300, dwuosobowy, LP 300 czteroosobowy z nadwoziem zamkniętym, o wymiarach zewnętrznych zbliżonych do samochodu Fiat 500C. Ciężar samochodu wynosi ok. 480 kg, a jego dwusurowy, dwucylindrowy chłodzony wodą silnik posiada 293 cm³ pojemności skokowej i daje 10 KM przy 4400 obr/min. Napęd jest przenoszony na koła przednie.

Małe samochody popularne, poza nielicznymi wyjątkami, w żadnym kraju nie zyskały takiej popularności, która usprawiedliwiałaby podjęcie wielkoseryjnej ich produkcji. Przyczyna tego leży w niedostatecznej uniwersalności małych samochodów popularnych, a więc mało przyjemnej jeździe po wyboistych drogach, małej przydatności do dalszych podróży wskutek niedostatecznej wygody dla pasażerów, zbyt małej szybkości oraz w zbyt małym prześwicie samochodu, utrudniającym jazdę w niektórych okolicznościach.

Zalety małych samochodów popularnych w postaci większej nieco zwrotności w ruchu miejskim, mniejszych kłopotów z garażowaniem i mniejszego zużycia paliwa wyraźnie występujące w stosunku do samochodów normalnych średniej wielkości, okazały się bardzo nieznaczne w stosunku do samochodów popularnych średniej wielkości i zupełnie niewspółmierne do wyszczególnionych uprzednio wad.

Z chwilą pojawienia się nowoczesnych samochodów popularnych średniej wielkości, dających możliwość w dostatecznie wygodny sposób odbywania dalszych podróży i niewiele ustępujących pod względem zużycia paliwa samochodom małym, w większości krajów zachodnich prawie całkowicie zniknęło zainteresowanie małymi samochodami popularnymi.

*) Patrz TM Nr 12/53 str. 372, L. Z. Mały samochód „Champion 400“.

(dokończenie w numerze następnym)

Poznanie i upowszechnianie przodujących radzieckich doświadczeń i metod pracy — obowiązkiem każdego aktywisty i członka TPPR

Mgr inż. Z. STEGNER
B.K.P.Mot.

INSTALACJA OGRZEWANIA AUTOBUSU PARĄ WODNĄ

We wstępie autor podnosi konieczność zastosowania ogrzewania wnętrza autobusów, po czym opisuje systemy dotąd stosowane jak grzejniki z przepływem spalin, nagrzewnice wodne, nagrzewnice ogrzewane spalinami lub ciepłem z obcego źródła. Następnie autor szczegółowo opisuje ogrzewanie „parowe” podkreślając prostotę, niezawodność działania i skuteczność tego systemu.

Autobusy przeznaczone są do przewozu pasażerów na odległości tak krótkie jak i długie. Trasy krótkie są najczęściej spotykane w komunikacji miejskiej, długie zaś w komunikacji międzymiastowej, obsługującej transport pasażerski z osiedli i wsi położonych w pobliżu dróg bitych, a zwłaszcza odległych znacznie od kolei żelaznych. Do tras długich należą ponadto transporty turystyczne wycieczkowniczo.

Zagadnienie ogrzewania autobusów jest rzeczą ważną przede wszystkim dla komunikacji międzymiastowej i turystycznej, w porze chłódów jesiennie-wiosennych oraz w szczególności w czasie zimy. Pasażer zmuszony do siedzenia dłuższy stosunkowo czas w bezruchu w samochodzie nieogrzewanym szybko ziębnie, znacznie szybciej niż w czasie jazdy pociągiem, zwłaszcza wtedy, gdy autobus jest przeladowany i z powodu ciasnoty ruchy pasażerów są bardziej skrępowane.

Również ważne jest ogrzewanie autobusów komunikacji miejskiej, mimo iż obsługują one znacznie krótsze odcinki tras. Często zdarza się, że autobusy miejskie obsługują dalekie przedmieścia czy osiedla robotnicze położone w znacznej odległości od centrum miasta.

Tego rodzaju eksploatacja autobusów miejskich stwarza właściwie bardzo podobne warunki eksploatacji parku autobusowego miejskich przedsiębiorstw komunikacyjnych warunkom eksploatacji autobusów dalekobieżnych, międzymiastowych czy turystycznych. Trzeba jeszcze zwrócić uwagę na fakt, że pasażer miejski jest znacznie lżej ubrany w okresie chłódów niż udający się w dłuższą podróż.

Zagadnienie ciepłego wnętrza autobusów jest jednakowo ważne dla wszystkich rodzajów przeznaczenia patrząc z punktu widzenia obsługi — kierowcy i konduktora, którzy w nieogrzewanym autobusie międzymiastowym czy też miejskim muszą wykonywać swą ciężką pracę przez dłuższy czas.

Wskazania II Zjazdu Partii o podniesieniu stopy życiowej jasno wskazują drogę, by tam gdzie tylko można polepszyć warunki pracy, czynić ją lżejszą, gwarantującą większe bezpieczeństwo i wygodę pasażerów.

Dotychczas eksploatowane w Polsce autobusy nie wszystkie posiadają instalacje ogrzewania. Istniejące instalacje są albo trudne w obsłudze, albo łatwo uszkodzalne i z tych powodów często nie działają wcale lub pracują wadliwie.

Dotychczasowa produkcja krajowa autobusów Star 51 przeznaczona jest do obsługi ruchu pasażerskiego międzymiastowego, a jak dotychczas nie wyposaża autobusów w instalacje grzejne.

Opisana poniżej instalacja ogrzewania autobusu parą wodną została opracowana w pierwszym rzędzie z myślą zastosowania do naszych autobusów Star 51 lub Star 52, a także dla innych autobusów czy samochodów specjalnych.

Prostota urządzenia pozwala przypuszczać, że będzie można ogrzewać kabiny kierowców samochodów ciężarowych.

Samochody osobowe mogą być również wyposażone w urządzenie grzejne działające na tej zasadzie.

Dotychczasowe ogrzewanie wnętrza autobusów czy samochodów osobowych było rozwiązywane przeważnie w postaci różnego rodzaju urządzeń grzejnych w oparciu o pobieranie ciepła, dostarczanego przez silnik spalinowy.

Jednym z najczęściej spotykanych urządzeń grzejnych autobusów jest instalacja oparta na wykorzystaniu ciepła gorących spalin wyrzucanych na zewnątrz. W celu wykorzystania tego ciepła instalowano przewody rurowe obiegające większą lub mniejszą część podłogi lub ścian wnętrza autobusu. Przez rury przechodziły gorące gazy oddając ciepło rurom, od których z kolei nagrzewało się powietrze wnętrza samochodu. Gazy spalinowe po oddaniu swego ciepła powietrzu wnętrza skierowywane były następnie na zewnątrz pojazdu.

Tego rodzaju instalacja grzejna jest na ogół skuteczna, wymaga jednak znacznej długości przewodów rurowych rozmieszczonych możliwie najbardziej równomiernie na powierzchni wnętrza samochodu.

Największą wadą tego systemu ogrzewania jest niebezpieczeństwo zaccadzenia pasażerów i obsługi w przypadku powstania nieszczelności przewodów.

