

A1655/2

50

technika

MOTORYZACYJNA



NR 9 (43)
1955 R.



WRZESIEŃ

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

TREŚĆ ZESZYTU

Wrzesień — Miesiąc Pogłębiania Przyjaźni Polsko-Radzieckiej
 R. G. — Wszechzwiązkowa narada pracowników przemysłu w Moskwie
 Mgr inż. Wacław Hanyga — Kierunki rozwoju postępu technicznego w przemyśle motoryzacyjnym
 Mgr inż. Cyryl Niewiadomski — Możliwości i korzyści rozszerzenia zastosowania stopów lekkich w pojazdach mechanicznych drogowych
 Mgr inż. Zbigniew Lisowski — Technologia regeneracji panewek i czopów metalizowanych natryskowo
 Mgr inż. Z. K. Leśniak — Spawane czy nitowane ramy pojazdów drogowych?
 T. S. — Nowe i unowocześnione radzieckie samochody osobowe
 W. G. — Badanie ciągnikowych filtrów powietrznych
 J. P. — Wybór optymalnych warunków docierania silników spalinowych
 J. B. — System naprawy samochodów przez wymianę zespołów
 Przegląd Dokumentacyjny Motoryzacji
 Przegląd Dokumentacyjny Transportu Samochodowego

UWAGA PRENUMERATORZY

Zawiadamiamy, że uległo zmianie konto, na które wpłaca się należności za prenumeratę ulgową i normalną naszego czasopisma.

Brzmi ono obecnie: „Ruch, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, Warszawa, Srebrna 12, Konto: PKO 1-6-100.020”

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

(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 Ruch, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, W-wa, ul. Srebrna 12, po uprzednim wpłaceniu należności na PKO Nr 1-6-100.020.

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 1-6-100.020, 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 — Mieczysław Dołowy

Redaktorzy działów: inż. Karol Biedrzycki, inż. Wiesław Stypulkowski, inż. Tadeusz Szujski i inż. Karol Pionnier.
 Sekretariat Redakcji Techniki Motoryzacyjnej czynny codziennie od godz. 9³⁰ do 16³⁰. Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 6.74.61 wew. 35.

NOT — Naczelna Organizacja Techniczna, Warszawa 1955.

Nakład 3.050 egz. Ark. druk. 4. Papier druk. sat. kl. V, 60 g, 86×122/16

Oddano do skł. 20.7.55. Podp. do druku 9.9.55. Druk uk. 15.9.55.

Druk. im. Rewolucji Październikowej. W-wa. Zam. 959c/55. B-6-125T10

TECHNIKA MOTORYZACYJNA

M I E S I Ę C Z N I K



ROK V

WRZESIEŃ 1955

ZESZYT 9

WRZESIEŃ – MIESIĄC POGŁĘBIANIA PRZYJAŹNI POLSKO-RADZIECKIEJ

Jak co rok, od lat dziesięciu, naród polski obchodzi Miesiąc Pogłębiania Przyjaźni Polsko-Radzieckiej. W dziejach naszego narodu nie spotkaliśmy przykładu podobnie bezinteresownej przyjaźni, nie koniunkturalnej, ani też nie obliczonej na żadne doraźne korzyści gospodarcze czy polityczne — przyjaźni, która ma olbrzymie znaczenie nie tylko dla obu stron, ale także dla polityki zmierzającej do utrzymania trwałego pokoju na całym świecie. Przyjaźń ta zrodziła się w ciężkich chwilach najazdu hitlerowskiego, w chwilach, kiedy śnacyjno-kapitalistyczna klika wskutek swej zbrodniczej polityki wtrąciła naród polski w bezmiar niedoli i zniszczenia. Ci Polacy, którzy znaleźli się na gościnnej ziemi radzieckiej doznali nie tylko serdecznego przyjęcia, ale Związek Radziecki pozwolił im na swych ziemiach formować armię polską, którą wykwapowano w najlepszy radziecki sprzęt bojowy.

W okresie ciężkim dla Związku Radzieckiego — walk pod Stalingradem — zdradziecki generał Anders wycofał tę armię do Syrii. Mimo tych przykrych doświadczeń Związek Radziecki na wniosek Związku Patriotów Polskich pomógł uformować drugą armię polską, która u boku bohaterskiej armii radzieckiej i wraz z nią biła armię hitlerowską i przyczyniła się do jej całkowitego rozgromienia. W tak trudnych okolicznościach krzepła — zawarta między ludem polskim a narodami Związku Radzieckiego — przyjaźń, oparta na wzajemnym zaufaniu i mająca wspólne cele: uwolnienie szerokich mas ludności nie tylko od ucisku politycznego, ale i od wyzysku klasowego. Przyjaźń, która przyniosła narodowi polskiemu korzyści, jakich dotychczas nie osiągalismy.

Związek Radziecki pomógł nam w odbudowie zniszczonych miast i wsi, fabryk, środków łączności, komunikacji i transportu. W okresie kiedy wskutek zniszczeń wojennych cierpieł na niedobór żywności — pomógł nam przez dostawy środków spożywczych.

Dziesięć minionych lat to okres, w czasie którego Związek Radziecki nieprzerwanie we wszystkich dziedzinach życia gospodarczego i kulturalnego świecił swym przykładem i pomagał nam w tych wszystkich dziedzinach, w których trudności mogłyby opóźniać budowę socjalizmu w Polsce.

Widomym symbolem tej przyjaźni jest wspaniały dar Związku Radzieckiego — Pałac Kultury i Nauki im. Stalina, przekazany przed kilku tygodniami władzom polskim. Pomoc ta jest wszechstronna i obejmuje wiele dziedzin życia gospodarczego i kulturalnego, ale najmocniej przejawia się ona w pomocy przemysłowej tj. w dziedzinie, która w Polsce była najbardziej zaniedbana. Dzięki przykładowi i pomocy Związku Radzieckiego staliśmy się państwem, którego przemysł opanował produkcje dotychczas w Polsce nie znane i uniezależnił Polskę w większym niż dotychczas stopniu od dostaw z zagranicy.

Dzięki pomocy Związku Radzieckiego mechanizujemy ciężkie i pracochłonne roboty na roli i w budownictwie, rozwinięliśmy produkcję środków chemicznych, zelektryfikowaliśmy miasteczka i wsie, wybudowaliśmy huty o wydajności nigdy jeszcze w Polsce nieosiągalnej, jak np. Huta im. Lenina i im. Bieruta, wyposażone w urządzenia z dostaw radzieckich. Po raz pierwszy w Polsce rozwinięliśmy budownictwo okrętowe itp.

Jednak największe osiągnięcia ostatnich dziesięciu lat, dzięki przykładowi i pomocy Związku Radzieckiego mamy w zakresie motoryzacji i dziedzinach opartych, względnie związanych z motoryzacją.

Polska przedwrześniowa posiadała zarejestrowanych 41948 samochodów, w tym 31804 osobowe i 8609 samochodów ciężarowych. Jak widać z tych suchych cyfr samochód stanowił przedmiot osobistej wygody pewnej ilości bogatych i uprzywilejowanych ludzi. Taksówki, jako środek użyteczności ogólnej stanowiły w tym stosunkowo mały procent (około 5000 szt.). Samochody ciężarowe, które w Polsce Ludowej spełniają olbrzymią rolę transportu bliskiego i uwalniają tysiące ludzi i koni od niezmiernie powolnego i ciężkiego transportu, w Polsce przedwojennej stanowiły tylko minimalny procent. Samochody, motocykle i inny sprzęt motorowy był importowany z zagranicy. Ilość samochodów wyprodukowanych w Państwowym Zakładzie Inżynierii nie miała praktycznego znaczenia dla życia gospodarczego.

W Polsce Ludowej sytuacja zmieniła się zasadniczo. Uruchomiliśmy w pierwszej kolejności produkcję wozów najbardziej potrzebnych gospodarce narodowej tj. ciężarowych 3,5-tonowych konstrukcji polskiej i produkowanych całkowicie z polskich materiałów i rękoma polskich robotników — „Star 20”. Fabryka Samochodów Ciężarowych w Starachowicach do tej pory wyprodukowała „Starów” trzykrotnie więcej niż wynosiła liczba samochodów ciężarowych zarejestrowanych w 1939 roku, a wysokość rocznej produkcji ustaliła się na poziomie wyższym niż stan wszystkich samochodów ciężarowych eksploatowanych w Polsce przedwrześniowej. Ilość ta jednak dla Polski Ludowej, szybko uprzemysławiającej się, jest jeszcze niedostateczna i do pokrycia wciąż rosnących potrzeb gospodarki narodowej buduje się wielką, nowoczesną Fabrykę Samochodów Ciężarowych w Lublinie im. Bieruta. Fabryka ta oparta na doświadczeniach radzieckiego przemysłu samochodowego produkuje samochody ciężarowe „Lublin” w oparciu o dokumentację radziecką. Fabryka otrzymuje obrabiarki i urządzenia ze Związku Radzieckiego, korzysta z pomocy radzieckich doradców technicznych, a część załogi była przeszkalana w radzieckich zakładach samochodowych.

Zapotrzebowanie na samochody osobowe w pierwszych latach pokrywaliśmy z dostaw zagranicznych. Pierwsze zakupy samochodów „Chevrolet”, „Citroën”, „Skoda”, „Pobieda” — wy-

kazały, że dla naszych warunków bardzo korzystnym wozem jest „Pobieda”. W oparciu o dokumentację radziecką na maszynach i urządzeniach dostarczonych ze Związku Radzieckiego uruchomiliśmy w Warszawie na Żeraniu jedną z najnowocześniejszych urządzonych — Fabrykę Samochodów Osobowych, która dała gospodarce narodowej tysiące „Warsaw”. Załoga korzystała i korzysta z pomocy radzieckich doradców technicznych, a część załogi przeszła przeszkolenie w przemyśle samochodowym Związku Radzieckiego. Wzorując się na Związku Radzieckim uruchomiliśmy produkcję ciągników, przyczep, motocykli, silników przemysłowych, motopomp i innego sprzętu motoryzacyjnego. Wiele fabryk uruchomiło produkcję samobieżnych maszyn typu radzieckiego opierając się na dokumentacji i doświadczeniach radzieckich — jak koparki i spychacze do robót ziemnych, żurawie, samojezdne podnośniki do robót budowlanych itp.

Fabryki przemysłu maszyn i narzędzi rolniczych uruchomiły produkcję radzieckich maszyn rolniczych takich jak żniwiarki, snopowiązałki, kombajny żniwne i kombajny do uprawiania innych upraw rolnych itd.

W opracowaniu i przygotowaniu do produkcji są ciągniki gąsienicowe typu „KD-35” oraz ciągniki bardziej nowoczesne niż produkowane dotychczas oparte na wzorach radzieckich. Obok przemysłu motoryzacyjnego w Polsce Ludowej powstał przemysł pomocniczy, produkujący dla przemysłu motoryzacyjnego niezbędny osprzęt. Do takich należy przemysł produkujący cały osprzęt elektryczny, szkła, ogumienia, narzędzia będące wyposażeniem każdego wozu (klucze, pompki, podnośniki) itd.

W Polsce przedwojennej obsługą i naprawą sprzętu samochodowego interesowały się tylko niektóre firmy zagraniczne, które dbały o zapewnienie dobrej opinii dostarczonemu sprzętowi, względnie osoby i firmy, które liczyły na duże zyski z tego źródła.

Zagadnienie obsługi i napraw w Polsce Ludowej zostało rozwiązane w oparciu o wzory i doświadczenia Związku Radzieckiego. Zorganizowano duże państwowe zakłady napraw samochodów, ciągników i innego sprzętu motorowego. Każdy z tych zakładów naprawia określony typ, czy najwyżej kilka typów pojazdów lub maszyn i jest fabryką zorganizowa-

ną na wzór montowni. Sieć wzorowych stacji obsługi zapewnia właściwą i terminową obsługę, zabezpieczając sprzęt przed przedwczesnym zużyciem lub jego zniszczeniem. Bogate osiągnięcia radzieckich kierowców, którzy przez właściwą i staranną obsługę wozów uzyskują przedłużenie okresów między naprawczych bez nadmiernego ich zużycia czy zniszczenia zapoczątkowały w Polsce ruch stutysięczników, który dostarczył gospodarce narodowej wielomilionowych oszczędności, obniżając w ten sposób koszt eksploatacji sprzętu i wychowując kierowców świadomych działalności i pracowników swego zawodu.

Przemysł motoryzacyjny tak jak żaden inny ma olbrzymie znaczenie dla obronności kraju. Jego rozwój służy nie tylko celom gospodarczym i kulturalnym, ale także i obronności kraju. Niezależnie jednak od rozwoju motoryzacji ogólnogospodarczej w Polsce Ludowej powstały fabryki sprzętu motorowego typu wojennego. Nietykliwości naszych granic strzegą wspaniałe czołgi typu radzieckiego, produkowane całkowicie w Polsce z krajowych materiałów, jedne z najnowocześniejszych — samoloty odrzutowe typu radzieckiego, również produkowane w Polsce. Uruchomienie w Polsce produkcji wojсковей musiało nastąpić na skutek uprawianej od dłuższego czasu polityki przez państwa imperialistyczne, które pod dyktando USA zawarły w Paryżu pakt wojskowy skierowany przeciwko Związkowi Radzieckiemu i krajom demokracji ludowej.

Uruchamiając produkcję sprzętu niezbędnego do prowadzenia współczesnych wojen, kraje demokracji ludowej pod przewodnictwem Związku Radzieckiego nie zrezygnowały z walki o utrzymanie i zapewnienie pokoju na świecie. Ostatnio odbyła się w Warszawie konferencja państw ludowo-demokratycznych i Związku Radzieckiego, która zakończyła się zawarciem układu o wzajemnej pomocy, współpracy i obronie oraz ustaleniem wspólnego dowództwa ludowych zjednoczonych armii. Przedstawiciel Chin Ludowych, obecny na Konferencji Warszawskiej w imieniu swego wielkiego narodu zadeklarował solidarność i pełną współpracę Chin Ludowych z blokiem państw budujących socjalizm. Tak więc przyjaźń polsko-radziecka z innymi krajami bloku demokracji ludowej staje się fundamentem pokoju i pokojowego rozwoju dla dobra i szczęścia ludzi wszystkich krajów.

WSZECHZWIĄZKOWA NARADA PRACOWNIKÓW PRZEMYSŁU W MOSKWIE

W dniach od 16 do 20 maja bieżącego roku odbyła się w Moskwie na Kremlu narada aktywów przemysłowego ZSRR z udziałem przedstawicieli Komitetu Centralnego KPZR z przewodniczącym tow. Chruszczowem na czele i przedstawicieli rządu z przewodniczącym Rady Ministrów, tow. Bułganinem.

Przemysł radziecki w latach powojennych rozwija się niezwykle szybko, ma olbrzymie osiągnięcia i globalna produkcja przemysłowa ZSRR w 1955 r. będzie ponad 3-krotnie, a produkcja przemysłu ciężkiego 3,5-krotnie wyższa niż w 1940 r. Mimo tych osiągnięć, walka o pokój, ogromne wymagania, jakie wynikają z faktu pokojowego współzawodniczenia systemów: socjalistycznego i kapitalistycznego, nie pozwalają zadowolić się dotychczasowymi osiągnięciami. Narada majowa aktywów przemysłowego ZSRR miała na celu omówienie warunków, które umożliwiłyby jeszcze bardziej wszechstronny rozwój przemysłu ciężkiego, stanowiącego podstawę wzrostu całej gospodarki narodowej, do znacznego rozwoju rolnictwa, do wzmocnienia obronności i podniesienia dobrobytu narodów radzieckich.

W zagajeniu narady tow. Bułganin wezwał uczestników do skupienia uwagi na następujące, najważniejsze zagadnienia:

1. jak najszybsze opracowanie i opanowanie przodującej techniki, udoskonalenie technologii i organizacji produkcji w celu radykalnego podniesienia wydajności pracy;
2. lepsze wykorzystanie istniejących urządzeń i powierzchni produkcyjnych;
3. umocnienie dyscypliny państwowej oraz wykonanie i przekroczenie planu państwowego w bieżącym roku przez każde przedsiębiorstwo we wszystkich wskaźnikach;
4. redukcja i potaniecie aparatu administracyjnego w przemyśle.

Przemówienia wszystkich dyskutantów cechowała znajomość zagadnień i odważna krytyka. Z zagadnień podanych przez tow. Bułganina, szczególnie dwa pierwsze przewijały się we wszystkich przemówieniach. W swych przemówieniach towarzysze Bułganin i Chruszczow podkreślili, że praca przemysłu radzieckiego jest dobra, a na wielu odcinkach imponująca i przodująca w świecie. Mimo tych osiągnięć w organizacji

i rozwoju są zaniedbane i zacofane odcinki, istnieją wskutek tego olbrzymie rezerwy.

Technika radziecka ma przed sobą ogromne możliwości dalszego rozwoju. Aby w Zw. Radzieckim przybliżyć przejście od socjalizmu do komunizmu należy dogonić i pozostawić w tyle przodujące kraje kapitalistyczne. Uzbroić całą gospodarkę radziecką w lepsze maszyny i w technikę wyższą od tej, jaką posiadają kraje kapitalistyczne.

W dyskusji szukano środków prowadzących do realizacji postawionych zadań.

Wiele uwagi poświęcono wykorzystaniu rezerw tkwiących w poszczególnych gałęziach przemysłu. Wskazano na fakt możliwości uruchomienia olbrzymich rezerw przez modernizację istniejących obrabiarek i maszyn. Przedstawiciele fabryk wskazywali, w jaki sposób można powiększyć wydajność maszyn przez zastosowanie śmiałych ulepszeń; jak praktyka, oparta o pomoc nauki i techniki, łamie normy i obliczenia ustalone przez konstruktorów maszyn.

Poważne rezerwy kryją się w inwestycjach. Nie zawsze i nie wszędzie idzie się po linii maksymalnego wykorzystania istniejących mocy i powierzchni produkcyjnych. Na szeregu przykładów stwierdzono, że doinwestowanie istniejących zakładów kosztuje wielokrotnie mniej, a daje te same efekty gospodarcze co nowe budownictwo.

Pełne wykorzystanie wszystkich rezerw pozwoli szybko i tanio rozwinąć siły wytwórcze przemysłu radzieckiego.

Piętnowano ignorancki stosunek do nauki i postępu technicznego niektórych kierowników administracji gospodarczej. Zastygli oni na pewnym osiągniętym poziomie i nie dopuszczają nowej myśli technicznej postępu, ponieważ w walce o postęp trzeba zdecydować się na ryzyko, kłopoty, na nieprzyjemności i trudności.

Ministerstwu Przemysłu Samochodowego wytknięto konserwatyzm, zarozumiałstwo i niechętny stosunek do walki o nowe, lepsze i bardziej ekonomiczne silniki i samochody. Surowej krytyce poddano prace instytutów naukowo-badawczych i biur konstrukcyjnych, którym zarzucono konserwatyzm, niedocenianie, niewykorzystywanie doświadczeń przodujących pracowników przemysłu i osiągnięć krajów kapitalistycznych.

Krytyka pracy instytutów nie przysłoniła ogromnych osiągnięć nauki radzieckiej w wielu gałęziach wiedzy, a szczególnie w dziedzinie pokojowego wykorzystywania energii atomowej.

Szczególnie ostro w dyskusji i w końcowym przemówieniu tow. Chruszczowa postawiono sprawę oszczędności metali w całej gospodarce, a zwłaszcza w budownictwie, przy wytwarzaniu konstrukcji stalowych, odkuwek, odlewów i wszelkich półfabrykatów. Poruszono konieczność wprowadzenia w hutnictwie i przemyśle budowy maszyn oszczędnych profili i prętów, fasonowych odlewów, odlewów pod ciśnieniem, matrycowych odkuwek, znacznego rozszerzenia plastycznej obróbki metali, dającej ogromne oszczędności materiałowe i umożliwiającej wprowadzenie nowoczesnej technologii do budowy maszyn oraz masową, taną produkcję wyrobów powszechnego użytku.

Nowe zadania stojące przed przemysłem wymagają nowych form organizacyjnych, planowania, finansowania i zarządzania gospodarką narodową.

Na naradzie omówiono najważniejsze zmiany organizacyjne niezbędne do zapewnienia szybszego wykonania zadań. Na czoło wysuwa się tu sprawa reorganizacji aparatu planowania. Dotychczas „Gosplan” był przeciążony zadaniami związanymi z koordynacją pracy olbrzymiego aparatu gospodarczego. Prace związane z bieżącym planowaniem przytłaczały aparat planowania i górowały nad problemami długofalowymi. Budow-

nictwo komunizmu wymaga jednak jasnej, dalekiej perspektywy. Dlatego wydzielenie z „Gosplanu” spraw bieżącego planowania i operatywnej działalności oraz powołanie do tych spraw Komisji Ekonomicznej przy Radzie Ministrów usprawni prace nad planami długofalowymi i zapewni o wiele lepsze wykorzystanie istniejących rezerw gospodarki, większą elastyczność w planowaniu bieżącym.

Z dużym uznaniem uczestnicy narady przyjęli do wiadomości decyzję rządu o utworzeniu Państwowego Komitetu do Spraw Techniki, który zajmie się koordynowaniem pracy ministerstw w dziedzinie postępu technicznego. Komitet ten przejmie inicjatywę w sprawie wprowadzania postępu technicznego, wymagającego współpracy wielu resortów, okaże pomoc w łamaniu oporów na tej drodze, ustali zasadnicze kierunki postępu technicznego i skontroluje siły naukowe i środki techniczne na najważniejszych odcinkach.

Została również powołana specjalna Komisja Płac i Norm, która ma na celu usprawnienie obowiązujących systemów płac, by mogły one odegrać właściwą rolę w nowych warunkach. Jak wynika bowiem z dyskusji realizacja zadań technicznych i produkcyjnych napotyka na trudności w związku z błędami w systemie płac i norm. Istnieją duże rozpiętości norm w analogicznych zakładach, co nie sprzyja wzrostowi wydajności pracy i zarobków robotniczych. Dyskusja podkreśliła również fakt, że dążyło się do tego, by każda fabryka produkowała wszystkie potrzebne części i zespoły, co prowadziło w wielu fabrykach do zwężenia profilu produkcji. Ta przestarzała metoda organizacji produkcji nie stwarza dogodnych warunków dla specjalizacji fabryk i powoduje zbędne straty i znaczne koszty produkcji. Drobną detale elektrotechniczne, śruby itp. produkowane w przemyśle samochodowym kosztują kilkanaście razy drożej niż w zakładach specjalistycznych przemysłu pomocniczego.

Konstruktorzy maszyn otrzymali zadanie osiągnięcia poważnych oszczędności na wadze maszyn i zastosowania doświadczeń ZSRR i zagranicą.

Ministerstwo Produkcji Obrabiarek otrzymało zadania produkowania kompleksowych linii automatycznych oraz zwiększenia produkcji aparatury i urządzeń potrzebnych do modernizacji istniejącego parku maszyn. Nowocześniejsze, wydajniejsze obrabiarki z tej samej powierzchni przemysłowej dadzą kilkakrotny wzrost wydajności pracy.

Narada była niezwykle żywa, a dyskutantów cechowała śmiałość wystąpień, znajomość tematu, głębokie i żywe zainteresowanie. Rezultaty narady są imponujące. Ujawniono braki i niedociągnięcia w pracy przemysłu, wskazano drogi do ich przezwyciężenia i wykorzystania ogromnych rezerw przemysłu radzieckiego.

Na zaproszenie organizatorów na naradzie byli obecni delegaci wszystkich krajów demokracji ludowej, Chin Ludowych i NRD, a wśród nich i delegaci polscy.

Zapraszając na naradę delegatów, Związek Radziecki okazał wydatną pomoc naszemu krajowi. Bogaty materiał narady stanowi cenny materiał dla polskiego przemysłu.

Trzeba przyznać, że nasza prasa, a szczególnie fachowa nie poświęciła należytej uwagi naradzie moskiewskiej, jakkolwiek zagadnienia techniczno-gospodarcze tam postawione są aktualne i dla naszych warunków i byłoby słuszne, żeby tak śmiało, tak odważnie stawiano u nas zagadnienia naszych niedociągnięć, niedoborów i błędów — jak je stawiano w Moskwie. Słuszne jest by na naszych naradach, konferencjach w prasie fachowej i nawet codziennej krytycznie i samokrytycznie omawiano niedociągnięcia naszego przemysłu i w ten sposób umożliwiano naszym władzom przemysłowym podejmowanie właściwych decyzji.

Mgr inż. WACŁAW HANYGA
CZPMot

KIERUNKI ROZWOJU POSTĘPU TECHNICZNEGO W PRZEMYŚLE MOTORYZACYJNYM

Plany postępu technicznego w przemyśle motoryzacyjnym w latach ubiegłych miały na celu postawienie przed zakładami zadań, zmierzających przede wszystkim do opracowania konstrukcji i szybkiego uruchomienia produkcji sprzętu, potrzebnego gospodarce narodowej dla transportu, budownictwa, rolnictwa oraz do zaspokojenia potrzeb ludności pracującej w środki komunikacji osobistej, jak motocykl i rower.

W związku z tym w pierwszym okresie plany rozwoju techniki zawierały prawie wyłącznie zadania z zakresu konstrukcji, budowy prototypów, prób i badań nowego sprzętu oraz organizacji i uruchomienia produkcji.

Okres czasu od wyzwolenia do chwili obecnej w dziedzinie postępu technicznego w przemyśle motoryzacyjnym można podzielić na kilka etapów w zależności od tego, jakie główne zadania w poszczególnych etapach były postawione do wykonania przed przemysłem i zakładami.

Etap I — obejmuje okres od 1947 do 1949 r.

W tym okresie plany postępu technicznego zawierały następujące główne zadania:

a) opracowanie konstrukcji podstawowego sprzętu jak:

samochód ciężarowy 3,5 t, „Star 20”

ciągnik rolniczy C—45

przyczepa 3 t, D—3

motocykle 125 cm³

motopompa M—800

silniki wysokoprężne S—60 — 64

rowery turystyczne męskie i damskie R11 i R13;

b) opracowanie technologii sprzętu wymienionego w punkcie „a”;

c) uruchomienie produkcji wymienionego wyżej sprzętu;

d) odbudowa i zagospodarowanie przydzielonych przemysłowi motoryzacyjnemu zakładów.

Jak wynika z wymienionych zadań był to okres budowy, uruchomienia i organizacji produkcji przemysłu motoryzacyjnego w Polsce.

Należy tu podkreślić, że zadania te, dzięki ofiarnej pracy załóg fabrycznych i wysiłkowi personelu inżyniersko-technicznego zostały wykonane dobrze i w terminie, pomimo bardzo nieraz dużych trudności do pokonania oraz braku dostatecznie wykwalifikowanych kadr motoryzacyjnych. Oczywiście, że w tym czasie tak poziom techniczny, jak i organizacja produkcji nie stały jeszcze na właściwym poziomie, a pracochłonność i koszty własne wyrobów były za wysokie.

Etap II — obejmuje okres od 1950 do 1953 r., tzn. pierwsze 4 lata planu 6-letniego, planu rozwoju przemysłu.

W dziedzinie postępu technicznego okres ten obejmował, oprócz zadań w zakresie konstrukcji i budowy prototypów, przede wszystkim zadania: wprowadzenia nowej technologii, mechanizacji pracochłonnych robót itp., zmierzające do obniżenia kosztów własnych wykonania.

Podstawowe zadania tego okresu, to:

a) opracowanie konstrukcji

— samochodu-wywrotki W—14

— ciągnika siodłowego C—60 z naczepą D—60

— autobusu „Star 52”

— samochodów pożarniczych GH—8 i GA—16

— motocykla 350 cm³

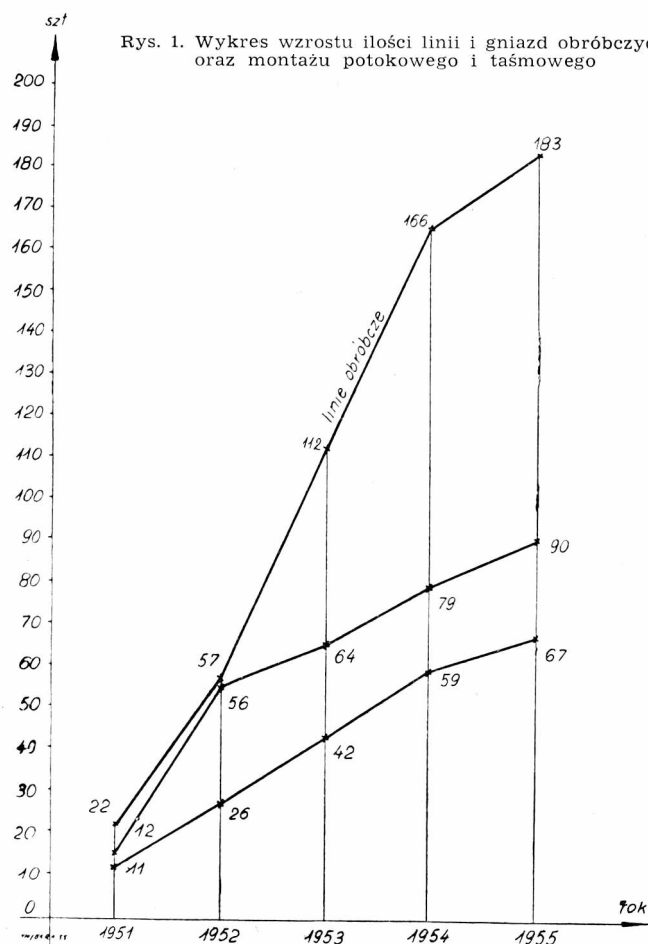
— motopompy M—200 i MS—1000

— rowerów wyścigowych, sportowych i dziecięcych itp.;

b) adaptacja dokumentacji licencyjnej samochodu osobowego, silników małej mocy itp.;

c) opracowanie dokumentacji technologicznej i uruchomienie produkcji sprzętu, wymienionego w punkcie „a” z wyjątkiem motocykla 350 cm³;

d) organizacja produkcji w liniach i gniazdach oraz montażu taśmowego (wykres na rys. 1 podaje wzrost ilości linii i gniazd w zakładach przemysłu motoryzacyjnego w ubiegłym okresie);



e) wprowadzenie nowych procesów technologicznych, mających na celu podniesienie jakości oraz zmniejszenie pracochłonności, jak np. nawęglanie w gazie, obróbka na tokarniach wielonożówkach i obrabiarkach wielowrzecionowych, agregatowych, formowanie maszynowe, odlewy kokilowe itp. (wykresy na rys. 2—6 podają spadek pracochłonności na podstawowych wyrobach w wyniku wprowadzenia nowych technologii, nowych metod produkcji i wzrostu wydajności);

f) mechanizacja pracochłonnych i ciężkich robót, a w szczególności mechanizacja odlewni, kuźni itp.;

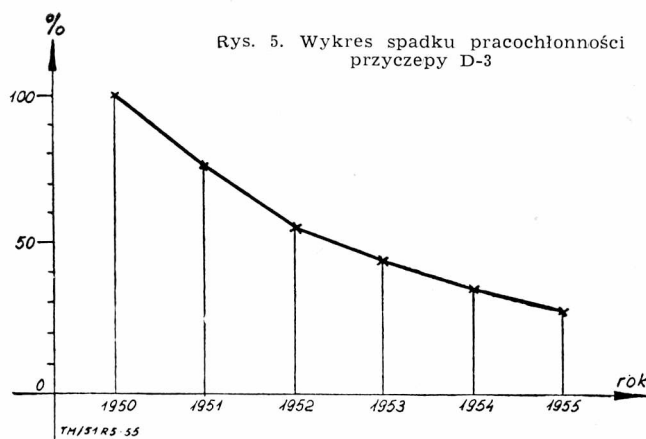
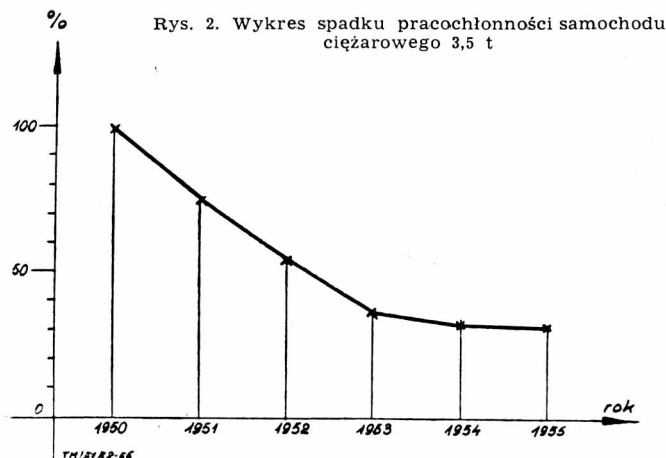
g) organizacja gospodarki narzędziowej, powiększanie zdolności produkcyjnych narzędziowni, organizacja centralnych ostrzałni, uruchomienie produkcji specjalnych narzędzi, jak np. przeciągacze, głowice wielonożowe itp.;

h) organizacja remontów maszyn i urządzeń, remontów zapobiegawczych i szybkościowych itp.

Również i w tym okresie, mimo wielkiej różnorodności zagadnień i trudności w uruchomieniu i opanowaniu nowych produkcji, załogi fabryk i personel inżynieryjno-techniczny wykonały nałożone zadania.

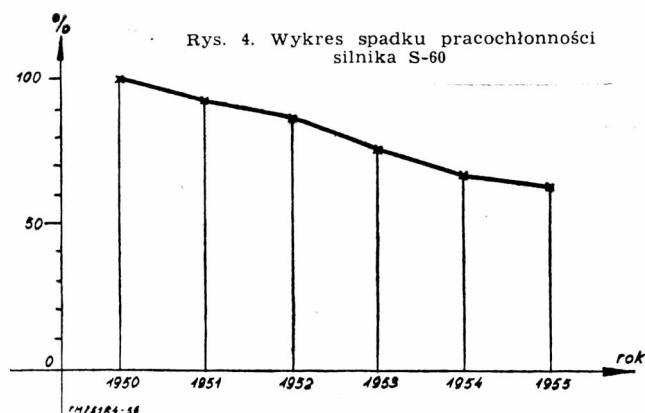
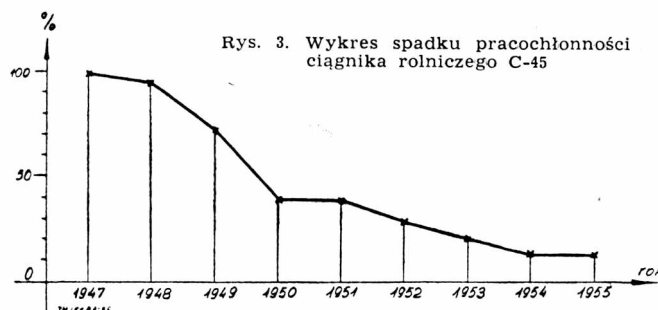
Osiągnięciami tego okresu było wykonanie 35 prototypów nowego sprzętu, uruchomienie 15 nowych produkcji, poważne zmniejszenie pracochłonności szeregu wyrobów (rys. 2-6) oraz dalszy postęp w organizacji produkcji.

Etap III — obejmuje okres od 1954 do 1955 r.



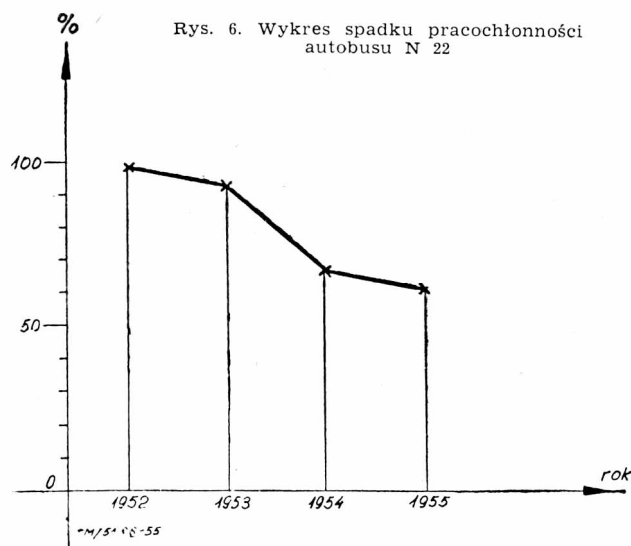
Z ważniejszych osiągnięć ub. roku należy wymienić:

- opracowanie konstrukcji
 - motocykla 125 cm³ — MO6
 - motocykla 350 cm³ — MO7
 - motopompy szlamowej MS-3000
 - silnika kajakowego
 - silnika przemysłowego 2-cyl. o mocy 25 KM itp.;
- wykonanie prototypów motopompy szlamowej MS-3000, silnika kajakowego, nowych typów gaźników i innych;
- opracowanie i wykonanie w FSC — Starachowice linii automatycznej do obróbki głowicy;
- uruchomienie produkcji: silnika wysokoprężnego D-35 do ciągnika rolniczego, zespołów napędowych do kombajnu, roztrzaskacza obornika, wyrzucacza lnu itp.;
- wykonanie mechanizacji odlewni w Z.M. Gorzów, oraz przystąpienie do mechanizacji odlewni w Z.M. Ursus;
- zracjonalizowanie dotychczasowych metod wykonywania odkuwek przez szersze zastosowanie: kuźniarek, młotów matrycowych, zgrzewania, co w rezultacie dało poważne oszczędności zarówno w zakresie zmniejszenia zużycia materiału jak i obniżenia dotychczasowej pracochłonności;
- wprowadzenie odlewania narzędzi ze stali szybko tnącej metodą tracącego wosku w dwóch zakładach oraz zorganizowanie warsztatów regeneracji narzędzi w 5 zakładach, uruchomienie twardego chromowania narzędzi i sprawdzianów w 2 zakładach;
- w zakresie gospodarki materiałowej — wprowadzenie materiałów zastępczych na szereg części, przez co uzyskano znaczne oszczędności: niklu, molibdenu, cyny, materiałów kolorowych itp.



