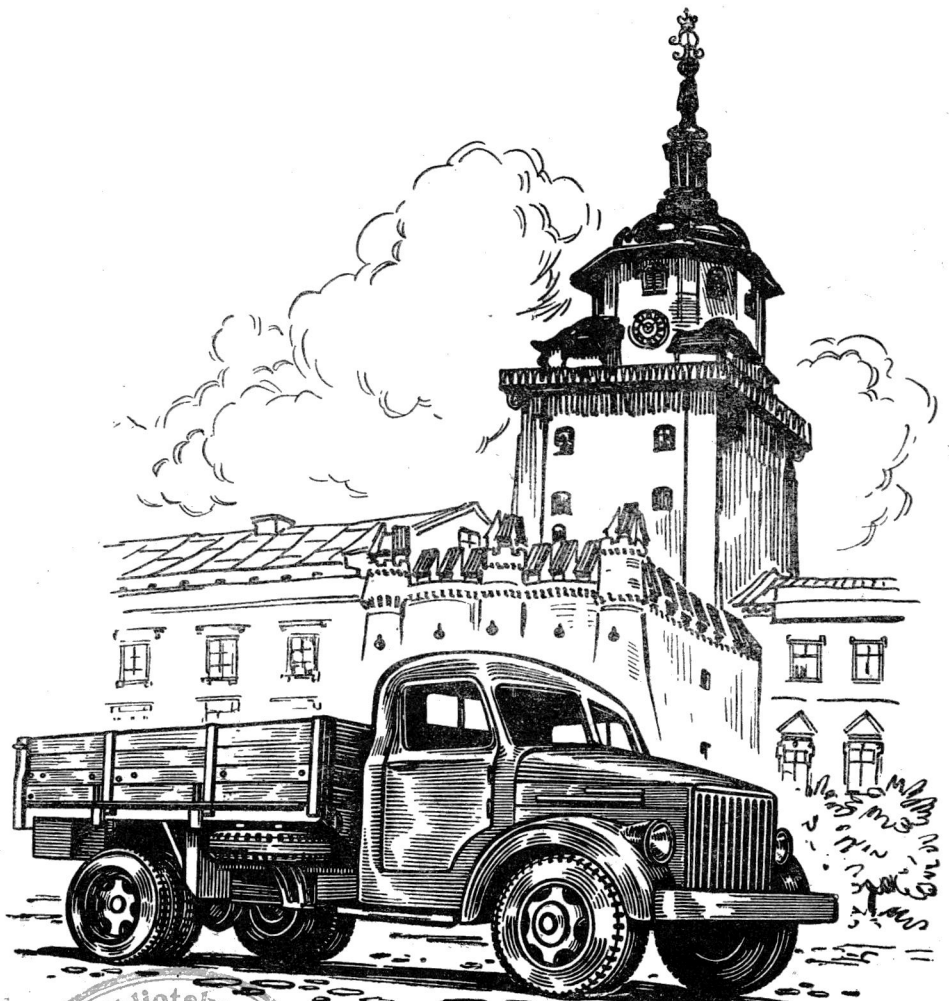


A 1655 II

technika

MOTORYZACYJNA



NR 2(6)
1952 R



MARZEC - KWIECIEŃ

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

TREŚĆ

Zobowiązania. — *Mgr inż. Kazimierz Studziński*. Warunki stateczności ruchu samochodu i wpływ ich na konstrukcję samochodów współczesnych. — *M. S. Lubelska Fabryka Samochodów Ciężarowych w pierwszym okresie produkcji*. *K. P.* Samochód ciężarowy F. S. C. — „Lublin 51”. — *Inż. Józef Kowalski*. Zagadnienia remontów maszyn i urządzeń w warunkach produkcji potokowej. — *A. K.* Metody kontroli jakości w Fabryce Samochodów im. Mołotowa w Gorkim. — *Inż. Władysław Ołędzki*. Dogłądanie (honowanie). — *Mgr inż. Kazimierz Dębski*. Projektowanie zakładów naprawy sprzętu motorowego. — *Tadeusz Sadowski*. Wynalazczość pracownicza w Zakładach Naprawy Samochodów. — (*r.*) Nowy Biuletyn. — Z techniki samochodowej. — Głosy Czytelników. — Raid kwalifikacyjny „Star-50”. — Słownictwo samochodowe. — Bibliografia.

СОДЕРЖАНИЕ

Обязательства. *Маг. инж. К. Студзински*. Условия устойчивости движения автомобиля и влияние их на конструкцию современных автомобилей. — *М. С. Люблинская Фабрика Грузовых Автомобилей в первом периоде продукции*. — *К. П.* Грузовой автомобиль Ф.С.Ц. — „Люблин 51” — *Инж. И. Ковальски*. Вопросы ремонтов машин и оборудования в условиях потоковой продукции. — *А. К.* Методы контроля качества на автозаводе им. Молотова в Горьком. — *Инж. В. Олендзки*. Выглаживание (хонование). — *Маг. инж. К. Дэмбски*. Проектирование ремонтных заведений моторного оборудования. — *Т. Садовски* Изборательность трудящихся на авторемонтных заводах. — *Новый Бюллетень*. — Из автомобильной техники. — Голоса читателей. — Квалификационный рейд „Стар-50”. — Лексикография. — Библиография.

CONTENTS

SOMMAIRE

Pledges

K. Studziński — Conditions of Stability of Motor-Car Movement and their Influence on Modern Motor-Cars Construction

M. S. — The New Lorry Factory at Lublin in the First Stage of Production

K. P. The New Lorry „Lublin 51”

J. Kowalski — Question of Machines and Equipment Repair in Conditions of a Continue Production

A. K. — Controlling Methods of Motor-Cars Quality in the Molotow Motor-Cars Factory at Gorki

W. Ołędzki — The Honing

K. Dębski — Projecting of Repair-Shops for Motor-Cars

T. Sadowski — Working People's Inventions in the Motor-Car Repair Establishment

(*r.*) New Bulletin

Motor-Car Technics

Readers' Voices

A Qualifying Ride of „Star-50”

Motor-Car Vocabulary

Bibliography

Engagements

Mgr ing. K. Studziński — Les conditions de la stabilité du mouvement de l'automobile et leurs influence sur la construction des automobiles modernes

M. S. La nouvelle usine des camions à Lublin pendant la première étape de production

K. P. — Nouveau camion „Lublin 51”

Ing. J. Kowalski — Problème de réparation des machines et de l'équipement dans le conditions d'une production continue

A. K. — Méthodes de contrôle de la qualité des automobiles dans l'Usine d'Automobiles de Molotow à Gorki

Ing. W. Ołędzki — Repassage

Mgr ing. K. Dębski — Projet des établissements de réparation d'automobiles

T. Sadowski — Les inventions des travailleurs des Etablissements de Réparation d'Automobiles

(*r.*) Nouveau Bulletin

La technique d'automobile

De nos lecteurs

Un raid d'essai de „Star-50”

Vocabulaire de l'automobile

Bibliographie

A 1655

TECHNIKA MOTORYZACYJNA

D W U M I E S I Ę C Z N I K

ROK II

MARZEC — KWIECIEŃ

ZESZYT 2(6)

ZOBOWIĄZANIA

W związku z 60-rocznicą urodzin Prezydenta Bolesława Bieruta oraz ze świętem 1 Maja cały nasz kraj objęła potężna fala zobowiązań. Świat pracy dla zmanifestowania swej głębokiej miłości i czci dla Pierwszego Obywatela podejmuje zobowiązania, które przyniosły gospodarce narodowej masę towarową i dodatkowe wartości sięgające już setki milionów złotych.

Rocznica urodzin Prezydenta Bolesława Bieruta i Dzień 1 Maja, te dwa fakty mające pozornie mało wspólnego łączą się z sobą, gdyż oba symbolizują walkę o wyzwolenie społeczne.

W stulecie zburzenia Bastylii Kongres delegatów robotniczych obradujący w Paryżu uchwalił, iż corocznie proletariat wszystkich krajów święcić będzie Dzień 1 Maja jako święto klasy robotniczej. Klasa robotnicza całego świata podchwyciła tę uchwałę i realizuje konsekwentnie.

Dzień 1 Maja stał się dniem przeglądu sił bojowych proletariatu całego świata, dniem demonstracji międzynarodowej solidarności proletariatu.

Minęło przeszło sześćdziesiąt lat.

Przez pierwsze lata kapitaliści represjami i usuwaniem z pracy odpowiadali na manifestacje robotników; do tłumienia wszelkich przejawów świadomości klasowej używali oni wszystkich dostępnych im środków.

Były okresy, kiedy prawie we wszystkich krajach starano się rozpedzić spokojnie manifestujących robotników przy użyciu policji lub wojska. Często więc manifestacje przekształcały się w krwawe starcia, które proletariat okupywał ofiarami z najlepszych i z najaktywniejszych swych działaczy.

Manifestacje i walki oraz poniesione ofiary nie poszły jednak na marne, podnosiły one bowiem świadomość klasową proletariatu, organizowały go i uczyły walczyć o swe prawa.

Przed trzydziestu czterema laty proletariat rosyjski, zahartowany w wieloletnich walkach, uzbrojony w ideologię Marksa i Engelsa pod przewodnictwem Partii Bolszewików, której przewodził Wielki Lenin, zdobył władzę.

Związek Radziecki realizując ustrój sprawiedliwości społecznej na jednej szóstej części świata stał się wzorem i natchnieniem dla proletariatu wszystkich krajów kapitalistycznych.

Mimo usiłowań kontrrewolucyjnych oraz prób interwencji państw kapitalistycznych i wbrew twierdzeniom, że ustrój socjalistyczny jest utopią — Związek Radziecki konsekwentnie realizował i realizuje nowy ustrój.

Z Rosji carskiej — organizmu słabego gospodarczo, politycznie i militarnie, a zacofanego technicznie, wyrósł Związek Radziecki, na potężne państwo będące ostoją sił postępu i pokojowej polityki. Po klęsce, jaką Związek Radziecki zgotował faszystom w czasie ostatniej wojny światowej, w wielu krajach proletariat wzorując się na wielkim proletaria-

cie rosyjskim zdobył także władzę i zaczął budować ustrój socjalistyczny.

Obecnie już połowa ludzkości realizująca ustrój sprawiedliwości społecznej, obchodzi Dzień 1 Maja jako święto triumfu, dzień podsumowania osiągnięć i przeglądu sił.

Ta walka w naszym kraju od dziesiątków lat jest ściśle związana z osobą Prezydenta Bolesława Bieruta, niestrudzonego bojownika o wyzwolenie narodowe i społeczne, ofiarnego działacza, który całe swoje życie poświęcił bez reszty wielkiej idei.

Nic więc dziwnego, że w miarę zaostrzania się walki klasowej i w miarę, w związku z tym, rosnącej świadomości klasowej, najszerze rzesze polskiego świata pracy z tym większym entuzjazmem i radością świętują Dzień 1 Maja i z tym większą radością manifestują swą miłość i wdzięczność dla Wodza i Nauczyciela.

Przemysł motoryzacyjny, oraz przemysł naprawczy i obsługi sprzętu motoryzacyjnego podjęły na wezwanie załogi Pa-Fa-Wagu wiele cennych zobowiązań, które w ogólnych sumach znacznie przekroczyły 10% wartości produkcji pierwszego kwartału. Na wartość tę składają się między innymi: 17 samochodów ciężarowych, 4 osobowe, 10 ciągników, 60 motocykli itd. Z zobowiązań na odcinku osiągnięć technicznych na podkreślenie zasługują następujące: fabryka motocykli zobowiązała się rozwiązać zagadnienie mechanizacji docierania sprawdzianów. Dział Głównego Technologa Z. M. „Ursus“ przez przyśpieszenie opracowania i wykonanie przyrządowania dla nowej technologii na obróbce mechanicznej zaoszczędzi 4250 maszyno-godzin. Aktyw techniczny Zakładów Starachowickich postanowił nabyte doświadczenie z terenu odlewni, w zakresie wprowadzenia metody inż. Kowalowa, przenieść i na inne wydziały produkcyjne Zakładów.

Zobowiązania Zakładów Napraw Głównych Samochodów i Stacji Obsługi wyrażają się sumą ponad 5 milionów złotych. W zobowiązaniach tych sa zarówno indywidualne, przynoszące to, co jeden pracownik na swoim wąskim odcinku dać może, jak i zbiorowe, np. opracowania nowych technologii produkcji, walkę o obniżenie kosztów własnych, a więc zobowiązania stanowiące trwałą zdobycz na danym odcinku.

Temu bliskiemu i drogiemu Człowiekowi każdy składa to, co posiada najlepszego i najcenniejszego.

Mgr inż. K. STUDZIŃSKI

WARUNKI STATECZNOŚCI RUCHU SAMOCHODOWEGO

W pierwszej części artykułu autor opisuje warunki stateczności samochodu w zależności od: kątów znośzenia ogumionych kół, rozkładu ciężarów na osi oraz szybkości. Druga część zawiera omówienie wpływu teorii stateczności na nowoczesne konstrukcje podwozi i nadwozi samochodów osobowych, ciężarowych i autobusów.

Do niedawna jeszcze wszystkie właściwości samochodu, występujące przy zmianie kierunku ruchu i określające łatwość zmiany i utrzymania ruchu w pożądanym kierunku, nazywano dobrym lub złym „trzymaniem się drogi”.

W miarę jednak wzrostu maksymalnych szybkości samochodów stwierdzono, że przy ruchu ich na zakręcie toru i po drodze prostej zaczęły pojawiać się pewne niepokojące zjawiska, których nie można było wytłumaczyć ani dotychczasowymi zasadami „trzymania się drogi”, ani nawet prawami mechaniki teoretycznej.

Przeprowadzone przez różnych naukowców badania tych zjawisk wykazały, że głównymi ich przyczynami były odkształcenia boczne opon pod działaniem sił poprzecznych do płaszczyzny symetrii samochodu, występujących bądź to w postaci siły odśrodkowej, bądź też siły wiatru lub składowej siły ciężkości, wywołanej poprzecznym nachyleniem toru.

Jakkolwiek odkształcenia opon pod działaniem sił bocznych występowały również i dawniej, to jednak ze względu na stosowane wysokie ciśnienia pompowania w oponach i znacznie mniejsze szybkości samochodów, nie wywierały one większego wpływu na ruch samochodu. Dopiero opony niskiego ciśnienia o dużych wymiarach przy małej ich średnicy zewnętrznej, stosowane w samochodach współczesnych stały się przyczyną takich odkształceń, które już w wyraźny sposób wpływają na kierunek ruchu samochodu.

1. Odkształcenia opon pod działaniem sił bocznych

Jeśli stojące nieruchomo koło samochodowe zaopatrzone w elastyczną oponę pneumatyczną i obciążone siłą pionową G_k (rys. 1), poddane zostanie działaniu siły bocznej Y_k , poprzecznej do jego płaszczyzny symetrii, to w powierzchni styku opony z jezdnią wystąpi pozioma reakcja jezdni R_k przeciwdziałająca boczemu przesunięciu koła. Pod działaniem siły Y_k i R_k nastąpi boczne odkształcenie opony, dające w rezultacie przesunięcie płaszczyzny $II - II$ symetrii koła o odcinek x w stosunku do osi symetrii śladu $I - I$.

W miarę wzrastania siły Y_k , będą rosły również odkształcenia boczne opony, przy czym odbywać się to będzie dopóty, dopóki reakcja R_k nie osiągnie swej maksymalnej wartości $R_{k\max} = \varphi G_k$ siły przyczepności, po przekroczeniu której nastąpi boczny poślizg koła.

