

50 *technika*

MOTORYZACYJNA



NR 12(46)
1955 R.



GRUDZIEŃ

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

TREŚĆ ZESZYTU

Kand. nauk techn. Leon Gronomski — Temperatura spalin jako jeden ze wskaźników pracy silnika spalinowego
 Mgr inż. Karol Pionnier — Samochód małolitrażowy „Syrena”
 Mgr inż. Fryderyk Bluemke — Nowoczesne samochody gaśnicze i chemiczne
 Inż. Karol Biedrzycki — Zadania technologa w uruchamianiu produkcji
 Mgr inż. Mieczysław Reiman — Zagadnienie doboru optymalnych warunków docierania silników samochodowych
 Mgr inż. Maciej Bernhardt — Zagadnienia doładowania czterosuwowych silników gaźnikowych (Część II)
 Inż. Bolesław Miszułowicz — Metoda obniżania kosztów własnych w przemyśle maszynowym przez uproszczoną analizę wyników produkcyjnych (Część II)
 Mgr inż. Jerzy Kowalski — Rozwój produkcji silnikowych pojazdów jednośladowych
 K. P. — Samochód popularny — koncepcje i realizacja
 T. S. — Promieniotwórcze izotopy w zastosowaniu do pomiaru zużycia części silnika
 Z prasy technicznej
 Przegląd Dokumentacyjny Motoryzacji
 Przegląd Dokumentacyjny Instytutu Transportu Samochodowego
 Spis treści rocznika 1955

W a r u n k i p r e n u m e r a t y

Prenumerata normalna

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

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

Prenumerata ulgowa

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

Z prenumeraty ulgowej mogą korzystać członkowie stowarzyszeń technicznych NOT, członkowie klubów racjonalizacji i techniki oraz studenci szkół wyższych. Zgłoszenia (tylko zbiorowe) przez oddziały wojewódzkie NOT oraz koła naukowe studentów przyjmuje 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.

Uwaga czytelnicy „Horyzontów Techniki”

Począwszy od stycznia 1956 r. „Horyzonty Techniki” w miastach będą do nabycia we wszystkich punktach sprzedaży prasy (kioskach), a jedynie na wsi i w miejscowościach nie posiadających kiosków gazetowych zachowuje się prenumeratę, którą zgłaszać należy za pośrednictwem placówek pocztowych i listonoszy.

SKŁAD KOLEGIUM REDAKCYJNEGO

Redaktor Naczelny — inż. Ryszard Gdulewski
 Sekretarz Redakcji — Krystyna Dargiel
 Redaktor Techniczny — Bronisław Gierczyński

Redaktorzy działów: inż. Karol Biedrzycki, inż. Wiesław Stypułkowski, inż. Tadeusz Szujski i inż. Karol Pionnier.
 Sekretariat Redakcji Techniki Motoryzacyjnej czynny codziennie od godz. 9⁰⁰ do 16⁰⁰. Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 6.74.61 wew. 35.

NOT — Naczelna Organizacja Techniczna, Warszawa 1955.

Nakład 2.900 egz. Papier druk. sat. kl. V, 60 g, 86×122/16

Oddano do skład. 20.10.55. Podp. do druku 5.12.55. Druk uk. 15.12.55

Druk. im. Rewolucji Październikowej, W-wa. Zam. 1406c/55. B-6-14253.

TECHNIKA MOTORYZACYJNA

MIESIĘCZNIK

ROK V.

GRUDZIEŃ 1955

ZESZYT 12

Kand. nauk techn. LEON GRONOMSKI

TEMPERATURA SPALIN JAKO JEDEN ZE WSKAŹNIKÓW PRACY SILNIKA SPALINOWEGO¹⁾

Badania silników spalinowych obejmują analizę całego szeregu wskaźników, które charakteryzują jakość pracy silników. Należy dążyć do tego, aby otrzymać możliwie wszechstronny obraz, a stosowane wskaźniki były proste tak dla prac obliczeniowych, jak doświadczalnych.

Niniejszy artykuł analizuje jeden z szeroko stosowanych wskaźników — temperaturę spalin.

Uważa się powszechnie, że im temperatura spalin na wydechu jest niższa, tym straty ciepłne są mniejsze, a co za tym idzie silnik pracuje korzystniej. W niektórych przypadkach stosuje się nawet regulację obciążenia poszczególnych cylindrów, bazując się na temperaturze spalin na wylocie z każdego cylindra.

Miedzy innymi badaniami temperatury spalin na wylocie za zaworem wydechowym zajmował się A. G. Tyryczow w Charkowskim Instytucie im. W. I. Lenina w 1954 r.

W 1954 r. Tyryczow opublikował [1] uzyskane rezultaty badań, w których podaje on między innymi, że poprawa procesu spalania wywołuje zmniejszenie temperatury spalin na wydechu, zaś pogorszenie procesu spalania pociąga za sobą wzrost tej temperatury. Tyryczow dochodzi do wniosku, że na podstawie temperatury spalin na wydechu można ocenić jakość pracy silnika i stosować jej kontrolę w eksploatacji. Tyryczow zaleca zarazem, aby w fabrycznych danych technicznych dotyczących produkowanych silników były podawane krzywe zmian temperatury na wydechu w powiązaniu z charakterystykami pracy silnika. W czasie eksploatacji, co pewien okres czasu, byłaby kontrolowana temperatura na wydechu dla porównania z danymi fabrycznymi i w ten sposób można by stwierdzić, czy praca silnika jest właściwa.

Przedstawione wyniki badań Tyryczowa pokrywają się, jak już zaznaczyliśmy, ze spotykanym poglądem, że im niższa jest temperatura spalin na wydechu, tym większa jest sprawność silnika. Pogląd ten jednak, jak i wnioski Tyryczowa, powinny wzbudzić poważne zastrzeżenia.

Zatrzymajmy się nad zależnością temperatury spalin na wydechu T_p od temperatury spalin w cylindrze pod koniec rozprężenia T_b , tj. w momencie, w którym zawór wydechowy zaczyna się otwierać.

Czy zawsze zmniejszenie T_b pociąga za sobą spadek T_p , czy też może być i na odwrót, tj. T_p rośnie chociaż T_b maleje?

Jak wiadomo, wydech (w silniku 4-suwowym) składa się z trzech części. Pierwsza część, tj. główna, odbywa się z szybkością nadkrytyczną przy znacznej różnicy pomiędzy ciśnieniem panującym w cylindrze a ciśnieniem zewnątrz cylindra. Druga część wydechu — to wypychanie spalin z cylindra przez

tłok przesuwający się w kierunku GMP. Trzecia część wydechu ma miejsce na początku suwu ssania i może ona trwać do zamknięcia zaworu wydechowego.

Pierwszej części wydechu towarzyszy stosunkowo nieznaczna strata ciepła spalin na drodze do termopary, która mierzy ich temperaturę. W czasie drugiej części wydechu przepływ ciepła od spalin do ścianek cylindra jest dość duży. Temperatura na wydechu T_p może więc zwiększać się lub zmniejszać w zależności od stosunku ilości spalin wydostających się z cylindra w czasie pierwszej części wydechu do ilości spalin wypychanych przez tłok w czasie drugiej części wydechu. Stosunek ten może zmieniać się w szerokim zakresie w czasie pracy silnika. Zależy on od tych wszystkich czynników, które wpływają na ciśnienie w cylindrze w momencie początku otwarcia zaworu wydechowego p_b . Do czynników tych należą wielkości obciążenia, maksymalnego ciśnienia obiegu i kąta obrotu wału korbowego odpowiadającego maksymalnemu ciśnieniu, przedostawanie się gazów z cylindra do przestrzeni podtłokowej itd.

Na temperaturę spalin w dowolnym momencie suwu wydechu T'_r wpływa oczywiście, oprócz wielkości T_b i wymiany ciepła, również stosunek $\frac{p'_r}{p'_b}$. Przyjmując, że spaliny nie oddają ciepła ściankom, otrzymalibyśmy:

$$T'_r = T_b \cdot \left(\frac{p'_r}{p'_b} \right)^{\frac{k-1}{k}} \dots \dots \dots (1)$$

gdzie: k — wykładnik adiabaty.

Z zależności tej dostajemy dla dwóch różnych warunków pracy silnika:

$$\frac{T'_{r2}}{T'_{r1}} = \frac{T_{b2}}{T_{b1}} \cdot \left(\frac{p'_{r2}}{p'_{r1}} \right)^{\frac{k-1}{k}} \left(\frac{p'_{b1}}{p'_{b2}} \right)^{\frac{k-1}{k}} \dots \dots (2)$$

W przypadku $T_{b1} = T_{b2}$ oraz $p'_{r1} = p'_{r2}$ otrzymalibyśmy np.

wzrost $\frac{T'_{r2}}{T'_{r1}}$ w miarę zmniejszania $\frac{p_{b2}}{p_{b1}}$ i zarazem wzrost $\frac{T_{p2}}{T_{p1}}$

(przy stałym ciśnieniu p_p).

Zmniejszenie p'_b przy stałym T_b i p'_r jest oczywiście możliwe w rzeczywistej pracy silnika. We wzorach (1) i (2) należałoby wtedy zamiast wykładnika adiabaty k stosować odpowiedni średni wykładnik politropy n .

W przypadku $T_{b1} = T_{b2}$ oraz $p'_{b1} = p'_{b2}$ otrzymalibyśmy

²⁾ p'_b — ciśnienie częściowe (parcjalne) w cylindrze w momencie początku otwarcia zaworu wydechowego tej części spalin, która znajduje się w cylindrze w momencie suwu wydechu odpowiadającemu T'_r i p'_r .

¹⁾ W artykule niniejszym autor wykorzystał częściowo swój materiał umieszczony pod tym samym tytułem w „Biuletynie WAT” nr XIX, 1955 r.

zgodnie z zależnością (2) wzrost T'_r i zarazem T_p (przy stałym p_p) w miarę wzrostu p'_r . Jest to oczywiście również możliwe w rzeczywistej pracy silnika.

O wielkości przepływu ciepła od spalin do ścianek cylindra w czasie wydechu można sądzić na podstawie następującego wzoru, który otrzymał N. R. Briling [2]:

$$\alpha_g = 0,99 \sqrt[3]{p^2 \cdot T} \cdot (a + 0,185 c_m) \frac{\text{k cal}}{\text{m}^2 \cdot \text{godz.} \cdot 1^\circ \text{K}} \quad (3)$$

We wzorze tym:

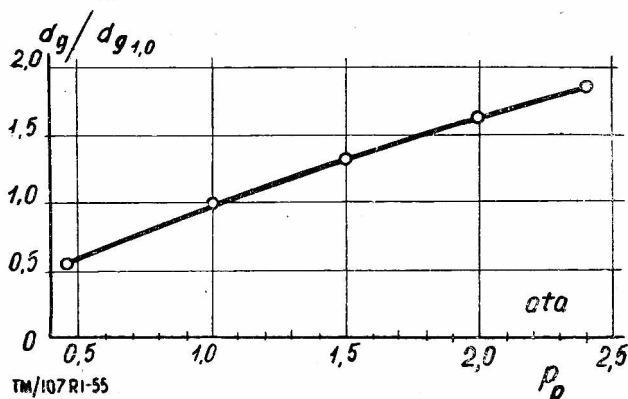
- α_g — współczynnik przepływu ciepła od gazów do ścianek,
- p, T — ciśnienie i temperatura abs. gazów,
- a — pewna stała wartość,
- c_m — szybkość tłoka (m/sek).

Przy stałej wartości c_m otrzymujemy dla dwóch różnych warunków pracy danego silnika zależność:

$$\frac{\alpha_{g1}}{\alpha_{g2}} = \sqrt[3]{\frac{p_1^2}{p_2^2}} \cdot \sqrt[3]{\frac{T_1}{T_2}} \quad (4)$$

Z zależności tej widzimy, że ciśnienie gazów wpływa znacznie na wielkość α_g .

Autor niniejszego artykułu w swoich badaniach nad wpływem resztek spalin na pracę silnika gaźnikowego [5] otrzymał w przybliżeniu wzrost α_g o 0,6 do 0,7% przypadający na zwiększenie ciśnienia na wydechu p_p o 1%. Ciśnienie p_p było przy tym zmieniane w szerokim zakresie, a mianowicie od 0,45 ata do 2,4 ata (rys. 1).



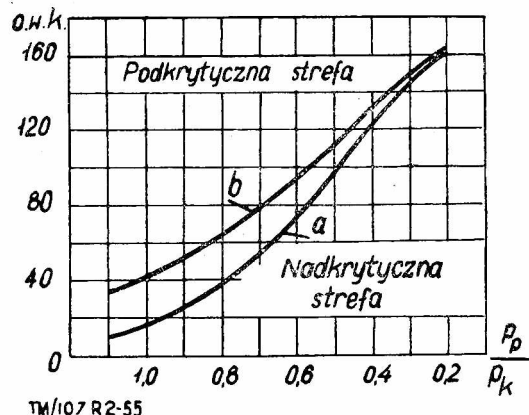
Rys. 1. Wpływ ciśnienia na wydechu p_p na względną zmianę współczynnika przepływu ciepła od spalin do ścianek cylindra ($\alpha_g/\alpha_{g1,0}$) w czasie suwu wydechu. Dane przybliżone wg badań przeprowadzonych przez autora w MWU im. Baumana.

Gdy szybkość obrotów wału korbowego rośnie, zwiększa się c_m oraz ciśnienie spalin w cylindrze w czasie suwu wydechu p'_r . Z tego powodu zgodnie z wzorem (3) wartość α_g rośnie. Czas suwu wydechu trwa jednak wtedy krócej i dlatego gazy przekazują ściankom mniejszą ilość ciepła, α_g zmienia się bowiem wolniej niż obroty wału korbowego.

Działanie wzrostu temperatury spalin w czasie suwu wydechu T'_r na przepływ ciepła od gazów do ścianek jest zwiększone dzięki wzrostowi α_g , zgodnie z zależnościami (3) i (4). Im większa jest więc wartość T_b , tym różnica $T_b - T_p$ jest większa, tj. w tym mniejszym stopniu wskazania termopary, umieszczonej za zaworem wydechowym, odpowiadają temperaturze spalin w cylindrze pod koniec rozprężania.

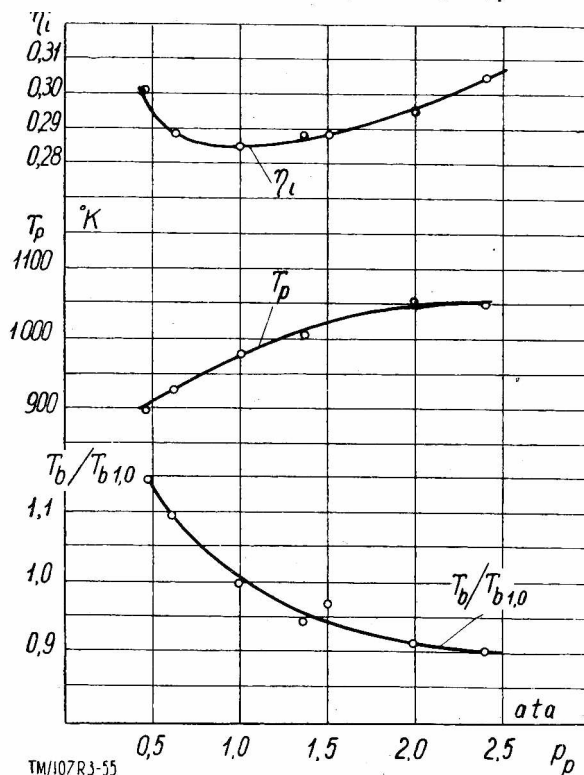
Trwanie części wydechu, która odbywa się z szybkością nadkrytyczną, może w poszczególnych przypadkach znacznie się przedłużyć i obejmować poważną część suwu wydechu. Szybkość krytyczna spalin występuje, jak wiadomo, przy stosunku ciśnienia w cylindrze p do ciśnienia na wydechu p_p równym $p/p_p \sim 1,86$. Trwanie wydechu z szybkością nadkrytyczną mierzone w stopniach obrotu wału korbowego zależy więc od stosunku p_p do ciśnienia na ssaniu p_k (stosowanie sprężarki, dławienie ssania przepustnicą itp.), od szybkości obrotów

wału korbowego n , od oporów przepływu gazów przez zawory i od innych czynników wpływających na stosunek p/p_p . Zagadnieniem tym zajmowało się wielu badaczy. Dobrynin [3] w oparciu o badania Babarina i Czerkeza [4] podaje wpływ wielkości stosunku p_p/p_k na kąt obrotu wału korbowego (p_p DMP), przy którym następuje przejście od szybkości nadkrytycznej spalin do szybkości podkrytycznej dla dwóch badanych silników a i b (rys. 2).



Rys. 2. Wpływ wartości p_p/p_k na zasięg nadkrytycznego wypływu spalin według Dobrynina w oparciu o badania Babarina i Czerkeza (ZSRR).

Rozważania wskazują więc, że w czasie pracy silnika w różnych warunkach zmiany temperatury za zaworem wydechowym T_p mogą być inne niż zmiany temperatury w cylindrze w momencie początku otwarcia zaworu wydechowego T_b . W poszczególnych przypadkach zmniejszaniu się T_b może towarzyszyć wzrost T_p . Takie właśnie wyniki otrzymał autor w badaniach, które przeprowadził w Moskiewskiej Wyższej Uczelni Technicznej im. Baumana [5] i [6]. Na rys. 3 podano zmiany T_p (pokazania termopary) oraz względne zmiany $T_b/T_{b1,0}$ w zależności od ciśnienia za zaworem wydechowym p_p .



Rys. 3. Zależności temperatury na wydechu T_p , względnej zmiany temperatury spalin w cylindrze na początku otwarcia zaworu wydechowego $T_b/T_{b1,0}$ i sprawności indukowanej η_i , od ciśnienia na wydechu p_p . Badania autora w Moskiewskiej Wyższej Technicznej Uczelni im. Baumana (silnik gaźnikowy 1-C).

W wyrażeniu $T_b/T_{b1,0}$ wielkości T_b odpowiadają poszczególne p_p , zaś $T_{b1,0}$ odpowiada ciśnieniu $p_p = 1,0$ ata.

Wartości $T_b/T_{b1,0}$ otrzymano przy pomocy wykresów indykatorowych jako średnie wartości szeregu kolejnych obiegów (oscylograf pętlicowy).

Badania przeprowadzono na jednocyndrowym silniku gaźnikowym typu laboratoryjnego służącego do określania liczby oktanowej paliwa metodą 1 — C (GOST 3337 — 48). Mieszanke nie podgrzewano. Silnik pracował na benzynie krakowskiej o liczbie oktanowej 54. Obroty wału korbowego były stałe i wynosiły $n = 1200$ obr/min. Przykrycia faz rozrządu zaworów nie stosowano. Zawór wydechowy otwierał się przy kącie 40° przed DMP. Przepustnica na ssaniu była całkowicie otwarta. Stopień sprężania $\varepsilon = 5,4$. Mieszanke palna była ekonomiczna ($\alpha > 1$). Kąt wyprzedzenia zapłonu Θ był każdorazowo ustawiany na wartość optymalną (wg mocy).

Z wykresów przedstawionych na rys. 3 widzimy, że w badanych warunkach pracy silnika wzrostowi T_p towarzyszył poważny spadek T_b .

Przykrycie faz rozrządu wywołuje (szczególnie na małych obrotach) przepływ części świeżego ładunku do rury wydechowej. Przepływ ten obniża wskazania termopary umieszczonej na wydechu. Zjawisko to występuje w zwiększonym stopniu w silnikach dwusuwowych. Temperatura T_p może wtedy jeszcze bardziej odbiegać od T_b .

Temperatura na wydechu T_p jest oczywiście interesująca przy badaniu takich zagadnień, jak utylizacja energii zawartej w spalinach (np. do napędu turbosprężarki). Posługujemy się temperaturą T_p przy obliczaniu ogólnego bilansu cieplnego silnika. Z punktu widzenia natomiast procesu indykowanego silnika spalinowego temperatura T_p , jako wskaźnik pracy silnika, może być zawodna. Łatwo zresztą stwierdzić w szeregu publikacji, że np. wzrostowi T_p towarzyszy często zarówno wzrost sprawności indykowanej η_i jak też i jej spadek. Widzimy to również na rys. 3, na którym podano dodatkowo przebieg η_i ³⁾.

Odnosnie temperatury spalin w cylindrze pod koniec rozprężania T_b należy podkreślić, że temperatura ta jest faktycznie wyrazem przebiegu procesu indykowanego. Temperatura T_b może być jednak uważana jedynie za jeden ze wskaźników pracy silnika, obok szeregu innych wskaźników, które łącznie mogą dać właściwy obraz zachodzących w silniku zjawisk.

Przebieg pracy silnika spalinowego może być taki, że np. zmniejszonej temperaturze T_b towarzyszy większa ilość ciepła przechodząca od spalin do czynnika chłodzącego, niepełne spalanie itd.

Pomimo więc zmniejszenia T_b może nastąpić spadek η_i , chociaż przeważnie bywa na odwrót.

³⁾ W przyjętej metodyce badań straty indykatorowe suwów wydechu i ssania włączono do strat mechanicznych, jak to robi wielu badaczy (np. Maslennikov).

Mgr inż. KAROL PIONNIER
Gł. Konstruktor FSO

SAMOCHÓD MAŁOLITRAŻOWY „SYRENA”

W czerwcu 1953 roku z inicjatywy Dyrekcji Centralnego Zarządu Przemysłu Motoryzacyjnego został powołany zespół konstruktorski w składzie mgr inż. F. Bluemke, prof. Jerzy Werner, mgr inż. S. Panczakiewicz, mgr inż. K. Dębski i mgr inż. K. Pionnier, z zadaniem opracowania założeń polskiego samochodu popularnego, przeznaczonego przede wszystkim do indywidualnych celów użytkownika, z uwzględnieniem specyficznych warunków naszego młodego przemysłu motoryzacyjnego.

Jeżeli będziemy zmniejszać kąt wyprzedzenia zapłonu Θ od maksymalnej jego wartości do minimalnej, stwierdzimy najpierw wzrost T_b i równoczesny wzrost η_i , a następnie, po przekroczeniu optymalnej wielkości Θ , dalszemu wzrostowi T_b towarzyszy już spadek η_i . Detonacja i samozapłon w silniku gaźnikowym wywołują, jak wiadomo, spadek η_i i równoczesny spadek temperatury spalin. Zubożenie mieszanki, zwiększając T_b , może równocześnie zwiększyć η_i . Również z wykresów rys. 3 widzimy, że w pewnym zakresie ciśnień na wydechu, zmniejszeniu p_p odpowiada zwiększenie T_b i zarazem wzrost η_i .

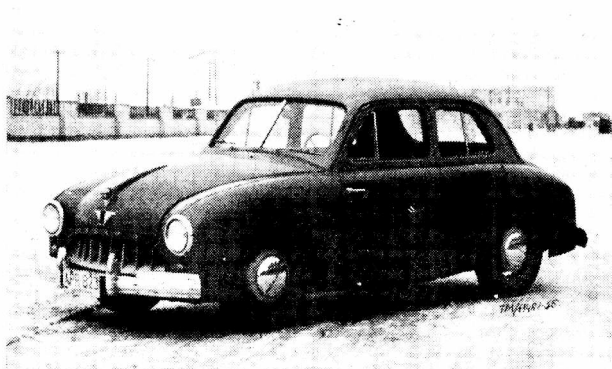
Obecny stan techniki pomiarów szybko zmieniających się temperatur nie pozwala jeszcze praktycznie mierzyć bezpośrednio wartości T_b . Otrzymujemy ją wyłącznie na podstawie indykatorowych wykresów ciśnień gazów w cylindrze drogą obliczeń przy pomocy znanych zależności termodynamicznych. Wartości T_b są więc przybliżone. Wygodnie posługiwać się względnymi wielkościami (T_b/T_{b0}), jak to widzimy na rys. 3.

W przypadku posługiwania się wykresem indykatorowym dla analizy innych wskaźników pracy silnika, jak trwanie spalania i poszczególnych jego faz, szybkość narastania ciśnienia itd., określenie temperatury T_b nie stanowi już dużego obciążenia i jest ono tym bardziej celowe. Należy oczywiście uwzględnić nierówność kolejnych obiegów pracy silnika, która w poszczególnych przypadkach w silniku gaźnikowym może przekraczać nawet 30% [6]. Wartości T_b otrzymuje się wtedy jako średnie szeregu kolejnych obiegów i dlatego wygodne jest posługiwanie się oscylografem pętlicowym. Pozwala on mianowicie fotografować łatwo na przesuwającej się taśmie filmowej dużą ilość kolejnych obiegów. Tą drogą otrzymano też krzywą $T_b/T_{b1,0}$ przedstawioną na rys. 3. Krótkie ujęcie wniosków końcowych może być następujące:

1. Posługiwanie się temperaturą spalin na wydechu T_p dla oceny jakości pracy silnika spalinowego i dla kontroli w eksploatacji (badania Tyriczowa) należy uważać za zawodne i nie zasługujące na zalecenie.
2. Temperatura spalin w cylindrze pod koniec rozprężania (tj. w momencie, w którym zawór wydechowy zaczyna się otwierać) T_b może być uważana za cenny wskaźnik procesu indykatorowego silnika spalinowego, ale jako jeden z szeregu innych analizowanych równocześnie wskaźników.

LITERATURA

- [1] Tyriczow A. G. — Ispolzowanie temperatury vychlupnykh gazov pri issledovanii raboczewo processa dwigatiela, 1954 r.
- [2] Brilling N. R. — Issledowanie raboczewo processa i tieplotieredacz w dwigatielach Dizel, 1931 r.
- [3] Mielkumov, Dobrynin i inni — Teoria awiacionnykh porsniemykh dwigatelej — 1954 r.
- [4] Babarin W. J. i Czerkez A. J. — O wlijanii protivodawlenija na vychlupie na moszcznost' awiacionnowo dwigatiela i razchod wozducha, 1947.
- [5] Gronomski L. — Wlijanie ostatocznykh gazov na raboczyj proces karbiuratorsno dwigatiela, 1954 r.
- [6] Gronomski L. — Przebieg spalania w silniku gaźnikowym w zależności od zawartości spalin w mieszance roboczej (Biuletyn WAT, VI) 1955 r.



Rys. 1. Pierwszy przedprototyp

chodu, przy większej ilości osób przesuwają się samochody do innej klasy i powiększa ciężar całości. Samochód powinien być czterokołowy, co daje większą stateczność i bezpieczeństwo jazdy, mniejszą wrażliwość na nierównomierne obciążenie oraz wpływa na zmniejszenie napięcia uwagi przy prowadzeniu na złych drogach. Rozwiązanie wnętrza winno stworzyć wygodne pomieszczenie dla 4 osób w możliwie małej przestrzeni. Szybkość maksymalną założono około 90 km/godz., wychodząc z założenia, że jest ona dostateczna dla tego rodzaju samochodu. Powiększenie bowiem szybkości powoduje wzrost potrzebnej mocy silnika, która jest funkcją trzeciej potęgi szybkości. Przy założonej szybkości moc silnika będzie mogła wynosić ok. 22 KM. Równocześnie szybkość ekonomiczna będzie utrzymywana w granicach najczęściej wykorzystywanych, to jest ok. 60 km/godz.

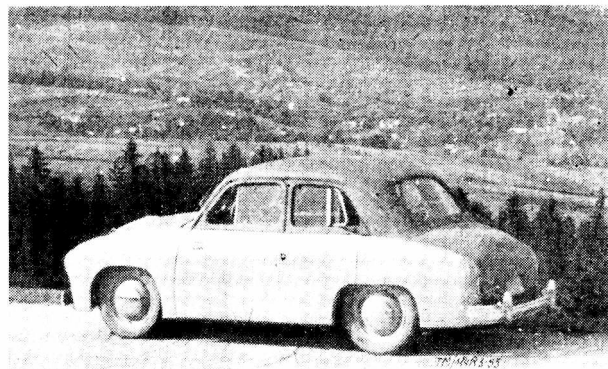
Po przeanalizowaniu możliwych do zastosowania silników dwu- lub czterosuwowych, chłodzonych wodą lub powietrzem oraz rodzajów napędów — z silnikiem umieszczonym z przodu lub z tyłu z napędem na koła przednie lub tylne ustalono w założeniach 2 koncepcje:

1 — najracjonalniejsza, silnik czterosuwowy, chłodzony powietrzem, umieszczony z tyłu i napędzający tylne koła,

2 — przejściowa, silnik dwusuwowy, chłodzony wodą, umieszczony z przodu i napędzający przednie koła.

Pierwsza koncepcja ma bez wątpienia dużo więcej zalet tak pod względem konstrukcyjnym (mały ciężar, zwarta budowa, łatwy napęd na koła), jak użytkowym (mniejsze zużycie paliwa i oleju, wyeliminowanie zamrożenia silnika przy braku odpowiednich garaży). Należy dodać, że rozpatrywano w tym zastosowaniu jedynie silniki z zapłonem iskrowym jako lepsze, łatwiejsze do wykonania i tańsze od silników wysokoprężnych.

Założenia musiały jednak, jak wyżej wspomniałem, uwzględnić wytyczne, jakie narzucił stan przemysłu motoryzacyjnego w kraju, a mianowicie:



Rys. 3. Raid przedprototypów w roku 1954. Trasa Zakopane — Kraków

1. Możliwie szybkie uruchomienie produkcji, oparte nie na nowej fabryce, ale na wykorzystaniu całkowitych możliwości produkcyjnych i rezerw przemysłu motoryzacyjnego. Doinwestowanie wynikające z produkcji nowego samochodu musi być minimalne.

2. Maksymalne wykorzystanie elementów samochodów produkowanych w kraju.

3. Brak blachy nadwoziowej głębokotłocznej dużych wymiarów.

4. Produkcja niewielkiej stosunkowo ilości kilku tysięcy sztuk w skali rocznej, przy czym samochód ma być ekonomiczny w eksploatacji, a koszty wytwarzania tych niewielkich ilości możliwie małe.

Pogodzenie założeń konstrukcyjnych z wytycznymi dyktowanymi przez stan przemysłu było zadaniem bardzo trudnym i od razu na wstępie stało się jasne, że niemożliwością jest mówić o samochodzie w całym tego słowa znaczeniu popularnym, i trzeba zgodzić się z przejściową koncepcją samochodu małolitrażowego. Samochód małolitrażowy byłby zatem typem przejściowym, który będzie produkowany w planie 5-letnim 1956 — 1960 dla pierwszego zaspokojenia głodu motoryzacyjnego do czasu, kiedy gospodarkę narodową będzie stać na nowym wielkim zakładzie przemysłowym, produkującym w skali rocznej co najmniej kilkadziesiąt tysięcy samochodów.

Nie wchodząc w dalsze szczegółowe omawianie założeń, podam w skrócie koncepcję, jaka zarysowała się przed przystąpieniem do konstruowania samochodu, a mianowicie: silnik oparty na dwusuwowym silniku typu S-82 produkowanym w kraju do motopomp pożarniczych o pojemności 690 cm³ powinien dać moc co najmniej 22 KM przy 3800 obr./min. Przeróbki tego silnika polegać mają na zmianie systemu zapalania — zastąpieniu iskrownika przerywaczami i zapłonem bateryjnym — oraz zmianie sposobu mocowania i zawieszenia. Sprzęgło jednotarczowe suche przekazuje napęd do czterobiegowej skrzynki biegów zaopatrzonej w wolne koło. Przekładnia głów-



Rys. 2. Drugi przedprototyp



Rys. 4. Raid przedprototypów w roku 1954. Postój kolumny w Krynicy

na zębata stożkowa z zębami łukowymi, umieszczona na wspólnej obudowie ze skrzynką biegów, przekazująca za pośrednictwem pólasi z przegubami homokinetycznymi napęd na przednie koła. Zdecydowano zatem, że oś silnika powinna być równoległa do osi samochodu, co pozwoli na łatwe zastosowanie normalnego rozrusznika i prądnicy napędzanej paskiem klinowym.

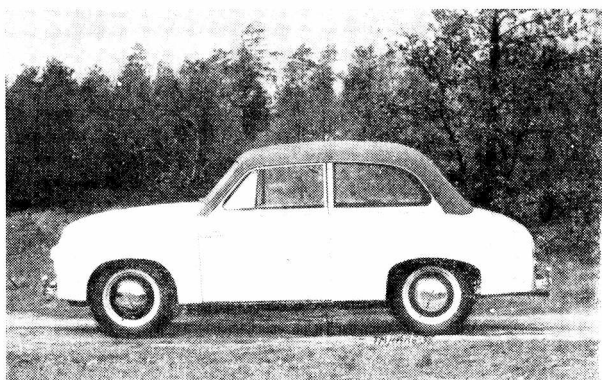
Rama dwupodłużnicowa spawana z rur o przekroju prostokątnym rozszerza się znacznie po środku odległości osi kół. Zawieszenie kół przednich niezależne na resorze poprzecznym, zawieszenie kół tylnych — oś sztywna samostabilizująca typu pływającego lub koła niezależne. Koła przednie i tylne o wymiarach $5,00 \times 16''$ zaopatrzone w amortyzatory tłoczkowe.



Rys. 5. Raid przedprototypów w 1954 r. Kolumna wozów po powrocie do Warszawy.

Hamulce nożne hydrauliczne, działające na wszystkie koła, hamulec ręczny mechaniczny — na tylnych kołach. Kierownica — ze ślimakiem globoidalnym z dwoma drążkami poprzecznymi.

Nadwozie-kareta zamknięta dwudrzwiowa, czteroosobowa ze szkieletem drewnianym okutym, wypełnionym płytami profilowanymi pilśniowymi. Pokrycie zewnętrzne nadwozia dermatoidem z wyjątkiem maski, błotników przednich i tylnych.



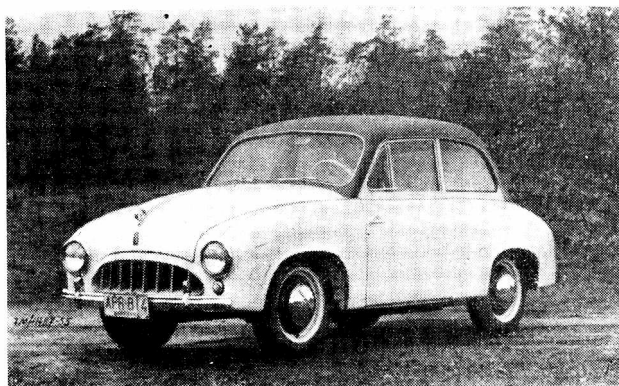
Rys. 6. Prototyp samochodu „Syrena“.

Przewietrzanie za pomocą wychylnych odwietrzników w drzwiach i bocznych oknach, szyby w drzwiach nieopuszczane. Ogrzewanie wnętrza przez nadmuch z wentylatora silnika. Siedzenia sprężynowe, kufer dostępny od wnętrza. Koło zapasowe i narzędzia kierowcy umieszczone w przegrodzie dostępnej z tyłu samochodu. Instalacja elektryczna 12 wolt.