Zadania tego okresu w postępie technicznym, poza nowymi konstrukcjami i prototypami, obejmują głównie przedsięwzięcia organizacyjno-techniczne, mające na celu dalsze obniżenie pracochłonności, materiałochłonności oraz w rezultacie obniżkę kosztów własnych.

Wyniki osiągnięte przez przemysł motoryzacyjny w 1954 r. w dziedzinie postępu technicznego wyrażają się w osiągniętej obniżce kosztów własnych średnio o 6,7% w skali całego przemysłu motoryzacyjnego. Obniżenie kosztów uzyskano w wyniku dalszego obniżenia pracochłonności (patrz wykresy), na skutek wprowadzenia szeregu procesów technologicznych, dalszego rozwoju organizacji produkcji w liniach i gniazdach (patrz wykres na rys. 1), mechanizacji itp.



Należy podkreślić, że czynnikami pomocniczymi w uzyskaniu w ubiegłych latach podanych efektów były w poważnej mierze: ruch wynalazców i racjonalizacji, współzawodnictwo oraz przyswajanie nowych metod pracy, jak np. Żandarowej, Korabielnikowej, Saji itp.

Specjalnie należy tu wymienić znaczenie ruchu wynalazczości i racjonalizacji pracowniczej, szczególnie od chwili wprowadzenia metody kierowania tego ruchu dla rozwiązywania określonych zagadnień, oraz zorganizowanie brygad robotniczo-inżynierskich, co przyczyniło się w dużej mierze do zmniejszenia pracochłonności i uzyskania oszczędności materiałowej. Ruch ten otoczony troskliwą opieką bardzo się rozwinął w przemyśle motoryzacyjnym, o czym świadczą najlepiej przytoczone liczby:

Rok	Ilość wniosków złożonych	Ilość wniosków zrealizowanych	Uzyskane oszczęd- ności w tys. zł
53	7.250	4.514	37.975
54	8.460	5.510	37.495

Drugim ważnym czynnikiem pomocnym w osiągnięciu wymienionych rezultatów było współzawodnictwo wewnątrzzakładowe i międzyzakładowe, które dało w wyniku poważne zwiększenie wydajności.

Przyswajane w coraz szerszym zakresie nowe metody pracy pozwoliły na polepszenie organizacji stanowiska pracy oraz na wprowadzenie pracy wielowarsztatowej.

Plan rozwoju techniki na 1955 rok postawił przed przemysłem motoryzacyjnym jako główne zadanie obniżkę kosztów własnych produkcji o 6,4%. Nałożone zadanie przewiduje się wykonać poprzez szereg usprawnień organizacyjno-technicznych, zmierzających do dalszego zmniejszenia pracochłonności i materiałochłonności oraz kosztów materiałów.

Rozpatrując poszczególne dziedziny planu rozwoju techniki na rok bieżący należy wymienić ważniejsze zamierzenia organizacyjno-techniczne przewidziane planem.

A. W dziedzinie konstrukcji — plan przewiduje opracowanie szeregu nowych typów i odmian sprzętu, zabezpieczających dalsze pokrycie rosnącego pod względem ilości i asortymentu zapotrzebowania gospodarki narodowej w środki transportu oraz zaspokojenie potrzeb ludzi pracy w zakresie sprzętu komunikacyjnego i turystycznego.

Jednym z poważnych zadań w tej dziedzinie są dalsze prace nad modernizacją produkowanego sprzętu dla dostosowania go do stale wzrastających wymagań i potrzeb odbiorców, różnych warunków eksploatacji, specjalnych wymagań eksportu, postępu w zakresie konstrukcji i technologii, ekonomiki transportu i użytkowania. Do prac modernizacyjnych przystąpiono już w ubiegłym roku, modernizując motocykle 125 cm³ przez dodanie przednich i tylnych teleskopów. W roku ubiegłym rozpoczęto również prace nad modernizacją samochodu ciężarowego „Star 20”.

Z ważniejszych prac konstrukcyjnych bieżącego roku należy wymienić:

a) opracowanie projektu technicznego autobusu międzymiastowego 43-miejscowego, opartego na elementach samochodu „Star 20”, o samonośnym nadwoziu. Autobus ten ma zastąpić obecnie produkowany autobus „A-52” o mniejszej nośności oraz ograniczyć eksport autobusów,

b) opracowanie projektu wstępnego autobusu miejskiego na bazie autobusu wymienionego pod „a”,

c) opracowanie projektu technicznego nowego samochodu pożarniczego N-761 (autocysterny) o zwiększonym rozstawie osi — na elementach samochodu „Star 20”,

d) opracowanie projektu wstępnego wywrotki na przyczepie 3 t,

e) zakończenie prac nad modernizacją samochodu ciężarowego „Star 20” — 3,5 t, mającą na celu polepszenie własności trakcyjnych i eksploatacyjnych, zwiększenie okresu międzynaprawczego, podniesienie nośności do 4 t oraz opracowanie i wprowadzenie do produkcji odmiany przystosowanej do eksploatacji w klimacie gorącym. Jest to pierwszy etap, ponieważ w latach następnych przewiduje się dalszą modernizację samochodu ciężarowego „Star 20”,

f) przekonstruowanie przyczepy 3 t, celem jej unowocześnienia i u technologicznienia konstrukcji,

g) opracowanie założeń i projektu wstępnego silnika wysokoprężnego 6-cyl. do samochodu „Star 20”,

h) prace nad konstrukcją furgonu o nośności ok. 0,7 t, jako samochodu dostawczego dla handlu detalicznego i usług,

i) próby i badania prototypów silnika wysokoprężnego 6-cyl. o mocy 150 KM,

j) dalsze prace nad modernizacją ciągnika rolniczego C-45, mające na celu polepszenie warunków pracy oraz ułatwienie rozruchu,

k) opracowanie projektu technicznego „Scootera” i silnika motocyklowego o pojemności 150—175 cm³, przeznaczonego dla motocykla „MO6” i „Scootera”,

l) opracowanie projektów technicznych nowego roweru wyścigowego, sportowego i turystycznego.

B. W dziedzinie uruchomienia nowych produkcji i prototypów plan rozwoju techniki przewiduje wykonanie i badanie szeregu prototypów nowego sprzętu oraz uruchomienie produkcji sprzętu, którego prototypy były wykonane w ub. roku, jak np. silnik kajakowy, gaźniki do samochodu osobowego, gaźniki do silników benzynowych małej mocy oraz gaźniki do samochodu „Star 20”, hamulce naciśnieniowe do ciągników siodłowych i naczep, zmodernizowanych ciągników rolniczych itp.

C. W dziedzinie kuziennictwa plan rozwoju techniki przewiduje:

a) usprawnienie procesu kucia przez wprowadzenie tzw. agregatów obejmujących: piec, młot i prasę o zmechanizowanym przesuwie i podawaniu materiałów,

b) wprowadzenie w szerszej mierze wykonywania odkuwek na maszynach kuźniczych, młotach matrycowych, prasach kuziennych itd.,

c) wprowadzenie dla szeregu odkuć tzw. walcowania wstępnego, względnie zastąpienie kucia przez walcowanie,

d) dalsze podniesienie jakości odkuwek, dokładności wykonania, zmniejszenie naddatków kuźniczych,

e) wprowadzenie nagrzewu indukcyjnego.

W zakresie przygotowania matryc plan przewiduje przeprowadzenie prób i wprowadzenie tzw. „kucia matryc” oraz zastosowanie do matryc wkładek ze stali stopowej (zamiast całego bloku), co da poważne oszczędności stali stopowej.

Planowane jest również przeprowadzenie prób odlewania wkładek matrycowych metodą traconego wosku.

Poza wymienionymi zamierzeniami w dziedzinie kuziennictwa projektuje się zastąpienie kucia w szeregu wypadków zgrzewaniem elektrycznym i spęczaniem, jak i zastosowanie dla szeregu przypadków spęczania na zimno.

Jak z powyższego widać, zamierzenia organizacyjno-techniczne w dziedzinie kuźnictwa mają na celu, poza podniesieniem jakości, przede wszystkim powiększenie wydajności i zdolności produkcyjnych oraz zmniejszenie zużycia materiałów, szczególnie w zakresie stali stopowych.

D. W dziedzinie odlewnictwa żeliwa, staliwa i metali kolorowych plan rozwoju techniki przewiduje opracowanie i wprowadzanie dalszej modernizacji przeróbki masy formierskiej i rdzeniarskiej, załadunku wsadu do żeliwiaków, powiększenie udziału formowania maszynowego do 65%, mechanizację transportu skrzyń formierskich, zalewania form i wybijania odlewów. Zamierzona mechanizacja będzie wprowadzona w kilku odlewniach przemysłu motoryzacyjnego, które dotąd nie były zmechanizowane. W wyniku przewiduje się znaczne powiększenie zdolności produkcyjnych istniejących odlewni, jak zmniejszenie pracochłonności i procentu braków.

W zakresie nowej techniki przewiduje się ponadto znaczne powiększenie zastosowania odlewów pod ciśnieniem z metali lekkich, powiększenie udziału kokilowych odlewów ze stopów aluminium do 75%, dalsze prowadzenie prób odlewania skrupowego oraz wprowadzania w szerszym zakresie formowania bezskrzynkowego.

Dla poprawienia jakości rdzeni, zmniejszenia pracochłonności i braków projektuje się powiększenie stopnia zastosowania nadmuchiwarek do rdzeni.

Na odcinku walców o podniesienie jakości produkcji i zmniejszenie procentu braków zamierza się osiągnąć poprzez wprowadzenie stałej technologii powiększenie stopnia oprzyrządowania kontrolnego, kontroli międzyoperacyjnej, zrationalizowania gospodarki modelami, formami i kokilami. Zorganizowanie warsztatu napraw odlewów dla ważniejszych pozycji oraz wprowadzenie mas syntetycznych. Dla małych serii do kilkuset sztuk części o skomplikowanych kształtach planuje się wprowadzenie odlewania dokładnego metodą traconego wosku, przez co wyeliminowana zostanie w znacznym stopniu obróbka mechaniczna.

Metodę tę stosuje się do odlewania np. części przyrządów pomiarowych (sprawdzianów szczegółowych, mikromierzy), kluczy narzędzi itp.

E. W dziedzinie obróbki wiórowej i bezwiórowej plan rozwoju techniki przewiduje szereg zamierzeń w zakresie organizacji produkcji, wprowadzenia nowej technologii, mechanizacji produkcji i automatyzacji kontroli technicznej. Zadania bieżącego roku w zakresie organizacji i mechanizacji produkcji przewidują znaczne zwiększenie obróbki w liniach i gniazdach (do 60%) oraz montażu potokowego i taśmowego gotowego sprzętu do 85%, a zespołów do 86%.

Projektowane rozszerzenie obróbki na obrabiarkach agregatowych i liniach automatycznych i maszynach specjalnych stwarza konieczność zorganizowania biura konstrukcyjnego dla modernizacji maszyn, opracowania obrabiarek agregatowych, linii automatycznych oraz obrabiarek specjalnych, jednooperacyjnych itp. Nasz przemysł obrabiarkowy nie może bowiem nadążyć za potrzebami przemysłu motoryzacyjnego w tej dziedzinie i dlatego zorganizowanie tego biura we własnym zakresie jest konieczne, jak również i specjalnego wydziału dla budowy tego rodzaju urządzeń i obrabiarek. Zamierzenia na rok bieżący przewidują powstanie tego rodzaju biura przy Fabryce Samochodów Ciężarowych w Starachowicach. Zadaniem projektowanego biura wydziału będzie opracowywanie i budowa obrabiarek specjalnych i linii automatycznych dla całego przemysłu motoryzacyjnego.

W zakresie mechanizacji plan przewiduje: rozszerzenie stosowania podnośników pneumatycznych i elektrycznych, transporterów i suwnic, stosowania przy montażu kluczy pneumatycznych, elektrycznych śrubokrętów i wiertarek.

Dla produkcji masowych, jak np. łańcuchy rowerowe i motocyklowe, zostały opracowane i będą wykonane we własnym zakresie automaty do składania łańcuchów, przez co powięk-

szone zostanie znacznie przepustowość oraz zostanie wyeliminowana ciężka praca robotników przy składaniu na ręcznych praskach.

W zakresie nowej technologii projektowane jest zwiększenie i unowocześnienie oprzyrządowania, szersze stosowanie głowic wiertarskich i wielonożowych, uchwytów pneumatycznych itp.

Jednym z głównych zadań jest jak najszersze przejście obróbki wiórowej na bezwiórową przez zastąpienie jej:

— tłoczeniem, tłoczeniem i zgrzewaniem elektrycznym, walcowaniem gwintów, spęcznianiem na zimno (śruby, nakrętki, wałki, sworznie itp.), odlewaniem metodą traconego wosku itp.

Dla zapewnienia należytej jakości i zamienności części zamierzone jest wprowadzenie stałej technologii oraz zwiększenie stopnia przestrzegania dyscypliny technologicznej. Ponadto przewiduje się utworzenie przy biurach gł. technologa sekcji analizy współdziałania części i technologiczności konstrukcji. Dalsze zagadnienie, to powiększenie stopnia oprzyrządowania kontrolnego oraz opracowanie i wykonanie urządzeń do kontroli pracy zespołów samochodów, jak np. skrzynka biegów, tylny most itp.

F. W dziedzinie obróbki cieplnej i powierzchniowej — plan rozwoju techniki przewiduje wprowadzenie:

a) hartowania prądami wysokiej częstotliwości wałów korbowych, wałków rozrządczych, kół zębatach itp.

b) cyjanowania i azotowania

c) chromowania pierścieni tłokowych

d) cynowanie tłoków

e) opracowania półautomatów do szlifowania i polerowania przed i po galwanizacji.

Wprowadzenie tych metod, wpływających bardzo wydatnie na polepszenie jakości napotyka jednak na trudności z powodu braku odpowiednich urządzeń, które w kraju nie są jeszcze produkowane.

G. W dziedzinie gospodarki narzędziowej — plan rozwoju techniki dąży do dalszego wzmocnienia i zwiększenia zdolności produkcyjnej narzędziowni dla zabezpieczenia zaopatrzenia produkcji w przyrządy, sprawdziany i narzędzia specjalne. W szczególności przewidywane jest uruchomienie produkcji narzędzi do nacinania gwintów stożkowych Brigsa, przeciągaczy ewolwentowych, noży Fellowsa i wiórkowników itp.

Plan przewiduje również: dalsze usprawnienie organizacji gospodarki narzędziowej, gospodarki ściernicami, zmniejszenie zużycia narzędzi przez dopilnowanie właściwej geometrii ostrza, opracowanie technologii ostrzenia, poprawę jakości narzędzi, rozszerzenie stosowania metod napawania i utwardzania narzędzi.

Poza tym dalsze zmniejszenie kosztu narzędzi i przyrządów zamierzone jest poprzez powiększenie produkcji narzędzi i części przyrządów lanych metodą traconego wosku.

H. W dziedzinie gospodarki materiałowej — plan rozwoju techniki przewiduje zmniejszenie zużycia materiałów poprzez:

a) zmniejszenie procentu braków

b) zaostrzenie kontroli zużycia materiałów

c) bardziej wnikliwe opracowywanie norm materiałowych

d) dalsze wprowadzenie materiałów zastępczych dla zmniejszenia zużywanych ilości niklu, molibdenu i metali kolorowych.

W rezultacie podanych zamierzeń przewiduje się uzyskanie oszczędności w zużyciu materiałów o 1900 t w materiałach

branży II (stale), 260 t w metalach nieżelaznych, 500 t żeliwa i 400 t staliwa itd.

Przez wprowadzenie ponadto materiałów zastępczych, oszczędności w zakresie metali deficytowych wyniosą ok. 12,3 t niklu, 3,3 t chromu oraz 180 t stopów aluminiowych itd.

Tak w główniejszych zarysach przedstawia się plan rozwoju techniki w przemyśle motoryzacyjnym na rok bieżący. Jak z przytoczonych zadań wynika, realizacja jego wymaga wiel-

kiego wysiłku i wkładu pracy załóg, a w szczególności personelu inżynieryjno-technicznego wszystkich zakładów.

Z drugiej strony musimy sobie jasno uprzytomnić, że jedynie przez pełne wykonanie tych zadań możliwe jest osiągnięcie wymaganego podniesienia jakości wyrobów i ich własności użytkowych, a nade wszystko uzyskania zamierzonej obniżki kosztów własnych.

Mgr inż. CYRYL NIEWIADOMSKI

MOŻLIWOŚCI I KORZYŚCI ROZSZERZENIA ZASTOSOWANIA STOPÓW LEKKICH W POJAZDACH MECHANICZNYCH DROGOWYCH

Celem niniejszego artykułu jest zwrócenie uwagi na znaczenie dla naszej gospodarki rozszerzenia zastosowania stopów lekkich w pojazdach mechanicznych drogowych. Jak wynika z artykułu, szerokie zastosowanie stopów lekkich daje bardzo znaczne zmniejszenie kosztów eksploatacji pojazdów, dlatego też wprowadzenie w nich tych stopów możliwe w jak najkrótszym czasie powinno być jednym z głównych zadań rozwojowych przemysłu motoryzacyjnego.

W krajach kapitalistycznych, jak również w krajach demokracji ludowej, obserwuje się po drugiej wojnie światowej znaczne zwiększenie zastosowania stopów lekkich w pojazdach mechanicznych drogowych, w celu zmniejszenia ich ciężaru własnego. Ciężar własny jest bowiem jednym z najważniejszych wskaźników eksploatacyjnych i ekonomicznych wszelkich pojazdów mechanicznych drogowych, gdyż im mniejszy jest ciężar własny pojazdu, tym większa jest jego ładowność przy takim samym ciężarze całkowitym, albo tym mniejsze jest zużycie paliwa, oleju i ogumienia na pasażera i jednostkę przewożonego towaru oraz tym lepsze są własności dynamiczne pojazdu. Poza tym zmniejszenie ciężaru własnego bez jednoczesnego zmniejszania ciężaru użytecznego daje oszczędności na łożyskach, resorach i naprawie dróg.

Rozwojowi zastosowania stopów lekkich sprzyja przede wszystkim szybki wzrost produkcji tych stopów w ostatnich dziesięciu latach, która osiągnęła w 1953 r. ok. 2500000 t i ma zwiększyć się w 1960 r. do 6000000 t. Ważnym czynnikiem jest także zmniejszenie ceny aluminium i magnezu, które nie mogły konkurować pod tym względem ze stalą i żeliwem przed wojną oraz dążność do ekonomiczniejszej eksploatacji pojazdów. W Polsce niestety, z powodu braku do niedawna własnej produkcji metali lekkich oraz ograniczonej zdolności produkcyjnej zakładów przetwórczych, stopy lekkie stosowane są jeszcze w znikomej ilości, co powinno jednakże zmienić się możliwie jak najprędzej. W przeciwnym przypadku, jak to wynika z dalszych rozważań, nie zostałyby wykorzystane poważne możliwości oszczędności oraz zaistniałaby obawa znacznego wyprzedzenia technicznego krajowego przemysłu motoryzacyjnego przez przemysły innych krajów.

W przypadku samochodów transportowych, stopy lekkie w postaci półwyrobów przerabianych plastycznie stosuje się na nadwozia, w przypadku zaś samochodów osobowych na nadwozia i podwozia. Poza tym we wszystkich pojazdach stopy lekkie w postaci odlewów stosuje się na części mechanizmów napędowych, a mianowicie na kadłuby, głowice, miski olejowe, wszelkiego rodzaju obudowy, osłony i pokrywy, pompy wodne, zbiorniki, wentylatory, gaźniki, przewody itd. Zastosowanie stopów lekkich na części mechanizmów napędowych daje przy tym nie tylko zmniejszenie ciężaru własnego pojazdu, lecz również zmniejszenie kosztów robocizny, dzięki możliwości odlewania części o skomplikowanych kształtach oraz stosowania dużo większych szybkości w obróbce wió-

rowej stopów lekkich niż żeliwa. Niezależnie od tego stopy lekkie umożliwiają niekiedy uzyskanie ulepszeń konstrukcyjno-technicznych, do których można zaliczyć m.in. chromowane gładzie tulei lub kadłubów cylindrowych, bimetaliczne (żeliwo-stop lekki) bębny hamulcowe, łożyska ślizgowe ze stopów lekkich, koła z tych stopów i inne. Gładzie tulei lub kadłubów chromowane umożliwiają zwiększenie stopnia sprężania, znaczne zmniejszenie luzu między tłokiem i cylindrem oraz uzyskanie mniejszego zużycia tulei i pierścieni. Bębny hamulcowe bimetaliczne — produkowane metodą *Al-Fin* są trwalsze dzięki lepszemu odprowadzaniu ciepła i zmniejszaniu ciężaru, podczas gdy bimetaliczne (duralumin — stop łożyskowy o osnowie aluminium) lub metalizowane (pseudostopem *Al-Pb*) panewki ze stopów lekkich pracują w silnikach lepiej niż panewki z brązu ołowiowego i nie wymagają utwardzonych wałów. Koła ze stopów lekkich dają zmniejszenie nieresorowanej masy pojazdu, mniej drgają, lepiej odprowadzają ciepło, dzięki czemu mniej zużywają się opony, a poza tym są łatwiejsze do wymiany i nie wymagają malowania ochronnego.

Spśród stopów lekkich najczęściej stosuje się obecnie stopy aluminium, których maksymalne zastosowanie pozwala na zmniejszenie ok. 30% ciężaru pojazdu (w przypadku samochodu osobowego typu Panhard — Dyna) oraz ok. 100 kg na mechanizm napędowy (w przypadku pojazdów amerykańskich). Znacznie mniej natomiast (zwłaszcza na nadwozia) stosuje się dotychczas stopy magnezu, niesłusznie często uważane za gorsze niż stopy aluminium. Stopy magnezu są bowiem 4,5 raza lżejsze niż żeliwo, 1,5 raza lżejsze niż stopy aluminium, mają większą wytrzymałość względną (tzn. stosunek wytrzymałości do ciężaru właściwego) niż te stopy, a poza tym odznaczają się wysoką odpornością na działanie obciążeń uderzeniowych i zmęzeniowych, zdolnością pochłaniania energii drgań, sztywnością względną i prawie takim samym przewodnictwem cieplnym oraz współczynnikiem rozszerzalności liniowej jak stopy aluminium. Te właśnie zalety umożliwiły wprowadzenie stopów magnezu w mechanizmach napędowych samochodów Volkswagen w ilości 15 — 17 kg na jeden samochód.

Wprowadzeniem stopów magnezu jest bardzo zainteresowany Związek Radziecki, gdzie rozpatruje się zastosowanie tych stopów m.in. na następujące części mechanizmów napędowych samochodów: kadłub, miska olejowa, przewód ssący, pokrywa i korpus pompy olejowej, kadłub wentylatora,

obudowy i pokrywy skrzynki biegów, sprzęgła, mechanizmu różnicowego oraz rozrusznika, części kierownicy, hamulców itd. Poza tym w Związku Radzieckim zastosowano stopy magnezu na liczne części motocykli, a mianowicie na kadłub silnika, obudowy skrzynki biegów, górną i dolną osłonę łańcuchową, kadłub pompy olejowej, głowicę cylindra, zbiornik paliwa i in. Dzięki temu uzyskano zmniejszenie o 12 — 15% ciężaru motocykla. Motocykle te wytrzymały wszystkie próby eksploatacyjne w ciężkich warunkach, świadcząc tym samym o wspomnianych zaletach stopów magnezu.

Z ekonomicznego punktu widzenia nie jest obojętne, w jakich pojazdach i w jakich ich częściach stosuje się stopy lekkie. Znacznie większe korzyści daje bowiem zwiększenie ładowności niż zmniejszenie zużycia paliwa, ogumienia itd., wobec czego zastosowanie stopów lekkich w pojazdach ciężarowych i autobusach jest bardziej rentowne aniżeli w samochodach osobowych. Dlatego też stopy lekkie znajdują obecnie zastosowanie przede wszystkim w nadwoziach pojazdów do transportu pasażerów i towarów, jak autobusy, furgony małej i dużej ładowności, samochody — chłodnie, samochody — cysterny (rys. 1 i 2), samochody do transportu zboża (rys. 3), maki i innych produktów sypkich (rys. 4), samochody strażackie, samochody przeznaczone do celów kulturalno-oświatowych (wystawy, kina, teatry objazdowe) lub służby zdrowia (ambulatoria, gabinety dentystyczne) itp. W pojaz-



Rys. 1. Cysterna paliwa o pojemności 22000 l.



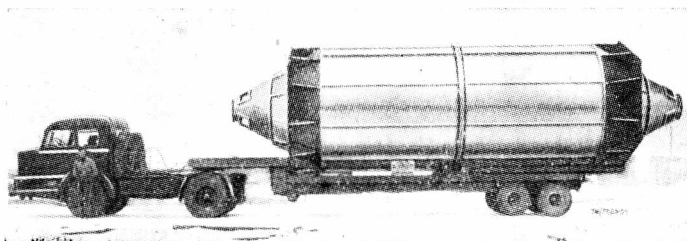
Rys. 2. Samonośna półprzyczepa — cysterna paliwa o pojemności 23500 l.

dach tej grupy zależy na jak największym stosunku ciężaru użytecznego do ich ciężaru własnego i jak największej pojemności ładunkowej, a niekiedy także na dużej odporności na korozję. Pojemność cystern dochodzi przy tym do 30 000 l, samochodów do przewozu ziarna do 50 m³, samochodów-chłodni do 45 m³, a furgonów z przyczepami do przewozu mebli do 70 m³ przy długości furgonu i przyczepy — odpowiednio 10 i 6,5 m.

Stosunkowo rzadko stosuje się jeszcze w chwili obecnej stopy lekkie w samochodach ciężarowych, jakkolwiek przez zastosowanie tych stopów w nadwoziu i mechanizmie napędowym można zmniejszyć ciężar własny samochodów ciężarowych o 7 — 25%, zależnie od ich ładowności. Stopy lekkie stosuje się obecnie tylko w samochodach ciężarowych bardzo dużej ładowności, samochodach-wywrotkach i samochodach do przewozu bydła, które w wykonaniu z drewna ulegają częstym uszkodzeniom wskutek uderzeń kopytami, w wykonaniu ze stali szybko korodują, w wykonaniu natomiast ze

stopów lekkich są trwałe, higieniczne i lekkie. Ten stan należy jednakże uważać za przejściowy, gdyż w miarę rozwoju produkcji stopów lekkich zalety ich będą niewątpliwie wykorzystane również w tego rodzaju samochodach.

Podobnie przedstawiało się do niedawna zagadnienie stopów lekkich w samochodach osobowych, w których stosowano te stopy prawie wyłącznie tylko na części mechanizmów napędowych. Za przełom na tym odcinku można uważać dopiero uruchomienie w ostatnich latach produkcji wielkoseryjnej samochodu typu Panhard-Dyna z nadwoziem i podwoziem ze stopów lekkich, co było bodźcem do szerokiego wprowadzenia tych stopów również w wielu innych typach samochodów, ze względu na doskonałe charakterystyki techniczne i eksploatacyjne samochodu Panhard-Dyna. I tak samochód



Rys. 3. Samochód ze zbiornikiem do przewozu zboża.

Panhard-Dyna 54 o ciężarze własnym wynoszącym zaledwie 650 kG, wyposażony w dwucylindrowy silnik leżący, z chłodzeniem powietrznym, o pojemności skokowej 850 cm³ i mocy 42 KM, odznacza się rekordowo małym zużyciem paliwa, wynoszącym 7 l/100 km. Poza tym samochód ten ma doskonałe własności dynamiczne, szybkość maksymalną 130 km/godz oraz bardzo dobrą przyczepność do drogi. Niezależnie od tego, dzięki małemu ciężarowi własnemu, zużycie opon w samochodzie Panhard-Dyna jest co najmniej dwukrotnie mniejsze niż w innych samochodach takiej samej klasy.

Odmienne kształtowanie się korzyści, płynących ze stosowania stopów lekkich w samochodach ciężarowych i autobusach oraz w samochodach osobowych, musi być rozważone dla naszych warunków, gdyż dopóki nie będziemy dysponować w kraju odpowiednią wielkością produkcji metali lekkich i ich stopów, dopóty powinniśmy tak nimi gospodarować, aby zastosowanie tych stopów w pojazdach przyniosło jak największe korzyści. Dlatego też stopy lekkie powinny być wprowadzone w pierwszej kolejności w autobusach, gdzie zmniejszenie ciężaru własnego daje bardzo poważne zwiększenie zysku w eksploatacji i przewozie pasażerów. Dzięki bowiem zmniejszeniu ciężaru autobusu można zwiększyć liczbę pasażerów. I tak, gdyby ciężar własny skonstruowanego ostatnio autobusu węgrowskiego zmniejszyć tylko o 800 kG, można by uzyskać przez to 10 dodatkowych miejsc siedzących i zwiększenie przewozu o ok. 10 000 pasażerów rocznie.



Rys. 4. Cysterna przechylna do transportu tlenku glinu.

Zysk w eksploatacji jednego autobusu w ciągu roku zwiększyłoby się przez to o ok. 43 000 zł, a do czasu wycofania autobusu z eksploatacji o co najmniej 215 000 zł, tzn.

przekroczyłby cenę autobusu Star 51. Nie opłacałoby się natomiast zmniejszenie zużycia paliwa, które można by uzyskać przez zmniejszenie ciężaru własnego, bez jednoczesnego wykorzystania tego na zwiększenie miejsc siedzących. Jak wynika z obliczeń, zmniejszenie zużycia paliwa wyniosłoby bowiem w tym przypadku zaledwie ok. 550 l rocznie, wartości ok. 1300 zł.

Duże korzyści dałoby także wprowadzenie specjalnie skonstruowanych furgonów ze stopów lekkich do transportu towarów masowej dystrybucji miejskiej, przewożonych obecnie samochodami Star i Lublin, których średnie obciążenie wynosi tylko 70% z powodu konstrukcji nadwozia nie przystosowanej do przewozu towarów o dużej objętości. Gdyby bowiem nawet, bez powiększania ciężaru całkowitego pojazdu, zwiększono pojemność jego ładunkową o 500 kG, w porównaniu do pojemności samochodów Star i Lublin, uzyskano by dzięki temu w ciągu roku zwiększenie przewozu o 10000 tonokilometrów i zmniejszenie kosztów eksploatacji o ok. 9500 zł na jeden pojazd. Oszczędność powyższa nie uwzględnia przy tym trudnego do oszacowania zmniejszenia kosztów ubocznych przez luźniejsze załadowanie towarów (np. wyeliminowanie prasowania odzieży przy dostosowaniu nadwozia do przewozu jej na wieszakach), jak również przez uniknięcie psucia się towarów, gdyby pojazd był jednocześnie chłodnią.

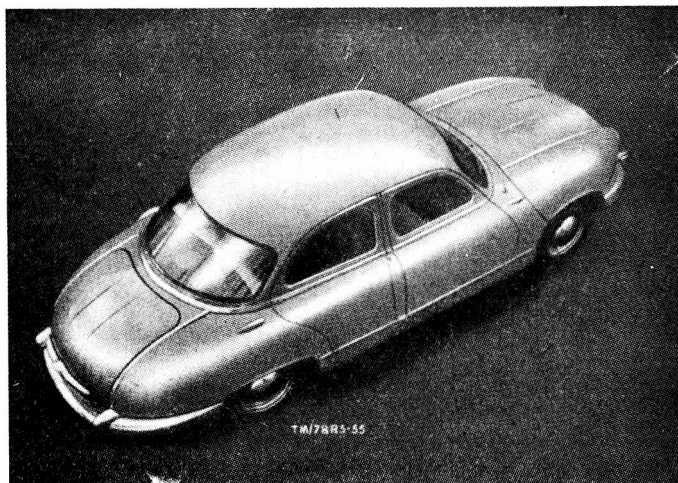
Poważne oszczędności dają również samochody-cysterny ze stopów lekkich, gdyż na takim samym podwoziu o ładowności np. 10 t można zamiast cysterny stalowej o ciężarze 1780 kG napełnionej 6750 l benzyny umieścić cysternę ze stopów aluminium o ciężarze 645 kG napełnioną 7875 l benzyny. Naczepę zaś stalową o ciężarze 5500 kG napełnioną 20000 l benzyny można zastąpić naczepą ze stopów aluminium o ciężarze 3300 kG napełnioną 23000 l benzyny, bez zmiany siły pociągowej ciągnika. Eksploatacja cysterny ze stopów lekkich o pojemności 10500 l, przeznaczonej do zasilania w paliwo stacji benzynowych, umożliwiałaby według danych francuskich zwiększenie przewozu średnio o 39750 tonokilometrów rocznie przy przebiegu cysterny 60000 km. W rezultacie zaś po odliczeniu różnicy cen cystern ze stopów lekkich i ze stali — oszczędności do czasu wycofania cysterny z eksploatacji wynoszą ok. 1500000 fr. fr. — w przypadku dysponowania jedną cysterną, lub ok. 1800000 fr. fr. — w przypadku dysponowania większą liczbą cystern. Jeszcze większą oszczędność dają cysterny ze stopów lekkich o pojemności 23000 l, stosowane do przewozu paliwa z rafinerii do składów, gdyż jedna taka cysterna do czasu wycofania jej z eksploatacji przynosi oszczędność ok. 2500000 fr. fr.

Mniejsze korzyści na jeden pojazd daje szerokie nawet zastosowanie stopów lekkich w samochodach ciężarowych małej i średniej ładowności oraz w samochodach osobowych. Nie należy jednakże sądzić, iż wprowadzenie stopów lekkich w tych pojazdach nie ma znaczenia dla gospodarki narodowej, gdyż wobec wielkoseryjnej produkcji samochodów ciężarowych i osobowych zastosowanie w nich stopów lekkich może dać zmniejszenie kosztów eksploatacji rzędu ok. kilkuset milionów złotych rocznie. Oszczędność tę można uzyskać przez zmniejszenie ciężaru własnego samochodów ciężarowych tylko o niecałe 10% oraz przez uruchomienie produkcji samochodów osobowych o charakterystykach technicznych i eksploatacyjnych samochodu typu Panhard-Dyna.

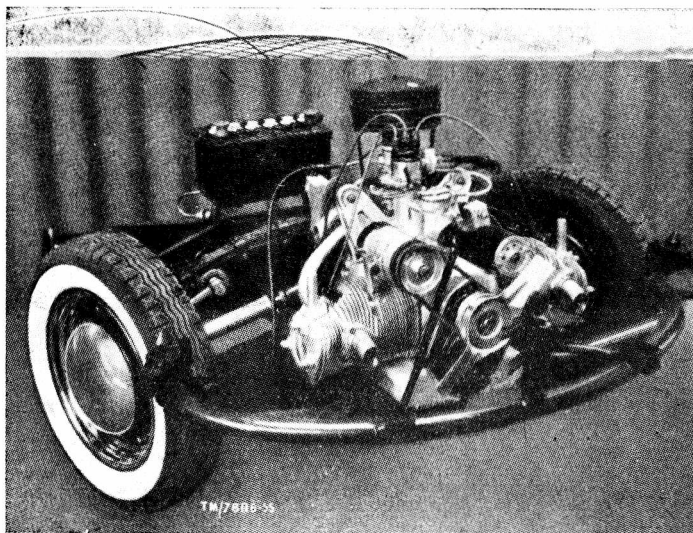
Powyższe rozważania ekonomiczne wykazują w sposób niewątpliwie zasadnicze znaczenie omawianego problemu dla gospodarki narodowej, w związku z czym na jedno z czołowych miejsc w naszym przemyśle motoryzacyjnym wysuwa się zagadnienie wprowadzenia na szeroką skalę stopów lekkich, a w przemyśle metali nieżelaznych — przyspieszenie i zwiększenie rozwoju produkcji metali lekkich oraz półwyrobów ze

stopów tych metali. Rozwiązanie tych zagadnień nie jest jednakże łatwe oraz wymaga czasu i poważnych nakładów inwestycyjnych, gdyż w przemyśle metali nieżelaznych trzeba byłoby zwiększyć produkcję aluminium i magnezu hutniczego oraz półwyrobów ze stopów tych metali (m.in. blach, profili i rur o dużych wymiarach). W przemyśle motoryzacyjnym natomiast trzeba byłoby najpierw wyszkolić konstruktorów i technologów w stosowaniu stopów lekkich, a następnie przystosować odpowiednie odlewnie, nadwoziownie, spawalnię i częściowo oddziały obróbki mechanicznej, korzystając w tym celu z doświadczenia przemysłu lotniczego w stosowaniu stopów lekkich.