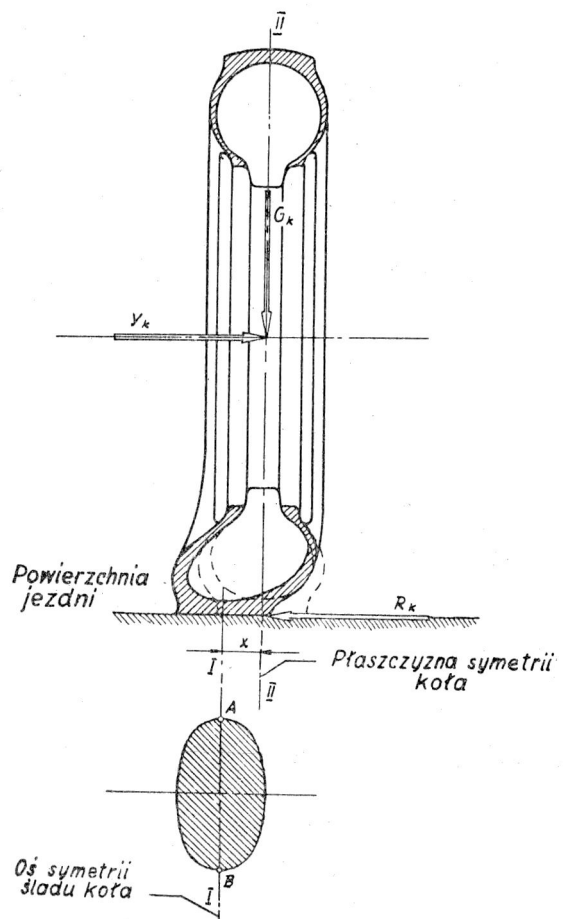
Gdy tak obciążone koło zacznie toczyć się, to ruch jego nie będzie odbywał się w kierunku wyznaczonym przez płaszczyznę symetrii koła, lecz po torze odchylonym od tej płaszczyzny o kąt θ , który nazywamy kątem znośzenia.

Przyczyny powstawania tego kąta można wyjaśnić w sposób następujący. Wszystkie punkty leżące na obwodzie środkowym koła w powierzchni styku z jezdnią, tj. na długości AB zostały przesunięte o odległość x od powierzchni symetrii koła (rys. 2), punkty zaś znajdujące się jeszcze nad jezdnią na części BC obwodu posiadają coraz mniejsze odchylenia od tej płaszczyzny w miarę zbliżenia się do punktu C , powyżej którego nie posiadają już żadnych odkształceń bocznych. Odległości odkształconych punktów opony od płaszczyzny symetrii koła są proporcjonalne do obwodowej odległości tych punktów od skrajnego punktu A styczności opony z jezdnią.

Przy toczeniu się tak odkształconego koła po gładkiej powierzchni drogi punkty obwodu BC opony będą kolejno nakładały się na jezdnię, jednak kierunek ich nakładania się w stosunku do płaszczyzny symetrii koła będzie taki, jaki kąt skręcenia posiadają punkty odkształconej opony,

znajdujące się jeszcze nad jezdnią, w stosunku do odpowiadających im punktów opony, znajdujących się już w styczności z jezdnią (rys. 2). W ten sposób ruch koła przy odkształconej oponie będzie odbywał się po torze, odchylającym się od osi symetrii koła o kąt θ .

Przeprowadzone badania laboratoryjne i doświadczenia drogowe toczenia się koła obciążonego siłą boczną wykazały, że zależność kąta znośzenia θ od wielkości siły bocznej Y_k posiada typowy charakter dla wszystkich opon, polegający

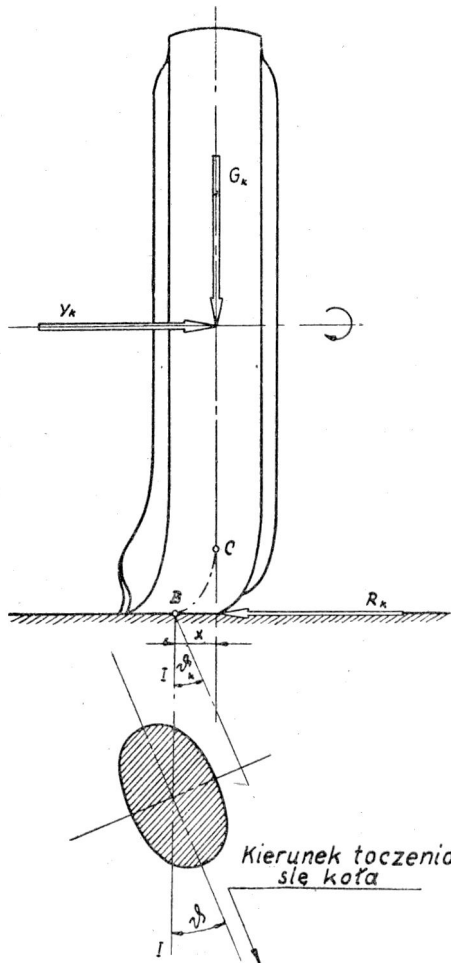


Rys. 1. Koło nieruchome z odkształconą oponą pod działaniem siły bocznej Y_k

na tym, że przy mniejszych siłach Y_k kąty znośzenia θ są wprost proporcjonalne do wielkości tej siły, następnie zaś poczynając od pewnej wielkości siły bocznej Y_1 zaczynają wzrastać znacznie szybciej, co tłumaczy się występowaniem częściowego poślizgu opony. Z chwili gdy siła boczna wzrośnie do granicy przyczepności opony, czyli gdy zajdzie całkowity poślizg koła, kąty znośzenia opony mogą bądź w dalszym ciągu wzrastać, bądź maleć.

Typowy wykres zależności $Y_k = f(\theta)$ pokazany jest na rys. 3 (dla opony o wymiarze $6,00 \times 11''$). Odcinek krzywej OA stanowi linię prostą; powyżej punktu A odpowiadają-

cego sile bocznej Y_1 zaczyna się szybszy przyrost kąta znośzenia, odpowiadający częściowemu poślizgowi koła, a w punkcie B odpowiadającemu maksymalnej sile przyczepności — następuje całkowity poślizg boczny koła.



Rys. 2. Koło toczące się z odkształconą oponą pod działaniem siły bocznej Y_k

Zależność kątów znośzenia od siły Y w zakresie punktów O i A można wyrazić wzorem

$$Y = k \cdot \vartheta \quad [1]$$

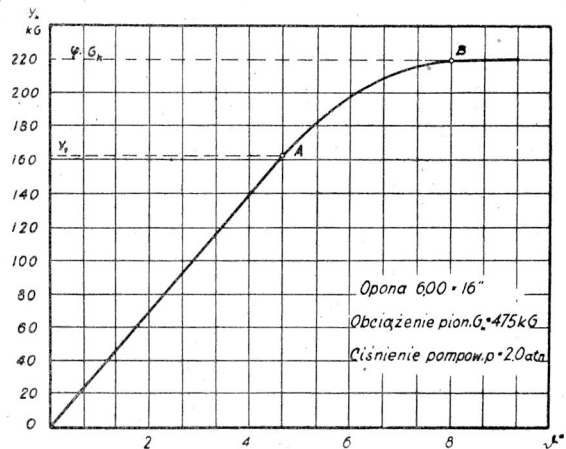
gdzie Y — siła boczna działająca na koło [kG]
 ϑ — kąt znośzenia opony [o] lub [radj]
 k — współczynnik odporności na znośzenie [kG/o] lub [kG/ra]

Współczynnik k charakteryzuje odporność opony na kątowne odkształcenia boczne i jak wykazały przeprowadzone badania:

- jest on praktycznie niezależny od szybkości ruchu samochodu,
- bardzo mało zmienia się w zależności od siły napędowej lub hamującej, przyłożonej na obwodzie koła,
- zmienia się w zależności od wielkości obciążenia pionowego na koło, przy czym przy wzrastaniu obciążenia najpierw współczynnik k wzrasta, a następnie maleje. Wartość maksymalną uzyskuje on przy obciążeniu zalecanym przez wytwórnictwo dla tego typu opony,
- wzrasta wraz ze wzrostem ciśnienia powietrza w oponie,
- wzrasta w miarę zwiększania szerokości obręczy koła i zwiększania kąta nachylenia sznurka osnowy w przekładkach opony.

Według badań radzieckich wielkość współczynnika k dla opon samochodów osobowych zawiera się w granicach 25—70 kG/1°.

Zależność kąta znośzenia od wielkości siły bocznej przy częściowym poślizgu opony, czyli w granicach punktów



Rys. 3. Wykres zależności kąta znośzenia opony od wielkości siły bocznej

A i B krzywej, jest bardziej skomplikowana i teoretycznie może być wyrażona za pomocą wzoru podanego przez Juliana

$$Y = Y_p - \frac{(Y_p - k\vartheta + \frac{c \cdot s \cdot \vartheta}{2})^2}{2 c s \vartheta} \dots \dots [2]$$

gdzie Y_p — siła boczna, przy której zaczyna występować boczny poślizg opony,

c — współczynnik bocznej sztywności opony (wielkość stała i dla opon samochodów osobowych zawierająca się w granicach 50—100 kG/cm)
 s — długość powierzchni styku opony z jezdnią (cm).

2. Zasady teorii stateczności ruchu samochodu

Głównymi przyczynami wywołującymi niestateczny ruch samochodu są powstające pod działaniem sił bocznych kąty znośzenia opon kół przednich i tylnych.

Jeśli na samochód, znajdujący się w ruchu po torze prostym, zacznie działać jakakolwiek siła boczna Y to wywołane przez tę siłę reakcje poziome jezdni na koła przednie R_{p1} i R_{p2} i na koła tylne R_{t1} i R_{t2} wywołują na kołach przednich kąty znośzenia ϑ_{p1} i ϑ_{p2} , a na kołach tylnych ϑ_{t1} i ϑ_{t2} (rys. 4).

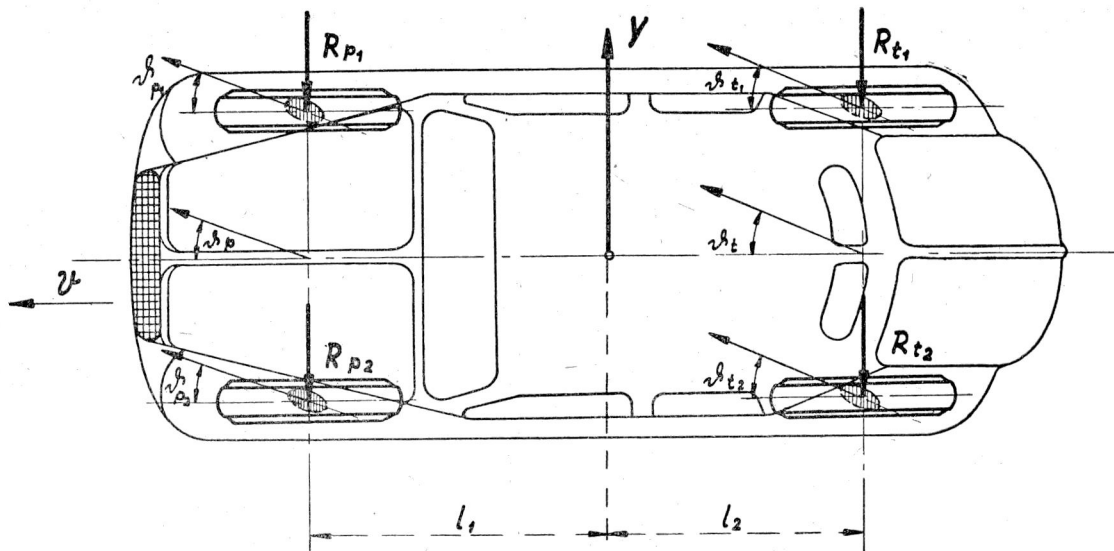
Przyjmijmy, że dla osi przedniej wypadkowym kątem znośzenia będzie ϑ_p , a dla osi tylnej ϑ_t , to znaczy, że koła przednie będą się toczyły pod kątem ϑ_p , w stosunku do osi symetrii samochodu, koła zaś tylne pod kątem ϑ_t .

Od wielkości tych kątów zależy wypadkowy kierunek ruchu samochodu. O ile kąty znośzenia opon kół przednich i tylnych są równe, to jest $\vartheta_p = \vartheta_t = \vartheta$, to samochód będzie poruszał się po torze prostym, odchylonym o kąt ϑ od swego toru początkowego, zachowując przy tym niezmiennie położenie kątowne w stosunku do pierwotnego położenia swej osi geometrycznej.

Jeżeli kąty znośzenia kół przednich i tylnych nie będą równe ($\vartheta_p \neq \vartheta_t$), to samochód będzie poruszał się po jakimś torze krzywym, uzyskując przy tym ruch obrotowy względem swej osi pionowej z szybkością kątową ω , której wielkość zależna będzie od różnicy kątów znośzenia $\vartheta_t - \vartheta_p$ i od położenia środka ciężkości samochodu względem jego osi.

Jeśli podłużna oś geometryczna samochodu, którego koła przednie i tylne mają różne kąty znośzenia ϑ_p i ϑ_t po odchyleniu jej o pewien kąt od kierunku ruchu samochodu posiada tendencję, pomimo działania siły Y , do powrotu do swego położenia pierwotnego bez jakiegokolwiek oddziaływania kierowcy, ruch samochodu będzie stateczny. Jeśli natomiast oś ta ma tendencję do coraz większego odchylania się — ruch taki będzie niestateczny.

Dla przykładu weźmy samochód (rys. 5), poruszający się z szybkością v , i znajdujący się pod działaniem siły bocznej Y , która wywołała kąty znośzenia na oponach kół przednich ϑ_p i kół tylnych ϑ_t . Jeśli różnica kątów znośzenia $\vartheta_t - \vartheta_p > 0$, to ruch samochodu będzie się odbywał po to-



Rys. 4. Kąty znoszenia opon wskutek działania siły bocznej Y

rze krzywym OX , odchylającym się w kierunku odwrotnym od kierunku działania siły Y . Ruch samochodu po torze OX wywoła siłę odśrodkową, która sumując się z siłą Y , spowoduje wzrost siły bocznej, a tym samym wzrost kątów znoszenia opon, co znowu wpłynie na dalsze narastanie siły odśrodkowej itd. Proces narastania siły bocznej będzie przebiegał aż do chwili, gdy siła ta przekroczy granicę przyczepności jezdnii, co spowoduje poślizg bocznych kół samochodu i towarzyszący mu obrót samochodu dookoła osi pionowej, przechodzącej przez środek ciężkości samochodu. Tego rodzaju ruch samochodu będzie ruchem niestacycznym.

Jeśli natomiast różnica kątów znoszenia $\vartheta_t - \vartheta_p$, wywołana przez działanie siły bocznej Y , będzie ujemna ($\vartheta_t - \vartheta_p < 0$), czyli kąty znoszenia kół przednich ϑ_p będą większe od kątów znoszenia kół tylnych ϑ_t , to samochód będzie poruszał się po krzywej OZ , uzyskując dodatkową siłę odśrodkową, która będzie odejmowała się od siły bocznej Y , wskutek czego siła ta będzie się zmniejszała. Wywołała to zmniejszenie kątów znoszenia opon, a tym samym dalszy spadek siły bocznej Y , który będzie następował dotąd, aż siły boczne zanikną zupełnie i samochód powróci do swe-

go pierwotnego kierunku ruchu. Taki ruch samochodu będzie ruchem stacycznym.

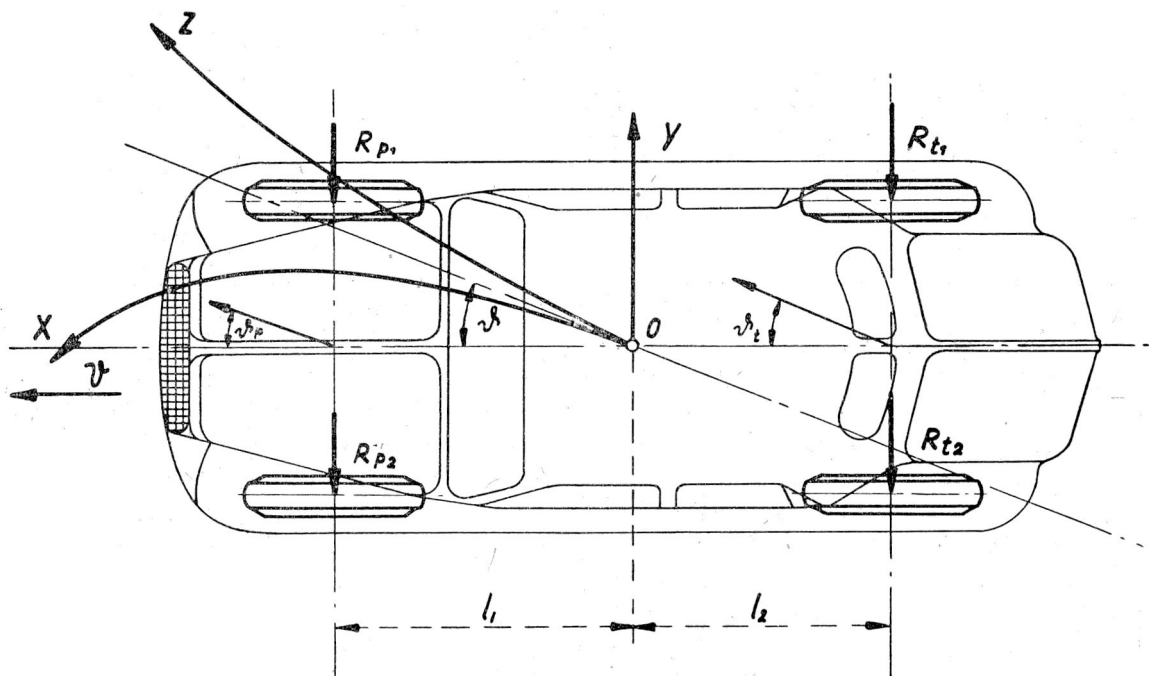
Dla uproszczenia w przykładzie tym przyjęte zostało, że samochód porusza się po torze prostym, analogiczny jednak przebieg będą posiadały te zjawiska, gdy ruch samochodu będzie odbywał się po torze krzywym, a siłą boczną będzie siła odśrodkowa.