Biurom konstrukcyjnym zostało zatem postawione zadanie wykonania przedprototypu samochodu małodlitrażowego z zastosowaniem możliwie największej ilości części ze sprzętu produkowanego w kraju, silnika motopompy pożarniczej S-82 i samochodu „M-20 Warszawa”. Właśnie w przedprototypie, a nie już w prototypie miało być dokonane sprawdzenie, czy koncepcja jest uzasadniona technicznie. Na pierwszy rzut oka wydaje się bowiem nieracjonalne stosowanie części z dużego

wozu bardzo trwałego i mocnego, do wozu małego, jak w danym przypadku z przewymiarowanego samochodu „M-20 Warszawa”. Bliższa analiza, próby i doświadczenia wykazały jednak, że problem ten daje się rozwiązać pozytywnie po pokonaniu wielu trudności konstrukcyjnych.

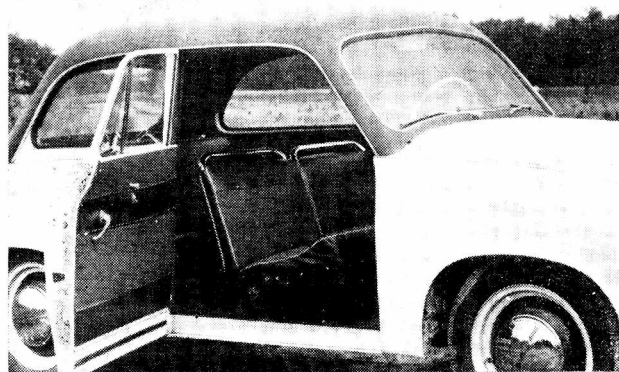
W sierpniu 1953 roku przystąpiono do rysowania pierwszych szkiców, we wrześniu można było już przystąpić do wykonawstwa części i zespołów przedprototypów. Z uwagi na nadzwyczaj krótki termin wykonania musiano zastosować obcą skrzynkę biegów, która zresztą nie zdała egzaminu w czasie późniejszych prób. Dnia 31 grudnia 1953 roku pierwszy przedprototyp nowego samochodu został przedstawiony Ministrowi Przemysłu Maszynowego ob. J. Tokarskiemu. Rekordowo szyb-



Rys. 7. Prototyp samochodu „Syrena“

kie wykonanie przedprototypów można było zawdzięczać entuzjasmowi wykonawców i zastosowaniu bardzo wielu części do podwozia silnika i nadwozia, z silnika S-82 i samochodu M-20.

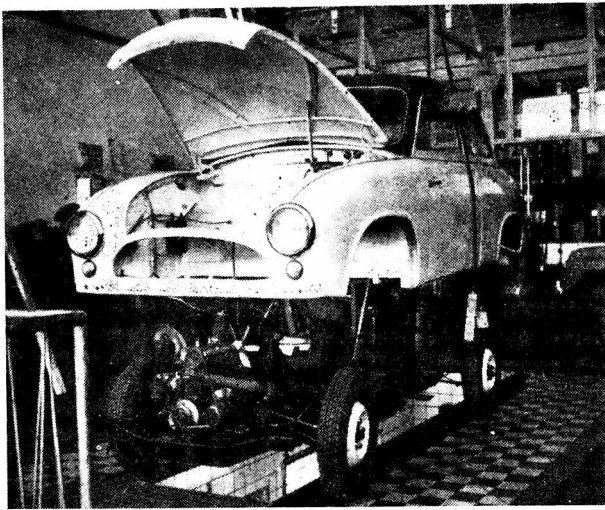
Jeżeli spojrzeć wstecz na polskie konstrukcje samochodów osobowych różnych klas wykonane w okresie międzywojennym, jak CWS, Stetysz, LS, WM i inne, to tak się zawsze nie szczęśliwie składało, że nie doczekały się one produkcji nawet seryjnej. Na specjalne przypomnienie zasługuje typ LS z 1935 r.,



Rys. 8. Wnętrze prototypu

naówczas bardzo nowoczesny, posiadający silnik widlasty, zawieszenie na drążkach skrętnych i automatyczną skrzynkę biegów.

Wykonane trzy przedprototypy otrzymały nazwę „Syrena”, która została samorzutnie zaproponowana równocześnie przez kilku pracowników dla zaznaczenia, że jest ona pochodna od nazwy samochodu „Warszawa”. Przedprototypy różniły się między sobą rozmaitymi rozwiązaniami poszczególnych zespołów i mechanizmów oraz budową nadwozia. I tak między innymi zastosowano dwa rodzaje wahaczy przedniego zawieszenia — kute i prasowane z blachy, trzy wersje zawieszenia silnika, tylna oś miała trzy warianty amortyzacji — dwa małe amortyzatory typu IFA, dwa duże typu M-20 i jeden duży, którego ramię było mocowane w środku osi. Nadwozia rów-

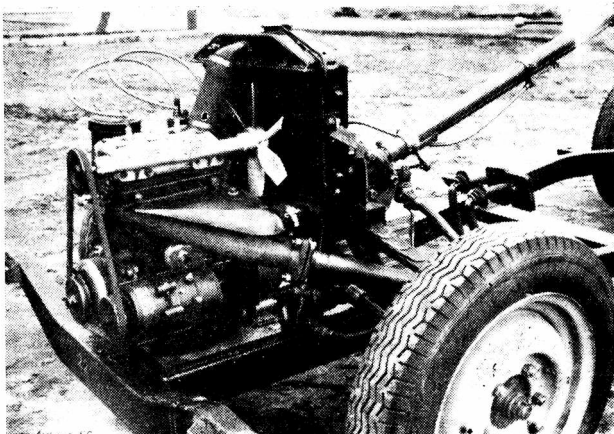


Rys. 9. Prototyp samochodu „Syrena” — montaż

niez były rozmaite; dwa wykonano zgodnie z założeniami na szkieletie drewnianym, w trzecim zastosowano błotniki przednie i tylne z niewielkimi przeróbkami z „Warszawy”, wykonując drewniany szkielet samego tylko dachu. Przedprototypy były cięższe niż przewidywano z tym, że zdawano sobie sprawę z możliwości i miejsc, gdzie możliwe będzie zmniejszenie ciężaru.

Rysunki przedprototypów były wykonywane przez trzy biura konstrukcyjne. Silnik przez Wytwórnię Sprzętu Mechanicznego w Bielsku pod kierunkiem mgr inż. F. Bluemke, nadwozie przez Dział Konstrukcyjny Nadwozi Biura Konstrukcyjnego Przemysłu Motoryzacyjnego w Warszawie pod kierunkiem mgr inż. S. Panczakiewicza, podwozie przez Dział Głównego Konstruktora Fabryki Samochodów Osobowych w Warszawie pod kierunkiem mgr inż. K. Pionniera. Odpowiedzialność za wykonanie w naturze ponosił Dział Gł. Konstruktora FSO, z wyjątkiem silnika wykonanego w Bielsku.

Przystąpiono do intensywnych prób drogowych, które zakończono 2-tygodniowym raidem na rozmaitych, czasem bardzo ciężkich trasach na przestrzeni 3500 km. Badania i próby drogowie pozwoliły stwierdzić, że koncepcja takiego samochodu małowrażowego jest w zasadzie słuszna, a doświadczenia i spostrzeżone błędy wykorzystano dla wprowadzenia zmian do dokumentacji prototypowej. Okazała się konieczność podniesienia mocy i unowocześnienia silników, a w szczególności łożyskowania i uszczelnienia komory korbowej. Zmieniono kształt dźwigni układu kierowniczego i położenie drążków, sposób zawieszenia zwrotnicy i resorów. Nadwozie otrzymało ładniejsze kształty, dolną linię podniesiono; wprowadzono jednolitą, giętą przednią szybę. W drzwiach zastosowano opuszczane szyby, zmieniono konstrukcję siedzeń, wewnątrz nadwozia

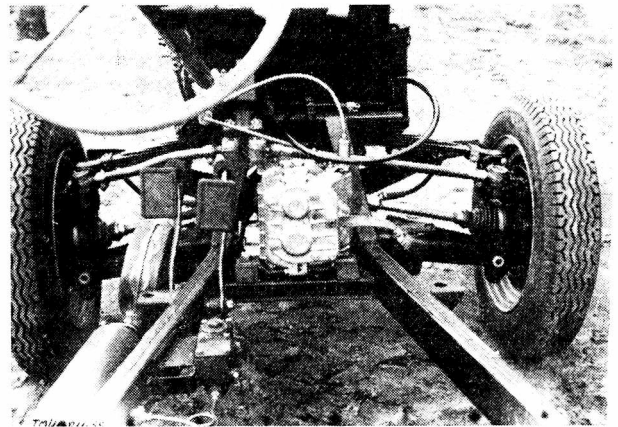


Rys. 10. Podwozie prototypowe — widok bloku napędowego z boku

wydatnie powiększono nie zmieniając gabarytu wozu. Zmniejszenie ciężaru własnego założono do 880 kG. W międzyczasie skonstruowano nową skrzynkę biegów wraz z przekładnią główną i wolnym kołem umieszczonym na wałku sprzęgłowym.

W październiku 1954 przystąpiono do wykonania pięciu prototypów na podstawie zmienionych, jak podawałem wyżej, założeń. Pierwszy prototyp był ukończony na początku marca 1955 i reszta sukcesywnie do czerwca tegoż roku. Jeden z prototypów był wystawiony na stoisku motoryzacji na Targach Poznańskich, gdzie szerokie rzesze zwiedzających mogły go dokładnie obejrzeć.

Prototypy „Syren” przechodzą obecnie intensywne badania drogowe, które mają na celu wykazać ewentualne dalsze błędy oraz dla stwierdzenia żywotności poszczególnych mechanizmów. Jednym z etapów badań był raid, organizowany przez FSO, w którym oprócz „Syren” wzięły również udział samochody zagraniczne tej klasy wozów, co miało na celu porów-



Rys. 11. Podwozie prototypowe — widok bloku napędowego od tyłu



Rys. 12. Raid prototypów w 1955 r. Kolumna wozów na trasie

nianie własności dynamicznych, zużycia paliwa, szybkości, zdolności pokonywania wzniesień, jakości zawieszenia, trzymania się drogi i innych wskaźników. Były to samochody IFA-F9, Panhard-Dyna 1954, Renault 4 CV, DKW 3 = 6 oraz Goliath G700P z bezpośrednim wtryskiem benzyny. Raid odbył się na przestrzeni 5600 km w czasie 20 dni na trasach przeważnie górskich, przy czym procent dróg o bardzo złej nawierzchni wynosił około 15%, o średniej nawierzchni 45% i dobrej nawierzchni reszta. Średnia szybkość kolumny składającej się z 12 wozów wynosiła po odliczeniu przestojów 56 km/godz., a więc była wartością wysoką. Wszystkie przewidywane wielkości w założeniach w zasadzie otrzymano lub przekraczano w sensie pozytywnym.

Samochód „Syrena” ulegnie jeszcze pewnym zmianom, które są lub będą następstwem zauważonych błędów i niedociągnięć, ale zasadnicze cechy nie będą wiele odbiegać od cha-

rakterystyki, jaka jest zamieszczona na końcu niniejszego artykułu. Niewątpliwie interesujące jeszcze będą informacje odnośnie zastosowania części ze sprzętu produkowanego, a więc silników pożarniczych i samochodu M-20.

Ostateczny silnik do „Syreny” typu S15 różni się znacznie od silnika S82, stosunkiem $s : d$, a więc kształtem i rozmiarami tłoków, ułożyskowaniem korbowodów i wału wykorbionego. Skrzynia korbowa dwudzielna odlewana z lekkiego stopu, ma uszczelnienie pierścieniowe w miejsce poprzednio przewidywanych labiryntów. Kadłub cylindrów odlany z żeliwa, mocowany jest do skrzyni korbowej 6 śrubami. Głowica aluminiowa uźebrowana zewnętrznie posiada obrobiony specjalny kształt komory spalania. Przerywacze umieszczone są w oddzielnej obudowie przykręcanej do skrzyni korbowej. Koło zamachowe mocowane jest nie na stożku czopa wału korbowego, lecz na śruby. Widać z opisu, że silnik zupełnie różni się od pierwotnie zastosowanego silnika S82. Zagadnienie w danym wypadku zostało odwrócone — w miejsce przestarzałego silnika S82, wzorowanego na przedwojennym silniku DKW, motopompy otrzymają nowoczesny silnik będący adaptacją silnika S15, w którym najmniejsze zużycie paliwa będzie wynosić niewiele powyżej 300 G/KMh. Procent identycznych części obu nowych silników może określić na 90%.

Przechodząc do omówienia podwozia pod względem zastosowania części z „Warszawy”, zacznę od zawieszenia. Resory, tak przedni jak tylny, posiadają ten sam przekrój piór jak M20. Długości piór z wyjątkiem głównych są jednakowe. Piasty i łożyska tylnych kół oraz drobne części z tym związane są identyczne z M20, w razie koniecznej potrzeby można założyć ogumione koła z „Warszawy”. Amortyzatory przednie będące jednocześnie zamocowaniem dolnych wahaczy różnią się od M20 ustawieniem zaworków przepływowych. Amortyzator tylny jest identyczny jak w M20. Przegub Kardana na półosiach przy skrzynce biegów ma elementy — krzyżak, miski, rolki — wzięte z M20. Przeguby i pozostałe elementy drążków kierowniczych różnią się niewiele od części M20. Mechanizm kierowniczy jest taki sam, z wyjątkiem długości kolumny i wałka koła kierowniczego. Chłodnica różni się tylko wysokością i króćcami wodnymi z chłodnicą M20.

Hamulce mają bardzo wiele identycznych części i podzespołów, jak pompa główna w całości, mocowania przewodów, końcówki, trójniki, przewody elastyczne. Bębny hamulcowe mają taką samą średnicę, a szczęki są 2 razy węższe od szczęk M20. Drobne części hamulców są identyczne. Tarcze hamulcowe różnią się tylko minimalnie.

Skrzynka biegów posiada satelity identyczne, a koronki różnią się podtoczeniem. Wszystkie połączenia wielowypustowe z wyjątkiem jednego na wałku sprzęgłowym mają te same wymiary jak M20.

Wskaźniki i zegar są jednakowe. Instalacja elektryczna różni się mniejszymi wymiarami: akumulatorem, prądnicą, rozrusznikiem, regulatorem napięcia, posiadającym zresztą obecnie zbyt duże wymiary oraz dodatkową lampą gabarytową.

W nadwoziu zastosowano z „Warszawy”: zamki, klamki, podnośniki szyb, wychylne szyby boczne i wiele drobnych elementów. Narzędzia kierowcy również bardzo mało różnią się wzajemnie. Części normalne obu wozów są jednakowe, z wyjątkiem kilku śrub i nakrętek specjalnych.

„Syrena” jako pochodna „Warszawy” będzie miała wyjątkowo małe koszty uruchomienia produkcji.

Na końcu należy wspomnieć o perspektywach rozwojowych samochodu „Syrena”, które można by zamknąć w trzech zasadniczych punktach. Przeprowadzone będą prace nad wprowadzeniem wtrysku bezpośredniego benzyny do silnika dwusuwowego. Należy sobie jednak zdać sprawę, że jest to za-

danie bardzo trudne, które będzie wymagało wiele czasu. Niezależnie od tego konstruuje się czterosuwowy silnik z poziomymi przeciwniebiegłymi cylindrami, oparty na elementach silnika zastosowanego w motocyklu „Junak 350”.

Trzecia wreszcie sprawa, to zastąpienie drewnianego dachu przez blachę stalową, ewentualnie przez dach wykonany z mas plastycznych.

Na najczęściej spotykane pytania szerokich mas miłośników motoryzacji, a mianowicie termin ukazania się na rynku samochodów „Syrena” i ich ceny, niestety trudno jest w tej chwili odpowiedzieć. Jedno jest pewne — uchwała Prezydium Rządu PRL nałożyła na władze przemysłu motoryzacyjnego obowiązek uruchomienia produkcji „Syren” w 1957 roku.

CHARAKTERYSTYKA SAMOCHODU „SYRENA”

1. Dane ogólne

Ilość miejsc łącznie z kierowcą	4
Długość samochodu	4050 mm
Szerokość samochodu	1500 mm
Wysokość samochodu nieobciążonego	1460 mm
Rozstaw osi	2300 mm
Rozstaw kół przednich i tylnych	1200 mm
Najniższy punkt samochodu	165 mm
Najmniejszy promień skrętu	około 5 m
Ciężar samochodu gotowego do drogi bez obciążenia	860 kG
Maksymalna szybkość	100 km/h
Rodzaj paliwa	mieszanek, benzyna, olej 25 : 1
Zużycie paliwa na 100 km w średnich warunkach drogowych	8,5 — 9,5 l
Pojemność zbiornika paliwa	33 l

2. Silnik

Typ S 15	dwusuwowy-gaźnikowy
Ilość cylindrów	2
Pojemność	około 750 cm ³
Skok tłoka	82 mm
Średnica tłoka	76 mm
Stopień sprężania	6,8
Moc i ilość obrotów	27 KM przy 3900 obr/min
Zapłon	baterijny 12V
Głowica	odlana z lekkiego stopu
Skrzynia korbową	odlana z lekkiego stopu
Kadłub cylindrowy	żeliwny
Łożyska główne wału korbowego	handlowe, wałkowe i kulkowe
Łożyska korbowodowe	dwurzędowe, wałkowe z koszykiem
Gaźnik	PAL-Solex 30 UAHD

3. Układ napędowy

Sprzęgło	suche jednotarczowe, elastyczne $\varnothing$ 180 mm.
Skrzynka biegów	4 biegi w przód 1 wsteczny
Przełożenia	
1 bieg	3,91
2 „	2,37
3 „	1,525
4 „	0,965
wsteczny bieg	7,5
Wolne koło	na wałku sprzęgłowym
Przekładnia główna	ok. 4,9
Półosie napędowe	wałkowe

Przeguby homokinetyczne
Zmiana biegów
Czopy półosi napędowych

zawiasowe
pod kierownicą
obciążone

4. Części nośne

Koła	41×15" lub 3,25D×16"
Ogumienie	5,50 × 15" lub 5,00 × 16"
Piasty przednie kół	kute na 2 łożyskach kulowych
Przednie zawieszenie	niezależne, na resorze poprzecznym, wahacze prasowane stalowe
Przednie amortyzatory	2-tłoczkowe typu M-20
Piasty tylnych kół	z żeliwa ciągliwego typu M-20
Tylne zawieszenie	oś wieloklina, samostabilizująca
Tylny amortyzator	1-tłoczkowy typu M-20
Rama	Spawana z rury prostokątnej

5. Mechanizm kierowniczy

Typ mechanizmu	ślimak globoidalny typu M-20
Wielkość przełożenia	2,5 obrotu koła kierownicy od skrótu lewego do prawego.
Drążki kierownicze	2 poprzeczne

6. Hamulce

Typ hamulców	szczękowe
Bębny	zdejmowane bez demontażu piast
Hamulec nożny	hydrauliczny
Hamulec ręczny	mechaniczny, linkowy na tylne koła

7. Instalacja elektryczna i wskaźniki

System	plus na masę
Prądnicą	bocznikowa 12V, 160W
Akumulator	pojemność 38,5 Ah
Świece	W 175 T1 z gwintem M14 × 1,25
Rozrusznik	0,6 KM z włącznikiem elektromagnetycznym
Reflektory	typu M-20
Lampy pozycyjne przednie	specjalne
Lampy pozycyjne tylne	typu M-20
Przełącznik świateł ręczny i nożny	typu M-20
Bezpieczniki	topikowe
Szybkościomierz, amperomierz i wskaźniki temperatury wody	typu M-20
Wycieraczka elektryczna	typu M-20
Kierunkowskaz wigowy	typu M-20
Zegar czasowy elektryczny	typu M-20
Przełączniki kierunkowskazów	typu M-20
Lampa sufitowa	typu M-20
Sygnał dźwiękowy	typu M-20
Ogrzewanie szyby i wnętrza wozu	na podmuch powietrza z chłodnicy

8. Nadwozie

Typ nadwozia. Karetka dwudrzwiowa zamknięta. Nadwozie nie-
niosące, dolna część typu skorupowego. Błotniki odejmo-
wane. Górna część — dach ze szkieletem drewnianym kryty
dermatoidem polichlorowinyłowym.

Wykończenie. Siedzenia sprężynowe z płytą z gumy porowa-
tej pokryte kombinacją skóry polichlorowinyłowej i tkani-
ny bawełnianej. Siedzenie przednie przesuwalne z regula-
cją kąta pochylecia oparcia, umożliwiające również rozło-
żenie do spania w warunkach turystycznych. Podłoga po-
kryta dywanikiem gumowym.

Bagażnik. Otwierany od zewnątrz, zamykany na klucz. W dol-
nej części pomieszczenie na koło zapasowe i narzędzia.

Wentylacja. Wdmuch szyba opuszczana oraz wychylna obro-
towa szyba.

Mgr inż. FRYDERYK BLUEMKE

NOWOCZESNE SAMOCHODY GAŚNICZE I CHEMICZNE

Ostatnia wojna obfitująca niestety w masowe naloty i wy-
nikłe stąd masowe pożary wpłynęła korzystnie na postęp tech-
niczny w dziedzinie budowy samochodów pożarniczych, od któ-
rych w pewnym stopniu zależy powodzenie akcji straży pożar-
nej w razie pożaru.

Samochody pożarnicze reprezentujące stosunkowo mały
udział w ogólnej ilości samochodów produkowanych przedsta-
wiają największą różnorodność typów i wielkości.

W strażach pożarnych stosuje się 3 rodzaje samochodów: gaś-
nicze, specjalne i pomocnicze. Samochody pożarnicze są ozna-
czane skrótami literowo-liczbowymi dla łatwiejszej orientacji
co do samochodu. Pierwsza litera G, S lub P oznacza rodzaj
samochodu, dalsze litery — bliższe określenie głównego sprzętu,
a następne liczby — jego wielkość. Oczywiście oznaczenia sto-
sowane w innych krajach tu pomijamy.

Samochody gaśnicze G — stanowią podsta-
wowy sprzęt transportowy straży pożarnych, przystosowany
do przewożenia załogi oraz sprzętu dla 1 sekcji bojowej (9 lu-
dzi) potrzebnego do wykonania w różnych okolicznościach
samodzielnej akcji ratowniczej. Samochody gaśnicze typu GA
są wyposażone w autopompę napędzaną silnikiem samochodu,
typu GM w motopompę przenośną.

Niekiedy stosuje się także samochody typu GAM zaopatrzo-
ne jednocześnie w autopompę, wbudowaną na stałe do pod-
wozia, i motopompę.

Samochody specjalne S — stanowią również
sprzęt transportowy straży pożarnych, przystosowany do prze-
wożenia zespołu ludzi (zazwyczaj poniżej 1 sekcji) oraz sprzętu
specjalnego niezbędnego do wykonania akcji o specjalnym za-
daniu.

Do samochodów specjalnych zalicza się:

a) beczkowszy-cysterny do przewożenia wody oznaczane
symbolem SB; mogą one być również zaopatrzone w autopom-
pę jako typ SBA lub motopompę jako typ SBM;

b) wozy chemiczne pianowe zaopatrzone w urządzenie pia-
nowe są oznaczane symbolem SP lub śniegowe zaopatrzone
w zapas butli dwutlenku węgla CO₂ są oznaczane symbolem
SS; samochody większej nośności zaopatrzone w urządzenie
pianowe i śniegowe oznaczane są SPS;

c) autodrabiny czyli drabiny samochodowe obrotowe ozna-
czane symbolem SD;

d) wozy techniczne oznaczane symbolem ST są zaopatrzone
w dźwig oraz inny sprzęt techniczny i ratowniczy;

e) wozy węzowe do przewożenia większej ilości węży ozna-
czane symbolem SW.

Samochody pomocnicze *P* — obejmują wszelkie inne samochody straży pożarnych nie przystosowane do celów pożarniczych. Do nich zalicza się samochody osobowe *PO*, ciężarowe *PC* i sanitarne *PSan*.

Ponadto w strażach małych spotyka się jeszcze samochody zastępcze oznaczane symbolem *Z*, które przez zastosowanie prowizorycznych urządzeń zostały przystosowane do celów pożarniczych po przeróbce z samochodów ciężarowych lub ciężkich samochodów osobowych.

1. Podwozia samochodów pożarniczych.

Samochody pożarnicze zgodnie z normą PN/M-51029 w zależności od wielkości podwozia, na którym są zbudowane, dzielą się na lekkie, średnie i ciężkie.

Samochody lekkie są zbudowane na podwoziach ciężarowych o ładowności 1,5 — 2,5 T, dopuszczalny ciężar całkowity samochodu wynosi 4000 — 5000 kG.

Wymagana nośność podwozia zwykłego u nas wynosi 3000 kG, zaś terenowego 2000 kG, a moc silnika 60 KM.

Samochody średnie są najbardziej rozpowszechnione i budowane na podwoziach ciężarowych o ładowności 3 — 3,5 T, dopuszczalny ciężar całkowity wynosi od 5500 kG do 8000 kG. Wymagana nośność podwozia zwykłego wynosi u nas 4000 kG, zaś terenowego 3000 kG, a moc silnika 80 KM.

Samochody ciężkie są mniej rozpowszechnione i budowane na podwoziach ciężarowych ładowności 4,5 — 5 T, dopuszczalny ciężar całkowity wynosi 8500 kG do 11000 kG. Wymagana nośność podwozia zwykłego wynosi 6000 kG i moc silnika 110 KM.

Normy nasze nie przewidują podwozi terenowych ciężkich, aczkolwiek podwozia takie są konieczne dla celów specjalnych, np. samochodów chemicznych lotniskowych. W ZSRR i w krajach zachodnich stosuje się podwozia do 10 T ładowności.

Wskaźnik obciążenia mocy czyli dopuszczalny ciężar całkowity samochodu pożarniczego na 1 KM mocy silnika wymagany u nas dla poszczególnych wielkości samochodów pożarniczych wynosi dla podwozia lekkiego zwykłego 65 kG/KM, co odpowiada przy mocy silnika 60 KM ciężarowi dopuszczalnemu samochodowi jako iloczynowi $65 \text{ kG/KM} \cdot 60 \text{ KM} = 3900 \text{ kG}$, a dla terenowego wskaźnik wynosi 60 kG/KM. Dla podwozia średniego zwykłego wskaźnik wynosi 85 kG/KM, co przy silniku Star 20 mocy 85 KM ogranicza dopuszczalny ciężar całkowity na 7225 kG, dla terenowego wskaźnik wynosi tylko 70 kG/KM.

Dla podwozia ciężkiego zwykłego wskaźnik wynosi 100 kG/KM, co odpowiada dla silnika mocy 110 KM dopuszczalnemu ciężarowi samochodu 11000 kG.

Przy projektowaniu nadwozi pożarniczych należy przy wyborze konstrukcji nadwozia i ilości przewożonego sprzętu wzgl. środków gaśniczych przestrzegać te wskaźniki, aby samochód wskutek przeciążenia nie stracił wymaganego przyśpieszenia niezbędnego dla samochodu pożarniczego, choćby z dopuszczalnego obciążenia ogumienia wynikał większy ciężar całkowity.

Silniki stosowane na samochodach pożarniczych lekkich są wyłącznie gaźnikowe, na średnich spotykamy zarówno gaźnikowe jak i coraz częściej wysokoprężne, gdyż podwozia ciężarowe o nośności 4000 kG z silnikami gaźnikowymi zanikają zupełnie, ustępując wysokoprężnym znacznie ekonomiczniej.

Uzasadnienia stosowania silnika wysokoprężnego dla samochodów pożarniczych nie ma, gdyż używane są one bardzo rzadko. Niektóre firmy francuskie (Berliet), szwedzkie (Scania Vabis) i angielskie (Commer) stosują normalnie silniki wysokoprężne, a na żądanie także gaźnikowe benzynowe.

Samochody pożarnicze ciężkie stosują prawie wyłącznie silniki wysokoprężne. Niezawodność rozruchu Diesla w zimie przy garażowaniu w ciepłym pomieszczeniu nie przedstawia obecnie żadnych wątpliwości.

Rozkład obciążenia na poszczególne osie powinien być ze względu na rozkład sprzętu i ludzi jak najdokładniej przeliczony i sprawdzony praktycznie na wykonanym prototypie.

Niezależnie od tego za wielki zwis tylny lub za mały rozstaw osi mogą wpłynąć na złe trzymanie przednich kół na wyboistych drogach powodując tzw. „galopowanie”, co widzimy na samochodach gaśniczych GM8 i GA16 budowanych na podwoziu wydłużonym z tyłu typu *Star A20P* o rozstawie osi 3000 mm i zwisie tylnym ok. 2000 mm, a nie występującym na beczkowozie typu *SBM* przy tylnym zwisie ok. 1300 mm, jak również na beczkowozie typu *SBA* na podwoziu o zwiększonym rozstawie osi 3800 mm.

2. Nadwozia samochodów pożarniczych

Już w latach przed wojną 1939 r. przeważała w krajach produkujących w produkcji samochodów pożarniczych tendencja budowy samochodów pożarniczych z zamkniętymi przedziałami dla obsługi, zapewniającymi załodze większe bezpieczeństwo i ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

Wnętrza typu autobusowego są obecnie ogrzewane, przez co unika się przeziębienia zmoczonych w czasie akcji strażaków w drodze powrotnej od pożaru, a w lecie odpowiednio wentylowane.

Siedzeń bocznych wzdłużnych otwartych nie spotyka się już zupełnie. Otwarte siedzenia poprzeczne stosuje się obecnie jeszcze w samochodach chemicznych przeznaczonych do akcji podczas jazdy np. w lotniskowych, gdzie gasi się palący samolot podczas objeżdżania go z różnych stron tylko przy pomocy środków znajdujących się na samochodzie pianą lub dwutlenkiem CO_2 .

Konstrukcja szkieletu nadwozi budowanych seryjnie podobnie jak w autobusach bywa przeważnie stalowa spawana z profili z blachy stalowej 2 — 3 mm grubości giętych na specjalnej prasie, jak to ma miejsce w samochodach pożarniczych krajowej produkcji.

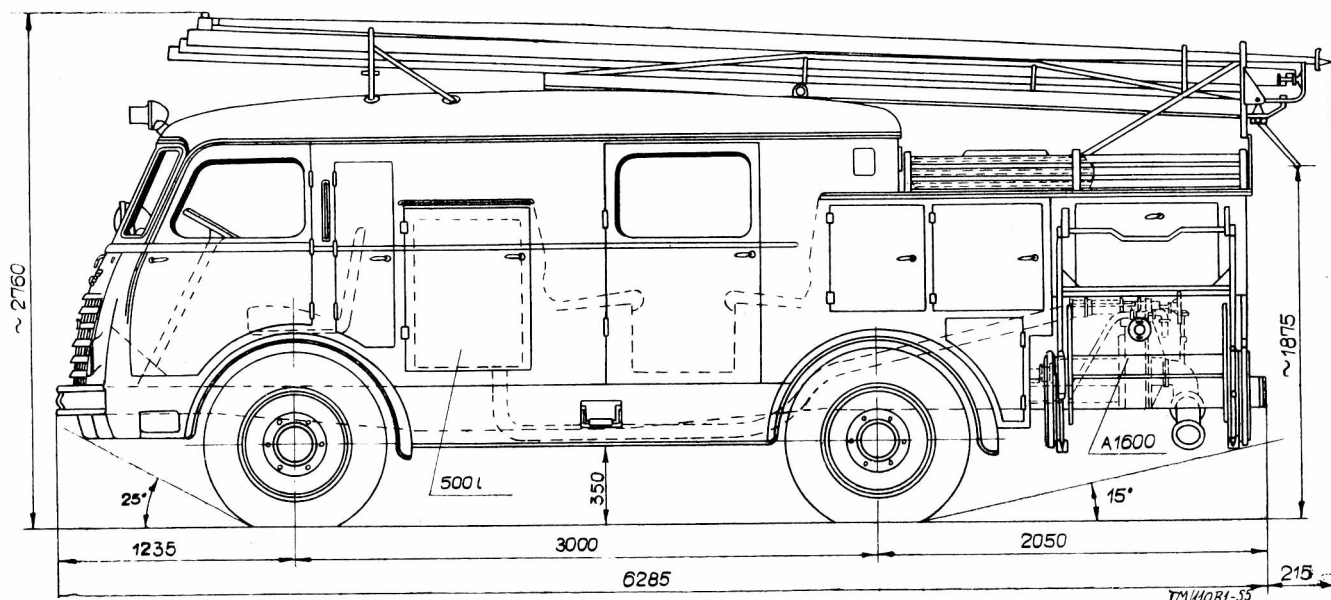
Taki szkielet ze spawaniem poszyciem zapewnia największą sztywność i trwałość nadwozia, które na wyboistych drogach podczas szybkiej jazdy do pożaru podlega silnym wstrząsom i dużym naprężeniom. Obecnie spotyka się coraz częściej opływową linię nadwozia przypominającego niekiedy nowoczesny autobus. Coraz rzadziej widzimy wystające części sprzętu, jak zwijadła a nawet „dumnie sterczące” przenośne drabiny na dachu samochodów gaśniczych znikają we wnętrzu nadwozia pod dachem nowoczesnego samochodu typu autobusowego.

Ponieważ drabiny przenośne są z reguły drewniane i narażone na wpływy atmosferyczne, dlatego też kryte pomieszczenie dla drabin zwiększa ich żywotność.

Cechy charakterystyczne nowoczesnych samochodów pożarniczych podamy przy opisie poszczególnych rodzajów typów samochodów.

3. Samochody gaśnicze

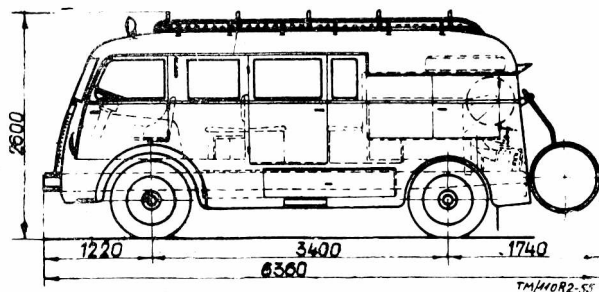
Lekkie samochody gaśnicze mają za znakiem *G* literę *Z* i mogą mieć motopompę przenośną wielkości *M800* o wydajności 800 l/min przy 80 m sł. w. umieszczoną w schronie na samochodzie (typ *GLM8*) wzgl. na krytej przyczepie (typ *GL8*). W Niemczech spotyka się również tej samej wydajności autopompy *A800* wbudowane przed chłodnicą samochodu i dodatkowo motopompę na przyczepie. U nas przyczepka typ *P81* z motopompą pod pokrowcem brezentowym stanowi przeważnie sprzęt pożarowy dla obrony obiektu przeznaczony do po-



Rys. 1. Samochód gaśniczy polski GA16 z autopompą A1600 na podwoziu Star A20P nośności 4650 kG

ciągu ręcznego, aczkolwiek istnieje możliwość przewożenia jej za samochodem.