Ogrzewanie takiego systemu musi być bardzo starannie wykonane pod względem szczelności, co przy dużej ilości przewodów i złączy nie jest rzeczą prostą, a dla zapewnienia pełnego bezpieczeństwa przed zaccadzeniem zmusza do obudowania przewodów grzejnych szczelnymi osłonami. Również stosuje się instalowanie przewodów spalinowych w szczelnych komorach odizolowanych od wnętrza autobusu czy samochodu. Tego rodzaju dodatkowe zabezpieczenia znacznie zwiększają ciężar instalacji grzejnej i tak już nie lekkiej, co w rezultacie odbija się ujemnie na nośności samochodu, pracy silnika i zwiększa zużycie paliwa dla przewozu tego samego ładunku, czyniąc instalację nieekonomiczną.

Inny system ogrzewania wnętrza autobusów czy samochodów osobowych polega na odbieraniu ciepła wodzie chłodzenia silnika. W tym celu w obieg chłodzenia silnika włączone są nagrzewnice wnętrza samochodu, przez które przepływająca gorąca woda oddaje swe ciepło powietrzu wnętrza pojazdu. Taka instalacja wymaga znacznej ilości przewodów grzejnych, jest więc ciężka. Nie ma natomiast tej wady co poprzednie urządzenie, gdyż nie zagraża bezpieczeństwu pasażerów zaccadzeniem.

Instalacja tego systemu wodnego ma zasadniczą wadę innego rodzaju, a mianowicie zwiększając objętość układu chłodzenia silnika obniża znacznie temperaturę wody chłodzącej, pogarszając pracę i przyspieszając w dużym stopniu zużycie silnika.

Instalację tego typu z powodu nadmiernego obniżania temperatury czynnika chłodzącego układu chłodzenia nie do każdego silnika w ogóle można zastosować. Taki system może nie tylko się nadawać do silników o dużym nadmiarze mocy, co ma najczęściej miejsce w samochodach osobowych, a w których pojemność układu chłodzenia przez instalację grzejną systemu wodnego znacznie się powiększa, oddziaływanie szkodliwe wtedy na silnik jest w zmniejszonym stopniu. Poza tym w autobusie są wielkie trudności z eksploatacją w czasie mrozów, jeśli nie ma ogrzewanych garaży.

Szeroko stosowanymi systemami ogrzewającymi za granicą są urządzenia pokrewne dwóm poprzednio opisanym. Są to systemy ogrzewania ciepłym powietrzem wdmuchiwanym do wnętrza autobusu przez odpowiednie dmuchawy. Dmuchawy te zasysają powietrze z zewnątrz pojazdu, przez chłodnicę silnika lub z wnętrza autobusu tłocząc je na nagrzewnice, przez które przepływają gorące gazy spalinowe lub gorąca woda z układu chłodzenia. Powietrze odbiera ciepło od nagrzewnicy, a tłoczone dalej do wnętrza

autobusu czy samochodu osobowego ogrzewa jego wnętrze.

Prawie wszystkie opisane wyżej urządzenia posiadają jedną wspólną wadę, a mianowicie zależność między obciążeniem silnika a ilością ciepła dostarczonego do wnętrza samochodu. Od tej wady wolne jest urządzenie wodne dołączone do silnika zaopatrywanego w termometr. Należy jednak zauważyć, że o ile w samochodzie osobowym starczy ciepła wytwarzanego przez silnik dla ogrzania wnętrza, to w autobusie będzie ta ilość za mała.

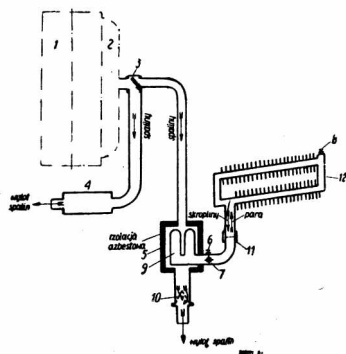
Sytuacja taka może zaistnieć na przeciąg kilkunastu minut w czasie zjazdu autobusu w górskim terenie na długotrwałym spadku.

Dlatego też w ostatnich czasach zaczyna się rozpowszechniać urządzenie dostarczające ciepła ze źródła niezależnego od silnika. Olej gazowy spalony w palnikach dostarcza ciepła do wymiennika, przez który przy pomocy wentylatora przedmuchiwane jest świeże powietrze zasysane przewodem z przodu pojazdu. Ogrzane powietrze jest wprowadzone w kilku miejscach do wnętrza autobusu. Oczywiście urządzenie takie jakkolwiek stosunkowo lekkie, wazące łącznie ze zbiornikiem około 150 kg, posiada prostą budowę i niewielkie wymiary, ale jednocześnie ma dość skomplikowaną budowę.

Systemy te, mimo że są może najprzyjemniejsze dla pasażera, jednak oprócz uprzednio opisanych wad posiadają jeszcze dodatkowe, w postaci znacznie większego rozbudowania instalacji, konieczności zużycia mocy na napęd dmuchawy, oraz powiększenia czynności obsługi i konserwacji. Dmchawy muszą mieć dużą wydajność a ponadto nagrzewnice wodne lub spalinowe muszą posiadać znacznie większe powierzchnie grzejne, a to z uwagi na to, że czynnikiem grzejmym wnętrza jest tłoczone powietrze. Powietrze tłoczone do wnętrza autobusu czy samochodu powoduje pewne nadciśnienie, co w rezultacie zwiększa ucieczkę ciepłego powietrza na zewnątrz pojazdu, a więc tym samym znacznie podwyższa straty ciepła w bilansie ogrzewania autobusu i daje mniejszą sprawność instalacji.

Tego rodzaju urządzenia ogrzewania wnętrz zajmują dużo miejsca w autobusie, co przeczy przeznaczeniu pojazdu jakim jest autobus czy nawet samochód osobowy.

System ogrzewania parą wodną, pozwalający pod każdym względem najekonomiczniej ogrzać w sposób niezawodny a jednocześnie bezpieczny dla pasażerów i obsługi wnętrza autobusu, polega również na wykorzystaniu ciepła gazów spalinowych.



Rys. 1. Schemat instalacji ogrzewania autobusu parą wodną

- 1 — Silnik
- 2 — Kolektor wydechowy
- 3 — Zawór sterujący
- 4 — Tłumik
- 5 — Podgrzewacz
- 6 — Korek przelewowy
- 7 — Korek spustowy
- 8 — Korek wlewowy i odpowietrzający
- 9 — Kociołek podgrzewacza
- 10 — Przesłona tłumiąca
- 11 — Rozłączne złącza
- 12 — Grzejnik

Schemat tego systemu przedstawiony jest na rys. 1. Gazy spalinowe wychodzące z kolektora wydechowego silnika mogą być skierowane za pomocą zaworu sterującego albo bezpośrednio na

tłumik albo na podgrzewacz wody. Zawór w postaci prostej kłapy steruje dźwignią kierowca. Zawór ten w granicznych położeniach kieruje spaliny na tłumik albo na podgrzewacz. Częściowe otwarcie kłapy w położeniu pośrednim spowoduje w mniejszym lub większym stopniu podgrzewanie urządzenia w zależności od temperatury wnętrza autobusu.

Gorące gazy spalinowe przedostają się na podgrzewacz, oddają swe ciepło wodzie i uchodzą przez przesłonę tłumiącą przewodem na zewnątrz samochodu już bez pośrednictwa tłumika.