Jak z powyższego wynika, decydujący wpływ na stacyczność ruchu samochodu posiada różnica kątów znoszenia $\vartheta_t - \vartheta_p$ opon kół tylnych i przednich. Powstać tu mogą jednak następujące wątpliwości:

1) czy kąty znoszenia opon mogą przybierać takie wartości, aby mogły wywierać praktyczny wpływ na kierunek ruchu samochodu?

Jak wykazały doświadczenia, kąty te dla obecnie stosowanych opon mogą przybierać wartości dość duże, gdyż od 4° do 8° , gdy najczęściej stosowane kąty skrętu kół kierowanych samochodu przy normalnym ruchu na drogach nie przekraczają 15° ;

2) czy należy przywiązywać zbyt duże znaczenie do kątów znoszenia opon, gdy różnicę ich na kołach przednich



Rys. 5. Wpływ kątów znoszenia opon na kierunek ruchu samochodu

i tylnych można łatwo zniwelować przez odpowiednie skręcenia kół kierowanych samochodu?

Rzeczywiście kierowca bardzo często nieświadomie to robi naprowadzając kierownicą samochód zbaczający z drogi, bądź to pod działaniem siły odśrodkowej na zakrętach, bądź też pod działaniem silnego uderzenia wiatru. Lecz istnieje wiele przypadków, w których kierowca nie może zorientować się, w którą stronę należy skręcić koła. Odnosi się to zwłaszcza do ruchu samochodu po torze prostym na nawierzchni o małym współczynniku przyczepności, gdy przy pewnej szybkości samochód zaczyna po drodze „pływać”, co jest oznaką, że ruch jego jest na granicy stateczności. Każdy fałszywy ruch kierownicy może wówczas doprowadzić łatwo do utraty stateczności i do zarzucenia samochodu. Gdy samochód wpadnie zaś w ruch niestateczny i rozpocznie ruch obrotowy dookoła swej osi pionowej, to odbywa się to z tak dużym przyspieszeniem kątowym, że kierowca często staje się zupełnie bezradny.

Badania stateczności ruchu mogą więc posiadać bardzo znaczny wpływ na podniesienie bezpieczeństwa ruchu samochodów przez ustalenie warunków ruchu statecznego i przez praktyczne zastosowanie tych warunków w budowie i eksploatacji pojazdów mechanicznych.

3. Warunki ruchu statecznego samochodów

Pierwsze badania nad zagadnieniem stateczności ruchu zostały przeprowadzone w latach 1936—1940 przez naukowców francuskich, prof. Y. Roccarda, G. de Seze, J. Gratzmullera i M. A. Julięna, którzy dali teoretyczne podstawy teorii stateczności ruchu wprowadzając warunki ruchu statecznego metodą analityczną z równań ruchu samochodu.

Przeprowadzone prawie równocześnie badania doświadczalne wykazały całkowitą zgodność z teoretycznie uzyskanymi wynikami badań francuskich.

Zasluga całkowitego jednak uporządkowania i opracowania zagadnień stateczności ruchu samochodów w postaci teorii naukowej przypada w udziale naukowcom radzieckim, akad. E. A. Czudakowowi i dr J. M. Piewznerowi, którzy na podstawie przeprowadzonych badań teoretycznych i doświadczalnych dali niezwykle cenny wkład w rozwiązanie tych zagadnień.

Wynikiem przeprowadzonych dotychczas badań jest ustalenie nieodzownego warunku ruchu statecznego samochodu, warunku, który można wyrazić za pomocą wzoru

$$\frac{G_t}{k_t} - \frac{G_p}{k_p} < \frac{gl}{v^2} \quad [3]$$

gdzie G_p i G_t — obciążenia statyczne kół osi przedniej i tylnej samochodu [kG]

k_p i k_t — współczynniki odporności na znoszenie dla kół przednich i tylnych [kG/ra]

g — przyspieszenie ziemskie [m/sek²]

l — rozstaw osi samochodu [m]

v — szybkość ruchu samochodu [m/sek]

Jak z powyższego wzoru wynika, stateczność ruchu samochodu zależy od rozkładu obciążeń statycznych na osie samochodu, sztywności opon w kierunku poprzecznym, rozstawienia osi samochodu i od jego szybkości ruchu.

Gdy przyjmiemy, że rozkład obciążeń na koła G_p i G_t oraz współczynniki k_p i k_t są dla danych warunków wielkościami stałymi, to wielkością zmienną, wpływającą na stateczność ruchu, będzie szybkość samochodu v , w miarę wzrastania której warunek ruchu statecznego staje się coraz trudniejszy do utrzymania.

Szybkość graniczna samochodu pomiędzy ruchem statecznym i niestatecznym jest nazywana szybkością krytyczną v_{kr} i wyznaczyć ją można ze wzoru

$$v_{kr} = \sqrt{\frac{gl}{\frac{G_t}{k_t} - \frac{G_p}{k_p}}} \quad [4]$$

Im szybkość krytyczna samochodu jest wyższa, tym posiada on lepsze właściwości stateczne. Gdy wyrażenie

$$\frac{G_t}{k_t} - \frac{G_p}{k_p}$$

przybierze wartość równą zero lub mniejszą od zera, to szybkość krytyczna przyjmie wartość nieskończenie wielką lub urojoną, czyli stateczność ruchu będzie zachowana zawsze.

Tego rodzaju stateczność ruchu samochodu nosi nazwę stateczności bezwzględnej i warunkiem uzyskania jej jest, aby

$$\frac{G_t}{k_t} - \frac{G_p}{k_p} \leq 0 \quad [5]$$

Wzór [5] może być wyrażony przy pomocy innych parametrów. Np. zastępując G_t przez $G \frac{l_1}{l}$ i G_p przez $G \frac{l_2}{l}$

gdzie G wyraża całkowity ciężar samochodu w kG, a l_1 i l_2 — odpowiednie odległości środka ciężkości samochodu od osi przedniej i tylnej w metrach, otrzymamy

$$k_t \cdot l_2 - k_p \cdot l_1 \geq 0 \quad [6]$$

Ze wzoru tego wynika, że samochód będzie posiadał bezwzględną stateczność ruchu, tj. stateczność przy każdej jego szybkości, gdy iloczyn odległości osi od środka ciężkości samochodu i współczynnika odporności opon na znoszenie będzie dla kół tylnych większy niż dla kół przednich.

Warunek ten jest bardzo trudny do uzyskania dla samochodów ciężarowych, gdyż spełniony może być tylko w przypadku, gdy

$$k_t \geq k_p \frac{l_1}{l_2}$$

co np. dla samochodów ciężarowych posiadających $\frac{l_1}{l_2} = 3$

sprowadza się do warunku, aby k_t było co najmniej trzy razy większe od k_p . W samochodach osobowych, posiadających równomiernie rozłożony ciężar na koła przednie i tylne, czyli środek ciężkości znajdujący się w połowie odległości osi, warunek ten można spełnić dość łatwo przez zastosowanie wyższego ciśnienia w oponach kół tylnych niż kół przednich.

Wzorem [5] i [6], wyrażającym warunek zachowania bezwzględnej stateczności ruchu samochodu, można nadać jeszcze inną postać przez wprowadzenie do nich kątów znoszenia opon

$$R_p = k_p \cdot \vartheta_p; R_t = k_t \cdot \vartheta_t; \text{ oraz } R = R_t \frac{l}{l_1} = R_p \frac{l}{l_2},$$

w wyniku czego otrzymamy znany już z uprzednich rozważań warunek

$$\vartheta_t - \vartheta_p \leq 0 \quad [7]$$

Rozważając w dalszym ciągu wzór [4] dojdziemy do wniosku, że szybkość krytyczna v_{kr} uzyska wartość rzeczywistą, tylko w przypadku, gdy

$$\frac{G_t}{k_t} - \frac{G_p}{k_p} > 0$$

co zaś jest równoznaczne z występowaniem zależności $\vartheta_t - \vartheta_p > 0$ (patrz wzór [7]).

Na podstawie tych rozważań można sformułować następujące twierdzenie: jeśli samochód znajdujący się w ruchu i poddany działaniu siły bocznej posiada kąty znoszenia opon kół tylnych ϑ_t większe od kątów znoszenia opon kół przednich ϑ_p , to ruch jego będzie stateczny tylko w tym przypadku, gdy szybkość jego v jest niższa od szybkości krytycznej v_{kr} (wzór [4]). Natomiast, gdy szybkość samochodu przekroczy szybkość krytyczną, ruch stanie się niestateczny bez względu na to, czy samochód porusza się po torze krzywym, czy też po drodze prostej.

Jak z tego wynika stateczność ruchu w tym przypadku jest zależna od szybkości samochodu i w związku z tym nazywamy ją statecznością kinematyczną.

Uznanie jej jest znacznie łatwiejsze niż stateczności bezwzględnej, gdyż warunkiem jej jest tylko, aby szybkość maksymalna samochodu znajdowała się poniżej szybkości krytycznej. Dodać tu wypada, że gdy samochód poruszający się po drodze prostej przekroczy szybkość krytyczną, to, choćby nie działała na niego żadna zewnętrzna siła boczna, będzie on posiadał stateczność chwijną, która może być zakłócona, każdej chwili przez pojawienie się jakiegokolwiek choćby niewielkiej siły bocznej, wywołanej bądź to nierównością drogi, bądź też silniejszym podmuchem wiatru.

4. Czynniki wpływające na stateczność ruchu samochodów

Na podstawie przeprowadzonych prac badawczych można już obecnie ustalić, które z czynników konstrukcyjnych

i w jakim stopniu wpływają na zwiększenie stateczności ruchu samochodu.

Najważniejszym czynnikiem jest możliwie wysoka odporność opon na katowe odkształcenia boczne. Uzyskać ją można przez:

a) podnoszenie ciśnienia pompowania opon, któremu odpowiada wzrost współczynnika k . Zależność przyrostu tego współczynnika od ciśnienia, panującego w oponie, określa wzór empiryczny

$$\Delta k = \lambda \cdot \frac{\Delta p}{p} \cdot k \quad [8]$$

gdzie Δk — przyrost współczynnika k

Δp — przyrost ciśnienia p w oponie [kg/cm²]

λ — współczynnik doświadczalny, zależny od rodzaju opony zwykle równy 0,4

Stosowanie jednak zbyt wysokich ciśnień w oponach samochodów współczesnych nie jest wskazane zarówno ze względu na wygodę jazdy pasażerów, jak i konieczność zabezpieczenia elementów nośnych podwozia od nadmiernych naprężeń dynamicznych;

b) zastosowanie kół bliźniaczych, co daje możność zmniejszenia kątów znoszenia opon o więcej niż 50% w stosunku do koła pojedynczego z oponą o wymiarze odpowiadającym nośności kół bliźniaczych. Rozwiązanie to jest powszechnie stosowane w samochodach ciężarowych;

c) zastosowanie opon specjalnych o wysokiej odporności na odkształcenia boczne przy równoczesnej dużej elastyczności w kierunku promieniowym. Studia nad tego rodzaju oponami są przeprowadzane przez różne fabryki, a pierwszym już ich efektem są opony Good-Year, dostosowane do bardzo szerokich obręczy i posiadające specjalnie wzmocnione boki oraz opony Michelin „Metallique — X“, które posiadają dwukrotnie mniejsze kąty znoszenia niż opony normalne.

Drugim czynnikiem wpływającym poważnie na stateczność ruchu samochodu jest właściwy dobór odporności na znoszenie kół przednich i tylnych. Należy zawsze dążyć do nadania większej odporności na odkształcenia boczne oponom kół tylnych aniżeli kół przednich, przy tym różnica ta musi być tym większa, im bardziej śliska jest nawierzchnia drogi. Wzrost stosunku $\frac{k_t}{k_p}$ powoduje zwiększanie szybkości krytycznej samochodu, gdy zaś $\frac{k_t}{k_p}$ osiągnie wyższą

wartość od $\frac{l_1}{l_2}$ — samochód uzyskuje stateczność bezwzględną.

Dobór najkorzystniejszego stosunku $\frac{k_t \cdot l_2}{k_p \cdot l_1}$, który charakteryzuje właściwości stateczne samochodu można uzyskać przez:

1) zastosowanie możliwie niskiego ciśnienia pompowania w oponach kół przednich, niższego nawet niż przepisane w katalogach dla danego obciążenia koła, oraz możliwie wysokiego ciśnienia w oponach kół tylnych. Możliwie duża różnica tych ciśnień jest szczególnie ważna przy ruchu po nawierzchni osłizłej, na której poślizg może występować już przy stosunkowo niskich wartościach siły bocznej;

2) zastosowanie kół bliźniaczych na osi tylnej, co wskutek większej ich sztywności daje większą różnicę kątów znoszenia $\vartheta_p - \vartheta_t$;

3) zastosowanie pochylenia kół przednich oraz pionowego ustawienia kół tylnych, co posiada poważny wpływ na stateczność ruchu ze względu na zwiększenie kąta znoszenia kół przednich. Jak wykazały badania, pochylenia koła w kierunku działania siły wpływa na zmniejszenie odporności opony na znoszenie, natomiast pochylenie w kierunku odwrotnym od działania jej, podnosi odporność na odkształcenie boczne. Ze względu na to, że koła jednej osi posiadają pochylenia odwrotne, wydawać się może, że zajdzie tu wzajemne znoszenie wpływu pochylenia kół. Przypadek ten zachodzić może tylko przy ruchu po torze prostym. Gdy jednak ruch samochodu odbywa się po torze krzywym i wskutek tego występuje siła odśrodkowa, to decydujące znaczenie posiada pochylenie koła zewnętrzne-

go, ponieważ jest ono obciążone większą siłą pionową. Ze względu na stateczność ruchu należałoby więc dawać możliwie duże pochylenia kół przednich (carosage, rozwał kolies, camber) oraz odwrotne pochylenie kół tylnych (contre-carosage), co w odniesieniu do kół przednich znajduje powszechne zastosowanie, natomiast w odniesieniu do kół tylnych jest prawie zupełnie nie stosowane. Przeciwnie, nawet w niektórych konstrukcjach samochodów, jak np. Tatra, Mercedes lub Skoda stosowane jest znaczne pochylenie kół tylnych, co oczywiście wpływa niekorzystnie na stateczność ruchu tych samochodów.

Konstruktorzy radzieccy, tj. konstruktorzy kraju, gdzie badania nad statecznością ruchu zostały najdalej posunięte, trzymają się stanowczo sztywnej osi tylnej zarówno w samochodach ciężarowych, jak i osobowych, czego przyczyną niewątpliwie leży w dążności do zapewnienia prostopadłości płaszczyzn kół tylnych w stosunku do jezdni przy różnych stopniach obciążenia.

Trzecim czynnikiem wpływającym bardzo poważnie na stateczność ruchu samochodu jest położenie jego środka ciężkości względem osi. Im bliżej osi przedniej znajduje się środek ciężkości samochodu, tym łatwiej jest uzyskać ruch stateczny. Zwłaszcza posiada to duże znaczenie dla samochodów osobowych, które ze względu na znaczne szybkości ruchu powinny posiadać stateczność bezwzględną, a jeśli jest to niemożliwe do uzyskania z różnych względów konstrukcyjnych, to przynajmniej wysoko leżąca szybkość krytyczna.