Nasze samochody gaśnicze średnie z motopompą M800 typ GM8 i autopompą A1600 wbudowaną z tyłu podwozia o wydajności 1600 l/min przy 80 m sł. w. (typ GA16 — rys. 1) mają prawie jednakowe nadwozia na 10 ludzi załogi, różniące się zbiornikiem wody 500 l, na typie GA16 umieszczonym za przedziałem kierowcy w miejscu motopompy M800 na typie GM8. Autopompa A1600 połączona za pomocą przewodu $\varnothing$ 70 mm i zaworu rozdzielczego ze zbiornikiem wody umożliwia 1. natarcie wodą znajdującą się w zbiorniku, a po wyczerpaniu zapasu 500 l wody przełączenie pompy na pracę z węży ssawnego lub hydrantu, a wreszcie łatwe napełnianie zbiornika na samochodzie w czasie pracy pompy.



Rys. 2. Samochód gaśniczy francuski typu GA15 na podwoziu Berliet GLAF nośności 4500 kG.

Do zasysania z wysokości rzeczywistej 7,5 m służy urządzenie zasysające — smoczek na gazy spalinowe wbudowany przed tłumikiem.

Charakterystyczne dla naszych samochodów gaśniczych są 2 boczne zwijadła dwukołowe każde na 100 m węża tłocznego gumowanego $\varnothing$ 75 mm. Na podkreślenie zasługuje pomysłowa konstrukcja opuszczonego urządzenia dla drabiny drążkowej 3-przesłowej 14 m.

Samochód gaśniczy francuski średni typu GA15 na podwoziu Berliet GLAF nośności 4500 kG charakteryzuje linia opływowa nadwozia typu autobusowego. Pomieszczenie przewidziane na 11 ludzi załogi, autopompa wbudowana z tyłu podwozia połączona jest ze zbiornikiem wody pojemności 600 l wody. Z tyłu ramy po obu stronach haka pociągowego umieszczone są 2 zwijadła 2-kołowe na 200 m węża tłocznego każde. Ilość przewożonego sprzętu jest mniejsza niż na naszych samocho-

dach. Autopompa zaopatrzona jest w urządzenie zasysające, które stanowi pompa wodno-pierścieniowa.

Dla 1. natarcia z tyłu nad autopompą znajduje się zwijadło na 60 m węża $\varnothing$ 23 mm o stałym przekroju, połączonego z pompą i umożliwiającego pracę prądem także przy częściowym rozwinięciu.

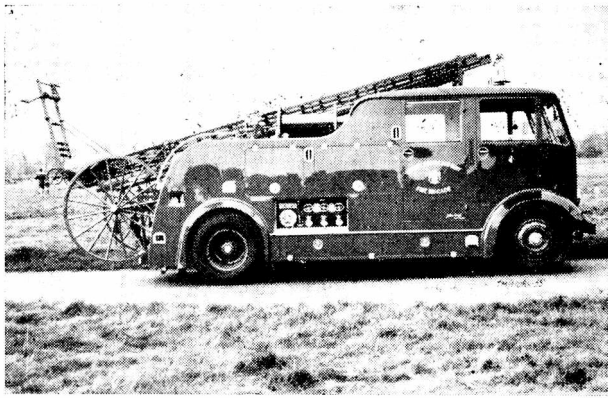
Najnowszy samochód gaśniczy radziecki NATJ przeznaczony do likwidacji pożarów w wielkich zakładach przemysłowych oraz do celów TOPL wielkich miast jest zbudowany na podwoziu 3-osiowym 10 T typu JAG-10. Podwozie ma 2 silniki samochodowe typu *Herkules* mocy 114 KM każdy wbudowane na obu końcach podwozia. Silnik przedni służy do poruszania samochodu i po przełączeniu napędu może napędzać jedną autopompę. Silnik tylny napędza tylko drugą autopompę. Autopompy 3-stopniowe, każda o wydajności 3000 l/min, są obsługiwane z jednego stanowiska. Nadwozie otwarte z siedzeniami podłużnymi po 6 ludzi, razem 14 miejsc. Zbiornik wody pojemności 100 l służy tylko do zalewania urządzenia zasysającego — pompy wodno-pierścieniowej z wirnikiem osadzonym na wale pompy.

Samochód gaśniczy niemiecki GA15 na podwoziu IFA ładowności 3,5 T typ H3A (rys. 3) ma 10 ludzi załogi, zbiornik 400 l wody i autopompę wbudowaną z tyłu — nie odbiega od znanych u nas samochodów niemieckich z okresu wojennego typ LF15.

Samochód gaśniczy angielski typu GA40 *Merryweather* (rys. 4) budowany na podwoziach AEC lub Dennis F7 ma po-

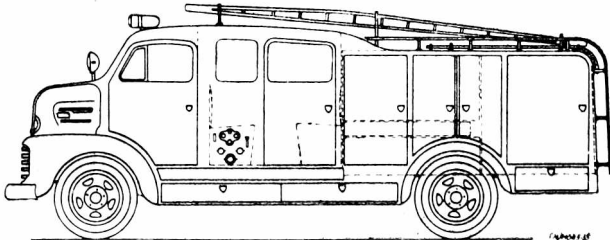


Rys. 3. Samochód gaśniczy niemiecki typu GA15 na podwoziu 3,5 T IFA typ H3A z silnikiem wysokoprężnym 80 KM.



Rys. 4. Samochód gaśniczy angielski typu GA40 Merryweather na podwoziu AEC z silnikiem wysokoprężnym 125 KM.

mieszczenie na 6 ludzi załogi, zbiornik pojemności 450 l i autopompę 1-stopniową napędzaną przez przekładnię o wydajności 4000 l/min z pompą zasysającą 2-tłoczkową przeciwbieżną. Autopompa jest wbudowana w środek ramy za przedziałem obsługi. Wężę tłoczne o stałym przekroju dla 1. natarcia nawinięte są na dwóch bocznych zwijadłach na ok. 50 m każde. Na uwagę zasługuje umieszczenie 2-kołowej drabiny wysuwanej, przewożonej na wózku wciągany na samochód za pomocą wciągu.



Rys. 5. Samochód gaśniczy belgijski GAM Landuit na podwoziu Ford

Samochody gaśnicze belgijskie Landuit (rys. 5) cechuje również opływowa linia, ponadto stosowanie autopomp 2- lub 3-zakresowych na niskie ciśnienie 80 m sł. w., średnie 130 m sł. w. do piany lub prądów rozpylonych i na wysokie ciśnienie 250 — 300 m sł. w. na mgłę wodną. Samochody są wyposażone w zbiorniki 1000 l wody, 100 l pianolu i 5 l płynu zwilacza zwanego „mokrą wodą” ułatwiającego przekształcenie wody na mgłę za pomocą rozładowania napięcia powierzchniowego kropel wody.

Samochody gaśnicze ciężkie na podwoziach nośności 6000 kG różnią się od średnich tylko większym zbiornikiem wody po-

jemności ok. 1500 l oraz niekiedy większą wydajnością autopompy 2500 l/min przy 80 m sł. w.

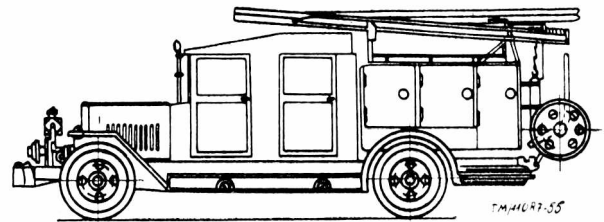
4. Samochody specjalne beczkowozy.

Zapotrzebowanie na samochody zaopatrzone w większy zapas wody przynajmniej 2000 l/min stale wzrasta.

Według danych czasopisma VDI nr 17 — 18/53 ponad 80% wszystkich wyprodukowanych od 1949 r. samochodów pożarniczych stanowią beczkowozy z autopompą typ SBA ze zbiornikiem 2000 — 2500 l wody zależnie od typu podwozia. Ponadto wymagany jest zapas pianolu co najmniej 200 l.

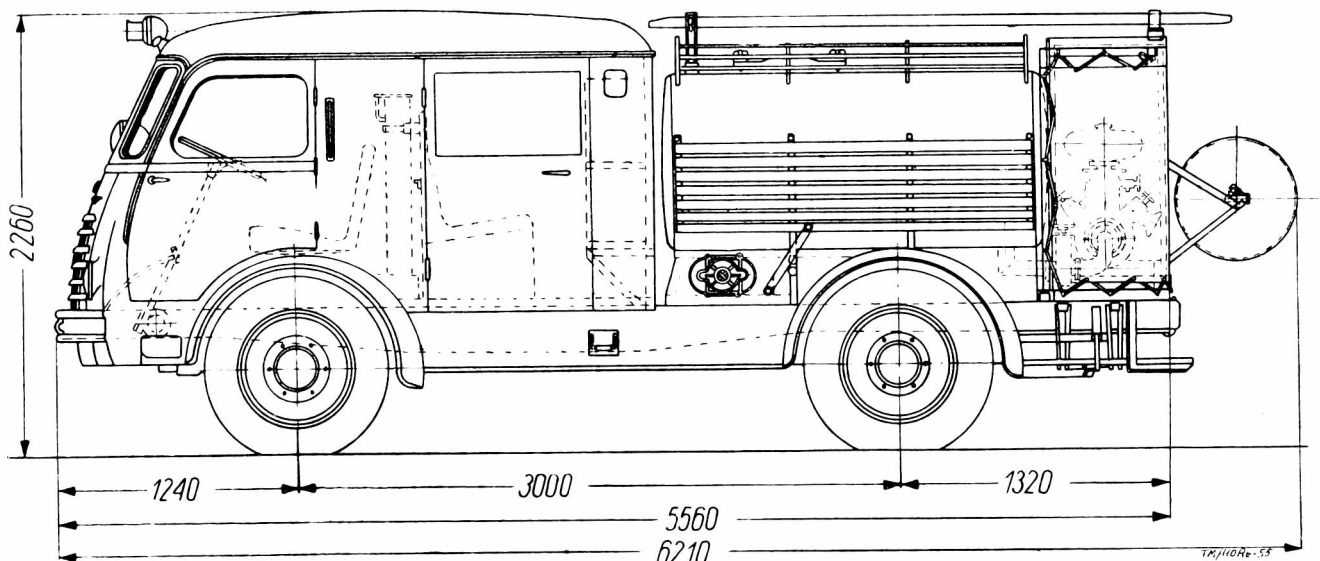
Samochód beczkowiez polski SBM 2000/8 (rys. 6) ma pomieszczenie na 6 ludzi. Zbiornik wody pojemności 2200 l połączony jest elastycznie z nasadą ssawną motopompy M800 za pomocą zasuw $\varnothing$ 80 mm. Nad motopompą znajduje się daszek z boczными zasłonami brezentowymi i szafką na wyposażenie motopompy, pianol i prądownicę pianową. Wężę tłoczne znajdują się w przegrodach wzdłuż zbiornika i na tylnym zwijadle. Motopompa może pracować zarówno ze zbiornika, jak i z węży ssawnych, wzgl. może być łatwo zdjęta z samochodu.

W stadium prototypu znajduje się także beczkowiez typu SBA 2000/16 z autopompą na wydłużonym podwoziu Star o rozstawie osi 3850 mm. Radziecki beczkowiez typu SBA 1500/12 z autopompą PMZ8 na podwoziu Ural ZIS 50 (rys. 7) z silnikiem ZIS 120 mocy 85 KM ma autopompę 1-stopniową o wydajności 1200 l/min przy 80 m sł. w. wbudowaną przez przekładnię $1 \div 2,125$ tak, że przy 1900 obr/min silnika pompa ma 4000 obr/min. Do zasysania służy smoczek na gazy spalinowe.

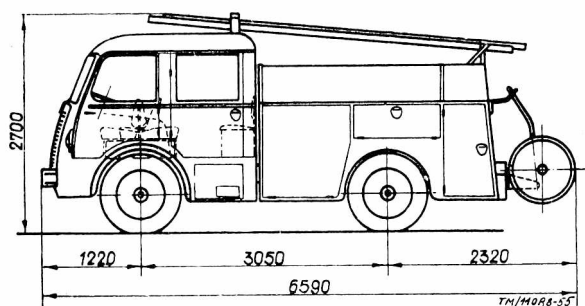


Rys. 7. Samochód beczkowiez radziecki typu PMZ8 na podwoziu Ural ZIS 50.

Nadwozie kryte na 6 ludzi załogi ma ogrzewanie wodne z grzejnika podgrzewanego spalinami. Zbiornik wody pojemności 1500 l ma urządzenie do ogrzewania wody spalinami. W szafkach bocznych znajdują się wężę tłoczne $\varnothing$ 52 mm i wyposażenie autopompy, na zwijadle tylnym 100 m węża tłoczego $\varnothing$ 65 mm.



Rys. 6. Samochód beczkowiez polski SBM 2200/8 z motopompą M800 na podwoziu Star A 20.



Rys. 8. Samochód beczkowóz francuski SBA 2500/15 na podwoziu Berliet GLB19a.

Samochód beczkowóz francuski SBA 2500/15 na podwoziu Berliet GLB19a (rys. 8) nośności 7000 kG jest zaopatrzony w silnik gaźnikowy 4 cyl. mocy 100 KM przy 2700 obr./min. Pomieszczenie kryte na 7 ludzi załogi, zbiornik wody pojemności 2500 l, autopompa 3-stopniowa wbudowana z tyłu o wydajności 1500 l/min przy 80 m sł. w. z urządzeniem do 1. natarcia zbrojonymi węzami $\varnothing$ 22 mm długości 60 m na zwijadle. Jako urządzenie zasysające stosuje się pompę wodno-pierścieniową wbudowaną do pompy.

5. Samochody specjalne chemiczne

Samochody chemiczne dzielą się na pianowe SP i śniegowe SS budowane na podwoziach średnich.

Chemiczne SPS są budowane na podwoziach ciężkich, jeśli mają zarówno urządzenie pianowe, jak i śniegowe CO₂.

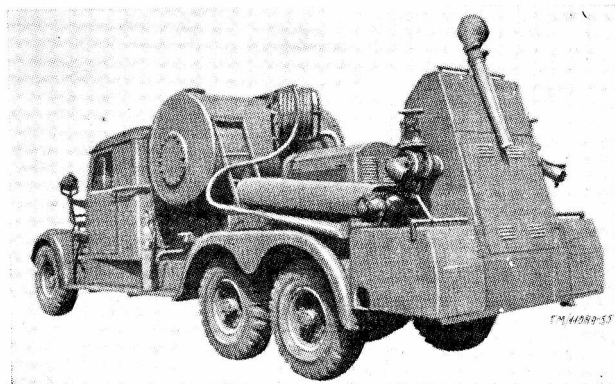
Nie wyklucza to, że samochód średni pianowy może mieć kilka butli CO₂ albo samochód średni śniegowy może mieć wbudowaną autopompę i zbiornik na pianol. Ze względu na ograniczoną nośność podwozia średniego nie może on mieć wówczas także zbiornika wody.

Samochody specjalne chemiczne przeznaczone do obsługi lotnisk i terenów z miękką nawierzchnią dróg powinny być budowane na podwoziach terenowych o większej nośności.

Samochody pianowe mają zbiornik wody pojemności co najmniej 2000 l oraz zapas środków pianotwórczych (pianolu) nie mniej niż 200 l. Do wytwarzania piany autopompa wielkości A1600 lub większa ma wbudowany przy pompie stały zasysacz pianowy połączony wężykiem $\varnothing$ 25 mm ze zbiornikiem stałym pianolu. Wielkość samochodu pianowego oznacza się wydajnością piany w m³/min, którą dostarczyć może autopompa.

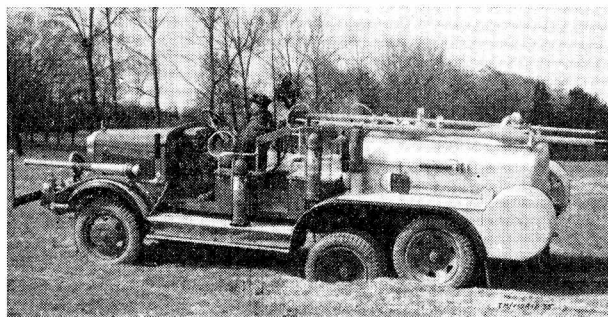
Na rys. 9 przedstawiony jest samochód chemiczny angielski lotniskowy.

Samochód pianowy różni się od beczkowozu tym, że może wytwarzać pianę powietrzną już w czasie jazdy, do czego służy działko wodnopianowe lub prądownice pianowe połączone z autopompą tak, że obsługa może już w czasie objeżdżania płonącego obiektu pracować bez konieczności zatrzymania samochodu.



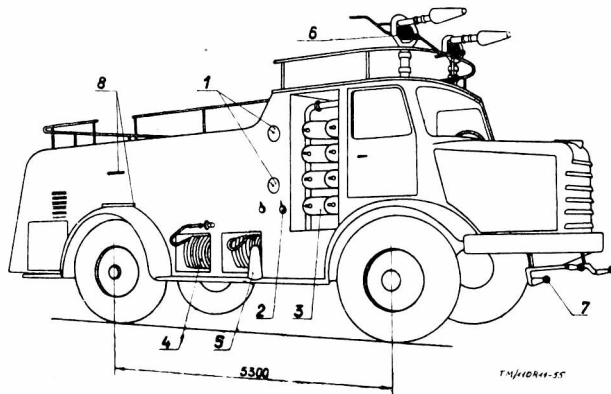
Rys. 9. Samochód chemiczny angielski lotniskowy na podwoziu terenowym 5T

Z tych względów nadwozia są niekiedy typu otwartego lub z pomostem dla obsługi, a autopompa jest obsługiwana z siedzenia kierowcy. Samochód pianowy lotniskowy niemiecki typu SP15 Magirus (rys. 10) jest zbudowany na podwoziu terenowym 3-osiowym 4,5 T nośności 6000 kG, na tylnych kołach bliźniaczych. Przedział kierowcy i obsługi na 5 ludzi otwarty, autopompa A 1600 wbudowana przed chłodnicą. Zbiornik wody pojemności 2700 l, zbiornik pianolu 450 l, 6 butli CO₂ po 25 kG razem 150 kG CO₂.



Rys. 10. Samochód pianowy niemiecki typu SP15 lotniskowy Magirus na podwoziu terenowym 3-osiowym.

Za tylnymi błotnikami znajdują się 2 zwijadła w blaszanej osłonie na węże gumowe opancerzone połączone z 2 prądownicami pianowymi po 5 m³/min umieszczonymi na przednich błotnikach. Węże te można także częściowo rozwijać i pracować pianą przez zwijadła. Specjalne urządzenie umożliwia w czasie jazdy włączenie autopompy, zaworu odcinającego zbiornik wody i pianolu, następnie włączenie zaworów tłocznych do prądnicy pianowych, co pozwala na gaszenie samolotu płonącego w czasie jazdy samochodu.



Rys. 11. Samochód chemiczny belgijski Avia na podwoziu terenowym 10 T.

Samochód chemiczny belgijski Avia (rys. 11) jest zbudowany na podwoziu terenowym 2-osiowym nośności 10 T. Jest to największy ze znanych samochodów pożarowych, zaopatrzony w silnik mocy 145 KM napędzający także 2 autopompy o wydajności 2500 l/min każda, wbudowane w środku podwozia. Pompy są sprzęgnięte tak, że mogą pracować niezależnie, a w razie uszkodzenia jednej włącza się automatycznie druga. Po obu stronach samochodu znajdują się manometry 1 wskazujące ciśnienie CO₂ i 2 zawory odcinające dopływ z butli 3 do obu zwijadeł 4 i 5 na węże opancerzone.

Zapasy CO₂ wynosi 400 kG w 16 butlach po 25 kG.

Każda bateria 8-butlowa łączy się z węzami na zwijadłach. Jeden węz jest zakończony wylotem 5 na śnieg CO₂, drugi 4 dyszą gazową CO₂. Zbiornik wody pojemności 4500 l i pianolu 4000 l znajdują się pod pomostem obsługi. Autopompy są połączone z dwiema działkami wodno-pianowymi 6 umieszczonymi na dachu przedziału kierowcy, sterowanymi w czasie jazdy. Do wytwarzania mgły wodnej znajdują się pod zderzakiem przednim trzy dysze 7. Wejście dla załogi odbywa się przez stopnie 8 nad błotnikami.

Inż. KAROL BIEDRZYCKI

ZADANIA TECHNOLOGA W URUCHAMIANIU PRODUKCJI

Rozwój przemysłu metalowego, a w szczególności przemysłu motoryzacyjnego w kraju, w okresie powojennym, postawił przed nami szereg problemów, które nie były znane lub też były niedostatecznie doceniane przez ludzi kierujących produkcją w zakładach wytwórczych.

Obecnie posiadamy fabryki wytwarzające szeroki asortyment sprzętu motoryzacyjnego, wybudowane według projektów własnych, bądź otrzymanych w ramach współpracy gospodarczej ze Związkiem Radzieckim. Rozwój produkcji tych fabryk uzależniony jest od kadry, jaką potrafimy wyszkolić dla opanowania i prowadzenia procesów produkcyjnych. Procesy te, w celu utrzymania wysokiej jakości produktów oraz stałego obniżania ich pracochłonności, powinny być dokładnie obserwowane i usprawniane przez stosowanie nowych metod produkcji, opartych na doświadczeniach własnych i wzorowanych na postępie technicznym przodujących krajów uprzemysłowionych.

Musimy również zdawać sobie sprawę, że jakość produktu zależy nie tylko od samego wytwórcy sprzętu motoryzacyjnego, ale w dużej mierze od dostawców z nim współpracujących. A zatem dostarczane surowce, półfabrykaty i fabrykaty z obcych fabryk, muszą odpowiadać wymaganiom im stawianym, co można osiągnąć przez utrzymanie odpowiednich procesów technologicznych w tamtych zakładach. Dlatego, w celu otrzymania dobrego i taniego produktu, potrzebne będą nowoczesne procesy, oparte na odpowiednich środkach produkcji i postępowej technologii wytwarzania.

Zarówno środki produkcji, jak i procesy opracowywane są przez technologów i konstruktorów-technologów. Konstrukcja jest dobra wtedy, kiedy jest technologiczna. W konstrukcji sprzętu motoryzacyjnego, poza warunkami wytrzymałościowymi, estetycznymi i niskim kosztem eksploatacji, wymaga się również jej technologiczności.

Sprzęt motoryzacyjny, jak samochody, motocykle czy rowery, produkowany jest obecnie w tysiącach i dziesiątkach tysięcy sztuk rocznie. Nakłady inwestycyjne na uruchomienie tych wyrobów muszą być amortyzowane w krótkich okresach czasu, z uwagi na postęp w rozwoju tego sprzętu. Zmusza to technologa do szukania prostych i ekonomicznych rozwiązań procesów technologicznych, zapewniających jednak spełnienie wszystkich warunków postawionych przez konstruktora. Dlatego dobry konstruktor powinien być również dobrym technologiem, a technolog musi posiadać znajomość działania mechanizmów sprzętu motoryzacyjnego. Wiadomości te pozwolą mu na dobranie najwłaściwszych metod i procesów wytwarzania, aby otrzymać produkt trwały i tani. Z powyższego wynika, że współpraca technologa z konstruktorem powinna zaczynać się z chwilą przyjęcia założeń konstrukcyjnych, a kończyć się na wynikach otrzymanych z eksploatacji produktów przez niego wytwarzanych.

W artykule tym omówiona zostanie część pracy technologów, odnosząca się tylko do samego procesu wytwórczego, w warsztacie produkcyjnym.

Do zadań tych należy:

- 1) zakwalifikowanie zespołów i części do produkcji w zakładzie własnym i z kooperacji,
- 2) opracowanie list materiałowych,
- 3) opracowanie przebiegów technologicznych,
- 4) rozlokowanie produkcji na wydziałach,
- 5) ustalenie potrzebnych maszyn i urządzeń,
- 6) opracowanie oprzyrządowania i maszyn specjalnych,

7) uruchomienie i opanowanie procesów technologicznych wraz z przekazaniem ich wydziałom produkcyjnym,

8) stałe czuwanie nad przebiegiem produkcji, w celu zachowania procesów technologicznych z jednoczesnym ulepszaniem metod produkcyjnych.

Podział produkcji

Pojazdy mechaniczne z uwagi na ich zastosowanie posiadają zespoły i części, mniej lub więcej odpowiedzialne. Wymagają one jednak na ogół dużej precyzji wykonania i specjalnych procesów obróbkowych, w celu otrzymania trwałości i bezpieczeństwa w eksploatacji.

Zespoły lub części mniej odpowiedzialne, wchodzące w typowy zakres produkcji innych przemysłów, jak osprzęt elektrotechniczny, wyroby z materiałów plastycznych itp., winny być lokowane w zakładach pomocniczych i specjalnych.

Zakłady macierzyste produkują więc części, które mają decydujący wpływ na jakość produktu.

Bardzo często w krajach o rozwiniętym przemyśle samochodowym podział produkcji jest bardziej specjalistyczny, gdyż istnieją tam fabryki wykonujące pojedyncze zespoły samochodu, jak skrzynki biegów, sprzęgła, układy hamulcowe, a nawet części, jak tłoki, pierścienie tłokowe itp.

Fabryka macierzysta otrzymuje te zespoły do montażu, co ze względu na specjalizację wytwórców daje w efekcie produkt lepszej jakości. U nas przy stosunkowo niskiej ilości produkcji i nierozwiniętym przemyśle pomocniczym i współpracującym, do czasu przygotowania tych przemysłów w zakresie jakości i ich eksploatacji, powinno kierować się do kooperacji jak najmniej zespołów i części, w celu zapewnienia otrzymania produktu wysokiej jakości. Zwłaszcza przy uruchamianiu nowych zespołów lub nawet całego sprzętu, jak samochód czy motocykl, w naszych warunkach należy jak najbardziej wykorzystać powierzchnie produkcyjne, maszyny i urządzenia w istniejących zakładach, przez dociążanie linii obróbkowych bądź montażowych. W wyniku tego winno otrzymać się zmniejszenie kosztu produkcji istniejącej i mniejszy koszt produktu nowouruchomianego.

Produkcja zakładów małych, niespecjalizowanych jest droższa od produkcji w zakładach dużych, gdyż zakłady te posiadają mniej zmechanizowane procesy, mniej wydajne maszyny i urządzenia, a nadzór techniczny nie dający gwarancji jakości produktu.

Technolog musi brać pod uwagę powyższe czynniki, które decydują o celowym kwalifikowaniu zespołów i części przeznaczonych dla obcych fabryk.

W pierwszym okresie uruchamiania produkcji celowe być może przekazywanie większej ilości części do kooperacji. Natomiast po jej opanowaniu należy przeanalizować możliwości wykonania ich we własnej fabryce, w celu dociążenia zainstalowanego parku maszynowego.

Przygotowanie technologiczne

Biuro materiałowe w dziale technologicznym opracowuje dla części, przeznaczonych do produkcji w wydziałach fabryki, pierwsze zestawienia materiałowe, celem zabezpieczenia potrzebnych surowców i półfabrykatów. W dalszej swej pracy biuro to winno opracować normy materiałowe na podstawie danych, otrzymanych od technologów projektujących procesy.

Sporządzone normy materiałowe są przesyłane do biura zaopatrzenia, jako podstawa do zamówień. Normy te powinny być sprawdzane w okresie produkcji i aktualizowane każdo-

razowo w zamówieniach roku następnego. Konieczność analizy norm wynika ze zmian konstrukcyjnych, usprawnień procesów technologicznych oraz zmniejszania zużycia materiału na przyjęte braki w produkcji, które w pierwszym okresie są większe, chociażby z uwagi na szkolenie załogi fabryki.

Listy części przychodzące od konstruktora bardzo często w rubryce „materiał” zawierają podane wymiary materiałów. Podkreślić należy, że określenie wymiarów materiału wyjściowego do produkcji należy do technologa, a nie do konstruktora. W zależności od wielkości produkcji, parku maszynowego w zakładzie, jak i możliwości otrzymania półfabrykatów spoza zakładu, technolog ustala materiał wyjściowy najbardziej ekonomiczny. O tym, czy na wykonanie śruby użyty będzie pręt okrągły czy sześciokątny i jakie będą jego wymiary, zadecyduje technolog, wynikająca z wielkości produkcji i posiadanego parku obrabiarkowego.

W elementach odpowiedzialnych konstruktor może narzucić rodzaj technologii, gdyż decyduje ona bardzo często o wytrzymałości tego elementu. W tych przypadkach technolog nie może jej zmieniać bez zgody konstruktora.

Lokalizacja i opracowanie procesów technologii

Opracowanie produkcji dla zakładu będącego w budowie jest łatwiejsze z uwagi na dowolne wybory procesów, ich odpowiednie powiązanie, właściwe przedmiotowi wprowadzonego do produkcji. W zależności od wielkości planowanej produkcji w fabrykach nowopowstających, bądź też istniejących, technolog w swoich opracowaniach grupuje i lokalizuje części o podobnych kształtach na odpowiednie linie lub gniazda obróbcze.

W przypadkach, kiedy nowy przedmiot wychodzi jako dociążenie istniejących wydziałów, praca technologa zaczyna się musi od analizy technologii już istniejących, aby jak najwięcej wykorzystać pomocy warsztatowych dla nowego produktu.

Jednocześnie przez analizę starego projektu musi być sprawdzane obciążenie maszyn i urządzeń po to, aby móc dociążyć lub też dostawić nowe w miejscach, gdzie nie ma przepustowości.

Celem powzięcia decyzji lokalizacji nowych części opracowuje się technologię wstępną. Technologia ta dla poszczególnych części winna określać:

- a) materiał wyjściowy do produkcji,
- b) stanowiska robocze i rodzaje maszyn,
- c) czas szacunkowy poszczególnych operacji,
- d) potrzebne ilości oprzyrządowania.

Na bazie tych danych grupa technologów rozpracowuje zamówienia materiałowe, potrzebne maszyny i urządzenia, powierzchnię produkcyjną, w wyniku czego powstaje projekt wstępny i określenie kosztów związanych z uruchomieniem tej produkcji.

Po uzyskaniu akceptacji projektu przystępuje się do rozpracowań szczegółowych. Opracowywana jest technologia szczegółowa, konstruuje się potrzebne oprzyrządowanie specjalne i sporządza wykazy narzędzi normalnych do zakupu. Wykonanie narysowanego oprzyrządowania zamawia się w narzędziowni przyzakładowej, a jeśli zachodzi potrzeba, to często i poza zakładem, w celu szybkiego uruchomienia produkcji.

Technolog musi rozpracować w okresie wykonawstwa oprzyrządowanie i dalsze zagadnienia, jak plan roztawienia maszyn, przebieg części w procesach technologicznych, warunki półfabrykatów. Sledzi uruchamianie zespołów i części w kooperacji, współpracuje z biurem projektowym przy projekcie, ustala ilości narzędzi potrzebnych do zamówień, dane dla normatywów narzędzi itd.

Zagadnienia te wymagają stałej koordynacji w czasie i dlatego praca komórek technologicznych oparta być musi na harmonogramach.

Niewykonanie jednych prac wstrzymuje wykonanie innych. W okresie przygotowania produkcji z technologiem pracuje szereg innych działów, których koordynacją winien on kierować. Od jego operatywności zależy jakościowe i terminowe realizowanie harmonogramu i dotrzymanie terminów. W trakcie projektowania oprzyrządowania zachodzi często konieczność zmian konstrukcyjnych, wynikających z ułatwienia zamocowania przedmiotu obrabianego w uchwycie, tolerancji wytwarzanych części, układu powierzchni obrabianej itp.

Analiza rysunków części, jak widzimy, ma miejsce jeszcze w czasie opracowań konstrukcyjnych pomocy warsztatowych.

Konstruktor oprzyrządowania powinien w rozwiązaniu uchwytów i narzędzi stosować najwięcej elementów znormalizowanych. Również sprawa wykorzystania narzędzi specjalnych i innych typów, produkowanych w zakładzie, jest bardzo pożądana, gdyż ułatwia to pracę w przyszłości, w gospodarowaniu tymi narzędziami w zakładzie.

Skonstruowane oprzyrządowanie wraca do oceny technologa, który opracował przebieg procesu technologicznego. Technolog winien sprawdzić, czy narysowane oprzyrządowanie odpowiada założeniom procesu. Po sprawdzeniu jest ono przekazywane do wykonania w narzędziowni. Należy podkreślić, że technologzy nie doceniają tego i w większości przypadków rysunki kierowane są do wykonania bez tej kontroli. Dopiero przy wprowadzeniu przyrządu do produkcji technolog spostrzega, że proces nie jest zgodny z jego założeniami, bo zmieniona została kolejność operacji, bądź zmienione są powierzchnie wyjściowe do obróbki itp.

Posunięcia takie mogą wprawdzie uprościć przyrządy, jednak nie zapewnią właściwej obróbki. Nowoczesne procesy technologiczne wymagają często stosowania maszyn specjalnych, których przemysł obrabiarkowy nie wytwarza. Założenia do konstrukcji takich maszyn opracowuje również technolog, wykorzystując elementy obrabiarek, produkowanych w przemyśle obrabiarkowym.

Bardzo często przez wprowadzenie niewielkich zmian w maszynie uniwersalnej można otrzymać maszynę o specjalnym przeznaczeniu. Musi istnieć współpraca z konstruktorem obrabiarki, bądź też jej wykonawcą. Do obowiązków technologa należy również współpraca z poddostawcami zespołów i części, w zakresie wyjaśnień odnośnie przesłanej dokumentacji, opanowania technologii i dozoru nad jej w czasie produkcji.

Rozruch produkcji

Uruchamianie produkcji, w miarę wykonywania oprzyrządowania i części dostarczanych z kooperacji, prowadzone jest na warsztacie przy udziale technologa. W okresie tym technolog powinien stać się kierownikiem prowadzącym produkcję. Powinni być mu podporządkowani robotnicy, mistrzowie i służba pomocnicza. Od niego zależy, w jakim czasie i stopniu produkcja będzie opanowana.

Wykonane oprzyrządowanie nie zawsze spełnia swoje zadania. Dostosowanie go wymaga często dużych przeróbek i uzupełnień, wynikających z niewłaściwej dokumentacji lub złego wykonania w narzędziowni. Często również w czasie wykonywania pierwszych sztuk zachodzi konieczność poprawienia obrabiarki, w celu otrzymania dokładności wykonanej części, zgodnej z rysunkiem konstrukcyjnym. Poza tym w uruchamianiu produkcji biorą udział służby mechanika, energetyka i gospodarki narzędziowej. Ci wszyscy muszą również pracować pod kierownictwem technologa. Na jego polecenie winni oni szybko i dobrze wykonywać zlecone zadania.

Trudności wynikające z winy materiałów jak: niewłaściwe naddatki na obróbkę w odlewach i odkuwkach, miejscowe

utwardzenia, pory, pęknięcia, czy inne wymiarowe przesunięcia, odbiegające od warunków, jakim mają odpowiadać, technolog przekazuje zainteresowanym komórkom w zakładzie, w celu ich usunięcia lub reklamowania u poddostawców. Wszystkie zauważone niewłaściwości i wady, zarówno w oprzyrządowaniu, jak i materiałach, powinny być podstawą do poprawienia odpowiedniej dokumentacji. A zatem w czasie uruchamiania produkcji aktualizowana musi być równolegle dokumentacja technologiczna. Często nawet, z powodu nasilenia pracy w tym okresie, zakłady zapominają o tej zasadzie, co znajduje swoje odbicie w okresach późniejszych, kiedy kłopoty produkcyjne są dużo większe, a przez zaniedbanie tej zasady trzeba wykorzystać wtórne oprzyrządowanie. W tym to okresie powstają największe rozbieżności pomiędzy dokumentacją a stanem rzeczywistym na warsztacie.