Podgrzewacz wody spełnia wtedy częściowo rolę tłumika. Przesłona tłumiąca dopełnia tłumienia stawiając opór przepływowi gazów spalinowych. Otwory w przesłonie tłumiącej są tak dobrane, by opór tłumienia podgrzewacza i przesłony był równoważny normalnie stosowanemu tłumikowi. Przesłona ta o tyle ponadto jest potrzebna, że stawiając opór wypływowi gazów spalinowych zmniejsza ich szybkość wypływu, z podgrzewacza, a tym samym zezwala na większe odebranie ciepła spalinom przez wodę, podnosząc znacznie sprawność instalacji.

Tego rodzaju przepływ gazów spalinowych w niczym nie oddziałuje na pogorszenie pracy silnika nie stwarzając żadnych dodatkowych oporów na wydechu, a instalacja ogrzewania czerpie tylko ciepło normalnie tracone przez uchodzące gazy spalinowe.

Podgrzewacz wody składa się ze zbiornika o specjalnym kształcie, spełniającego rolę kociołka parowego, połączonego przewodem z grzejnikiem. Sam kociołek znajduje się w osłonie podgrzewacza, przez którą przepływają gorące gazy spalinowe.

Podwójne ścianki osłony podgrzewacza posiadają między sobą izolację azbestową. Taka izolacja jak podwójne ścianki zabezpiecza przed stratą ciepła. Przewód doprowadzający gorące gazy spalinowe od kolektora wydechowego silnika do podgrzewacza jest izolowany osłonami azbestowymi. Tak samo zewnętrzne przewody odprowadzające parę od podgrzewacza do grzejników izolowane są na zewnątrz nadwozia.

Woda w kociołku zamienia się na parę, która przewodem przechodzi do grzejnika umieszczonego wewnątrz autobusu i tam oddaje swoje ciepło. Skropliny pary ściekają z powrotem tym samym przewodem do kociołka podgrzewacza, gdzie od początku biorą udział w obiegu cieplnym. Kociołek podgrzewacza zapełnia się wodą tylko do pewnego poziomu, na który wskazuje korek przelewowy umieszczony na przewodzie tuż koło osłony podgrzewacza. Zalewanie wodą następuje przez korek wlewowy umieszczony w górnym punkcie grzejnika. Ewentualny spust wody dokonuje się przez korek umieszczony na przewodzie obok podgrzewacza w najniższym punkcie całej instalacji grzejnej. Przy spuszczeniu wody górny korek musi być otwarty. Aby instalacja grzejna mogła sprawnie działać, musi być odpowietrzona. Odpowietrzanie instalacji odbywa się w ten sposób, że po nalaniu wody i zakręceniu korka przelewowego uruchamia się silnik i obserwuje się otwór korka wlewowego odpowietrzającego. W chwili gdy para zaczyna wydobywać się przez otwór, należy zakręcić korek.

W celu ułatwienia ściekania skroplin grzejniki i przewody ułożone są pochyło ze spadkiem ciągłym w kierunku do podgrzewacza, który zajmuje najniższy punkt instalacji parowo-wodnej.

Podgrzewacz praktycznie nie powinien być dalej podłączony niż 1 metr od kolektora wydechowego silnika.

Grzejnik parowy wykonany jest z cienkościennej rury z nawiniętą spiralką z cienkiej blachy. Całość grzejnika jest pocynkowana, co polepsza przewodność cieplną między rurkami a spiralą.

Specjalnej budowy złącza dopełniają całość instalacji i dają łatwość montażu jej w autobusie, czy też w innym samochodzie.

Opisany pojedynczy układ grzejny posiadając ogólną pojemność około 2600 cm³, napełniony jest wodą w ilości około 400 cm³ i wyposażony jest w grzejnik o około 2,3 m² powierzchni ogrzewalnej. Przeprowadzone próby eksploatacyjne dały niżej opisane wyniki.

Instalacja od chwili włączenia silnika zaczyna działać bardzo szybko — grzejnik staje się gorący w przeciągu 1 do 1,5 minuty.

Temperatura grzejnika waha się w granicach 110°—160°C przy przeciętnym ciśnieniu pary 4 do 15 at. Mierzona temperatura gazów spalinowych na wlocie do podgrzewacza wykazywała około 500 do 600°C. Dane takie uzyskano już po 5—6 minutach jazdy autobusem.

Tego rodzaju instalacja grzejna pracuje przy wysokich ciśnieniach pary. Wysokie ciśnienie pary w instalacji nie stwarza żadnych niebezpieczeństw dla pasażerów, a to z następujących powodów: przeliczone przekroje najbardziej narażone na działanie sił prężności wykazują przy założonym maksymalnym ciśnieniu pary 20 at. wartość naprężeń nie przekraczających 1 kg/mm². Mała ilość wody w układzie 1½ szklanki daje małą ilość pary, która w przypadku pęknięcia czy powstania najmniejszej nieszczelności traci szybko swoją prężność. Ponadto osłona z blachy perforowanej okrywająca grzejnik i przewody wewnątrz autobusu, zabezpiecza przed ewentualnym poparzeniem od pary, przede wszystkim od poparzenia się przez dotyk ręką gorącego grzejnika.

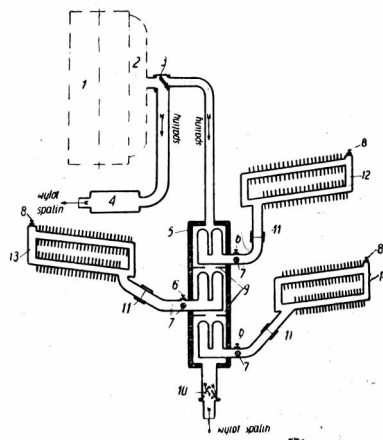
Instalacja w obsłudze jest nadzwyczaj prosta, nie wymaga żadnej pieczy ze strony kierowcy. Raz nalana woda do układu grzejnego po odpowietrzeniu układu pozostaje przez cały sezon zimowy niespuszczana ani zmieniana. Szczelność układu (próbne ciśnienie 50 at), zapewnia niezmienną ilość wody w układzie a więc instalacja zawsze jest gotowa do pracy. Mała ilość wody w podgrzewaczu nie stwarza żadnych niebezpieczeństw rozsądzenia kociołka przez zamrożenie wody w przypadku niespuszczenia wody przy pozostawianym autobusie na mrozie. Przez okres letni woda nadal pozostaje w instalacji. Instalacja może więc działać kilka sezonów przy założeniu dobrej szczelności złącza.

Te wszystkie zalety czynią instalację niezawodną w działaniu, nie wymagającą żadnej obsługi, bezpieczną, a co najważniejsze lekką i nie zajmującą prawie wcale miejsca w autobusie. Wewnątrz autobusu znajduje się bowiem tylko podłużny grzejnik, który wykonany w postaci dwóch uźebrowanych rur mocowany jest na ścianie tuż nad podłogą. Całkowity ciężar instalacji o pojedynczym układzie wynosi około 10 kg.

W zależności od wielkości wnętrza autobusu czy innego samochodu można zakładać instalację w postaci dwóch, trzech i więcej układów grzejnych. Do ogrzewania natomiast kabiny kierowcy należałoby jeszcze układ pojedynczy odpowiednio zmniejszyć w zależności w pierwszym rzędzie od pojemności pomieszczenia, umieszczenia silnika, i szczelności samej kabiny.