Należy podkreślić, że wprowadzenie stopów lekkich jest związane częstokroć z odmiennymi zasadami konstrukcyjnymi pojazdów ze względu na znaczne zmniejszenie ich ciężaru własnego, jak również ze względów technologicznych oraz ze względu na odmiennie właściwości stopów lekkich (przewodnictwo i rozszerzalność cieplna, mniejszy moduł sprężystości-

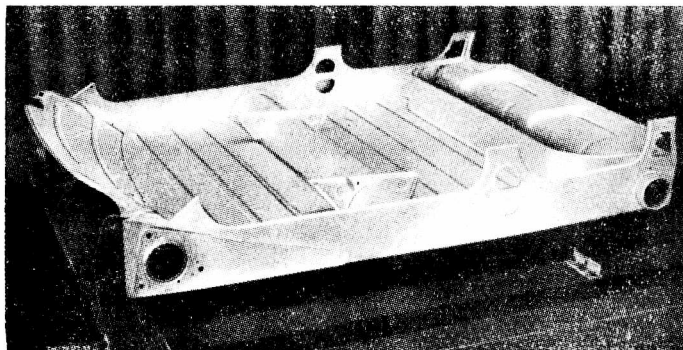


Rys. 5. Samochód Panhard—Dyna 54.



Rys. 6. Most przedni samochodu Panhard-Dyna 54.

ci, podatność na wpływ karbów, korozję w miejscach styku stopów lekkich ze stalą). W jakiej mierze zmniejszenie ciężaru wpływa na konstrukcję pojazdu, może przykładem służyć m.in. samochód Panhard-Dyna 54 (rys. 5), w którym zastosowano odmienne zasady konstrukcyjne niż w dotychczasowych samochodach osobowych, w celu zapewnienia dużej sztywności podwozia względem sił skręcających oraz jak największej przyczepności do drogi na zakrętach i stałości ustawienia kół. Dużą sztywność przy tak małym ciężarze własnym pojazdu uzyskano przez możliwie jak najbardziej bezpośred-



Rys. 7. Płyta nośno-usztywniająca samochodu Panhard—Dyna 54.

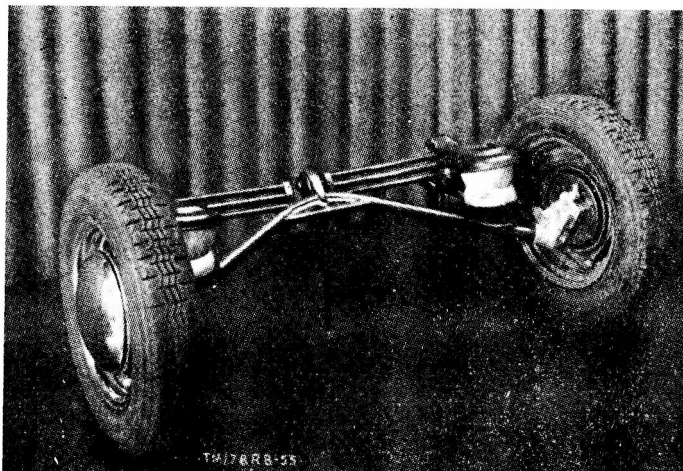
nie przeniesienie obciążenia na koła oraz ich wzajemne oddziaływanie; w tym celu niezależne zawieszenie kół przednich i półniezależnie zawieszony układ tylny połączono cienką płytą podłogową, na której zbudowane jest nadwozie. Zadaniem nadwozia jest w tym przypadku tylko przyjmowanie sił ciśnienia powietrza oraz sił nie związanych z funkcjonowaniem pojazdu. W taki sposób samochód składa się z trzech następujących, oddzielnych części, łączonych dopiero w końcowym montażu jedenastoma śrubami:

— most przedni (rys. 6) z silnikiem, sprzęgłem, skrzynią biegów, mostem, przekładnią, zawieszeniem, kołami, rozmaitymi częściami przynależnymi oraz poprzeczką nośną;

— oś tylna (rys. 7) z zawieszeniem, hamulcami, kołami i częściami przynależnymi;

— płyta podłogowa (rys. 8) wraz z umieszczonym na niej nadwoziem, które może być wykonane, wyposażone i wykończone oddzielnie, gdyż montaż końcowy odbywa się z zewnątrz przy drzwiczkach zamkniętych. Płyta ta, będąca zasadniczą częścią samochodu osobowego ze stopów lekkich, powinna być sztywna, cienka i lekka. Ma ona postać szkieletu ze stopu $AlMg5$, składającego się z dwóch podłużnic i trzech poprzeczek pokrytych blachą. Takie rozwiązanie konstrukcyjne umożliwia poza tym skrócenie taśm produkcyjnych, ułatwia remont pojazdu po ciężkim wypadku, skoncentrowanie zaś przenoszenia obciążeń w płycie pozwala na zmniejszenie ilości materiału w nadwoziu, a tym samym na obniżenie środka ciężkości i zmniejszenie wpływu siły odśrodkowej na krzywiznach.

Przy wprowadzaniu stopów lekkich w pojazdach niemniej-
sze zadania będą mieć technolodzy. Aby zmniejszyć dysproporcję cen między żeliwem oraz stalą i aluminium trzeba mianowicie jak najbardziej zmniejszyć koszt robocizny w produkcji pojazdów, na przykład przez wyeliminowanie obróbki wiórowej. Będzie to wymagać m.in. opanowania technologii odlewania pod ciśnieniem wielu, niekiedy dużych części po-



Rys. 8. Oś tylna samochodu Panhard — Dyna 54.

jazdów. Tam, gdzie odlewanie pod ciśnieniem i zwykle odlewanie kokilowe będą niemożliwe, trzeba stosować, w przypadku odlewów skomplikowanych i dokładnych, inne nowoczesne metody odlewania, jak odlewanie skorupowe w gipsie, odlewanie metodą wosku traconego i skrzepniętej rtęci, a nawet odlewanie kokilowe połączone z łączeniem twardym spoiwem, stosowanym przy produkcji głowic zamiast odlewania ich w piasku. Niezależnie od tego odlewnie trzeba przystosować do odlewania stopów magnezu — jeżeli będą one wprowadzone na szeroką skalę — gdyż odlewanie tych stopów wymaga nieco odmiennych warunków, jak topienie pod warstwą topników ze względu na łatwopalność magnezu, dokładne oczyszczanie ciekłego stopu za pomocą topników rafinujących, użycie specjalnych mieszanin formierskich, ochrona strumienia ciekłego stopu przez rozpylanie siarki itd.

Szerokie zastosowanie stopów aluminium i magnezu wymaga także przystosowania do obróbki parku obrabiarek. Stopy lekkie trzeba mianowicie skrawać ze znacznie większymi szybkościami aniżeli żeliwo i stal, a poza tym w przypadku stopów magnezu należy przestrzegać specjalnych warunków bezpieczeństwa pracy ze względu na łatwopalność magnezu (częste ostrzenie narzędzi, pyłoszczelne wyposażenie elektryczne, dobra wentylacja, urządzenia do osadzania pyłu magnezu w szlifkach i in.). Podobnie przedstawia się zagadnienie nadwoziowni, które trzeba przystosować do produkcji dużych części wytłaczanych z blach, ze stopów lekkich, wyposażając je w obciążarki blach, prasy hydrauliczne do wytłaczania z narzędziami z kauczuku itp. Technologia tłoczenia stopów lekkich jest inna niż dla stali, wobec czego trzeba będzie napewno stracić dużo czasu i wysiłków, zanim opanuje się wytłaczanie stopów lekkich. Nie można również zapominać o konieczności opracowania technologii napraw nadwozi ze stopów lekkich, gdyż technika napraw takich nadwozi oraz materiały potrzebne do tego celu są całkowicie inne niż do napraw nadwozi stalowych.

Niemniejsze trudności będzie sprawiać łączenie części ze stopów lekkich. Najprostsze rozwiązania, a mianowicie nitowanie i spawanie w płomieniu acetylenowym, nie są bowiem najlepsze, gdyż albo zwiększają ciężar konstrukcji, albo dają spoinę o niezadowalającej jakości (konieczność stosowania topników trudnych do usunięcia i powodujących korozję). Dlatego też za granicą stosuje się obecnie na szeroką skalę spawanie w łuku argonu, jako bardzo wydajne oraz niezawodne pod względem własności mechanicznych, odporności na korozję i wyglądu spoiny. Poza spawaniem w łuku gazu obojętnego, stosuje się na szeroką skalę spawanie punktowe za pomocą spawarek przystosowanych do różnych warunków produkcji masowej. Stosowane jest również łączenie śrubami, a nawet zszywanie i klejenie (na przykład drzwiczek, ram rowerowych, okładzin hamulcowych), które otrzymało prawę obywatelstwa w technice po licznych pozytywnych wynikach w przemyśle lotniczym.

Pojazdy ze stopów lekkich wymagają wreszcie odpowiedniego przystosowania oddziałów do ich wykańczania, m.in. malowania, które w przypadku nadwozi ma nie tylko znaczenie estetyczne, lecz również niekiedy jako ochrona przed korozją. W związku z tym właśnie nadwozia ze stopów lekkich muszą być starannie malowane, a przed malowaniem odpowiednio przygotowane drogą odtłuszczania, wytrawiania, a następnie fosforanowania, protalizacji, sposobem *Alodine* lub inną metodą. Jeszcze większe znaczenie ma ochrona przed korozją części ze stopów magnezu, które jakkolwiek są w zasadzie odporne na korozję czynników atmosferycznych, mogą być jednakże na nią narażone (zwłaszcza odlewy z wadami) w ciężkich warunkach pracy.

Jakkolwiek rozwiązanie wszystkich tych zagadnień będzie wymagało dużo czasu i wysiłków, nie może to być jednak przeszkodą dla szerokiego wprowadzenia stopów lekkich w pojazdach mechanicznych drogowych, ze względu na omówione uprzednio korzyści ekonomiczne. Wielkość i różnorodność powyższych zagadnień, pomimo niedysponowania w chwili obecnej odpowiednią bazą surowcową, zmusza jednakże do stopniowego wprowadzania już teraz stopów lekkich. Będzie to okres przygotowawczy, po którym nastąpi drugi okres pełnej realizacji zamierzeń. Okres przygotowawczy powinien być poświęcony przede wszystkim na opracowanie i wykonanie prototypów pojazdów, w których w szerokim zakresie zostaną zastosowane stopy lekkie, oraz na uruchomienie produkcji takich pojazdów, które przynoszą największe korzyści ekono-

miczne, nie wymagają dużej ilości stopów lekkich w najbliższych latach i nie wymagają poważnych nakładów inwestycyjnych związanych z uruchomieniem produkcji, jak autobusy, furgony do przewozu towarów masowej dystrybucji miejskiej, samochody-chłodnie, samochody-cysterny, samochody strażackie itp. Natomiast w następnym okresie należałoby wprowadzić stopy lekkie w pojazdach wielkoseryjnej produkcji, jak samochody osobowe, samochody ciężarowe, motocykle itd., w miarę jak będą na nie zapewnione w odpowiedniej ilości stopy lekkie z produkcji krajowej. Tylko szerokie wprowadzenie stopów lekkich w pojazdach umożliwi bowiem uzyskanie bardzo poważnych oszczędności w eksploatacji oraz niedopuszczenie do wyprzedzenia technicznego naszego przemysłu motoryzacyjnego przez przemysły innych krajów.

Mgr inż. ZBIGNIEW LISOWSKI

TECHNOLOGIA REGENERACJI PANEWK I CZOPÓW METALIZOWANYCH NATRYSKOWO

Artykuł składa się z następujących zasadniczych części: przygotowanie powierzchni pod natrysk, wykończenie natrysku wraz z innymi przygotowaniem, obróbka warstw natryskanych oraz pewne dane z praktyki eksploatacyjnej. Zebrano konkretne dane potrzebne do przygotowania i przeprowadzenia procesu. Uwzględniono ostatnie badania w związku ze sposobami zwiększenia przyczepności warstwy.

Główne zastosowania procesu metalizacji natryskowej sprządzają się najczęściej do:

- 1) regeneracji zużywających się części maszyn lub nakładania powłok na powierzchnie współpracujących części nowych;
- 2) nakładania powłok przeciwkorozyjnych na elementy pracujące w niskich, normalnych i podwyższonych temperaturach;
- 3) usuwania wad odlewniczych tych części maszyn, które nie są narażone na większe obciążenia i nie pracują w ciężkich warunkach;
- 4) celów specjalnych, jak dekoracja, zdobnictwo, wykończenie przewodników i oporów w przemyśle elektrotechnicznym itp.

Omawiane zagadnienie dotyczy punktu pierwszego, nakładania warstw tworzyw metalowych drogą metalizacji natryskowej na powierzchnie panewek i czopów nowych, względnie poddanych regeneracji. W związku z tym możliwe są następujące przypadki:

1. Panewki i czopy nowe:
 - a) zakładanie tworzywa łożyskowego na panewkę stalową, staliwną, względnie żeliwną lub też w przypadku tzw. odwróconej pary łożyskowej na czop stalowy, staliwny lub w pewnych wypadkach żeliwny z zastosowaniem lub bez zastosowania tworzywa pośredniczącego.
2. Panewki i czopy poddane regeneracji:
 - a) zakładanie tworzywa łożyskowego na zużytą panewkę lub czop jak w punkcie 1a.
 - b) uzupełnienie materiału rodzimego panewki lub czopa z zastosowaniem lub bez zastosowania tworzywa pośredniczącego.

Problem związany jest ściśle z zagadnieniem oszczędnościowych tworzyw łożyskowych. Oszczędność bowiem wynika tu głównie z wyeliminowania metali deficytowych i drogich, a zastosowania krajowych tańszych oraz z nakładania cienkich warstw metalu.

W dalszym ciągu należy podkreślić inne podstawowe cechy stawiające powłoki natryskowe w korzystnym świetle jako materiał łożyskowy; mianowicie porowatość struktury, zawartość tlenków jako wtrąceń twardszych, wymieszanie

składników w przypadku stosowania drutów polimetalowych sprawiają, że warstwa odporna jest na zużycie, ma mały współczynnik tarcia ze smarem w spoczynku i ruchu, przy współpracy z ogólnie stosowanymi materiałami, oraz jest bardzo odporna na zużycie w przypadku ustania smarowania lub jego wadliwego funkcjonowania. Zależnie od konkretnego przypadku przewaga tworzyw łożyskowych otrzymanych na drodze metalizacji natryskowej jest większa lub mniejsza. Należy jednak pamiętać, że przy obecnym opanowaniu procesu metalizacji nie można go stosować w przypadku działania obciążeń wielokrotnie okresowo zmiennych i równocześnie skupionych i uderowych. W przypadkach takich stwierdza się z reguły wyluszczenie warstwy, pęknięcie jej, odrywanie się od podłoża i tzw. „siadanie warstwy”.

Przygotowanie powierzchni pod natrysk

Z charakteru procesu wynika, że połączenie cząstek metalu natryskiwanego z podłożem oraz cząstek między sobą jest oparte na adhezji i zakotwiczeniu mechanicznym. O ile połączenie kohezyjne występuje, to w bardzo małym stopniu. Połączenie nakładanego tworzywa z podłożem zależy w bardzo dużym stopniu od sposobu przygotowania powierzchni podłoża. W praktyce istnieją następujące sposoby przygotowania powierzchni pod natrysk:

- 1) odtłuszczenie (wyłącznie w przypadku panewek regenerowanych)
- 2) piaskowanie (żwirowanie)
- 3) gwintowanie zgrube (rwany gwint)
- 4) żłobkowanie (bruzdowanie) bez radełkowania i z radełkowaniem
- 5) przygotowanie elektryczne.

Odtłuszczenie. Stosowane czasem przemycanie zużytych panewek w czterochlorku węgla, w trójchloroetylenie należy uznać za niewystarczające i z tej racji niewskazane. Smar bowiem, który wnikał w pory metalu może „się wydzieleć” podczas metalizowania uniemożliwiając przyleganie, co najmniej części warstwy. W celu uniknięcia tego należy przedmiot nagrzać w piecu lub podgrzać palnikiem gazowym i w ten sposób smar ewentualnie znajdujący się w porach uczynić nieszkodliwym. Temperatura około 300°C. (Praktycz-

nym wskaźnikiem usunięcia smaru przez wypalenie palnikiem jest stwierdzenie ustania wydzielania się spalin).

Piaskowanie. Jakość powierzchni przygotowanej piaskowaniem, czyli inaczej skuteczność piaskowania zależy od wielu czynników, a mianowicie:

1. Czystość i ciśnienie powietrza
2. Rodzaj, wielkość i jakość ziarn użytego piasku
3. Odległość piaskowania
4. Kąt piaskowania

1. Powietrze sprężone jakiego używamy do piaskowania konieczne musi przejść przez odpowiednie filtry odkurzające, odwadniające i odoliwiające. Przez filtry odkurzające, usuwające wszelkie zanieczyszczenia mechaniczne, przechodzi powietrze zasysane na wejściu do sprężarki. Filtry odwadniające i odoliwiające często pomyślane są jako całość, a ilość ich i rozstawienie zależy od zapotrzebowania powietrza. Stan filtrów musi być pod ustawiczną kontrolą, ściśle wg przepisów odpowiednich dla danego typu filtru. Filtr wodno-olejowy praktycznie sprawdza się w ten sposób, że przepuszczone przez niego powietrze kierowane jest na czysty papier. Jeżeli po upływie 0,5 min nie będzie na papierze śladów wody i oleju, należy uważać stan filtru za dobry.

Optymalne ciśnienie powietrza zależy od typu aparatu użytego do piaskowania oraz od rodzaju piasku. Konkretne dane podaje tablica 1. Ciśnienie podane jest w pewnych granicach, ponieważ zależy ono również od wielkości ziarn piasku, rodzaju materiału przedmiotu i konstrukcji (wymiarów) przedmiotu. W każdym razie zmniejszenie ciśnienia lub zwiększenie ponad podane wartości graniczne nie jest zalecane. Ciśnienie za małe pociąga za sobą nieodpowiednią obróbkę powierzchni. Ciśnienie za duże nie podwyższa jakości obrabianej powierzchni, nie podnosi wydajności, lecz powoduje wzrost zużycia sprężonego powietrza i daje ewentualnie większą ilość pyłu.

TABLICA 1

Ciśnienie powietrza sprężonego w zależności od typu aparatu do piaskowania i rodzaju piasku

typ aparatu do piaskowania	rodzaj piasku	
	kwarcowy	żeliwny
ciśnieniowy	2,0 ÷ 3,5 atn	3,0 ÷ 4,0 atn
ssący	3,0 ÷ 4,5 „	4,5 ÷ 6,0 „

2. Piaskowanie przeprowadza się przy użyciu następujących rodzajów piasku: piaskiem kwarcowym, piaskiem żeliwnym oraz piaskiem korundowym.

Piasek kwarcowy otrzymuje się przez zmielenie kwarcu górskiego. Zaletą jego jest utrzymanie stale ostrych krawędzi podczas pracy (ziarna rozbijają się na mniejsze, a nie zaokrąglają swych krawędzi), a wadą — wytwarzanie dość dużej ilości pyłu. Wynika stąd konieczność częstego przesiewania. Piasek kwarcowy segregowany jest wg wielkości ziarn, w za-

TABLICA 2

Przeznaczenie piasku kwarcowego w zależności od wielkości ziarna

wielkość ziarna (mm)	przeznaczenie
0,5 ÷ 1,0	piaskowanie metali miękkich nieżelaznych i żeliwa
1,1 ÷ 1,9	piaskowanie stali miękkiej
2,0 ÷ 2,5	piaskowanie metali twardszych

leżności od przeznaczenia. Tablica 2 podaje podział i klasyfikację.

Piasek żeliwny otrzymuje się z żeliwa białego (przybliżony skład: 3,2% C; 1,8% Si; 0,3% Mn; 0,1% S; 1,1% P; 0,3% Cr).

Twardość piasku — 7 w skali Mohsa. Piasek ten jest znacznie droższy niż kwarcowy, ale zużycie jego może być do 60 razy mniejsze, ponieważ piasek ten przede wszystkim nie kruszy się. Ponadto zużycie powietrza może być do 30% mniejsze w stosunku do przypadku, gdzie używa się piasku kwarcowego. Piasek żeliwny, który pracował dłuższy czas należy skontrolować, czy nie zawiera więcej niż 5% ziarn o krawędziach zaokrąglonych. Jest to granica, którą praktyka dopuszcza. Również i ten piasek jest segregowany w zależności od przeznaczenia, co podaje tablica 3.

TABLICA 3

Przeznaczenie piasku żeliwnego w zależności od numeru ziarna

nr ziarna	przeznaczenie
20	piaskowanie panewek i czopów pod tworzywo o dużej twardości
30	piaskowanie panewek i czopów pod tworzywo o temperaturze topliwości $\geq 1080^{\circ}\text{C}$
40	piaskowanie panewek i czopów pod tworzywo o temp. topl. $< 1080^{\circ}\text{C}$ (Pb, Al, mosiądz) przy grubości warstwy około 0,3 + 0,4 mm
50	przy założonej grubości warstwy $< 0,3$ mm
60	w przypadku b. delikatnej (małe wymiary) panewki, wzgl. tulei, która mogłaby ulec odkształceniu

Piasek korundowy produkuje się z tlenku glinu (boksyt), który następnie spieka się w piecu elektrycznym. Uzyskana twardość zbliżona jest do twardości diamentu. Piasek ten stosuje się do piaskowania powierzchni o znacznej twardości. Normalnie w użyciu jest ziarno nr 24.

3. Badając zależność zmniejszenia ciężaru ($\frac{g}{\text{min.}}$) przedmiotu piaskowanego (próbki) od odległości dyszy od powierzchni piaskowanej (mm) ustalono co następuje:

a) odległość dyszy od powierzchni dla aparatu typu ssącego powinna wynosić 70 — 80 mm;

b) odległość dyszy od powierzchni dla aparatu typu ciśnieniowego powinna wynosić 100 — 150 mm.

4. Przeprowadzając badania zależności zmniejszenia ciężaru przedmiotu ($\frac{g}{\text{min.}}$) od kąta nachylenia dyszy (0) dla żeliwa i stali stwierdzono bardzo duży wpływ tego kąta na skutek piaskowania i wydajność. Optymalne wartości ujmuje tablica 4. W praktyce często zmuszeni jesteśmy do stosowania innego kąta niż zalecany, a to ze względu na kształt i wymiary przedmiotu. W żadnym jednak przypadku nie należy piaskować ustawiając dyszę prostopadle do powierzchni. Należy również często zmieniać płaszczyznę kąta natrysku, w której jest on wyznaczony (inaczej kierunek strumienia piasku).

Wszystkie wyżej wymienione czynniki (od 1÷4) mają oczywiście wpływ nie tylko na jakość obrobionej piaskowaniem powierzchni, ale również na wydajność piaskowania. Mówiąc o wydajności należy zwrócić uwagę na optymalną średnicę

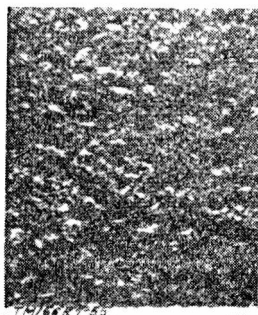
TABLICA 4

Optymalny kąt piaskowania w zależności od rodzaju piasku i mat. piaskowanego

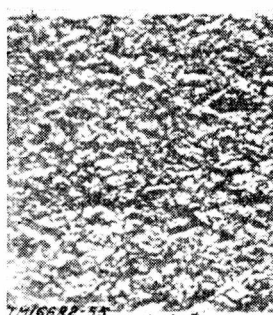
Rodzaj piasku	materiał piaskowany	
	żeliwo	stal
kwarcowy	12 ÷ 20°	—
żeliwny	50 ÷ 60°	30°

dyszy pistoletu do piaskowania, którą ustalono w granicach 8÷10 mm. Mniejsza średnica daje mniejszą wydajność, większa zaś powoduje wzrost wydajności, ale równocześnie w znacznym stopniu wzrasta zużycie sprężonego powietrza. Średnica dyszy nie wpływa na jakość powierzchni.

Powierzchnię przygotowaną piaskowaniem pokazują przykładowo rys. 1 i 2.

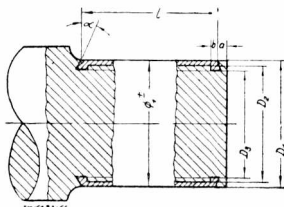


Rys. 1. Powierzchnia piaskowana piaskiem kwarcowym



Rys. 2. Powierzchnia piaskowana piaskiem żeliwnym

Gwintowanie zgrubne. Jest to najczęściej spotykany sposób przygotowania powierzchni panewek i czopów pod natrysk. Uzasadnienie leży w tym, że sposób ten daje wystarczającą wartość przyczepności tak przy próbach na odrywanie, jak i na ściskanie. Stosuje się gwint o profilu ostrym, przy czym wysokość jego jest znacznie mniejsza od normalnej wysokości gwintu ostrego (np. metrycznego) dla danej średnicy. Przygotowanie powierzchni gwintowaniem podają przykładowo rys. 3 i 4.



Rys. 3. Przykład uogólnionego rysunku warsztatowego czopa metalizowanego regenerowanego lub nowego (w przyp. pary łożyskowej odwróconej) z gwintowaną powierzchnią pod natrysk

Metalizować drutem... na średnicę $D_p = \dots$

Posuw pistoletu (mech) p (mm/obr) = ...

Liczba obrotów wrzeciona n /min/ = ...

Kąt natryskiwania:

początkowy $\alpha_p = \dots$

normalny $\alpha_n = \dots$

Odległość natryskiwania:

4 pierwszych przejść... normalna...

Wykonać gwint zgrubny ostrym jednym przejściem; skok $h = \dots$

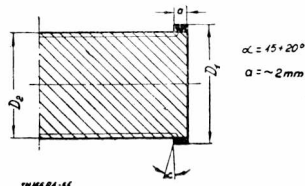
Zadziory luźno związane z podłożem usunąć

$D_1 - D_3 = 2-4$ mm

$a = 1,5-2$ mm

$b = \sim 1,5$ mm

Uwaga dodatkowa: po gwintowaniu piaskować (lub nie)



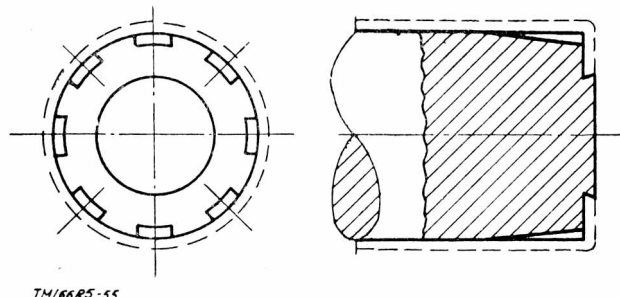
Rys. 4. Przykład napawania metalu w celu zamknięcia warstwy natryskanej

Naciąć gwint zgrubny (dalsze wskazówki patrz rys. 3)
Napawać i obrócić wg wym.

Ponieważ naprężenia powstałe w warstwie natryskanej mają m. in. tendencję do odginania i odrywania brzegów warstwy od podłoża, dlatego konieczne jest zamknięcie brzegów warstwy w pewien sposób. Można to wykonać jak na rys. 3, ale przy założeniu, że zużycie czopa jest nieznaczne, oraz że ze względów wytrzymałościowych możliwe jest pewne dalsze zmniejszenie średnicy czopa (ewentualne wyrównanie nierównomiernego zużycia i nacięcie gwintu).

Jeżeli zużycie czopa jest zbyt duże i średnicy jego nie można zmniejszyć, a w szczególności wykonywać rowków zamykających warstwę, można postąpić tak, jak to pokazuje rys. 4, gdzie materiałem zamykającym warstwę jest materiał napawany.

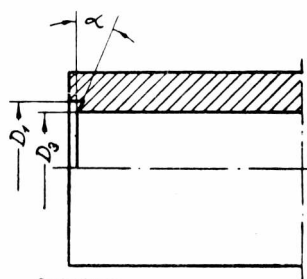
Wreszcie, jeżeli napawanie nie wchodzi w rachubę, można wzmocnić przyleganie warstwy na końcu czopa tak, jak to obrazuje rys. 5.



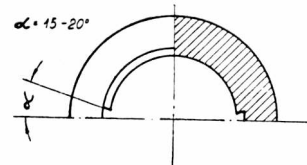
Rys. 5. Jeden z przykładów umocnienia warstwy natryskanej na brzegu czopa

$$D_1 - D_3 = 2-4 \text{ mm}$$

$$\alpha = 15-20^\circ$$



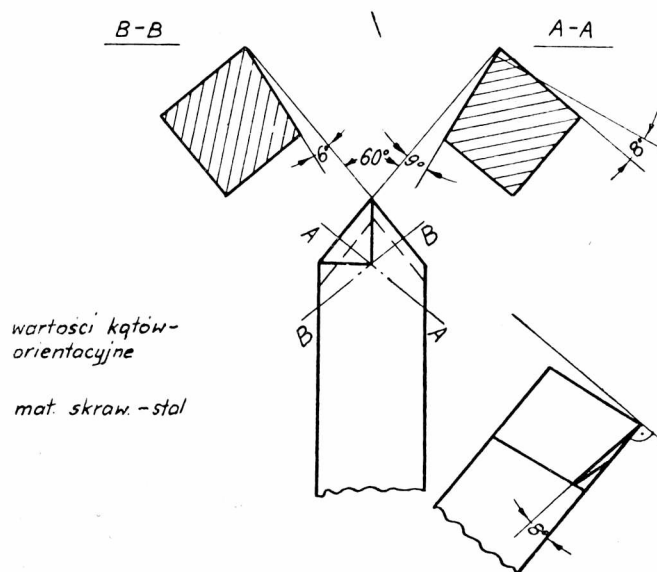
Rys. 6. Wykonanie podcięć zamykających warstwę natryskaną w panewce



Rys. 7. Wykonanie dodatkowych (w stos. do rys. 6) podcięć na strugarek, w przypadku panewki dwudzielnej

Wzmocnienie przylegania warstwy natryskanej na brzegach panewek rozwiązuje się podobnie. Ilustrują to rys. 6 i 7. Jeżeli panewka regenerowana miała rowki smarne należy je, przygotowując powierzchnię pod natrysk, pogłębić, jeżeli rowki smarne żłobimy w tworzywie natryskanym, to w żadnym przypadku nie należy nacinąć ich tak, aby przeciąć zupełnie warstwę natryskaną, aż do samego podłoża.

Gwintowanie zgrubne wykonąć można zwykłym nożem do gwintu ostrego. Praktyka poleca stosowanie noża jak na rys. 8, który to daje odpowiednio szorstką powierzchnię. Niezależnie od rodzaju noża stosowanego do nacinania gwintu zgrubnego poleca się wysunąć



wartości kątów orientacyjne

mat. skraw. - stal

TM/66RB-55

Rys. 8. Geometria ostrza noża do gwintu zgrubnego

nóż z imaka na pewną odległość (np. przy przekroju trzonka noża 16×16 na około 100 mm) oraz ustawić go nieco poniżej osi celem otrzymania powierzchni chropowatej. Obniżenie noża oraz skok gwintu, zależnie od średnicy przed-

TABLICA 5

Obniżenie noża w stosunku do osi kłków tokarki w zależności od średnicy przedmiotu

Średnice przedmiotu (mm)	obniżenie noża (mm)
do 25	od 0 ÷ 2
25 ÷ 50	około 3
50 ÷ 100	„ 4
100 ÷ 200	„ 5

TABLICA 6

Zalecany skok gwintu zgrubnego w zależności od średnicy przedmiotu

Średnica przedmiotu (mm)	skok gwintu (mm)
do 25	0,8
25 ÷ 50	1,0
50 ÷ 100	1,2
100 ÷ 150	1,25
150 ÷ 200	1,5

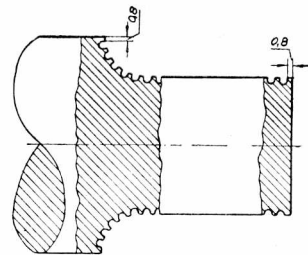
miotu podają tablice 5 i 6. Prędkości skrawania należy stosować mniejsze niż przy nacinaniu normalnego gwintu ostrego w danym materiale. W żadnym przypadku smarowania czy chłodzenia stosować nie wolno.

Żłobkowanie. Jeszcze lepszą przyczepność warstwy natryskanej niż gwintowanie zgrubne daje żłobkowanie. Ponadto ważnym powodem stosowania tego rodzaju obróbki jest znacznie mniejszy wpływ na obniżenie wytrzymałości zmęczeniowej ele-

mentu, niż to ma miejsce przy obróbce gwintowaniem zgrubnym. Przykłady przygotowania powierzchni żłobkowaniem podają rys. 9 i 10. Inne rozwiązania przygotowania powierzchni na końcu czopa i w przejściu na większą średnicę, czyli inne ujęcie warstwy we wskazanych miejscach obrazuje rys. 10. Jasne jest, że zmniejszenie średnicy czopa w tym przypadku jest mniejsze. Żłobki na łuku można wykonać innym nożem tak, by były nie płytsze i miały mniejszą szerokość. Konieczność natrysku przejścia łukowego zależy od konkretnego przypadku czopa regenerowanego, względnie od konstrukcji czopa nowego.

Radelkowanie jest procesem przypominającym moletowanie. Istotnymi częściami składowymi przyrządu do radelkowania są tarczki wykonane z odpowiednio twardego materiału z użębieniem na obwodzie. Tarczki osadzone są obrotowo na osi w ilości około 5. Radelkowanie nie zawsze jest konieczne. Np. w przypadku przedstawionym na rys. 9 nie jest konieczne (ze względu na zamknięcie warstwy natryskanej na brzegach) w przypadku zaś wg rys. 10 jest konieczne.

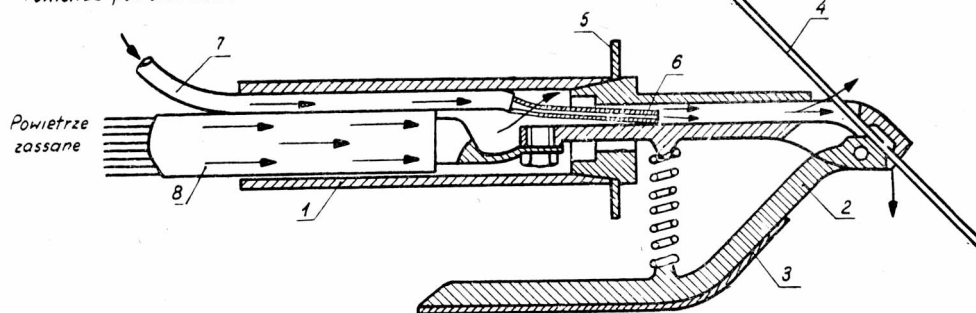
Zamiast żłobkowania można naciąć na powierzchni przygotowywanej pod natrysk gwint półokrągły o profilu jak



Rys. 10. Jedno z rozwiązań przygotowania powierzchni żłobkowaniem na końcu czopa i w przejściu na większą średnicę.