Nieprzestrzeganie dyscypliny technologicznej w tym czasie sprawia duże kłopoty w późniejszych okresach produkcji. Od postawy technologów, ich doświadczenia warsztatowe, spostrzegawczości i sumienności w dużej mierze zależy „powodzenie” rytmicznego wykonywania zadań.

Dokumentem stwierdzającym przygotowanie maszyn i oprzyrządowania jest protokół „opanowania części”. Protokół ten sporządza technolog na podstawie wykonania próbnej serii. Seria wyprodukowanych np. 50 sztuk części, po dokonaniu pomiarów przez kontrolę techniczną i wydaniu opinii przez konstruktora, stanowi podstawę przekazania grupy maszyn i oprzyrządowania wydziałowi produkcyjnemu. Od chwili podpisania protokołu opanowania produkcji, warsztat przejmuje całkowicie jej prowadzenie. Praca technologa nie kończy się jednak na tym, gdyż w dalszym ciągu jest on opiekunem produkcji. Wspólnie z kierownictwem odcinka czy wydziału powinien on troszczyć się o jakość produkcji, stojąc na straży przestrzegania procesu technologicznego, właściwej eksploatacji maszyn i urządzeń, stosowania parametrów skrawania przepisanych technologią, właściwej eksploatacji narzędzi itd. Jednym słowem technolog winien być rzecznikiem kultury technicznej na warsztacie. Jego spostrzeżenia, wskazówki i rady powinny być przekazywane bezpośrednio wykonawcom i stanowić podstawę dyskusji narad produkcyjnych w wydziałach, gdyż przestrzeganie technologii zapewni jednocześnie między innymi wykonanie planów produkcyjnych.

Znane są przykłady, gdzie opanowanie i przyjęta technologia po pewnym czasie nie pokrywa się z istniejącą dokumentacją.

Narzędzia i przyrządy są niszczone przez nieuświadomioną załogę wydziałów. Często ustawicze i mistrzowie starają się dostosować otrzymane środki produkcyjne do swoich upodobań czy przyzwyczajzeń, w pogoni za dodatkowymi źródłami dochodu, w ramach „racjonalizacji” zmieniają otrzymaną technologię. W konsekwencji prowadzi to do obniżenia jakości produkcji, a nawet jej zatrzymania. Zniszczone i uszkodzone oprzyrządowanie powoduje odstępstwa od wymiarów przy wykonywaniu części, co z kolei zwiększa ilość braków.

Technolog winien zwracać uwagę na stosowane przez warsztat narzędzia pomocnicze, jak klucze, śrubokręty, młotki, szczotki itp., mające duży wpływ na właściwą eksploatację obsługiwanego wyposażenia warsztatowego.

Kultura stanowiska roboczego ułatwia pracę. Dlatego też należy zwracać uwagę na czystość wokół stanowiska roboczego, maszyny, narzędzi oraz na odpowiednie przechowywanie części obrabianych na stanowisku. Szczególnie dotyczy to wszelkich montażu zespołów, gdzie czystość i porządek mają duży wpływ na jakość i trwałość sprzętu motoryzacyjnego w jego eksploatacji.

Przez stałe śledzenie przebiegów technologicznych dla części i montażu zespołów, technolog sprawdza ich prawidłowość. Analiza opracowań, sprawdzona w produkcji, prowadzi często do poprawienia zaprojektowanych procesów, z przyczyn błędnego podejścia przy pierwszych opracowaniach. Analiza powinna być prowadzona również pod kątem oszczędności materiałowych, wykorzystania mocy obrabiarek, unifikacji narzędzi i pracochłonności.

Często zaprojektowane narzędzia złożone można zastąpić narzędziami uniwersalnymi i odwrotnie, przez zastąpienie narzędzia normalnego narzędziem bardziej złożonym można zmniejszyć obrabiarkę do innej produkcji. Dociążenie maszyn pozwala na ekonomiczniejsze wykorzystanie miejsca w produkcji oraz na ekonomiczniejszy pobór energii elektrycznej.

Jak widać z pobieżnego omówienia zadań technologa, rola jego w fabryce zarówno w pierwszym okresie uruchamiania, jak i w trakcie całego okresu prowadzenia procesów wytwórczych, jest dominująca. Powinniśmy pamiętać o odpowiednim doborze tych pracowników, szkoleniu ich w uczelniach, zakładach wytwórczych i na praktykach w krajach o rozwiniętym przemyśle motoryzacyjnym.

Nasz młody przemysł ma duże osiągnięcia, niemniej jednak możemy dużo się jeszcze nauczyć.

Mgr inż. MIECZYSLAW REIMAN

ZAGADNIENIE DOBORU OPTYMALNYCH WARUNKÓW DOCIERANIA SILNIKÓW SAMOCHODOWYCH

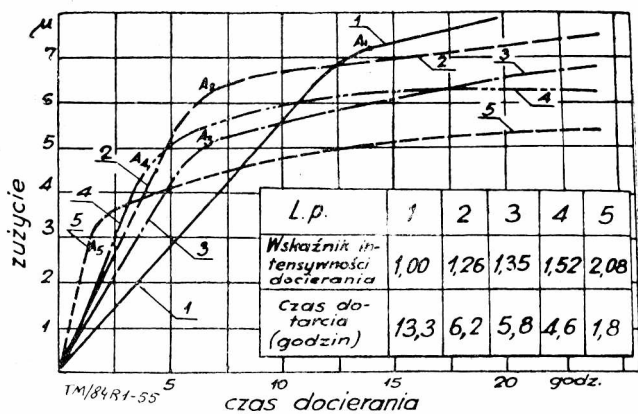
Trwałość i zachowanie się silnika w czasie użytkowania samochodu zależy nie tylko od jego konstrukcji, jakości materiałów zastosowanych do jego budowy, warunków smarowania i prawidłowej obsługi pojazdu, lecz w dużym stopniu także od sposobu dotarcia fabrycznie wykonanego silnika. Pod tym względem optymalne warunki docierania silników nie zostały jednak jeszcze opracowane ostatecznie do tego stopnia, by zapewnić w krótkim, dysponowanym na fabryczne dotarcie czasie taki sposób wzajemnego dotarcia współpracujących powierzchni, by gwarantował on zarówno najlepsze warunki samego docierania, jak i najlepszą jakość silnika po dotarciu.

Jako optymalne warunki docierania należałoby więc uważać takie parametry, które po dotarciu silnika zapewniłyby jego pracę przez okres jego użytkowania przy najmniejszym

zużyciu poszczególnych części w normalnych warunkach eksploatacyjnych, zachowując rozsądnie krótki okres docierania zarówno wstępnego (fabrycznego), jak i eksploatacyjnego przez pierwszych kilka tysięcy kilometrów przebiegu pojazdu.

Obecnie istniejące rozbieżności są dość duże: np. silniki produkowane masowo w zakładach o tak dużym doświadczeniu, jak ZIS, docierane są fabrycznie tylko na zimno, a następnie od razu pod obciążeniem 8 KM, zaś silniki GAZ — tylko na biegu luzem, przy 1200 obr./min., bez względu na typ silnika, produkowanego przez zakłady. Równocześnie warunki techniczne docierania tych samych silników w zakładach naprawczych tak krajowych, jak i w ZSRR, przewidują inne parametry robocze, nie zawsze wspólne dla wszystkich zakładów.

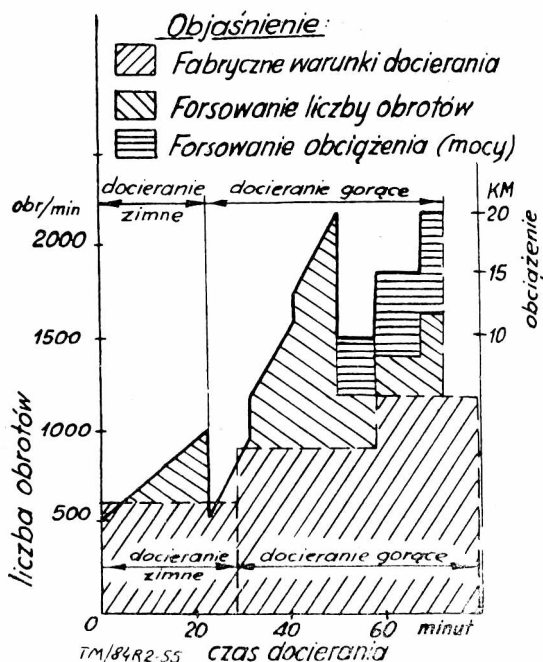
Zagadnienie to, istotne zarówno dla zakładów budowy i na-



Rys. 1. Wyniki docierania cylindrów silników ZIS-120 po naprawie głównej według różnych dobranych parametrów docierania

prawy samochodów, jak i użytkowników pojazdów, zostało rozpracowane w instytutach naukowo-badawczych ZSRR w pierwszej fazie na silnikach ZIS-120. Z szczegółów, zaczerpniętych z odnośnej literatury, omawiającej tok badań i ich wyniki, warto przytoczyć kilka przykładów.

Dla ustalenia optymalnych warunków docierania silników ZIS-120, partię tych silników poddano — po dokonaniu ich naprawy głównej — docieraniu w warunkach przewidzianych normą fabryczną, nieco zmodyfikowaną: docieranie zimne w czasie 30 minut przy 600 obr./min., docieranie gorące na biegu luzem przez 30 minut przy 900 obr./min., i przez 20 minut przy 1200 obr./min. Następnie każdy z silników poddano dodatkowemu docieraniu, dobierając zmienne i tym bardziej forsowne warunki docierania, im krótszy założono okres dotarcia silnika. Wyniki, przedstawione na rys. 1. pozwalają stwierdzić, że przyspieszenie procesu docierania przez dobranie bardziej forsownych warunków pracy silnika pozwala nie tylko skrócić okres docierania fabrycznego, lecz uzyskać wyraźnie uchwytne przyspieszenie dotarcia silnika, istotne dla jego pracy w eksploatacji. Uwidacznia to zarówno bardziej stromy przebieg krzywej od początku układu współrzędnych do chwili dotarcia w punkcie A na wykresie, jak i po tym okresie dalszy przebieg zużycia silnika, bardziej korzystny w przypadkach zintensyfikowania warunków docierania. Wyniki tych badań pozwoliły zmienić warunki fabrycznego docierania sil-

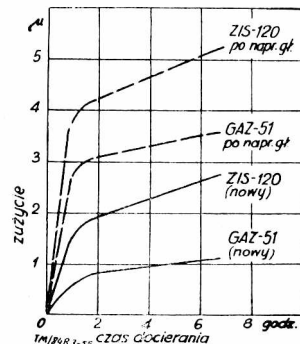


Rys. 2. Schemat modyfikacji fabrycznych warunków docierania silników ZIS-120

ników tak pod względem zwiększenia liczby obrotów, jak i przyłożonego obciążenia — według schematu rys. 2.

Dobierając więc parametry docierania, można dowolnie regulować szybkość docierania silnika i jego zużycia się po dotarciu, łatwo zatem dobrać parametry optymalne gwarantujące możliwie najmniejsze w czasie zużycie po oddaniu silnika do eksploatacji. Wyniki tych badań wydają się więc bardzo cenne dla transportu samochodowego.

Dalsze badania i doświadczenia pozwoliły również ustalić optymalne warunki smarowania silnika w czasie docierania. Okazało się też, że dla silników tego samego typu — po naprawie głównej, istnieją inne optymalne warunki docierania, niż dla silników nowych. Rys. 3 przedstawia te wartości porównawczo jako przeciętne, zestawione dla silników ZIS-120 i GAZ-51. Wyniki te zostały również potwierdzone badaniami zużycia drogą mierzenia zawartości żelaza w próbkach



Rys. 3. Charakter dotarcia cylindrów silnika ZIS-120 i GAZ-51 nowych i po naprawie głównej

oleju, pobieranych przy docieraniu, jako klasycznymi sposobami określania parametrów dotarcia silnika. Absolutna wielkość zużycia nowych silników ZIS-120 i GAZ-51 po ok. 80 minutach docierania jest znacznie niższa, niż dla identycznych typów po naprawach głównych. Zjawisko to należy przypisać innemu charakterowi powierzchni roboczych tych silników, głównie ich gładkości i makrogeometrii. Wnioski te znalazły potwierdzenie w dalszych próbach na skalę eksploatacyjną, jak podano w tabl. 1, zawierającej dane z jazd doświadczalnych serii pojazdów, rzędu 20000 km, przeliczone jako przeciętne zużycie na 1000 km przebiegu.

TABLICA 1

Przeciętne zużycie gładzi cylindrowych silników nowych i po naprawie głównej, docieranych według fabrycznych oraz optymalnych warunków

Lp.	Marka silnika	Przeciętne zużycie na 1000 km przebiegu po dotarciu wg warunków:		Różnice (w mikronach)		
		fabrycznych	optymalnych	C-D C (fabr.) D (opt.)		
A	B	C	D	C-D C (fabr.) D (opt.)		
1.	GAZ-51 nowy	0,0167 mm	0,0102 mm	6,5		
2.	GAZ-51 po napr.	0,0179 mm	0,0123 mm	5,6	1,2	2,1
3.	ZIS-120 nowy	0,0183 mm	0,0117 mm	6,6		
4.	ZIS-120 po napr.	0,0196 mm	0,0119 mm	7,8	1,3	0,2
5.	M-20 nowy	0,0144 mm	0,0101 mm	4,3		
6.	M-20 po napr.	0,0152 mm	0,0135 mm	1,7	0,6	3,4

Z zawartych w tym zestawieniu liczb wynika, że jakkolwiek zużycie silników dotartych według parametrów optymalnych jest zawsze mniejsze od zużycia silników docieranych według warunków fabrycznych, podobnie jak i mniejsze jest zużycie silników nowych w porównaniu z silnikami identycznymi po naprawie głównej — wartości tych różnic są dość rozbieżne. Jeśli założyć się, że doświadczenia przeprowadzono na wystarczająco dużej liczbie silników każdej grupy tak, że wyniki te nie są przypadkowe i można je uważać za przeciętne w skali praktycznej, przemawiają one za wspomnianymi wyżej hipotezami z zastrzeżeniem: każdy typ silnika, w zależności od jego parametrów konstrukcyjnych, jakości wykonania odpowiadającej danej klasie silników oraz oczywiście warunków eksploatacyjnych — posiada nie tylko odrębne dla siebie optymalne warunki docierania, lecz i inny charakter dotarcia.

W rzeczywistości bowiem na dotarcie silnika ma wpływ szereg czynników drugorzędnych oprócz reżimu cieplnego i warunków smarowania, a zużycie poszczególnych części należałoby analizować odrębnie i w porównaniu z dotychczasowym zużyciem odpowiadającym fabrycznym warunkom docierania, biorąc pod uwagę nie tylko różnicę stąd wynikającą, lecz i specyfikę zużywania się każdej części, zależnie od typu silnika. Ostatnie osiągnięcia, pozwalające stosować ciała promieniotwórcze do badań zużycia poszczególnych części, umożliwiając dokonywanie precyzyjnych pomiarów zużycia nie tylko gładzi cylindrowych i tłoków, lecz i pierścieni tłokowych, zaworów, czopów łożyskowych, panewek itp. i stanowią niezwykle poważny postęp, mogący przynieść rewelacyjne wyniki.

Najczęściej stosowanym praktycznie i wydającym się najbardziej obiektywnym kryterium oceny jakości dotarcia, oprócz oględzin wzrokowych powierzchni, są pomiary ich geometrii przy użyciu optimetru i gładkościomierza. Wykrywane przy tym rysy, zadziory lub ślady zatarć są wystarczającym sprawdzianem prawidłowości doboru warunków docierania i mogą prowadzić do ustalenia warunków najkorzystniejszych. Na makro- i mikrogeometrię powierzchni ma oczywiście duży wpływ sposób smarowania i dobór odpowiedniego smaru przy docieraniu. Dotychczasowy zwyczaj stosowania smarów o dużej gęstości ustępuje obecnie stosowaniu smarów równej lepkości, lecz mniej gęstych i zamiana ta następuje równolegle z zacieśnianiem stosowanych tolerancji w budowie nowych typów silników. W okresie docierania ma to jeszcze większe znaczenie, mniej gęsty smar bowiem nie tylko jest sprawniej przepompowywany przez kanały olejowe w silniku, lecz wymywa lepiej opiłki powstające przy docieraniu sprowadzając je skutecznie do miski olejowej silnika.

Dla uzyskania możliwie najbardziej wiarygodnych wyników, przygotowano do prób m.in. dosyć dużą liczbę silników GAZ—51 i M—20, które poddano docieraniu według 10 różnie dobranych wariantów. Silniki te były złożone z części starannie sprawdzonych tak pod względem wymiarowym jak i makrostruktury ich powierzchni. W czasie docierania pobierano próbki oleju i na podstawie zawartości w nim żelaza ustalono stopień zużycia. Wyniki podano w tabl. 2. Pozwoliły one ustalić nowe optymalne warunki docierania, skracając czas docierania o ok. 30% w porównaniu z dotychczasowymi obowiązującymi warunkami fabrycznymi i zapewniając równocześnie lepsze dotarcie silników. Ustalono też, że zasadniczy proces dotarcia silników tych typów kończy się już po ok. 20 godzinach pracy (co odpowiada przebiegowi rzędu 1000 km), podczas gdy poprzednio następowało to po okresie 50 ÷ 55 godz. Podobnie dla silników ZIM ustalono również nowe wa-

TABLICA 2

Zużycie silników GAZ—51 i M—20 przy 8-godzinnych próbach po docieraniu wg różnie dobranych warunków

Lp.	Zastosowany smar	Czas docierania minut	Liczba obr./min.	Zawartość żelaza w 1 cm ³ oleju G
1.	Olej silnikowy normalnie używany	50	3000	1.40
2.	Olej wrzecionowy	50	1000÷3000	1.38
3.	Olej silnikowy normalnie używany	35	1200	1.28
4.	Olej wrzecionowy	35 1 st	1200	1.22
5.	Olej wrzecionowy z dodat. grafitu	35	1000÷3000	1.20
6.	Olej wrzecionowy	35	1000÷3000	1.16
7.	Olej wrzecionowy z dodat. grafitu	50	1200	1.15
8.	Olej wrzecionowy	50	1200	1.12
9.	Olej wrzecionowy	50	1000÷3000	0.96
10.	Olej wrzecionowy z dodat. grafitu	50	1000÷3000	0.90

runki docierania, które po dokonaniu prób drogowych rzędu 50 000 km potwierdziły duże korzyści eksploatacyjne.

Inaczej jednak przedstawiają się rezultaty prób eksploatacyjnych serii silników ZIS-120, w których rozsiew wyników jest duży i wyrażał się stosunkiem 1:3, a w dużej liczbie tych próbnych silników stwierdzano — mimo polepszenia gładkości powierzchni — zwiększenie zużycia niektórych części (m.in. pierścieni tłokowych) rzędu kilkunastu procent. Nie znaczy to jednak, że zintensyfikowanie warunków docierania jest nieskuteczne, lecz że nowe parametry docierania nie były jeszcze należycie dobrane. Opisany problem wywołał nawet obszerną dyskusję na łamach radzieckich czasopism naukowo-technicznych, mobilizując licznych zwolenników i przeciwników wprowadzenia modyfikacji docierania silników.

Niniejsza notatka zestawia niektóre interesujące wyniki prób i doświadczeń przeprowadzanych w ZSRR w ostatnim czasie. Nie są one jeszcze wyczerpujące, lecz mogą już obecnie służyć do wyprowadzenia kilku wniosków:

1. Dotychczasowe wyniki badań pozwalają jednoznacznie stwierdzić, że dla każdego typu silnika istnieją optymalne warunki docierania, umożliwiające wyraźne skrócenie jego dotychczasowego okresu docierania w porównaniu z obecnie stosowanymi warunkami fabrycznymi. Zastosowanie tych nowych warunków może przynieść pewne korzyści technologiczne, niezależnie od poważnych osiągnięć zmierzających do wydawnego zwiększenia przebiegu międzynaправczego silników.

2. Dla każdego typu silnika konieczne jest przeprowadzenie oddzielnych prób w celu wypracowania jego optymalnych warunków docierania, przy czym jest to tym bardziej potrzebne, że dotychczasowe wyniki badań wyraźnie przemawiają za koniecznością analizowania nie tylko parametrów docierania każdego typu silnika, lecz i oddzielnie tych samych typów po prawie głównej.

3. Próby i doświadczenia te powinny być przeprowadzone nie tylko w sensie badań laboratoryjnych, lecz i na skalę eksploatacyjną w odniesieniu do dość dużej liczby pojazdów, jeśli ich wyniki mają mieć wartość użytkową. Wydaje się, że badania te należałoby przeprowadzić w pierwszej kolejności w odniesieniu do silników S-42 dla samochodów Star, nie tylko z uwagi na ich oryginalną krajową konstrukcję, lecz i okoliczność, że stanowią one przyszłość naszego transportu samochodowego.

4. Ponieważ ostateczne parametry optymalnego docierania silnika można ustalić jedynie w drodze doświadczeń i wymagać to będzie dość poważnych nakładów finansowych, powstaje pytanie, czy doświadczenia te mogą doprowadzić do opłacalnych rezultatów. Przyjmując jednak zwiększenie dzięki temu przebiegu jednego silnika o 1000 km w skali rocznej, przy parku ok. 50.000 pojazdów i kalkulując koszt własny użytkowania silnika na 1 km przebiegu rzędu 0,10 zł. (które to liczby przyjęto dość oszczędnie), korzyści wyniosłyby ok. 5 milionów złotych rocznie. Wydaje się więc, że zainwestowanie w te badania nawet poważnych kapitałów byłoby korzystne i wysoce opłacalne.

LITERATURA

1. N. P. Wojnow: „Wybor optimalnych uslowij obkatki dwigatielej” — Wiestnik Maszynostrojenija Nr. 2/55.
2. R. W. Kugel: „Powyszajet li izmienenije reżima kratkowremiennoj obkatki sroki służby dwigatielej?” — Wiestnik Maszynostrojenija Nr. 2/55.
3. E. A. Diemianow: „O prirabotkie cylindrow kapitalno otremonirowannyh dwigatielej ZIS-120 i GAZ-51” — Wiestnik Maszynostrojenija Nr. 5/55.
4. Ju. S. Zaslauksij, N. G. Puczkow: „O preimuszestwach optimalnych uslowij obkatki dwigatielej” — Wiestnik Maszynostrojenija Nr. 5/55.
5. I. B. Gurbicz, A. J. Czernomaszeńcew: „O wlijanii uslowij obkatki na posledujuszczuju dołgowiecznost' awtomobilnyh dwigatielej” — Wiestnik Maszynostrojenija Nr. 5/55.
6. P. E. Djaczenko, A. I. Nišniewicz: „Primienienie radioaktywnykh indikatorow dla ocenki iznosa porszeniewogo kolca” — Wiestnik Maszynostrojenija Nr. 7/55.

Mgr inż. MACIEJ BERNHARDT

ZAGADNIENIA DOŁADOWANIA CZTEROSUWOWYCH SILNIKÓW GAŹNIKOWYCH

Część II

Metodyka przeprowadzania badań nad doładowaniem silnika gaźnikowego

Badania nad doładowaniem silnika gaźnikowego można w zasadzie podzielić na:

- a) badanie silnika z konkretną sprężarką dla określenia jego osiągnięć i parametrów,
- b) badanie wpływu doładowania na konkretny silnik celem ustalenia optymalnych parametrów doładowania i uzyskania wytycznych dla konstrukcji sprężarki.

W dalszym ciągu będę się zajmował jedynie zagadnieniem drugim, jako bardziej ogólnym.

Przy rozwiązywaniu tego rodzaju problemów najkorzystniej jest zasilać silnik przy pomocy sprężarki z obcym napędem (np. napędzanej silnikiem elektrycznym), uzyskuje się wówczas możliwość łatwej regulacji parametrów doładowania w bardzo szerokich granicach. Korzystne jest stosowanie przekładni ciągłej pomiędzy silnikiem napędzającym a sprężarką, układu przewodów i przepustnic przedstawionych na rys. 3 oraz w niektórych przypadkach grzejnika dla podgrzewania powietrza. Uzyskuje się wówczas wartości parametrów takich jak: średnie ciśnienie efektywne, moc efektywna, jednostkowe efektywne zużycie paliwa „brutto”, to znaczy bez uwzględnienia strat mocy na napęd sprężarki.

Straty te można uwzględnić z dość dużą dokładnością przez obliczenie mocy pobieranej przez sprężarkę na podstawie zależności empirycznej podanej przez DIACZENKO (1).

$$N_s = \frac{V_1 (P_d - P_o) \cdot 10^4}{75 \eta_s \cdot \eta_m} \quad (\text{KM}) \quad (1)$$

gdzie:

N_s = moc pobierana przez sprężarkę,
 V_1 = rzeczywisty wydatek sprężarki w m³/sek,
 P_d = ciśnienie doładowania w ata,
 P_o = ciśnienie otoczenia w ata,
 η_s = współczynnik sprawności sprężarki,
 η_m = współczynnik sprawności mechanicznej,
 dobierając dla przewidzianej konstrukcji wartości współczynników sprawności według danych doświadczalnych, istniejących w literaturze.

Postępowanie takie pozwala na przeliczenie poprzednio wymienionych parametrów według wartości „netto”, tzn. najbardziej nas interesujących.

Popelniony w ten sposób błąd w praktyce nie przewyższa wielkości błędu pomiaru mocy przy pomocy hamulca wodnego lub elektrycznego i dlatego też nie ma większego praktycznego znaczenia. Uzyskane w ten sposób wyniki pozwalają na wyciągnięcie wniosków, choć nie zwalniają od konieczności sprawdzenia uzyskanych tą drogą parametrów na silniku z dobraną do niego i pobierającą od niego napęd sprężarką.

Przy badaniu silnika z doładowaniem interesują nas następujące wielkości i ich zależność od parametrów doładowania:

1. moment obrotowy,
2. jednostkowe zużycie paliwa,
3. obciążenie ciepłe silnika i temperatura najważniejszych jego elementów,
4. ciśnienie szczytowe w czasie spalania,
5. nierównomierność pracy silnika,
6. nierównomierność pracy poszczególnych cylindrów,
7. optymalna charakterystyka zapłonu dla danego paliwa,
8. warunki pracy łożysk i wymagania odnośnie smarowania.

Ponadto bardzo interesujące byłoby ustalenie wpływu doładowania na żywotność silnika. Jednakże w literaturze nie ma zupełnie szczegółowych danych na ten temat (dane ogólne pkt 2.2 i 4.3), a autor nie miał możliwości prowadzenia badań w tym zakresie, tak że problemem tym, choć bardzo istotnym, nie będę się tu zajmował.

W przypadku doładowania silnika należy się liczyć z poważnym jego wpływem na pracę gaźnika, gdyż współczynnik składu mieszanki można wyrazić jako:

$$\alpha = \frac{\mu_{pow} F \sqrt{2g\Delta p \gamma_{pow}}}{\mu_{pal} f L_o \sqrt{2g\Delta p \gamma_{pal}}} \quad (2)$$

gdzie:

μ_{pow} = współczynnik wypływu powietrza,
 μ_{pal} = współczynnik wypływu paliwa,
 L_o = teoretyczna ilość powietrza dla spalania 1 kg paliwa (kg/kg)
 F = przekrój gardzieli powietrznej,
 f = przekrój dyszy paliwowej,
 Δp = różnica ciśnień,
 γ_{pow} = ciężar właściwy powietrza,
 γ_{pal} = ciężar właściwy paliwa,
 uwzględniając wielkości stałe w powyższej zależności możemy napisać:

$$\alpha = c \sqrt{\gamma_{pow}}$$

porównując wartości współczynnika nadmiaru powietrza bez doładowania α_o i z doładowaniem α_d otrzymamy:

$$\frac{\alpha_d}{\alpha_o} = \sqrt{\frac{\gamma_d}{\gamma_o}} = \sqrt{\frac{p_d T_o}{p_o T_d}} \quad (3)$$

ponieważ dla $p_d > p_o$ wyrażenie podpierwiastkowe jest zawsze większe od jedności, stąd wynika, że gaźnik bez specjalnego urządzenia kompensującego będzie dawał w przypadku doładowania mieszankę coraz uboższą w miarę wzrostu ciśnienia doładowania.

Najelementarniejsze nawet próby wykazują konieczność zmiany regulacji gaźnika już przy niewielkich zmianach parametrów doładowania. W związku z tym, zdaniem autora, przy rozwiązywaniu zagadnienia najważniejsze jest zdjęcie szeregu charakterystyk regulacyjnych, przy różnych parametrach doładowania. Uzyskuje się wówczas, między innymi, zależność mocy silnika (w tym wypadku „brutto”) od godzinowego rozchodu paliwa i parametrów doładowania. Jako parametry doładowania przyjmowane są zwykle:

- ciśnienie doładowania,
- temperatura powietrza przed gaźnikiem (lub mieszanki za sprężarką, zależnie od przyjętego rozwiązania, vide p. 4.1.).

Ponieważ jednak w istniejących dotychczas konstrukcjach nie jest stosowane chłodzenie powietrza (lub mieszanki) za sprężarką oraz zależność wzrostu temperatury od wzrostu ciśnienia (wykładnik politropy sprężania) jest mniej więcej jednakowa dla różnych rozwiązań konstrukcyjnych sprężarek pojemnościowych (prócz tłokowych), więc w dalszych rozważaniach przyjmować będę jako jedyny zmienny parametr — ciśnienie doładowania.

Należy tu podkreślić, że metoda przeliczania pełnych parametrów czynnika na ciśnienie umowne (sprawdzone) przy sprężaniu izotermicznym daje zupełnie analogiczne wyniki. Metoda ta jest bardziej ogólna i pozwala na porównywanie między sobą różnych sprężarek.

W dalszym jednak ciągu, ze względu na wyżej wymienione przyczyny, jak i dla uproszczenia rozważań, przyjmuję jako jedyny zmienny parametr ciśnienia doładowania²⁾.

Uwzględniając powyższe możemy napisać, że dla stałych wszystkich innych czynników wpływających na moc silnika, moc jego lub średnie ciśnienie efektywne są funkcją dwu zmiennych: godzinowego rozchodu paliwa i stopnia podwyższenia ciśnienia w sprężarce.

$$N = f(G, \varphi) \quad (4)$$

$$p_e = f_1(G, \varphi) \quad (4')$$

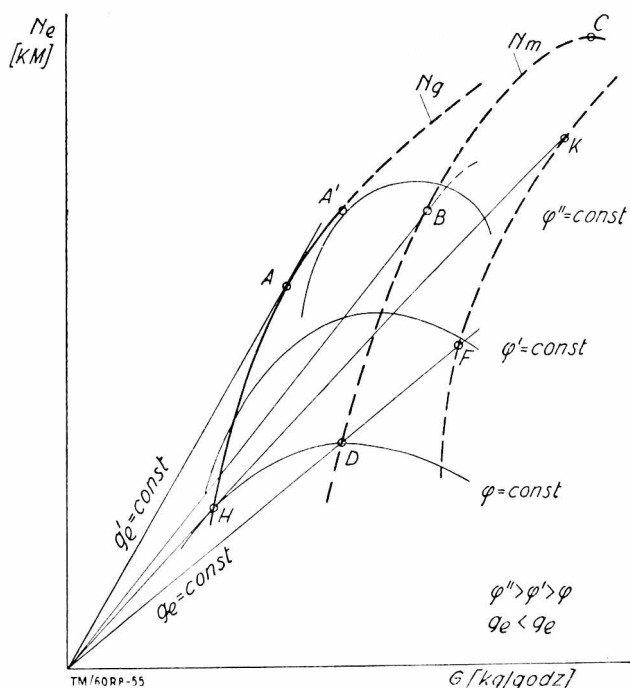
gdzie:

G = godzinowe zużycie paliwa przez silnik kg/godz.,

φ = stopień podwyższenia ciśnienia = P_d/P_o

Jeżeli zależność tę przedstawimy w układzie współrzędnych $N-G$ lub p_e-G , to funkcje 4 lub 4' będą określone dla danego silnika na pewnej powierzchni, której charakter wyznaczony doświadczalnie przez autora dla silnika S-42 przedstawia rys. 8.

²⁾ Parametry czynnika: ciśnienie i temperatura zastępuje się niekiedy jednym ściśle z nich wynikającym — objętością właściwą lub ciężarem właściwym. Jest to równoważne z propozycją autora, choć nie we wszystkich wypadkach równie wygodne.



Rys. 8. Charakterystyka silnika z doładowaniem

Przyjęcie tego rodzaju układu odniesienia jest dla analizy zagadnienia wygodne, gdyż w układzie tym linie proste przechodzące przez jego początek są liniami stałej sprawności ogólnej i równocześnie stałego jednostkowego zużycia paliwa, co ułatwia analizę funkcji i wyciągnięcie dalej opisanych wniosków z badań doświadczalnych.

Dolną linię graniczną powierzchni $N = f(G, \varphi)$ na rys. 8 naniesiono linią przerywaną dla zadokumentowania, że ustalenie jej drogą doświadczalną jest mało dokładne.

Również linią przerywaną zaznaczono skrajny odcinek górnej linii granicznej w otoczeniu punktu C, gdyż przedstawia ona przewidywany przebieg przez autora lecz nie stwierdzony doświadczalnie. Hipoteza autora ma następujące uzasadnienie: we wszystkich doświadczeniach stwierdzono bez wątpliwości, że obie krzywe graniczne wykazują silne zakrzywienie w kierunku osi G. Ograniczenie mocy silnika przy zwiększeniu φ i równocześnie G wywołane być powinno zwiększeniem się strat mechanicznych wskutek zwiększenia obciążeń mechanicznych i koniecznością stałego opóźnienia zapłonu dla uniknięcia detonacji.

Nie ulega również wątpliwości, że w wielu silnikach niemożliwe jest osiągnięcie punktu szczytowego C z powodu zbyt małej wytrzymałości mechanicznej silnika.