W autobusie Star 51 została wypróbowana instalacja złożona z trzech sprzężonych układów grzejnych, jak to schematycznie przedstawia rys. 2. Każdy z układów ma oddzielny obieg parowodny; sprzężone są tylko podgrzewacze (rys. 2). 3 grzejniki podłączone do oddzielnego podgrzewacza umieszczono w trzech różnych punktach wnętrza autobusu, a mianowicie: dwa wzdłuż bocznych ścian tuż nad podłogą, trzeci za siedzeniem pomocnika kierowcy. Osłona podgrzewacza została wyposażona w przesłonkę między kociołkami w celu kierowania gazów na środek każdego kociołka. Trzy oddzielne układy grzejne dają pewność działania instalacji, oraz możliwość wyłączenia jednego lub dwóch układów

grzejnych przez spuszczenie wody. Wskazane raczej jest co prawda nie spuszczenie wody, a raczej przemykanie zaworu sterującego, tak by wszystkie trzy grzejniki grzały nie za mocno.



Rys. 2. Schemat instalacji ogrzewania autobusu parą wodną trzech sprzężonych układów grzejnych

- 1 — Silnik
- 2 — Kolektor wydechowy
- 3 — Zawór sterujący
- 4 — Tłumik
- 5 — Sprzężony podgrzewacz
- 6 — Korek przelotowy
- 7 — Korek spustowy
- 8 — Korek wlewowy i odpowietrzający
- 9 — przesłona podgrzewacza
- 10 — przesłona tłumiąca
- 11 — Rozłączne złącze
- 12 — Grzejnik I
- 13 — Grzejnik II
- 14 — Grzejnik III

Szeregowe ustawienie kociołków daje różne temperatury i ciśnienia pary na grzejnikach, gdyż istnieje różnica temperatur gazów spalinowych na wlocie i wylocie z podgrzewacza przeciętnie rzędu około 150° do 200°C. W celu wyrównania temperatur i ciśnień w grzejnikach wykonano układy grzejne odpowiednio o zwiększających się objętościach oraz o odpowiednio różnej zawartości wody regulowanej korkami przelewowymi w nich. W ten sposób uzyskano jednakowe efekty grzejne wszystkich trzech układów grzejnych.

W ostatecznym wyniku ustalono, że całkowita ilość wody zawartej w trzech układach grzejnych wynosi nie więcej niż 1 litr. Natomiast próba autobusu w ciężkich warunkach zimowych przy silnym wietrze i temperaturze zewnętrznej —20° do —30°C wykazała stałą temperaturę pustego wnętrza +20° do +22°C. W autobusie z kompletem pasażerów efekt ogrzewania wzrasta znacznie z uwagi na cięższą pracę silnika oraz ciepło wydzielane przez pasażerów.

Ciężar instalacji potrójnego układu nie przekracza 30—35 kg.

Jeśli kłapa regulująca dopływ spalin do kociołka będzie poruszana odpowiednim regulatorem termostatem to wydaje się, że tego rodzaju ogrzewanie parowe może działać najlepiej i najskuteczniej ze wszystkich systemów przy zachowaniu odpowiedniego bezpieczeństwa pracy układu i wielkiej prostoty budowy.

SKŁAD KOLEGIUM REDAKCYJNEGO

Redaktor Naczelny — inż. Ryszard Gdulewski
Sekretarz Redakcji — Krystyna Dargiel
Redaktor Techniczny — Józef Iżycki

Redaktorzy działów: inż. Wiesław Stypułkowski, 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.

PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY MOTORYZACJI

OPRACOWANY PRZEZ BIURO KONSTRUKCYJNE PRZEMYSŁU MOTORYZACYJNEGO
DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „TECHNIKA MOTORYZACYJNA”

Rocznik **IV**

Warszawa — Październik 1954

Nr 10

J. TEORIA POJAZDÓW MECHANICZNYCH, ZASADY OBLICZEŃ I KONSTRUKCJI

- 733* 629.113.621—578.001.24 J BKPMot
Brooke R. **Konstrukcja sprzęgła elektromagnetycznego.** „The design of an electro-magnetic clutch”. Machinery, London, tyg., t. 84, Nr 2162, kw. 54, s. 867; 25 × 18 cm, 3 str., 1 rys., 2 tabl.— Tok obliczania i konstruowania sprzęgła tarczowego elektromagnetycznego na przykładzie sprzęgła małego silniczka spalinywego o mocy 2 KM. Podane wzory na liczbach ogólnych oraz obliczenie na liczbach szczegółowych wspomnianego sprzęgła. Wzory obliczania wielkości geometrycznych sprzęgła. Wzory na obliczenie magnetycznej siły przyciągającej. Obliczenie strumienia magnetycznego. Analiza obwodu magnetycznego. Wzory na obliczenie uzwojenia.
- 734* 621.431.73:621.43.044.3:621.3.035.001.24 J BKPMot
Bałagurow W. A. **Magnetyczne obliczenie danych uzwojenia cewek zapłonowych.** „Magnitnyj rascziot obmotocznyh dannych katuszek zaiganja dla batieriejnoj sistemy”. Awtom. i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies., Nr 5, maj 54, s. 19; 29 × 22 cm, 3 str., 1 rys., 4 wykry.
Rozważania teoretyczne i zasady obliczeń wymiarów i danych elektrycznych cewki zapłonowej na podstawie założonej indukcyjności i oporności uzwojenia pierwotnego. Indukcyjność i sprawność cewek z obwodem otwartym i uzwojeniem pierwotnym umieszczonym na zewnątrz. Zalety tych cewek w porównaniu z cewkami o obwodzie prawie zamkniętym i uzwojeniu pierwotnym wewnętrznym.