5. Wpływ teorii stateczności ruchu na konstrukcję samochodów współczesnych

Przeprowadzone dotychczas badania stateczności ruchu samochodów pozwoliły na wykrycie wszystkich czynników, które w mniejszym lub większym stopniu wpływają na podniesienie właściwości statecznych samochodu, a tym samym i jego bezpieczeństwo przy większych szybkościach ruchu.

Z czynników tych tylko dwa, tj. dobór ciśnienia pompowania w przednich i tylnych oponach oraz położenie środka ciężkości samochodu względem jego osi kół w granicach wpływu rozmieszczenia ładunku, zależą od użytkownika samochodu; pozostałe zaś są ściśle związane z konstrukcją samochodu i stanowią jego charakterystyczne cechy stateczne.

Jakkolwiek warunki, określające wpływ niektórych parametrów konstrukcyjnych samochodu na jego właściwości stateczne, są zdobyczą badań przeprowadzonych dopiero w latach ostatnich, to jednak wiele wpływających z nich zaleceń konstrukcyjnych znajduje już od dawna zastosowanie w budowie samochodów. Tłumaczyć to można tym, że z jednej strony praktyka i intuicja konstruktorów wyprzedzała teorię, z drugiej zaś strony — że niektóre rozwiązania konstrukcyjne, podyktowane innymi względami, posiadały przypadkową zbieżność z wymaganiami teorii stateczności ruchu, czego przykładem może być np. zastosowanie kół bliźniaczych w samochodach ciężarowych lub przesunięcie siedzeń pasażerów pomiędzy osie w samochodach osobowych.

Teoria stateczności ruchu nie spowodowała więc w budowie samochodów żadnego gwałtownego przewrotu, lecz w większości przypadków potwierdziła słuszność dotychczasowego kierunku rozwoju konstrukcyjnego samochodu i dała naukowo ustalone podstawy do określania wpływu różnych czynników konstrukcyjnych na właściwości stateczne samochodu, co obecnie daje możność konstruktorom świadomego operowania tymi czynnikami.

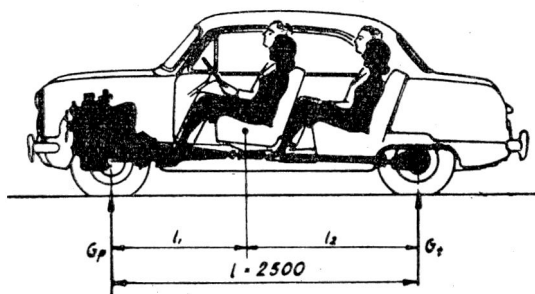
W krajach produkujących technicznie w zakresie rozwoju konstrukcji samochodu, a przede wszystkim w Związku Radzieckim, istnieją obecnie tendencje, aby samochodom osobowym nadawać stateczność bezwzględną, a samochodom ciężarowym pozostawiać stateczność kinematyczną, posiadającą możliwie wysoką szybkość krytyczną.

Droga, po jakiej idą konstruktorzy, aby zapewnić te właściwości samochodom osobowym, wyraża się:

a) dążnością do stosowania możliwie dużego obciążenia kół przednich, niekiedy nawet przekraczającego obciążenie

przypadające na koła tylne. Uzyskiwane to jest przez umieszczenie silnika z przodu wozu, możliwe największe wysunięcie go przed osi przednią i przez stosowanie rozstawienia osi umożliwiającego umieszczenie pomiędzy nimi siedzeń pasażerskich i jak największego zbliżenia ich do środka ciężkości samochodu.

Przykładem takiego rozwiązania konstrukcyjnego może być samochód osobowy, pokazany na rys. 6, który dzięki znacznemu wysunięciu silnika do przodu posiada bardzo korzystny pod względem stateczności ruchu rozkład ciężaru na osie: dla samochodu nie obciążonego — osi przednia 57%, osi tylna 43%; przy pełnym zaś obciążeniu samochodu 4 osobami i bagażem — ciężar jego rozkłada się w 50% na koła przednie i 50% na koła tylne;



Rys. 6. Przekrój samochodu osobowego z silnikiem wysuniętym do przodu, siedzeniami pomiędzy osiami i nowym typem nadwozia

b) stosowaniem zawiesznień kół przednich i tylnych, dających przy zmianach dynamicznego obciążenia osi szybszy przyrost kątów znoszenia dla kół przednich niż dla kół tylnych. Najprostszym rozwiązaniem konstrukcyjnym dającym ten efekt jest zastosowanie niezależnego zawieszienia przy pomocy poprzecznych wahaczy trapezowych dla kół przednich i sztywnego zawieszienia dla kół tylnych. Przez odpowiedni dobór długości ramion wahaczy kół przednich konstruktor może zawsze uzyskać w przyjętych granicach zmian obciążenia szybszy wzrost kątów znoszenia dla kół przednich niż dla tylnych.

Rozpowszechnienie tego systemu zawieszienia kół w samochodach osobowych znajduje więc swe usprawiedliwienie nie tylko w prostocie i taniości, lecz również i w istotnych zaletach kinematycznych, wpływających na stateczność ruchu samochodu.

Jako nieodzowne uzupełnienie zawieszienia kół stosuje się amortyzatory hydrauliczne oraz stabilizatory dla kół tylnych, co daje możliwość znacznego obniżenia różnic obciążenia dynamicznego kół tej osi;

c) stosowaniem możliwie sztywnych układów podwozia i elementów nośnych w celu uniknięcia odkształceń kątowych osi kół w płaszczyźnie poziomej, wywierających taki sam skutek, jak i kąty znoszenia opon.

Okazuje się, że dla uzyskania tego celu najkorzystniejsze jest stosowanie całkowicie stalowych nadwozi samonośnych, które posiadają znacznie większą sztywność od podwozi z ramami typu klasycznego i zamocowanymi na nich nadwoziami.

Niektóre fabryki, zwłaszcza europejskie, przechodzą już na masową produkcję samochodów z nadwoziami samonośnymi, czego przykładem może być produkcja radzieckiego samochodu M-20 „Pobieda”;

d) nadawaniem nadwoziom takich kształtów, aby powierzchnia sylwetki bocznej była symetryczna w stosunku do środka ciężkości samochodu.

Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że przesunięcie do tyłu punktu przyłożenia wypadkowej sił bocznych naporu wiatru na boczną powierzchnię samochodu w stosunku do jego środka ciężkości wywołuje moment obrotowy dookoła jego osi pionowej, przechodzącej przez środek ciężkości, co staje się przyczyną powstawania dodatkowych kątów znoszenia na kołach tylnych samochodu, obniżających jego stateczność ruchu.

Ze względu na bezpieczeństwo ruchu samochodów, zwłaszcza przy dużych szybkościach, daje się zauważyć obecnie tendencja do zarcucania kształtów nadwozi o wysokich właściwościach aerodynamicznych na rzecz kształtów speł-

nających warunek symetrii powierzchni sylwetki bocznej względem środka ciężkości samochodu.

Jako przykłady tego rodzaju nawiązań konstrukcyjnych nadwozi mogą posłużyć ostatnie modele samochodów ZIM, Ford, Buick, Packard czy choćby Chevrolet „De Luxe” lub obecnie wypuszczane modele nadwozi słynnej włoskiej wytwórni Pinin Farina, w których tył samochodu coraz bardziej upodabnia się do jego części przedniej. Nadwozia tego rodzaju niewątpliwie posiadają gorsze właściwości aerodynamiczne w stosunku do stosowanych dotychczas linii opływowych, lecz, wobec oczywistych wyników badań stateczności, uzyskany tym sposobem wzrost bezpieczeństwa samochodu jest ważniejszy od niewielkiego obniżenia jego ekonomii.

Przy projektowaniu nadwozi samochodów osobowych konstruktorzy powinni dążyć do możliwie jak największego zbliżenia środka powierzchni bocznej sylwetki samochodu do jego środka ciężkości, przy czym maksymalna odległość ich w żadnym przypadku nie powinna przekraczać 10% długości całego samochodu;

e) wprowadzeniem opon nowej konstrukcji o zwiększonej odporności na odkształcenia boczne przy zachowaniu ich dotychczasowej elastyczności promieniowej.

Uzyskane wyniki badań stateczności ruchu pozwalają na ustalenie, jakie właściwości powinny posiadać opony odporne na znoszenie. Niektóre z fabryk opon, jak np. Michelin i Good-Year, podjęły nawet już produkcję pewnych wymiarów opon posiadających zwiększoną odporność na znoszenie (Michelin — opona „Metallique — X”). Przejście jednak na powszechne używanie opon tego rodzaju jest utrudnione ze względu na konieczność wprowadzenia zmian wymiarowych nie tylko samych opon, lecz i obręczy kół.

O ile chodzi o samochody ciężarowe, to teoria stateczności ruchu wywołała znacznie mniejsze zmiany w ich konstrukcji. Czynnikiem konstrukcyjnym, z których wpływem na stateczność ruchu samochodów ciężarowych powinien się liczyć konstruktor, są: rozstaw osi, rozkład ciężaru na osie, wysokość środka ciężkości nad jezdnią, sztywność ramy i układu zawieszienia kół oraz kształt nadwozia.

Zbyt mały rozstaw osi, zwłaszcza samochodów ciężarowych posiadających większe od 65% obciążenie na koła tylne, wpływa bardzo niekorzystnie na ich właściwości stateczne.

Jako minimalne rozstawienie osi dla szybkich samochodów ciężarowych, niezależnie od ich ładowności, należy uznać 4 metry. Dlatego też w samochodach radzieckich i amerykańskich o ładowności niższej od 5 ton przeważnie nie stosuje się kabiny kierowcy wysuniętej do przodu i siedzeń kierowcy obok silnika, gdyż prowadziłoby to do rozstawienia osi mniejszego niż 4 m.

Natomiast prawie we wszystkich nowoczesnych samochodach ciężarowych można zauważyć tendencję do coraz większego wysuwania silnika ku przodowi, co naturalnie prowadzi do zwiększenia obciążenia kół przednich, które przenosić powinny co najmniej 30% całkowitego ciężaru samochodu z pełnym obciążeniem. Podniesienie obciążenia kół przednich pociąga za sobą konieczność stosowania mechanizmów kierowniczych o wysokiej sprawności i większym przełożeniu w lepszych samochodach ciężarowych oraz dodatkowych urządzeń podciśnieniowych lub powietrznych wspomagających mechanizm kierowniczy w samochodach cięższych. Zwiększenie obciążenia kół przednich prowadzi również do stosowania opon o wyższej nośności i często niedostatecznego wykorzystywania ich na kołach tylnych, co jest objawem raczej korzystnym ze względu na znacznie trudniejsze warunki pracy tylnych kół napędowych.

Kształt nadwozi samochodów ciężarowych zasadniczo ulega małym zmianom i to raczej odnoszącym się do kabiny kierowcy lub maski silnika i błotników. Natomiast coraz większe wymagania stawia się konstruktorom pod względem nadawania możliwie wysokiej sztywności ramie samochodu kierowego, gdyż wszelkie jej odkształcenia w poważnym stopniu obniżają jego stateczność.

Duże znaczenie posiada również rodzaj zawieszienia i uresorowania kół. Pod tym względem zalecane jest stosowanie osi sztywnych dla kół tylnych, pożądane niezależne zawieszienie kół przednich dla lepszych samochodów ciężarowych, uresorowanie za pomocą resorów o zmiennej sprężystości możliwie szybko malejącej, amortyzatory hydrauliczne, o ile

możliwości z regulacją z siedzenia kierowcy oraz stabilizatory mechaniczne lub hydrauliczne dla kół tylnych.

Znacznie większy przewrót w stosunku do dotychczasowych rozwiązań konstrukcyjnych powinien nastąpić w budowie autobusów, które wreszcie przestaną być podwoziową odmianą samochodu ciężarowego.

Konieczność zapewnienia autobusom właściwości statecznych, możliwie zbliżonych do samochodów osobowych, co znajduje uzasadnienie zarówno w wyższych prędkościach niż samochodów ciężarowych, jak i przeznaczeniu ich do przewozu pasażerów, skłania konstruktorów do szukania rozwiązań konstrukcyjnych bliższych samochodom osobowym niż ciężarowym.

Jako pierwsze przejawy tego kierunku w konstrukcji autobusów wymienić można przykłady stosowania samoniosących nadwozi całkowicie stalowych, zwiększania obciąże-

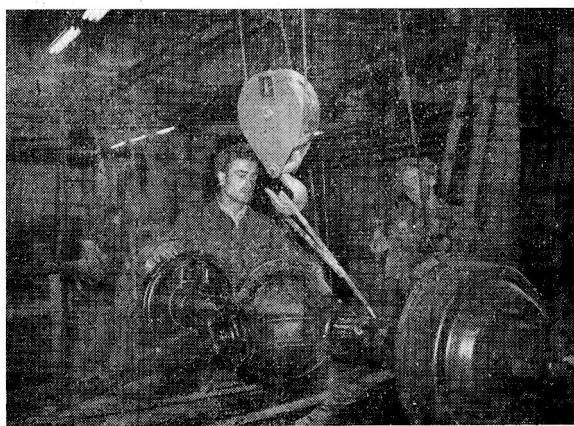
nia na koła przednie (autobus „Chausson“ — 50% całkowitego ciężaru), wprowadzanie kół pojedynczych, stosowanie opon o dużej odporności na znoszenie itp.

Trudno przewidywać, w jakim kierunku pójdzie dalszy rozwój konstrukcji autobusów. Wydaje się jednak, że zapoczątkowany nowy kierunek rozwoju konstrukcji autobusów jest całkowicie usprawiedliwiony nie tylko z punktu widzenia zasad teorii stateczności ruchu, lecz również ekonomiki eksploatacji i racjonalności konstrukcji.

Krótki ten przegląd wpływu badań naukowych nad statecznością ruchu na rozwój konstrukcji pojazdów mechanicznych nie daje pełnego obrazu przemian, jakie przejść powinien samochód dla pełnego wykorzystania wszystkich dotychczasowych zdobyczy nauki, lecz zwraca uwagę na najważniejsze przemiany, które odbywają się już w chwili obecnej.

LUBELSKA FABRYKA SAMOCHODÓW CIĘŻAROWYCH

Pragnąc zaznajomić Czytelników z obecnym stanem produkcji Lubelskiej Fabryki Samochodów Ciężarowych zwróciliśmy się w tej sprawie do kierownictwa technicznego zakładów, od którego otrzymaliśmy niżej podane informacje.



Rys. 1. Wbudowywanie tylnego mostu w ramę

W obecnym wstępnym stadium produkcji Lubelska Fabryka Samochodów Ciężarowych otrzymuje wszystkie części potrzebne do budowy samochodów „Lublin 51“ z ZSRR. Wykonanie sprowadza się więc jedynie do składania. W najbliższej jednak przyszłości przewidziany jest dalszy rozwój zakładów w kierunku uruchomienia produkcji poszczególnych zespołów i części składowych.

Nadesłane części są rozpakowywane i odpowiednio rozmieszczane w magazynach. Stosowane są przy tym mechaniczne środki transportowe w postaci mało znanych u nas widłowych podnośników magazynowych (autopogruźczyków) półtora, trzy i czterotonowych. Są to dźwigi jeżdżące, zaopatrzone z przodu w widły, przy pomocy których wyciągają one skrzynie z wagonów i przenoszą je do magazynów. Zastosowanie tych radzieckich „autopogruźczyków“ bardzo usprawnia i przyspiesza wyładunek oraz magazynowanie części.

Następny etap — to wypakowanie i rozkonserwowanie elementów samochodów z opakowań, które zabezpieczyły te elementy przed uszkodzeniem i rdzewieniem w okresie podróży.

Dalsza droga — to dostarczenie odpowiedniej ilości części i zespołów na pasy składania przygotowawczego, skąd, po odpowiednim uzupełnieniu i przygotowaniu, zespoły są dostarczane przenośnikami na główny pas montażowy.