Analiza wykresu funkcji $N = f(G, \varphi)$

Na wykresie funkcji $N = f(G, \varphi)$, przedstawionym poglądowo na rysunku, interesujące są szczególnie następujące punkty:

pkt A, określony przez parametry G_A i φ_A , odpowiadający maksymalnej sprawności rozważanego silnika i tym samym minimalnemu jednostkowemu zużyciu paliwa, możliwemu do uzyskania w danym silniku, przy określonych obrotach i rodzaju paliwa.

pkt B określony jest analogicznie, jednak nie dla linii granicznej, lecz dla linii stanowiącej miejsce geometryczne punktów odpowiadających maksimum mocy przy różnych $\varphi = \text{const}$. Pozornie wydaje się, że pkt B jest mało istotny, gdyż analogiczną moc można uzyskać przy wyższym ciśnieniu sprężania i przy niższym zużyciu paliwa, np. w pkt A1. Zainteresowanie punktem B, moim zdaniem, winno wynikać stąd, że leży on na linii $\varphi_b = \text{const}$, przebiegającej na ogół w pobliżu linii $\varphi_a = \text{const}$ i określa on maksimum mocy, możliwe do osiągnięcia bez zwiększenia ciśnienia doładowania w stosunku do punktu A, a więc i bez znaczącego wzrostu maksymalnego ciśnienia w cylindrze, kosztem jedynie zwiększenia zużycia paliwa (regulacja gaźnika), a więc łatwe do uzyskania w praktyce.

pkt C przedstawia dla silników użytkowych jedynie wartość teoretyczną, gdyż — jak to przedstawiłem w punkcie poprzednim — osiągnięcie jego w takim silniku jest raczej problema-

tyczne. Natomiast dla silników wyczynowych określenie parametrów tego punktu może mieć duże znaczenie praktyczne.

pkt D odpowiada mocy maksymalnej bez doładowania. Linia DF jest miejscem geometrycznym punktów, dla których jednostkowe zużycie paliwa jest identyczne, jak dla punktu

pkt H odpowiada minimum jednostkowego zużycia paliwa bez doładowania. Linia HK jest miejscem geometrycznym punktów, dla których jednostkowe zużycie jest identyczne, w punkcie H.

Wydaje się, że w przypadku silników użytkowych praktyczne znaczenie posiada jedynie część powierzchni ograniczonej: krzywą Ng, krzywą φ_{opt} , dolną krzywą graniczną, prostą DF i krzywą $\varphi = 1$. Dla wszystkich punktów omówionej powierzchni jednostkowe zużycie paliwa jest niższe od zużycia odpowiadającego mocy maksymalnej bez doładowania, co za tym dla celów praktycznych duże znaczenie może posiadać znajomość parametrów punktów A i B.

Celem ustalenia parametrów punktów A i B ustalimy najpierw warunki matematyczne, jakim odpowiadają górna i dolna graniczna i linia łącząca punkty mocy maksymalne a poszczególnych ciśnień doładowania. Dla skrócenia oznaczymy linię górną znacznikiem „g”, a drugą znacznikiem „m”.

Warunek matematyczny dla krzywej N_m : Zakładamy, że dla dowolnego ustalonego φ , funkcja $f(G, \varphi)$ ma jedno ekstremum-maksimum (ze względu na G). Wartość $G = G_{extr}$, dla której ekstremum zachodzi, można wyznaczyć z równania:

$$\frac{dN}{dG} = \frac{d}{dG} [f(G, \varphi)] \quad (5)$$

$$\text{skąd } F_1(G, \varphi) = 0 \quad (6)$$

rugując z równań

$$N = f(G, \varphi)$$

$$\text{i } F_1(G, \varphi) = 0 \text{ parametr } \varphi$$

otrzymamy równanie linii N_m w postaci uwikłanej

$$F(G, N) = 0 \quad (7)$$

Warunek matematyczny dla krzywej Ng.

Dowolny punkt $P(N, G)$ krzywej Ng spełnia zgodnie z jej definicją równania:

$$\frac{d}{dG} [f(G, \varphi)] = \frac{N}{G} \quad (8)$$

$$\text{i } N = f(G, \varphi) \quad (4)$$

rugując z równań (4) i (8) parametr φ otrzymamy równanie krzywej Ng

$$\Phi(N, G) = 0 \quad (9)$$

Warunek matematyczny dla punktu A.

Z zależności (9) wyznaczamy

$$N = \Phi_1(G) \quad (9')$$

a następnie określając stosunek $\frac{N}{G}$ przez λ

$$\lambda = \frac{N}{G} = \frac{\Phi_1(G)}{G} = M(G) \quad (10)$$

parametry punktu A otrzymamy ze związku

$$\frac{d\lambda}{dG} = \frac{d}{dG} [M(G)] = 0 \quad (11)$$

stąd znajdujemy $G = G_k$ i wstawiając do zależności (9') znajdujemy N_A jako

$$N_A = \Phi_1(G_A)$$

Warunek matematyczny dla punktu B określa się zupełnie analogicznie. Wychodząc z zależności (7) wyznaczamy:

$$N = \Psi_1(G) \quad (7')$$

$$\lambda_1 = \frac{N}{G} = \Psi(G) \quad (12)$$

$$\frac{d\lambda_1}{dG} = \frac{d}{dG} [\Psi(G)] = 0 \quad (13)$$

a stąd $G = G_B$

$$\text{i } N_B = \Psi_1(G_B)$$

Wartość parametru φ dla punktów A i B znajdujemy z równania (4), podstawiając odpowiednio N_A i G_A lub N_B i G_B .

Ze względów czysto rachunkowych wygodnie jest traktować moc silnika jako funkcję stopnia podwyższenia ciśnienia φ

i współczynnika nadmiaru powietrza α , a ten ostatni wyrazić jako funkcję φ i G .

Zależność pomiędzy współczynnikiem nadmiaru powietrza α , stopniem podwyższenia ciśnienia φ i godzinowym zużyciem paliwa G , dla omawianych warunków daje się ustalić w sposób następujący:

$$\alpha = \frac{G_d}{G_o} \quad (14)$$

gdzie:

G_d — ilość powietrza rzeczywiście doprowadzonego do cylindra w jednostce czasu,

G_o — ilość stechiometryczna powietrza w jednostce czasu,

$$G_o = G \cdot L_o \quad (15)$$

gdzie:

G — ilość doprowadzonego paliwa w jednostce czasu,

L_p — stechiometryczna ilość powietrza przypadająca na jednostkę doprowadzanego paliwa.

$$G_d = A \cdot \eta_v \cdot \gamma_d \quad (16)$$

gdzie:

A — współczynnik ujmujący wszystkie wielkości stałe,

η_v — sprawność objętościowa silnika,

γ_d — ciężar właściwy powietrza.

Ponieważ przyjęliśmy jako jedyny parametr doładowania stopień podwyższenia ciśnienia φ , można napisać opierając się na równaniu stanu gazu doskonałego

$$G_d = B \eta_v \varphi \quad (16')$$

gdzie:

B — współczynnik ujmujący wszystkie wielkości stałe.

Ponieważ z doświadczeń, zarówno DIACZENKI (1) jak i autora, wynika, że η_v dla niezbyt wysokich ciśnień doładowania jest funkcją (przy $n = \text{const}$) jedynie ciśnienia doładowania i że można ją traktować z dużą dokładnością, jako funkcję liniową, można więc napisać:

$$\eta_v = a \varphi + b \quad (17)$$

Po uwzględnieniu poprzednich zależności otrzymamy ostatecznie:

$$\alpha = \frac{A_1 \varphi^2 + A_2 \varphi}{G} \quad (18)$$

gdzie:

A_1 i A_2 — nowe współczynniki grupujące odpowiednie wielkości stałe.

Wyniki otrzymane przy pomocy zależności (18) są w znacznym stopniu zgodne z wynikami doświadczalnymi, uzyskany przez autora. Rozbieżności, jakie pomiędzy nimi występują tego samego rzędu, jak błąd pomiaru.

Wprowadzenie ogólnego równania $N = f(\alpha, \varphi)$ może przedstawić istotne korzyści przy analizie zagadnienia doładowania silników i ustalania kryteriów doboru parametrów doładowania. Jednakże problem ten jest bardzo skomplikowany i wymaga szerszego omówienia.

Najogólniej można tu podać, że moc silnika o danych parametrach konstrukcyjnych, pracującego na określonym paliwie, przy stałych obrotach, można określić zależnością:

$$N = K \eta_v \cdot \eta \quad (19)$$

gdzie:

K — współczynnik grupujący wszystkie wielkości stałe,

η_v — sprawność objętościowa silnika,

η — sprawność łączna obejmująca sprawność wywiązywaną ciepła, sprawność zmiany ciepła na pracę i sprawność mechaniczną.

Jedynymi zmiennymi, występującymi w równaniu, są η_v i η . Ponieważ zależność między η_v i przyjętymi zmiennymi α i φ jest znana, zagadnienie sprowadza się do określenia funkcji

$$\eta = f(\alpha, \varphi) \quad (20)$$

Według dotychczasowych wyników doświadczalnych oraz analizy teoretycznej, przeprowadzonych przez autora, wydaje się, że zagadnienie to może być rozwiązane w sposób pozwalający na dość szerokie uogólnienie wyników.

Wpływ doładowania na niektóre parametry pracy silnika

Uprzednio podałem parametry, których zależność od ciśnienia doładowania byłaby szczególnie interesująca. W krótkim artykule trudno omówić wszystkie wymienione zagadnienia, jednakże dla uzupełnienia najważniejszych danych o wpływie doładowania na pracę silnika podam w znacznym skrócie zasadnicze wyniki przeprowadzonych przez autora doświadczeń.

Przy doładowywaniu silnika S-42 w zakresie ciśnień doładowania do 0,25 atn (co odpowiada mocy 112,5 KM przy obrotach nominalnych) nie stwierdzono objawów przegrzania żadnych części silnika poza świecami zapłonowymi. Świece zapłonowe o wartości cieplnej 175 według skali Boscha (zalecane przez wytwórnę) wskazywały po długotrwałej pracy, przy ciśnieniu doładowania 0,25 atn i nominalnych obrotach, lekkie ślady przegrzania, jednakże nadawały się do dalszej pracy.

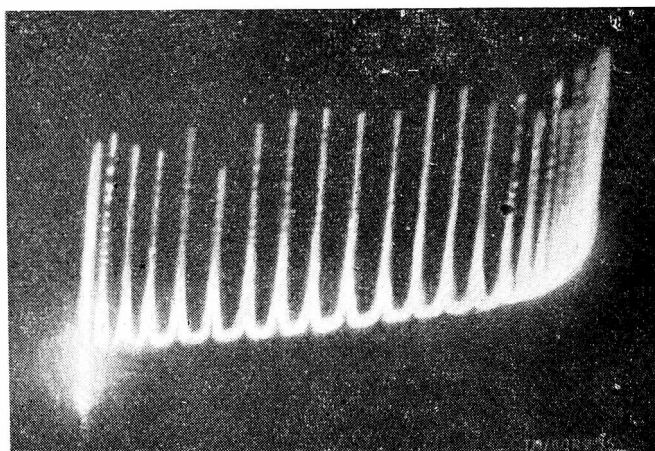
Temperatura gazów wydechowych mierzona na końcu rury wydechowej silnika wzrosła przeciętnie o około 80°C.

Przy zwiększeniu intensywności chłodzenia silnika i zastosowaniu chłodzenia oleju nie stwierdzono skłonności do samozapłonów nawet po długotrwałej pracy³⁾.

Przy ciśnieniach doładowania 0,35 atn i więcej, jak również i przy ciśnieniach nieco niższych i przy znacznie większym przekroczeniu nominalnych obrotów silnika występowały samozapłony, których nie można było usunąć mimo stosowania świec o wartości cieplnej 275 wg skali Boscha, a i obniżeniu temperatury wody chłodzącej, wychodzącej z silnika, do 40°C.

Sądząc po temperaturze spalin, która wzrastała wówczas o około 200°C, przyczyną samozapłonów były prawdopodobnie zawory wydechowe.

Krótkotrwała maksymalna moc uzyskana przy nominalnych obrotach wyniosła 131 KM, przy czym silnik pracował do wystąpienia pierwszych samozapłonów i gwałtownego spadku mocy około 5 min.



Rys. 9.

Rysunek 9 przedstawia wykres indykatorowy silnika, pozwalający na znalezienie średniej wartości maksymalnego ciśnienia spalania, jak również określenia nierównomierności pracy cylindra, w którym zainstalowany jest czujnik indykatora.

Dane uzyskane przez autora dla silnika S-42 podaje tablica 2 (dla obrotów $n = 1300$).

TABLICA 2

Współczynnik wzrostu ciśnienia doładowania	1	1,1	1,2	1,25
Średnie ciśnienie spalania	100	112	121	118
Stosunek ciśnienia minimalnego do średniego	0,85	0,87	0,88	0,9

Dane te są obliczone na podstawie dwu zdjęć wykonanych natychmiast jedno po drugim i obejmujących razem nie mniej niż 35 obiegów pracy silnika. Średnie ciśnienie spalania bez doładowania przyjęto w tablicy za 100.

Charakterystyczne jest, że wzrost ciśnienia spalania jest ograniczony i po przekroczeniu pewnego ciśnienia doładowania, ciśnienie spalania zmniejsza się. Wywołane jest to niewątpliwie opóźnianiem zapłonu dla uniknięcia detonacji, a równocześnie tłumaczy występowanie maksimum sprawności przy podnoszeniu ciśnienia doładowania.

³⁾ Dla uniknięcia samozapłonów konieczne było ponadto intensywne chłodzenie przyspawanej do głowicy specjalnej końcówki dla czujnika indykatora. Końcówka ta, mimo że czujnik był chłodzony wodą, nawet gdy silnik pracował bez doładowania, rozgrzewała się do czerwoności i była przyczyną samozapłonów w odpowiednim cylindrze.

Podany w tablicy stosunek minimalnego ciśnienia spalania w obserwowanym okresie pracy do średniego ciśnienia spalania w tym okresie wykazuje, że równomierność pracy indykowanego cylindra nieznacznie rośnie ze wzrostem ciśnienia doładowania.

Reasumując przedstawione wywody można stwierdzić:

1. Zastosowanie doładowania w gaźnikowych silnikach czteroktrowych samochodów użytkowych wydaje się być celowe w szeregu przypadków, przy czym parametry doładowania winny być dobrane odpowiednio do wymogów eksploatacji.
2. Zastosowanie silników z właściwie dobranym doładowaniem pozwala na zmniejszenie ilości różnych typów silników, niezbędnych dla pokrycia zapotrzebowania na źródła napędu różnego rodzaju pojazdów mechanicznych.
3. Dla umożliwienia optymalnego doboru parametrów doładowania dla silnika celowe jest ustalenie ogólnej zależności mocy efektywnej silnika od współczynnika składu mieszanki i współczynnika podwyższenia ciśnienia.
4. Wobec braku danych o wpływie doładowania na zużycie silnika, wydaje się celowe przeprowadzenie odpowiednich badań w tym kierunku.

Inż. BOLESŁAW MISZUŁOWICZ

METODA OBNIŻANIA KOSZTÓW WŁASNYCH W PRZEMYSŁE MASZYNOWYM PRZEZ UPROSZCZONĄ ANALIZĘ WYNIKÓW PRODUKCYJNYCH

Część II

V. Analiza wyników produkcyjnych kluczowego zakładu seryjnej budowy maszyn wagi średniej o jednoimiennej nomenklaturze produkcji.

Omawiany przykład dotyczy uproszczonej kompleksowej analizy działalności gospodarczej fabryki produkującej seryjnie maszyny wagi średniej o małym stopniu dokładności obróbki. Analiza ta wykonana była przez autora w ciągu dwóch dni roboczych. W wyniku tej analizy przeprowadzono dodatkowo analizę technologiczną głównego zespołu montażowego, który limitował rozwój całej produkcji zakładu. Analiza technologiczna przeprowadzona została przez grupę 7-osobową w ciągu 2 tygodni.

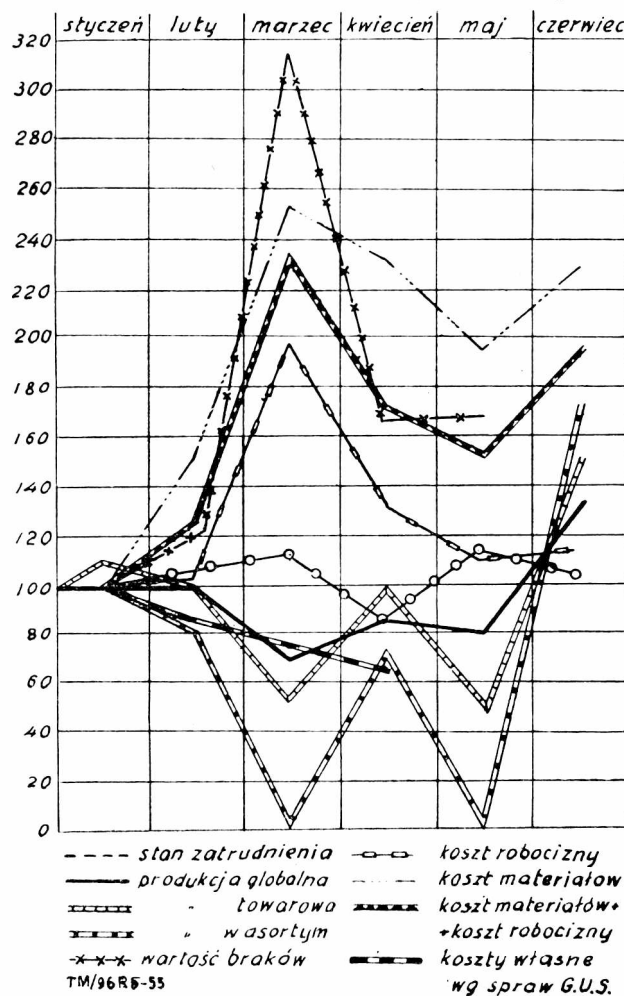
Rys. 5 przedstawia charakterystyczny przebieg dynamiki rozwojowej podstawowych wskaźników planu. W wykresie tym przyjęto wyniki uzyskane w styczniu jako punkt wyjścia tj. jako 100%. Wyniki dalszych miesięcy wyrażają procentowe odchylenia wielkości bezwzględnych w stosunku do stycznia 1954 r. Przy takiej konstrukcji wykresu eliminujemy wpływ ew. błędów w samej budowie planu, gdyż wykazujemy procentowo odchylenia nie od wielkości planowanych na poszczególne miesiące, lecz wykazujemy dynamikę rozwojową produkcji w stosunku do wielkości faktycznie uzyskanych w styczniu 1954 r. Dlatego też możemy wykres ten przyrównać do sprawozdania ekonomicznego, jaki podano na rys. 1. W tym konkretnym przypadku porównanie wykresu ze sprawdzianem prawidłowego rozwoju dynamiki wskaźników ekonomiczno-technicznych jest o tyle jeszcze ułatwione, że stan zatrudnienia z małymi odchyleniami w górę i w dół zbliżony jest do prawidłowego, tj. wynosi ok. 100%.

Chcąc wyciągnąć właściwe wnioski z analizy, zwróćmy przede wszystkim uwagę na to, jakie wskaźniki wzrastają powyżej 100%, a jakie obniżają się poniżej 100%. Na pierwszy rzut oka możemy stwierdzić, że wskaźniki wpływające na wzrost kosztów własnych gwałtownie wzrastają w końcu pierwszego kwartału i do końca II kwartału utrzymują się na poziomie prawie dwukrotnie wyższym niż w styczniu 1954 r. W tym samym czasie produkcja maleje i to zarówno produkcja globalna, jak towarowa i w asortymencie.

LITERATURA

1. N. H. Diaczenko „Awtotraktornyje dwigatieli s nadduwom“ Maszgiz 1953
2. A. S. Orlin i in. „Dwigatieli wnutriennogo sgorania“ Maszgiz 1951
3. Akademik E. A. Czudakow i K. I. Genkij „Transportnyj gazowyj dwigatiel s wnutriennim smiesoobrazowaniem“ Izdatelstwo Akademii Nauk SSSR 1954
4. W. N. Boltynskij „Awtomobilnyje i traktornyje dwigatieli“ Maszgiz 1955
5. W. Hintze „Zur Aufladung von Verbrennungsmotoren“ — Verbrennungsmotoren — praca zbiorowa VEB Verlag Berlin 1953
6. F. A. F. Schmidt „Flugzeugtriebwerke“ VEB Verlag Berlin. 1953
7. Artykuły w czasopismach
8. Auto Markt nr 31/1954
9. W. Buck — „Warum Aufladung“
10. Diesel Power nr 10/1952
11. C. F. Harms „Turbocharger maintenance“
12. Diesel Power nr 8/1952
13. „Turbocharger for automotive engines“
14. SAE Journal october 1949
15. Max. M. Roensch (Ethyl Corporation) „Which way to more engine power“.
16. Awtomobilnaja i traktornaja promyslnost' nr 3/55
17. D. M. Aronow i G. P. Pankratow (NAMI) „Wlijanije stiepien szatja na moszcznost' i ekonomicznost' awtomobilnogo benzynowego dwigatiela.“

Rzeczywisty wzrost kosztów własnych przy jednoczesnym obniżeniu ilości produkcji jest zrozumiały, choć nieusprawiedli-



Rys. 5. Wykres przebiegu kształtowania się podstawowych wskaźników planu badanego przedsiębiorstwa wg danych sprawozdawczych

wiony co do swej wysokości. Natomiast zupełnie niezrozumiałe są dane sprawozdawcze o kształtowaniu się kosztów własnych, w wyniku których wskaźnik kosztów własnych systematycznie i równomiernie maleje, a w kwietniu obniżka kosztów własnych wykazana jest w wysokości 30% w stosunku do stycznia 1954 r.

Ta sprzeczność dynamiki rozwojowej wskaźników ekonomiczno-technicznych wskazuje nam od razu na błędy organizacyjne i na fałszywą kalkulację wyników kosztów własnych. Tym samym więc podważona zostaje wiarygodność dokumentów źródłowych i sprawozdawczości. Wskaźniki jednak dotyczące samej produkcji mogą być stosunkowo łatwo sprawdzone w naturze. Dlatego, wobec niewiarygodności dokumentów sprawozdawczych, analiza była przeprowadzona w oparciu o skorygowane dane zestawione w tablicy 2.

Analizując podstawowe wskaźniki planu za I półrocze 1954 r. podane w tablicy 2, obserwujemy gwałtowne załamanie się produkcji w m-cu marcu.

Produkcja globalna spada do 64%, a produkcja towarowa zaledwie dochodzi do 54%. Dalsze miesiące wskazują, że zakład popadł w stan gorączkowy i zastosował metodę ratowania planu towarowego kosztem planu globalnego. Istotnie w kwietniu winduje się produkcję towarową do 100%, kosztem pro-

TABLICA 2

Zestawienie skorygowanych danych w zakresie wyników działalności badanego przedsiębiorstwa
I. Produkcja globalna 1954 r.
Wartość wg cen niezmiennych w tys. zł.

Miesiąc	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Plan	787,8	866,4	954,9	1087,0	1141,4	1157,4
Wykon.	769,9	878,0	612,9	937,7	914,8	1061,3
%	100,3	101,3	64,2	86,3	80,1	138,3

II. Produkcja towarowa w 1954 r.
Wartość wg cen niezmiennych w tys. zł.

Miesiąc	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Planow.	727,0	804,8	877,3	1015,2	1051,2	1077,0
Wykon.	775,1	807,2	472,4	1015,4	463,8	1681,7
%	106,6	100,3	53,8	100,0	44,1	156,1

III. Braki wg cen bieżących w 1954 r.

Miesiąc	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Wartość	50,410	67,712	95,485	73,733	106,939	
%	1,9	2,3	6,0	3,1	3,1	

IV. Stan zatrudnienia grupa przemysłowa

Miesiąc	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Plan	1117	1120	1120	1482	1552	1652
Wykon.	1123	1180	1225	1264	1624	1690
%	100	105,3	109,4	85,3	114,6	102,3

V. Fundusz płac — grupa przemysłowa

Miesiąc	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Plan	1095,2	1172,4	1261,8	1580,7	1658,9	1789,6
Wykon.	1134,6	1279,1	1585,4	1634,7	1949,8	2240,1
%	103,6	109,1	125,6	103,4	118,1	132,3

VI. Kształtowanie się zapasów materiałowych

Miesiąc	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Stan zapasów	9478,3	9758,2	10857,9	12081,2	14043,2	16131,5
Normatyw	4633,1	4633,1	5263,0	5408,8	6015,3	6391,0
Stan ponad normatyw	4845,2	5125,1	5594,9	6672,4	8027,9	9740,5

VII. Kształtowanie się zużycia mat. w stos. do prod. globalnej

Miesiąc	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
A. Zużycie mat.	684,3	1161,9	1380,6	1899,9	1080,3	2260,8
B. Koszt zaopatrzenia mat.	18	33,5	39,9	55,4	32,2	111,3
% A i B	789,9	878,0	612,0	937,7	914,8	1.061,3

VIII. Produkcja WC — 1 w 1954 r.

Miesiąc	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Plan	130	150	170	175	185	190
Wykon.	130	120	—	150	1	325

IX. Koszt WC — 1 w 1954 r.

Miesiąc	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	koszty wł. planowane
koszt.	28857,59	24674,68	22629,11	20223,39	18742,31

dukcji globalnej, którą wykonano zaledwie w 86,3%. Takie objawy szturmowszczyzny muszą się odbić na produkcji towarowej w następnym etapie. Istotnie w maju wykonano zaledwie 44% planu towarowego.

Charakterystyczny jest również objaw, że w kwietniu stan zatrudnienia był niższy od zaplanowanego (85,3%), a fundusz płac był wyższy od zaplanowanego (103,4%). Świadczy to o realizacji produkcji „za wszelką cenę”. Istotnie w dalszych miesiącach przekraczane są zarówno limity zatrudnienia jak i fundusz płac. Przy tym charakterystyczny jest fakt, że fundusz płac wzrasta niewspółmiernie szybciej niż stan zatrudnienia, np. w czerwcu stan załogi wynosił 102,3%, a fundusz płac 132,3% w stosunku do wielkości planowanych.

Stan gorączkowej pracy w zakładzie odbija się również na jakości produkcji. Przyjmując wielkość braków w styczniu za 100%, w lutym wynosi ona 121%, w marcu 314%, a następnie utrzymuje się na poziomie 163%. Gorączkowy stan bezplanowej gospodarki uwydatnia się szczególnie silnie na odcinku zaopatrzenia materiałowego. W styczniu 1954 r. stan zapasów magazynowych wynosi ponad 200% w stosunku do normatywu. Stan ten powiększa się systematycznie i w czerwcu zbliża się do 300%. W styczniu ponadnormatywne zapasy dochodziły do wartości 5 mln. zł, a w czerwcu dochodzą do 10 mln. zł.

Wyniki szturmowszczyzny ukazują się najdobitniej na odcinku wykonania planu w asortymencie w następujących ilościach, licząc od m-ca stycznia do czerwca: 100%, —80%, —0%, —86%, —0%, —170%.

Ażeby więc wykonać za I półrocze ok. 73% planu, waha-
nia w nasileniu wpływu gotowej produkcji sięgają od 0% do

170% zaplanowanych miesięcznie wyrobów. W takich warunkach nierytmiczności i stawiania na wykonanie produkcji towarowej za wszelką cenę, jest zrozumiałe samo przez się, że koszty własne muszą wzrastać. Istotnie poszczególne elementy kosztów wykazane są w księgowości zakładu jako rosące. Nawet koszty administracyjne utrzymania zaopatrzenia materiałowego wzrastają sukcesywnie z 2,7% w styczniu do 4,9% w czerwcu. W tym samym czasie sprawozdawczość zakładu wykazuje systematyczny spadek kosztów własnych jednej maszyny z 28.857 zł w styczniu do 20.223 zł w czerwcu, co oznaczałoby, że koszty własne w ciągu I półrocza 1954 r. zmalały o 30%.

Na podstawie jednak podanych przesłanek analizy, nawet bez liczenia, można stwierdzić, że dane te muszą być fałszywe. Istotnie jeśli przyjmujemy za prawidłowe wielkości wskaźników wykonania planu TPF podawane do GUS i jeśli podstawowe elementy kosztów własnych, jak robocizna i materiały, obliczymy w stosunku do równowartości jednej złotówki niezmienniej planu produkcji globalnej — to przyjmując wartości m-ca stycznia za 100% otrzymamy następujący obraz kształtowania się kosztów własnych w poszczególnych m-cach.

TABLICA 3

Wielkości podstawowe	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Robocizna wg funduszu płac	1,33	1,44	2,59	1,74	2,17	2,11
Mat. w zł obiegowych	0,86	1,32	2,25	2,02	1,17	2,13
Razem mat. + rob.	2,19	2,76	4,84	3,76	3,34	4,24
Koszt wł. w %	<u>100</u>	<u>126</u>	<u>221</u>	<u>171</u>	<u>152</u>	<u>194</u>
w tym samym czasie wzrost braków kształtował się w sposób następujący:						
braki w %	100	121	314	163	163	brak danych

Tak więc wg różnych danych oficjalnej sprawozdawczości zakładu dochodzimy do dwóch zasadniczo sprzecznych ze sobą wyników jak np.: koszt własny produkcji towarowej w marcu wg wartości materiałów i robocizny jest trzykrotnie większy niż wg sprawozdania zakładu o kształtowaniu się kosztów własnych.

Przeprowadzone dalsze badania potwierdziły stwierdzony wstępnie chaos organizacyjny oraz zasadnicze niedomagania zarówno na odcinku produkcji, jak i polityki inwestycyjnej, pracy poszczególnych służb itd.

W tych warunkach jest rzeczą oczywistą, że dla przeprowadzenia pełnego rozeznania rzeczywistego stanu zakładu należy dodatkowo przeprowadzić badanie działalności planowania i księgowości, a w szczególności obliczania kosztów własnych, aby w ten sposób wyjaśnić przyczynę sprzecznych danych liczbowych oraz fałszywej sprawozdawczości. Jeśli okaże się, że nie ma błędów w zapisach buchaltaryjnych, to oznaczałoby to, że dokumenty wyjściowe nie mają nic wspólnego z rzeczywistym stanem ekonomiki produkcji, co jest prawdopodobne przy wadliwym stanie organizacyjnym zakładu.

Po tych badaniach, wyjaśnieniach i ewentualnych sprostowaniach można będzie dokończyć analizę kompleksową, która jest niezbędna dla prowadzenia dalszych prac organizacyjnych. Obecnie natomiast już można stwierdzić, że zakład wymaga przeprowadzenia gruntownej kompleksowej organizacji zarówno na odcinku służb zarządu, jak i ruchu przedsiębiorstwa.

VI. Analiza wyników produkcyjnych kluczowego zakładu budowy maszyn ciężkich i średniociężkich o wieloimiennej nomenklaturze produkcji

Analiza obejmuje zakład budowy maszyn ciężkich i średniociężkich o różnolimiennej nomenklaturze, obejmującej cztery podstawowe asortymenty produkowanych w różnych wielkościach serii (od 25 szt. do 250 szt. rocznie). Wykres dynamiki rozwojowej podstawowych wskaźników w stosunku do wielkości planowanych podaje rys. 8. Dlatego też analiza dotyczyć będzie zarówno wykonania planu jak i jego budowy.

Porównując ten wykres ze sprawdzianem ekonomicznym (rys. 1) musimy zwrócić uwagę na fakt, że przez cały prawie rok plan produkcji w asortymencie wykonywany jest w granicach od 55% do 90%. Natomiast wszystkie pozostałe wskaźniki przekraczają 100%. Przy pomocy analizy wykres ten wskazuje na nieregularną szturmową pracę kierownictwa i załogi, zmierzającą do przekroczenia wykonania planu produkcji towarowej za wszelką cenę. Przede wszystkim więc przekraczany jest systematycznie plan zatrudnienia w granicach do 115%. Charakterystyczny jest przy tym wzrost funduszu płac w granicach do 135%, nierównomiernie większy od wzrostu zatrudnienia i znacznie wyprzedzający wzrost wydajności, który nie przekracza 117%. Na wykresie tym pole zaciemnione pomiędzy krzywą wzrostu stanu zatrudnienia i wydajności oraz krzywą wzrostu funduszu płac — wskazuje na odwrotne kształtowanie się w stosunku do wzorca. Przy takiej gospodarce zakład nie tylko nie jest w stanie wykonać planu akumulacji, ale pochłania akumulację wypracowaną przez inne przedsiębiorstwa a więc prowadzi gospodarkę pasożytniczą. Kierownictwo zakładu walczy tylko o jeden wskaźnik, to jest o przekroczenie planu produkcji towarowej, która przez 10 miesięcy utrzymuje się na poziomie od 110% do 125%. W jednym tylko miesiącu listopadzie nie udało się wykonać produkcji towarowej i osiągnięto zaledwie 68% wykonania planu. Niedokończoną produkcję z listopada kontrola techniczna odebrała wraz z produkcją grudnia i dlatego w tym miesiącu wykonanie produkcji towarowej wyniosło 145%.

Zdobywanie nadwyżek w wykonywaniu planu produkcji połączone było ze zdobywaniem wysokich premii dla kierownictwa zakładu, a osiągnięte było kosztem łamania wszystkich wskaźników ekonomicznych, jak to dalej zostanie wykazane. Zarówno kierownictwo zakładu, jak i władze nadrzędne nie widziały natomiast jak topnieją zasoby produkcji w toku, jak wzrastają koszty własne i jak podstawowy cel, dla którego powołane zostało przedsiębiorstwo, tj. produkcja towarowa w asortymencie, nie jest realizowany. W wyniku takiej krótkowzrocznej polityki i nieznamość zagadnień ekonomiki i organizacji produkcji, cały prawie następny rok zakład nie wykonywał planów produkcji towarowej i kierownictwo zakładu wraz z całym personelem inżyniersko-technicznym i administracyjnym pozbawione było premii przez szereg miesięcy.

Można by postawić sobie pytanie, czy przy pomocy uproszczonej analizy ekonomicznej można było przewidzieć złe skutki ekonomiczne wcześniej i ochronić zakład przed takimi skutkami, a skarb państwa uchronić od poniesienia nieusprawiedliwionych strat. Na pytanie to możemy bezwzględnie dać odpowiedź twierdzącą. Z rys. 6 widać bowiem wyraźnie, że w ciągu całego pierwszego półrocza wykonanie planu produkcji towarowej jest znacznie większe niż wykonanie planu produkcji globalnej, a więc kształtowanie się dynamiki rozwojowej wskaźników produkcyjnych było odwrotne do tego, jakie wskazane jest w sprawdzianie ekonomicznym. Oznacza to, że załoga zakładu „zjadała” swoje zapasy produkcji w toku i kosztem produkcji globalnej windowała produkcję towarową. Dlatego też z całą pewnością można było przewidzieć, że po pewnym czasie musi nastąpić załamanie się produkcji towaro-

wej. Istotnie w drugim półroczu produkcja towarowa załamuje się. Mimo że wzrost produkcji globalnej zaczyna częściowo wyprzedzać produkcję towarową, to jednak zakład nie jest już zdolny opanować sytuacji. W rezultacie począwszy od czwartego kwartału wszystkie wskaźniki produkcyjne zaczynają gwałtownie spadać. Jakkolwiek przy tym stan zatrudnienia doprowadzony jest do normy, to jednak wydajność pracy zaczyna gwałtownie spadać, podczas gdy fundusz płac stale jeszcze przekracza 100%.