K. POJAZDY MECHANICZNE

- 735* 629.113.011.5:609.018.21.004.15 K BKPMot
Valeur J. **Nadwozia przemysłowe ze stopów lekkich.** „Carosseries industrielles en alliages legers”. SIA J, Paris, mies., Nr specjalny, 53, s. 14; 25 × 18 cm, 4 str., 7 fot., 1 wykry., 3 tabl.— Dotychczasowe rozwiązania konstrukcyjne nadwozi ze stopów lekkich, mimo że pozwalały znacznie obniżyć ciężar pojazdu, nie znalazły szerszego zastosowania z uwagi na dość wysokie koszty wykonania. Nowa metoda konstruowania nadwozi z części prefabrykowanych obniża znacznie koszt własny wykonania. Korzyści zasadnicze wynikające ze stosowania nadwozi ze stopów lekkich: a) możliwości przewożenia większego ładunku, b) łatwość napraw (wymiana części prefabrykowanych), c) odporność na korozję.
- 736* 629.114.5 K BKPMot
Autobus przeznaczony dla 200 pasażerów. „A 200-passenger articulated bus”. Bus a. Coach, London, mies., t. 26, Nr 5, maj 54, s. 161; 29 × 21 cm, 2 str., 1 fot., 1 rys.— Rozważania nad czynnikami, które skłoniły konstruktorów szwajcarskich zakładów Saurer do budowy autobusu na 200 pasażerów — duże nasilenie pasażerów w godzinach ruchu szczytowego oraz niskie opłaty w stosunku do kosztu przejazdu. Opis konstrukcji autobusu długości 15,60 m przeznaczonego dla 200 pasażerów. Tylna część autobusu połączona przegubowo z przednią częścią (możność ustawiania pod pewnym kątem osi części tylnej i przedniej na zakrętach). Silnik (240 KM) umieszczony z tyłu napędza koła osi środkowej. Autobus zaopatrzony w trzy osie. Osie tylne i przednie zaopatrzone w koła pojedyncze, osi środkowa w koła podwójne. Mechanizm kierowniczy i zawieszenie normalne. Opis połączenia przegubowego dwóch części autobusu i uwagi odnośnie poruszania się na zakrętach. Trzy niezależne systemy hamowania dla poszczególnych osi.
- 737* 629.114.5(061.4) K BKPMot
Thomas P. M. A. **Autobusy wystawione po raz pierwszy na wystawie w Genewie.** „Newcomers at Geneva”. Bus a. Coach, London, mies., t. 26, Nr 4, kw. 54, s. 121; 29 × 21 cm, 4,5 str., 12 fot.— Ciekawsze rysy konstrukcyjne niektórych autobusów na wystawie w Genewie (marzec 54 r.) zaopatrzone w komentarze autora. Autobus Oerlikon napędzany silnikiem elektrycznym pobierającym prąd z prądnicy napędzanej energią kinetyczną dużego koła zamachowego. Dość obszerny opis autobusu węgierskiego Ikarus — 55 miejsc siedzących, silnik wysokoprężny o mocy 125 KM umieszczony z tyłu, nadwozie samoniosące. Wyłączenie sprzęgła sprężonym powietrzem — manewrowanie skrzynką biegów hydraulicznie. Autobus Setra z silnikiem 5,4 l z tyłu — chłodnica z przodu autobusu. Przewody pomiędzy silnikiem a chłodnicą wykorzystane do ogrzewania wnętrza. Autobus Swiss Saurer na drogi alpejskie — 26 miejsc siedzących — silnik wysokoprężny 170 KM.

Autobus produkcji firmy Seits and Ruf A.G z silnikiem wysokoprężnym S.L.M. chłodzonym powietrzem o układzie tłoków przeciwbieżnym (150 KM).

738* 629.114.5:629.113.06:662.6/9 K BKPMot
Smith D. M.: **Ogrzewanie wnętrza autobusu.** „Interior heating”. Bus a. Coach, London, mies., t. 26, Nr 6, maj 54, s. 193; 29 × 21 cm, 0,5 str.—

System ogrzewania autobusu w wypadku umieszczenia silnika z tyłu pojazdu opatentowany przez Daimler Benz A.G. (patent Nr 700270). Właściwa chłodnica umieszczona z boku autobusu, może być w razie potrzeby odłączona od systemu chłodzenia silnika i ciecz chłodząca przechodzi z silnika do wymiennika ciepła umieszczonego na przodzie autobusu. Powietrze chłodzące wymiennik ciepła przechodzi przez tunel pod podłogą autobusu i wpływa do jego wnętrza przez odgałęzienia doprowadzone do oparć siedzeń. Przewody prowadzące ciecz od silnika do wymiennika umieszczone we wspomnianym tunelu.

739* 629.114.82 K BKPMot
Faroux R.: **Nowe modele samochodów f-my Mercedes.** „Des nouveaux chez Mercedes”. Vie Auto, Paris, mies., t. 54, Nr 1473, marz. 54, s. 57; 30 × 21 cm, 1 str., 2 fot.—

Dane techniczne najnowszych samochodów sportowych i wyścigowych f-my Mercedes i modelu 300 SL z 6 cyl. silnikiem o mocy 240 KM o pojemności skokowej 2996 cm³ z wtryskiem benzyny oraz modelu 190 SL z 4-cylindrowym silnikiem o mocy 125 KM przy 6000 obr./min. o pojemności skokowej ok. 2 l. Krótko opisano też model o opływowych liniach Daimler Benz 220 oraz zmiany w normalnym modelu Mercedes 300.

740* 629.118.5/6.001.42 K BKPMot
Motocykl B.S.A. B31-348 cm³. „348 cm³ overheadvalve B.S.A. B31”. Mot. Cycle, London, tyg., t. 92, Nr 2663, kw. 54, s. 482; 30 × 21 cm, 3 str., 8 fot., 1 tabl.—

Opis i wyniki prób drogowych zmodyfikowanego motocykla BSA B31 o jednocylindrowym, górnozaworowym silniku pojemności 348 cm³. Modyfikacja polega na wprowadzeniu rozdwojonej tylnej części ramy w związku z wprowadzeniem resorowania teleskopowego na wahacz, zmianie kształtów zbiornika i skrzynki na narzędzia. Fotograficznie przedstawiono motocykla i tablica z danymi technicznymi.

741* 629.118.5/6:621.432.3—122.2 K BKPMot
Motocykl Le Velocette — 192 z dwucylindrowym silnikiem. „192 c.c. twin-cylinder Le Velocette”. Mot. Cycle, London, tyg., t. 92, Nr 2650, stycz. 54, s. 66; 30 × 21 cm, 2 str., 3 fot., 1 tabl.—

Wyniki prób drogowych motocykla Le Velocette o czterosurowym dwucylindrowym silniku w układzie przeciwbieżnym, o pojemności skokowej 192 cm³. Niezwykłą okazała się cichobieżność pracy silnika. Tablica z danymi technicznymi. Fotograficznie przedstawiono silnika mocowanego do tłoczony ramy, skrzynki narzędziowej na zbiorniku paliwa.

L. SILNIKI POJAZDÓW MECHANICZNYCH, POKREWNE ICH MECHANIZMY I ELEMENTY SKŁADOWE

742* 621.431.73:621.43.031 L BKPMot
Czapczajew A. A., Usawow A. D.: **Unifikacja pomp paliwowych silników samochodowych.** „Unifikacija bienzinowych nasosow awtomoblnych dwigatielej”. Awtom. i Trakt. promyszl., Moskwa, mies., Nr 5, maj 54, s. 9; 29 × 22 cm, 3,5 str., 9 rys.—

Propozycja unifikacji pomp paliwowych na bazie już ujednoliconych pomp samochodów M20, GAZ 51 i ZIM. Opisy i uzasadnienie zmian konstrukcyjnych wprowadzonych do poszczególnych części pomp paliwowych, oraz zmiany jakie należałoby wprowadzić do pompy unifikowanej. Charakterystyka porównawcza wydajności pomp ze zmienionymi częściami w stosunku do pomp produkcji poprzedniej.

743* 621.431.73:621.43.038.8(088.8) L BKPMot
Smith D. H. **Samocentrujący się zawór wtryskiwacza.** „Self-aligning injector valve”. Bus a. Coach, London, mies., t. 26, Nr 6, maj 54, s. 192; 29 × 21 cm, 0,5 str., 1 rys.—

Krótki opis konstrukcji wtryskiwacza opatentowanej przez C.A.V. Ltd. (patent Nr 698144). Iglica prowadzona w korpusie wtryskiwacza posiada otwór w którym umieszczony jest wałek zakończony stożkiem zamykającym otwór w przykręconej końcówce wtryskiwacza. Stożek w stosunku do iglicy posiada pewien niewielki luz pozwalający na dobre samoczynne ułożenie się stożka w otworze końcówki, zapewniający szczelność zaworu.