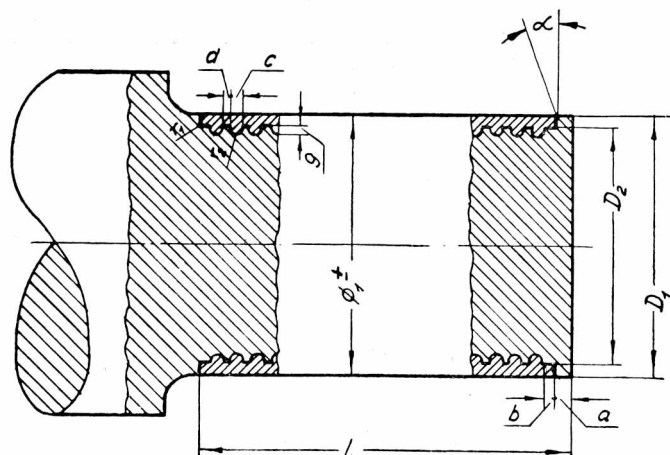
Pozostałe potrzebne wymiary wg rys. 9

Powietrze pod ciśnieniem



TM/66R11-55

Rys. 9. Uogólniony rysunek warsztatowy czopa metalizowanego z przygotowaniem powierzchni żłobkowaniem i radelkowaniem



TM/66R9-55

Występy radelkować, aż do uzyskania jednakowej szerokości występow i żłobków.

a = 1,5 — 2 mm
b = około 0,8 mm
c = 1,1 — 1,3 mm
d = 0,4 — 0,6 mm
r1 = około 0,2 mm

r2 = około 0,5 mm
g = 0,6 — 0,7 mm
alpha = 15 ÷ 20°
Phi1 — D2 = grubości warstwy pod obr.
Pozostałe instrukcje jak na rys. 3.

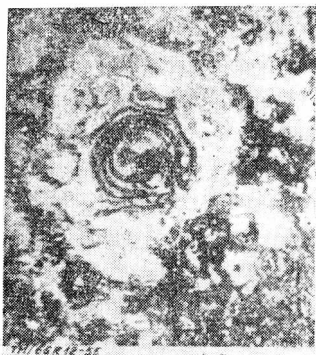
Rys. 11. Uchwyt elektrod
1 — korpus, 2 — szczeka zaciskowa, 3 — izolator, 4 — wiązka elektrod, 5 — podkładka, 6 — dysza, 7 — przewód powietrzny, 8 — kabel
podaje rys. 9. Skok gwintu 1,5 ÷ 2 mm. Inne wymiary wg rys. 9. Po nacięciu tego rodzaju gwintu również stosuje się radelkowanie lub niezależnie od konkretnego przypadku.

Tak żłobkowanie, jak nacinanie gwintu półokrągłego wykonuje się nożem pojedynczym lub zespołowym zestawionym wg potrzeby i mocowanym w oprawce.

Przygotowanie powierzchni elektrycznej. Elektryczną metodę przygotowania powierzchni pod natrysk stosuje się wtedy, gdy materiał panewki lub czopa jest bardzo twardy, lub też gdy powierzchnia ma kształt skomplikowany, kłopotliwy do przygotowania skrawaniem. Wprawdzie utwardzoną powierzchnię czopa czy panewki można wstępnie zeszlifować, odsłaniając materiał łatwy do przygotowania sposobami opisanymi, ale względy wytrzymałościowe mogą nie zezwolić na wstępne zeszlifowanie warstwy, lub też twardość może być jednakowa w całym przekroju.

Metoda, o której mowa, polega na użyciu odpowiedniej elektrody lub pęczka elektrod, które topią się w przerywanym łuku elektrycznym, jaki powstaje między nimi a powierzchnią przedmiotu, przy równoczesnym odmuchiwaniu sprężonym powietrzem o ciśnieniu około 2 atm. Uchwyt elek-

trod pokazuje rys. 11. Materiał elektrody zostaje przyspawany do powierzchni tworząc kratery, względnie grudki o wysokości około 0,1–0,8 mm. Głębokość wtopienia ocenia się na około 0,15 mm. Charakter chropowatości może być w pewnych granicach regulowany szybkością posuwu elektrod, natężeniem prądu i ciśnieniem powietrza. Powierzchnię przygotowaną elektrycznie obrazuje przykładowo rys. 12.



Rys. 12. Powierzchnia przygotowana elektrycznie

Materiałem elektrod jest stal o różnej zawartości węgla, stopy miedzi, nikiel, stopy niklu. Średnica elektrod 1 ÷ 2 mm. Ilość od kilku do kilkudziesięciu. Często stosuje się elektrody mieszane np. 25 drutów stalowych i 5 drutów Ni-Cr. Na przyczepność warstwy ma w tym przypadku m. in. wpływ rodzaj materiału elektrody. Elektrody ze stopów miedzi i stopów niklu dają znacznie lepszą przyczepność niż elektrody stalowe.

Technika przygotowania powierzchni jest następująca: panewkę względnie czop mocujemy na tokarce. Powierzchnia, która ma być przygotowywana musi być oczywiście wolna od rdzy, brudu i smarów. Obwód prądu zamykamy poprzez uchwyt elektrod, elektrody, przedmiot i szczotkę stykową miedzianą zamocowaną w imaku. Szczotka powinna dobrze dolegać do obracającej się powierzchni przedmiotu w sąsiedztwie powierzchni przygotowywanej (aby obrabiarka nie była pod napięciem można przedmiot izolować w uchwycie). Obroty ustawiamy małe (zależnie od średnicy czopa czy panewki) i włączamy lewy ruch obrotowy wrzeciona (odwrotnie niż przy normalnym toczeniu). Elektrody dosuwamy do powierzchni ręcznie, a następnie, stosując ruch lekko kołyszący, powodujemy nierównoczesne zetknięcia wszystkich elektrod z powierzchnią. Odmuchiwanie powietrzem ma wpływ nie tylko na charakter powierzchni przygotowywanej, ale również konieczne jest dla chłodzenia elektrod i przedmiotu. Ciśnienie reguluje się w granicach 2–4,5 atn. Jeżeli mimo to elektrody grzeją się zbyt silnie (końce rozgrzewają się do czerwoności na dłuższych odcinkach) chłodzi się je w wodzie. W przypadku zbyt silnego nagrzania się przedmiotu stosowane są przerwy w pracy. Po zakończeniu zabiegu należy powierzchnię poddać piaskowaniu w celu usunięcia resztek tlenków czy innych zanieczyszczeń.

Według Krasilnikowa elektryczny sposób przygotowania powierzchni ma przewagę nad pozostałymi ze względu na wartość przyczepności wg odpowiednich prób przy nakładaniu grubszych warstw.

Według danych prasy zagranicznej piaskowaniu poddaje się żeliwo lub brąz; gwint zgrubny stosuje się do elementów stalowych, żłobki radełkowane zaś lub gwint półokrągły radełkowany stosuje się dla tulei dużych średnic (ponad 200 mm). Zastosowanie metody elektrycznej opisano.

Wykonanie natrysku. Na uzyskanie optymalnej (przy obecnym stanie zagadnienia) struktury nakładanej warstwy tworzywa łożyskowego, pośredniczącego czy uzupełniającego oraz optymalnej przyczepności tej warstwy do podłoża,

mają wpływ: kształt, wymiary dyszy i kołpaka pistoletu, rodzaj gazu palnego, stosunek ilości tlenu do gazu palnego, ciśnienie i rodzaj gazu rozpylającego, wielkość posuwu drutu, odległość natryskiwania, kąt natryskiwania, a co do okresu osiadania cząstki: sposób przygotowania powierzchni, rodzaj metalu podłoża, rodzaj metalu natryskiwanego i temperatura podłoża.

Rodzaj metalu podłoża — jest z góry narzucony. W niektórych przypadkach przy pewnym materiale podłoża oraz pewnym materiale natrykiwanym stosuje się, w celu zwiększenia przyczepności, natryskiwanie metalem pośredniczącym. Np. przy natrykiwaniu żeliwa lub stali drutem bimetalowym CuPb-50 poleca się natryskać międzywarstwę mosiądzu. Również przy elektrycznym przygotowaniu powierzchni istnieje w pewnym stopniu możliwość stosowania materiału pośredniczącego przez odpowiedni dobór elektrod.

Rodzaj metalu natryskiwanego daje w każdym konkretnym przypadku inną przyczepność (przy tym samym materiale podłoża) i inne własności tworzywa natrykanego. Tablica 7 podaje ważniejsze rodzaje drutów stosowanych do metalizacji panewek i czopów. Druty te są ciągnięte z dokładnością ($\varnothing - 0,05$) zwinięte w krążki o średnicy 500–700 mm.

TABLICA 7

Zestawienie ważniejszych drutów produkcji krajowej stosowanych do metalizacji panewek i czopów

oznaczenie metalizacyjne	cechy	skład chemiczny (%)	średnica (mm)
niskowęglowy 10	C 12	C 0,08 ÷ 0,12 Mn 0,3 ÷ 0,5	2,3 i 3,2
niskowęglowy 25	T 25	C 0,21 ÷ 0,29 Mn 0,2	2,3 i 3,2
średniowęglowy 45	T 45	C 0,40 — 0,49 Mn 0,4 — 0,7	2,3 i 3,3
wysokowęglowy 80	N8E	C 0,71 ÷ 0,85 Mn maks. 0,3	2,3
wysokowęglowy 120	N12E	C 1,16 ÷ 1,30 Mn maks. 0,3	2,3
mosiężny	M5	Cu 62 ÷ 64 Pb maks. 0,2; Zn reszta	3,2
bimetalowy Al—Pb	—	Al do 99,70 lub Pb do 99,992 stosunek różny	3,2
bimetalowy Cu—Pb	—	Cu do 99,9 lub Pb do 99,992 stosunek różny	3,2

Jak wykazały próby, przez podgrzewanie przedmiotu do temperatury 180–200°C osiąga się większą przyczepność warstwy. Nie stosuje się jednak tego z następującej przyczyny: zakładając, że temperatura ta nie jest w żadnym przypadku szkodliwa dla przedmiotu, stajemy wobec trudności technicznych, jak brak odpowiednich pieców, ograniczenia wymiarami przedmiotu, utlenianie powierzchni przedmiotu. Ponadto podgrzewanie wpływa niekorzystnie na ekonomię procesu ze względu na dodatkowy koszt koniecznej energii cieplnej.

Zmniejszenie różnic temperatur między przedmiotem a warstwą, a co za tym idzie zmniejszenie różnic skurczu, można osiągnąć również przez chłodzenie warstwy natrykiwanej. Ten drugi sposób jest w praktyce stosowany. Należy przestrze-

gać, aby temperatura warstwy natryskanej nie przekroczyła 80°C, w przypadku metalizowania czopów i 60°C w przypadku metalizowania panewek. W przeciwnym razie powstają zbyt duże naprężenia w warstwie tak, że prowadzą do pęknięć lub odwarstwienia. Wprawny metalizator wyczuje przegrzanie dotknięciem ręki. Aby nie przerywać pracy w przypadku zbyt wysokiej temperatury, stosuje się chłodzenie warstwy sprężonym powietrzem w sąsiedztwie pistoletu doprowadzając dodatkowy przewód.

Kształt wymiaru dyszy i kołpaka pistoletu oraz rodzaj gazu palnego narzucone są typem pistoletu.

Stosunek ilości tlenu do acetylenu oraz ciśnienie powietrza rozpylającego dla pistoletu polskiej konstrukcji typ GPM-L12 należy nastawić na manometrach posługując się tablicą 8. Należy podkreślić, że bardzo ważną rzeczą, ze względu na własności warstwy natryskanej, jest dokładne określenie ilości gazów przepływających przez pistolet. Należy stosować do tego celu bardzo dokładne przyrządy pomiarowe, najlepiej przepływomierze (zamiast manometrów). Tylko wtedy możliwe będzie uzyskanie optymalnych, powtarzających się dowolną ilość razy, wyników procesu.

TABLICA 8

Ciśnienie tlenu, acetylenu i powietrza sprężonego dla niektórych materiałów używanych do metalizacji panewek i czopów

Rodzaj metalu	średnica drutu (mm)	ciśnienie (atn)		
		acetylen	tlen	powietrze
bimetal Al/Pb	3,2	0,9	0,95	4,20
„ Cu-Pb	3,2	0,9	0,95	4,55
mosiądz	3,2	1,05	1,15	4,55
brąz zwykły	3,2	1,05	1,15	4,55
bablit ołowiowy	3,2	0,65	0,70	4,20
stal 0,1% C	3,2	1,05	1,20	4,55
stal 0,25% C	3,2	1,05	1,20	4,55
stal 0,45% C	3,2	1,05	1,20	4,55
stal 0,80% C	2,3	1,05	1,23	4,20
stal 1,20% C	2,3	1,05	1,23	4,20

Posuw drutu oraz ciśnienie gazów — o czym była mowa — należy do zagadnienia regulacji pistoletu. Regulację pistoletu należy przeprowadzić ściśle wg instrukcji i powierzyć ją wykwalifikowanemu metalizatorowi. Ogólnie można stwierdzić, że po zapaleniu pistoletu przeprowadzamy korekcję ciśnienia gazów (zwykle tlenu, którego ciśnienie nastawiamy początkowo nieco mniejsze) oraz posuwu drutu. Posuw drutu powinien być taki, aby przez odpowiedni stopień rozpylenia uzyskać możliwie najlepszą strukturę warstwy. Posuw zbyt duży daje strukturę gruboziarnistą, w większym stopniu niż normalnie porowatą, o luźniej związanych cząstkach. Posuw zbyt mały grozi zatopieniem dyszy pistoletu. Zwykle przed zapaleniem pistoletu regulujemy sprężło turbinki powietrznej, tak aby posuw był za duży, następnie po zapaleniu pistoletu zmniejszamy posuw, aż do uzyskania optymalnego rozpylenia.

Odległość i kąt natryskiwania są parametrami, które w dużym stopniu wpływają na przyczepność i spójność warstwy.

Przez odległość natryskiwania należy rozumieć odległość od wylotu pistoletu do najbliższego punktu powierzchni natryskanej wzdłuż osi stożka natrysku. W praktyce przy natryskiwaniu metali stosowana jest odległość 120÷150 mm. Stwierdza się ogólnie, że ze zmniejszeniem tej odległości przyczepność warstwy wzrasta. Jeżeli porównać wartości przyczepności „ k_s ” ($\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$) ustalone wg próby na ścinanie dla odległości normalnych 120÷150 mm oraz dla odległości skróconych 80÷95 mm (mniejsze nie wchodzi w grę ze względu na niedopuszczalne przegrzanie), to dla przedmiotów o piaskowanej powierzchni podłoża stwierdza się wzrost wartości „ k_s ” wg następujących liczb: stal 0,1% C o około 45%, aluminium o około 100%, miedź o około 15%. Liczby te wskazują na różną stromość krzywych zależności o jakiej mowa. Dla odległości 80÷90 mm stromość w ogóle jest duża. Uzasadnienie wzrostu przyczepności leży w temperaturze topliwości metalu, rodzaju i ilości powstających w czasie natrysku tlenków metali. W celu otrzymania dobrej warstwy pierwsze przejścia natrysku należy wykonać z odległości 80 ÷ 90 mm, a następnie (ze względu na niebezpieczeństwo przegrzania) cofnąć pistolet na odległość większą (120 — 150).

Przez kąt natryskiwania rozumie się kąt między osią stożka natryskiwania a normalną do powierzchni w punkcie natryskiwania odłożony po którejkolwiek stronie normalnej, oraz mierzony w płaszczyźnie przechodzącej przez oś panewki czy czopa. Kąt natryskiwania jak wykazują badania (5) ma poważny wpływ na przyczepność warstwy. Krzywe zależności przyczepności „ k_s ” od kąta natryskiwania „ α ” wykazują maksima. Wg badań dla prób piaskowanych elektrokorundem stwierdza się (5) następujące optymalne kąty natryskiwania „ α_{opt} ”: dla stali 0,1% C — około 30°, dla aluminium — około 15°, dla miedzi — około 15°. Porównując wartości „ k_s ” dla kąta $\alpha = 0$ (dla danego metalu) z wartościami dla kąta optymalnego $\alpha = \alpha_{opt}$ stwierdza się następujący ich wzrost (przeliczono wg badań (5): dla stali 0,1% C — około 55%, dla aluminium — około 30%, dla miedzi — około 21%). Uzasadnieniem wpływu kąta natryskiwania na przyczepność warstwy jest wg (5) zakłócający wpływ cząstek odbitych metalu przy kącie $\alpha = 0$.

Natryskiwanie panewek i czopów przeprowadza się na tokarkach z wyciągiem. Zamocowanie przedmiotu jest ogólnie znane. Na uwagę zasługuje może specjalny uchwyt obrotowy, którego korpus ustawia się na łożu tokarki. Uchwyt ma zastosowanie przy metalizowaniu panewek o dużych średnicach. Ruch obrotowy otrzymuje się przez zastosowanie dodatkowej przedkładni zębatej.

Pistolet mocuje się w imaku nożowym tokarki stosując różne elementy pośredniczące. Z wyjątkiem metalizowania krótkich odcinków stosuje się posuw mechaniczny. Do metalizowania panewek używamy wtedy przedłużaczy przykręcanych do pistoletu, dzięki czemu można wprowadzić strumień metalu do wnętrza panewki. Zależność ilości obrotów i posuwu od średnicy przedmiotu podaje tablica 9.

Przed rozpoczęciem metalizacji stanowisko metalizacyjne musi być przygotowane. W szczególności należy sprawdzić czystość powietrza, szczelność połączeń i szczelność pistoletu, wyregulować oraz wypróbować pistolet i założyć go do uchwytu, przygotować drut na stojakach stwierdzając jego należyty stan.

Powierzchnie przeznaczone do metalizacji należy tuż przed rozpoczęciem natrysku przedmuchać sprężonym powietrzem dla usunięcia cząstek, które ewentualnie mogły przyczepić się w czasie przygotowywania powierzchni. Powierzchni tych absolutnie ręką dotykać nie wolno. Powierzchnie, które mają

TABLICA 9

Zależność ilości obrotów i posuwu od średnicy przedmiotu

Średnica przedmiotu (mm)	Ilość obrotów wrzeczona (1/min)	Posuw pistoletu ((mm/min)
10÷30	160	450 ÷ 500
30÷60	80	140 ÷ 160
60÷100	60	100 ÷ 140
100÷200	30	40 ÷ 50
200÷300	15	12 ÷ 16

pozostać nie metalizowane należy chronić np. przez staranne owinięcie cienką blachą. Metalizować należy tuż po przygotowaniu powierzchni ze względu na ujemny wpływ utleniania, szczególnie przy dużej wilgotności powietrza pomieszczenia.

Przy natryskiwaniu czopów, w przypadku nakładania warstwy również na łukowych przejściach, należy naprzód pokryć cienką warstwą te właśnie miejsca. Również w pierwszej kolejności należy metalizować podcięcia zamykające warstwę. W ten sposób unika się tzw. zjawiska twardego pierścienia, które tłumaczone jest gromadzeniem się w tych miejscach odbitych, utlenionych cząstek i powstaniem w ten sposób trudniejszej obróbki powierzchni.

Odległość i kąt natryskiwania należy stosować takie, jak to powinny podawać odnośne rysunki warsztatowe.

Przy powierzchni przygotowanej piaskowaniem wykonać dwa pierwsze przejścia natryskując z odległości 80 mm pod kątem optymalnym dla danego materiału. Następnie powiększyć odległość na 120 mm zachowując ten sam kąt (wskazówki te dla powierzchni przygotowanych piaskowaniem są szczególnie ważne).

Przy powierzchniach przygotowanych gwintowaniem zgrubnym wykonać cztery pierwsze przejścia (po dwa na boczne ścianki gwintu zmieniając położenie pistoletu) natryskując z odległości 90 mm pod kątem początkowym równym $\alpha_p = 60^\circ - \alpha_{opt}$ (przy założeniu, że kąt wierzchołkowy gwintu wynosi 60°). Następnie powiększyć odległość na około 130 mm i w miarę zapewnienia rowków gwintu metalem przejść na kąt normalny.

Przy powierzchni przygotowanej żłobkowaniem z radełkowaniem wykonać cztery pierwsze przejścia (po dwa na boczne ścianki żłobków zmieniając położenie pistoletu) natryskując z odległości około 90 mm pod kątem początkowym $\alpha_p \cong 60^\circ$. Następnie powiększyć odległość na około 130 mm i w miarę zapewnienia żłobków metalem przechodzić na kąt normalny $\alpha_n = \alpha_{opt}$. Należy pamiętać, że zbyt duży kąt powoduje falistość powierzchni. Przy pracy drutami bimetalowymi, w skład których wchodzi aluminium, nie należy stosować większych odległości niż 120 mm (ze względu na duży spadek przyczepności).

Oczywiście stosowanie powyższych wskazówek nie jest w każdym przypadku łatwe. Przy metalizowaniu panewek z użyciem przedłużacza zmiana kąta w czasie pracy jest albo niemożliwa (przy małych średnicach) albo bardzo uciążliwa. Natomiast przy metalizowaniu czopów wskazówki podane są całkiem realne.

Obróbka po natryskaniu

Panewka względnie czop po metalizowaniu przechodzą z reguły obróbkę skrawaniem na tokarce oraz szlifowaniem przy pomocy szlifierek suportowych. W związku z tym należy omówić naddatki na obróbkę, minimalną grubość warstwy natryskanej itp.

Minimalną grubość warstwy natryskanej dyktowaną praktyką, w zależności od średnicy panewki względnie czopa, po-

TABLICA 10

Minimalna grubość warstwy natryskanej w zależności od średnicy przedmiotu

Średnica (mm)	Minimalna grubość warstwy po obróbce (mm/stronę)
do 25	0,25
25 ÷ 50	0,40
50 ÷ 75	0,50
75 ÷ 100	0,60
100 ÷ 125	0,75
125 ÷ 150	0,90
powyżej 150	1,00

daje tablica 10. Zwykle grubość ta jest większa ze względu choćby na przewidziany stopień zużycia.

Naddatki na obróbkę przy natryskiwaniu maszynowym (posuw maszynowy) podaje tablica 11. W przypadku stosowania posuwu ręcznego naddatki na obróbkę należy przyjmować większe w zależności od kwalifikacji metalizatora.

TABLICA 11

Naddatki na obróbkę przy natryskiwaniu maszynowym w zależności od rodzaju obróbki i średnicy przedmiotu

Średnica (mm)	Naddatek na toczenie (mm/stronę)	Naddatek na szlifow. po tocz. (mm/str.)	Naddatek na szlifow. bez tocz. (mm/str.)
25	0,35	0,15	0,25
50	0,40	0,15	0,30
75	0,50	0,15	0,40
100	0,60	0,15	0,50
125	0,70	0,15	0,60
150 i powyżej	0,80 ÷ 1,0	0,15 ÷ 0,20	0,70

W przypadku metalizowania panewek ważne jest również zachowanie maksymalnych grubości warstwy, a to ze względu na naprężenia wewnętrzne warstwy, które w przypadku czopa powodują zakleszczenie się warstwy na czopie, w przypadku zaś panewki działają przeciwnie powodując ewentualne odwarstwienie. Wielkość tych naprężeń zależy oczywiście poza grubością warstwy od temperatury topliwości użytego metalu. Dlatego maksymalna grubość warstwy natryskanej na panewkę wynosi dla metali trudno topliwych 1,0 ÷ 1,5 mm, dla metali zaś łatwo topliwych 2,5 ÷ 3,0 mm.

Przystępując do obróbki mechanicznej należy zwrócić uwagę na odpowiednią sztywność układu obrabiarka-przedmiot-narzędzie, co jest elementem bardzo ważnym ze względu na uzyskanie odpowiednio gładkiej powierzchni. Skrawać należy od środka przedmiotu, a pierwsze przejścia wykonać ze specjalną ostrożnością, przy bardzo małych parametrach skrawania. W następnych przejściach przy doborze warunków skrawania można posłużyć się tablicą 12.

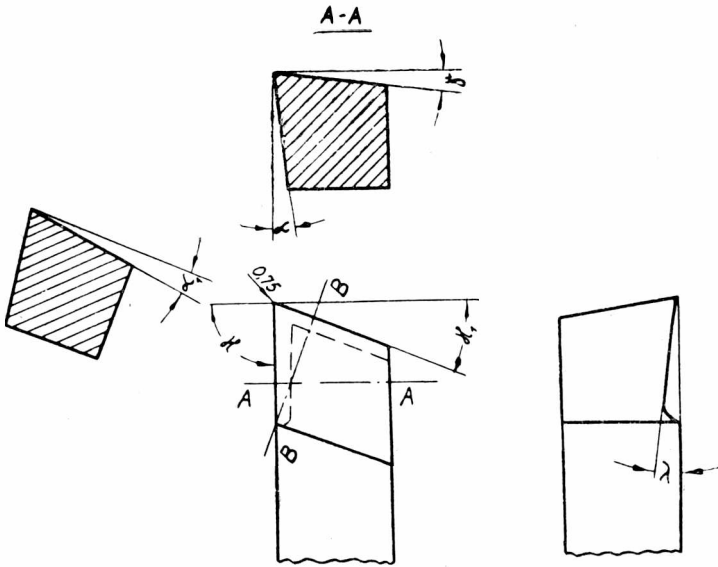
Geometrię ostrzy noży tokarskich zalecanych do obróbki warstw natryskowych podaje rys. 13. Noże z nakładami z twardych spieków stosuje się do obróbki stali węglowych (0,4 ÷ 1,2% C) jako warstw natryskanych. Kąt przystawienia χ dla zalecanych noży wynosi 90° , a to ze względu na dążenie do zmniejszenia siły promieniowej P_y powodującej szkodliwe drgania.

Po obróbce skrawaniem stosuje się zwykle szlifowanie obrabianych powierzchni. Dane orientacyjne podają tablice 13 i 14. Należy podkreślić, że wynik szlifowania zależy w bardzo dużym stopniu od rodzaju tarcz, a w szczególności od rodzaju

TABLICA 12
Orientacyjne warunki skrawania panewek i czopów metalizowanych natryskowo

Metal natryskany	szybkość skrawania (m/min)	posuw. (mm/obr)	głębokość skrawania (mm)
stal niskowęglowa	20 ÷ 30	0,10 ÷ 0,15	0,2 ÷ 0,6
stal średniowęglowa	15 ÷ 25	„	„
babity	40 ÷ 70	0,5 ÷ 1,0	0,3 ÷ 0,6
brąz	30 ÷ 40	0,25 ÷ 0,50	„
mosiądz	„	„	„

ziarna i spoiwa. Ogólnie używa się tarcz o ziarnie grubym i miękkim spoiwie.
Po obróbce szlifowaniem stosuje się w szczególnych przypadkach honowanie lub dogładzanie oscylacyjne.



Rys. 13. Geometria ostrza noża do obróbki warstw natryskanych (uwzględniono stal szybko tnącą i spieki)

Wartości kątów (spieki):
 $\alpha = 7^\circ$ $z = 90^\circ$ $\gamma = 10^\circ$
 $\gamma = 6 \div 8^\circ$ $z_1 = 22^\circ$ $\alpha_1 = 3^\circ$
 $\alpha_1 = 7^\circ$ $\lambda = 8^\circ$
Wartości kątów (stal szybko tnąca):
 $\alpha = 12 \div 15^\circ$ $z = 90^\circ$
 $\alpha = 8 \div 12^\circ$ $z_1 = 20^\circ$ $\lambda = 15^\circ$

W celu polepszenia własności przeciwiernych metalizowane panewki i tuleje należy nasycić olejem przez zanurzenie w kąpeli olejowej o temp. 100 ÷ 110°C na czas około 2 godzin. Na skutek tego rodzaju zabiegu niebezpieczeństwo zatarcia się panewki i czopa przy wadliwym smarowaniu maleje w bardzo dużym stopniu.

Przegląd Techniczny — organ główny Naczelnej Organizacji Technicznej — Nr 8/55 zawiera następujące artykuły:
— Polska technika w służbie handlu zagranicznego — S. Halicki
— Aktywizacja gospodarcza regionu bużańskiego na tle wykorzystania wód rzeki Bugu — inż. C. Stepnowski
— Przygotowanie kadr dla przemysłu maszynowego — prof. inż. J. Tymowski
— Zadania techników w walce o oszczędne zużycie materiałów — D. Nomańczuk
— Rodzaje mechanizacji i przenośne narzędzia mechaniczne

TABLICA 13
Orientacyjne warunki szlifowania powierzchni walcowych natryskanych stalą

Określenie parametru	Wartość liczbową
szybkość szlif. (m/sek)	25 ÷ 30
posuw (mm/obr)	5 ÷ 15
głębokość szlifowania (mm)	0,01 ÷ 0,03
szybkość obwodowa przedmiotu (m/min)	10 ÷ 40

TABLICA 14
Zalecane numery tarcz szlifierskich do szlifowania warstw natryskanych (numery wg katalogu Nortona)

Metal obrabiany	numer tarczy	
	szlifowanie suche	szlifowanie mokre
stal węgl. 0,10% C	3746 — 15	3746 — k5
„ „ 0,25% C	„	„
„ „ 0,40% C	„	„
„ „ 0,80% C	„	„
„ „ 1,20% C	„	3760 — k5
brązy	3760 — G8	3746 — k5

Wyniki prób eksploatacyjnych (uwagi końcowe)

Produkcja tworzyw łożyskowych otrzymywanych na drodze metalizacji natryskowej zatacza coraz szersze kręgi dzięki wymienionym zaletom tych tworzyw. Można wskazać następujące maszyny i urządzenia, gdzie układ panewka-czop pracujący na oznaczonym tworzywie zdał egzamin: maszyny rolnicze, traktory, obrabiarki, prasy, urządzenia dźwigowe, maszyny parowe, silniki spalinowe — wszędzie tak odnośnie wytwarzania nowych elementów, jak i regeneracji starych. Co do materiałów używanych na te tworzywa wybijają się na czoło: drut bimetalowy Al—Pb (1 : 1) — dla obciążeń $180 \div 200 \frac{\text{kG}}{\text{cm}^2}$ i szybkości obwodowej $6 \div 7 \frac{\text{m}}{\text{sek}}$ oraz drut bimetalowy Cu—Pb (70% Cu i 30% Pb) dla obciążeń do $415 \frac{\text{kG}}{\text{cm}^2}$ i szybkości obwodowych $5 \div 10 \frac{\text{m}}{\text{sek}}$. Ten ostatni stosuje się dla odwróconej pary łożyskowej, przy czym czop współpracuje z nawęglaną panewką stalową.

LITERATURA

1. Dr Schoop M. U. u. Daeschle C. H. „Handbuch der Metall-spritztechnik“ Zurich 1945.
2. Szadriczew W. A. „Remont awtomobilnych dwigatielej“ — Moskwa 1948.
3. Łapiński J. „Metalizacja natryskowa“ Warszawa 1953.
4. Drażkiewicz T. „Technika natryskiwania polskim pistoletem GPM-L2“ Przegląd Spawalnictwa nr 3/1953 str. 59.
5. Drażkiewicz T. „Wpływ odległości i kąta natryskiwania na przyczepność warstwy“. Przegląd Spawalnictwa nr 9/1954 str. 204.

do wykonywania pracochłonnych czynności ręcznych — prof. L. Uzarowicz
— Postęp techniczny w zakresie aparatury i metod radiologii przemysłowej w świetle międzynarodowej konferencji w Brukseli — inż. J. Metera
— Rola Przeglądu Technicznego w rozwoju polskiej techniki, III — dr J. Pazdur
Oprócz tego zeszyt zawiera: Nowiny techniczne z prasy zagranicznej. — Wolną Trybunę. — Sprawy organizacyjne NOT i stowarzyszeń. — Krytykę i bibliografię. — Kronikę. — Biuletyn CIDNT. — Biuletyn GUM.

SPAWANE CZY NITOWANE RAMY POJAZDÓW DROGOWYCH?

Zwolennicy nitowania, wskazując na nieudane konstrukcje różnych spawanych ram samochodów ciężarowych, twierdzą, że rama powinna być nitowana, aby umożliwiała pewne małe przesunięcie poszczególnych części względem siebie. Ta własność nitowanych styków, której nie posiadają styki spawane, pozwala na znaczne obniżenie szczytowych naprężeń występujących przy miejscowych przeciążeniach konstrukcji. Dalszym argumentem jest możliwość znacznego zmechanizowania seryjnej produkcji nitowanych ram.

Przeciwny pogląd reprezentują zwolennicy spawanego wykonania ram pojazdów. Zdaniem ich ramy powinny być spawane, gdyż są lżejsze i w czechosłowackich warunkach produkcyjnych tańsze, nie wymagające tak dokładnego wykonania jak wiercone ramy nitowane. Ponadto spawanie nie wywołuje takiego hałasu jak nitowanie. Spawane ramy zdają dobrze egzamin w eksploatacji, np. spawane ramy samochodów osobowych, albo stale przeciążanych trolejbusów. Zaletą złączy nitowanych, możliwość małego przesunięcia łączonych części, prowadzi często do poluznienia nitów, wywołanego ich przeciążeniem powyżej granicy plastyczności oraz szybko działającą korozją w miejscach przesunięć blach węzłowych. Wiele pękniętych nitowanych ram naprawia się przy pomocy spawania, niekiedy nawet w nieodpowiedni sposób, a pomimo to pracują one dobrze nawet w bardzo ciężkich warunkach eksploatacyjnych.

Jak wyglądają możliwości stosowania spawanych ram przy różnych rozwiązaniach konstrukcyjnych pojazdów?

Można rozróżnić trzy zasadnicze koncepcje ram pojazdów drogowych:

1. Sztywna rama i elastyczne nadwozie. Rama tworzy właściwą konstrukcję nośną i jest wymiarowana na przeniesienie wszystkich sił zewnętrznych. Nadwozie nie spełnia funkcji nośnych i dlatego może być lżejsze. Tego rodzaju rozwiązania używa się w wielu samochodach ciężarowych i trolejbusach o drewnianym szkieletie nadwozia.

2. Elastyczna rama i sztywne nadwozie. Należą tu przede wszystkim całkowicie spawane autobusy i trolejbusy, wozy cysternowe i niektóre pojazdy terenowe.

3. Elastyczna rama i elastyczne nadwozie znajduje się w większości wozów terenowych itp. Ten typ konstrukcji wymaga 3-punktowego umocowania większych ciężarów (silnik,

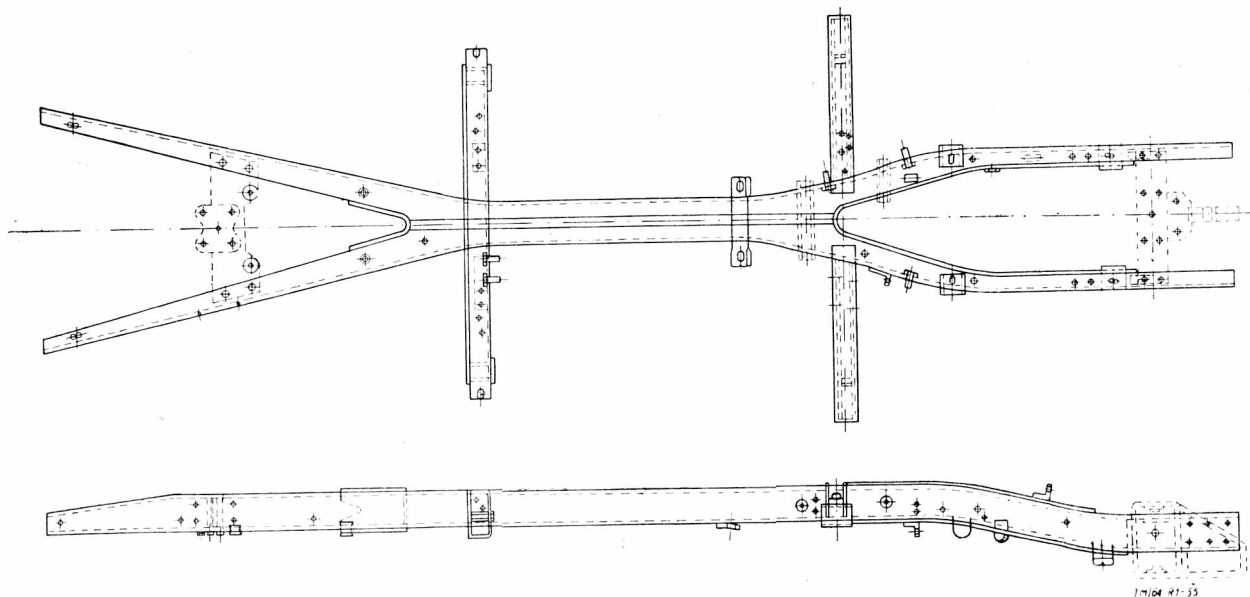
kabina kierowcy, platforma). Osiąga się tu przy niskiej wadze ramy i platformy najdłuższą żywotność pojazdu dzięki obniżeniu szczytowych naprężeń w węzłach konstrukcyjnych.

Konstrukcje ram typu 1 i 2 nadają się dobrze do rozwiązań spawanych. Należą tu np. spawane ramy czechosłowackich trolejbusów Tatra, szwajcarskich Brozintzewitz, samonośnych górskich autobusów — czechosłowackich Karosa i węgierskich Ikarus. Firmy niemieckie jak Steyer i Mercedes Benz mają nawet opatentowane niektóre rozwiązania spawane. Spawanych ram wozów osobowych jest bardzo wiele.