Składanie podwozia oraz budki kierowcy jest przeprowadzane na pasie głównego montażu. Przebieg zasadniczych czynności jest następujący. Do założonej na pas ramy podwozia zostają wbudowane zespoły osi tylnej i przedniej wraz z resorami, wałem napędowym oraz przynależnymi częściami i podzespołami. Po odwróceniu ramy i wbudowaniu części i zespołów układu hamulcowego oraz kierowniczego następuje założenie silnika wraz ze skrzynią biegów oraz dalszych instalacji, części i zespołów podwozia. Następuje wreszcie przymocowanie kabiny kierowcy, pozostałych instalacji i części oraz regulacja i sprawdzenie prawidłowego wykonania montażu.

Po dojściu do końca taśmy następuje zejście z niej wozu, który już o własnym napędzie przejeżdża do wykańczalni.

Należy podkreślić, że dostarczanie części, ich podnoszenie, obracanie itd. dokonywane jest przy zastosowaniu całego szeregu specjalnych mechanizmów i elektrycznych urządzeń transportowych i dźwigowych.

Zastosowanie kluczy elektrycznych zastępujących zwykle, ręczne klucze monterskie i szeregu innych pomocniczych urządzeń mechanicznych oraz właściwe rozplanowanie stanowisk pracy i kolejności wykonywanych operacji — pozwala na daleko idącą racjonalizację wykonywanych czynności.

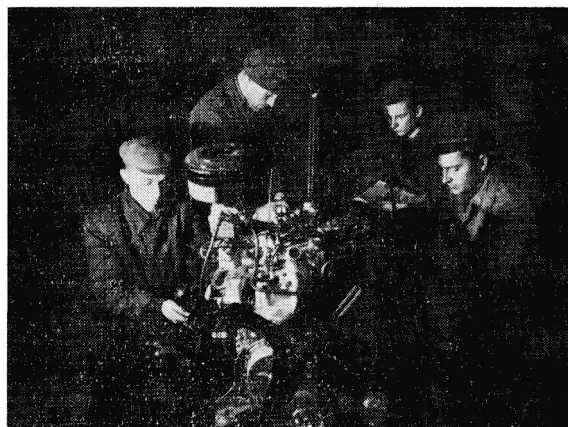
Główne taśmy montażowe są napędzane czterobiegowymi silnikami elektrycznymi, co pozwala na regulację prędkości posuwu taśmy w dużym zakresie i na dostosowanie jej do wymaganego rytmu produkcji.



Rys. 2. Młodociani robotnicy przy montażu haka

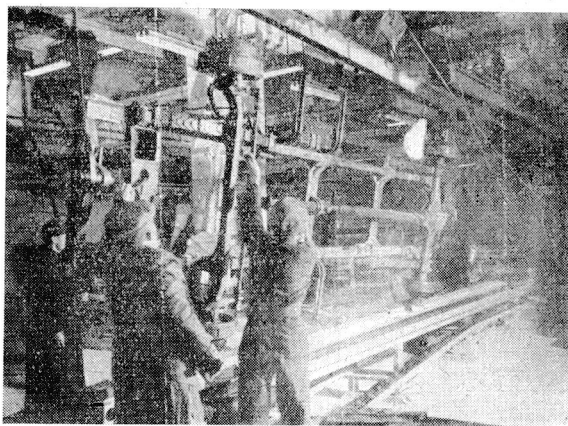


Rys. 3. Odpowietrzanie hamulców



Rys. 4. Wbudowywanie silnika w ramę samochodu

Istotną również cechą charakterystyczną zakładów, jako nowoczesnej fabryki samochodów, jest zastępowanie wysiłku człowieka przez pracę maszyny lub urządzenia oraz troska o zapewnienie odpowiednich warunków higieny i bezpieczeństwa pracy. Wyraża się to w zmechanizowaniu transportu i zastosowaniu szeregu maszyn oraz urządzeń pomocniczych. Zastosowanie specjalnych urządzeń wentylacyjnych, zaopatrzonych w wodne przeciwprądowe zraszacze, oddzielające kurz, drobiny metalu, farby i inne szkodliwe substancje, zapewnia nie tylko higieniczne warunki pracy, ale uwalnia również okolice zakładów od szkodliwych wyziewów i zanieczyszczeń.



Rys. 5. Odwracanie ramy do dalszego składania odbywa się przy pomocy dźwigu

Stworzone warunki pracy pozwalają na korzystanie w dużej mierze z pracowników przyuczonych ułatwiając w ten sposób rozwiązanie problemu dopływu kadr fachowych.

Spośród uruchomionych już oddziałów zakładów na specjalną uwagę zasługuje dział spawalni. Wyposażony w najbardziej nowoczesne urządzenia spawalnicze, elektryczne spawarki stojące i podwieszane, specjalne uchwyty i przyrządy — zapewnia najbardziej celowe i racjonalne warunki wykonania prac produkcyjnych.

Należy podkreślić, że piękne te urządzenia i wyposażenie, jak zresztą i większość pozostałych, zostały dostarczone przez ZSRR. Celem zapewnienia właściwej ich obsługi wielu pracowników odbyło specjalną praktykę w Zakładach Gorkowskich, co pozwoliło im na praktyczne zapoznanie się z ich pracą oraz z warunkami prawidłowej obsługi i konserwacji.

W rozwoju i rozbudowie zakładów czynny udział biorą również doradcy radzieccy. Ich doświadczenie i wiedza są nader cenne przy rozwiązywaniu powstających trudności i ich usuwaniu, instruowaniu wykonawców, słuzeniu radą i pomocą.

Fabryka znajduje się w ciągłej, rozbudowie. Wspomniane przygotowawcze montaż zespołów zostają stopniowo przekształcane w odpowiednie wydziały produkcyjne.

W miarę postępującej rozbudowy odbywać się będzie uruchamianie coraz to nowych oddziałów produkcyjnych, aż do objęcia wykonaniem wszystkich zasadniczych części i zespołów samochodu.

F.S.C. — Lublin rośnie i rozwija się. W swej fazie końcowej będzie to jedna z większych inwestycji Planu 6-letniego, odpowiadająca kubaturą miastu o 50 tysięcy mieszkańców.

Zakład ten stanie się jedną z kluczowych wytwórni polskiego przemysłu motoryzacyjnego, przyczyniając się wybitnie do rozwoju motoryzacji kraju i jego rozbudowy przemysłowo-gospodarczej.

M. S.

Polska Rzeczpospolita Ludowa:

- 3) organizuje gospodarkę planową, opierając się na przedsiębiorstwach stanowiących własność społeczną
- 4) ogranicza, wypiera i likwiduje klasy społeczne, żyjące z wyzysku robotników i chłopów

(Art. 3. pkt 3 i 4. projektu Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej)

SAMOCHÓD CIĘŻAROWY FSC „LUBLIN 51”

W związku z niedawnym uruchomieniem Fabryki Samochodów Ciężarowych w Lublinie, która na podstawie radzieckiej licencji Samochodowych Zakładów im. Mołotowa w Gorkim, rozpoczęła produkcję samochodów ciężarowych typu 51, podajemy opis i krótką charakterystykę tego wozu.

Samochód FSC „Lublin 51” jest lekkim 2,5-tonowym, szybkim wozem ciężarowym, który posiadając dobre własności trakcyjne doskonale nadaje się do przewożenia ładunku na drogach gruntowych zmniejszając swoją ładowność tylko o 500 kG. Wysunięty do przodu silnik pozwolił na właściwe rozłożenie obciążeń osi przy zachowaniu dużej powierzchni ładowności.

Dane techniczne główne

Typ	Lublin 51
Ładowność na drogach twardych	2500 kG
Ładowność na drogach gruntowych	2000 kG
Dopuszczalny całkowity ciężar przyczepy ciągniętej na drogach twardych	3500 kG
Rozstaw osi	3300 mm
Rozstaw przednich kół	1585 mm
Rozstaw tylnych kół (do osi symetrii kół bliźniaczych)	1650 mm
Całkowita długość samochodu	5520 mm
Wysokość samochodu (kabina kierowcy)	2130 mm
Szerokość samochodu	2200 mm
Wymiary skrzyni ładunkowej	2940 x 1990 x 540 mm
Ciężar własny samochodu	2710 kG
Największy dopuszczalny ciężar samochodu	5350 kG
Obciążenie na oś przednią	1600 kG
Obciążenie na oś tylną	3750 kG
Najmniejszy promień zawracania	7,6 m
Prześwit poprzeczny	245 mm
Kąt natarcia	40°
Kąt zejścia	32°

Dane techniczne uzupełniające

Silnik	niskoprężny, gaźnikowy 4-suwowy, 6-cylindrowy
Srednica cylindra	82 mm
Skok tłoka	110 mm
Pojemność skokowa	3,48 l
Stopień sprężania	6,2
Kolejność zapłonu	1—5—3—6—2—4
Moc silnika (z regulatorem)	70 KM przy 2800 obr/min
Największy moment obrotowy	20,5 kGm przy 1500—1700 obr/min
Najmniejsze zużycie paliwa	250 G/KMh
Ciężar kompletnego suchego silnika ze sprzęgłem i skrzynką biegów	310 kG
Zawór ssący	otw. 9° przed g.z.p. zamk. 51° po d.z.p.
Zawór wydechowy	otw. 47° po d.z.p. zamk. 13° po g.z.p.
Sprzęgło	ciemne, suche, jednotarczowe, półosłódkowe
Skrzynka biegów	4 biegi w przód, 1 wstecz
przekładnia 1	1 : 6,40
przekładnia 2	1 : 3,09
przekładnia 3	1 : 1,82
przekładnia 4	1 : 1
przekładnia wsteczna	1 : 7,82

Wał napędowy	dwudzielny, nieosłonięty
Tylny most	dwudzielny, przekładnia główna 6,67 : 1, półosie odciążone. Mechanizm różnicowy ma 4 satelity
Układ kierowniczy	przekładnia ślimakowa globoidalna, przełożenie średnie 1 : 20,5 tarczowe, opony 7,50 x 20.
Koła	Ciśnienie: przód 3,0 atn tył 3,5 atn
Hamulce	nożny hydrauliczny, ręczny działający na wał napędowy
Rama	prasowana i nitowana
Instalacja elektryczna	12 V, prądnicą o mocy 210 W, Rozrusznik o mocy 1,7 KM. Akumulator — 2 baterie 6 V, 80 Ah

Dane eksploatacyjne

Szybkość maksymalna	70 km/godz
Średnia szybkość jazdy	40—50 km/godz
Zużycie paliwa norma	26,5 l 100 km

Niektóre pojemności

Zbiornik paliwa	105 l
Układ chłodzenia	13,5 l
Układ smarowania	7,0 l
Filtr powietrzny	0,5 l
Skrzynka biegów	3,0 l
Tylny most	3,0 l
Amortyzatory (łącznie 2)	0,30 l
Hamulce hydrauliczne	0,5 l

Nie jest kwestią przypadku, że silnik jest, można użyć porównania, starszym bratem silnika samochodu M—20 „Warszawa”. Posiada on główne wymiary (skok i średnicę cylindra) identyczne, a cały szereg elementów samego silnika jak i osprzętu jest jednakowy. Ten właśnie dobór typów samochodów przekreślił naszą dawną niesławną tradycję ogromnego zróżnicowania typów i części zamiennych.

Nowoczesny dolnozaworowy silnik posiada głowicę odlaną ze stopu aluminiowego. Kadłub zaopatrzony jest w przeciwkorozyjne, krótkie, suche tuleje cylindrowe wykonane ze specjalnego kwasoodpornego żeliwa, co zwiększa znacznie czas pracy silnika. Górny pierścień tłokowy pokryty jest warstwą porowatego chromu, co powoduje zwiększenie odporności na ścieralność.

Układ smarowania jest przykładem wzorowego rozwiązania. Pompa zasysa olej przez smok pływający, co daje maksimum szans na pobór możliwie czystego oleju z miski. Część oleju dostaje się bezpośrednio za pompą poprzez specjalny zawór do chłodnicy oleju umieszczonej z przodu silnika, po czym splywa do miski obniżając poważnie temperaturę. Olej przeznaczony do smarowania jest przeciskany przez filtr główny typu szczelinowego, po czym dostaje się do głównego przewodu rozprowadzającego na poszczególne łożyskowania. Włączony do tegoż przewodu filtr boczny (z wymiennym wkładem) precyzyjnie oczyszcza dokładnie nadmiar oleju, który jednocześnie nieco ochładza się i splywa do miski olejowej. Pompa posiada zawór zabezpieczający przed nadmiernym wzrostem ciśnienia oleju w zimnym silniku. W przypadku zmniejszenia się ciśnienia oleju w przewodach (poniżej 1 atn) drugi zawór nie przepuszcza oleju przez chłodnicę. Trzeci zawór, umieszczony na filtrze szeregowym, przy nie dość starannej obsłudze lub bardzo niskiej temperaturze zapewnia niezawodne smarowanie łożysk.

Równie starannie zaprojektowano przewietrzanie komory korbowej. Powietrze doprowadzone jest rurą umieszczoną wewnątrz filtra powietrznego, odprowadzone zaś do ru-

ry ssącej za gaźnikiem przez specjalny zawór, który powoduje niezakłócanie rozruchu i należyta pracę gaźnika.

Silnik chłodzony jest pośrednio wodą lub cieczą. Pompa wodna napędzana podwójnym paskiem klinowym tłoczy ciecz do termostatu utrzymującego właściwą stałą temperaturę pracy 80—86°C. Obieg jest szczelny i posiada specjalny korek chłodnicy, pozwalający w przypadku potrzeby na podniesienie temperatury do 100°C. Zasłona (żaluzja) przed chłodnicą sterowania z kabiny kierowcy umożliwia szybką regulację temperatury w zależności od warunków klimatycznych.

Paliwo ze zbiornika podawane jest do gaźnika pompką przeponową zaopatrzoną w ręczną dźwigenkę. Po drodze przechodzi ono potrójne filtrowanie: pierwszy raz na siatce rurki w zbiorniku, drugi raz we filtrze płytkowym, wreszcie trzeci raz — w osadniku pompki paliwowej. Gaźnik opadowy posiada gardziel o zmiennym przekroju, pompkę przyspieszeniową, oszczędzacz oraz regulator nie dopuszczający do przeciążenia silnika. Rura ssąca jest ogrzewana, przy czym stopień nagrzania daje się regulować zależnie od pory roku.

Instalacja elektryczna 12 V zasilana jest prądnicą bocznikową poprzez regulator prądu i napięcia. Cewka zapłonowa ma stale włączony dodatkowy opór, który wyłączany jest w chwili rozruchu silnika, przez co daje w tej chwili silniejszą iskrę w świecach. Zarówno wskaźnik ciśnienia oleju jak temperatury wody są elektryczne. Rozdzielnica posiada regulatory: odśrodkowy i podciśnieniowy, a oprócz tego łatwo daje się przedstawiać w pewnych granicach, co jest konieczne przy ewentualnej zmianie rodzaju paliwa. Świece mają gwint M18 x 1,5. Typ świec (według oznaczeń radzieckich) — M12/10 lub M12/12.

Skrzynka biegów ma zwięzłą i zwartą budowę. Z boku na odpowiednim otworze mocuje się sprężarkę do pompowa-

nia opon. Sprężone powietrze przechodzi przez filtr, po czym węzeł zostaje doprowadzone według potrzeby.

Wał pędny dzielony składa się z dwu części. Łożysko wału jest zawieszona elastycznie w gumie i zapewnia spokojną jazdę bez drgań. Przeguby ułożyskowane na łożyskach igłowych.

Zarówno tylny jak i przedni most są zawieszona na resorach półeliptycznych z wieszakami. Tylny most posiada resor dodatkowy. Drgania przedniej osi tłumione są przez amortyzatory tłoczkowe mocnej budowy. Zwrotnice ułożyskowane są w kierunku osiowym na łożyskach kulkowych.

Samochód zaopatrzonej jest w hamulec nożny hydrauliczny. Ręczny hamulec działa poprzez szczyki na tarczę umocowaną na końcówce wału głównego skrzynki biegów. Płyn hamulcowy oparty jest na bazie rycynowej, a mianowicie składa się z roztworu: 50% oleju rycynowego i 50% spirytusu butylowego (lub diacetonowego, albo izoamylowego).

Kabina kierowcy przejściowo wykonywana jest z drewna; po nadejściu właściwych maszyn przewidziano w niedalekiej przyszłości konstrukcję metalową tłoczoną z blach. Drewniana skrzynia ładunkowa przewiduje możliwość założenia pałaków i oponczy.