744* 621.431.73:621.43.04 L BKPMot
 Waniewicz A. S. **Drogi udoskonalenia układu zapłonu samochodów.** „Puti usowierszenstwowania sistemy żaziganja awtomobilej“. Awtom. i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies., Nr 5, maj 54, s. 2; 29 × 22 cm, 8 str., 20 rys.—

Czynniki wpływające na właściwą pracę instalacji zapłonowej silnika samochodowego. Zasady pracy układów niskonapięciowych. Opisy zespołów i części instalacji. Zestawienia porównawcze czasu pracy i wielkości zużycia poszczególnych części instalacji. Sposoby zmniejszenia zakłóceń odbioru radiowego w samochodzie przez stosowanie oporów dławikowych, dodatkowych kondensatorów, ekranowania połączeń i przewodów i in.

745* 621.431.73:p.629.113.056.36.004.18 L BKPMot
Czynniki wpływające na zużycie paliwa. „Some factors affecting fuel consumption“. Bus a. Coach, London, mies., t. 26, Nr 4, kw. 54, s. 126; 29 × 21 cm, 3 str., 2 wykr.—

Streszczenie referatu W. T. Skinnera głównego inżyniera przedsiębiorstwa Eastern National Omnibus Co Ltd, omawiającego zagadnienie oszczędności paliwa. Wpływ sprawności termicznej — znaczne większa ekonomia silników wysokoprężnych w porównaniu do gaźnikowych. Czynniki konstrukcyjne mogące zwiększyć ekonomię silnika wysokoprężnego — zwiększenie obrotów, skrócenie czasu grzania silnika, dobra sprawność wolumetryczna. Odpowiedni dobór przekładni — skrzynki pięciobiegowe, przekładnie w tylnych mostach. Zagadnienie ciężaru pojazdu — stosowanie stopów lekkich. Wpływ smarów silnikowych na zużycie paliwa. Wpływ smarów stosowanych w mechanizmach przeniesienia oraz ogumienia pojazdu na ekonomię eksploatacji.

746* 621.431.73.004.6 L BKPMot
Wskazówki wynikłe z uszkodzeń silnika. „Lessons arising from engine failure“. Oil Eng., London, mies., t. 21, Nr 250, kw. 54, s. 440; 29 × 24 cm, 1,5 str., 3 rys.—

Krótkie streszczenie ciekawego referatu rozpatrującego praktyczne wskazówki wykonawczo-konstrukcyjne odnośnie ważniejszych części silnika, jak: korbówód, śruby korbowodowe, pierścienie tłokowe, głowice i inne. Wywody poparte przykładami charakterystycznych uszkodzeń.

747* 621.436:629.114.4:621.43.056 L BKPMot
Nowy system spalania — M — zastosowany w wysokoprężnych silnikach MAN. „Das M — Verfahren der Nürberger MAN — Dieselmotoren“. MTZ, Stuttgart, mies., t. 15, Nr 4, kw. 54, s. 105; 29 × 21 cm, 1,5 str., 4 fot., 1 rys.—

Dane techniczne wysokoprężnych silników dla napędu samochodów ciężarowych, o ładowności 6—10 t, produkcji MAN. W silnikach tych wprowadzono nowy system spalania określony symbolem M, odznaczający się równomierną pracą silnika w całym zakresie obrotów (do 2000 obr/min.) przy pełnym obciążeniu. System M jest udoskonaleniem zasady wtrysku bezpośredniego, cechuje go specjalny kształt komory spalania w tłoku.

748* 621.431.73:621.43.044 L BKPMot
 Moret C.: **Nowe metody zapłonu. Zapłon elektrostatyczny.** „Les nouveaux procédés d'allumage. L'allumage electrostatique“. SIA J., Paris, mies., t. 26, Nr 10, paźdz. 53, s. 284; 25 × 18 cm, 8 str., 6 rys., 1 tabl.—

Opis nowego systemu zapłonowego w silnikach spalinowych charakteryzującego się wytwarzaniem iskry zapalającej na drodze wylądowań elektrostatycznych w przeciwstawieniu do rozpowszechnionej ogólnie metody indukcyjnej. Elektrostatyczne urządzenie zapłonowe odznacza się większą pewnością działania w porównaniu z indukcyjnym. Wyniki badań zebrane w tabeli porównawczej pozwalają ocenić w szczegółach zalety systemu elektrostatycznego.

O. OGÓLNE ZAGADNIENIA MOTORYZACJI. ZASTOSOWANIE POJAZDÓW ORAZ ICH PROWADZENIE

749* 629.118.5/6:621—515 O BKPMot
Mechanizmy kierownicze dla motocykli wyczynowych. Steering for world's records“. Mot. Cycle, London, tyg., t. 92, Nr 2650, stycz. 54, s. 68; 30 × 21 cm, 3 str., 3 fot., 5 rys.—

Wybór wypowiedzi czytelników Mot. Cycle w dyskusji na temat właściwego rozwiązania mechanizmów kierowniczych motocykli w szczególności dla maszyn wyczynowych. Niektóre wypowiedzi popierają stanowisko autora artykułu dyskusyjnego, że obecne roz-

wiązania są niewłaściwymi przykładami dawnych rozwiązań Nera-Car, OEC i Wallira oraz obecnego Reliant Regal. Wypowiedzi przeciwne podkreślają stronę estetyczną, ciężar i koszty wykonania.

T. TECHNOLOGIA I PRODUKCJA

750* 621—272.004.12:658.561 T BKPMot
 Schwarz A.: **Sprężyny z brązu berylu.** „Federn aus Berylliumbronze“. VDI, Düsseldorf, tyg., Nr 4, luty 54, s. 107; 29 × 21 cm, 1 str., 1 wykr., 2 tabl.—

Własności trakcyjne sprężyn z brązu berylu. Sposoby produkcji i przeróbki. Wytrzymałość na rozrywanie, granica sprężystości i wydłużenia w zależności od temperatury odpuszczenia. Własności wytrzymałościowe w wyższych temperaturach. Odporność na korozję w porównaniu ze stalami sprężynowymi. Przewodnictwo elektryczne i spawalność.

751* 621.431.73:621.43.038.5:621:785.616.22 T BKPMot
Stopniowe hartowanie części pompy wtryskowej za pomocą urządzenia Efco. „Martempering fuel pump components with Efco equipment“. Machinery, London, tyg., t. 84, Nr 2159, kw. 54, s. 705; 25 × 18 cm, 1,5 str., 1 fot., 1 tabl.—

Krótki opis hartowania stopniowego cylindrów pomp wtryskowych i końcówek wtryskiwaczy za pomocą specjalnego urządzenia Efco-Ajax (Electric Resistance Furnace Co Ltd), składającego się z pieca z kapielą z roztopionych soli: jedną o temperaturze 760°C i drugą chłodzącą o temperaturze 230°C. Zalety hartowania tym sposobem w porównaniu do hartowania w oleju: mniejsza ilość braków na skutek deformacji oraz uzyskanie twardszej powierzchni.