Złącza spawane nie są odpowiednie dla ram typu 3, które stosowane są głównie w pojazdach terenowych o niezwykle wysokich wymaganiach co do wielkości sprężystych odkształceń.

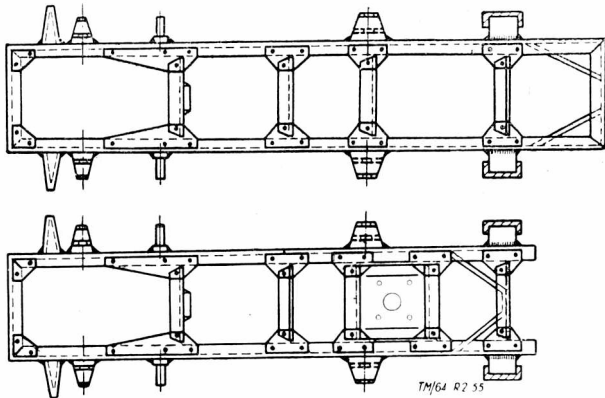
Wszystkie ramy pojazdów drogowych, w przeciwieństwie do ram pojazdów szynowych i innych konstrukcji obciążonych dynamicznie, muszą spełnić uciążliwy warunek: przy zagwarantowanej nośności powinny umożliwiać znaczne sprężyste odkształcenia. Warunek ten zaostrza się w stosunku do pojazdów terenowych, gdzie żąda się, aby szczytowe naprężenia — przy najechaniu jednego przedniego koła (przy typowym obciążeniu wozu) na przeszkodę wysokości 400 mm — nie przekroczyły w żadnym miejscu ramy granicy sprężystości materiału. Chodzi tu o to, aby rama nie doznawała trwałych odkształceń. Słuszniejsze by było jednak wymaganie, aby szczytowe naprężenia nie przekroczyły ograniczonej wytrzymałości zmęczeniowej (przy uwzględnieniu odpowiedniego współczynnika pewności) danego rozwiązania konstrukcyjnego i technologicznego ramy. W ten sposób zapewniłoby się jej wymaganą żywotność. Trzeba dodać, że wartości wytrzymałości zmęczeniowej większości rozwiązań konstrukcyjnych nie są znane i trzeba dopiero je stwierdzać przez systematyczne badania. Wymagania te skłaniają konstruktorów do stosowania na ramy materiałów o wysokiej granicy sprężystości, tj. materiałów o wytrzymałości 50 do 80 kG/mm². Stosowanie spawania tych konstrukcji jest ograniczone z powodu niegwarantowanej spawalności materiałów z wyjątkiem stali St 52.

Warunek, aby naprężenia w niebezpiecznym przekroju ramy nie przekroczyły granicy sprężystości przy maksymalnych wychyleniach jednego koła, spełnia dobrze rama „kręgosłupowa”. Na rys. 1 przedstawiona jest udana konstrukcja takiej



Rys. 1. Rama „kręgosłupowa“

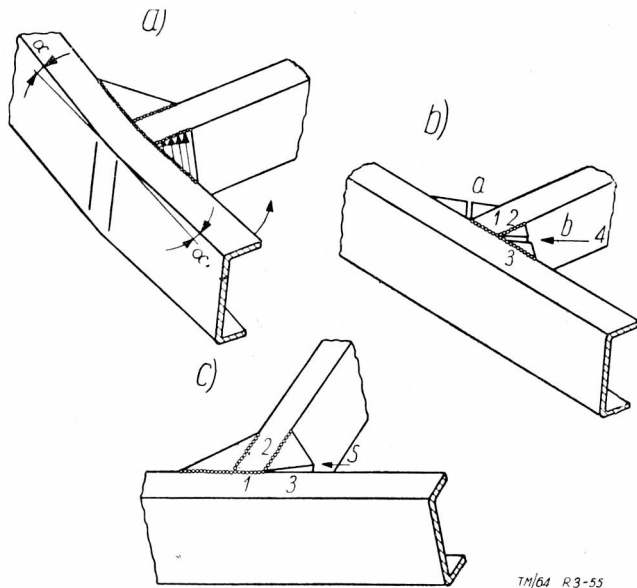
ramy, zastosowana przed 20 laty w samochodach osobowych Praga. Ramę tworzą 2 ceowniki z blachy o wytrzymałości 50 kG/mm² spawane z sobą tak, że tworzą w środkowej części graniastą rurę, korzystną przy naprężeniach skręcających. Tym „kręgosłupem”, poddanym podczas jazdy skręcaniu i zginaniu, przechodzi wał kardana. Ramy te dotychczas służą w samochodach bez zastrzeżeń.



Rys. 2. Całkowicie spawane ramy samochodów ciężarowych

Większość wozów ciężarowych posiada ramy „drabinkowe” (rys. 2). Rama taka składa się przeważnie z dwóch belek podłużnych profilu ceownego, związanych systemem belek poprzecznych. Od sposobu połączenia belek poprzecznych z podłużnymi zależy w dużej mierze sztywność całej konstrukcji ramy, a przede wszystkim jej żywotność, określana jej wytrzymałością zmęczeniową.

Badania tensometryczne ram przeprowadzane podczas jazdy samochodów przez Badawczy Instytut Pojazdów Motorowych w Pradze wykazały, jak skomplikowane są naprężenia poszczególnych mierzonych miejsc. Okazało się, że dynamiczne naprężenia w tych miejscach nie równają się — jak się to przeważnie zakłada w obliczeniach — naprężeniom od obciążenia statycznego pomnożonym przez współczynniki określone pomiarami przyspieszenia. Rzeczywiste naprężenia są wypadkową działania poszczególnych obciążeń i reakcji resorów.



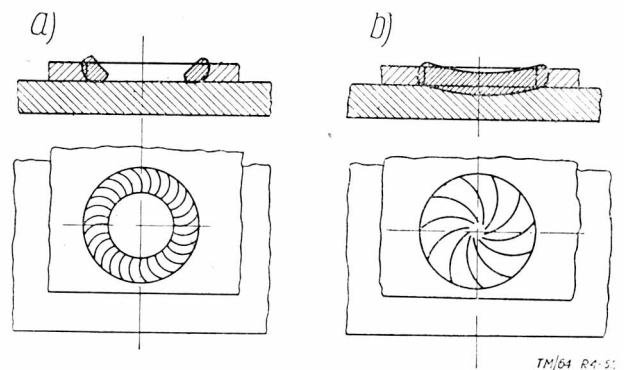
Rys. 3. Sposób spawania ramy zabezpieczający od dużych odkształceń kątowych

Te poszczególne siły zewnętrzne mają różną ilość drgań własnych przy ruchu pojazdu, dlatego w czasie najechania któregoś koła na przeszkodę objawiają się krótkotrwałe naprężenia wysoko przekraczające naprężenia średnie. Wysokość

tych naprężeń określa — w danym momencie — suma różnie drgających sił.

Do tych problemów konstrukcyjnych dochodzą jeszcze problemy technologiczne. Chodzi o to, aby rama po spawaniu nie wymagała prostowania i aby nie miała dużych naprężeń skurczowych powstałych na skutek utrudnionych odkształceń przy spawaniu. Naprężenia te osiągają nawet granicę plastyczności materiału i — gdy są tego samego znaku co naprężenia od obciążenia zewnętrznego — zmniejszają wytrzymałość zmęczeniową złącza.

Przykładem sposobu wykonania spawanych ram bez wielkich naprężeń własnych i odkształceń jest stosowana przez szwajcarską firmę Brozintzewitz kolejność spawania ram trolejbusów (rys. 3). W celu uniknięcia wielkich odkształceń kątowych (rys. 3a) wykonano blachy węglowe jako dwudzielne, rozdzielone w miejscach swej największej szerokości (rys. 3b). Po ostygnięciu na skutek skurczu spoiny 2, szpara między obiema częściami blachy węglowej otwiera się i dopiero wówczas spawa się środkową spoinę 4 w kierunku strzałki. Podobny efekt osiąga się przez spawanie w kolejności podanej na rys. 3 c.



Rys. 4. Spoiny otworowe

Ponadto ważne są mikro-naprężenia, powstające przy stygnięciu strefy przejściowej spoiny w materiale o większej zawartości pierwiastków podwyższających hartowność, przede wszystkim węgla i chromu.

Niemniej ważne jest zagadnienie produkcji materiału, gdyż stal o znacznej ilości rozpuszczonych gazów (materiał nieuspokojony) ma niską uderność strefy przejściowej spoiny w niskich temperaturach. Fakt ten jest szczególnie ważny w wozach wojskowych których spawane części nie mogą pękać nawet przy silnych mrozach.

Dlatego do produkcji spawanych ram używa się stali uspokojonych.

Długie spoiny czołowe i pachwinowe wywołują znaczne odkształcenia, dlatego należy ich unikać. Najmniejsze, praktycznie niedostrzegalne odkształcenia wywołują spoiny otworowe, zarówno wykonane jako pachwinowe wewnątrz otworu (rys. 4a) jak i kołkowe, tj. całkowicie wypełniające otwór (rys. 4b). Nieoczekiwane korzystne są własności wytrzymałościowe ram ze spoinami otworowymi (stosowane np. w wozach Csepel), mimo że według dotychczasowych doświadczeń — zwłaszcza przy obciążeniach zmiennych — spoiny te tworzą bardzo ostre karby. Fakt ten można między innymi wyjaśnić następująco: przy obciążeniu ramy belki podłużne i poprzeczne pracują na zmienne zginanie i skręcanie. W profilach żebrowych dochodzi przy tym do dodatkowego zginania półek, wywołującego największe naprężenia w wolnych krawędziach profilu, podczas gdy pośrodku półek naprężenia są znacznie niższe. Dlatego spoiny otworowe w strefie niższych naprężeń mogą być mniej niebezpieczne niż np. spoiny

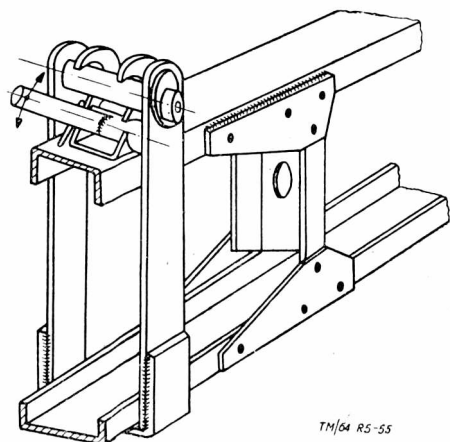
czołowe ułożone wzdłuż krawędzi profilu, gdzie zwłaszcza końcowe kratery są często źródłem pęknięć.

Ramy samochodów zagranicznych łączone spoinami otworowymi wykonuje się z niskowęglowej uspokojonej stali o wytrzymałości $R_r = 42-50 \text{ kG/mm}^2$ i wydłużeniu $A_{10} = 18\%$ przy grubości blachy 6 mm. Belki podłużne i poprzeczne profiluje się na gorąco, kolejno odcinkami, odpowiednio do długości prasy, a po wykonaniu profile wyżarza się normalizacyjne. Jest to bardzo ważna operacja mająca na celu niedopuszczenie do rekrytalizacji w strefach materiału w pobliżu zagięć i naroży profili albo tych części, które były wyginane w nieodpowiedniej temperaturze. Krawędzie belek podłużnych i poprzecznych pozostawia się bez obróbki po cięciu na nożycach. Fakt ten jest interesujący, ponieważ badania wykazały, że wytrzymałość zmęczeniowa podłużnic z krawędziami

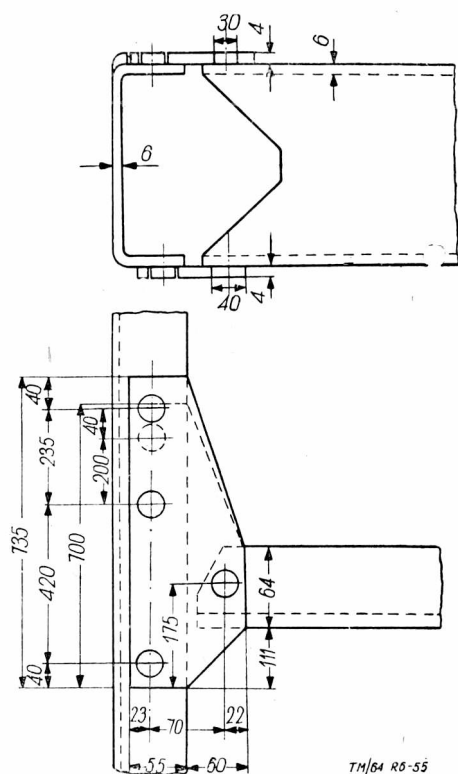
mi tlenem przy normalnym wykonaniu warsztatowym. Wytrzymałość zmęczeniowa jednak całych złączy narożnych, zwłaszcza ze spoinami czołowymi wzdłuż krawędzi profilu, jest jeszcze trochę niższa i dlatego sposób obróbki krawędzi nie ma decydującego wpływu na wytrzymałość złącza. Pozwala to zastosować najbardziej ekonomiczny sposób obróbki krawędzi przy produkcji belek podłużnych ram samochodowych.

Konstrukcja ramy jest taka, że belki poprzeczne mają taką samą wysokość w miejscu styku jak belki podłużne. Blachy węzłowe są o 33% cieńsze od ścianek belek podłużnych.

Wszystkie spoiny otworowe przenoszące siły w złączu, wykonane są jako wypełniające otwór (rys. 4b). Spoiny spełniające przede wszystkim funkcję szepne, tj. spoiny otworowe na rys. 5 i 6 oraz spoiny podłużne wg rys. 7 wykonuje się jako pachwinowe (rys. 4a), używając elektrody zasadowej o wytrzymałości stopiwa $50-55 \text{ kG/mm}^2$, $\phi 4 \text{ mm}$.

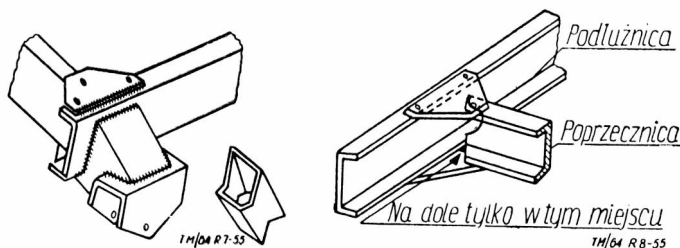


Rys. 5. Połączenie podłużnic z poprzeczną

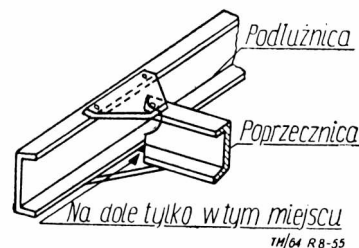


Rys. 6. Połączenie podłużnic z poprzeczną

obcinanymi na nożycach jest o ok. 35% niższa niż wytrzymałość zmęczeniowa belek podłużnych z krawędziami frezowanymi a prawie taka sama, jak elementów z krawędziami obciętymi

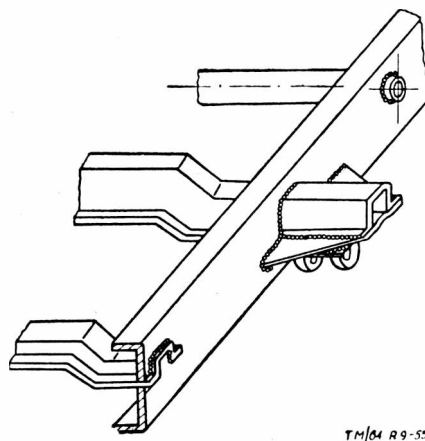


Rys. 7. Spoiny pachwinowe na podłużnicy



Rys. 8. Spoiny szepne

Mimo że przewodnią myślą konstruktora było stosowanie spoin otworowych, nie zdołał on uniknąć spoin pachwinowych, występujących już to jako krótkie spoiny szepne wszystkich blach węzłowych (rys. 8), albo jako spoiny blach węzłowych przy tylnych uchwytach resorów (rys. 7) itd. Interesujące jest, że spoiny pachwinowe poprzeczne na środku podłużnicy nie zmniejszyły jej wytrzymałości zmęczeniowej. Pochodzi to prawdopodobnie stąd, że każde przymocowanie sztywnego elementu (odlewów, elementów tłoczonych) do podłużnicy, za-

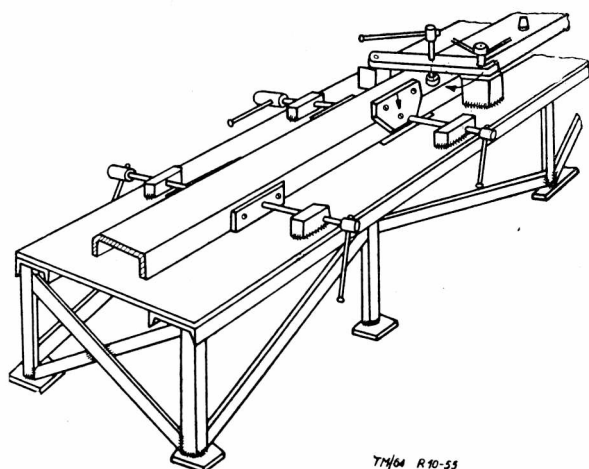


Rys. 9. Złącze podłużnicy z poprzeczną

również przy pomocy nitowania jak i spawania, jest już tak wielkim karbem konstrukcyjnym (nagła zmiana sztywności podłużnicy), że poprzeczna spoina na środku belki ma już drugorzędny wpływ na wytrzymałość zmęczeniową konstrukcji, zwłaszcza jeżeli znajduje się w pewnej odległości od pasów profilu. Do tych samych wniosków doszła prawdopodobnie też niemiecka firma Daimler-Benz, która opatentowała połączenie poprzecznic z podłużnicą wg rys. 9.

Na całej ramie wg rys. 2 konsekwentnie zachowana jest zasada niewykonywania poprzecznych spoin na pasach belek,

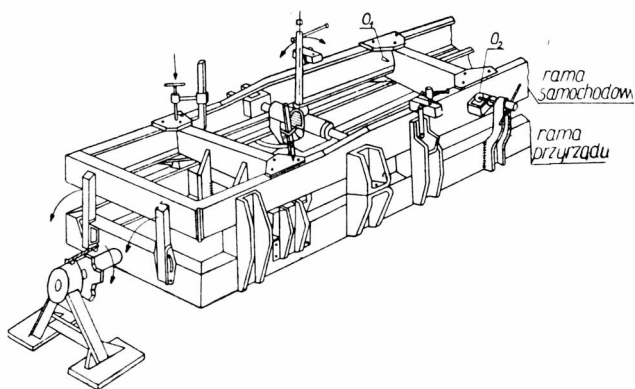
Wszystkie spoiny pachwinowe na pasach mają kierunek przynajmniej w przybliżeniu równoległy z kierunkiem działania sił, tj. z osią podłużną ramy.



Rys. 10. Przyrząd stołowy do spawania

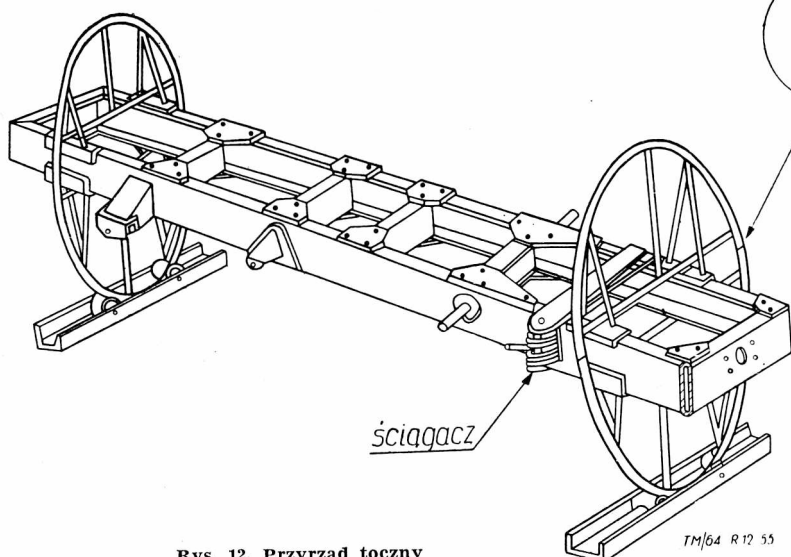
W celu otrzymania ostatecznego zerowego odkształcenia spawanej ramy opracowano następującą kolejność spawania poszczególnych złącz:

Najpierw szepia się blachy węzłowe z poszczególnymi podłużnicami w przyrządzie stołowym (rys. 10). Następnie składa się całą ramę w obrotniku (rys. 11), zamocowuje się ją



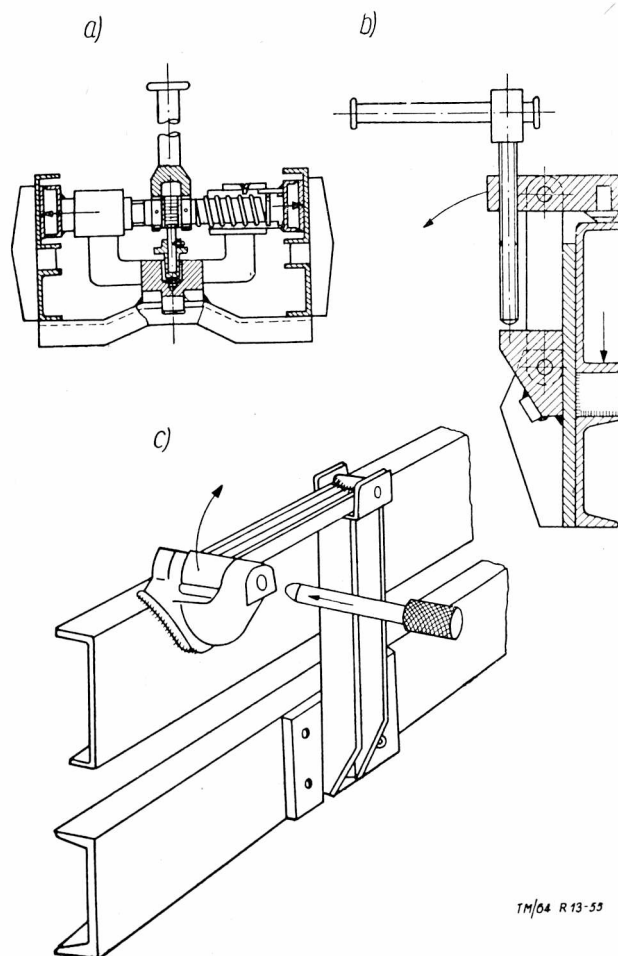
Rys. 11. Rama w obrotniku

i stopniowo szepia się poprzecznice, odlewy i elementy wytłaczane. Potem przenosi się ramę do pomysłowego przyrządu tocznego (rys. 12), mocuje się przed spawaniem przy pomocy urządzenia ściągającego przy drugiej poprzeczce (rys. 5) i spa-



Rys. 12. Przyrząd toczny

wa się w 6 taktach: najpierw spoiny otworowe, potem spoiny pachwinowe blach węzłowych i w końcu spoiny pachwinowe odlewów i odkuwek. Przez cały czas spawania rama znajduje



Rys. 13. Szczegóły głównego przyrządu — obrotnika do szepiania

się w przyrządzie tocznym, w którym toczy się z miejsca na miejsce aż do lakierni, skąd koła toczne wracają do głównego przyrządu — obrotnika.

Rys. 13 przedstawia najważniejsze elementy głównego przyrządu spinającego — obrotnika z rys. 11. Rys. 13a przedstawia szczegół zamocowania podłużnic do bocznych ograniczników ustalających szerokość ramy. Do przymocowania używa się śrubowych rozporów dokręcanych ręcznie. Na rys. 13b pokazany jest przyrząd służący do dociągania ramy do poziomych ograniczników zapewniających należyte wysokościowe ułożenie podłużnic w stosunku do poprzecznic i innych części. Rys. 13c przedstawia odchylny przyrząd do zamocowania jednego z odlewów (uchwyt sworznia resoru).

Bardzo dobre wyniki uzyskane z ramami łączonymi przy pomocy spoin otworowych zwracają myśl w kierunku zastosowania zgrzewania punktowego do łączenia poprzecznic z podłużnicami. Ten sposób ma kilka trudności produkcyjnych, jak konieczność dużej dokładności w wysokości elementów, czystość powierzchni w miejscu zgrzewania itp. Korzyści jednak tego sposobu wykonania byłyby bardzo znaczne. Ramy zgrzewałyby się bez wiercenia, bez spoiwa, bez blasku i dymu lu-

ku. W małych seriach zgrzewanie odbywałoby się za pomocą hydraulicznych kleszczy zgrzewalniczych z wbudowanym większym transformatorem. Duże serie ram można by zgrzewać w ciągu kilku sekund przy użyciu zgrzewarek wielopunktowych. Mechanizacja produkcji ram zgrzewanych równałaby się ramom nitowanym, a przewyższałaby je mniejszą pracochłonnością (brak wiercenia lub przebijania otworów i zapalniania ich nitami) niższymi kosztami produkcji (cena nitów) i mniejszym ciężarem (o ciężar główek nitów).

Zgrzewanie powinno mieć tzw. przebieg programowy, tzn. że przed właściwym zgrzewaniem, trwającym ułamek sekundy, jest okres podgrzewania 1 — 2 sekundy, a po wykonaniu

zgrzein następuje wyżarzanie mniejszym prądem w ciągu 1 — 2 sekund, w celu uniknięcia stref podhartowanych w materiale.

W celu określenia przydatności zgrzewanego złącza podłużnicy z poprzecznica do ram samochodowych, planuje się przeprowadzenie badań zmęzeniowych tych złącz przez Badawczy Instytut Spawalniczy w Bratysławie w roku bieżącym.

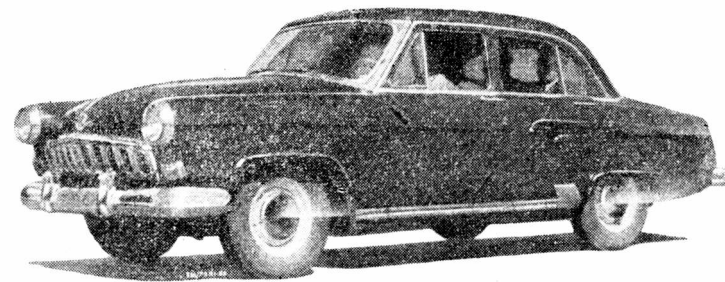
(B. Vrana — Svařované nebo nitované rámy silničních vozidel, Zvaranie, Bratislava, nr. 2(1955).

Mgr inż. Z. K. Leśniak

NOWE I UNOWOCZEŚNIONE RADZIECKIE SAMOCHODY OSOBOWE

Związek Radziecki rozwija na wielką skalę produkcję samochodów ciężarowych, osobowych i specjalnych i szybkimi krokami zdążył do zaspokojenia w pełnym zakresie potrzeb gospodarki transportowej z szerokim uwzględnieniem coraz bardziej wzrastającego zapotrzebowania na pojazdy osobowe. Rozwijając w sposób planowy własną myśl konstrukcyjną w oparciu o prace m.in. Instytutu Naukowego Samochodowego i Maszynowego NAMI i ośrodków konstrukcyjnych i badawczych przemysłu motoryzacyjnego, Związek Radziecki prowadzi konsekwentnie stałe prace w kierunku unowocześnienia istniejących rozwiązań konstrukcyjnych samochodów, zmiany te wprowadza do bieżącej produkcji i podejmuje produkcję nowych typów samochodów i ich odmian.

W dziedzinie produkcji samochodów osobowych głównym zadaniem, postawionym konstruktorom, technologom i organizatorom produkcji, było w ostatnich latach: zmniejszenie kosztów wytwarzania, podniesienie jakości i trwałości pojazdów, zwiększenie wygody jazdy i komfortu przez ulepszenie konstrukcji zawieszenia, powiększenie pomieszczenia dla pasażerów i bagażu, zwiększenie widoczności, wprowadzenie wygodniejszych i rozkładanych siedzeń, ulepszenie systemu wentylacji i ogrzewania, wprowadzenie do stałego wyposażenia aparatów radiowych itd. Zadaniem przemysłu samochodowego było również takie uzupełnienie programu produkcji samochodów osobowych, aby obejmował on pełny asortyment potrzebnych gospodarce typów, od małolitrażowego samochodu 4-osobowego do dużego samochodu reprezentacyjnego.



Rys. 1. Samochód „Wolga“

Zadania te przemysł radziecki wykonał bardzo pomyślnie. Przygotowany został do produkcji nowy samochód 5-osobowy „Wolga” i unowocześniony został 4-osobowy samochód „Moskwicz”. Opracowana została terenowa odmiana samochodu „Pobieda”. W ten sposób rodzina samochodów osobowych obejmuje obecnie małolitrażowe samochody 4-osobowe „Moskwicz”, 5-osobowe „Wolga”, 5- do 6-osobowe „ZIM” i 6- do 7-osobowe „ZIS”. W każdym z tych typów opracowano i wprowadzono do produkcji względnie przygotowano do wprowadzenia szereg odmian dla różnych specjalnych przeznaczeń.

Nowy samochód „Wolga” (rys. 1 i 2) został zaprojektowany w Zakładach im. Mołotowa w Gorkim. Samochód ten zastąpi dobrze znany samochód „Pobieda”, produkowany również w Polsce wg licencji radzieckiej jako „Warszawa”. „Wolga” posiada nadwozie samonośne 4-drzwiowe, całkowicie stalowe, o kształtach opływowych. Przednia i tylna szyba są wygięte

te i posiadają duże wymiary dla wygodnej obserwacji. Silnik tego samochodu rozwija moc 70 KM i jest bardzo ekonomiczny. Maksymalna szybkość wynosi 130 km/godz, a średnie zużycie paliwa — 9 l/100 km. Specjalną uwagę zwrócono na łatwość obsługi i wygodę użytkownika, przez zastosowanie automatycznej skrzyni biegów, niezależnego przedniego zawieszenia i smarowania centralnego. Samochód przystosowano do eksploatacji w różnych warunkach klimatycznych, dzięki zastosowaniu specjalnych urządzeń wentylacyjnych i ogrzewania, pozwalających na otrzymanie wewnątrz temperatury odpowiadającej dobremu samopoczuciu pasażerów. Poza normalnym wyposażeniem tablicy rozdzielczej, do którego należą zegar elektryczny, zapalniczka elektryczna i popielniczka, wprowadzono specjalny ogrzewacz szyby przedniej. Wszystkie tego typu samochody będą wyposażone w radio. Oparcia przednich siedzeń mogą być przechyłane do tyłu w celu uzyskania miejsc leżących. Wykończenie samochodu jest bardzo staranne i estetyczne, bogato zostały zastosowane powłoki niklowe i chromowe.

Fabryka Samochodów im. Stalina w Moskwie przygotowała unowocześniony model samochodu „Moskwicz” (rys. 3). W nowej wersji samochód ten posiada więcej zalet od swojego poprzednika. Silnik daje znacznie większą moc i jest bardziej ekonomiczny, pomimo nie zmienionego ciężaru. Nowy „Moskwicz” osiąga szybkość przekraczającą 100 km/godz. Wnętrze samochodu jest obszerniejsze i wygodniejsze. Powierzchnia oszklona nadwozia została również znacznie powiększona. „Moskwicz” wyposażony jest w instalację ogrzewania przedniej szyby i aparat radiowy. Oparcia przednich siedzeń są przechyłne do tyłu, dla uzyskania miejsc leżących. Bagażnik został powiększony i otrzymał zewnętrzną pokrywę zamkniętą od wewnątrz samochodu.

W celu zapewnienia przedłużenia czasu użytkowania samochodów, zarówno w samochodzie „Wolga” jak i „Moskwicz” wzmocnione zostały główne elementy układu napędowego.

Fabryka Samochodów im. Mołotowa w Gorkim wprowadziła do produkcji samochód osobowy terenowy jako typ „M-72” (rys. 4). Samochód ten przeznaczony jest do eksploatacji w okęgach wiejskich pozbawionych dobrych dróg. W konstrukcji tego samochodu oparto się na konstrukcji samocho-



Rys. 2. W hali montażowej Fabryki Samochodów im. Mołotowa; samochód „Wolga” na stanowisku kontroli ustawienia kół

du „Pobieda” z tym, że „M-72” posiada napęd na 4 koła, ogumienie niskiego ciśnienia z bieżnikami przeciwślizgowymi. Samochód „M-72” posiada zdolność łatwego pokonywania najtrudniejszego terenu o dużych spadkach, błotnistego i pokrytego głębokim śniegiem.



Rys. 3. Samochód terenowy „Pobieda” z napędem na 4 koła pokonuje trudny teren błotnisty

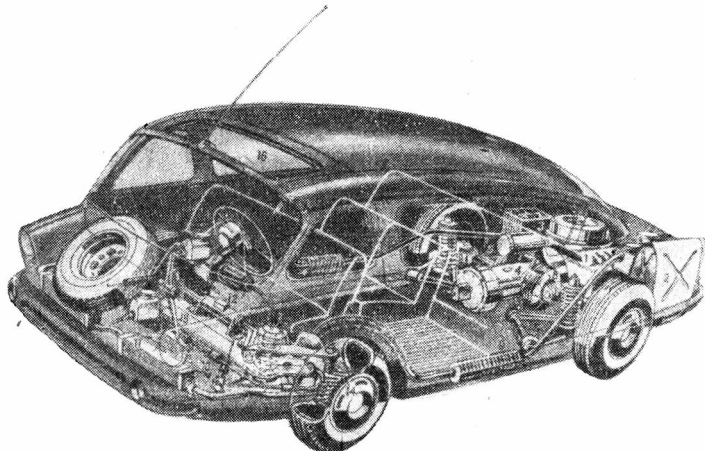
Nieustannie śledząc i analizując kierunki rozwoju konstrukcji samochodowych w przemyśle światowym oraz mając na uwadze potrzeby rozwojowe własnej gospodarki, Związek Radziecki poświęca również wiele pracy i środków sprawie własnych koncepcji samochodu przyszłości. Prace i studia tego rodzaju, prowadzone w ścisłej łączności z postępem wiedzy i osiągnięć w różnych dziedzinach przemysłowych i naukowych, mają charakter twórczy, gdyż wybiegać muszą na wiele lat naprzód, rodząc pomysły, dla których brak jest pierwotnego wzoru.



Rys. 4. Unowocześniony małowitrazowy samochód „Moskwicz”

Przykład próby takiego rozwiązania stanowi samochód konstrukcji inż. J. Sołmatowskiego z NAMI. Samochód ten, oznaczony NAMI-013, odbywa próbne jazdy i jest w badaniu. Chodzi w danym wypadku o samochód przeznaczony do przewożenia 6 osób z dużą podróżną szybkością, na duże odległości, w różnych warunkach drogowych i klimatycznych, odznaczający się wygodą i komfortem jazdy, łatwością prowadzenia i obsługi, dużym stopniem bezpieczeństwa i trwałości konstrukcji, ekonomią eksploatacji, przy wykorzystaniu najnowszych osiągnięć techniki wytwarzania w skali przemysłowej różnych materiałów metalowych i niemetalowych oraz metod technolo-

gicznych. Do głównych cech charakterystycznych tego samochodu, którego konstrukcja oparta została na wyżej podanych założeniach należą: niezależne zawieszenie kół przednich i tylnych, silnik umieszczony na tyle napędzający tylne koła, koła małych wymiarów, ogumienie bezdętkowe o szerokich



Rys. 5. Schemat rozmieszczenia mechanizmów i instalacji w samochodzie doświadczalnym „NAMI-013”

Cyfry kursywiane wstawić ręcznie

1 — silnik; 2 — zbiornik paliwa; 3 — akumulator; 4 — automatyczna przekładnia; 5 — przeguby kardanowe tylnych półosi; 6 — zawieszenie tylnych kół na sprężynach śrubowych z amortyzatorami; 7 — zawieszenie przednich kół na sprężynach śrubowych z amortyzatorami; 8 — tylne hamulce na półosiach; 9, 10, 11 — grzejniki z regulacją; 12 — mechanizm kierownicy z urządzeniem wspomagającym; 13 — pedał — przy krańcowym przyciśnięciu następuje uruchamianie silnika z równoczesnym zaciśnięciem hamulców; w miarę zwalniania nacisku na pedał następuje zwolnienie hamulców i silnik otrzymuje doprowadzenie mieszanki; przeniesienie sterowania dopływu mieszanki do silnika i do hamulców jest hydrauliczne; 14 — przednie bębny hamulcowe są uźebrowane w celu lepszego odprowadzania ciepła; 15 — drzwi w części dolnej stanowią część błotników; 16 — szyba zadymiona w celu lepszego rozpoznawania znaków drogowych



Rys. 6. Samochód „NAMI-013” w próbnej jeździe

bieżnikach, hamulce tylne na półosiach, ogrzewanie z systemu chłodzenia silnika, kierownica z mechanizmem wspomagającym, nadwozie samonośne o kształtach opływowych.