Jak wynika z powyższego krótkiego opisu i charakterystyki, samochód FSC „Lublin 51” jest nowoczesnie zbudowanym lekkim wozem ciężarowym przeznaczonym przede wszystkim do obsługi tych wsi, z którymi komunikować się można tylko poprzez drogi gruntowe czy trakty. Jest on jednym z wielu ogniw sojuszu robotniczo - chłopskiego i przyczyni się niewątpliwie do szybszej realizacji Planu Sześcioletniego — budowy podstaw socjalizmu w naszym kraju.

K.P.

Inż. J. KOWALSKI

ZAGADNIENIE REMONTÓW MASZYN I URZĄDZEŃ W WARUNKACH PRODUKCJI POTOKOWEJ¹⁾

Realizacja Planu 6-letniego przejawia się w rozbudowie zakładów i uruchomianiu produkcji opartej coraz częściej na pracy maszyn i urządzeń w liniach potokowych. Planowanie i wykonywanie remontów jednostek produkcyjnych znajdujących się w linii ma poważny wpływ na rytmiczność produkcji. Autor omawia zagadnienie na tle doświadczeń radzieckich i potrzeb naszych zakładów.

Zagadnienie remontów maszyn w warunkach produkcji potokowej jest bardzo doniosłe i skomplikowane. Zagadnienie to ważne jest przede wszystkim dlatego, że większość zakładów przechodzi na potokowy system produkcji jako na system najbardziej postępowy, a po drugie — system planowania i wykonania remontów warunkuje w poważnym stopniu planowanie warsztatowe produkcji i wpływa w znacznej mierze na technologię. Jeżeli w chwili obecnej zakłady nie odczuwają w pełni znaczenia tego problemu, to zjawisko takie daje się wytłumaczyć stosunkowo krótkim jeszcze życiem produkcji potokowej. Ale sprawy te będą nabrzmiewać i już w 1952 roku zakłady staną oko w oko z trudnościami. Dlatego też trzeba do tych spraw przystąpić już w chwili obecnej przejmując w maksymalnym stopniu doświadczenia radzieckie odzwierciedlone bardzo szeroko w przystępnej dla nas literaturze.

I. Ogólne zasady zapobiegawczych remontów

Charakter produkcji potokowej polega na tym, że maszyny ustawiane są według przebiegu technologicznego, tj. według kolejności wykonywania operacji, części i zespołów (montażu) stale przy pewnym wyposażeniu wykonują te same czynności. Nieplanowe więc wytrącenie z ruchu jednego obiektu produkcyjnego może pociągnąć za sobą zakłócenie normalnego cyklu pracy i spowodować niewykonanie planu. Wynika stąd, że główną uwagę musimy zwrócić na zabiegi zmniejszające konieczność remontu, do minimum, a więc na należyta obsługę obiektów produkcyjnych przez robotników, odpowiednie smarowanie i drobne

naprawy. Te drugorzędne na pozór zabiegi są najbardziej istotne ponieważ kilkakrotnie przedłużają żywotność maszyn. Na tym nie kończą się jednak zabiegi profilaktyki. Oprócz bieżącej konserwacji i tzw. małych remontów musimy w określonych okresach wykonywać remonty średnie i kapitalne, a oprócz tego przeprowadzać modernizację obiektów produkcyjnych. Modernizacja, tj. unowocześnienie pracujących już maszyn, może iść w różnych kierunkach, jak: zautomatyzowanie pracy niektórych zespołów, zmiana technologicznego przeznaczenia obiektu, podniesienie wydajności itp.²⁾

Obecnie powszechnie stosowany system planowo-zapobiegawczych remontów wychodzi z założenia, że każda czynność wchodząca w zakres odpowiedniego utrzymania maszyn w zdolności produkcyjnej, a więc i różne remonty, ma charakter zapobiegawczy.

Poza wspomnianymi wyżej czynnościami zmniejszającymi potrzeby remontowe i zajmującymi stosunkowo mało czasu na ich przeprowadzenie, mamy też, jak wspomniiano, remonty średnie i kapitalne o dużej zazwyczaj pracochłonności.

Ze względu na dalsze rozwinięcie tego zagadnienia należy przypomnieć zasadnicze definicje pojęć związanych z remontami. Do pojęć tych należy tzw. współczynnik trudności remontowej i cykl remontowy. Współczynnikiem trudności remontowej nazywamy liczbę określającą pracochłonność remontu. Liczba ta jest iloczynem tzw. jednostek remontowych, których wartość absolutna jest z góry ustalona.

W ZSRR przyjęto, że pracochłonność remontowa jednej jednostki remontowej wynosi 65 godzin. Jest to pra-

¹⁾ Na życzenie autora została w artykule zachowane mianownictwo, stosowane w instrukcjach PKPG (uwaga redakcji).

²⁾ Patrz artykuł autora w Nr 12 „Przegląd Mechaniczny” z roku 1949.

cochłonność kapitalnego remontu względnie prostej maszyny, jaką jest ostrzałka lub — jak to przyjmuje się obecnie — pracochłonność równa 0,1 pracochłonności kapitalnego remontu tokarni „DIP—200“, stanowiącej wzorec. Jeżeli więc założymy, że współczynnik trudności remontowej danej obrabiarki wynosi 10 (tj. 10 „jednostek remontowych“), to przemnożenie tego współczynnika na wartość jednej jednostki da nam pracochłonność kapitalnego remontu, tj. 0,50 godzin.

Analogicznie przedstawia się sprawa w odniesieniu do remontów średnich i małych. Jednostka remontowa małego remontu wynosi 10 godzin, a dla średniego — 32 godziny³⁾. Określenie wartości jednostek remontowych i ich ilości na każdą maszynę jest niezbędne dla wstępnego planowania pracochłonności robót remontowych.

Cykiem remontowym określonego obiektu nazywamy okres między dwoma kapitalnymi remontami. Cykl remontowy przeplatany jest przeglądami, remontami małymi i średnimi. Zasadnicza różnica między nimi polega na ich pracochłonności. Remont kapitalny przewiduje w zasadzie wymianę wszystkich części układu kinematycznego i uzyskanie wskaźników technicznych nowego obiektu.

Reasumując powyższe przesłanki możemy powiedzieć, że główna tendencja, która powinna się przewijać w stosowaniu systemu planowo-zapobiegawczych remontów, polega na:

- a) maksymalnemu wydłużeniu cyklu remontowego,
- b) zmniejszeniu zakresu średnich i kapitalnych remontów.

Okres cyklu remontowego jest wielkością orientacyjną, założoną z góry na podstawie materiałów statystycznych. W ZSRR ustalono cykle remontowe dla poszczególnych typów maszyn, w zależności od rodzaju przemysłu.

Przystępując do planowania remontów winniśmy przyjąć określone wielkości jednostek⁴⁾. Przedłużenie ustalonych wielkości (w stosunku do cykli) może bazować się na stanie obiektów zaplanowanych do remontu. Należy tu podkreślić, że poza dobrze wykonanymi remontami, opartymi na stosowaniu postępowej technologii, najbardziej istotne znaczenie posiada pieczołowita obsługa i konserwacja obiektów przez robotników produkcyjnych, mających je w użytkowaniu. Dlatego też planując remonty winniśmy również zwrócić szczególną uwagę na pobudzenie inicjatywy robotników, na organizację współzawodnictwa pracy, mające na celu podejmowanie zobowiązań bezawaryjnej pracy, odpowiedniego czyszczenia i konserwacji obiektów, jak też wykonywanie drobnych napraw przez samych robotników produkcyjnych. Jest rzeczą oczywistą, że pozytywnie

wyniki tych przedsięwzięć wpływają również na zmniejszenie zakresu zaplanowanych robót, ponieważ odpowiednie utrzymanie maszyny zmniejsza ilość części potrzebnych do wymiany, jak też czyni zbędnymi szereg robót.

Zasadnicze warunki określające stopień jakości systemu planowo-zapobiegawczych remontów polegają na istnieniu:

- a) odpowiedniej dokumentacji technicznej, tj. rysunków roboczych części i zespołów, schematów (kinematycznych, elektrycznych itp.) norm odbiorczych itd.,
- b) części i zespołów wymiennych przygotowanych przed przystąpieniem do remontu,
- c) odpowiednio wyposażonych oddziałów remontowych w poszczególnych wydziałach produkcyjnych,
- d) dostatecznie mocnej obsługi konserwacyjno-remontowej.

Zasadniczym więc krokiem do wprowadzenia omawianego systemu jest realizacja wyżej wymienionych postulatów.

II. Remont w produkcji potokowej

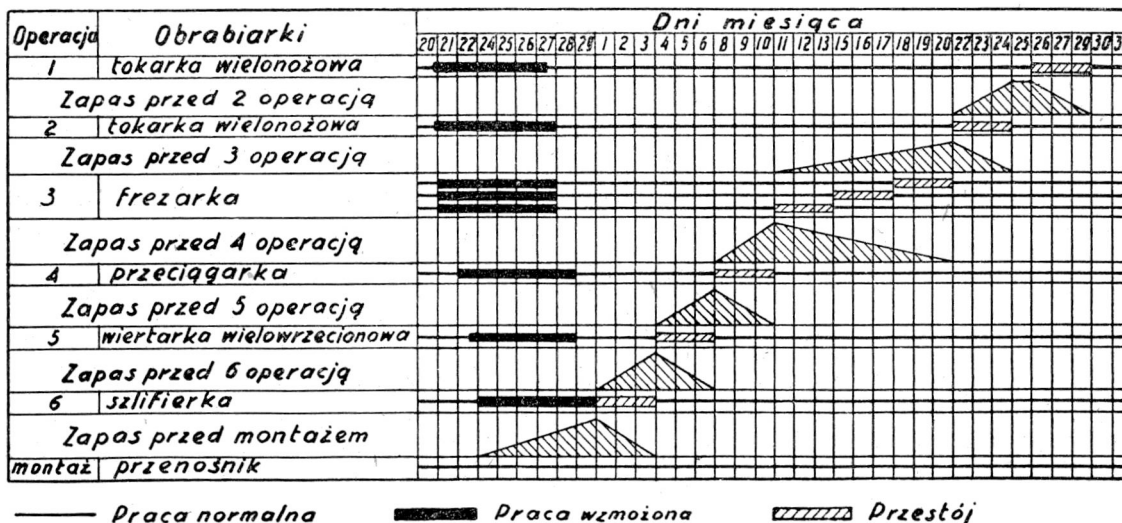
Szczegółowe planowanie remontów zależy od rodzaju stosowanego potoku.

Plan winien opierać się na założeniu, że remonty nie mogą wstrzymać produkcji, aczkolwiek w niektórych przypadkach, jeżeli zakład nie jest odpowiednio przygotowany, nie zawsze udaje się tak zaplanować. Przyjmując, że zakład posiada niezbędne warunki, zasadnicze rozwiązania mogą być następujące:

- a) na czas remontu określonego obiektu zamienić ten obiekt innym ustawiając go w linii albo
- b) utworzyć tymczasowo zastępczą linię.

Ogólny charakter niniejszego artykułu nie pozwala bliżej analizować sprawy. Jest rzeczą oczywistą, że zasady te nie zawsze dają się stosować. Główną rzeczą jest wykonanie zapasu produkcyjnego na obiektach przeznaczonych do remontu. Schematycznie i przykładowo rzecz tę charakteryzuje harmonogram na rys. 1.

Charakterystyczną cechą tego harmonogramu jest rozpozeczenie remontu od obrabiarki wykonującej ostatnią operację. Rozplanowanie to tłumaczy się przede wszystkim tym, że gdybyśmy chcieli rozpocząć remont od obrabiarki wykonującej pierwszą operację, to już następna nie byłaby, jak to widać z wykresu, w stanie przygotować odpowiedniego zapasu. Przyjmujemy na podstawie wykresu, że remont obrabiarki drugiej operacji trwa 3 dni. Ale zapas wyprodukowany przez tę obrabiarkę powinien starczyć na 9 dni dla trzech frezarek. Wykonanie tego zapasu jest znów zależne od zapasu pierwszej obrabiarki, która w tym przypadku musiałaby wykonać zapas na 3-dniowy remont drugiej, plus zapas na 9-dniowy remont następnych trzech obiektów, a więc razem na 12 dni.



Rys. 1. Harmonogram przygotowania zapasu na linii

(Tablica z „Maszynostrojenija“, t. XV)

np. przenośnikami wałkowymi, płytkowymi, taśmowymi, podwieszonymi itd. Przebieg remontu tych urządzeń musi wyglądać nieco inaczej niż remont obrabiarki. Rzecz ta uwypukla się szczególnie wyraźnie na przenośnikach montażowych, które zazwyczaj są stacjonarne i w pojedynczych egzemplarzach. Stosunkowo proste konstrukcje tych urządzeń pozwalają organizować remont w sposób nie przerywający produkcji. Mając przygotowane odpowiednie części i całe zespoły wymienne można codziennie podczas trzeciej zmiany wykonać część remontu ogólnego, tj. przeprowadzić całkowity remont kilku zespołów. W ten sposób przenośnik jest zdolny do pracy na pierwszej zmianie.

Aczkolwiek racjonalne przeprowadzanie remontów wymaga skrupulatnie opracowanych planów, tym niemniej należy podkreślić poważne znaczenie służby dyspozytorskiej, która powołana jest do konkretyzowania określonych lub nie dających się ująć planowaniem. Należy tu jednak nadmienić, że zbyt duża rozbudowa tej służby, która zaczyna pracować bez oparcia się o konkretne plany, jest w warunkach produkcji potokowej szczególnie niebezpieczna.

Przygotowanie dokumentacji technicznej

System planowo-zapobiegawczych remontów może być w pełni stosowany, gdy posiadamy rysunki robocze części i zespołów oraz schematy instalacyjne. W artykule tym ograniczamy zagadnienie dokumentacji wyłącznie do tego rodzaju dokumentacji, jaką są rysunki, jest ona bowiem najbardziej istotna.

Remonty obiektów tworzących linię potokową wymagają, jak to podkreśliliśmy, dokładnego przygotowania i szybkiego wykonawstwa. Jest rzeczą zasadniczą, aby potrzebne rysunki skompletować przed przystąpieniem do remontu, a nie wykonywać ich po demontażu maszyny szkicując je z natury, ponieważ przedłuża to znacznie czas przestoju maszyny w remoncie. Sprawa nie ogranicza się do szkicowania. Rysunki należy odpowiednio opracować wyznaczając określone tolerancje, a to wymaga często wykonywania rysunków zespołowych; a więc czas na wykonanie rysunków roboczych na podstawie szkiców przedłuża się jeszcze bardziej. Dlatego też trzeba wszelkimi możliwymi drogami skompletować rysunki przed remontem. Po drugie, choć też o sporządzenie części wymiennych, które powinny również być wykonane przed remontem. W przypadku, gdy otrzymanie rysunków z zewnątrz jest rzeczą niemożliwą, należy specjalnie demontować dane obiekty wyłącznie w celu wykonania rysunków. Jest to ze względu na nasze realne możliwości niezmiernie skomplikowane, ale w takim samym stopniu konieczne, jeżeli w ogóle chcemy, żeby plany remontowe były wykonane, szczególnie w warunkach produkcji potokowej. Zagadnienie jednak nie ogranicza się wyłącznie do strony organizacyjnej. Rysunki należy tak opracować, żeby zmniejszyć pracochłonność remontu, a jednocześnie w możliwym do osiągnięcia stopniu zmodernizować dany obiekt.

Jest rzeczą zrozumiałą, że niektóre prace dotyczące modernizacji należy przeprowadzać wspólnie z działem technologicznym, skąd wypływać powinny konkretne wnioski. Charakter opracowania rysunków z punktu widzenia uproszczenia remontu i wniesienia elementów modernizujących wyjaśniają następujące przykłady.

A) Wieniec jednego koła zębatego z trzywieńcowej odkuwki ma kilka wyłamanych zębów. Przygotowanie więc rysunku do wykonania nowej części winno polegać na uwypukleniu nowej myśli technologicznej, a mianowicie — zamiast nowej odkuwki z trzech wieńców — wykonać jedno koło zębate i przymocować je do pozostałych dwóch po odcięciu uszkodzonego koła.