752* 621.436:621.43.038.8:658.561 T BKPMot
Produkcja wtryskiwaczy do silników wysokoprężnych. „The production of Diesel engine injection atomizers“. Machinery, London, tyg., t. 84, Nr 2162, kw. 54, s. 835; 25 × 18 cm, 11 str., 12 fot., 4 rys.—

Opis produkcji wtryskiwaczy podjętej niedawno przez zakłady F. Perkins Ltd, produkujące silniki wysokoprężne. Opis i rysunek wspomnianego wtryskiwacza typu iglicowego. Krótki ogólny opis działu produkującego wtryskiwacze. Obróbka odkuwek korpusów wtryskiwaczy na automatach Wickmana — schematyczne rysunki zestawów narzędzi przy toczeniu i wierceniu. Aparaty pomiarowe Sigma z oznaczonymi obszarami tolerancji rozmieszczone wzdłuż linii obrotu. Obróbka przeciąganiem powierzchni bocznych. Wiercenie otworów paliwowych na wiertarkach szybkoobrotowych. Indukcyjne hartowanie powierzchni przylegającej do końcówki; szlifowanie tej powierzchni (stół magnetyczny). Docieranie, mycie i sprawdzanie.

753* 621.436:621.791.75:658.561 T BKPMot
 Chase H. **Automatyczne spawanie łukowe części silnika wysokoprężnego.** Automatic arc welding of Diesel engine parts“. Machinery, London, tyg., t. 84, Nr 2160, kw. 54, s. 743; 25 × 18 cm, 3,5 str., 4 fot., 1 rys.—

Spawanie części silników wysokoprężnych produkowanych przez General Motors Corporation. Spawanie wewnętrzne i zewnętrzne głowic do tulei cylindrowych na specjalnie przerobionej do tego celu tokarce nadającej spawanym częściom ruch obrotowy. Rysunek i opis uchwyty zapewniającego prawidłowe wzajemne położenie. Krótki opis elektrycznego urządzenia spawalniczego. Specjalna maszyna do spawania płaszczki wodnego. Przebieg spawania zautomatyzowany.

754* 629.113:621—222.1:621.785.6 T BKPMot
 Simkins D. S. **Płytkie hartowanie powierzchniowe za pomocą prądów indukcyjnych o wysokim natężeniu.** „Shallow casehardening by a high intensity induction technique“. Machinery, London, tyg., t. 84, Nr 2158, marz. 54, s. 650; 25 × 18 cm, 3 str., 3 fot.—

Opis prac przeprowadzonych przez dział obróbki cieplnej zakładów Electric Furnace Co. Ltd, przy budowie urządzeń do hartowania za pomocą prądów indukcyjnych o wysokim napięciu i przy hartowaniu tą metodą. Hartowanie powierzchniowe głazdi tulei cylindrowej i żeliwa stopowego za pomocą prądów indukcyjnych o wysokim natężeniu. Zalety — duża twardość powierzchni, równa głębokość utwardzonej warstwy, brak pęknięć i odkształceń. Specjalny przyrząd służący do hartowania tulei cylindrowych. Hartowanie prądami indukcyjnymi czopów wałów.

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 1955

Administracja Czasopism Technicznych Naczelnej Organizacji Technicznej, Wydawnictwa Górniczo-Hutnicze, Wydawnictwa Komunikacyjne i Filmowa Agencja Wydawnicza wprowadzają następujące warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1955:

L. p.	Nazwa czasopisma	A b o n a m e n t					
		Opłata normalna			Opłata ulgowa		
		roczna	półroczna	kwartalna	roczna	półroczna	kwartalna
CZASOPISMA NAUKOWO-TECHNICZNE							
1.	Architektura	180,—	90,—	45,—	90,—	45,—	22,50
2.	Budownictwo Przemysłowe	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
3.	Cement, Wapno, Gips	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
4.	Drogownictwo	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
5.	Energetyka (dwumies.)	72,—	36,—	—	36,—	18,—	—
6.	Energetyka Przemysłowa (Gospodarka Ciepła) (dwumies.)	48,—	24,—	—	24,—	12,—	—
7.	Gazeta Cukrownicza	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
8.	Gaz, Woda i Technika Sanitarna	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
9.	Gospodarka Wodna	96,—	48,—	24,—	54,—	27,—	13,50
10.	Hutnik	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
11.	Inżyniera i Budownictwo	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
12.	Materiały Budowlane	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
13.	Nafta	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
14.	Odzież	54,—	27,—	13,50	—	—	—
15.	Ochrona Pracy	72,—	36,—	18,—	—	—	—
16.	Poligrafika (dwumies.)	36,—	18,—	—	18,—	9,—	—
17.	Przegląd Budowlany	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
18.	Przegląd Elektrotechniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
19.	Przegląd Geodezyjny	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
20.	Przegląd Górniczy	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
21.	Przegląd Kolejowy	36,—	18,—	9,—	—	—	—
22.	Przegląd Mechaniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
23.	Przegląd Odlewnictwa	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
24.	Przegląd Papierniczy	60,—	30,—	15,—	36,—	18,—	9,—
25.	Przegląd Skórzany	60,—	30,—	15,—	36,—	18,—	9,—
26.	Przegląd Spawalnictwa	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
27.	Przegląd Techniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
28.	Przegląd Telekomunikacyjny	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
29.	Przemysł Chemiczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
30.	Przemysł Drzewny	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
31.	Przemysł Rolny i Spożywczy	90,—	45,—	22,50	54,—	27,—	13,50
32.	Przemysł Włókienniczy	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
33.	Szkło i Ceramika	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
34.	Technika i Gospodarka Morska	72,—	36,—	18,—	—	—	—
35.	Technika Lotnicza (dwumies.)	54,—	27,—	—	36,—	18,—	—
36.	Technika Motoryzacyjna	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
CZASOPISMA POPULARNO-TECHNICZNE							
37.	Chemik	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
38.	Gospodarka Łączności	54,—	27,—	13,50	—	—	—
39.	Gospodarka Węglem	36,—	18,—	9,—	—	—	—
40.	Horyzonty Techniki	36,—	18,—	9,—	—	—	—
41.	Kinotechnik	36,—	18,—	9,—	—	—	—
42.	Mechanik	108,—	54,—	27,—	36,—	18,—	9,—
43.	Motoryzacja	60,—	30,—	15,—	18,—	9,—	4,50
44.	Przegląd Kolejowy Drogowy	36,—	18,—	9,—	—	—	—
45.	Przegląd Kolejowy Elektro-techniczny	36,—	18,—	9,—	—	—	—
46.	Przegląd Kolejowy Mechaniczny	36,—	18,—	9,—	—	—	—
47.	Przegląd Kolejowy Ruchowo-Handlowy	36,—	18,—	9,—	—	—	—
48.	Radioamator	48,—	24,—	12,—	—	—	—
49.	Technik Przemysłu Spożywczego	36,—	18,—	9,—	—	—	—
50.	Transport	72,—	36,—	18,—	—	—	—
51.	Wiadomości Elektrotechniczne	36,—	18,—	9,—	18,—	9,—	4,50
52.	Wiadomości Telekomunikacyjne	36,—	18,—	9,—	18,—	9,—	4,50
53.	Wiadomości Górnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
54.	Wiadomości Hutnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
55.	Włókiennictwo	36,—	18,—	9,—	—	—	—

Przy czasopismach: „Gospodarka Łączności”, „Odzież”, „Ochrona Pracy”, „Przegląd Kolejowy”, „Technika i Gospodarka Morska”, „Gospodarka Węglem”, „Horyzonty Techniki”, „Kinotechnik”, „Przegląd Kolejowy Drogowy”, „Przegląd Kolejowy Elektrotechniczny”, „Przegląd Kolejowy Mechaniczny”, „Przegląd Kolejowy Ruchowo-Handlowy”, „Radioamator”, „Technik Przemysłu Spożywczego”, „Transport” i „Włókiennictwo” — ze względu na niskie ceny obowiązuje tylko prenumerata normalna.