Na załączonych rysunkach pokazane są: na rys. 5 schemat rozmieszczenia mechanizmów w samochodzie NAMI-013 i na rys. 6 zdjęcie tego samochodu w jeździe doświadczalnej.

Na podstawie Sowietskij Sojuz nr 5/55 oraz Tiechnika Molodieży nr 6/55 opracował:

T.S.

STOSUJECIE W PRODUKCJI ZDOBYCZE NAUKI

I PRZODUJĄCYCH DOŚWIADCZEŃ

BADANIE CIĄGNIKOWYCH FILTRÓW POWIETRZNYCH

W ciągnikach radzieckich są stosowane filtry powietrzne kombinowanego typu (rys. 1). Zasada ich pracy jest mniej więcej jednaka. Konstrukcyjnie różnią się między sobą urządzeniem oczyszczania pierwszego stopnia, dennika, zbiornika i stosowanego elementu filtrującego.

W pierwszym stopniu oczyszczania oddzielane są większe cząsteczki, co zmniejsza ilość pyłu, dostającego się do dennika. Dalsze oczyszczanie powietrza następuje w denniku, gdzie strumień powietrza zmienia swój kierunek o 180°. Ostateczne oczyszczanie odbywa się w warstwie elementu filtrującego, zwilżonego olejem.

Przy badaniu filtrów powietrznych ciągnika 1 TA—MTZ starej konstrukcji (rys. 1a), HTZ—7 (rys. 1b), DT—54 i KD—35 (rys. 1c) określono stopień oczyszczenia powietrza z pyłu i zmianę oporów filtru zależnie od ilości pyłu zawartego w powietrzu. Próby wykazały pewne konstrukcyjne i eksploatacyjne właściwości ciągnikowych filtrów.

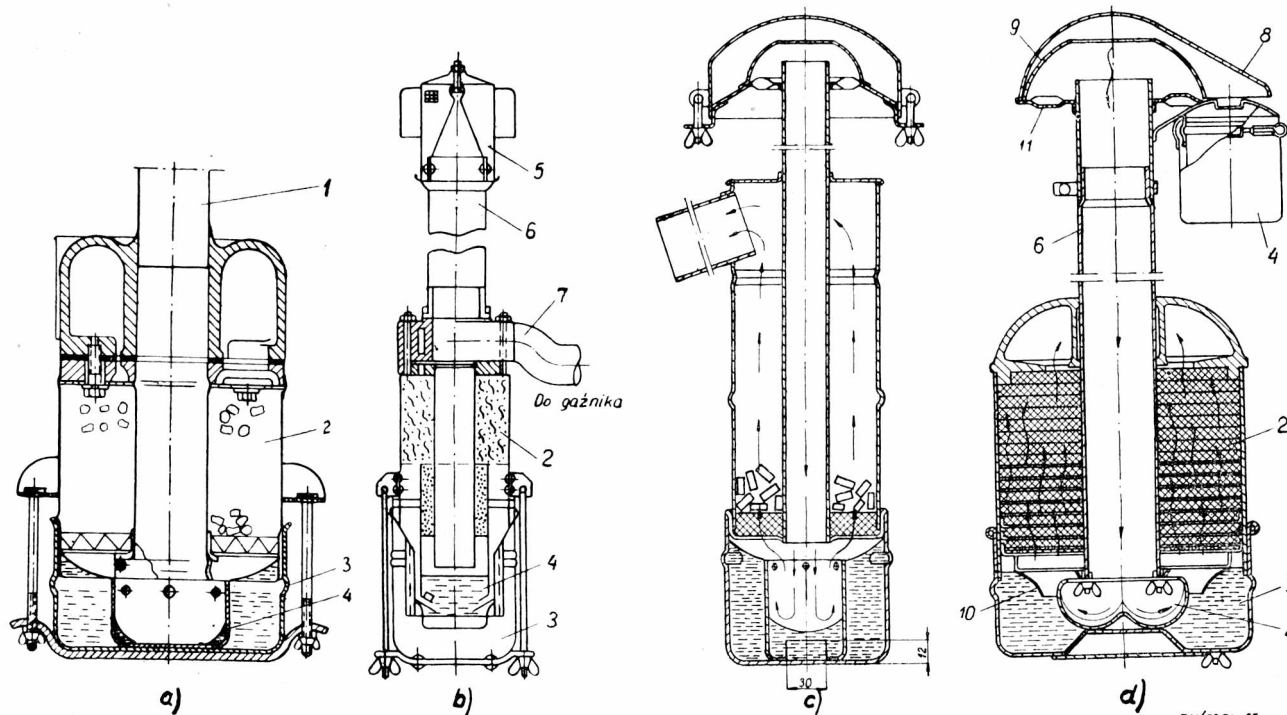
Badania filtrów powietrznych przeprowadzono na urządzeniu bezsilnikowym. Zużycie powietrza mierzono przy pomocy zno-

oczyszczanie powietrza z pyłu odbywa się w sposób następujący: powietrze, przechodząc przez siatkę 11 (rys. 1d) z łopatkami rozmieszczonymi pod kątem, otrzymuje ruch wirowy. Jednocześnie unosi się ku górze, ponieważ górny koniec rury 6 doprowadzający powietrze jest umieszczony ponad siatką.

Pod działaniem sił odśrodkowych, powstających wskutek ruchu wirowego powietrza, cząstki pyłu są odrzucane do strefy kierującej 9 i poruszając się wzdłuż jej powierzchni trafiają do zbiornika pyłu.

Zdolność oddzielania pyłu przez pierwszy stopień zależy w dużej mierze od kąta pochylenia łopatek kierujących i odległości krawędzi rury doprowadzającej do strefy kierującej. Wpływ zmiany kąta pochylenia łopatek kierujących na wielkość wskaźnika oczyszczania przedstawia tablica 1.

Z tablicy 1 widać, że przy kącie pochylenia łopatek 30° zdolność oddzielania pyłu przez pierwszy stopień jest wyższa o 11 — 15% niż przy kącie łopatkowym 45°. Kąt pochylenia 45° był stosowany dawniej we wszystkich ciągnikowych



Rys. 1 — Filtry powietrzne ciągników: a) 1TA-HTZ, b) „Uniwersał”, c) HTZ-7, d) DT-54; 1 — rura powietrzna ssąca, 2 — element filtrujący, 3 — dennik, 4 — zbiornik dennika, 5 — kołpak rury doprowadzającej powietrze, 6 — rura doprowadzająca powietrze, 7 — rura odprowadzająca, 8 — kaptur pierwszego stopnia oczyszczania, 9 — strefa kierownicza, 10 — stożek, 11 — siatka.

malizowanej dyszy. Rozrzedzenie określono wodnymi piezometrami. Filtry powietrza badano przy użyciu specjalnie przygotowanego ziemnego pyłu, posiadającego następujący skład: 41% cząsteczek o wymiarze 0 — 10μ i 47,5% o wymiarze 10 — 20μ, 10% o wymiarze 20 — 40μ i 1,5% — o wymiarze 40 — 60μ. Ciężar właściwy pyłu wynosił 2,45 G/cm³. Pył wprowadzono przy pomocy pneumatycznego dawkowania. Zawartość pyłu w powietrzu w czasie dokonywania doświadczeń wynosiła 1 G/cm³.

Wskaźnik oczyszczenia powietrza — η_p określono drogą filtrowania przy pomocy filtru absolutnego powietrza, które przeszło przez oczyszczacz: wyliczano go wg wzoru

$$\eta_p = \frac{d_0 - d_1}{d_0} \cdot 100$$

gdzie d_0 — ciężar pyłu, doprowadzonego do filtru powietrznego,

d_1 — ciężar pyłu, zatrzymanego przez filtr absolutny.

W pierwszym stopniu oczyszczania zatrzymuje się ponad 30% pyłu, posiadającego wskazany wyżej skład, co w znacznym stopniu zmniejsza ilość pyłu przedostającego się do dennika i do elementu filtrującego oraz zwiększa czas pomiędzy kolejnymi zmianami oleju w denniku i kolejnym przemywaniem filtru powietrznego. Suche inercyjne oczyszczanie jest zastosowane w filtrach powietrznych DT—54, KD—35, S—80 i HTZ.

filtrach powietrznych. Dalsze zmniejszenie kąta pochylenia łopatek (poniżej 30°) powoduje znaczny wzrost oporu przy niewielkim wzroście stopnia oczyszczania, powiększenie zaś kąta pochylenia łopatek (ponad 45°) powoduje zmniejszenie oporu pierwszego stopnia i gwałtowne obniżenie wielkości wskaźnika oczyszczania.

Największy współczynnik oczyszczania posiada pierwszy stopień filtru powietrznego ciągnika HTZ, najmniejszy — DT—54. Tłumaczy się to tym, że ze wzrostem promienia powierzchni kulistej zmniejsza się siła odśrodkowa i zwiększa droga przejścia cząstek.

TABLICA 1

Filtr powietrza ciągnika	Wskaźnik oczyszczania pierwszego stopnia w %		Opór pierwszego stopnia w mm sł. H ₂ O	
	przy 45°	przy 30°	przy 45°	przy 30°
HTZ—7	55	66	61	70
DT—54	35	50	62	68
KD—35	45	56	65	72

Przeważająca ilość pyłu jest zatrzymywana w pierwszym stopniu oczyszczania filtru powietrznego. Niektóre tylko filtry posiadają zdolność oddzielania w denniku, sięgającą 92 — 94%. Zdolność oddzielania w denniku w znacznym stopniu zależy od konstrukcji jego zbiornika.

Jak widać z rysunku 1, konstrukcje zbiorników i samych denników w różnych ciągnikach nie są identyczne. Filtry powietrzne ciągnika 1TA—XTZ, „Uniwersał” i HTZ—7 posiadają cylindryczny zbiornik, filtry ciągnika DT—54, KD—35 i S—80 kulisty.

Oddzielanie pyłu w dennikach z cylindrycznymi zbiornikami odbywa się na zasadzie inercyjnej. Częsteczki pyłu poruszają się w rurze z określoną prędkością i przy wylocie z rury pod działaniem siły inercji biegną nadal do dołu. Siła bezwładności jaką osiągają cząsteczki w rurze zależy od masy cząstek pyłu. Poruszające się w dół cząsteczki dolatują do oleju znajdującego się w zbiorniku dennika. Lekkie cząsteczki zatrzymują się przylepiając się do oleju, a ciężkie przenikają w głąb oleju. W zbiorniku strumień powietrza zmienia swój kierunek o 180°. Lekkie i drobne cząsteczki pyłu, których siła bezwładności jest mała, dostają się wraz ze strumieniem powietrza do strefy filtracyjnej.

W ten sposób oddzielanie pyłu odbywa się w zbiorniku dennika i zależy od prędkości ruchu powietrza w rurze ssącej. Przy wzroście prędkości ruchu powietrza w rurze, w zbiorniku dennika będą się osadzały także i mniejsze cząsteczki pyłu.

Zdolność oddzielania pyłu w denniku z cylindrycznym zbiornikiem zależy od wysokości i średnicy zbiornika, a także od rozmieszczenia w nim otworów łączących przestrzeń zbiornika z dennikiem. W istniejących konstrukcjach stosunek średnicy rury doprowadzającej do wysokości zbiornika wynosi: dla filtru ciągnika 1TA—HTZ około 1, „Uniwersał” 0,48, HTZ—7 0,45. Stosunek średnicy rury do średnicy zbiornika dla filtru powietrznego ciągnika 1TA—HTZ wynosi 0,6 „Uniwersał” 0,58, HTZ—7 0,61.

Rozmieszczenie otworów łączących zbiornik z wanną dennika jest także różne. Filtr powietrzny ciągnika 1TA—HTZ posiada 8 otworów umieszczonych u góry zbiornika. W filtrze powietrznym ciągnika „Uniwersał” zbiornik jest połączony z wanną dennika szczelinami. Filtr ciągnika HTZ—7 posiada 3 łączące otwory o wymiarach 30 × 12 mm rozmieszczone w dolnej części zbiornika.

Konstrukcja zbiornika filtru powietrznego ciągnika 1TA—HTZ nie zapewnia dobrego pochłaniania pyłu przy wszystkich zakresach pracy silnika, co tłumaczy się małą wysokością zbiornika i górnym rozmieszczeniem łączących otworów. Przy pracy zbliżonej do maksymalnej mocy, cały olej zostaje wyciśnięty i pochłanianie pyłu odbywa się tylko w początkowym momencie, dopóki wewnętrzna powierzchnia zbiornika jest zwilżona olejem. Okresowe zwilżanie olejem powierzchni zbiornika może się odbywać tylko przy zmianie obciążenia silnika.

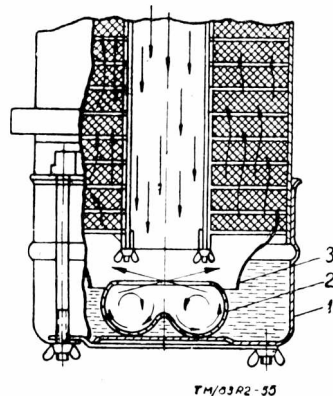
Ciągniki „Uniwersał” i HTZ—7 posiadają dennik wysoki a zbiornik jest połączony z zewnętrzną wanną z dołu. Olej wytłaczany ze zbiornika przez strumień powietrza przechodzi do zewnętrznej wanny. Kierunek strumienia powietrza w obu konstrukcjach zmienia się nad olejem, dzięki czemu olej może pochłaniać cząstki pyłu poruszające się z bezwładnością do dołu.

Inaczej odbywa się oddzielanie pyłu w filtrach ciągnika KD—35, DT—54 i S—80, posiadających zbiornik kulisty. Strumień powietrza, trafiając do zbiornika kulistego, zmienia swój kierunek o 180°. Dzięki kulistemu kształtowi zbiornika, część strumienia otrzymuje ruch wirowy, co sprzyja zasysaniu oleju z otworów w zbiorniku i drobnemu rozpylaniu oleju. Cząstki pyłu poruszające się wraz z powietrzem zwilżają się drobno rozpylonym olejem, zwiększając swój ciężar i przechodząc przez zbiornik, zostają wyrzucone w kierunku pokazanym na rys. 2 — na stożek 3. Ze stożka 3 pył wraz ze ściekającym ze sfery filtrującej olejem trafia do zewnętrznej wanny dennika.

W przeciwieństwie do cylindrycznych zbiorników dennika, które zatrzymują bezpośrednio pył, w kulistym zbiorniku pył nie zostaje zatrzymywany, lecz następuje samooczyszczanie zbiornika i pył wraz z olejem zostaje wyrzucony do wanny dennika.

Główna rola w oczyszczaniu powietrza z pyłu w filtrze kombinowanego typu przypada elementowi filtrującemu, którego zadaniem jest przy obecności mokrego i suchego oczyszczania inercyjnego zatrzymanie najdrobniejszych cząsteczek pyłu (o wymiarach 5 — 6 μ).

Jako elementy filtrujące stosowane są: siatki (w ciągnikach DT—54, C—80 i KD—35); pierścienie (w ciągnikach MTZ—7 i 1TA—HTZ); cienki drut (w ciągnikach „Uniwersał”).



Rys. 2 — Kierunek cząstek pyłu przy wylocie ze zbiornika kulistego; 1 — dennik, 2 — zbiornik dennika, 3 — stożek.

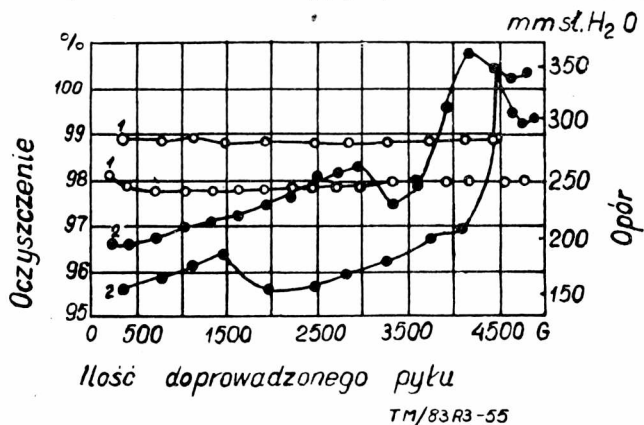
Element filtrujący mogą charakteryzować następujące parametry: geometryczne wymiary oddzielnych elementów i ciężar objętościowy w kg/m^3 , wolna objętość lub porowatość m^3/m^3 , powierzchnia, której wielkość jest równa omywanemu przekroju m^2/m^2 . Te parametry wystarczają do charakterystyki hydraulicznych właściwości filtrującego elementu, które określają się hydraulicznym promieniem lub ekwiwalentną średnicą. Hydrauliczny promień R lub średni promień wolnej przestrzeni jest równy stosunkowi wolnej objętości do pola powierzchni S . Średnica ekwiwalentna lub zredukowana równa się czterokrotnemu promieniowi hydraulicznemu. Wielkość wolnego przekroju elementu filtrującego w m^2/m^2 równa się wolnej objętości lub porowatości ośrodka filtrującego.

Element filtrujący powinien posiadać możliwie największą powierzchnię w jednostce objętości, największą powierzchnię wolnego przekroju i najmniejszy opór przy największej powierzchni i wolnym przekroju. Ocena elementu filtrującego różnych filtrów powietrznych była przeprowadzona metodą porównawczych badań kompletnie złożonych filtrów silników ciągnikowych 1TA—HTZ, DT—54, KD—35 i HTZ—7.

Na rys. 3 są przedstawione wyniki badań filtrów ciągników DT—54 i 1TA—HTZ. Filtr powietrzny ciągnika DT—54 był badany bez pierwszego stopnia oczyszczania, podobnie jak i filtr ciągnika 1TA—HTZ.

Jak pokazano na rys. 3, pierścienie zapewniają lepsze oczyszczanie powietrze niż siatki stosowane w ciągnikach DT—54 i KD—35, gdyż pył jest zatrzymywany przez pierwsze dolne siatki. Rozbiórka filtrów powietrznych po przepuszczeniu 4—4,5 kg pyłu wykazała, że tylko pierwsze pięć — sześć siatek było zwilżone olejem i zanieczyszczone pyłem, pozostałe zaś były zupełnie suche i prawie bez śladów nawet suchego pyłu. Przy wypełnieniu filtru jednakowej objętości pierścieniami, 1/3 ich objętości okazywała się silnie zanieczyszczona, pozostałe części były suche z nieznaczną ilością pyłu.

W celu doboru najbardziej wydajnego elementu filtrującego przeprowadzono badania filtru powietrznego ciągnika DT—54 z różnymi elementami filtrującymi, które układano na całej



Rys. 3 — Zmiana wskaźnika oczyszczenia powietrza z pyłu i opór filtru powietrza ciągników DT—54 (a) i 1TA—XTZ (b) w zależności od ilości doprowadzonego pyłu: 1 — stopień oczyszczania, 2 — opór filtru.

wysokości korpusu. Jako elementy filtrujące stosowano siatki, odcinki drutu, pierścienie — odpady tulei, pierścienie stalowe o wymiarze $10 \times 8 \times 1,25$ mm, a także pierścienie razem z odcinkami drutu. Wskazane elementy filtrujące charakteryzują się danymi przytoczonymi w tabl. 2 (dla korpusu filtru pow. silnika D—54).

Z tablicy 2 widać, że największą powierzchnię elementu filtrującego zapewnia drut (7,5-krotnie większą niż przy siatkach). Najmniejszy ciężar, największy promień hydrauliczny i swobodną objętość posiada element filtrujący z siatek. Dzięki mniejszemu hydraulicznemu promieniowi elementu filtrującego z wiórów i pierścieni, zwilżanie tego ośrodka jest największe.

TABLICA 2

Ośrodek filtrujący	Ciężar elementu filtrującego w kG	Powierzchnia elementu filtrującego w m ² /m ²	Promień hydrauliczny	Wolna objętość m ³ /m ³
Pierścienie (odpady z produkcji tulejek)	2,54	2,16	0,00276	0,88
Stalowe pierścienie o wymiarach $10 \times 8 \times 1,25$ mm	15,3	—	0,0017	0,70
Pakiety druciane o $\varnothing$ drutu 0,93 mm	4,54	3,02	0,002	0,85
Siatki metalowe ($\varnothing$ drutu 0,5 mm)	1,65	0,400	0,017	0,96

Większa powierzchnia ośrodka filtrującego z wiórów i pierścieni, a także większe zwilżenie jego zapewnia wyższy stopień oczyszczania powietrza. To potwierdzają rezultaty badań różnych ośrodków filtrujących dla filtrów powietrznych silnika D—54 (w korpusie filtru), przedstawione w tablicy 3.

Z tablicy 3 widać, że element filtrujący z wiórów zapewnia najlepsze oczyszczanie powietrza z pyłu (99,4%). Jednak zdolność przepuszczania takiego elementu jest mniejsza niż z pierścieni i siatek. Przy dawce 1444 G pyłu opór filtru wzrósł do 450 mm słupa wody, podczas gdy przy siatkach o dawce 1822 G pyłu, opór wzrósł tylko do 310 mm słupa wody.

Filtrowanie powietrza przeprowadza się na wysokości nie przekraczającej 1/3 całej wysokości, tj. w oczyszczaniu powietrza biorą tylko udział dolne warstwy elementu filtrującego.

W tablicy 4 są przedstawione wyniki badań elementu filtrującego napełnionego do 2/3 wysokości korpusu pierścieniami i na 1/3 pakietami wiórów, a w dolnej części zmniejszoną ilością wiórów. Z tablicy 4 widać, że przy połączeniu pierścieni z wiórami przepuszczalność elementu filtrującego powiększa się, wskaźnik zaś oczyszczenia nieznacznie się zmniejsza.

TABLICA 3

Element filtrujący	Ilość pyłu na początku badań w G	Ilość pyłu zatrzymaną przez filtr abs. w G	Wskaźnik oczyszczenia	Opór w mm sł. H ₂ O	
				przed badaniem	po doprowadzeniu pyłu
Pakiety z wiórów i drutu	1444,25	8,97	99,4	160	450
Pierścienie (odpady przy produkcji tulei)	1835,6	22,69	98,75	170	450
Pierścienie o wymiarach $10 \times 8 \times 1,25$ mm	1195,6	16,68	98,6	180	450
Siatki	1822,0	42,00	97,7	120	310

Przy zastosowaniu pierścieni wraz ze zwiększeniem oporu do 450 mm słupa wody następuje unoszenie oleju z filtru powietrznego. W filtrach z elementem filtrującym z pierścieni i wiórów nie dostrzeżono unoszenia oleju. Unoszenie oleju z filtru zwiększa się ze zwiększeniem się zanieczyszczenia elementu filtrującego (ze wzrostem jego oporu), gdyż w tym wypadku prędkość powietrza przechodzącego przez element

filtrujący znacznie wzrasta, co ułatwia unoszenie oleju. Drugą przyczyną unoszenia oleju jest zasycanie powietrza przez nieszczelności pomiędzy denkiem i korpusem filtru. Powietrze przechodzi szczelinami pomiędzy okienkiem i korpusem i przenikając przez olej porywa go i unosi do cylindrów silnika.

TABLICA 4

Element filtrujący	Ilość pyłu na początku badań w G	Ilość pyłu zatrzymaną przez filtr absolutny w G	Wskaźnik oczyszczenia	Opór w mm sł. H ₂ O	
				przed badaniem	po doprowadzeniu pyłu
Przy zmniejszonej ilości wiórów do 1/3 wysokości	1931	15,89	99,17	160	340
W dolnej części pierścienie (1100 G) w górnej części (2/3 wysokości) — pakiety z wiórów	1944	17,38	99,1	155	320

Unoszenie oleju zaobserwowano także w filtrach z elementem filtrującym z falistych siatek, jednak ilość unoszonego oleju jest znacznie mniejsza niż w filtrach z pierścieniami. Wolna objętość elementu filtrującego z siatek jest większa niż elementu z pierścieni, w wyniku czego prędkość powietrza w pierwszym wypadku jest mniejsza niż w drugim. W filtrach (rys. 1), stosowanych w ciągnikach 1TA—HTZ i DT—54 ostatniej produkcji, unoszenie oleju prawie nie zachodzi.

Unoszenie oleju z filtru powietrznego może spowodować intensywne zużywanie się układu tłokowego. Aby temu zapobiec należy wiedzieć przy jakim oporze filtru rozpoczyna się unoszenie oleju. Dla różnych filtrów wielkość ta jest różna. Filtry należy zaopatrzyć w przepony, które sygnalizowałyby graniczny wzrost oporu filtru.

Przeprowadzone doświadczenia pozwoliły na ustalenie następujących wniosków:

1) w istniejących konstrukcjach filtrów powietrznych, drogą zmiany stosunków podstawowych wymiarów pierwszego stopnia oczyszczania, można znacznie podnieść wskaźnik oczyszczania przy nieznacznym wzroście oporu;

2) przy okresowym oczyszczaniu zbiornika pyłu następuje często uszkodzenie jego uszczelnienia, co powoduje zasycanie powietrza i wyłączenie wskutek tego z pracy pierwszego stopnia oczyszczania. Dlatego celowe jest stosowanie automatycznego iniektorowego oczyszczania pierwszego stopnia, wykorzystując do tego energię spalin;

3) konstrukcja dennika ze zbiornikiem kulistym jest doskonalsza niż z cylindrycznym;

4) jako elementy filtrujące lepiej jest stosować kombinacje siatek zapełniających 1/2 wysokości korpusu z pakietowanymi wiórami rozmieszczonymi w górnej jego części, lub połączenie pierścieni z wiórami. Takie zastosowanie filtrujących elementów zapewni wysoki (ponad 33%) stopień oczyszczenia powietrza z pyłu; mały opór i dużą przepuszczalność filtru;

5) unoszenie oleju z filtru, obserwowane przy wzroście oporu powyżej 450 mm słupa wody w wyniku zanieczyszczenia elementu filtrującego, powoduje szybkie zużycie tulei cylindrowych, tłoków i pierścieni tłokowych. W celu zapobieżenia zanieczyszczeniu elementu filtrującego, należy stosować przyrząd rejestrujący wzrost oporu filtru do 400 mm słupa wody, przy którym następuje unoszenie oleju; zastosowanie takiego sygnalizującego przyrządu znacznie uprości eksploatację ciągników i pozwoli na przeprowadzanie przemywania filtru tylko wtedy, kiedy to jest konieczne;

6) należy dobrze uszczelniać wszystkie miejsca, przez które jest możliwe zasycanie powietrza.

Na podstawie artykułu kand. nauk techn. G. P. Dworowienko i I. W. Nowicki w „Awtomobilnaja i Traktornaja Promyslennost'”, nr 4/55 — opracował

W. G.

WYBÓR OPTIMALNYCH WARUNKÓW DOCIERANIA SILNIKÓW SPALINOWYCH

Silniki spalinowe przed przekazaniem ich do eksploatacji są poddawane docieraniu, w czasie którego powierzchnie tarcia wygładzają się. Bez docierania nie jest możliwa normalna eksploatacja, gdyż trące się powierzchnie zmontowanego silnika spalinowego mogłyby ulec zatarciu lub w najlepszym wypadku znacznemu zużyciu. Dzieje się to z powodu istnienia mikro- i makro-geometrycznych wad na powierzchni, wielokrotnie zmniejszających płaszczyzny przylegania współpracujących ze sobą części. Powoduje to wzrost nacisków jednostkowych w stosunku do założonych obliczeniowych. W rezultacie zostają uszkodzone przeciążone odcinki, a to prowadzi do całkowitego zniszczenia powierzchni.

W procesie docierania wygładzają się nierówności przy stopniowym zwiększaniu obciążenia powierzchni tarcia, dzięki czemu powstają na nich pola zdolne bez zniszczenia do przyjmowania i przekazywania obciążeń roboczych.

Docieranie powierzchni trących odbywa się zwykle na tym oleju, na którym silnik pracuje w eksploatacji. Zakłada się

TABLICA 1

Moc tarcia silników ZZS—120 po docieraniu na różnych olejach

Nr silnika	Moc tarcia w KM przy liczbie obrotów na minutę			
	500	1.000	2.000	2.500
docieranie na oleju wrzecionowym 2				
605911	3,2	7,2	22,7	36,5
607403	2,3	6,55	22,5	34,5
606266	2,9	6,85	22,4	35,2
średnia moc	2,8	6,87	22,5	35,4
docieranie na oleju samochodowym 10				
605466	2,96	7,36	24,7	39,2
606582	3,37	8,00	23,7	35,2
607027	2,98	7,52	24,1	37,6
średnia moc	3,10	7,63	24,16	37,3

przy tym, że olej nie wpływa na ścieralność powierzchni tarcia przy ich kształtowaniu się w czasie docierania i że ścieralność zależy od jakości metalu i technologii obróbki powierzchni. Stosując w czasie docierania różne oleje ustalono znaczny wpływ oleju na kształtowanie się jakości powierzchni tarcia, rozumiejąc przez to nie tylko gładkość powierzchni, ale również inne fizyko-mechaniczne jej właściwości.

W tabl. 1 podano charakterystyki mocy tarcia silników, które zostały dotarte na oleju samochodowym 10 (awtoł 10) lub na oleju wrzecionowym 2 i potem zbadane na takim samym oleju (awtoł 10). Jak widać z tablicy, różnica w mocy tarcia zależy od stosowanego przy docieraniu oleju osiąga wartość 2 KM (przy 2500 obr/min).

Określenie mocy, rozwijanej przez silniki po docieraniu na wskazanych olejach, potwierdza także wywód o tworzeniu się doskonałych powierzchni przy docieraniu na oleju wrzecionowym 2. Odpowiednie dane przytacza tabl. 2. Przy badaniu mocy silniki pracowały na oleju samochodowym 10. Porównanie powierzchni tarcia wskazuje, że przy docieraniu na oleju

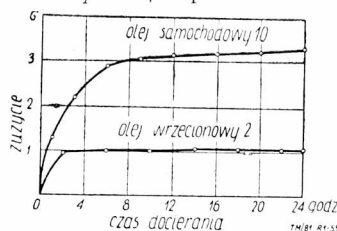
TABLICA 2

Moc silników ZIS — 120 przy pracy z tarczą ograniczającą po docieraniu na różnych olejach

Parametry docierania	Moc w KM przy liczbie obrotów na minutę				
	800	1200	1400	1600	2000
Na oleju wrzecionowym 2 w ciągu 30 min.	27,2	34,0	35,6	35,0	28,3
Na oleju samochodowym 10 w ciągu 55 min.	27,0	33,0	33,2	32,5	26,2
Różnica mocy:					
w KM	0,2	1,0	2,4	2,5	2,1
w %	0,8	3,0	7,2	7,8	8,0

o niskiej lepkości powstaje na nich mniej względnie głębokich rys, tzn. że warstwa powierzchniowa jest mniej zniszczona niż przy docieraniu na olejach o wyższej lepkości.

Na rys. 1 pokazane są zużycia przy docieraniu silników Gaz-51. Linię górną otrzymano jako średnią przy docieraniu 3 silników na oleju samochodowym 10, dolną (średnią z wyników docierania pięciu silników) — na oleju wrzecionowym 2. Z rysunku widać, że przy docieraniu na oleju samochodowym 10, z powierzchni tarcia zdjęto więcej metalu niż



Rys. 1

przy docieraniu na oleju wrzecionowym 2. Zjawisko to tłumaczy się powstaniem w pierwszym wypadku wielkiej ilości dość szerokich i głębokich rys na powierzchni tarcia, tj. niższą odpornością ich na ścieranie.

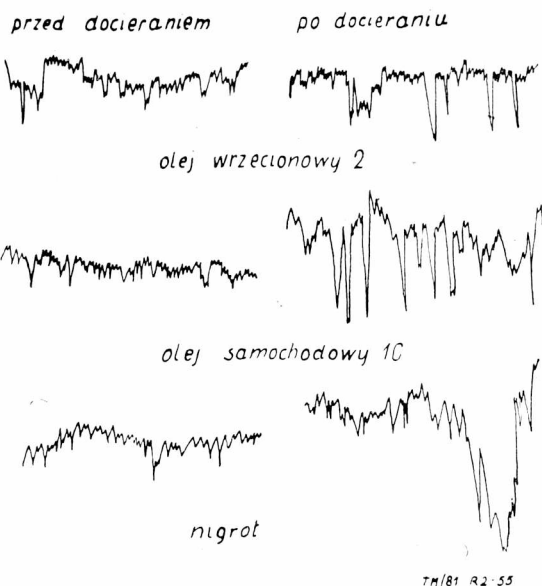
W jaki więc sposób wyjaśnić wpływ jakości oleju na zmienną jakość po-

wierzchni w procesie docierania silników?

Można wskazać na dwa punkty widzenia w tej kwestii.

Pierwszy z nich bazuje na założeniach opracowanych przez akademika P. A. Rebindera. W publikacji pt. „Wpływ aktywnych smarująco-chłodzących cieczy na jakość powierzchni, przy docieraniu metalu”.¹⁾ P. A. Rebinder pisze: „powierzchniowo-aktywne materiały smarujące, posiadające wysoką smarność przy granicznych wielkościach tarcia i w normalnych warunkach tarcia — wydatnie obniżające zużycie, działają odwrotnie przy występowaniu wysokich lokalnych ciśnień, nieuchronnie powiększając początkowo zużycie spowodowane przenikaniem adsorpcyjnych warstw w strefę deformacji.... Jednak dalsze docieranie powierzchni tarcia przy udziale powierzchniowo-aktywnych smarujących materiałów winno prowadzić do obniżenia zużycia i do podniesienia odporności na ścieranie powierzchni tarcia, w wyniku ogólnego podwyższenia ich jakości. Rozumiemy pod tym nie tylko wygładzanie szorstkości, lecz i uodpornienie powierzchni na ścieranie w wyniku zmiany mikrostruktury w powstałej warstwie Beilbi”. Jak wiadomo, warstwa Beilbi charakteryzuje się większą trwałością niż normalna powierzchniowa warstwa tegoż metalu i oprócz tego posiada zdolność tworzenia na powierzchni bardziej trwałych przylegających smarujących błonek oleju.

Drugi punkt widzenia bazuje na obniżeniu odporności na ścieranie warstwy powierzchniowej, w wyniku powstawania na niej w czasie docierania wielkiej ilości rys. Im większe i głębsze są rysy, tym bardziej jest zniszczona warstwa i tym niższa jest odporność na ścieranie powierzchni tarcia.



Rys. 2

¹⁾ Wydawnictwo A. N. ZSRR — 1946.

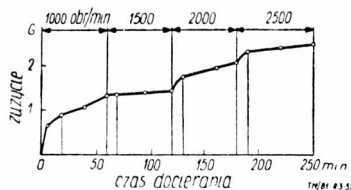
Jaki zachodzi związek pomiędzy powstawaniem i wielkością rys na powierzchniach tarcia a jakością oleju?

Jak wskazano wyżej, niewielkie oporowe pola na powierzchni trącej niedotartych silników stwarzają warunki do powstawania b. wysokich lokalnych nacisków. Przy ruchu względnym powierzchni trących, smarująca warstwa może być przerwana w miejscach styku nierówności, co doprowadzi do spojenia się powierzchni. Ruch jednej z powierzchni rozerwie to połączenie i przy tym nie zawsze w miejscu spawu, w rezultacie czego jedna nierówność może powiększyć swoje rozmiary, a druga zmniejszyć i rozpocząć zdrapywanie jak nożem drugiej powierzchni.

Aby warstwa smarująca mogła się utrzymać pomiędzy nierównościami powierzchni, muszą one posiadać dużą wytrzymałość, a olej powinien posiadać wysokie zdolności chłodzące. To jest szczególnie ważne, gdyż przy docieraniu wywołuje się b. dużą ilość ciepła, która może podnieść temp. warstwy do krytycznej, a nawet do temp. parowania. W związku z tym, dla zachowania warstwy należy szybko odprowadzić ciepło. Część jego odprowadzona jest do masy metalu pozostała pochłaniana jest przez olej. Ponieważ ciecz o niskiej lepkości posiadają wyższą zdolność odprowadzenia ciepła aniżeli ciecz o wysokiej lepkości, prędkość odprowadzenia ciepła będzie zależała od lepkości oleju.

Należy także wziąć to pod uwagę, że w wypadku wyparowania warstwy oleju odnawia się ona szybciej przy oleju o niskiej lepkości niż przy wysokiej. Dlatego w wypadku istnienia pomiędzy stykającymi się powierzchniami warstwy smarującej o niskiej lepkości istnieje więcej możliwości dla ochrony powierzchni przed zarysowaniem, a więc i przed obniżeniem ich odporności na ścieranie.