B) Analogicznie można postąpić z innymi częściami, jak np. z wrzecionem. Zamiast wykonywać nowe i drogie zazwyczaj wrzeciono, można zdjąć warstwę materiału powierzchni zużytych i wcisnąć na nie obrobione tuleje, które należy potem jedynie doszlifować.

Przykłady te wskazują na wyraźny efekt ekonomiczny, który wynika z uproszczenia prac konstrukcyjnych i wykonawczych. Jest też rzeczą oczywistą, że i następny remont będzie mniej pracochłonny z powodu dokonanych zmian konstrukcyjnych.

Elementy modernizujące można podzielić na następujące rodzaje:

- a) przeciwawaryjne,
- b) podnoszące sprawność i wytrzymałość części i zespołów,
- c) automatyzujące maszynę.

Wymieńmy kilka przykładów. Jeżeli chodzi o elementy przeciwawaryjne, mogą nimi być np. sprzęgła elastyczne, ścinające się kołki (np. przy prasach, w zblokowanych kołach zębatych itp.), tj. takie, które zabezpieczają przed dużymi naprężeniami. Dla podniesienia sprawności można np. zmienić kąt przyporu kół zębatych przechodząc z 15° na 20°, można zmienić rodzaj pasa, np. z płaskiego na klinowy itd. Celem wprowadzenia elementów automatyzujących działanie obrabiarki, można wprowadzić opory, służące do automatycznego wyłączenia ruchu (lub zmiany ruchu) określonego zespołu, urządzenia do likwidacji luzów między śrubą pociągową a nakrętką itd. itp.

Wyposażenie brygad remontowych

Racjonalna praca brygad remontowych wymaga zaopatrzenia ich w odpowiedni sprzęt. Pomijamy tu typowe przyrządy i narzędzia, jak np. trzpień kontrolne, pryzmy, szczerlinomierze, czujniki itp., ponieważ są to rzeczy znane. Zasadnicze wyposażenie wpływające na sprawność remontu bez zdejmowania obiektu z fundamentu powinno zawierać:

- a) szafy do przechowania części zdemontowanych maszyn,
- b) stoły ślusarskie zaopatrzone w przyrządy i narzędzia,
- c) aparaty do przemywania części,
- d) podnośniki.

Wszystkie te obiekty powinny być skonstruowane na kółkach celem umożliwienia ich przesuwalności na miejsce pracy.

Artykuł niniejszy ujmuje zagadnienie w sposób ogólny w oparciu o doświadczenia i zdobycze radzieckie. Szerokie zagadnienie zostało nie rozpatrzone, ponieważ nie mieszczą się w ramach artykułu. Należy jednak podkreślić, że zagadnienia w nim poruszone wymagają dosyć obszernych badań technicznych i statystycznych.

Jeżeli chodzi o badania techniczne, należy przede wszystkim ustalić żywotność typowych części maszyn w różnych warunkach pracy, a więc w mechanicznych, cieplnych i chemicznych. Tylko wyniki takich badań mogą dać najbardziej ściśle podstawy do należytego określenia cyklu remontowych, co jest zasadniczą rzeczą w planowaniu remontów. Oprócz tego należy w poszczególnych zakładach opracować wskaźniki techniczne (normy) kwalifikujące do remontu obiekty pracujące w linii i przeznaczone w zasadzie do ściśle określonych operacji.

Zasadnicze warunki wprowadzenia określonej statystyki zostały omówione w jednym z artykułów „Zycia Gospodarczego”⁵⁾.

LITERATURA

1. Powyszeniei dołgowiecznosti maszin i pieredwoyje metody ich remonta „WNITOMASZ“
2. *Borcow* — Sprawocznik po normirowaniju remontno-mechaniczeskich robot
3. *Zacharow i Noskin* Organizacja remonta mietalłoriezuszczich stankow
4. *Władziewski i Jakobson* — Montaż, eksploatacja i remont mietalłoriezuszczich stankow
5. *Sobolew* — Ustrojstwa dla powyszenija proizwoditelnosti mietalłoriezuszczich stankow
6. *Minkin* — osnovy remonta mietalłoriezuszczich stankow
7. *Pierwomajski* — Organizacja remontnowo chozjajstwa na maszinostroitelnych predprijatach
8. *Ministerstwo Stankostrojenij SSSR* — Modernizacja i racjonalnoje ispolzowanije stankow dla raboty twierdymi splawami
9. *Wołobuczew i Rodziewicz* — Pasportizacja mietalłoriezuszczich stankow
10. *Moritoman* — Modernizacja mietalłoriezuszczich stankow
11. Sprawocznik projektanta, t. 3
12. Maszinostrojenije, t. XIV i XV

⁵⁾ „Zycie Gospodarcze“ Nr 6, 1951 r. J. K. „Zagadnienie ewidencji parku obrabiarkowego“.

METODY KONTROLI JAKOŚCI W FABRYCE SAMOCHODÓW IM. MOŁOTOWA W GORKIM

W numerze 11, 1951 r. czasopisma Awtomobilnaja Promyslennost ukazał się interesujący artykuł B. D. Czinczenko, opisujący technikę i metody kontroli jakości samochodów i ich części, stosowane w Fabryce im. Mołotowa w Gorkim.

Przegląd tych metod, w odniesieniu do poszczególnych działów fabrykacyjnych, obrazuje, jak wiele uwagi poświęcono temu zagadnieniu.

Przeplływowy charakter produkcji oraz jej rozmiary zmuszają do specjalnego studiowania zagadnienia kontroli fabrycznej, która obejmuje swym zasięgiem cały proces fabrykacyjny począwszy od przyjęcia materiałów, poprzez wszystkie etapy produkcji, aż do prób gotowego samochodu włącznie. Dobrze rozwinięta kontrola fabrykacyjna nie tylko nie stwarza, jak to się nieraz wydaje, niepotrzebnych trudności, lecz jest jednym z podstawowych warunków utrzymania ciągłości przepływu produkcji i dźwigni do podniesienia jakości produktu.

Przegląd metod stosowanych w różnych działach produkcji Fabryki im. Mołotowa w Gorkim pozwala na zobrazowanie tego zagadnienia.

Modelarnia

Do roku 1932 okresowa kontrola modeli nie istniała. Od roku 1932 została zorganizowana przy modelarni komórka kontrolna zatrudniająca trzech ludzi. W dalszym okresie, w roku 1938, kontrola modeli została przeniesiona bezpośrednio do oddziału odlewni i znacznie rozszerzona. Wszystkie modele podlegają obecnie okresowej kontroli w różnych odstępach czasu, w zależności od ich przeznaczenia, kształtu i wymaganej dokładności wykonania odlewów. Kontrola modeli odbywa się według ustalonego programu. Okres pracy, po której model zostaje oddany do skontrolowania, wynosi od 1 do 45 dni. Na przykład, modele pierścieni tłokowych podlegają 100% kontroli, to znaczy, że są one kontrolowane po każdorazowym formowaniu, gdyż, jak się okazało, po bardzo krótkim okresie pracy tracą one dokładność wymiarów. Modele kadłuba silnika, obudowy sprzęgła itp. kontrolowane są w okresie 45-dniowym.

W razie zaobserwowania zwiększonej liczby braków w odlewni, odnośne modele są poddawane kontroli dodatkowej, niezależnie od ustalonego planu graficznego.

Oprócz okresowej kontroli modele podlegają codziennym oględzinom zewnętrznym, ze sprawdzaniem najważniejszych wymiarów przy pomocy wzorca. Wszystkie wyniki zapisywane są w odpowiednich kartach kontrolnych. W ten sposób kontrolowane są również skrzynki rdzeniowe, wzorniki itp.

Drugim zadaniem komórki kontrolnej jest prowadzenie statystyki braków odlewniczych zarówno w odlewni, jak i występujących w czasie obróbki w oddziałach mechanicznych. Analiza wyników statystycznych braków odlewniczych daje wskazówki, w jaki sposób i które z modeli należy poprawić lub przekonstruować.

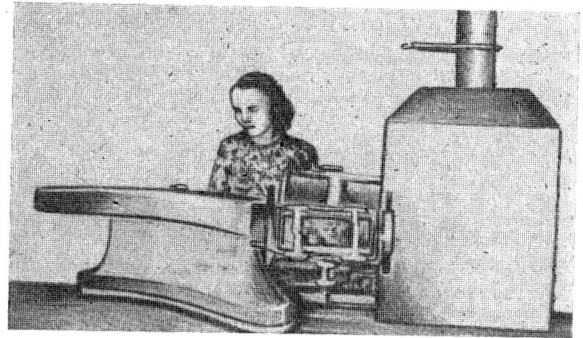
Odlewnia

Metody kontroli stosowane w odlewni znacznie zmieniły się w przeciągu 20 lat istnienia fabryki.

Jednym z najważniejszych warunków otrzymania wysokogatunkowych odlewów jest utrzymanie określonego składu chemicznego żeliwa. Na ogół jest to sprawa dość trudna, zwłaszcza jeśli granice odchylenia zawartości poszczególnych składników są zawężone. Zastosowanie metody spektralnej do analizy jakościowo-ilościowej składu chemicznego pozwoliło na szybkie ustalanie składu żeliwa w czasie trwania samego wytopu. Otrzymywane wyniki analizy w czasie trwania samego procesu pozwalają na doraźną poprawkę odchylenia zawartości składników. Fotografiię spektrografu do analizy składu chemicznego metali przedstawia rys. 1.

Drugim ważnym warunkiem otrzymania dobrego odlewu jest utrzymanie możliwie wysokiej temperatury żeliwa pod-

czas spustu. W odlewni Fabryki im. Mołotowa temperatura kontrolowana jest dla każdego spustu przy pomocy pirometru fotoelektrycznego. Temperatura rejestrowana jest przyrządami samorejestrującymi umieszczonymi w laboratorium odlewni oraz wskazywana jest również w miejscu pracy prowadzącego wytop.



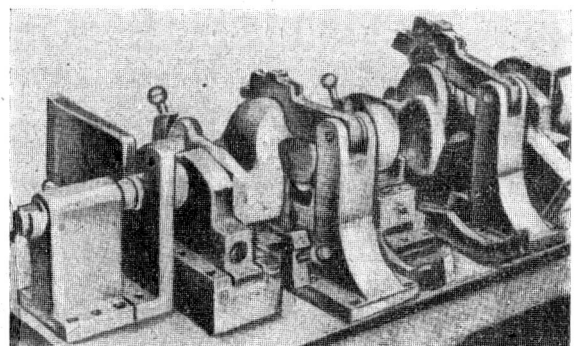
Rys. 1.

Pewnego rodzaju osobiwością odlewni jest specjalne miejsce przeznaczone na zbieranie braków odlewniczych. Miejsce to znajduje się pod zarządem działu technicznej kontroli. Tu często spotykają się mistrzowie poszczególnych oddziałów, robotnicy i kontrolerzy celem ustalenia przyczyn braków i wyciągnięcia odpowiednich wniosków do polepszenia produkcji i uniknięcia powtórnych strat.

Kuźnia

Kuźnia, która posiada wydzielony oddział obróbki termicznej, ma osobno zorganizowaną kontrolę do oceny kształtów geometrycznych odkutek i do oceny jakości obróbki termicznej.

Pod względem kontroli kształtów geometrycznych uczy-niono w ciągu rozwoju fabryki znaczny postęp w kierunku usprawnienia metod kontroli. Podczas, gdy początkowo tylko nieznaczna część odkutek kontrolowana była przy pomocy wzorców, obecnie większość z nich sprawdzana jest przy pomocy specjalnych urządzeń. Na rys. 2 pokazane jest urządzenie do sprawdzania kształtów geometrycznych wału korbowego.



Rys. 2.

Kontrola zorganizowana jest w ten sposób, że jednemu kontrolerowi podporządkowanych jest zawsze kilka tych samych pras. Daje to możliwość lepszej specjalizacji i wnikliwej kontroli.

Miejsca pracy kontrolerów zaopatrzone są w urządzenia ułatwiające szybkie dokonywanie pomiarów jak: stoły z klami środkującymi w osi pionowej i poziomej, stoły z ruchomymi płytami, wzorce, przymiary itp.

Sygnalizacja pomiędzy kontrolerem i robotnikiem prowadzącym obróbkę termiczną odbywa się przy pomocy różnobarwnych świateł elektrycznych, które zapalają się według umownych znaków informując robotników o dobrym lub złym przebiegu procesu.

Odkuwki podlegają badaniom metalograficznym celem ustalenia mikrostruktury, rozkładu włókien i grubości warstwy odwęglonej w ustalonych procentach i zakresach dla poszczególnych rodzajów odkuć.

Kontrola rozporządza ponadto magnetoskopami do sprawdzenia ewentualnego istnienia rys i pęknięć w bardziej odpowiedzialnych elementach.

Niektóre części poddawane są kontroli stanu obróbki termicznej przy pomocy mostków magnetycznych, działających na zasadzie porównania z wzorcem.

Narzędziownia

Do roku 1939 kontrola wyrobu tłoczników ograniczała się do sprawdzania prawidłowości ich złożenia i zgodności z rysunkami roboczymi, bez sprawdzania działania na prasach.

W następnym etapie rozwoju kontroli wyrobu tłoczników zastosowano instrukcje montażowe, modele wzorcowe i wzorce objętościowe (trójwymiarowe) dla dokładnego dopasowywania płaszczyzn roboczych. Okazało się wówczas, że duże znaczenie posiada również kontrola wzorca zmierzająca do usunięcia błędów konstruktorów i technologów.

Bogate doświadczenie, nabyte przy kontroli wykonania oprzyrządowania dla produkcji samochodów Gaz—51 i Pobieda M—20, rozciągnięte w dalszym ciągu na obserwację niedokładności zauważonych podczas pracy tych przyrządów pozwoliło na szybkie i sprawne przygotowanie oprzyrządowania do samochodu ZIM.

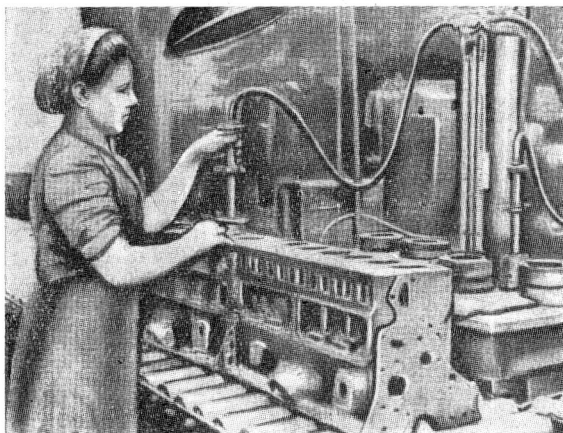
W tym przypadku kontrolę wykonania posunięto dalej, a mianowicie — do sprawdzania każdej operacji ślusarskiej.

W wyniku ścisłej kontroli wykonania przyrządów i zastosowania poprzednio nabytego doświadczenia, pozwalającego przewidzieć ewentualność powstawania błędów, wykonano skomplikowane oprzyrządowanie do samochodu ZIM bez konieczności późniejszych napraw lub zabrakowań.

Oddział mechaniczny

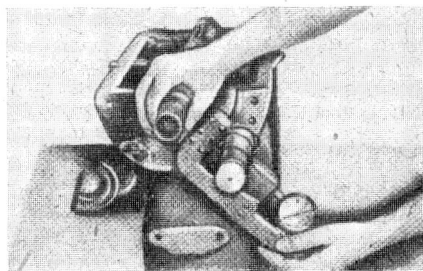
W dziale mechanicznym wysiłek nad ulepszeniem kontroli szedł głównie w kierunku zwiększenia przepustowości punktów kontrolnych i ułatwienia pracy kontrolerów. Wymagało to wprowadzenia przyrządów opartych na nowych metodach działania.

Do dokładnych pomiarów otworów wprowadzono zamiast czujników zegarowych — indykatory pneumatyczne (rys. 3).



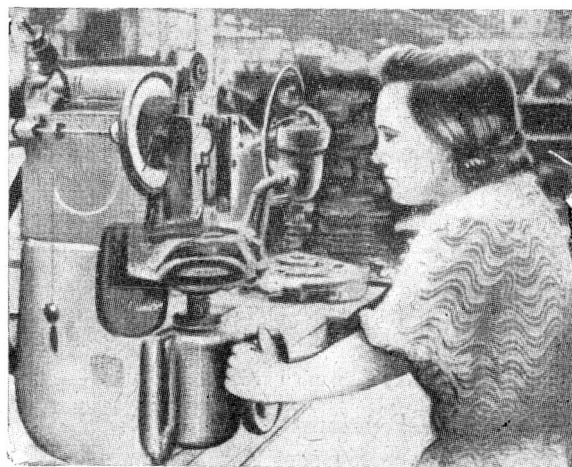
Rys. 3.