Analizując wskaźniki I kwartału roku następnego widzimy, że ich kształtowanie się jest korzystniejsze niż w ciągu roku ubiegłego. Wobec jednak niewykonania planu produkcji towarowej załoga zostaje pozbawiona premii. Jak z powyższego wynika, za mniejsze przekroczenia zakład był pozbawiony premii, a za kilkakrotnie większe przekroczenia i za pasożytniczą gospodarkę był wyróżniany. Zachodzi pytanie dlaczego tak się mogło dziać. Odpowiedź wydaje się prosta: ani kierownictwo zakładu ani kierownictwo centralnego zarządu nie umiało analizować efektów ekonomicznych, a przez zbytne uproszczenie oceny działalności na podstawie jednego tylko wskaźnika, bez troski upajało się pozornymi sukcesami realizowania planów produkcji towarowej w 115%.

Patrząc na wykres wskaźników bez znajomości sprawdzianu ekonomicznego, można by odnieść wrażenie, że poza wskaźnikiem wykonania produkcji w asortymencie, który zarówno w roku ubiegłym, jak i w I kwartale roku następnego, kształtuje się niekorzystnie, ogólne wskaźniki produkcji są raczej rosnące. Jeśli jednak wykres ten przyrównamy do sprawdzianu, to okaże się, że wrażenie to jest z gruntu fałszywe.

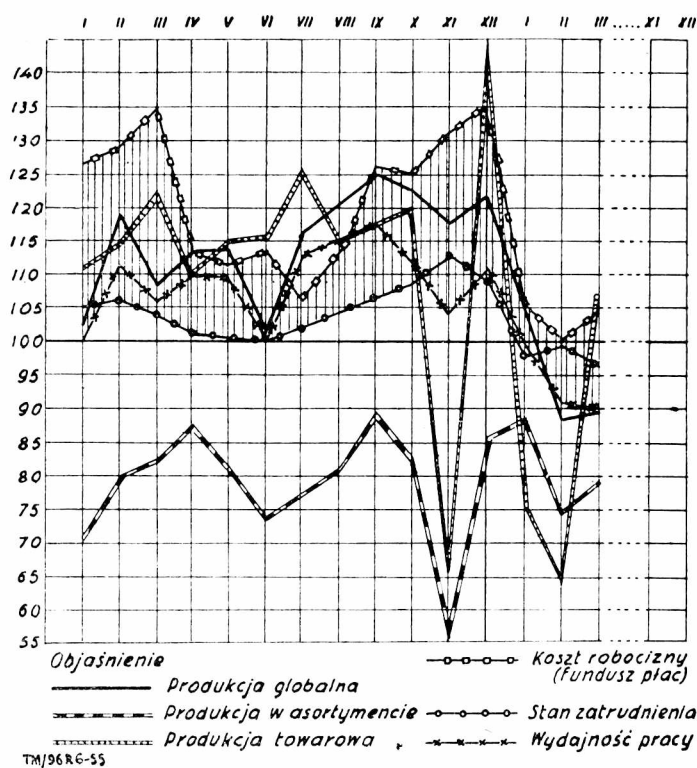
Jeśli byśmy bowiem sprowadzili fundusz płac i stan zatrudnienia do 100% planowanych wielkości z tolerancją w granicach $\pm 1\%$, to rzeczywiste efekty ekonomiczne wyrażą się w następujących liczbach:

a — produkcja towarowa	65%
b — produkcja globalna	88%
c — wydajność pracy	92%
d — produkcja w asortymencie	70%

Jak widzimy więc, zestawienie wykresu dynamiki rozwojowej wskaźników produkcyjnych nie przedstawia żadnych trudności, a umiejętność wyciągania właściwych wniosków ekonomicznych jest znacznie ułatwiona przy pomocy metody analityczno-graficznej.

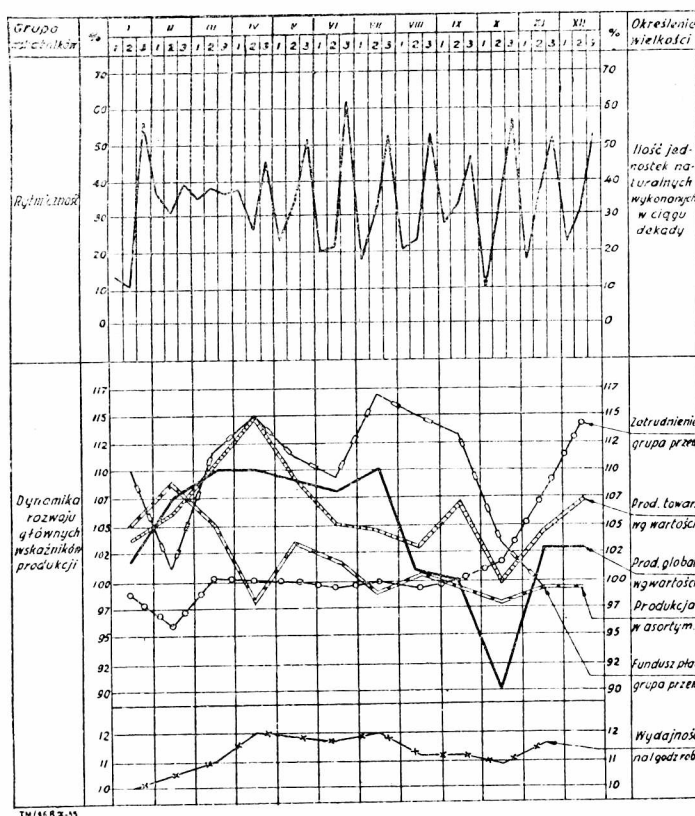
Wskazany w powyższych przykładach sposób analizy uproszczonej nie wyczerpuje oczywiście wszystkich elementów analizy. Ale ten nawet najprostszy sposób sygnalizuje nam, w jakim kierunku należy przede wszystkim pogłębiać analizę. W rys. 6 uwydatnia się podobieństwo kształtów krzywych przedstawiających dynamikę produkcji towarowej i produkcji w asortymencie. Z faktu tego możemy wysunąć wniosek, że niewykonywanie planu w asortymencie nie było rzeczą przypadkową, że albo plan był nieprawidłowo ustawiony, albo kierownictwo zakładu świadomie unikało mniej korzystnych lub trudniejszych asortymentów. Nie chcąc natomiast rezygnować z premii, „windowało” łatwiejsze lub korzystniejsze asortymenty produkcji.

Drugi wniosek, jaki można stąd wysunąć, to brak dostatecznej kontroli i opieki nad zakładem. Dalsza analiza wykazała ponadto, że sama budowa planu również nie była prawidłowa. Pod względem asortymentów towarowych plan był zbudowany zgodnie z potrzebami gospodarczymi ustalonymi przez instancje centralne. Natomiast pod względem wskaźników ekonomicznych plan zawierał poważne rezerwy z okresów poprzednich, kiedy wskaźniki opierane były o kryteria tonnażu produkcji



Rys. 6. Zestawienie graficzne przebiegu kształtowania się podstawowych wskaźników badanego przedsiębiorstwa

i wartości w cenach niezmiennych. W rezultacie wartość produkcji niektórych łatwych asortymentów była fałszywie oceniona za wysoko. Jednocześnie nowy asortyment znacznie trudniejszy był zaniżony pod względem wartości. Dlatego też kierownictwo zakładu unikało terminowego realizowania niekorzystnych asortymentów, a idąc po linii najmniejszego opo-



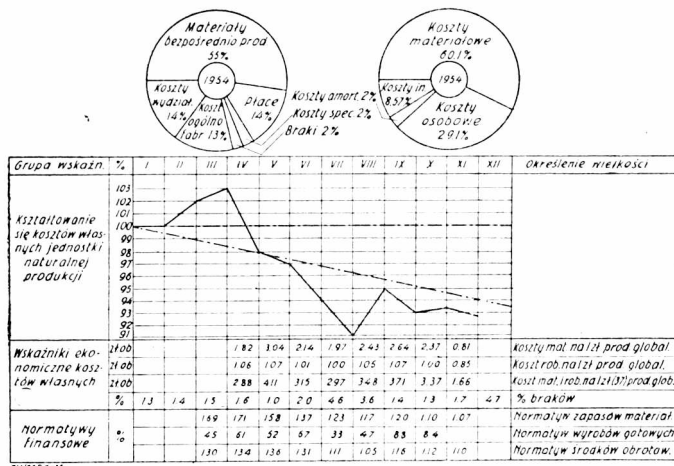
Rys. 7. Rytmiczność produkcji i dynamika rozwoju głównych wskaźników produkcji badanego przedsiębiorstwa

ru przekraczało plan w asortymentach łatwych i korzystnych. W taki sposób przez cały rok ukrywane były rezerwy produkcyjne przy jednoczesnym łamaniu wszystkich wskaźników ekonomicznych. Gdy dalsze dowolne przesuwanie planów asortymentowych stało się niemożliwe, ukazał się prawdziwy obraz efektów ekonomicznych i wszystkie wskaźniki produkcyjne w ciągu całego następnego roku były pod bilansem, a personel zakładu przez szereg miesięcy był pozbawiony premii.

VII. Analiza wyników produkcyjnych kluczowego zakładu wielkoseryjnej budowy maszyn lekkich

Przykład dotyczy zakładu budowy maszyn lekkich o jednolitej nomenklaturze obejmującej jeden typowy miar maszyny, produkowanej w ilości ok. 30.000 szt. rocznie. Na rys. 7 i 8 przedstawiono rytmiczność produkcji w jednostkach naturalnych, tj. w ilości gotowych maszyn odebranych przez Kontrolę Techniczną w każdej dekadzie miesiąca w ciągu roku oraz kształtowanie się innych podstawowych wskaźników. Określenie rytmiczności w takich jednostkach jest najbardziej prawidłowe, nie zawsze jednak jest to możliwe. W konkretnym przypadku dotyczy to produkcji wielkoseryjnej jednolitej nomenklatury i dlatego jest możliwe i konieczne.

Wydażność na 1 roboczogodzinę przedstawiono w jednostkach wartości. Koszty materiałów i robocizny podano w zł obiegowych na każdą złotówkę niezmienną produkcji globalnej. Pozostałe wskaźniki ujęte są procentowo w stosunku do liczb planowanych, a braki — w procentach od wartości produkcji globalnej.



Rys. 8. Kształtowanie się kosztów własnych i wskaźników ekonomiczno-finansowych w badanym przedsiębiorstwie

Patrząc na wykres widzimy od razu, że kształtowanie się wskaźników ekonomiczno-technicznych jest bardziej równomierne i bardziej spokojne niż w poprzednich przykładach. Cały wykres jest jak gdyby bardziej płaski, amplitudy wahań są mniejsze. Jest on bardziej od innych wykresów zbliżony do sprawdzianu ekonomicznego.

Czy oznacza to jednak, że organizacja produkcji w tym zakładzie jest na dostatecznym poziomie? Nie — tego od razu stwierdzić nie można bez wnikliwej analizy. Kształty bowiem krzywych tego wykresu nie są porównywalne z kształtami poprzednich wykresów. Należy jednak pamiętać, że rodzaj i typ produkcji wywiera decydujący wpływ na kształtowanie się dynamiki rozwojowej wskaźników ekonomiczno-technicznych. W rozpatrywanym natomiast zakładzie w odniesieniu do poprzednich nie istnieje np. wpływ asortymentu. Tym samym i wpływ kwalifikacji cen niezmiennych pozostaje praktycznie bez znaczenia. Poza tym produkcja wielkoseryjna jest bez po-

równania łatwiejsza do zorganizowania od małoseryjnej lub jednostkowej. Dlatego też przy tym typie produkcji należy stawiać znacznie wyższe wymagania organizacyjne i ekonomiczne niż przy innych rodzajach. Np. rytmiczność zawarta w granicach od 15% do 55% w poszczególnych dekadach w bezwzględnych wielkościach jest korzystniejsza niż w poprzednich przykładach, gdzie amplituda wahań zawarta była w granicach od 8% do 80%. Uznana jednak powinna być za stosunkowo gorszą w uwzględnieniu produkcji 30.000 sztuk jednakowych lekkich maszyn rocznie. Porównywane wskaźniki były bowiem uzyskane przy budowie maszyn ciężkich o różnorodnej nomenklaturze produkcji i długich cyklach produkcyjnych. Można jednak w pewnym stopniu przeprowadzić częściowe porównanie wyników produkcyjnych między zakładem obecnie omawianym a zakładem opisanym w p. V. Porównania tego jednak szczegółowo przeprowadzić nie można ze względu na brak pełnego zakresu wskaźników dla przypadku opisanego w p. V. W każdym bądź razie można stwierdzić, że w obu zakładach program składa się z jednego typowego miaru produkcji podstawowej, a więc czynnik asortymentu nie wywiera żadnego wpływu na kształtowanie się wskaźników. Również formy organizacji produkcji są zbliżone, gdyż dotyczą produkcji seryjnej jednego typowego miaru. Różnica jest tylko w ciężarze maszyny i wielkości serii (w przykładzie p. V — 5000 szt. rocznie).

Z optycznego chociażby porównania kształtów krzywych na odnośnych wykresach widać, że stan organizacyjny w obecnie omawianym zakładzie jest o wiele lepszy. Ogólne wyniki analizy wskazują na to, że zakład jest lepiej zorganizowany od poprzednio opisanych i że kierunek rozwoju jego wskaźników jest prawidłowy. Dyscyplina stanu zatrudnienia jest zachowana w ciągu pierwszych trzech kwartałów. W czwartym kwartale następuje przekroczenie stanu zatrudnienia przy jednoczesnej obniżce funduszu płac, który przedtem był niewspółmiernie duży. Produkcja w asortymencie utrzymuje się w normie i zbliżona jest do 100% planowanej. Załamanie się produkcji globalnej w październiku towarzyszy obniżce funduszu płac, ale wraz ze wzrostem stanu zatrudnienia podnosi się i w końcu roku osiąga 102% wielkości planowanej. Sprawdzeniem prawdopodobieństwa wzajemnego kompensowania się obniżki funduszu płac i podniesienia się stanu zatrudnienia jest fakt utrzymania się poziomu wydażności pracy z małymi odchyleńmi i na ogół z tendencją zwykłą.

Wykres kształtowania się kosztów własnych na rys. 9 wskazuje, że kierownictwo zakładu prowadzi konsekwentną politykę ich obniżki. Świadczy o tym również struktura kosztów własnych, w których koszty bezpośrednie wytwarzania stanowią 71%, a koszty pośrednie 29%. Koszty wydziałowe stanowią 14%, co w stosunku do wielu innych zakładów może być uznane za korzystne. Również wysokość kosztów amortyzacji 2% świadczy o dobrym wykorzystaniu bazy technicznej oraz o tym, że w zakładzie nie ma zbyt dużych rezerw produkcyjnych pod względem niedostatecznego wykorzystania maszyn. Wskaźnik ten jest raczej za niski, a wynika to stąd, że park maszynowy jest przestarzały i niedostateczny. Dobre wykorzystanie takiego parku maszynowego świadczy o racjonalnym gospodarowaniu bazą techniczną. Intensyfikacja procesów technologicznych w tym zakładzie zasilona będzie z renowacji parku maszynowego.

Koszt własny jednej maszyny produkowanej maleje systematycznie w ciągu roku o 7%. Obniżka kosztów uzasadniona jest stałym wzrostem wydażności pracy i zmniejszeniem kosztów robocizny w stosunku do wartości jednej złotówki niezmiennych w granicach od 1 zł 7 gr do 85 gr. Natomiast koszty materiałów nie odzwierciedlają obniżki kosztów, a ich niere-

gularne kształtowanie się w poszczególnych miesiącach świadczy o złej gospodarce materiałowej i nieprawidłowej ewidencji kosztów materiałowych. Przy jednoimiennej nomenklaturze i wielkoseryjnej produkcji nie mogą być uzasadnione różnice kosztów materiałów w granicach od 1,66 zł do 4,11 zł na każdą złotówkę niezmienną produkcji globalnej. Stąd wniosek, że szczegółowa analiza powinna być dokonana na odcinku gospodarki materiałowej oraz ewidencji i kalkulacji kosztów własnych.

W zakresie rezerw produkcyjnych należy szczegółowo zbadać przyczyny złej rytmiczności produkcji, która w zakładach tego typu produkcji wielkoseryjnej powiązana jest ze strukturą produkcyjną oraz z systemem planowania operatywnego i służby dyspozytorskiej.

VIII. Wpływ upowszechnienia analizy wyników produkcyjnych na obniżkę kosztów własnych w budownictwie maszynowym.

Przedstawione cztery przykłady uproszczonego badania wyników produkcyjnych przy pomocy metody analityczno-graficznej nie wyczerpują oczywiście wszystkich możliwości zakresów przeprowadzenia analizy ekonomicznej działalności gospodarczej zakładów budownictwa maszynowego.

Podane przykłady stanowią natomiast próbę zastosowania proponowanej metody do różnych bardziej lub mniej zawężonych zakresów badań i są odzwierciedleniem faktycznie przeprowadzonych prac w zakładach przemysłu budowy maszyn. Przykłady te dotyczą czterech podstawowych typów produkcji i pozwalają na porównywanie kształtowania się dynamiki rozwojowej wskaźników ekonomiczno-technicznych przy różnych typach produkcji.

Taka próba praktycznego zastosowania metody analityczno-graficznej do analizy wyników produkcyjnych, stanowi jednak tylko doświadczenie w skali niejako „laboratoryjnej”, gdyż taka tylko skala prób dostępna jest dla badań eksperymentalnych. Jeśli jednak metodę tę upowszechnić i przy współudziale kilku centralnych zarządów przeprowadzić doświadczenia w skali rocznej, to w wyniku takiego efektywnego działania można by stworzyć dokładną systematykę i szczegółowy instruktaż. Podjęcie takiej inicjatywy przez planistów, ekonomistów, kierowniczy personel inżynierijno-techniczny,

mogłoby się przyczynić do udoskonalenia systemu planowania i kontroli wykonania zadań produkcyjnych wraz z podstawowymi wskaźnikami planu TPF, a tym samym ujawnić duże rezerwy produkcyjne.

Na podstawie pogłębionej metody analityczno-graficznej badania wyników produkcyjnych, można nie tylko ujawnić przybliżoną wielkość rezerw, ale również można wskazać źródła powstawania strat i błędów organizacyjnych. Tym samym można ustalić potrzebne kierunki przedsięwzięć organizacyjno-technicznych oraz usprawnień w zakresie planowania i organizacji produkcji. Takie kierunkowe ustawianie zadań organizacyjnych, niezbędnych dla realnego uzyskania obniżki kosztów własnych, posiada duże znaczenie dla załogi i kierownictwa zakładu produkcyjnego. Określa ono rzeczowo, co i kiedy należy zrobić w zakresie postępu techniki i organizacji oraz w zakresie małych i łatwych inwestycji, dających w szeregu przypadków najszybsze i największe efekty ekonomiczne w stosunku do nakładów pracy i środków finansowych.

W wyniku stosowania uproszczonych metod analizy ekonomiczno-technicznej można wprawdzie określić rzeczowo zadania organizacyjne z pewnym tylko przybliżeniem co do wielkości, lecz natomiast z dostateczną ścisłością odnośnie kierunku usprawnień. Istotną natomiast zaletą uproszczonej metody analityczno-graficznej jest jej bezpośredniość i szybkość działania.

Bezpośredniość, łatwość i szybkość stosowania uproszczonej metody badania wyników produkcyjnych, przy życzliwym przyjęciu jej i ew. ulepszeniu przez aktyw gospodarczy budownictwa maszynowego, może niewątpliwie przyczynić się do poprawienia stylu kierowania pracą zakładów produkcyjnych, co w konsekwencji powinno w realny sposób wpłynąć na obniżkę kosztów własnych produkcji, a więc pośrednio na podniesienie stopy życiowej mas pracujących w Polsce.

Bardziej dokładne metody określania zdolności produkcyjnej i obliczanie rezerw stanowią odrębne opracowanie przygotowane przez autora na naradę naukową w sprawie zdolności produkcyjnych, którą z inicjatywy PKPG organizuje Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego. Zawarta w tym opracowaniu systematyka bilansowania mocy produkcyjnych i bilansowanie rezerw nie wyklucza i nie zastępuje uproszczonej metody analityczno-graficznej badania wyników produkcyjnych, lecz raczej stanowi jak gdyby przedłużenie tej metody, jako następny szczebel kolejnych przybliżeń prowadzących do pełnego wykorzystania rezerw.

Mgr inż. JERZY KOWALSKI

ROZWÓJ PRODUKCJI SILNIKOWYCH POJAZDÓW JEDNOŚLADOWYCH

W związku z toczącymi się od dłuższego czasu dyskusjami na temat produkcji silnikowych pojazdów jednośladowych w ramach planu 5-letniego, warto choćby pobieżnie zapoznać się z kształtowaniem się produkcji tego rodzaju pojazdów w Europie po drugiej wojnie światowej. Oczywiście przytoczone dane należy traktować tylko jako porównawcze z uwzględnieniem odmiennej sytuacji polityczno-gospodarczej państw kapitalistycznych. Tym niemniej na podstawie wielkości produkcji można wysnuć właściwe wnioski, które konstrukcje mają charakter czysto koniunkturalny, a które reprezentują wyraźnie linie rozwojowe.

Dane przytoczone w niniejszym artykule zostały zaczerpnięte z czasopism zagranicznych, a przede wszystkim z broszury pt. „Motoristická Současnost — Čtvrtletník Světa Motoru”. W artykule pt. „Współczesny stan kapitalistycznej produkcji

motocykli” inż. Jiří Tomšů (VÚZO, Praga) klasyfikuje produkowane obecnie pojazdy jednośladowe w czterech niżej podanych grupach:

- 1) Rowery z przyczepnymi silnikami — poj. do ok. 45 — 50 cm³.
- 2) Mopedy — poj. do ok. 100 cm³.
- 3) Motocykle — poj. ponad 100 cm³.
- 4) Skutery i skarosowane skutery.

Wydaje się, że podział taki jest słuszny i w pewnym sensie odzwierciedla obecne kierunki konstrukcyjne w tej dziedzinie. Należy jednak powyższe uzupełnić wyjaśnieniem, że do pojazdów grupy 4 należą również pojazdy trój- i czterokołowe, powstałe drogą ewolucji ze skutera i motocykla (tzw. skarosowane skutery).

Wielkość produkcji w roku 1953 w państwach, które są czołowymi producentami tych pojazdów, przedstawiała się w sposób podany w tablicach 1 ÷ 6.

TABLICA 1

Państwo	Produkcja całkowita (sztuk)	Do 50 cm ³ (sztuk)	Ponad 50 cm ³ (sztuk)	Skutery (sztuk)
Francja	786 000	521 000	178 000	87 000
NRF	578 000	138 000	369 000	71 000
Włochy	547 000	160 000	49 000	338 000
Anglia	195 000	50 000	145 000	*)

*) Objęte liczbami motocykli wg pojemności.

TABLICA 2

Państwo	Produkcja całkowita (sztuk)	Do 50 cm ³	Ponad 50 cm ³	Skutery
Francja	100%	66,0%	22,0%	12,0%
NRF	100%	23,9%	64,0%	12,0%
Włochy	100%	29,4%	8,9%	61,7%
Anglia	100%	25,5%	74,5%	—

TABLICA 3

Rok	Produkcja całkowita (sztuk)	Do 50 cm ³ (sztuk)	50—125 cm ³ (sztuk)	Ponad 125 cm ³ (sztuk)	Skutery (sztuk)
1938	43 000	—	29 000	14 000	—
1949	135 000	51 000	69 000	15 000	—
1951	472 000	287 000	143 000	28 000	14 000
1953	786 000	521 000	140 000	38 000	87 000
1954	975 000	661 000	172 000	36 000	106 000

TABLICA 4

Produkcja Niemieckiej Republiki Federalnej

Rodzaj pojazdu	Rok		
	1936 (sztuk)	1953 (sztuk)	1954 (sztuk)
Motocykle do 100 cm ³	201 000	16 600	259 600
Motocykle ponad 100 cm ³		313 000	
Rower z silnikiem	—	32 600	446 000
Moped		144 000	
Skutery	—	71 200	120 900
Łącznie	201 000	577 400	826 500

TABLICA 5

Produkcja włoska

Rok	Produkcja całkowita (sztuk)	Motocykle (sztuk)	Rower z silnikiem (sztuk)	Skutery (sztuk)
1949	228 400	13 400	115 000	100 000
1951	438 200	18 200	150 000	270 000
1953	546 500	48 500	160 000	338 000

TABLICA 6

Produkcja angielska

Rok	Produkcja całkowita (sztuk)	Do 100 cm ³ (sztuk)	100—125 cm ³ (sztuk)	125—250 cm ³ (sztuk)	250—350 cm ³ (sztuk)	Ponad 350 cm ³ (sztuk)
1949	153 000	28 600	28 500	19 900	23 400	52 600
1951	171 700	12 900	35 400	30 700	21 300	71 300
1953	154 100	9 600	27 200	39 400	22 100	55 800

Dane te wskazują na stały wzrost produkcji pojazdów jednośladowych, a wśród nich na wielki wzrost produkcji pojazdów o małej pojemności oraz skuterów.

Rower z przyczepnym silnikiem oraz moped.

Pojazd rower z przyczepnym silnikiem znany był już dosyć dawno, bo przed pierwszą wojną światową. Swoją powroć do świetności zawdzięcza przede wszystkim obniżeniu możliwości nabywczych ludności Europy, wyniszczonej drugą wojną światową. Niewątpliwie zalety pojazdów to: niska cena kupna, tania eksploatacja, brak wymagania prawa jazdy. Niestety liczne wady takie jak: ograniczone wartości techniczne silnika, duży prymitywizm podwozia (rower), które z natury swojej pozbawione jest resorowanego zawieszenia kół, spowodowały, że pojazd ten został wyparty (z wyj. Anglii) z produkcji wielu państw europejskich przez moped. Inicjatorem produkcji przyczepnych silników do rowerów po drugiej wojnie światowej były Włochy. Następnie za przykładem Włoch zaczęto je produkować we Francji, Holandii, Danii, Niemieckiej Republice Federalnej itd. Przez kilka lat wyprodukowano w tych krajach wiele setek tysięcy pomocniczych silników różnych typów. Wzrost wymagań nabywców oraz wzmocniona walka konkurencyjna (państwa kapitalistyczne) spowodowały powołanie i rozwój nowej konstrukcji zwanej mopedem. Ciekawe w tej historii jest to, że już od blisko 10 lat utrzymuje się i nadal pomyślnie rozwija się pojazd z silnikiem o pojemności w granicach 50 cm³. Drugim zjawiskiem charakterystycznym jest to, że produkcja mopedów działa hamująco na produkcję rowerów.

Moped jest już raczej małym motocyklem aniżeli rowerem. Mopedy posiadają specjalną ramę, koła zaopatrzone są w proste, ale skuteczne resorowanie, siodło jest wygodniejsze, hamulce są silniejsze, a obręcze kół są wzmocnione.

Skuter.

O konstrukcji skutera i jej rozwoju już pisaliśmy (patrz „Technika Motoryzacyjna” nr 12/1954, 6/1955), obecnie ograniczymy się do podania tylko pewnych uzupełnień. Bardzo ciekawa jest statystyka podana przez firmę „INNOCENTI” w książce „Le Moto-Scooter Italien”. Dotyczy ona zawodu użytkowników skutera. Statystyka jest ułożona w odniesieniu do 45.000 sztuk sprzedanych pojazdów.

Urzednicy i robotnicy	32%
Akwizytorzy i drobni handlowcy	22%
Lekarze	16%
Wolne zawody	8%
Rolnicy	7%
Artyści	7%
Różne zawody nie określone	5%
Sportowcy i studiujący	2%
Nauczyciele	1%
	100%

Jak widać z powyższego zestawienia, skuter jest pojazdem użytkowym, miejskim i chociaż posiada on na swoim koncie rekordy sportowe i osiągnięcia o charakterze turystycznym, to jednak klasyczny skuter nie nadaje się do używania w terenie. Okazał on się bardziej celowy w ruchu miejskim aniżeli na wsi. Po krótkim, ale żywiołowym wzroście produkcji (tablica 7) nastąpiło zwolnienie jej na skutek nasycenia rynku.

Podane liczby określają udział procentowy produkowanych skuterów w produkcji całkowitej silnikowych pojazdów jednośladowych. Ciekawe dane, aczkolwiek różniące się od przytoczonych na początku artykułu, podaje wspomniana książeczka „Le Moto-Scooter Italien”. Dotyczą one produkcji skuterów we Włoszech (tablica 8).

TABLICA 7

Rok	Francja %	NRF %	Włochy %	Anglia %
1949	—	*)	43,6	34,5
1951	3	*)	61,8	41,5
1953	11,0	12,4	61,9	36,3
1954	10,8	14,6	*)	*)

*) brak danych

TABLICA 8

1946	1947	1948	1949	1950
2 500	11 000	32 000	71 000	(130 000)

Obecnie coraz częściej producenci wprowadzają modyfikacje skutera, starając się tym zdobyć klienta. Jeden kierunek rozwojowy charakteryzuje się przybliżeniem cech skutera do motocykla, drugi — zupełnym skarosowaniem skutera. Liczba całkowicie skarosowanych skuterów, które mają tworzyć przejście od motocykla do małego samochodu, jest większa niż można by sądzić z wyników produkcyjnych. Wiele z nich nie przekroczyło bowiem stadium badań. Z częściowo skarosowanych skuterów (jednośladowy całkowicie skarosowany nie przyjął się) rozwinęły się konstrukcje trójkołowców i cztero-kołowców (patrz „Technika Motoryzacyjna” nr 8/1955). Te nowe pojazdy są podobne konstrukcyjnie do skutera, ale przedstawiają nowe typy pojazdów. Dlatego też producenci skuterów przystąpili do ich produkcji dopiero po stwierdzeniu korzyści i popularności normalnych skuterów; zaczęli wówczas przechodzić do ich skarosowania.

Motocykl.

Konkurencja skutera działała na rozwój konstrukcji lekkich motocykli. Pod tą nazwą rozumiemy klasyczne motorowery (pojemność 50—100 cm³) oraz motocykle 125 cm³. Po wejściu na rynki europejskie skuterów „Vespa” i „Lambretta” został powstrzymany stosunkowo szybki wzrost produkcji lekkich motocykli. W miarę wzrostu w latach 1949 do 1951 produkcji skuterów malała produkcja lekkich motocykli. Ostatnio daje się obserwować słabe zainteresowanie motocyklami powyżej 250 cm³.

Produkcja państw kapitalistycznych

Głównymi producentami motocykli w świecie kapitalistycznym są: Wielka Brytania, Niemiecka Republika Federalna, Francja i Włochy. Obok nich w mniejszych ilościach produkują: Szwecja, Belgia, Holandia, Szwajcaria, Hiszpania, Japonia i inni. Głównym producentem jest Francja. Szybki wzrost całkowitej produkcji motocykli (prawie 1 milion sztuk) stawia Francję na czele producentów już w roku 1954. Spowodowane jest to głównie produkcją rowerów z silnikiem i skuterów. W roku 1951 wyprodukowano po raz pierwszy w historii więcej motocykli niż samochodów, a w roku 1954 produkcja samochodów osiąga zaledwie 60% motocyklowej. Najpopularniejszy jest rower z silnikiem. Od roku 1949 do roku 1953 produkcja tego typu pojazdu zwiększyła się dwukrotnie. Rynek francuski jest zaopatrywany wyłącznie przez produkcję krajową. Największe firmy to: Motobécane, Selex i Peugeot. Zaczyna się pojawiać nowy typ tzw. moped z pedałami oraz klasyczny moped (z silnikiem o pojemności ok. 125 cm³). Po wejściu włoskich skuterów „Vespa” i „Lambretta” na rynek francuski, zatrzymał się stosunkowo szybki wzrost produkcji mopedów. Między rokiem 1951 i 1953 produkcja ich zaczyna się zmniejszać. Ostatnie modele tej kategorii zaczynają się upodabniać do skutera. Zaczyna się natomiast szybki wzrost produkcji skutera. Do połowy roku 1954 rynek francuski był opanowany

przez dwie włoskie firmy (licencje) produkujące skutery. Ich monopol w 1955 roku skończył się i na rynek zaczynają wchodzić firmy krajowe. W zakresie większych (ponad 250 cm³) pojemności, produkcja francuska nie odgrywa poważniejszej roli. W roku 1953 wykonano tylko ok. 1500 sztuk tych maszyn, co nie nasycało rynku francuskiego i w tej klasie pojazdów Francja jest poważnym importem. Znaczny jest powojenny rozwój zachodnio-niemieckiej produkcji pojazdów silnikowych jednośladowych. Całkowita produkcja stale wzrasta dzięki szybkiemu wzrostowi produkcji skuterów, a w ostatnim okresie mopedów, przeciwnie niż produkcja motocykli i przyczepnych silników do rowerów, która nie postępuje naprzód. W roku 1954 wykonano 4-krotnie większą ilość motocykli niż przed wojną. W pierwszych latach powojennych aż do roku 1951 najwięcej produkowano motocykli pojemności ponad 125 cm³ i produkcja ich stale szybko rosła. W następnych latach obserwujemy spadek produkcji, głównie na skutek konkurencji skutera. Niemcy Zachodnie na skutek tego zajmują pierwsze miejsce w produkcji motocykli pojemności 125 — 250 cm³. Od roku 1950 datuje się szybki wzrost produkcji skutera. Obok skuterów włoskich zaczynają się pojawiać skutery produkcji własnej. W roku 1950 wykonywano ich 9000, w roku 1954 produkcja wzrosła do 120 000. Pod względem wielkości całkowitej produkcji motocykli Niemcy Zachodnie zajmują drugie miejsce wśród kapitalistycznych producentów, pierwszeństwo zaś mają w klasie lekkich motocykli do 250 cm³.

We Włoszech w czasie drugiej wojny światowej uległa zniszczeniu 1/3 fabryk motocyklowych. Fabryki zostały po wojnie odbudowane i powiększone. Wielki wpływ na wzrost produkcji mają skutery, rowery z silnikiem i lekkie motocykle. Produkcja skutera, która przoduje w całkowitej włoskiej produkcji motocyklowej, jest opanowana przez dwa koncerny: Piaggio (Vespa) we Florencji i Innocenti (Lambretta) w Milano. Obie rozpoczęły produkcję w roku 1947. Obie te firmy produkują każda około 500 skuterów dziennie we włoskich fabrykach i prawie 300 za granicą. Ostatnio zaczynają się pojawiać we Włoszech trójkołowce i riksze.