Dla potwierdzenia tego było przeprowadzone nast. doświadczenie na maszynie do badania tarcia: Zasilano powierzchnię tarcia



Rys. 3

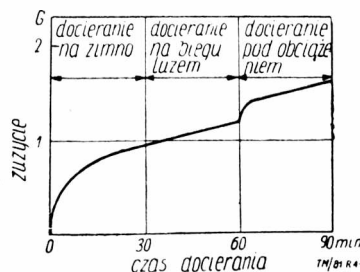
pierścienia, po czym doglądano ją przy pomocy papieru ściernego o ziarnistości 220. Płytki maszyny docierano początkowo z wzorcem, po czym doglądano je takim samym papierem ściernym. Powierzchnie tarcia pierścienia i tych płytek docierano ze sobą w jednakowych warunkach, lecz przy użyciu olejów o różnej lepkości: wrzecionowy 2 ($WU_{50}=2,2$), awtoł 10 ($WU_{50}=9,6$) i nigroł ($WU_{50}=35,0$).

Przed i po docieraniu wykonano profilogramy powierzchni tarcia. Profilogramy przedstawione są na rys. 2 (powiększenie pionowe 5000, poziome — 250). Pokazują one, że w miarę powiększania lepkości oleju na powierzchni powstają głębsze i szersze rysy. A więc w czasie docierania należy stosować olej o niskiej lepkości. Oprócz tego należy uwzględnić jakość metalu powierzchni tarcia i warunki procesu docierania (prędkość, obciążenie). To wszystko pozwala rozwiązać zadanie ustalenia warunków kolejności, czasu docierania i szczególnie wyboru jakości oleju i rodzaju dodatków tylko na drodze doświadczalnej.

Aby dokładnie określić wpływ tych lub innych warunków docierania na odporność powierzchni przeciw ścieraniu, należy dysponować metodą, pozwalającą prędko i pewnie wyznaczyć szybkość zużywania się części silnika po docieraniu. Droga dla wyznaczania optymalnych warunków docierania jest następująca: w czasie docierania silnika pobiera się próbki oleju i na podstawie znajdującej się w nich ilości metalu wykreśla się krzywe zużycia (rys. 3), które pozwalają zorientować się w przebiegu zużycia silnika w procesie docierania.

Linia zużycia daje możliwość doboru warunków i dokładnego ustalenia czasu docierania silnika. Pozwala także określić czas docierania przy danych warunkach (obciążenie, ilość obrotów) i kolejność warunków.

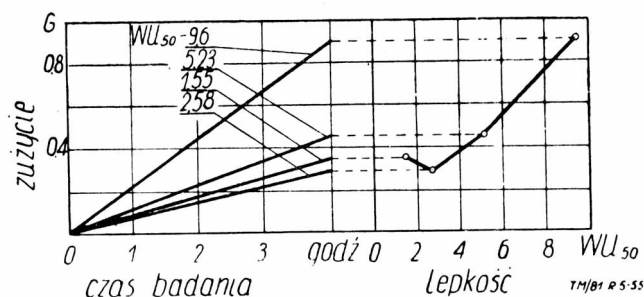
Charakter linii zużycia (rys. 4) pokazuje możliwość zrezygnowania z docierania — na biegu luzem i bezpośredniego przejścia po okresie docierania pod obciążeniem.



Rys. 4

Po ustaleniu parametrów docierania wybiera się olej odpowiedniej lepkości. Poprzednio była mowa o tym, że lepkość oleju posiada wpływ na formowanie się powierzchni podczas docierania.

Powierzchnie różnej jakości mają różną odporność na zużycie, dlatego określenie jakości powierzchni po docieraniu na rozmaitych olejach daje możliwość otrzymania charakterystyki wpływu oleju na odporność na zużycie powierzchni po docieraniu. Po dotarciu dwóch grup silników przy ustalonych parametrach i na olejach o różnej lepkości, można te silniki wypróbować na jednym gatunku oleju i przy jednakowych parametrach. Ponieważ zużycie silnika zależy od warunków pracy, jakości oleju i powierzchni, to przy jednakowych warunkach i gatunku oleju można określić zużycie w zależności od jakości powierzchni tarcia, przygotowanych przez docieranie. Przy pomocy krzywych zużycia można po 5 — 10 godz wykazać szybkość zużywania się silnika podczas docierania i na tej podstawie ustalić lepkość, zabezpieczającą otrzymanie powierzchni o najwyższej odporności na zużycie.



Rys. 5

Na rys. 5 z lewej strony przedstawiono zależność zużycia od czasu trwania prób silników GAZ—51 uprzednio dotartych na olejach o różnej lepkości. Po prawej stronie z otrzymanych linii zużycia wykreślono krzywą zależności zużycia od lepkości oleju podczas docierania. Ostatnia krzywa pokazuje, że przy docieraniu na oleju o lepkości około $WU_{50}=2$ otrzymuje się powierzchnię o najmniejszym zużyciu.

Dodanie do oleju przeznaczanego do docierania domieszki uaktywniającej pozwala przyspieszyć proces docierania powierzchni tarcia i otrzymać doskonalsze jakościowo powierzchnie. Domieszki dobiera się w ten sam sposób, jak optymalną lepkość oleju.

Z powyższego widać, że proces ustalania warunków czasu docierania, a także gatunku oleju, zapewniających utworzenie się najbardziej odpornych na zużycie powierzchni tarcia, nie jest skomplikowany i nie wymaga dużo czasu.

Tablica 3 zawiera zestawienie danych wynikowych docierania różnych silników. Czas docierania wymagany dotychczasowymi warunkami technicznymi jest podany w liczniku, a nowy wyznaczony metodą Instytutu WNIITNIEFT — w mianowniku. Czas wyznaczony metodą WNIITNIEFT okazał się znacznie krótszy od wymaganego warunkami technicznymi prawie dla wszystkich silników samochodowych i ciągnikowych. Skrócenie czasu docierania silników GAZ—51, ZIS—120 i D—54 wynosi około 45%, co pozwala znacznie podnieść przepustowość fabryk. Czas docierania silników lotniczych wymagany warunkami technicznymi był za niski i silniki były za krótko docierane. Lepkość olejów, stosowanych przy docieraniu silników według warunków technicznych okazała się we wszystkich wypadkach za wysoka w porównaniu z zalecaną przez WNIITNIEFT.

Warunki docierania silnika KD—35 były polecane lipieckiej fabryce ciągników przez Instytut WNIITNIEFT, na podstawie doświadczenia uzyskanego na silnikach gaźnikowych (docieranie na oleju wrzecionowym 2, z dodatkiem 5% sulfofrezolu w ciągu 10 min). Fabryka przeprowadziła docieranie kilku silników KD—35 we wskazanych warunkach i porównała stan powierzchni tarcia tych silników z powierzchniami tarcia silników dotartych zgodnie z warunkami technicznymi. W wyniku porównania ustalono, że lepszy stan roboczych powierzchni głównych części układu korbowodowego i zespołów tłokowych uzyskano w silnikach docieranych na oleju wrzecionowym 2 z dodatkiem 5% sulfofrezolu w warunkach zalecanych przez Instytut WNIITNIEFT. W tych warunkach dotarto 1500 silników i tyleż silników dotarto według wymagań wa-

TABLICA 3
Rezultaty stosowania docierania

Typ silnika	Czas docierania w min. wg War. Tech. nowy	Lepkość oleju WU ₅₀ wg War. Tech. nowy	Obniżenie zużycia oleju w % ¹⁾	Sprawdzenie na stano- wisku badawczym		Sprawdzenie w eksploatacji	
				ilość silni- ków i czas badań	zmniejszenie zużycia w %	ilość silni- ków i czas badań	zmniejszenie zużycia w %
Moskwicz	$\frac{50}{50}$	$\frac{10,0}{5,0}$	—	$\frac{4}{128 \text{ godz}}$	39	—	—
Gaz — 51	$\frac{65}{35}$	$\frac{6,0}{3,0}$	—	—	—	$\frac{4}{18000 \text{ km}}$	46
M — 11	$\frac{43}{105}$	$\frac{20,0}{9,0}$	do 30	—	—	$\frac{12}{400 \text{ godz}}$	do 30
ASZ — 62 IR	$\frac{105}{152}$	$\frac{22,0}{13,0}$	do 50	—	—	$\frac{6}{400 \text{ godz}}$	do 25
ZIS — 120	$\frac{52}{32}$	$\frac{10,0 - 6,0}{2,0}$	23	$\frac{4}{434 \text{ godz}}$	jednakowe	—	—
KD — 35	$\frac{180}{100}$	$\frac{10,0}{2,0}$	—	—	—	—	—
D — 54 (STZ)	$\frac{165}{90}$	$\frac{10,0}{4,0}$	12	—	—	$\frac{6}{1000 \text{ godz}}$	30
M — 20 (po remoncie)	$\frac{210}{210}$	$\frac{10,0}{2,0}$	—	—	—	$\frac{6}{31000 \text{ km}}$	50

¹⁾ W eksploatacji (silniki M-11, ASZ-62 IR i KD-35) i przy długotrwałych badaniach na stanowisku badawczym (ZIS-120); w pozostałych wypadkach zużycia oleju nie badano.

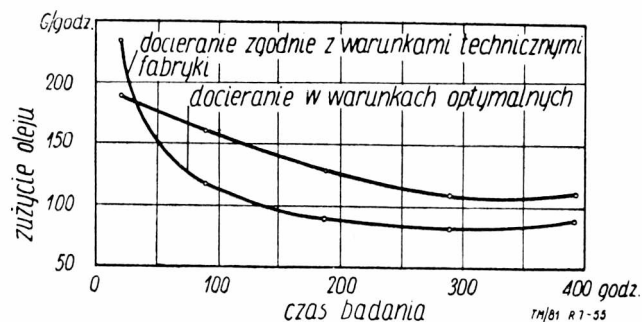
runków technicznych. W obu wypadkach ilość silników z uszkodzeniami okazała się taka sama przy całkowicie zadowalającej jakości powierzchni tarcia części silników, dotartych w nowych warunkach.

Zmniejszenie zużycia oleju przy eksploatacji silników, dotartych w optymalnych warunkach (określonych metodą Instytutu WNIITNIEFT), w porównaniu ze zużyciem silników dotartych zgodnie z warunkami technicznymi fabryk, wynosiło od 12 do 50%.

Należy dodać, że kwestia obniżenia zużycia oleju przy eksploatacji silników, dotartych w optymalnych warunkach, wynikała w związku z pracą NII GWF. Porównawcze badanie sześciu silników ASZ—62IP, dotartych w optymalnych warunkach i pracujących na samolotach w parze z silnikami dotartymi zgodnie z warunkami technicznymi, wykazało znaczne zmniejszenie zużycia oleju w pierwszych silnikach (39—42,5%). Sprawdzenie zużycia oleju przy badaniach silników tego samego typu wykazało, że obniżka sięga 34% i że różnica w zużyciu oleju silników samolotowych M—11, docieranych w różnych warunkach, a następnie badanych na samolotach, stanowiła 51% na korzyść silników docieranych w optymalnych warunkach. Ciągniki DT—54, wyprodukowane przez CTZ, w badaniach w ciągu 1000 godzin wykazały zmniejszenie zużycia oleju o 12% (rys. 6); krzywe wykresu są zbudowane na podstawie danych uzyskanych przy badaniu 6 silników (trzy

Przy badaniach na stoiskach badawczych silników ZIS—120 ustalono, że silniki dotarte w optymalnych warunkach (rys. 7) posiadały zużycie oleju o 23% mniejsze. Przebieg krzywych pozwala sądzić, że różnica w zużyciu oleju zostanie utrzymana w przyszłości. Dane te świadczą o tym, że jakość powierzchni tarcia określona ilością i głębokością rys jest lepsza w silnikach docieranych w nowych warunkach. Im płytsze są rysy, tym mniej oleju przedostaje się do komory spalania, a tym samym mniejszy jest jego rozchód.

Wszystkie silniki docierane w optymalnych warunkach posiadają także mniejsze zużycie; widać to z załączonej tablicy. Wadą tych danych jest mała ilość zbadanych w każdym wypadku silników (dwa — trzy). Godne uwagi jest, że z wyjątkiem silników ZIS—120, gdzie przy badaniu na stoiskach badawczych zużycie po 435 godzinach było w ogóle bardzo

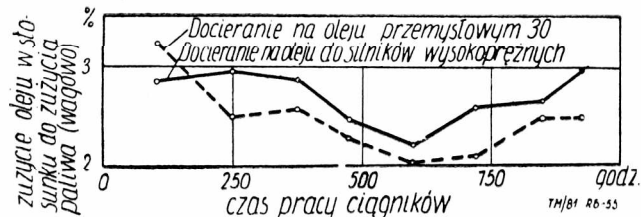


Rys. 7

małe i dlatego trudne do porównania, wszystkie silniki (samochodowe, ciągnikowe, samolotowe) wykazały obniżenie zużycia po: docieraniu wg warunków Instytutu WNIITNIEFT.

Tak więc zastosowanie optymalnych warunków docierania silników nie wymaga dodatkowych kosztów i jest bardzo skuteczne, podnosi żywotność silników i obniża zużycie oleju w eksploatacji.

Na podstawie artykułu N. P. Wojnara w czasopiśmie „Więstnik Maszynostrojstwa” nr 2/55 opracował J. P.



Rys. 6

z nich były docierane na oleju do silników wysokoprężnych, a trzy — na oleju przemysłowym 30, o lepkości WU₅₀—4,0). Sądząc z przebiegu krzywych wartość ta winna w przyszłości wzrosnąć.

SYSTEM NAPRAWY SAMOCHODÓW PRZEZ WYMIANĘ ZESPOŁÓW

Zwiększenie stopnia wykorzystania taboru samochodowego uzależnione jest od poprawnej organizacji przewozów, jak najkrótszego postoju w naprawach i pełnej sprawności technicznej w czasie pracy. Wprowadzenie napraw przez wymianę zespołów otwiera szerokie możliwości znacznego skrócenia postoju samochodów, obok podwyższenia jakości i obniżenia kosztów robót remontowych.

Kolektyw bazy samochodowej nr 1 Moskiewskiej Metrobudowy w dążeniu do zapewnienia wysokiej wydajności samochodów nieustannie udoskonala techniczną eksploatację taboru. Od 1954 roku zaczęto na szeroką skalę stosować przy naprawach wymianę zespołów. Dla urzeczywistnienia tego systemu należało przedtem wprowadzić szereg nowych procesów techniczno-produkcyjnych, zapewniających szybką wymianę zespołów oraz wysoką jakość wykonania. Przy dawnym indywidualnym systemie naprawy zespoły stanowiły nieodłączną część samochodu, który oczekiwał na dokonanie ich naprawy. Po stworzeniu zapasu obrotowego zespołów i wzmocnieniu wyposażenia technicznego wszystkich wydziałów warsztatowych stało się możliwe pełne przejście na wykonywanie napraw w drodze wymiany zespołów, polegające na tym, że z samochodu przeznaczonego do naprawy wymontowuje się niesprawne zespoły i zastępuje naprawionymi lub też nowymi z przygotowanego zapasu obrotowego.

Zastosowanie wymiany zespołów dało namacalne wyniki. W 1954 roku skrócono międzynaprawcze przestoje samochodów z powodów technicznych o 45,5% w stosunku do 1953 roku, przestoje zaś w naprawach — o 26,5%, przy czym przeglądy OT II wykonano w okresie międzynaprawczym.

Rodzaje napraw i technicznej obsługi w bazie samochodowej odpowiadają wymogom, ustalonym instrukcją Ministerstwa Transportu Samochodowego i Dróg Bitych ZSRR. Po wprowadzeniu wymiany zespołów, naprawa średnia samochodu przestała właściwie istnieć, ponieważ wymiana niesprawnych zespołów jest dokonywana przy bieżącej naprawie, a najczęściej w okresie międzynaprawczym przy przeglądach OT I lub OT II.

Baza samochodowa naprawia zespoły w swoich warsztatach, jak również korzysta z usług Zakładów Naprawy Samochodów, jeśli chodzi o naprawy główne silników, a czasem przednich mostów i budek kierowców.

Zapasy obrotowy zespołów obejmuje silniki, sprzęgła, skrzynki biegów, wały kardanowe, przednie mosty, zespoły kierownicze, tylne mosty, mechanizmy różnicowe, ramy, budki kierowców, mechanizmy podnoszenia wywrotek nadwozia. Obok wymienionych podstawowych zespołów wchodzi do zapasu obrotowego inne mechanizmy i akcesoria: sprężarki, pompy wodne, prądnice, rozruszniki, gaźniki, rozdzielacze, mechanizmy hamulcowe, chłodnice, resory przednie i tylne, piasty kół, zbiorniki paliwowe itp.

Wprowadzenie systemu wymiany zespołów wymagało usprawnienia pracy brygad remontowych i uzupełnienia wyposażenia technicznego stanowisk naprawczych. W celu zapewnienia szybkiej i bezusterkowej wymiany zespołów zainstalowano nad kanałami rewizyjnymi przenośniki, a poza tym wózki czterokołowe do przewożenia zespołów oraz wózki podnośnikowe do zdejmowania i zakładania piast.

Ciężkie zespoły (rama, budka kierowcy, nadwozie) są przewożone w warsztacie przy pomocy dźwigu, zainstalowanego na podwoziu ZIS 5 z mechanicznym wyciągiem. Ten samochód-dźwиг służy również do doprowadzania naprawionych samochodów do stanowiska spawalniczego i do lakierni. Do robót montażowych i rozbiórkowych używany jest również dźwиг samochodowy produkcji Lwowskich Zakładów, przerobiony w warsztatach bazy na dźwиг uniwersalny.

Do wykonywania napraw bieżących każda kolumna samochodu posiada w swoim garażu dobrze oświetlone kanały rewizyjne, zaopatrzone w urządzenia do podnoszenia, podstawki i koźły. Garaż jest wyposażony w stanowisko do ma-

lowania samochodów. Do robót kontrolno-badawczych i przeglądów służy garażowy podnośnik typu GARO.

Stałe uzupełnianie zapasu obrotowego zespołów zależy od zaopatrzenia gospodarstw samochodowych i współdziałania własnych wydziałów produkcyjnych.

W związku z nie wystarczającym zaopatrzeniem w części zamienne, baza samochodowa była zmuszona wykonywać i naprawiać w swoich warsztatach 396 deficytowych pozycji części samochodowych. Dla podolania temu zadaniu, które się wiąże z odlewnictwem, hartowaniem prądem wysokiej częstotliwości, przeciąganiem i wykonaniem analiz laboratoryjnych, baza samochodowa współpracuje z różnymi przedsiębiorstwami w Moskwie, jak na przykład Zakładami Nr 5 „Gławtonielmetrostroja”, Zakładami Naprawy Samochodów „Mietrostroje” i „Mosgorispolkoma”.

Zapasy obrotowy jest uzupełniany w zasadzie zespołami naprawionymi w wydziale naprawy zespołów. Wydział ten posiada 9 stanowisk wyposażonych w przyrządy i urządzenia kontrolno-pomiarowe oraz odpowiednie dźwigi.

Wydział elektryczno-gaźnikowy naprawia system zasilający, wyposażenie elektryczne i akumulatory. Posiada urządzenia do sprawdzania pomp benzynowych, gaźników, świec, piaskownic do oczyszczania świec oraz prostowniki do ładowania akumulatorów.

Wykonanie piór resorowych, naprawa i nitowanie ram oraz prostowanie przednich osi odbywa się w kuźni, która posiada piec elektryczny do termicznej obróbki, młot pneumatyczny i urządzenia do pneumatycznego nitowania.

Wydział spawalniczy wykonuje spawanie acetylenowe i elektryczne. Spawanie elektryczne ma zastosowanie w osi przedniej, kadłubie skrzyni biegów, obudowie mechanizmu różnicowego i kadłubie silnika. Elektrycznie spawane są również złamane półosie, strzemiona resorowe oraz inne części.

Wydział kotlarsko-lutowiczy wykonuje naprawy chłodnic. Budki kierowców i nadwozia pojazdów ciężarowych są naprawiane w wydziale blacharskim i w stolarni.

Baza samochodowa przywiązuje dużą wagę do ewidencji zespołów i wszystkich kosztów, wynikających z systemu naprawy samochodów w drodze wymiany zespołów. Każdy samochód posiada swoją kartę, do której wpisuje się faktycznie wykonane miesięczne przebiegi i datę wymiany każdego z podstawowych zespołów. Zużyte materiały i części zapasowe oraz robocizna, przypadające na każdy rodzaj naprawy, są wpisywane do specjalnego formularza dla każdego samochodu. Oprócz tego prowadzi się kartotekę kosztu wykonania i naprawy różnych części. Istnieje poza tym ewidencja każdego silnika z wpisami: wykonanych robót naprawczych, daty zdjęcia z pojazdu i przyjęcia na skład, dokąd został oddany do naprawy itp. Analogiczna ewidencja obowiązuje w stosunku do wszystkich podstawowych zespołów.

Przy tak prowadzonej ewidencji, każdy kierowca, który dba o zmniejszenie kosztów na 1 km przebiegu, ma możliwość stałej kontroli poniesionych wydatków na remont zespołów, części zamienne i robociznę poświęconego mu pojazdu. Kierowcy są bardziej zainteresowani naprawą samochodów przez wymianę zespołów, ponieważ montuje się zespoły o wysokiej jakości wykonania i należytej kontroli.

Przejście z indywidualnej naprawy na system wymiany zespołów, przy ciągłym jego udoskonaleniu, miało wpływ na ogólną wydajność pracy bazy samochodowej. W 1954 roku plan przewozów był wykonany w 127%, a w pierwszym kwartale bieżącego roku w 138%. Współczynnik gotowości technicznej taboru wzrósł odpowiednio z 0,86 na 0,91. Doświadczenia bazy samochodowej nr 1 Moskiewskiej Metrobudowy wskazuje, że system naprawy samochodów przez wymianę zespołów zapewnia wzrost wykorzystania taboru i obniżkę kosztu własnego przewozów.

Na podstawie artykułu G. Kruglak i W. Szamro w „Awtomobilnyj Transport”, nr 5/55 — opracował

J. B.

PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY MOTORYZACJI

OPRACOWANY PRZEZ BIURO KONSTRUKCYJNE PRZEMYSŁU MOTORYZACYJNEGO

DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „TECHNIKA MOTORYZACYJNA”

Rocznik ~~IX~~ **V**

Warszawa, wrzesień 1955

Nr 9

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

F. BADANIA NAUKOWE I TECHNICZNE

183* 621—597.6.001.4 F BKPMot

Moderlak H.: **Metody badań materiałów ciernych i ich wykorzystanie.** „Prüfmethoden von Reibstoffen und ihre Auswertung”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies., t. 5, nr 5, maj 55, s. 159; 29 × 21 cm., 3 str., 2 wyk.—

Opis i ocena metod badań materiałów ciernych używanych na okładziny szczepek hamulcowych. Z dwóch zasadniczych metod badania bądź całkowitych okładzin względnie wycinków materiału ciernego, pierwsza bardziej odpowiada zainteresowaniom konstruktorów, druga zaś bardziej interesuje badaczy.

184* 621.431.73—233.13:621.892 F BKPMot

Grodziewski W. J., Podolnyj A. J.: **Doświadczenia ze stosowania odśrodkowego oczyszczania oleju w wałach korbowych silników ciągnikowych.** „Opyt primienienia centrobiezhnoj ocsistki masła w kolenczatykh wałach traktornych dwigatelej”. Wiestn. Maszin., Moskwa, mies., nr 4, kw. 55, s. 7; 29 × 22 cm., 4 str., 4 rys., 3 wyk., 1 tabl.—

W zakładach samochodowych w Charkowie i w Stalingradzie prowadzone były równoległe badania dwóch konstrukcji wałów korbowych silnika D—54 z odśrodkowym oczyszczaniem oleju w kanałach wykorbień. Rozwiązanie konstrukcyjne zakładów w Charkowie wprowadzone zostało do produkcji i sprowadzało co najmniej 3-krotnie przedłużenie okresu między-naprawczego wałów. Opis rozwiązań konstrukcyjnych i zestawienie wielkości zużycia łożysk bez i z opisywanym udoskonaleniem.

185* 621.436.038.001.41 F BKPMot

Coatalen L.: **Uwagi o silnikach wysokoprężnych.** „Note sur Us moteurs Diesel”. SIA — J. Paris, mies., t. 28, nr 3, marz. 55, s. 119; 29 × 21 cm., 2 str., 4 rys., 3 wyk.—

Opis i wyniki doświadczeń przeprowadzonych nad wtryskiem w silniku wysokoprężnym. Wprowadzenie pompy wtryskowej o zmiennym ciśnieniu i wtryskiwaczy regulowanych mechanicznie pozwoliło na otrzymanie spokojnego biegu silnika, przy czym silnik posiadający nominalną ilość 2000 obr/min. pracował przy biegu luzem na 150 obr/min.

186* 621.431.73:621.891:621—222.004.6 F BKPMot

Zaslavskij Ju. S., Puczkow H. G.: **O korzyściach ustalenia optymalnych warunków docierania silników.** „O preimuszczestwach optimalnych usłowii obkatki dwigatelej”. Wiestn. Maszin., Moskwa, mies., nr 5, maj 55, s. 28; 29 × 22 cm., 2,5 str., 1 rys., 3 tabl.—

Autorzy udowadniają na przykładzie badań silników GAZ—51, M—20 i DT—54 poważny wpływ sposobu fabrycznego dotarcia silników na późniejsze zużycie ich cylindrów, jak również na zużycie oleju. Silniki GAZ—51 docierane w specjalnych warunkach wykazały po 1000 km przebiegu na samochodach zużycie cylindrów o 46% mniejsze niż w przypadku docierania silników w sposób przewidziany dotychczas warunkami technicznymi zakładów GAZ. Rodzaj oleju miał również duży wpływ na zużycie cylindrów silników (najlepszy był olej wrzecionowy 2).

187* 621.431.73.004.14:621.891 F BKPMot

Gurwicz I. B., Czernomaszenczew A. J.: **O wpływie warunków docierania na długotrwałość pracy silników w eksploatacji.** „O wlijanii usłowii na posłedujuszczuju dolgowiecznost awtomobilnykh dwigatelej”. Wiestn. Maszin., Moskwa, mies., nr 5, maj 55, s. 31; 29 × 22 cm., 3,5 str., 3 rys.—

W artykule podkreślono niedostateczność dotychczasowych badań wpływu sposobu docierania silników na zużycie ich części w czasie eksploatacji. Ich zdaniem należałoby wykonać badania na większej ilości silników i przy dłuższych okresach ich eksploatacji. Zagadnienie ustalenia najwłaściwszych sposobów docierania silników zasługuje na rozpracowanie. Autorzy udowadniają to na przykładach badań nad docieraniem silników w zakładach GAZ.

J. TEORIA POJAZDÓW MECHANICZNYCH, ZASADY OBLICZEŃ I KONSTRUKCJI

188* 531.1:629.113—592.001.24 F BKPMot

Vogel A.: **Zagadnienia kinematyki hamowania w samochodach.** „Fragen der Bremskinematik von Kraftfahrzeugen”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies., t. 5, nr 5, maj 55, s. 148; 29 × 21 cm., 4 str., 11 wyk.—

Wyprowadzenie szeregu wariantów uproszczonych wzorów na złożone zjawisko kinematyczne zachodzące podczas hamowania pojazdu. Wysokie wymagania stawiane hamulcom nowoczesnych pojazdów mechanicznych, zwłaszcza w ruchu wielkomięskim, zmuszają do zastanowienia się nad rozwiązaniem tego problemu na całkowicie nowych podstawach.

189* 621.436—242.001.8 J BKPMot

Ury J.: **Silniki wysokoprężne „Moteurs Diesel”.** SIA — J. Paris, mies., t. 28, nr 3, marz. 55, s. 103; 29 × 21 cm., 6 str., 15 fot., 32 rys.—

Rozważania o roli i zadaniach tłoka w silniku wysokoprężnym. Wytyczne dla prawidłowego konstruowania tłoków i pierścieni tłokowych silników wysokoprężnych. Postęp w budowie wysokoprężnego silnika zaznacza się przez coraz szersze stosowanie kompresorów doładowujących. Omówienie trzech zasadniczych układów sprzężenia silnika wysokoprężnego z turbiną spalinową i kompresorem. Opisy techniczne ważniejszych silników wysokoprężnych z doładowaniem ilustrowane rysunkami i zdjęciami.

190* 629.113.012.812.001.24 J BKPMot

Wilfert K., Fiala E.: **Resorowanie poprzeczne pojazdów mechanicznych.** „Querfederung an Kraftfahrzeugen”. ATZ, Stuttgart, mies., nr 5, maj 55, s. 135; 29 × 21 cm., 7 str., 5 fot., 8 rys., 5 wyk., 16 poz. bibl.—

Analiza rachunkowa przeprowadzona w oparciu o uzupełniające doświadczenia nad zagadnieniem poprzecznego resorowania pojazdów. Przyczyny działania zmiennych sił poprzecznych. Omówienie prób. Zagadnienie zużycia ogumienia, zmniejszenia zużycia elementów konstrukcyjnych oraz usunięcia drgań poprzecznych spowodowanych nierównościami jezdni.

K. POJAZDY MECHANICZNE

191* 629.114.4.001.3 K BKPMot

Nowe typy samochodów ciężarowych Chevrolet. „Die neuen Chevrolet Lastwagen”. Auto. Rev., Bern, tyg., nr 24, maj 55, s. 18; 48 × 32 cm., 1 str., 4 fot., 1 tabl.—

Opisy i dane techniczne 9 nowych typów samochodów ciężarowych Chevrolet o ładownościach od 570 do 5000 kg. Wszystkie typy samochodów z wyjątkiem jednego są wyposażone w sześciocylindrowe silniki o mocy 121 KM przy 3800 obr/min. Model 5403 o ładowności 5 t posiada silnik V 8 o mocy 147 KM przy 4000 obr/min. Samochody dostawcze posiadają nadwozia upodabniające je do wozów osobowych.

192* 629.114.4.001.3 K BKPMot

Kleinhampl Z.: **Nowy czechosłowacki samochód ciężarowy Tatra 137.** „Tatra 137, ein neuer tschechoslowakischer Lastkraftwagen”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies., t. 5, nr 6, czerw. 55, s. 200; 29 × 21 cm., 2,5 str., 4 fot.—

Opis i dane techniczne 7 t samochodu ciężarowego produkcji czechosłowackiej „Tatra 137”. Do napędu samochodu użyty został 4-suwowy silnik wysokoprężny w układzie 8V o pojemności 11,76 l rozwijający moc 100 KM przy 2000 obr/min. Ciężar własny samochodu — 5700 kg.; max. szybkość — 70 km/godz., zużycie paliwa 30 l/100 km.

193* 629.114.4.011.51:679.5:669.715 K BKPMot

Nadwozie samochodu ciężarowego. Nowe materiały i technika produkcji nadwozi do przewożenia towarów. „Goods vehicle bodywork. New materials and techniques in goods carrying bodies”. Auto. Engr., London, mies., t. 45, nr 1, stycz. 55, s. 35; 29 × 21 cm., 4 str., 8 fot.—

Zastosowanie materiałów plastycznych i prefabrykowanych profili ze stopów aluminium w budowie samochodów ciężarowych.

wych. Opisy konstrukcji nadwozi szeregu samochodów ciężarowych, wywrotek, samochodów dostawczych i samochodów cystern zbudowanych z elementów ze stopów aluminium oraz elementów z mas plastycznych. Podano ładowność i ciężar omawianych typów samochodów i ich nadwozi.

194* 629.114.5 (047.31) K BKPMot

Nowy radziecki autobus. „Neue sowjetische Omnibusse”. Kraftfztechn., Berlin, mies., t. 5, nr 6, czerw. 55, s. 203, 29 × 21 cm., 0,5 str.—

Krótką wzmianka o przeprowadzonych próbach drogowych z autobusem produkcji radzieckiej ZIS-127. Autobus napędzany jest wysokoprężnym silnikiem o mocy 180 KM. Max. szybkość pojazdu 100 km/godz.

195* 629.118.5/6:629.118.58:629.113.066 K BKPMot

Benezech J.: Aktualne postępy w wyposażeniu elektrycznym motocykli i scooterów. „Les progrès récents dans l'équipement électrique de motocyclettes et scooters”. SIA — J, Paris, mies., t. 28, nr 3, marz. 55, s. 121; 29 × 21 cm., 8 str., 2 rys., 3 wykr., 5 schem.—

Omówienie postępu w konstrukcji i technologii zasadniczych elementów instalacji elektrycznej motocykli i scooterów. Schematy instalacji elektrycznych na prąd zmienny i stały. Postęp w budowie instalacji elektrycznej motocykli winien zmierzać w dalszym ciągu w kierunku uczynienia jej mniej wrażliwą na ciężkie warunki, w jakich pracuje.

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

196* 621.431.73:621.432.3:621.43.038.001.3 L BKPMot

Urządzenie wtryskowe benzyny w silnikach czterosuwowych wykonane przez firmę Boscha. „Die Bosch — Benzineinspritzung für Viertaktmotoren”. Auto. Rev, Bern, tyg., nr 25, czerw. 55, s. 15; 48 × 32 cm., 1,5 str., 9 rys.—

Opis urządzenia wtryskowego benzyny przeznaczonego dla silników czterosuwowych. Urządzenie wtryskowe zostało zainstalowane w silniku samochodu Mercedes-Benz 300 SL. W stosunku do gaźnika urządzenie wtryskowe charakteryzuje się spokojniejszym biegiem silnika, możliwością większych przyspieszeń, łatwiejszym rozruchem oraz mniejszą wrażliwością na wahania wartości liczby oktanowej paliwa oraz co najważniejsze osiąganiem większych mocy przy zmniejszonym zużyciu paliwa.

197* 629.113—442:621.431.73 L BKPMot

Dane konstrukcyjne silnika dużego samochodu samowyladowczego. „Konstruktive Einzelheiten des Motors im Grosskipper MAS-525”. Kraftfztechn., Berlin, mies., t. 5, nr 5, maj 55, s. 154; 29 × 21 cm., 1 str., 1 rys., 2 schem.—

Dane techniczne wysokoprężnego silnika o mocy 300 KM zastosowanego do napędu dużego samochodu samowyladowczego MAZ-525. Notatkę uzupełniają schematy instalacji paliwowej i olejowej.

198* 621.436.001.3:629.114.4 L BKPMot

Szybkobieżny wysokoprężny silnik z doładowaniem przeznaczony dla samochodu ciężarowego. „Schnellaufender LKW — Dieselmotor mit Aufladung”. Kraftfztechn., Berlin, mies., t. 5, nr 5, maj 55, s. 158; 29 × 21 cm., 1 str., 1 fot., 2 wykr.—

Opis techniczny wraz z podaniem charakterystyki wysokoprężnego silnika o mocy 65 KM z doładowaniem zainstalowanego w 2,5-t samochodzie ciężarowym Hanomag. Pojemność silnika 2799 cm³. Sprężarka o wadze 30 kg pozwala na podwyższenie mocy o około 30%.

M. MECHANIZMY PODWOZIA POJAZDÓW MECHANICZNYCH

199* 629.113—585.001.3 M BKPMot

Konstrukcja i sposób działania nowoczesnej hydraulicznej skrzynki biegów. „Aufbau und Arbeitsweise eines modernen Strömungsgetriebes”. Kraftfztechn., Berlin, mies., t. 5, nr 6, czerw. 55, s. 198; 29 × 21 cm., 2 str., 2 fot., 3 rys.—

Niniejszy Przegląd Dokumentacyjny zawiera jedynie część Pełna dokumentacja ukazuje się w postaci kart dokumentacyjnych wydawanych przez Centralny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej (Warszawa, al. Niepodległości 188). może obejmować zarówno dokumentację naukowo-techniczną, maty techniczne. CIDNT wykonuje (za zwrotem kosztów) glądem Dokumentacyjnym, jak i kartami dokumentacyjnymi.

Opis i dane techniczne hydraulicznej skrzynki przekładniowej Borgward 52 zainstalowanej w samochodzie Hansa 2400. Włączanie przełożeń odbywa się w sposób automatyczny. Kierowca przed ruszeniem pojazdu nastawia tylko przy pomocy odpowiedniego drążka zamierzony kierunek poruszania się tj. w przód lub do tyłu.

200* 629.113—578.4.001.4 M BKPMot

Keraval J.: Automatische przenośniki momentu. „Les transmissions automatiques”. SIA-J, Paris, mies., t. 28, nr 2, luty 55, s. 81; 29 × 21 cm., 11 str., 4 rys., 13 wykr.—

Teoria i opis działania automatycznych sprzęgieł Fieux, Gravina, Ferlec i Milde — Moyse. Charakterystyka oraz wyniki badań sprzęgieł hydraulicznych.