PRENUMERATA NORMALNA

Zgłoszenia na prenumeratę normalną na rok 1955 przyjmują urzędy pocztowe oraz listonosze miejscy i wiejscy. Ponadto można zamawiać prenumeratę normalną przez wpłacanie należności na odpowiednie konto przekazem PKO.

PRENUMERATA ULGOWA

A. CZASOPISMA NAUKOWO-TECHNICZNE

Z prenumeraty ulgowej czasopism naukowo-technicznych na rok 1955 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 1955 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, imiennie, z podaniem dokładnego adresu oraz okresu prenumeraty, na każdy tytuł oddzielnie.

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

Analogiczny tryb postępowania obowiązuje studentów i uczniów szkół zawodowych z tym, iż na uczelniach prenumeratę przyjmować będą kasa 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 1955 r. przez kasa zakładowe, oddziały stowarzyszeń naukowo-technicznych, kasa naukowe uczelni i dyrekcje szkół — upływa 1 grudnia 1954 r. (obowiązuje data stempla pocztowego).

Zamówienia na następne kwartały 1955 r. należy zgłaszać w terminach:

II kwartał — do 1 marca 1955 r.

III kwartał — do 1 czerwca 1955 r.

IV kwartał — do 1 września 1955 r.

Należność za wszystkie rodzaje prenumerat wpłacać należy na następujące konta:

dla czasopism: poz. 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52

PPK „Ruch”, Warszawa, Centralna Ekspedycja, Srebrna 12, konto PKO Nr 1-119/14000

dla czasopism: poz. 14, 24, 25, 32, 55

Oddział PPK „Ruch” w Łodzi, konto PKO Nr VII-579/110

dla czasopism: poz. 3, 5, 10, 13, 20, 23, 37, 39, 53, 54
Oddział PPK „Ruch”, Stalinogrod, konto PKO Nr III-17763/110.

UWAGA: Przy zamawianiu prenumeraty czasopism technicznych prosimy podawać dokładnie: nazwisko, adres, okres prenumeraty oraz tytuł czasopisma.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- Biegeleisen-Zelazowski B.: **Metoda inż. Kowalowa jako wyższa forma współzawodnictwa.** S. 64, zł 3.—
- Chmielewski H.: **Logarytmiczny suwak rachunkowy.** Wyd. 4. S. 48, zł 3.—
- Ciesielski W., Perliński S.: **Technika pomiarów warsztatowych.** S. 352, zł 30.—, (w oprawie).
- Dobraczyński A., Pochwalski J.: **Technologia przetwórstwa tworzyw termoutwardzalnych.** Część 1. S. 196, zł 13.— (w oprawie).
- Dobrowolski J., Rottengruber J.: **Polerowanie elektrolityczne.** Biblioteka Ochrony Pracy S. 48, zł 5.—
- Dobrzański T.: **Rysunek techniczny.** Wyd. 5 uzup. S. 180, zł 12.—
- Gierasimow S. G., Dudnikow E. G., Czistiakow S. F.: **Automatyczna regulacja urządzeń kotłów parowych.** Tłum. z ros. E. Augustyniak i W. Nałęcz-Gembicki. S. 562, zł 34.— (w oprawie).
- Lisiak S.: **Gwintowanie ręczne.** Seria „Będę fachowcem”. S. 44, zł 12.—
- Michalak W.: **Regulacja napięcia w sieciach elektrycznych.** S. 199, zł 12.—
- Moszyński W.: **Wykład elementów maszyn.** Część 4. — Mechanizmy. Wyd. 2. S. 318, zł 22.—
- Moszyński W.: **Wytrzymałość zmęczeniowa części maszynowych.** Wyd. 2 niezmienione. S. 279, zł 25.— (w oprawie).
- Muszyński Z.: **Części maszyn w świetle literatury patentowej.** S. 59, zł 4.—
- Nowacki P. J.; Kordecki A., Stankiewicz Z.: **Atlas konstrukcji maszyn elektrycznych.** Tom 1. — Części maszyn elektrycznych. Tabl. 38, zł 15.—
- Poradnik dla użytkowników i wytwórców narzędzi mierniczych.** Praca zbiorowa. Wyd. 2 uzup. Biblioteka Metrologiczna Głównego Urzędu Miar. S. 511, zł 33.— (w oprawie).
- Siwicki J.: **Technologia paliwa i wody.** S. 279, zł 12.— (w oprawie).
- Szalek R.: **Świetłówki.** Działanie — montaż — eksploatacja. S. 59, zł 3.50
- Szubert W.: **Zagadnienia prawne ochrony pracy.** Biblioteka Wykładowcy BHP. S. 56, zł 3.—
- Zembrzuski J.: **Atlas uzwojeń trójfazowych silników asynchronicznych.** Wyd. 2. S. 134, zł 10.—
- Bryś S.: **Spawanie i lutowanie przewodów aluminiowych.** Wyd. 2. S. 128, zł 9.—
- Buczyło E.: **Suszenie w przemyśle chemicznym.** Seria „Będę Fachowcem”. S. 44, zł 2.—
- Elementy mechanizmów.** Praca zbiorowa pod red. S. N. Kożewnikowa. Tłum. z ros. T. Gnoiński. S. 544, zł 59.— (w oprawie)
- Filipkowski S.: **Szkolenie załóg.** Biblioteczka Wykładowcy BHP. S. 24, zł 1.—
- Flattau J.: **Oświetlenie.** Biblioteczka Wykładowcy BHP. S. 32, zł 2.—
- Garlicki R.: **Organizacja i działalność służb bhp.** Biblioteczka Wykładowcy BHP. S. 53, zł 2.50
- Kucharski J.; Koziorowski B.: **Oczyszczanie ścieków przemysłowych. Metody i przykłady.** S. 320, zł 28.— (w oprawie)
- Lutosławski J.: **Proces wypełnienia formy i krzepnięcia metalu.** S. 87, zł 6.—
- Myślicki A.: **Zasady doboru przyrządów rozdzielczych.** S. 131, zł 10.—
- Nieżewienko G. S.: **Moje doświadczenie przy szybkościowej obróbce metali.** Tłum. z ros. Z. Zurakowski. S. 65, zł 3.—
- Pełczyński T., Sypniewski R.: **Metaloznawstwo.** Wyd. 3. S. 208, zł 9.— Zatwierdzone do użytku szkolnego przez CUSZ
- Skoczyński Z., Nowacki P. J.: **Zwarcia w wysokonapięciowych układach energoelektrycznych.** S. 832, zł 57.— (w oprawie)
- Starczakow W.: **Przekładniki.** S. 240, zł 19.— (w oprawie)
- Troskołański A. T.: **Hydromechanika techniczna.** Tom 2. — Hydraulika. S. 460, zł 37.—
- Własow W. F.: **Lampy elektronowe.** Tłum. z ros. J. Groszkowski. Wyd. 2. S. 580, zł 55.— (w oprawie)
- Woronow W. T., Łowckij N. N.: **Projektowanie urządzeń energoelektrycznych zakładów przemysłowych.** Tłum. z ros. S. Mosakowski. S. 304, zł 31.— (w oprawie)

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki
i u kolporterów zakładowych