Anglia pod względem wielkości produkcji znajduje się na ostatnim miejscu, natomiast góruje w zakresie motocykli ponad 250 cm³. Spowodowane to jest eksportem do krajów kolonialnych (złe drogi) i tradycjami sportowymi. W roku 1949 zaczęto interesować się rowerami z przyczepnym silnikiem. Powstało ok. 20 firm, które rozpoczęły ich produkcję. Następnie zainteresowanie osłabło, odpadli również słabsi producenci i produkcja skoncentrowała się w czterech koncernach: Mini-Motors, Cyclemasters, Power Paks i BSA. Dotąd jednak Anglia nie podlegała wpływom europejskim. W produkcji angielskiej stale przeważały silniki przyczepne do rowerów, a więc konstrukcje, których produkcja w krajach europejskich zanika. Prawdopodobnie w Anglii przyjmą się mopedy; świadczą o tym pierwsze próby angielskich producentów. Najmłodszą gałąź produkcji stanowią skutery. Do roku 1954 zapotrzebowanie rynku było zaspokajane przez firmy „Vespa” i „Lambretta”. W roku 1954 pojawiły się pierwsze skutery angielskie. Stosunkowo duża jest produkcja trójkołowców. Kończąc ten pobeżny przegląd, warto również wziąć pod uwagę przypuszczenia, jakie snuje na przyszłość dr J. W. Frei w swoim artykule pt. „Where are we going?” w nr 2703 pisma „The Motor Cycle”, a mianowicie uważa on, że przypuszczalny rozwój produkcji w roku 1958 będzie wyglądał następująco:

Mopedy (do 75 cm ³)	625 000	30%
Pojazdy dwukołowe (do 250 cm ³)	1 250 000	45%
Motocykle	500 000	20%
Trójkołowce	125 000	5%
razem:	2 500 000	100%

SAMOCHÓD POPULARNY – KONCEPCJE I REALIZACJA

W sierpniowym numerze czasopisma Kraftfahrzeugtechnik podano bliższe szczegóły najnowszego ciekawego samochodu P-70 z nadwoziem wykonanym z masy plastycznej oraz perspektywy budowy popularnego samochodu typu „50”. Niewątpliwie w związku z zamierzoną produkcją „Syren” u nas w kraju, szersze grono naszych czytelników zainteresuje się tym artykułem, który podajemy w tłumaczeniu.

Często spotykano się z krytyką postępu konstrukcyjnego w motoryzacji NRD. Krytyka ta zresztą znajdowała nieraz miejsce na łamach pisma Kraftfahrzeugtechnik. Nie wolno zapomnieć jednak o punkcie wyjściowym przemysłu samochodowego NRD. W 1945 r. prawie wszystkie zakłady w ówczesnej sowieckiej strefie okupacyjnej były niezdolne do jakiegokolwiek produkcji. Nic dziwnego, że wtedy wymagania gospodarki narodowej przede wszystkim położyły nacisk na produkcję samochodów ciężarowych, ciągników, autobusów.

Przy koniecznej koncentracji wysiłków produkcyjnych niezbędne było wyeliminować te typy samochodów, które nie odpowiadały stanowi rozwoju socjalistycznej rozbudowy NRD. Równocześnie stworzenie małego samochodu, a w szczególności typu pochodnego od przestarzałej konstrukcji IFA-8, było często tematem technicznych dyskusji.

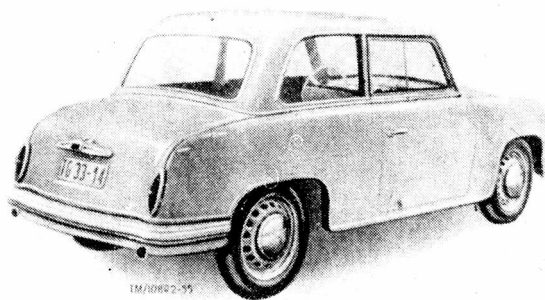
Ówczesne Biuro Studiów i Konstrukcji Zakładów IFA w Karl-Marx-Stadt po uzgodnieniu z wieloma państwowymi placówkami i instytutami zostało zobowiązane w 1951 r. do skonstruowania samochodu popularnego. Zadanie to dopiero mogło być rozpoczęte w 1953 r. z uwagi na inne pilniejsze prace.

Z naciskiem należy podkreślić, że koncepcji samochodu popularnego nie wolno pomylić z jakąkolwiek linią rozwojową małych samochodów. Samochód popularny — tak dla celów wewnętrznych jak i eksportowych — musi być pełnowartościową, nowoczesną konstrukcją, odpowiadającą najnowszym wymaganiom przede wszystkim pod względem małego ciężaru.

Dla popularnego samochodu NRD ustalono założenia, które podano poniżej w skrócie. Blok napędowy (silnik, skrzynka biegów, przekładnia główna) jednolity, może być umieszczony

Ta podstawowa koncepcja samochodu popularnego nie może być szybko zrealizowana. Konstrukcja musi trwać przynajmniej 3 lata, zakład produkcyjny musi mieć nowoczesną technologię, wymagającą postępowych metod produkcyjnych. To też opierając się na doświadczeniach przemysłu radzieckiego, które uczą, że każdy nowy produkt musi bazować się możliwie szeroko na poprzednich konstrukcjach, a równocześnie aby nowy typ 50 można było spokojnie i we wszystkich szczegółach doprowadzić do perfekcji, z inicjatywy Zakładów Audi w Zwickau postanowiono stworzyć nowy przejściowy typ P70, którego próbna seria jest już wykonana. Samochód popularny typu 50 wejdzie do produkcji w 1957 r.

Przejściowy typ samochodu P70 posiada konstrukcję ramo-



Rys. 2. Samochód P-70 — widok z tyłu

wą i jest linią rozwojową bloku napędowego typu IFA-F8. Natomiast nadwozie pontonowe z mas plastycznych ma swoją zasadniczą formę skonstruowaną tak, aby bez większych zmian służyć mogła dla samochodu popularnego typu 50. Materiałem na nadwozie jest masa plastyczna oparta na bazie duroplastu, co pozwala zaoszczędzić gospodarce narodowej NRD wartościową blachę głębokotłoczną.

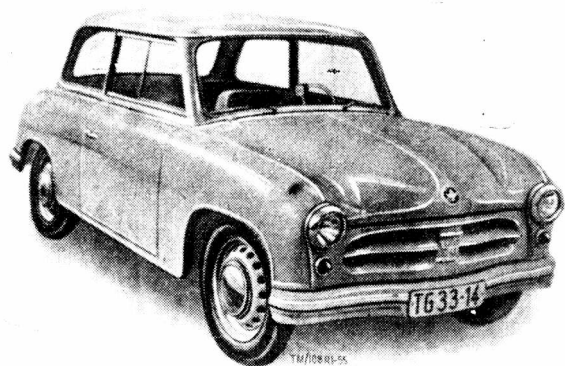
Zasadniczym zadaniem konstrukcji przejściowego typu P70 było powiększenie wnętrza samochodu, które osiągnięto dwoma czynnikami:

1. Zmiana kształtu nadwozia poszerzająca tylne siedzenie z 1000 mm na 1300 mm.

Równoczesne zwiększenie wymiarów szyb polepszyło wydatnie widoczność zgodnie z nowoczesnymi wymaganiami.

2. Przerzucenie bloku napędowego przed przednią oś, przez co rozstaw osi zmniejszył się z 2600 na 2380 mm.

Moc maksymalną silnika podniesiono na 22 KM, co przy zastosowaniu poziomego gaźnika H321 pozwoliło na obniżenie



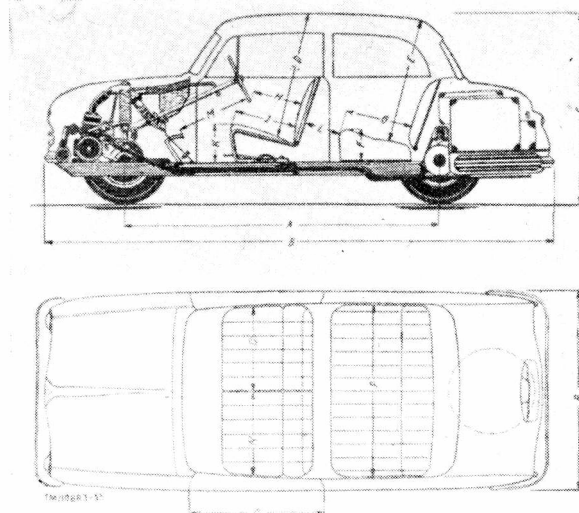
Rys. 1. Samochód P-70 — widok z przodu

z przodu lub tyłu, samonośne czteroosobowe zamknięte nadwozie powinno mieć możliwość przerobienia na samochód gospodarczy (station wagon — Kombiwagen) i musi posiadać proste dobre zawieszenie. Samochód popularny winien mieć możliwie niską cenę, długą żywotność i być prostym w obsłudze.

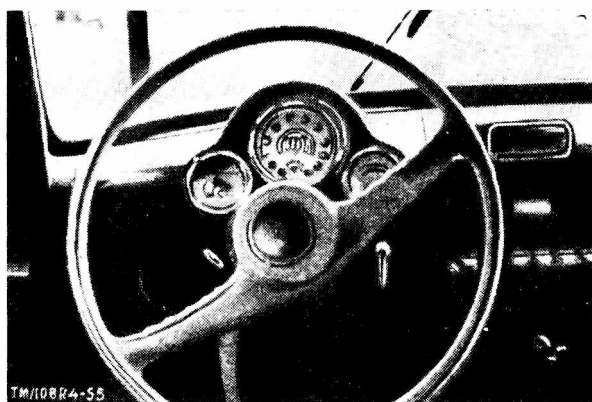
Równocześnie podstawowe charakterystyczne wielkości muszą się kształtować następująco:

Ciężar samochodu gotowego do jazdy	— max 600 kG
Silnik dwusuwowy, chłodzony powietrzem o poj.	— 500 cm ³
Moc silnika	— 18 KM
Ciężar jednostkowy w odniesieniu do mocy	— 30 kG/KM
co powinno dać następujące własności dynamiczne:	
szybkość maksymalna	— 80 — 85 km/h
przyśpieszenie	— 0,5 — 0,6 m/sek ²

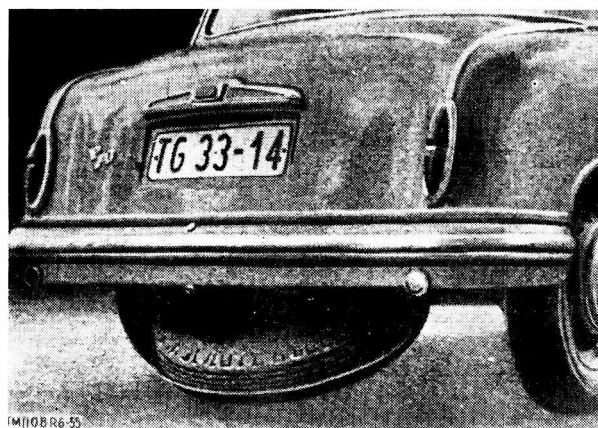
Założeniom tym odpowiada konstrukcja samochodu popularnego nazwana Typ 50, która obecnie znajduje się w stadium konstrukcji i prób.



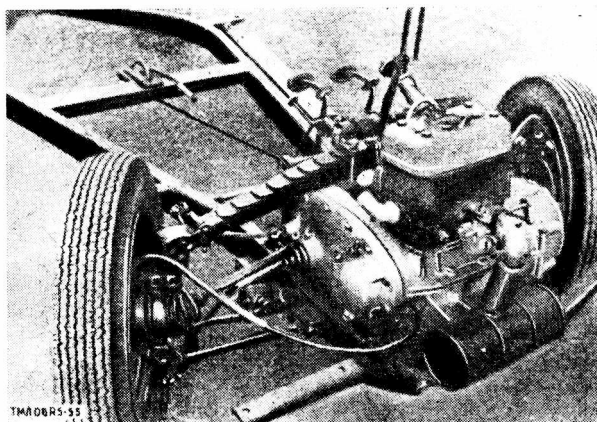
Rys. 3. Wymiary zewnętrzne i wewnętrzne



Rys. 4. Podwozie



Rys. 6. Umocnienie koła zapasowego



Rys. 5. Blok napędowy

jednostkowego zużycia paliwa. Równocześnie obniżono przekładnię główną z 6,1 do 5,8, a obroty silnika odpowiadające szybkości 80 km/h obniżyły się z 4125 na 3925 obr/min. Poza tym zasadniczo nic nie zmieniło się w porównaniu do konstrukcji F8.

Samochód P-70 otrzymał ogrzewanie wnętrza i nadmuch przedniej szyby. Na prostej, elastycznej tablicy rozdzielczej przewidziano możliwość wbudowania radioodbiornika. Wóz P-70 przeszedł próby na pięciu prototypach oraz częściowo na 3 seriach próbnych. Przejechano ponad 50 000 km na każdym badanym samochodzie. Specjalną uwagę zwrócono na te części, które całkowicie lub częściowo musiały być zmienione w związku ze zmienionym rozstawem kół, zmianą wymiarów resorów i przesunięciem do przodu bloku napędowego. Napiecie instalacji elektrycznej podniesiono z 6 na 12 V, celem zapewnienia niezawodnego rozruchu w zimie. Koło zapasowe znajduje się we wgłębieniu tylnej części nadwozia. Otwierana do dołu kłapa umożliwia łatwy dostęp do koła zapasowego. W czasie prób drogowych stwierdzono lepsze trzymanie się drogi samochodu P-70 w porównaniu do F-8, a równocześnie masa plastyczna okazała się pełnowartościowym materiałem nadwoziowym.

Po ukończeniu prób i rozpoczęciu produkcji samochodu P-70 będą przedsięwzięte wszelkie środki, aby konstrukcję i próby¹⁾ samochodu popularnego typu 50 możliwie szybko zakończyć, celem przygotowania prac technologicznych do uruchomienia produkcji wielkoseryjnej.

¹⁾ Już obecnie „50” przebiegała ponad 50 000 km w próbach drogowych.

Wielkoseryjność powinna zapewnić małe koszty wykonania przy dobrej jakości wozu. Zależy to jednak nie tylko od konstrukcji, ale również od dostawców surowców podstawowych i przemysłu pomocniczego — huty, walcowni stali, kuźni, odlewni, huty szkła, zakładów: gumowych, elektrotechniki, tekstylnych oraz wytwórni mas plastycznych, paliwa itp.

Oprócz konstrukcji i problemów uruchomienia produkcji samochodu popularnego powstają również problemy wykonania, ruchu i napraw, a więc kwestia części zamiennych, stacji obsługi i naprawy, zaopatrzenia w paliwo itp., które przez właściwe urzędy NRD muszą być jak najprędzej rozwiązane.

Charakterystyka techniczna

Silnik	dwusuwowy, gaźnikowy
Ilość cylindrów	2
Skok	76 mm
Srednica	76 mm
Pojemność	690 cm ³
Stosunek sprężania	6,8 : 1
Moc	22 KM
Moment maksymalny	5,5 kGm
Chłodzenie	termosyfonowe
Mieszanka, paliwo — olej	25 : 1
Sprzęgło	wielotarczowe, mokre
Ilość biegów	3 + 1 wsteczny
Położenia	
1 bieg	3,44
2 „	1,69
3 „	1,0
tylny bieg	4,73
Przekładnia główna	5,8
Wolne koło	na karbowym wale
Zawieszenie kół, resorowanie	
Amortyzacja	jak IFA-F8
Długość samochodu	3740 mm
Szerokość samochodu	1500 „
Wysokość	1430 „
Rozstęp osi	2380 „
Rozstęp kół na przodzie	1190 „
Rozstęp kół na tyle	1200 „
Ogumienie	5,00 × 16 mm
Ciężar (gotowy do jazdy)	800 kG
Ciężar (got. do jazdy)	38 kG/KM
Szybkość maksymalna	90 km/h
Zużycie paliwa	7,2 l/100 km

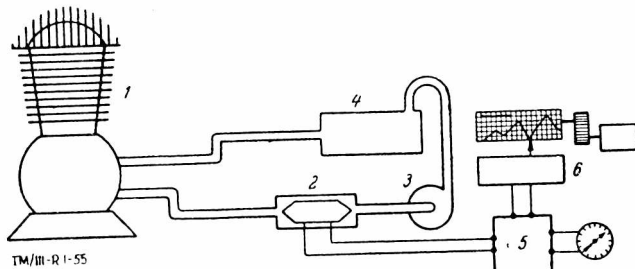
Na podstawie artykułu z Kraftfahrzeugtechnik nr 8/55 opracował K. P.

Wzrost wydajności pracy, dokonanie przełomu w usprawnieniu zaopatrzenia materiałowo-technicznego — to podstawowe dzwignie osiągnięcia niżki kosztów własnych

PROMIENIOTWÓRCZE IZOTOPY W ZASTOSOWANIU DO POMIARU ZUŻYCIA CZĘŚCI SILNIKA

Pomiar ścieralności części silnika może być dokonany przy pomocy promieniotwórczych izotopów w ten sposób, że w skład części badanych wprowadza się odpowiednie substancje promieniotwórcze i rejestruje się za pomocą licznika systemu Geigera promieniowanie tych substancji zawartych w oleju użytym do smarowania silnika. Jeżeli użyjemy do wytypowanych części silnika, które mamy zamiar badać, określone izotopy różniące się charakterem promieniowania, to możliwe jest równoczesne ustalenie ścieralności wielu części silnika.

folgen.



Rys. 1. Schemat urządzenia do badania zużycia pierścieni tłokowych przy pomocy promieniotwórczych izotopów
1 — silnik, 2 — licznik, 3 — pompa olejowa, 4 — zbiornik, 5 — wzmacniacz, 6 — przyrząd mierniczy i rejestrujący.

Jest wiele metod do określania ścieralności przy użyciu promieniotwórczych izotopów; można np. na powierzchnię czopów wału korbowego nałożyć elektrolitycznie cienką warstwę chromu promieniotwórczego, albo w procesie topienia dodać do leżyny na kadłub lub tuleję cylindrową izotop promieniotwórczy. W dużych wałach i łożyskach mogą być np. wprowadzone druty w otwory wiercone promieniowo. Druty te będą w pracy ścierane, a zawarte w nich składniki promieniotwórcze przedostaną się do oleju. Małe części, jak np. kulki i wałki łożysk toczonych, uaktywnia się w reaktorze atomowym. W niektórych przypadkach dla nałożenia izotopu promieniotwórczego

na małej powierzchni możliwe jest zastosowanie metody elektroiskrowej, przy czym cząsteczki izotopu promieniotwórczego pochodzą z materiału elektrody.

Schemat instalacji do pomiaru zużycia pierścieni tłokowych silników spalinowych pokazany jest na rysunku. Silnik 1 połączony jest przewodem olejowym ze zbiornikiem — 2, w którym umieszczony jest licznik aparatury pomiarowej. Olej pompuje pompa — 3 do zbiornika — 4, gdzie następuje ochłodzenie oleju i przefiltrowanie. Ze zbiornika — 4 olej wpływa z powrotem do silnika. Licznik — 2 rejestruje ilość cząstek promieniotwórczych, które spłukuje z pierścieni olej. Wyładowania elektryczne w liczniku spowodowane promieniowaniem po przejściu przez wzmacniacz przenoszone są na przyrządy miernicze i rejestrujące — 6, gdzie na skalowanym papierze rejestrowana jest wykresnie ilość impulsów na sekundę. Są one proporcjonalne do zawartości cząstek metalu startego z pierścieni. Wprawdzie ta skomplikowana aparatura nie nadaje się do rejestrowania w sposób ciągły, ale stopień zużycia może być określony w sposób prosty. Wystarczy np. w zupełności pobieranie próbek oleju w ustalonych odstępach czasu, które bada się następnie w typowej aparaturze laboratoryjnej przez równoległe zainstalowanie liczników przy każdym odbiorniku.

Przebieg zużywania się poszczególnych części silnika może być również przedstawiony wykresnie. Po określonym czasie pracy silnika z uaktywnionymi promieniotwórczo pierścieniami tłokowymi, na gładź cylindra kładzie się błonę do zdjęć rentgenowskich. Odpowiednio do pozostałości na gładzi cząstek promieniotwórczych izotopów, które zostały starte z pierścieni tłokowych (w tych miejscach błona czernieje), ocenia się położenie pierścienia, w którym zużycie jest największe. W ten sposób można określić z wykresu nierównomierność zużycia na obwodzie. Podobnie można ustalić miejsca nierównomierności przylegania panewek łożysk i rozkładu nacisków.

Z przytoczonych przykładów widać, że metoda badania części silników przy użyciu promieniotwórczych izotopów stanie się ważnym czynnikiem w technice badań i w produkcji.

Na podstawie artykułu z Kraftfahrzeugtechnik nr 7/55 opracował
T. S.

Z PRASY TECHNICZNEJ

Inż. Halina Knoch w artykule pt. „Maszyny do hartowania indukcyjnego” („Mechanik” 1/55) omawia wydajność urządzenia do grzania prądami wysokiej częstotliwości, podział maszyn i ich cechy konstrukcyjne: maszyny ręczne, maszyny półautomatyczne (uniwersalne maszyny do hartowania jednoczesnego, do hartowania posuwowego oraz do hartowania jednoczesnego i posuwowego), maszyny automatyczne i specjalne półautomatyczne. Między innymi Autor opisuje urządzenie do hartowania końców popychaczy do zaworów oraz urządzenie do hartowania szyjek i czopów wałów wykorbionych i urządzenia do hartowania kulaczek wałków rozrządczych.

Inż. Jerzy Niemczyk w notatce pt. „Obróbka toczeniem eliptycznych powierzchni cylindrycznych bez urządzeń kopiujących” („Mechanik” 2/55) podaje racjonalny sposób obróbki eliptycznych powierzchni cylindrycznych na zwykłej tokarce. Jak wykazały próby obróbki i pracy opisanego w notatce mechanizmu, metoda ta może przynieść znaczną praktyczną korzyść przy masowej obróbce eliptycznych tłoków i pierścieni tłokowych.

Inż. Roman Giełżyn w artykule pt. „Szybkościowa obróbka wałków wielokarbowych” („Mechanik” 4/55) podkreśla olbrzymie znaczenie praktyczne nowo opracowanej i zastosowanej przez technologów radziec-

kich metody wysokowydajnej obróbki wałków wieloklinowych o profilu prostoliniowym. Istota tej metody polega na rozdzielaniu frezowania wieloklina na dwie operacje: frezowanie wstępne (zgrubne) i szybkościowe wykończenie. Zastosowanie metody szybkościowego frezowania wielokarbu pozwoliło zmniejszyć czas obróbki mechanicznej więcej niż 2-krotnie w stosunku do czasu frezowania za pomocą freza obwiedniowego.

Dr inż. Zygmunt Zbichorski w notatce pt. „Wyimiana doświadczeń w kuźniach motoryzacyjnych” („Mechanik” 4/55) podaje wyniki narady kuźniczej w Zakładach Starachowickich. Między innymi omówiono: kucie matryc, nowe osiągnięcia w technologii kuźniczej, kształtowanie się kosztów własnych w kuźni Zakładów Starachowickich oraz analizę wskaźników w kuźniach motoryzacyjnych.

Prof. Władysław Gwiazdowski w artykule pt. „Kompleksowa automatyzacja procesów technologicznych w ZSR” („Mechanik” 9/55) opracowanym na podstawie wydawnictwa „Dostizienia sowietского станкостроения” oraz „Автоматы”, przedstawia podstawowe problemy związane z projektowaniem, budową i uruchomieniem automatycznej wytwórni tłoków silników spalinowych. Powstanie tej wytwórni-automatu stanowi wybitne osiągnięcie nauki i techniki Związku Radzieckiego w dziedzinie obróbki metali. Automatyczna wytwórnia tłoków

zawiera związany w jedną całość system automatycznych maszyn i urządzeń do przygotowania płynnego metalu, odlewania, obróbki cieplnej, obróbki mechanicznej skrawaniem, włączając a to również zapewnienie wymagań ciężarowych tłoków, a następnie kontrolę twardości, wymiarów, powlekanie powierzchni i ostateczne pakowanie wytworów.

Inż. Jan Jarocki i inż. Piotr Wasiuńyk w notatce pt. „Kucia piast rowerowych na kuźniarce” („Mechanik” 10/55) wykazują korzyści zastąpienia obecnie stosowanego systemu toczenia korpusów piast rowerowych „Torpedo” systemem kucia tych piast na kuźniarkach. Osiągnięte wyniki przy produkcji na małą skalę korpusów piast rowerowych w drodze obróbki plastycznej, ze względu na duże oszczędności materiału i robocizny, udowodniły, że wprowadzenie tego sposobu jest ze wszelkich miar korzystne i należałoby starać się, aby zakłady zainteresowane w produkcji piast jak najprędzej wykorzystały ten sposób.

Mgr inż. Antoni Dziana i mgr inż. Zbigniew Lawrowski w artykule pt. „Badanie materiałów łożyskowych na przyrządzie wahadłowym” („Przegląd Mechaniczny” 1/55) omawiają badania materiałów łożyskowych prowadzone w laboratorium Elementów Maszyn Politechniki Wrocławskiej. Ocena przydatności nowych tworzyw w drodze bezpośredniego stosowania ich w urządzeniach przemysłowych trwa dość długo i dlatego bardziej celowa jest droga laboratoryjna. W artykule omówiono badania temperatury łożyska i tarcia w łożysku oraz podano opis aparatu wahadłowego i przebieg badania łożyska na aparacie.

W zeszyte 2/55 „Przeglądu Mechanicznego” w notatce pt. „Malowanie elektrostatische” opisano urządzenie do lakierowania elektrostatische. Pierwotnie metoda ta różniła się od zwykłego natryskiwania tylko tym, że pomiędzy pistoletem do natryskiwania a natryskiwanym przedmiotem wytwarza się pole elektryczne. Obecnie wprowadza się ulepszoną metodę elektrostatische powlekania przedmiotów farbą, przy której nie stosuje się w ogóle pistoletu natryskowego. Powłoka z farby zostaje mianowicie nałożona na przedmiot już tylko na drodze elektrostatische przyciągania.

Mgr inż. Roman Błocki w artykule pt. „Niektóre osiągnięcia w budowie silników wysokoprężnych w pierwszym 10-leciu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej” („Przegląd Mechaniczny” 5/55) opisuje usprawnienia produkcyjne silników grupy S60 — S64, omawiając m.in. wprowadzenie poważniejszych zmian konstrukcyjnych, usuwanie stwierdzonych w trakcie badań prototypów niedomagań oraz wprowadzanie usprawnień technologicznych.

Mgr inż. Stanisław Hahn w notatce pt. „Magnetyczne filtry olejowe w silnikach spalinowych” („Przegląd Mechaniczny” 5/55) wykazuje prostotę konstrukcji filtrów magnetycznych i łatwość włączania ich w obieg oleju silnika spalinowego, co powinno spowodować powszechne ich stosowanie. Filtry te oczyszczają skutecznie olej, usuwając z niego większość najdrobniejszych nawet zanieczyszczeń tworzących niejednokrotnie zawiesinę koloidalną.

Mgr inż. Roman Błocki w artykule pt. „Anormalne pasowania” („Przegląd Mechaniczny” 8/55) omawia przykłady zastosowania pasowań anormalnych przy konstrukcji silnika spalinowego S80. Z przykładów wynika, że zasto-

sowanie pasowań anormalnych może być w niektórych przypadkach celowe i daje konkretne korzyści.

Mgr inż. Zdzisław Szczeciński w artykule pt. „Spawanie w naprawach urządzeń mechanicznych” („Przegląd Spawalnictwa” 4/55) omawia trzy zasadnicze przypadki spawania naprawczego elementów urządzeń maszynowych: spawanie elementów złamanych lub pękniętych, napawanie elementów zużytych przez wytarcie, wybicie lub korozję, doraźne wykonywanie elementów zastępczych za pomocą spawania i cięcia tlenowego. Między innymi Autor opisuje naprawę złamanych lub pękniętych wałów korbowych, uwzględniając następujące etapy spawania: ustalenie technologii spawania i dobór spoiwa na podstawie analizy chemicznej materiału wału, wykonanie lub dostosowanie oprzyrządowania, przygotowanie brzegów pęknięcia do spawania, spawanie, obróbka cieplna w razie potrzeby oraz ostateczna kontrola i korekcja osiowości zespawanego wału.

Mgr inż. Tadeusz Drązkiewicz w artykule pt. „Zjawiska zachodzące podczas topienia i rozpylania metalu w procesie metalizowania” („Przegląd Spawalnictwa” 6/55) przedstawia wyniki badań laboratoryjnych przeprowadzonych za granicą i częściowo w kraju nad zjawiskami zachodzącymi podczas procesu metalizowania przy użyciu pistoletów tzw. gazowych na drut. Opisuje trzy fazy procesu natryskiwania, naświetlając szczegółowo proces utleniania, tworzenie się cząstki oraz dobór właściwych parametrów natryskiwania.

W. Kilian w artykule pt. „Odlewane wały korbowe” („Przegląd Odlewnictwa” 7—8/55), tłumaczonym przez J. R-ka z „Metallurgie und Gieserei Technik” 9/54, omawia rozwój odlewanych wałów korbowych. Powodem szeregu prób odlewania wałów korbowych jest znacznie mniejszy koszt obróbki mechanicznej oraz zdolność tych wałów do tłumienia drgań. Autor omawia skład chemiczny tworzyw stosowanych w Niemczech do odlewania wałów korbowych, specjalną obróbkę cieplną, odmienność konstrukcji, przebieg szeregu dokonanych prób.

Prof. Józef Biernacki w artykule pt. „Bezpieczne używanie palnika acetylenowego” („Ochrona Pracy” 7/55), opisując budowę acetylenowego palnika smoczkowego oraz zagrożenia, jakie mogą powstać skutkiem nieprawidłowości w jego użyciu, podaje szereg praktycznych wskazań zapobiegawczych zapewniających bezpieczeństwo pracy.

Mgr inż. H. Kołakowska w notatce pt. „W sprawie bhp przy metalizacji natryskowej” („Ochrona Pracy” 8/55) omawia środki ochrony osobistej przeciw wdychaniu przez pracownika szkodliwych gazów, par i pyłów, przeciwko zanieczyszczeniu ciała i odzieży, zapobiegające szkodliwemu działaniu promieniowania łuku elektrycznego oraz rażeniom prądem elektrycznym przy metalizacji pistoletem elektrycznym, środki do starannego oczyszczania pomieszczeń w których wykonywana jest metalizacja, zapobiegające szkodliwemu działaniu hałasu wytwarzanego przez pistolety do metalizacji, ochrony oczu przed wpadaniem do nich ciał obcych (iskier, pyłków) wytwarzanych przy metalizacji, zapobiegające wybuchom gazów używanych przy metalizacji (acetylen, tlen i powietrze sprężone). Autor stwierdza, że praca przy metalizacji natryskowej jest szkodliwa dla zdrowia pracowników. Z tego względu należy zapewnić im opiekę lekarską oraz ew. dodatkowe odżywianie.

PRZEGŁĄD DOKUMENTACYJNY MOTORYZACJI

OPRACOWANY PRZEZ BIURO KONSTRUKCYJNE PRZEMYSŁU MOTORYZACYJNEGO

DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „TECHNIKA MOTORYZACYJNA”

Rocznik ~~XX~~ **V**

Warszawa, grudzień 1955

Nr 12

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

252* 621—585.862.001.4 F BKPMot.
Jegorow Ł. A., Rozow D. K.: **Badanie samochodowych przegubów kardana.** „Ob ispytaniach awtomobilnych kardannych pieriedacz”. Awtom. i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies. nr 2, luty 55, s. 6; 29 × 22 cm., 6 str., 3 rys., 6 wykr., 5 tabl. — Rozważania dotyczące ulepszenia metod badań przegubów kardana. Opis czterech najważniejszych rodzajów badań wałów napędowych, wielowypustów, widełek i krzyżaków przegubów w różnych warunkach eksploatacji samochodu. Drogi zmierzające do zmniejszenia zużycia poszczególnych części przegubów. Badania laboratoryjne i drogowe.

253* 629.113:534.839 F BKPMot.
Pomiar hałaśliwości. Technika dokonywania pomiarów dla specjalnych problemów hałaśliwości. „Noise measurement. Technique for special noise problems”. Auto. Engr., London, mies. t. 45, nr 5, maj 55, s. 191; 29 × 21 cm., 2 str. — Czynniki, które należy brać pod uwagę przy pomiarze hałaśliwości. Możliwości pomiarowe urządzeń i instrumentów do badań hałaśliwości i wpływ sposobu ich użycia na pomiary. Rodzaje hałaśliwości. Specjalne problemy hałaśliwości z przytoczeniem przykładów. Wnioski. Artykuł opracowany na podstawie artykułu zamieszczonego w pierwszym wydaniu nowego czasopisma amerykańskiego „Noise Control” (Sprawdzanie hałaśliwości).

254* 629.113.05:p.629.113.056.36.004.4 F BKPMot.
Siergiel O. G.: **Pomiar zużycia paliwa przy stacyjnych badaniach silników gaźnikowych.** „Izmierjenje raschodow topliwa pri stiondowych ispytaniach karbiuratornych dwigatielej”. Awtom. i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies. nr 2, luty 55, s. 26; 29 × 22 cm., 1,5 str., 2 rys. — Opis i działanie urządzenia do pomiaru zużycia paliwa w silnikach. Charakterystyczną cechą urządzenia jest utrzymanie stałego ciśnienia paliwa w gaźniku w czasie trwania pomiaru, przez co osiąga się większą dokładność.

J. TEORIA POJAZDÓW MECHANICZNYCH, ZASADY OBLICZEŃ I KONSTRUKCJI

255* 534.372:629.113(088.8) J BKPMot.
Bieżące patenty. Tłumik drgań skrętnych. „Current patents. Torsional vibration damper”. Auto. Engr., London, mies. t. 45, nr 5, maj 55, s. 219; 29 × 21 cm., 0,5 str., 1 rys. — Opis ze szkicem konstrukcji tłumika drgań skrętnych. Tłumik drgań połączony jest z kołem pasa klinowego do napędu prądnicy i wentylatora. Urządzenie składa się z gumowej obsady z rowkiem, w którym osadzony jest pierścień bezwładnościowy. Urządzenie przymocowane jest do koła pasa klinowego śrubami. Opis działania urządzenia i jego warianty. Patent Nr 712203 H. A. King (Stany Zjednoczone).

256* 629.113.012.857 J BKPMot.
Parchiłowski J. G.: **Zasady teorii projektowania zawieszenia samochodu z charakterystyką resorowania w postaci krzywej.** „Osnowy teorii projektowania podwieski awtomobila s nie-lineijnoj uprugoj charakteristikoj”. Awtom. i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies. nr 2, luty 55, s. 15; 29 × 22 cm., 7 str., 10 wykr., 2 tabl. — Rozważania teoretyczne dotyczące sztywności zawieszenia samochodu i płynności jazdy, w zależności od wielkości i rozmieszczenia obciążenia pojazdu. Analityczne sposoby określania częstotliwości drgań własnych nadwozia samochodu. Zależność częstotliwości drgań własnych od własności strzałki ugięcia resorów. Wpływ resorów dodatkowych na kształt krzywej resorowania.

257* 629.113.012.857.001.6 J BKPMot.
Federspid — Labrosse J. M.: **Uwagi na temat studiów i udoskonalenia zawieszenia pojazdów mechanicznych.** „Beitrag zum Studium und zur Vervollkommung der Aufhängung der Fahr-

zeuge”. ATZ, Stuttgart, mies. nr 3, marz. 55, s. 63; 30 × 21 cm., 8 str., 6 fot., 1 rys., 2 wykr., 1 tabl. —

Omówienie ogólnych problemów związanych z zawieszeniem pojazdu mechanicznego oraz wpływu pracy zawieszenia na komfort jazdy w różnych warunkach ruchu. Analiza niedomagań i przyczyny ich powstawania we współczesnych zawieszeniach samochodów. Propozycja polepszenia komfortu jazdy przez stosowanie hydraulicznego „serwo-zawieszenia” oraz wyniki badań uzyskane przy eksploatacji samochodu z takim zawieszeniem.