201* 629.114.4:011.1:621—23 M BKPMot

Szczegóły techniczne podwozia samochodu IFA-Phänomen. Technische Einzelheiten am IFA-Phänomen — Fahrgestell”. Kraftfztechn., Berlin, mies., t. 5, nr 6, czerw. 55, s. 204; 29 × 21 cm., 1 str., 3 fot., 1 rys.—

Opis ciekawszych szczegółów konstrukcyjnych podwozia 2 t-samochodu ciężarowego IFA-Phänomen. Jedną z odmian tego typu samochodu charakteryzuje się napędem na wszystkie koła.

T. TECHNOLOGIA I PRODUKCJA

202* 629.113.011.5:620.197.6:621.319:658.561 T BKPMot

Elektrostatyczne malowanie nadwozia. Całkowicie automatyczne urządzenie stosowane przez firmę Studebaker. „Electrostatic body spraying. Fully-automatic plant employed by the Studebaker corporation”. Auto. Engr., London, mies., t. 45, Nr 1, styc. 55, s. 18; 29 × 21 cm., 1 str., 2 fot.—

Opis urządzenia metody elektrostatycznego malowania nadwozi samochodów osobowych zastosowanego przez firmę Studebaker. Wytwarzane w komorach do malowania pola elektrostatyczne dają bardzo równomierne układanie się rozpryskiwanej dyszami farby. Nadwozia automatycznie podsuwane są na wózkach do komór.

203* 621.431.73:621—33:621.36:658.561 T BKPMot

Natanzon E. I., Tielnow G. M. Przykłady kompleksowego zastosowania elektronagrzewu w technologii przemysłu samochodowego. „Primery kompleksnowo wniedrzenia elektronagriewa w technologii awtomobilnowo proizvodstva” Wiestn. Maszin., Moskwa, mies., nr 4, kw. 55, s. 52; 29 × 22 cm., 3 str., 2 rys., 1 fot., 3 tabl.—

Techniczno-ekonomiczne zalety elektronagrzewu najczęściej występują przy kompleksowym jego zastosowaniu. Nowa technologia produkcji popychaczy zaworów, oparta na ich zaautomatyzowanym miejscowym elektronagrzewie i odkuwaniu, pozwoliła na zmniejszenie pracochłonności ich wykonania do 61% i na podwyższenie współczynnika wykorzystania metalu z 0,44 do 0,77 w stosunku do starej technologii. Podana bibliografia.

204* 621.431.73—222.1:621.746.589.2 T BKPMot

Szamirgon S. A. Technologia odśrodkowego odlewania tulei cylindrowych silników ciągnikowych. „Technologie centrobieżnej otlivki gilz traktornych dwigatielej”. Wiestn. Maszin., Moskwa, mies., nr 4, kw. 55, s. 41; 29 × 22 cm., 7 str., 4 rys., 6 fot., 1 tabl.—

Rozpowszechnianiu ekonomicznie uzasadnionej metody odśrodkowego odlewania tulei cylindrowych przeciwdziałają trudności technologiczne i związane z nimi wady odlewów. Opis stosowanych sposobów odśrodkowego odlewania tulei z podaniem ich wad i zalet. Szczegółowy opis opracowanej przez autora metody odlewania tulei w cienkościennych formach z ziemi, umieszczonych we wkładkach aluminiowych. Z podanej kalkulacji wynika pierwszeństwo tej metody nad pozostałymi. Zestawienie bibliografii w zakresie odlewania odśrodkowego.

analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu motoryzacji. Centralny Instytut Dokumentacji CIDNT przyjmuje prenumeratę kart dokumentacyjnych, która jak i oddzielne jej działy lub poszczególne zagadnienia i te fotokopie i mikrofilmy publikacji objętych zarówno Prze-

Gwiazdkami obok porządkowych liczb artykułów, oznaczone są publikacje znajdujące się w bibliotece Instytutu Transportu Samochodowego

BADANIA NAUKOWO-TECHNICZNE

22* 629.114.066:621.43.001.5 ITS
Gie B. K., Chłytchizew S. M.: **Metoda analizy hałasów zespołów instalacji elektrycznej i silnika samochodu.** „Metod analiza szumów przyborów elektrooborudowania i dwigatela awtomobila”. Awtomob. i Traktorn. Promyszl., nr 3, marz. 55, s. 17; A4, 2,5 str., 1 fot., 8 wykr.

Opis, zasada działania oraz zastosowanie spektrografu elektro-nowego konstrukcji Moskiewskiego Instytutu Łączności, użytego do badania hałasu instalacji elektrycznej i silników samochodowych. Przegląd spektrogramów silnika elektrycznego typu ME-5 wycieraczki szyby samochodu „Pobieda” oraz spektrogramów hałasów silnika na postoju samochodu przy różnych ilościach obrotów.

23* 621.43.033/035”324” ITS
Fressard J.: **Tworzenie się szronu na gaźnikach.** „Le givrage dans les carburateurs”. SIA Journal, t. 28, nr 3, marz. 55, s. 136; A4, 2 str., 5 wykr.
Szron na gaźnikach, jako niedomaganie, które zjawiało się we Francji od dwóch lat. Badania firmy Solex nad gaźnikami, w celu osiągnięcia zmniejszenia tego niedomagania. Instalacja do prób gaźników. Osiągnięte wyniki w zakresie zmian w gaźnikach. Stwierdzony wpływ lotności benzyny i zacinanie się silników przy benzynie o dużej lotności. Dodatek do paliwa i jego wpływ na tworzenie szronu. Wpływ podgrzewania przepustnicy. Porównanie z badaniami amerykańskimi.

24* 620.178.3 ITS
Określanie obciążeń dynamicznych. „Dynamic load determination”. Automobile Engineer, t. 45, nr 4, kw. 55, s. 154; A4, 2,5 str., 8 wykr.
Konieczność wyznaczania obciążeń dynamicznych. Akcelerometri, ich zastosowanie i zasady konstrukcji. Opis akcelerometru zbudowanego na wzór sejsmografu. Współczynnik tłumienia drgań i jego wyznaczanie. Amplituda drgań własnych aparatu i jej obliczanie. Częstotliwość drgań. Zachowanie się aparatu przy zmianie częstotliwości drgań wymuszonych. Konieczność utrzymania stosunku tych wielkości w określonych granicach. Zawodność wyników pomiarów przy błędach konstrukcyjnych akcelerometrów.

25* 621.436.001.5 ITS
Aury J.: **Silniki wysokoprężne. Wyniki doświadczenia. Kilka ostatnich konstrukcji.** „Moteurs Diesel. Leçons de l'expérience. Quelques réalisations récentes”. SIA Journal, t. 28, nr 3, marz. 55, s. 103; A4, 16 str., 47 fot., rys., wykr.
Kształt denka tłoka. Rozmieszczenie pierścieni i sworzni. Materiały na tłok. Przepływ ciepła z tłoka na gładź przez pierścienie. Temperatura dopuszczalna pierścieni przy różnych olejach. Chłodzenie tłoków. Przykłady różnych rozwiązań konstrukcyjnych tłoka General Motors i Napier. Sprężarki do doładowania. Obieg oleju silnikowego. Oleje oczyszczające (detergenty). Układ „compound” — silnik tłokowy i turbina, przy obiegu cztero- i dwusuwowym. Silnik wysokoprężny na samochodzie osobowym — stosunek cen benzyny i oleju napędowego. Wnioski — konieczność dalszych prac konstrukcyjnych.

26* 621.436.038 ITS
Coatalen L.: **Notatka o silnikach wysokoprężnych.** „Note sur les Moteurs Diesel”. SIA Journal, t. 28, nr 3, marz. 55, s. 119; A4, 2 str., 4 rys., 3 wykr.
Wady pompy wtryskowej Bosch, dającej zbyt szybki wzrost ciśnienia. Wady systemu wtrysku do komory wstępnej. Badania nad pompą o zmiennej wydajności i zmiennym czasie wtrysku. Zmienne ciśnienie w pompie. Mechaniczny napęd wtryskiwaczy. Wysokie ciśnienie wtrysku — 700 kg/cm². Porównanie działania urządzenia Coatalen z urządzeniem Bosch. Usunięcie stuku w pracy, obniżenie rozchodu paliwa do 152 g

na KM-godz. Niemożność stosowania do małych silników z powodu dużego zasięgu stożka paliwa.

27* 621—68.001.5 ITS
Jakowlew Je. A.: **Obliczenie średniego ciśnienia indykowanego metodą graficzno-analityczną.** „Grafo-analiticeskij ras-czot sriedniowo indikatornowo dawlenja”. Awtomob. i Traktorn. Promyszl., nr 4, kw. 55, s. 14; A4, 3,5 str., 3 wykr., 1 tabl.
Opis metody obliczania średniego ciśnienia indykowanego, która nie wymaga zastosowania specjalnych mechanizmów i zezwala na stosunkowo proste, szybkie i dokładne określanie w sposób analityczny średniego ciśnienia indykowanego bezpośrednio wg zdjętego w sposób doświadczalny rozwiniętego wykresu indykatorowego, bez wstępnej graficznej zmiany układu osi współrzędnych i planimetrowania powierzchni.

TECHNIKA EKSPLOATACJI

28* 621.43.018.7:629.114 ITS
Aronow D. M., Pankratow G. P.: **Wpływ stopnia sprężania na moc i własności ekonomiczne samochodowego silnika gaźnikowego.** „Wlijanje stiepieni szatja na moszczność i ekonomičność awtomobilnowo bienzinowo dwigatela”. Awtomob. i Traktorn. Promyszl., nr 3, marz. 55, s. 12; A4, 3 str., 6 wykr., 4 tabl.
Teoretyczna analiza wpływu stopnia sprężania na moc i własności ekonomiczne samochodowego silnika gaźnikowego w oparciu o wyniki przeprowadzonych badań. Przyczyny ograniczające zwiększanie stopnia sprężania istniejących typów silników. Kierunki zwiększenia mocy i polepszenia własności ekonomicznych samochodowych silników gaźnikowych.

29* 629.114.6.011.5 ITS
Budowa nadwozi osobowych w krajach kontynentu. „Continental coach work”. Automobile Engineer, t. 45, nr 4, kw. 55, s. 158; A4, 4,5 str., 13 fot.
Szczegółne zainteresowanie dwoma typami nadwozi: sportowo-wyczynowym i komfortowym osobowym. Prowadzenie strumienia powietrza chłodzącego. Wydłużenie tyłu. Wypukłe szyby przednie. Szczegóły konstrukcyjne nadwozia Pinin Farina na podwoziu Fiat 600: odwrotne nachylenie szyby tylnej, jego zalety i wady. Nadwozia tej marki na podwoziach Lancia Aurelia, Fiat 1100, Fiat V8, Ferrari. Nadwozia Boano na podwoziach Fiat 1400, Fiat 600. Nadwozie turystyczne: Alfa Romeo. Nadwozia produkcji włoskiej na samochodach Daimler i na samochodach amerykańskich.

30* 629.114—585.9.001.5 ITS
Luniow I. S., Silin A. A.: **Obciążenia dynamiczne przekładni napędowej samochodu „Moskwicz”.** „Dinamiceskije nagruzki silowoj pieriedaczi awtomobila „Moskwicz”. Awtomob. i Traktorn. Promyszl., nr 4, kw. 55, s. 12; A4, 2 str., 1 fot., 3 wykr., 1 tabl.
Analiza wpływu zbyt szybkiego włączania sprzęgła na dynamiczne obciążanie mechanizmów samochodu „Moskwicz”. Warunki badań. Sposób określania momentów obrotowych w przekładni napędowej. Omówienie wyników badań. Dążenie do zmniejszenia maksymalnych momentów obrotowych w przekładni napędowej.

31* 621.43:629.114 ITS
Dwa poziome silniki na olej napędowy dla transportu szynowego i drogowego. „Two horizontal oil engines for rail and road Transport. The Engineer, t. 199, nr 5178, kw. 55, s. 560; 48×33, 1,5 str., 2 fot., 1 rys., 2 wykr., 1 tabl.
Rozwój konstrukcji fabryki silników spalinowych Meadows. Nowe silniki leżące i ich porównanie z dotychczasową konstrukcją stojącą. Silnik Mark 970 dla wagonów silnikowych, jego opis i wyniki próby na stoisku. Silnik Mark 330 samochodowy mocy 85 KM, 5,43-litrowy, szczegóły konstrukcyjne i charakterystyka na podstawie próby. Ciężar własny 500 kg. Wykresy mocy, momentu i jednostkowego zużycia paliwa.

32* 629.118.5.066 ITS
Bénézech J.: **Ostatnie postępy w zakresie wyposażenia elektrycznego motocykla i skuterów.** „Les progrès récents dans

l'équipement électrique de motocyclettes et scooters". SIA Journal, t. 28, nr 3, marz. 55, s. 121; A4, 8 str., 10 wykr. Rozwój historyczny instalacji oświetleniowej motocykla. Różne warunków pracy w porównaniu z instalacją samochodową: wstrząsy, wystawienie na korozję, temperatura. Prądnice typu samochodowego i prądu zmiennego z prostownikiem. Cewki, kondensatory, świece i przerywacze. Przewody. Reflektory. Sygnały dźwiękowe. Akumulatory — ochrona przed przeładowaniem. Trzy typy instalacji w skuterach. Rozruch elektryczny.

33* 629.118.3. ITS
O niemieckim motorowerze. „Vom deutschen Moped". Motor Rundschau, t. 25, nr 6, marz. 55, s. 188; A4, 4 str., 16 fot., 2 tabl.

Pozycja motoroweru, jako indywidualnego środka transportu szerszych warstw ludności Niemieckiej Republiki Federalnej. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych motorowerów niemieckich. Tabelaryczne zestawienie motorowerów niemieckich, zawierające ich podstawowe dane techniczne, ceny i informacje o wyposażeniu. Motorower w swej obecnej formie, jako przejaw postępu w motoryzacji.

34* 629.114.5.004.11 ITS
Papenbroock.: Nowy typ autobusu przegubowego w Szwajcarii. „Ein neuer Gelenk-Omnibus in der Schweiz". Motor Rundschau, t. 25, nr 6, marz. 55, s. 210; A4, 1,5 str., 2 fot. Korzyści użytkowe autobusów przegubowych (członowych) w porównaniu do autobusu z przyczepą osobową: pozostawienie tylko jednego konduktora i możliwość zwiększenia ilości miejsc pasażerskich przy niezmienionej długości całkowitej pojazdu. Charakterystyka budowy autobusu, który wyposażony jest w 12-cylindrowy, czterosuwowy silnik wysokoprężny Saurer o mocy 240 KM, umieszczony nad tylną osią drugiego członu i napędzający osi środkową. Dane o konstrukcji zespołów autobusu, omówienie układu kierowniczego i przeniesienia napędu na oś.

35* 629.118.5.004.11 ITS
Plus w budowie motocykli: Zündapp 200 S. „Ein Plus im Motorradbau: Zündapp 200 S". Auto-Markt, t. 45, nr 16, kw. 55, s. 439; A4, 1 str., 2 fot., 1 rys., 1 wykr. Porównanie wskaźników nowego motocykla Zündapp 200 S — mającego jednocylindrowy, dwusuwowy silnik o pojemności skokowej 200 cm³ i mocy 12 KM, osiągniętej przy 5400 obr/min., z produkowanym dawniej modelem DB 200. Ulepszenia konstrukcyjne wprowadzone do silnika, szczególnie w odniesieniu do kanałów, tłoka i głowicy. Najważniejsze dane techniczne motocykla, charakteryzującego się teleskopowym zawieszeniem przedniego koła, wahaczowym — tylnego i zastosowaniem zmniejszonych kół o średnicy obręczy 16 cali.

36* 629.114—578—52 ITS
Buck W.: Dodatkowo wbudowywane urządzenie, automatyzujące sterowanie sprzęgła. „Kupplungsautomatik zum nachträglichen Einbau". Auto-Markt, t. 45, nr 16, kw. 55, s. 438; A4, 1,5 str., 2 fot., 1 rys.

Dążność do uproszczenia prowadzenia samochodów osobowych, przykłady całkowitej automatyzacji sprzęgła. Szczegółowy opis działania nowego mechanizmu, automatyzującego wyłączanie sprzęgła przy każdej zmianie biegów oraz rozłączającego silnik od układu napędowego z chwilą gdy szybkość samochodu zmaleje do około 20 km/godz. Samoczynnie działające urządzenie oparte jest na wykorzystaniu podciśnienia w rurze ssącej silnika, może być dodatkowo wbudowane do każdego samochodu, nie eliminując jednak normalnego mechanizmu wyłączania, do którego można zawsze powrócić, na przykład w przypadku uszkodzenia automatu.

37* 629.114.6.011.5 ITS
Nadwozie amerykańskie. „American bodywork". Automobile Engineer, t. 45, nr 4, kw. 55, s. 149; A4, 4,5 str., 12 fot. Ogólne tendencje konstrukcyjne w zakresie nadwozi samochodów osobowych. Zanikanie uprzedniej przesady w upiększaniu nadwozi elementami chromowanymi. Opis nadwozia Pontiac Catalina: szczególnie szeroka maska, dla lepszego dostępu do silnika. Nie ma słupka między szybą drzwi a szybą

śasiadującą z nią od tyłu; obie są opuszczane. Konstrukcja jest dwudrzwiowa. Specjalne przystosowanie do klimatu gorącego. Opis Cadillac-Eldorado: ciężkie kraty i zderzaki; wysoka maska. Ogrzewanie połączone z odmgleniem szyb, przez skierowanie do nich strumieni ciepłego powietrza. Packard Clipper — maska wystaje do przodu, przed zderzak.

PALIWA I SMARY

38* 621.43—611.001.5 ITS
Korek parowy. „Vapour lock". Automobile Engineer, t. 45, nr 4, kw. 55, s. 156; A4, 1,5 str., 1 wykr.

Zakłócenia w pracy silnika, spowodowane przez korki parowe w przewodach. Warunki powstawania korków. Środki zaradcze przez przystosowanie konstrukcji samochodu. Związek z łatwą odparowalnością paliwa — jej wady i zalety. Aparaty do wyznaczania w paliwie stosunku pary do płynu, przy różnych temperaturach. Najniebezpieczniejsze warunki w eksploatacji przy dużej szybkości przez czas dłuższy, po czym 15 minut postoju. Paliwa wzorcowe do których można porównywać paliwo badane.

39* 621.892.001.5 ITS
Diergarten H., Stöcker J., Werner H.: Ocena odporności smarów na ciśnienie przy pomocy aparatu czterokulowego. „Beurteilung der Druckfestigkeit von Schmierfetten mit dem Vierkugel-Apparat". Erdöl u. Kohle, t. 8, nr 6, czerw. 55, s. 425; A4, 2 str., 2 rys., 2 tabl. 9 poz. bibl. Opis badań prowadzonych na aparacie czterokulowym nad wartością użytkową smarów o różnym składzie chemicznym. Oznaczanie wartości VKA, które charakteryzuje odporność smarów na działanie wysokich ciśnień. Badanie wpływu konsystencji smarów na wartość VKA.

40* 621.43.019.9:629.114—611 ITS
Czy program zwalczania dymów, pochodzących ze spalin, wpłynie na bardziej ekonomiczne zużycie paliwa? „Better motor fuel consumption through smog relief program?". Petroleum Processing, t. 10, nr 2, luty 55, s. 151; A4, 0,5 str. 4 poz. bibl.

Wzrost ilości dymów, pochodzących ze spalin, zaobserwowany w Los Angeles od roku 1945 w związku ze znacznym powiększeniem się liczby samochodów. Zagadnienie badania składu spalin. Metody oznaczania zawartości węglowodorów w spalinach. Możliwość zaoszczędzenia około 3% paliwa przy zastosowaniu zmodyfikowanego gaźnika, umożliwiającego całkowite spalanie paliwa.

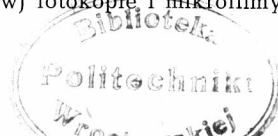
41* 665.414:665.545.3 ITS
Hoppe A., Franz H.: Otrzymywanie oleju napędowego i oleju wrzecionowego o niskiej temperaturze krzepnięcia przy pomocy mocznika. „Die Herstellung von Dieselmotorenöl und Spindelöl tiefen Stockpunkts mit Hilfe von Harnstoff". Erdöl u. Kohle, t. 8, nr 6, czerw. 55, s. 411; A4, 3 str., 1 rys., 3 fot., 2 tabl.

Tworzenie związków addycyjnych mocznika z węglowodorami parafinowymi jako podstawa odparafinowywania olejów mineralnych. Opis metody odparafinowywania olejów napędowych i wrzecionowych przy użyciu mocznika rozpuszczonego w wodzie. Rysunki stosowanej aparatury i szkic schematycznego przebiegu procesu. Łatwy rozkład utworzonego związku addycyjnego na parafinę i mocznik. Możliwość obniżania temperatury krzepnięcia olejów napędowych i wrzecionowych do —20°C i niżej.

42* 621.64:621.892.2 ITS
Sonnenkalb O.: Transport, składowanie i dystrybucja oleju mineralnego. „Transport, Lagerung und Verteilung von Mineralöl". Erdöl u. Kohle, t. 8, nr 6, czerw. 55, s. 389; A4, 4 str., 2 fot.

Czynniki, które wpłynęły na zmiany w strukturze gospodarki olejowej w Niemczech w okresie powojennym. Opłaty za przewóz produktów naftowych — opis stosowanych środków transportu. Sposób składowania olejów mineralnych i ich dystrybucji. Budowa nowoczesnych zbiorników do składowania produktów naftowych. Gospodarka olejowa na tle zagadnień komunikacyjnych.

Niniejszy Przegląd Dokumentacyjny ITS zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu transportu samochodowego. 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.



BIBLIOGRAFIA

A. Chmielecki, **Wulkanizacja opon i dętek**, PWT 1955, s. 71, nakł. 3000, zł 3,—

W książce w sposób dostępny i prosty opisany jest jeden z wielu procesów technologicznych stosowanych przy produkcji ogumienia pojazdów mechanicznych — proces wulkanizacji.

Podstawowe wiadomości o surowcach używanych do wyrobu gumy oraz pobieżne wiadomości o wyposażeniu fabryk produkujących wyroby gumowe dają możliwość poznania całokształtu zagadnienia.

Książka traci nieco na wartości przez nierównomierność omówienia poszczególnych tematów. Tak na przykład przy dość szczegółowym omówieniu termometrów i manometrów za mało uwagi poświęcono pracy zaworów bezpieczeństwa.

Podkreślając przez cały czas konieczność utrzymania ciśnienia w gumie w czasie wulkanizacji, przy pomocy pras hydraulicznych, autor nie omawia ich w ogóle. Rysunek cylindra i tłoka prasy przedstawiony na str. 21 nie wystarcza do zrozumienia zasady działania pras. Ilustracje i napisy pod nimi mają wiele usterek, przykładowo rys. 29 powinien przedstawiać schemat prasy do wulkanizacji opon o napędzie elektrycznym, zamiast niewyraźnej fotografii — objaśnienia rys. 30 są błędne.

Mimo że autor poświęca dość dużo miejsca na higienę i bezpieczeństwo pracy, jednak nie podał konkretnych środków stosowanych przeciw oparzeniom o rozgrzaną gumę i formy, których trudno jest całkowicie uniknąć. Nic również nie wspomina się o środkach przeciwpożarowych i trującym działaniu par benzyny i rozpuszczalników stosowanych do kleju.

Książka przeznaczona jest dla robotników niewykwalifikowanych zatrudnionych w przemyśle gumowym, a chcących lepiej opanować zawód wulkanizatora, może również dobrze służyć za literaturę popularno-techniczną.

Inż. Cezary Borkowski

Instrukcja obsługi motocykla WFM M-O6

Ukazanie się instrukcji obsługi motocykla WFM mod. M-O6 wypełnia lukę w tego rodzaju wydawnictwach. Instrukcja daje krótki przegląd zasady działania poszczególnych zespołów motocykla oraz ich sposób konserwacji i naprawy. Treść książki ujęta jest w styl łatwo zrozumiały zarówno dla laika jak i dla bardziej doświadczonego motocyklisty.

Jako pierwsza większa praca tego rodzaju, książka wykazuje pewne braki i błędy wyrażające się w użyciu niewłaściwych określeń oraz umieszczeniu treści pod niewłaściwymi rozdziałami i tak np. „Wskazówki ogólne” ujmują wiele wiadomości, które powinny znaleźć się w rozdziale „Obsługa motocykla”. Również nie ma logicznego porządku ustawienia rozdziałów i punktów (np. rozdział V i VI winny być na początku książki oraz w rozdziale III punkty umieszczono w kolejności paliwo-sprzęgło-gaźnik; regulację zaś sprzęgła umieszczono przy obsłudze podwozia).

Jedną z podstawowych czynności naprawczych — tulejowanie i naprawa przednich widełek teleskopowych nie ujęto nigdzie nawet skierowaniem do specjalisty, a jak wiadomo z praktyki jest to rzecz trudna ze względu na ich bardzo oryginalną konstrukcję.

Szata zewnętrzna książki pomimo że nie przedstawia życheń co do estetyki jest jednak niepraktyczna ze względu na łatwo brudzącą się okładkę. Zdjęcia i rysunki słabo czytelne lub całkiem niezrozumiałe (np. rys. 47 str. 110 i rys. 48 str. 111), niektóre z nich stare, ukazujące nie produkowany już model silnika czy ramy (rys. 46, gdzie pokazano łańcuch sprzęgłowy 1/2”).

Poza tym proponowalibyśmy schemat smarowania zaopatrzyć w rysunek.

Przypuszczalnie następne wydanie usunie wymienione błędy co stanie się z niewątpliwym pożytkiem dla jej czytelników.

Mgr inż. W. Skoczyński

PRZEGŁĄD TECHNICZNY — organ główny Naczelnej Organizacji Technicznej. — Nr 7/55 zawiera następujące artykuły:

- W jedenaście lat po Manifeście PKWN
- Wszelchwiazkowa narada pracowników przemyslu — min. inż. Bolesław Jaszczuk.
- Znaczenie izotopów dla nauki i techniki — min. inż. Mięczyński Lesz.
- Postępowe rozwiązania techniczne przy budowie Pałacu Kultury i Nauki im. J. Stalina w Warszawie — inż. A. Wiślicki.
- XXIV Międzynarodowe Targi Poznańskie — M. Kalita.
- Dobro książki technicznej wymaga twórczej współpracy stowarzyszeń z wydawcami — inż. J. W. Czarnowski.
- W sprawie ochrony zabytków techniki — mgr E. Krygier.

Oprócz tego zeszyt zawiera: Nowiny techniczne z prasy zagranicznej. — Wolną Trybunę. — Sprawy organizacyjne NOT i stowarzyszeń. — Krytykę i bibliografię. — Kronikę. — Biuletyn CIDNT. — Przegląd Dokumentacyjny Zagadnień Dokumentacji. — Przegląd Dokumentacyjny Metrologii.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Przegląd wydawnictw z dziedziny bezpieczeństwa i higieny pracy

Spis ten obejmuje zestawienie książek zarówno znajdujących się w obrocie księgarskim, jak wyczerpanych. Te ostatnie znaleźć można i korzystać z nich w bibliotekach.

- Album ochron osobistych.** Praca zbiorowa pod red. M. Zięborakowej. 1953, s. 142, zł 8.80 (opraw.)
- BATURIN W. W.: Podstawy wentylacji przemysłowej.** Tłum. z ros. A. Wysocki. 1954, s. 348, zł 36.30 (opraw.)
- Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych.** Praca zbiorowa. Stow. Elektrycznych. Wyd. 2 popraw. i uzup. 1954, s. 178, zł 17.—
- DZIKOWSKI A.: Bezpieczeństwo i higiena pracy w rzemiośle brązowniczym, galwanizatorskim i odlewniczym.** Związek Izbrzemieślniczych. 1954, s. 63, zł 4.—
- DZIKOWSKI A.: Bezpieczeństwo i higiena pracy w rzemiośle kowalskim.** Związek Izbrzemieślniczych. 1953, s. 34, zł 2.—
- JEWTIUCHOW K. S.: Technika bezpieczeństwa transportu wewnątrzzakładowego.** Tłum. z ros. W. Czarnocka i J. Dobrzański. 1954, s. 183, zł 13.—
- ŁAZARIEW N. W.: Szkodliwe substancje w przemyśle.** Tom 1. Związki organiczne. Tłum. z ros. W. Nowacki i Z. Kowalski. 1954, s. 566, zł 60.— (opraw.)
- MICHNOWSKI J., KOZŁOWSKI T.: Książeczka galwanizera.** 1953, s. 79, zł 2.50
- MICHNOWSKI J., KOZŁOWSKI T.: Książeczka szlifierza.** 1953, s. 61, zł 2.10
- PALUCH E.: Toksykologia przemysłowa.** 1954, s. 380, zł 47.— (opraw.)
- SKŁODOWSKI A., ZANOZIŃSKI Z.: Bezpieczeństwo i higiena pracy w rzemiośle ślusarskim.** 1953, s. 50, zł 3.50
- TOMAROW M. M.: Technika bezpieczeństwa pracy przy łoczeniu blach na zimno.** Tłum. z ros. W. Czaplicki. 1953, s. 284, zł 23.— (opraw.)
- WALEWSKI A.: Bezpieczeństwo i higiena pracy w rzemiośle blacharskim i kotlarskim.** 1953, s. 40, zł 3.50
- ZIELIŃSKI J.: Wiadomości z higieny pracy.** 1952, s. 151, zł 9.—
- BIBLIOTEKA OCHRONY PRACY**
- BARAN I.: Sztuczne oświetlenie pomieszczeń pracy.** Wyd. 2. 1955, s. 107, zł 8.50
- BARAN I.: Światło i praca.** Wyd. 3 popraw. i rozszerz. 1952, s. 132, zł 2.—
- BIEKAREWICZ A. M., MIESZCZARIKOW J. S.: Technika bezpieczeństwa i higieny przemysłowa w odlewniach żeliwa.** Tłum. z ros. J. Holtorp. 1954, s. 166, zł 12.—
- BUKOWIECKI L., KELM L.: Prasownie, Młotownie. Kuźnie matrycowe i obręczarnie.** 1952, s. 44, zł 2.30
- CIUBRA K.: Pył w przemyśle i sposoby jego zwalczania.** 1952, s. 52, zł 2.—
- ĆWIEK Z.: Cięcie i spawanie metali pod wodą.** 1953, s. 74, zł 5.90
- DOBROWOLSKI J., ROTTENGRUBER J.: Polerowanie elektrolityczne.** 1954, s. 48, zł 3.—
- DZIKOWSKI A.: Szlifowanie.** 1953, s. 191, zł 11.50
- Eksploatacja linii napowietrznych wysokiego napięcia.** Wyd. 2 popraw. 1952, s. 108, zł 6.—
- Eksploatacja urządzeń elektrycznych sieci miejskich i wiejskich.** 1952, s. 136, zł 10.—
- GLAZER T.: Zakłady koksochemiczne.** 1954, s. 115, zł 7.80
- GOSZTOWIT J.: Ochrona pracy przy produkcji uszczelnień azbestowo-kauczukowych.** 1952, s. 64, zł 3.50
- HELBRECHT J.: Liny i łańcuchy.** 1952, s. 54, zł 4.—
- HELBRECHT J.: Przeładunek statków handlowych.** 1954, s. 96, zł 6.30
- HOLTROP J.: Bezpieczeństwo pracy przy obsłudze żeliwiaków.** 1953, s. 52, zł 3.50
- HOLTROP J.: Bezpieczeństwo pracy zalewaczy i wybijaczy w odlewniach żeliwa.** 1953, s. 40, zł 2.50
- HORBACZEWSKI J.: Technika ochrony pracy przy przeróbce metali na prasach.** 1953, s. 148, zł 8.30
- KONARZEWSKI T.: Bhp w rzemiośle elektromechanicznym.** 1954, s. 71, zł 4.—
- MAŁECKI I., KOŁTONSKI W., STRASZEWICZ W.: Zwalczanie hałasów w zakładach przemysłowych.** 1954, s. 208, zł 15.—
- Montaż cieplno-mechanicznych urządzeń elektrowni.** Tymczasowe przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy. 1952, s. 108, zł 7.—
- OKRASA E., WOLSKI J.: Sprzęt ochronny w elektroenergetyce.** 1953, s. 59, zł 4.20
- Przepisy bezpieczeństwa pracy w eksploatacji linii napowietrznych o napięciu ponad 35 kV.** Wyd. 3 popraw. 1954, s. 91, zł 6.—
- Przepisy bezpieczeństwa pracy w eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych elektrowni i stacji.** Wyd. 2. 1954, s. 95, zł 6.80
- Przepisy bezpieczeństwa pracy w eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych sieci miejskich i wiejskich.** Wyd. 2. 1953, s. 106, zł 10.—
- Przepisy o bezpieczeństwie i higienie pracy z okresu od 6.XI.1946 r. do 29.II.1952 r.** Wyd. 2 uzup. 1952, s. 166, zł 11.—
- Przeróbka ropy naftowej i gazu ziemnego.** Praca zbiorowa. 1953, s. 41, zł 2.—
- ROSKOWSKI S.: Bezpieczeństwo pracy przy pędniach.** 1952, s. 81, zł 5.30
- ROŻAŃSKI W.: Obróbka cieplna stali.** 1954, s. 63, zł 3.—
- RZĘCKI M.: Elektryczne spawanie i cięcie metali.** 1952, s. 99, zł 4.60
- RZĘCKI M.: Użytkowanie butli z gazami w przemyśle.** 1953, s. 116, zł 8.80
- SJERGIEJEW M. A., NIKITIN P. S.: Organizacja tokarskiego stanowiska roboczego.** Tłum. z ros. S. Pietkiewicz. 1955, s. 44, zł 2.—
- SOWIŃSKI L., ŻMIGRODZKA H.: Zagadnienia ochrony pracy w ustawodawstwie polskim.** 1954, s. 227, zł 16.50
- Sprzęt ochronny w elektroenergetyce.** Wyd. 2 popraw. i uzup. 1954, s. 58, zł 4.70
- SZAWERNOWSKI P.: Bezpieczeństwo i higiena pracy przy robotach pogłębiarskich.** 1953, s. 124, zł 8.60
- SZUBERT W.: Podstawy prawne bezpieczeństwa pracy w ZSRR.** 1953, s. 127, zł 6.80
- SZYMIK F.: Pomiary rozkładu napięć na izolatorach linii napowietrznych wysokiego napięcia.** 1953, s. 30, zł 2.—
- Transport paliwa i zasilanie kotłów węglem w elektrowniach.** 1953, s. 72, zł 4.40
- Tymczasowe przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy dla działów cieplnych elektrowni i sieci przewodów ciepłych.** Praca zbiorowa. 1952, s. 118, zł 6.10
- WALEWSKI A.: Wskazówki ochrony pracy przy eksploatacji silników.** 1952, s. 33, zł 1.50
- WALEWSKI A., ROSZKOWSKI S.: Ochrona pracy w odlewniach.** 1953, s. 243, zł 12.50
- WŁASOW A. F.: Technika bezpieczeństwa pracy na obrabiarzach do skrawania metali.** Tłum. z ros. A. Wysocki. 1954, s. 164, zł 12.—
- ZAJĄC S.: Produkcja środków ochrony roślin.** 1954, s. 62, zł 4.—
- ZIĘBORAKOWA M.: Zasady ochrony dróg oddechowych.** 1953, s. 35, zł 2.20
- BIBLIOTECZKA WYKŁADOWCY BHP**
- FILIPKOWSKI S.: Szkolenie załóg.** 1954, s. 24, zł 1.—
- FLATTAU J.: Oświetlenie.** 1954, s. 32, zł 2.—
- GARLICKI R.: Organizacja i działalność służb bhp.** 1954, s. 53, zł 2.50
- GODECKI M.: Ogólne podstawy bezpieczeństwa i higieny pracy w transporcie wewnątrzzakładowym.** 1954, s. 55, zł 3.—
- GRZEBALSKI C., KORPETTA S.: Osłony i zabezpieczenia przy maszynach i pędniach.** 1954, s. 51, zł 2.50
- HUMMEL H.: Podstawy fizjologii i higieny pracy.** 1954, s. 68, zł 3.—
- JANISZEWSKI T.: Podstawy zabezpieczeń przeciw porażeniu prądem elektrycznym.** 1954, s. 46, zł 2.—
- MAZURKIEWICZ A.: Metody badania stanu bezpieczeństwa i higieny pracy.** 1954, s. 56, zł 2.50
- MODLIŃSKI E.: Ochrona pracy w gospodarce socjalistycznej.** 1954, s. 47, zł 2.—
- SZUBERT W.: Zagadnienia prawne ochrony pracy.** 1954, s. 56, zł 3.—
- WOLFF T.: Ogólne zasady wentylacji.** 1954, s. 39, zł 2.—
- ZIĘBORAKOWA M.: Ochrony osobiste.** 1954, s. 64, zł 2.50