258* 684.2:629.114.6.011.5 J BKPMot.
Roediger W.: **Kształt i wykonanie nadwozi samochodów osobowych.** „Form und Fertigung von Kraftwagenkarosserien”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies. t. 5, nr 3, marz. 55, s. 79; 29 × 21 cm., 3,5 str., 3 fot., 8 rys., 1 tabl. — Kształt nadwozia winien być przedmiotem szczegółowych technicznych rozważań z uwagi przede wszystkim na wysoki koszt wykonania. Możliwe niskie koszty wykonania winny również w efekcie zapewniać estetyczny wygląd nadwozia. Wytyczne dla racjonalnego projektowania nadwozi samochodowych. Postęp w budowie nadwozi z materiałów plastycznych.

K. POJAZDY MECHANICZNE

259* 629.114.6.001.3 K BKPMot.
Reichel M.: **Fiat 600.** „La Fiat 600”. Vie Auto., Paris, mies. nr 1486, kw. 55, s. 80; 32 × 24 cm., 3 str., 5 rys., 1 wykr. — Opist techniczny nowego samochodu Fiatu typu 600 z górnozaworowym silnikiem o pojemności skokowej 633 m³. Rozważania na temat konstrukcji i szczegółowa charakterystyka techniczna.

260* 629.114.6.001.3 K BKPMot.
„Spartak” — typ przejściowy dla konstrukcji czeskiego samochodu popularnego. „Spartak — ein Zwischentyp zum tschechoslowakischen Volkskraftwagen”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies. t. 5, nr 3, marz. 55, s. 85; 29 × 21 cm., 1 str., 2 fot., 1 rys. — Opis i dane techniczne samochodu „Spartak” produkcji czeskiej będącego przedprototypem samochodu popularnego. W obecnym wykonaniu samochód Spartak składa się w 80% z części samochodów Skoda 1200 i 1102.

261* 629.114.6.001.6 K BKPMot.
Ulepszenia w samochodzie Skoda 1200. „Verbesserungen am Skoda 1200”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies. t. 5, nr 4, kw. 55, s. 109; 29 × 21 cm., 0,5 str. — Wyliczenie ulepszeń w samochodzie Skoda 1200 przeprowadzonych w wyniku doświadczeń zebranych na zawodach sportowych, w których brał udział ten samochód. Wprowadzone ulepszenia dotyczą w pierwszym rzędzie zawieszenia oraz nadwozia, które starano się uczynić mniej hałaśliwym.

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

262* 621—732:621.43.038.771 L BKPMot.
Znaczenie filtracji. „Importance de la filtration”. Auto-Volt, Paris, mies. nr 233, kw. 55, s. 28; 31 × 24 cm., 1,5 str., 3 rys. — Zagadnienie filtracji paliwa i powietrza — wymagania stawiane filtrom. Opis i dane techniczne filtru paliwa L. B. o dużej powierzchni. Pressiometr — przyrząd do sprawdzania ciśnienia pomp wtryskowych i wtryskiwaczy. Opis i dane techniczne filtru powietrznego L. B.

263* 621.431.73—55 L BKPMot.
Nastienko N. N.: **Regulator pracujący w zakresie wszystkich obrotów silnika JAZ-204.** „Wsieriezimnyj riegulator dwigatiela JAZ-204”. Awtom. i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies. nr 2, luty 55, s. 21; 29 × 22 cm., 5 str., 2 rys., 5 wykr. — Zasadą pracy regulatora jest zmiana ilość doprowadzanego do wtryskiwaczy paliwa drogą oddziaływania poprzez pedał gazu na pompę wtryskową. Przebieg prób i opis 2 regulatorów: a) dla zakresu obrotów biegu jałowego i max., b) w zakresie wszystkich obrotów. Omówienie oszczędności eksploatacyjnych samochodu przy stosowaniu regulatorów obrotów silnika.

264* 621.431.73—71 L BKPMot.
Elektrochemiczny sposób usuwania osadu z układu chłodzenia silników. „Un procédé electro-chimique de détartrage des moteurs”. Auto-Volt, Paris, mies., nr 231, luty 55, s. 30; 31 × 24 cm., 0,5 cm., 1 rys.—

Układ chłodzenia silników jest atakowany wskutek chemicznego działania wody powodując tworzenie się osadu utrudniającego przepływ wody i tworzącego cieplną izolację. Dla zabezpieczenia silnika przed tworzeniem się kamienia osadowego należy umieścić w obiegu chłodzenia wkładkę z cynku połączoną izolowanym przewodem z rurą chłodnicy i z rurą chłodzącą silnika. Wskutek elektrochemicznego działania mosiądz — cynk i cynk — żelazo układ chłodzenia zostaje zabezpieczony przed osadem.

265* 621.431.73—72 L BKPMot.
 Gajduk Ł. N.: **Udoskonalenie układu smarowania w silniku ciągnika DT-54.** „Uswierszenstwowanie sistsmy smazki dwigatiela traktora DT-54”. Awtom. i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies., nr 2, luty 55, s. 3; 29 × 22 cm., 3 str., 2 rys., 5 wykr., 2 tabl.—

Usprawnienia smarowania silnika ciągnika DT-54, polegające na dodatkowym oczyszczaniu oleju. W specjalnych wydrążeniach szyjek wału korbowego, dzięki sile odśrodkowej na ściankach wydrążeń osadzają się zanieczyszczenia oleju. Dane porównawcze wielkości zużycia przy 1900 obr./min. 200 KM zamiast 155 KM. Opis prób i niektórych elementów konstrukcyjnych. Korzystne właściwości eksploatacyjne.

266* 621.436.052 L BKPMot.
Silnik trakcyjny z doładowaniem. „Turbocharging a road -vehicle engine”. Oil. Engr., London, mies., t. 22, nr 262, kw. 55, s. 452; 29 × 21 cm., 1 str., 2 fot.—

Dalsze udoskonalenie silnika wysokoprężnego z doładowaniem firmy Thornycroft o pojemności 11,3 ltr., typu KR6. Przez doładowanie uzyskano przy 1900 obr./min. 200 KM zamiast 155 KM. Opis prób i niektórych elementów konstrukcyjnych. Korzystne właściwości eksploatacyjne.

267* 629.113—23:621.438 L BKPMot.
 Eckert B.: **Stan rozwojowy i widoki stosowania turbin spalinowych do napędu samochodów.** „Entwicklungsstand und Ausichten der Gasturbine für den Kraftwagenantrieb”. ATZ, Stuttgart, mies., nr 3, marz. 55, s. 78; 30 × 21 cm., 5 str., 4 fot., 5 rys., 3 wykr.—

Ostatnie lata przyniosły w wielu krajach dalsze postępy w stosowaniu turbin spalinowych do napędu pojazdów mechanicznych. Omówienie kilku różnych typów turbin stosowanych do napędów z uwzględnieniem ich wad i zalet oraz charakterystyki samochodów doświadczalnych, różnych firm, o napędzie turbinowym. Porównując turbinę spalinową z istniejącymi dziś napędami samochodów osobowych i ciężarowych autor dochodzi do wniosku, że stosowanie turbiny jest najbardziej celowe w pojazdach o dużej ładowności.

268* 629.114.4.066 L BKPMot.
Samochody ciężarowe BERNARD typy MC4, MC6 i MB6. „Camions BERNARD types MC4 — MC6 — MB6”. Auto-Volt, Paris, nr 233, kw. 55, s. 21; 31 × 24 cm., 4 str., 2 rys., 2 wykr.— Charakterystyka wyposażenia elektrycznego samochodów ciężarowych BERNARD typów MC4 (czterocylindrowy), MC6 i MB6 (sześciocylindrowe) z silnikami wysokoprężnymi. Opis techniczny silników i podwozi oraz zasilania w paliwo. Opis i charakterystyka wyposażenia elektrycznego 12/24 V; akumulatory, rozrusznik, prądnica, oświetlenie, urządzenia kontrolne i pomocnicze, tablica rozdzielcza, przewody. Schemat instalacji elektrycznej.

M. MECHANIZMY PODWOZIA

269* 621.833.67:629.113 M BKPMot.
 Diwakow M.: **Mechanizmy różnicowe w samochodach.** „Die Ausgleichgetriebe der Kraftfahrzeuge”. Kraftfztechn., Berlin, mies., t. 5, nr 4, kw. 55, s. 110; 29 × 21 cm., 7 str., 3 fot., 16 rys., 1 tabl.—

Systematyczny przegląd różnych typów mechanizmów różnicowych stosowanych w samochodach. Idealny mechanizm różnicowy winien przekazywać na poszczególne koła napędzane moment proporcjonalny do wartości chwilowych sił przyczepności na tych kołach. Dotychczasowe rozwiązania mechanicznych różnicowych nie są w stanie całkowicie wypełnić tego warunku.

270* 621—233.1:621—592 M BKPMot.
Elektrodynamiczny hamulec działający na wał pędny typu F.J.M.100. „Le frein ralentisseur électrodynamique F.J.M.100”. Vie Auto., Paris, mies., nr 1485, marz. 55, s. 63; 32 × 24 cm., 1 str., 1 rys., 1 wykr.—

Opis hamulca elektrodynamicznego produkowanego przez firmę SFJM we Francji, z podaniem jego cech konstrukcyjnych, zasady działania i zalet.

271* 629.113.012.55:629.113.066 M BKPMot.
Nowości w technice motoryzacyjnej. „Neues aus der Kraftfahrzeugtechnik”. ATZ, Stuttgart, mies., nr 3, marz. 55, s. 87; 30 × 21 cm., 1 str., 2 rys.—

Ogumienie bezdętkowe pojazdów mechanicznych. Historia ogumienia bezdętkowego. Omówienie szczegółów konstrukcji oraz zalet tego rodzaju dętek produkowanych przez niemieckie f-my Continental Gummiwerke i Metzler Gummiwerke. Opis działania nowego włącznika światła mgiełnego f-my Bosch GmbH Stuttgart.

272* 629.114—585.004.15 M BKPMot.
 Varadi J.: **Zagadnienie sprawności skrzynek biegów w samochodach.** „Zur Frage des Getriebewirkungsgrades bei Kraftfahrzeugen”. Kraftfztechn., Berlin, mies., t. 5, nr 3, marz. 55, s. 72; 29 × 21 cm., 2,5 str., 5 wykr., 2 tabl.—

Omówienie zagadnienia sprawności hydraulicznych skrzynek biegów w samochodach. Perspektywy rozwojowe hydraulicznych skrzynek biegów oraz ocena ich zalet i wad w porównaniu ze skrzynkami z kołami zębatymi.

273* 629.113.011.1:629.113.066 M BKPMot.
Podwozie „SOMUA” JL 17. „Chassis SOMUA type: JL 17”. Auto-Volt, Paris, mies., nr 232, marz. 55, s. 21; 31 × 24 cm., 4 str., 3 rys., 1 wykr.—

Charakterystyka wyposażenia elektrycznego (24 V) podwozia „SOMUA” typ JL 17 z silnikiem 6-cylindrowym wysokoprężnym. Opis techniczny silnika i podwozia. Opis i charakterystyka wyposażenia elektrycznego: baterii, rozrusznika, prądnicy, oświetlenia, sygnalizacji świetlnej i akustycznej, aparatów dodatkowych, łączników przewodów i żarówek. Schemat instalacji elektrycznej.

T. TECHNOLOGIA I PRODUKCJA

274* 629.757:621—33 T BKPMot.
Urządzenie do montażu zaworów w głowicy silnika D-54. „Prisposoblenje dla sborki kłapanow w gołowkie cilindrow dwigatiela D-54”. Awtom. i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies., nr 2, luty 55, s. 29; 29 × 22 cm., 0,5 str., 1 rys.—

Opis i zasada działania urządzenia do zakładania zaworów w silniku D-54, zastosowanego w charkowskich zakładach ciągnikowych. Osiągnięta oszczędność w czasie wynosi 50% w stosunku do poprzedniego sposobu montażu zaworów. Zakłada się jednocześnie 8 zaworów.

275* 658.561.621.9—233.13 T BKPMot.
Linia automatyczna do obróbki wałów korbowych. „Machinery for automatic crankpin grinding”, Machinery, London, tyg., t. 87, nr 2227, lip. 55, s. 193; 25 × 18 cm., 2 str., 2 fot.—

Opis techniczny nowego agregatu obrabiarek, skonstruowanego przez amerykańskie zakłady Norton C., Worcester, Masz., U.S.A. do całkowitej automatycznej obróbki wałów korbowych dla silników V-8. Obrabiarki mogą być również przystosowane do obróbki wałów korbowych dla silników 6-cylindrowych. Automatyzacja jest całkowita: automat chwytą surowy wał z taśmy transportera i po całkowitej obróbce kładzie go znów na taśmę bez żadnego udziału ręki ludzkiej. Pierwsze linie automatyczne tego rodzaju będą zastosowane w zakładach samochodowych Studeackera i Packarda.

Niniejszy Przegląd Dokumentacyjny zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych z zakresu motoryzacji. Pełna dokumentacja ukazuje się w postaci kart dokumentacyjnych wydawanych przez Centralny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej (W-wa, al. Niepodległości 188). CIDNT przyjmuje prenumeratę kart dokumentacyjnych, która może obejmować zarówno 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.

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

BADANIA NAUKOWE I TECHNICZNE

64* 621.436.056.001.5:629.114 ITS
Valdenazzi G. L.: **Przyczynek do poznania zjawisk spalania silników wysokoprężnych z komorą wstępną**. „Contributo alla conoscenza dei fenomeni di combustione nei motori Diesel a precamera“. ATA-Associazione Tecnica Dell'Auten, t. 3, nr 6—7, czerw.-lip. 55, s. 417; A4, 12,5 str., 1 fot., 9 rys., 11 wykr., 2 tabl., 15 poz. bibl.

Odpowiedni dobór komory wstępnej silników wysokoprężnych ma zasadniczy wpływ na przebieg spalania, a co za tym idzie na pracę i własności silnika. Omówienie różnych systemów komór spalania, zjawisk zachodzących w nich w poszczególnych fazach obiegu silnika. Wyniki badań wpływu komory wstępnej na zużycie paliwa. Dobór parametrów do konstrukcji komory wstępnej.

65* 621.892.097.2.001.5 ITS
Ainsley W. G., Cleveland A. E.: **Badanie oleju przy zastosowaniu próby silnikowej CLR**. „The CLR Oil test engine“. Petrol. Times., t. 59, nr 1506, kw. 55, s. 468; A4, 0,5 str.

Opis rozwoju metod badania olejów silnikowych w próbach laboratoryjnych na silnikach. Konieczność skoordynowania 4 czynników: oleju smarowego, paliwa, konstrukcji silnika i warunków jego pracy. Opracowanie ogólnej metody próby silnikowej nazwanej CLR. Opis prototypu silnika badawczego. Uznanie nowej metody CLR w Stanach Zjednoczonych i innych państwach. Korzyści płynące z wprowadzenia jednej zuniifikowanej metody oceny wartości użytkowej olejów silnikowych.

66* 629.114.073.001.5 ITS
Marquard E.: **Właściwości ruchowe pojazdów mechanicznych**. „Die Fahreigenschaften der Kraftfahrzeuge“. Baden-Baden, 1954, Verlag für Verwandte Wissenschaften; D, A5, 205 str., 223 fot., rys. i wykr. tabl.

Pomiary momentu obrotowego silnika, wyznaczanie mocy silnika w różnych warunkach jego pracy. Podstawy teorii ruchu samochodu, równania ruchu. Badania samochodu na stanowisku, określanie zużycia paliwa, krótka charakterystyka przyrządowania. Rodzaje zawieszek w samochodzie i charakterystyka ich działania, omówienie drgań pojazdu. Położenie środka ciężkości w samochodzie, jego wyznaczanie i przemieszczanie w różnych warunkach ruchu samochodu. Rodzaje, podstawy obliczania i pomiary działania hamulców samochodowych. Informacje o metodach badań właściwości ruchowych samochodu, ogólne omówienie stosowanej aparatury pomiarowo-badawczej.

67* 629.114.073:001.5:629.114.012.553 ITS
Joy E. J., Hartley D. C.: **Rozwiązanie problemów związanych z trzymaniem drogi**. „Considérations sur les problèmes relatifs à la tenue de route“. Vie Automobile, t. 55, nr 1489 — 1490, lip. 55, s. 156; A4, 11 str., 2 fot., 2 rys., 22 wykr.

Własności opon mają zasadniczy wpływ na stateczność pojazdu. Określanie charakterystyki opony; metody pomiarów, urządzenia laboratoryjne. Wyniki badań nad wpływem poszczególnych parametrów konstrukcyjnych opony na jej własności. Powiązanie badań laboratoryjnych nad własnościami opony z badaniem stateczności na drodze.

68* 665.521.23.001.5 ITS
Vichniewsky R., Kermarrec F.: **Dobór paliw do silnika zależnie od warunków eksploatacyjnych**. „Adaptation des carburants à la performance sur route“. Petrol. Times., t. 59, nr 1506, kw. 55, s. 467; A4, 0,5 str.

Badanie wymagań co do wartości liczby oktanowej paliwa na 200 samochodach przy użyciu różnych rodzajów benzyny. Opis aparatów do badania liczby oktanowej w warunkach prób drogowych. W wyniku badań stwierdzono, że można rozróżnić 2 typy silników samochodowych, z których jedno stawiają maksymalne wymagania co do liczby oktanowej paliwa przy małej liczbie obrotów, a drugie przy wysokiej liczbie obrotów w granicach 1800 — 2200 obr./min. Określenie pożądanego składu chemicznego paliwa.

TECHNIKA EKSPLOATACYJNA

69* 51:629.118.5(4) ITS
Produkcja motocykli w Europie. „Europäische Motorradproduktion“. Motor Rundschau, t. 25, nr 15, sierp. 55, s. 537; A4, 0,5 str.

Oficjalne dane o produkcji pojazdów jednośladowych w krajach europejskich, opublikowane na podstawie informacji Bureau Permanent International des Constructeurs de Motocycles. Zestawienie ilości motorowerów, motocykli i skuterów, produkowanych w 1954 roku przez Niemiecką Republikę Federalną, Francję, Wielką Brytanię, Holandię, Włochy, Austrię, Szwecję i Szwajcarię. Krótka analiza zestawienia, uwzględniająca tendencje produkcji w poszczególnych krajach.

70* 621.43—233.002.612 ITS
Neugebauer G.: **Siły w mechanizmach korbowych szybkobieżnych silników spalinowych tłokowych**. „Kräfte in den Triebwerken schnellaufender Kolbenkraftmaschinen“. Berlin (Göttingen) Heidelberg, 1952, Springer Verlag; D, A5, 127 str., 104 rys. i fot. tabl. i wykr.

Ogólne wytyczne doboru i obliczania głównych wymiarów mechanizmu korbowego. Ustalanie ciężaru momentu bezwładności i środka ciężkości elementów mechanizmu korbowego. Redukcja mas i sił, obliczanie drogi tłoka oraz jego szybkości i przyspieszeń. Obliczanie sił, jakie występują w jednocylindrowym silniku tłokowym: zastosowanie obliczeń do silników wielocylindrowych. Badanie równomierności pracy silnika, obliczenie koła zamachowego. Wyrównoważenie sił i momentów masowych w silnikach. Metody obliczeń nacisków na łożyska. Obliczanie sił, koła zamachowego ewent. równomierności pracy w ośmiocylindrowym silniku z widlastym układem cylindrów.

71* 621.43—611.003 ITS
Englisch C.: **Zużycie, wskaźniki użytkowe i ekonomia silników spalinowych**. „Verschleiss, Betriebszahlen und Wirtschaftlichkeit von Verbrennungskraftmaschinen“. Wien, 1952, Springer — Verlag; D, A4, 288 str., 393 fot. rys. wykr. i tabl.

Ogólne wiadomości o zużyciu, rodzaje zużyc, odporność różnych materiałów konstrukcyjnych na zużycie. Zużywanie się poszczególnych części silnika, zależności wielkości i charakteru zużycia od warunków pracy silnika i materiałów części współpracujących. Środki zapobiegania przedwczesnym zużyciom. Zależności pomiędzy zużyciem a warunkami smarowania części. Wpływ sprawności mechanicznej silnika na zużycie paliwa, pomiary zużycia paliw gazowych, ciekłych i stałych. Wskaźniki z zakresu zużycia paliwa olejów i chłodziw przez silniki spalinowe różnego typu. Ustalanie kosztów użytkowania silników stałych, trakcyjnych oraz użytkowych w rolnictwie.

72* 621.43:629.114 ITS
Praca zbiorowa. **Międzynarodowy Kalendarz Samochodowy**. „Internationales Automobil-Handbuch“. Zürich-Wien, 1954, Europa Verlag Stuttgart; D, A4, 852 str., fot. rys., 5 wykr., i tablice.

Ogólne zasady działania silników spalinowych w pojazdach mechanicznych. Budowa i działanie poszczególnych zespołów samochodu z uwzględnieniem najczęściej występujących niedomagań i obsługi. Podstawy diagnostyki silnika. Zasady elektrotechniki samochodowej, konstrukcja zespołów instalacji. Otrzymywanie i właściwości paliw i smarów, używanych do napędu pojazdów mechanicznych. Zestawienie właściwości materiałów, używanych na części i do naprawy samochodów. Stosowane metody badania i naprawy części. Tabele przeliczeniowe miar szybkości, zużycia paliwa i ciężarów. Słownik terminów z zakresu techniki samochodowej w różnych językach. Książka stanowi cenną pomoc dla fachowca samochodowego i zwraca uwagę bardzo starannym i estetycznym wydaniem.

73* 621.43:629.114.6. ITS
Wiecking K., Gebauer R.: **Silniki samochodów osobowych**. „Die Motoren der Personenkraftwagen“. Stuttgart, 1952, Chr. Belser Verlag; D, A5, 548 str., 562 rys., fot i wykr., 31 tabl.

Teoretyczne podstawowe wiadomości o silnikach samochodowych, obiegi termodynamiczne, spalanie mieszanki. Bardzo duża ilość wartościowych i praktycznie przydatnych informacji o sil-

nikach samochodów osobowych 23 marek, głównie pochodzenia niemieckiego. Rola tłoka w silniku spalinowym, jego warunki pracy i wymagania stawiane tłokowi, postępy w dziedzinie fabrykacji tłoków. Budowa i działanie najbardziej rozpowszechnionych typów gaźników. Charakterystyka konstrukcji i właściwości użytkowe zespołów z uwzględnieniem samochodu. Opisy instalacji wtryskowych stosowanych w silnikach wysokoprężnych i iskrowych. Dane dla regulacji silników opisywanych w książce.

74* 621.434/.436,71" ITS
Kierunki rozwoju silników gaźnikowych i wysokoprężnych w latach 1905 — 1950. „Oil and gas engine milestones — 1905—1950”. Gas a. Oil Power, t. 50, nr 600, maj 55, s. 101; A4, 28,5 str., 88 fot. i rys.

Chronologiczne zestawienie wszystkich ważniejszych rozwiązań konstrukcyjnych z zakresu silników gaźnikowych i wysokoprężnych w okresie od 1905 roku do roku 1950. Wykaz konstruktorów i producentów silników z uwzględnieniem elementów nowości i postępu technicznego, jaki wprowadzili do konstruowanych silników. Rysunki i fotografie obrazujące szczegóły budowy silników.

75* 621.436.002.612 ITS
Historia Perkinsa. „The Perkins story”. Gas a. Oil Power, t. 50, nr 600, maj 55, s. 160; A4, 3 str., 8 fot.

Historia rozwoju zakładów Perkinsa, produkujących znane silniki wysokoprężne. Dane, charakteryzujące wzrost produkcji silników Perkinsa. Opis budowy pierwszych silników Perkinsa oraz nowych silników typu P6, R6 i L-4. Budowa nowych Zakładów Perkinsa w Eastfield. Praktyczne wykorzystanie silników Perkinsa w przemyśle motoryzacyjnym.

76* 621.438.002.612:629.114.6 ITS
Duszkiewicz A.: Rozwój konstrukcji turbin spalinowych za granicą. „Razwitiye konstrukcij gazoturbinnyh awtomobilej za rubieżom”. Awtomobilnyj Transport, t. 33, nr 3, marz. 55, s. 27; A4, 4 str., 4 fot., 3 rys., 2 wykr.

Przegląd rozwoju konstrukcji samochodowych turbin spalinowych za granicą. Zalety samochodów z turbinami spalinowymi w porównaniu z samochodami z silnikami tłokowymi. Krótka charakterystyka techniczna turbin spalinowych oraz konstrukcji i własności samochodów z turbinami spalinowymi, skonstruowanych przez poszczególne firmy. Perspektywy stosowania turbin z turbinami spalinowymi w samochodach.

77* 621.438.004.67:629.114 ITS
Turbina spalinowa z rurą Schmidta jako komorą spalania. „Gasturbine mit Schmidrohr als Brennkammer”. Motor-Rundschau, t. 25, nr 12, czerw 55, s. 422; A4, 1 str., 2 rys.
Korzyści ze stosowania w turbinie spalinowej rury Schmidta jako komory spalania; wskutek okresowo powtarzających się procesów spalania przy stałej objętości uzyskuje się każdorazowo wzrost ciśnienia gazów. Zasada budowy i działania nowego typu turbiny spalinowej będącej przedmiotem patentu. Ze względu na to, że turbina opisywanego rodzaju odznacza się prostotą działania i dobrą sprawnością, istnieje możliwość zastosowania jej do napędu pojazdów mechanicznych.

78* 621.89:621.833.7.05 ITS
Palumbo A.: Smarowanie kół zębatach. „Lubrificazione degli ingranaggi”. ATA-Associazione Tecnica Dell'autom., t. 8, nr 7, lip. 55, s. 493; A4, 12 str., 22 rys., 4 tabl.
Właściwe warunki smarowania mają zasadniczy wpływ na długość i jakość pracy kół zębatach. Teoria współpracy zębów i warunków smarowania różnych typów ząbów. Smary do dużych nacisków międzyzębowych. Rodzaje uszkodzeń zębów w zależności od rodzaju i warunków pracy. Urządzenie do badania własności smarnych olejów.

79* 629.114:656.052.475 ITS
Glaser G.: Teracruzer — pojazd, poruszający się w każdym terenie. „Teracruzer — ein Fahrzeug für jedes Gelände”. Motor Rundschau, t. 25, nr 14, lip. 55, s. 508; A4, 1 str., 1 fot.
Charakterystyka nowego typu pojazdu terenowego „Teracruzer” przeznaczonego do użytkowania w najcięższym terenie.

Pojazd ma zupełnie niekonwencjonalną budowę, przy czym na szczególną uwagę zasługują niskociśnieniowe workowate opony (0,21 — 0,35 atn). Krótki opis zespołów pojazdu przeznaczonego dla armii amerykańskiej. Pojazd produkowany jest przez zakłady FWD i posiada ośmiocylindrowy silnik iskrowy Continental o mocy 320 KM, chłodzony powietrzem.

80* 629.114.4—422 ITS
Polonskij B.: Zwiększyć długotrwałość i niezawodność samochodów samowładawczych ZIS-585, MAZ-205, JAZ-210E. „Powsyit' dolgowiecznost' i nadioznost' awtomobilej samoswalow ZIS-585, MAZ-205, JAZ-210E”. Awtomobilnyj Transport, t. 33, nr 3, marz. 55, s. 25; A4, 2 str., 6 fot.

Warunki pracy oraz dane charakterystycznych niedomagań i uszkodzeń części i zespołów samochodów samowładawczych ZIS-585, MAZ-205, JAZ-210E, użytkowanych w kopalniach zagłębia Krzyworożskiego. Przegląd wad wywolek samochodowych oraz kierunki udoskonalenia ich konstrukcji stosownie do ciężkich warunków eksploatacji.

81* 656.052.475:629.114 ITS
Wielikanow D.: Konstrukcja samochodów z uwzględnieniem warunków użytkowania w terenach górskich. „Sootwiestwie konstrukcij awtomobilej eksploatacji w gornych rajonach”. Awtomobilnyj Transport, t. 33, nr 7, lip. 55, s. 26; A4, 4 str., 1 fot., 5 wykr., 2 tabl.

Przegląd cech szczególnych samochodów użytkowanych na drogach górskich. Przystosowanie samochodów standardowych do ruchu w górach. Proponowane kierunki opracowania specjalnych konstrukcji samochodów odpowiednich do terenów górskich. Zastosowanie specjalnych górskich samochodów powinno przyczynić się do zwiększania skuteczności przewozów w górach oraz bezpieczeństwa ruchu.

PALIWA I SMARY

81* 621.43.019.86:665.521.23 ITS
Fleming C. L., Hakala N. V.: Opanowanie zjawiska stukania silnika przez stosowanie mieszanek benzyny i oleju. „Control of engine knock through petrol and oil composition”. Scient. Lubric., t. 7, nr 7, lip. 55, s. 30; A4, 0,5 str.

Możliwość zmniejszenia wymagań co do wielkości liczby oktanowej paliwa przy zastosowaniu lotnego paliwa zmieszanego z olejem o dużej lepkości. Perspektywy zwiększenia stopnia sprężania w silnikach bez konieczności stosowania paliwa o wyższej liczbie oktanowej.

82* 621.436—611:621.892.097.2 ITS
Wilsow A., Kendall N.: Rozwój paliw i smarów w odniesieniu do wymagań ustalonych dla silników wysokoprężnych. „The development of fuels and lubricants in relation to diesel engine requirements”. Petrol. Times, t. 59, nr 1506, kw. 55, s. 466; A4, 0,5 str.

Zmiany w konstrukcji i zastosowaniu silników wysokoprężnych w okresie ostatnich 30 lat i związane z tym zmiany wymagań w odniesieniu do własności paliw i smarów. Konieczność dokonania zmian w procesach rafineryjnych w przewidywaniu dalszych ulepszeń w konstrukcji silników wysokoprężnych i związanego z tym wzrostu wymagań odnośnie jakości paliw. Konieczność ścisłej współpracy między konstruktorami silników, użytkownikami i producentami olejów i paliw dla zapewnienia maximum korzyści ekonomicznych przy użytkowaniu silników wysokoprężnych.

83* 621.892.099.6 ITS
Nowy rodzaj dodatku do oleju smarowego, hamujący powstawanie niskotemperaturowych osadów. „A new type of oil additive to control low-temperature sludging”. Petroleum Processing, t. 10, nr 4, kw. 55, s. 516; A4, 2 str., 4 fot., 1 tabl.
Opis składu chemicznego i własności nowego dodatku do olejów smarowych o charakterze deterdżentu, stosowanego wyłącznie do silników gaźnikowych, wyprodukowanego przez firmę „Du Pont”. Mechanizm działania dodatków o charakterze deterdżentów. Przebieg badań nad czterema różnymi deterdżentami. Fotografie obrazujące szybkość powstawania osadów w silniku.

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 rozdziały. Publikacje objętych zagadnień i tematy techniczne CIDNT wykonuje (za zwrotem kosztów) fotokopie i mikrofilmy. Publikacji objętych zarówno Przeglądem Dokumentacyjnym jak i kartami dokumentacyjnymi.



ERRATA

W n-rze 11/54 „Techniki Motoryzacyjnej” tablica I umieszczona na str. 334-35 należy do art. prof K. Studzińskiego pt. „Samochody popularne państw zachodnich i NRD”.

W art. „Nowy silnik Ford V-8” zamieszczonym w tym samym numerze pomyłona została kolejność rysunków, a mianowicie rys. 2 i 5 stanowią całość jako rys. 2, wobec czego wszystkie następne rysunki winny być oznaczone kolejną numeracją (od 5—17).

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Nowości wydawnicze

- Aparatura pomiarowa i kontrolna.** Praca zbiorowa. S. 266, zł 10.—
- BRACH I., CHOJNACKI E., WÓJCIKOWSKI A.: Urządzenia do transportu bliskiego.** Wykaz i charakterystyki techniczne. Pod red. I. Bracha. S. 335, zł 53.— (opraw.)
- CAŁUS H.: Obliczenia chemiczne.** S. 207, zł 9.—
- GIL S., MOROZ A.: Materiały do zajęć w warsztacie mechanicznym szkół chemicznych.** S. 376, zł 13.50
- HUMMEL H.: Podstawy fizjologii i higieny pracy.** Biblioteczka Wykładowcy BHP. S. 68, zł 3.—
- JANISZEWSKI T.: Podstawy zabezpieczeń przeciw porażeniu prądem elektrycznym.** Biblioteczka Wykładowcy BHP, S. 46, zł 2.—
- KOŚCIOŁEK Z., NATANSON W.: Przyrządy i uchwyty do obróbki skrawaniem.** Część I. S. 204, zł 9.—
- KRZYWICKI M.: Maszyny elektryczne.** Wyd. 2 niezmienione. S. 400, zł 18.—
- LIS B.: Wskaźniki elektroenergetyczne zakładów przemysłowych.** S. 107, zł 10.—
- MERMON W.: Jak obchodzić się z obrabiarką.** Seria „Będę Fachowcem“ S. 48, zł 2.—
- NIEWIADOMSKI S.: Maszyny i aparaty przemysłu chemicznego.** Część I. S. 259, zł 12.— (opraw.)
- NOISZEWSKI L.: Pomocnik formierza.** Seria „Będę Fachowcem“ S. 70, zł 2.50
- OCHEŁUSZKO K.: Koła zębate.** Tom 1. Konstrukcja. S. 319, zł 35.— (opraw.)
- PIOTROWSKI P.: Ślusarstwo.** Wyd. 2 przerobione. S. 156, zł 9.—
- SOKALSKI Z., MIRACKI S.: Chemia nieorganiczna.** S. 363, zł 19.50 (opraw.)
- WOROŻCOW N. N.: Podstawy syntezy półproduktów i barwników.** Tłum z ros. M. Morawiecka i W. Pol. S. 980, zł 95.— (opraw.)
- ZACHAROW N.N., NOSKIN R.A.: Organizacja remontu obrabiarek do metali.** Tłum z ros. E. Koch. S. 188, zł 22.— (opraw.)
- ŻYDANOWICZ J.: Obliczanie elektryczne sieci elektroenergetycznych.** S. 335, zł 15.50

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki
i u kolporterów zakładowych



NAKŁADEM URZĘDU PATENTOWEGO PRL

ukazał się w sprzedaży

KALENDARZ RACJONALIZATORA NA ROK 1955

Zawiera:

w części artykułowej — wskazania i zalecenia dla racjonalizatorów na rok 1955,
krótkie charakterystyki osób odznaczonych w 1954 r. odznaką „Zasłużonego Racjonalizatora Produkcji”,
„Małą Encyklopedię Wynalazczości” zawierającą informacje z zakresu wynalazczości i racjonalizacji dotyczące zagadnień technicznych i obowiązujących przepisów,
informator adresowy,
dział pt. „Książki dla racjonalizatorów”

Do nabycia:

W KSIĘGARNIACH TECHNICZNYCH „DOMU KSIĄŻKI” I U KOLPORTERÓW ZAKŁADOWYCH.