Do pomiaru niektórych elementów o złożonych kształtach jak na przykład zaworów, wprowadzono urządzenie pomiarowe o działaniu zespołowym, wskazujące od razu kilka wymiarów.



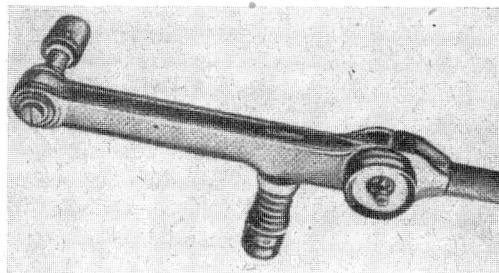
Rys. 4

Z innych udoskonalonych przyrządów kontrolnych na tym oddziale należy wymienić: sprawdzian indykatorowy do kontroli rozstawienia osi wałów rozrządu i wału korbowego (rys. 4); urządzenie magnetyczne do wykrywania pęknięć popychaczy; urządzenie dynamometryczne do badania siły docisku pierścienia dociskowego sprężła (rys. 5).



Rys. 5

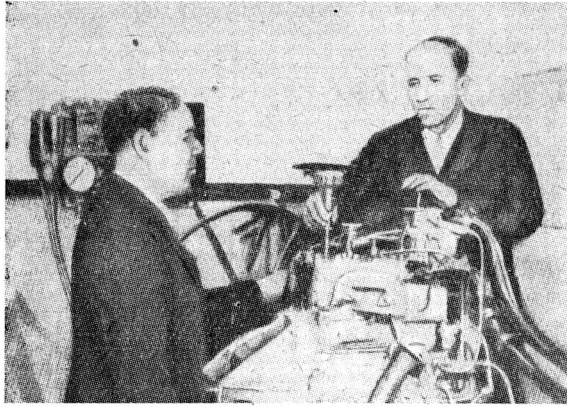
Niezależnie od środków kontroli wprowadzono w użycie narzędzia pracy zabezpieczające przed niewłaściwym wykonaniem czynności. Typowym przykładem jest klucz dynamometryczny z zabezpieczeniem służący do dokręcania śrub łożysk głównych i korbowodowych, przedstawiony na rys. 6.



Rys. 6.

Przy wyważaniu elementów układu korbowego silnika wprowadzono dalszy postęp w kierunku kontroli zespołowego działania. Wyważa się obecnie nie tylko osobno wał korbowy i korbowody, ale również cały zespół wraz z kołem zamachowym w stanie złożonym.

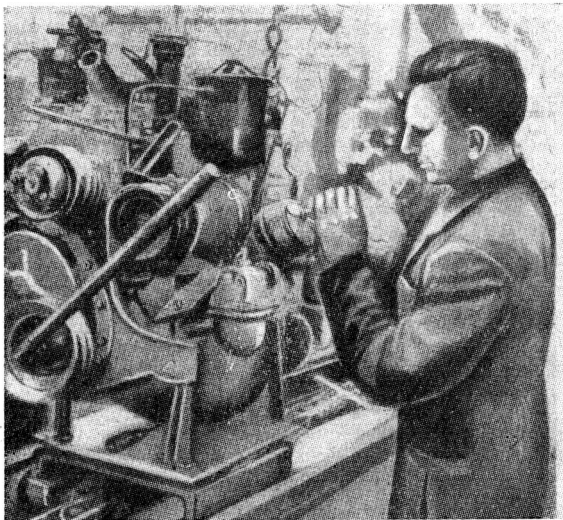
Działanie gotowych silników kontrolowane jest na stanowiskach próbnych, posiadających urządzenia do pomiaru ilości obrotów, temperatury wody chłodzącej, temperatury



Rys. 7

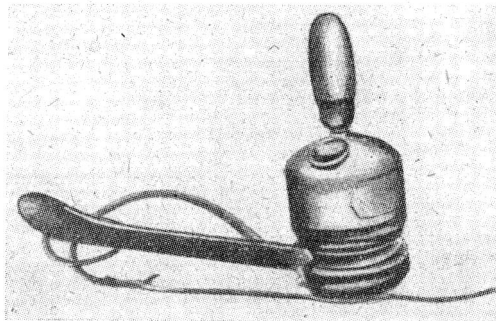
i ciśnienia oleju. Próbie hamowania z określeniem rozwijanej mocy poddawana jest nie cała, lecz tylko pewna ilość silników pochodzących z określonej partii.

Szczelność cylindrów i zaworów badana jest przy pomocy „kompresometra” działającego na zasadzie manometru. Badanie ciśnienia sprężania pokazane jest na rys. 7.



Rys. 8

Kontrola ustawienia przerywacza w układzie zapłonowym odbywa się przy pomocy urządzenia elektrycznego, pokazanego na rys. 8 i 9.

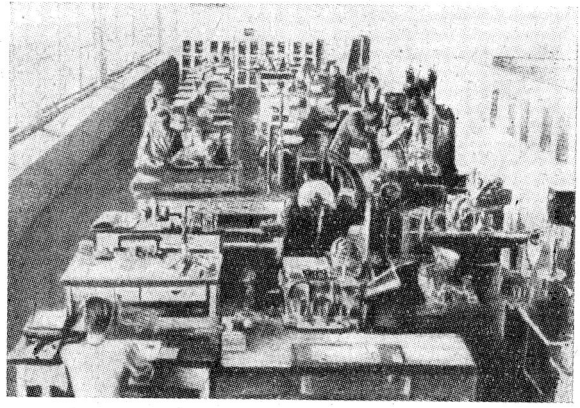


Rys. 9

Kontrola sprawdzianów

Duża ilość sprawdzianów i przyrządów pomiarowych wymaga istnienia specjalnego laboratorium podległego kontroli technicznej, celem ich okresowego sprawdzania.

Systematyczne kontrolowanie prawidłowego ustawienia sprawdzianów odbywa się według z góry ściśle określonego



Rys. 10.

planu. Sposób przeprowadzania kontrolnych pomiarów uregulowany jest specjalnymi instrukcjami.

Centralnemu laboratorium pomiarowemu podlega 20 punktów kontrolnych rozmieszczonych w różnych działach fabryki. Centralne laboratorium pomiarowe i podległe mu punkty mają również za zadanie przyswajanie nowych metod pomiarów i wprowadzenie postępu w tej dziedzinie. Ogólny widok centralnego laboratorium pomiarowego pokazany jest na rys. 10.

Badanie gotowych samochodów

Do sprawdzania jakości gotowych samochodów i zgodności z wymaganiami warunków technicznych zorganizowana jest przy kontroli technicznej stacja doświadczalna. Ma ona za zadanie okresowe badanie produkowanych samochodów, celem sprawdzenia ich jakości. Stacja doświadczalna wykonuje następujące prace:

- 1) przeprowadza próby dorywcze samochodów wszystkich typów na przebiegu 1 000 km według planu ustalonego przez głównego inżyniera,
- 2) przeprowadza próby prawidłowego montażu samochodów i jego poszczególnych zespołów, wybranych dowolnie z partii,
- 3) przeprowadza próby prototypów samochodów nowych i samochodów z wprowadzonymi ulepszeniami konstrukcyjnymi,
- 4) przeprowadza specjalne badania na zlecenie głównego inżyniera lub szefa działu kontroli technicznej.

Niezależnie od stacji doświadczalnej istnieją w każdym dziale produkcyjnym niewielkie oddziały kontrolno-pomiarowe, których zadaniem jest:

- 1) sprawdzanie poszczególnych części wybieranych według planu graficznego w celu ustalenia ich jakości i ewentualnego zapobieżenia powstawania braków,
- 2) sprawdzanie zespołów (silnik, skrzynka biegów, napęd itp.) zbrakowanych przez kontrolę, celem znalezienia przyczyn występujących wad,
- 3) sprawdzanie części lub zespołów wykonanych jako sztuki próbne przy zmianach konstrukcyjnych lub po nowym ustawieniu obrabiarki albo po jej naprawie itp.,
- 4) sprawdzanie części i zespołów przysyłanych do fabryki w drodze reklamacji dla ustalenia przyczyny wady.

Do zadań tych oddziałów należy także kontrola części i zespołów prototypów, gdy nie istnieje jeszcze właściwe oprzyrządowanie pomiarowe do produkcji przepływowej.

Nadmienić należy, że oddział konstrukcyjny posiada jednocześnie niezależną stację badań wyłącznie do swych celów.

Fabryka Samochodów im. Mołotowa w Gorkim jest jednym z lepiej wyposażonych zakładów pod względem urządzeń i narzędzi pomiarowych, a problem kontroli technicznej postawiony jest na wysokim poziomie. Niewątpliwie jest to jedna z przyczyn wysokiej jakości samochodów GAZ produkowanych przez tę fabrykę.

A. K.

Inż. W. OŁĘDZKI

DOGLĄDZANIE (HONOWANIE)*)

Artykuł niniejszy stanowi zapoczątkowanie cyklu opracowań poświęconych zagadnieniom obróbki wykańczającej skrawaniem w zastosowaniu do produkcji motoryzacyjnej. Autor omawia kolejno rodzaje obróbki wykańczającej, zasady honowania, stosowane naddatki materiałowe, szybkości obrotowe i posuwu. W dalszym ciągu autor przechodzi do omówienia urządzeń, przyrządów i narzędzi, stosowanych do honowania. Zaczynając od chłodziwa autor omawia budowę i zastosowanie głowic do honowania otworów i otworów małych, głowic samoczynnych i głowic do honowania zewnętrznego. Następnie omówione są obrabiarki do honowania i uchwyty. Wreszcie autor zajmuje się rolą honowania w produkcji samochodów.

Rodzaje obróbki wykańczającej

Obróbkę wykańczającą stosuje się dla osiągnięcia:

- wysokiej jakości powierzchni i wymaganej struktury warstwy powierzchniowej lub
- wysokiego stopnia dokładności założonych wymiarów i geometrycznych kształtów powierzchni obrabianych lub
- obu tych celów jednocześnie.

W obróbce metali skrawaniem stosuje się następujące rodzaje obróbki wykańczającej:

- dokładne wytaczanie i toczenie narzędziami z twardych spieków (lub w pewnych przypadkach diamentami),
- dokładne frezowanie frezami zaopatrzonymi w płytki z twardych spieków,
- dokładne szlifowanie,
- honowanie,
- docieranie,
- superfinish,
- polerowanie.

Obróbki c), d), e), f) i g) wykonuje się za pomocą materiałów ściernych: droбноziarnistych tarcz, kamieni i proszków.

Rozwiercanie z przeciąganiem bywa też czasem stosowane jako obróbka wykańczająca. Wobec tego jednak, że zazwyczaj nie można za pomocą tych obróbek osiągnąć wysokiej gładkości powierzchni obrabianej, należy je traktować jako czynności półwykańczające. Poza wymienionymi wyżej istnieją jeszcze i inne rodzaje obróbki wykańczającej jak: polerowanie elektrochemiczne, dogniatanie itp.; nie są to jednak rodzaje obróbki skrawaniem.

Poszczególne rodzaje obróbki wykańczającej skrawaniem mają charakterystyczne wspólne cechy, a mianowicie: przekroje wiórów i siły skrawania są bardzo małe; stosuje się albo bardzo duże albo też bardzo małe szybkości skrawania. Wszystkie te rodzaje obróbki wykańczającej znalazły zastosowanie najpierw w przemyśle samochodowym a następnie dopiero przechodziły do innych przemysłów.

*) Wobec braku jednoznacznych określeń na opisywane rodzaje obróbki wykańczającej autor używa określeń obcojęzycznych stosowanych dotąd jeszcze w praktyce przemysłowej.

Dla porównania ich z powszechnie znanymi rodzajami obróbki, jak toczenie i szlifowanie, podajemy dane charakterystyczne**) widoczne w tablicy I.

W ramach niniejszego artykułu zostanie omówiony jeden z najczęściej stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym rodzajów obróbki wykańczającej, tzw. „dogładzanie” (honowanie), w oparciu o dane zaczerpnięte z książki A. J. Kaszirina „Technologie Maszinstrojenja”, Maszgiz, 1949 r. oraz z prac: H. F. Linsley — „Jak honować”, The Machinist z 21.10.50 r. i E. D. Bail — „Nowe wyposażenie do honowania”, Machinery z 4.2.51 r.

Zasady honowania

W wyniku obróbki honowaniem można osiągnąć małe odchyłki od żądanych wymiarów rzędu 3 do 5 μ i wysoką jakość powierzchni do 13 klasy według GOST 2789—45, przy małym podwyższeniu temperatury powierzchni obrabianej i przy stosunkowo bardzo cienkiej warstwie, w której naruszona zostaje struktura krystaliczna metalu.

Zjawisko tak małego wydzielania się ciepła tłumaczy się tym, że w procesie honowania jednocześnie skrawają tysiące krawędzi małych ziarenek przy małych naciskach. Wióry skrawane podczas honowania wykańczającego są bardzo drobne i wyglądają jak pył. Przy zgrubnym honowaniu stali tworzą się wióry, podobne do drobnych wiórów, otrzymywanych przy toczeniu lub wytaczaniu wykańczającym (rys. 1).

Honowaniem można obrabiać nie tylko metale, ale również szkło i niektóre plastyki; natomiast istnieją poważne trudności przy honowaniu miękkich mosiądzów, ołowiu i babbitów.

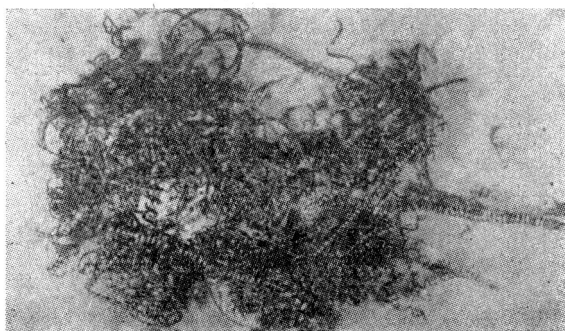
Najmniejsze otwory, obrabiane za pomocą honowania, mają średnicę 0,1 cala (ok. 2,5 mm), największe zaś około 40 cali (ok. 1000 mm). Długość otworów obrabianych zależy od długości skoku obrabiarek do honowania i wynosi do 75 stóp (ok. 23 m).

Położenie osi symetrii otworu w stosunku do przedmiotu obrabianego nadaje czynność poprzedzającą honowanie, tj. wytaczanie, szlifowanie, wiercenie i przeciąganie a dla bardzo małych otworów — wiercenie.

**) Patrz „Maszinstrojenje”, tom. 2, str. 120 — 131, tom 7, str. 18 — 21.

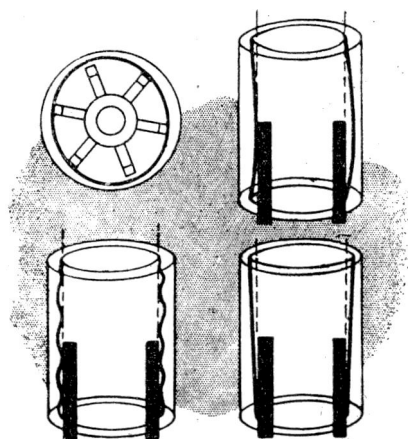
TABLICA I

Rodzaj obróbki	Średnia geometryczna wysokość nierówności powierzchni w mikronach (μ)	Skok nierówności w mikronach (μ)	Szybkość obrotowa w m/min	Odchyłki wymiarów (dokładność) wg klas OCT	Miejscowe podwyższenie temperatury w stopniach C	Grubość warstwy powierzchniowej o strukturze zmienionej skutkiem obróbki w μ
Toczenie	1,6 — 12,5	120 — 1500	15 — 150	III—IV	316 — 538	254 — 3175
Szlifowanie	0,4 — 3,2	0,1 — 2,0	900 — 2400	II—III	316 — 927	127 — 760
Honowanie	0,025 — 0,4	2,5 — 50	45 — 70	II—I	38 — 149	2,5 — 25
Docieranie	0,01 — 0,2	2,5 — 25	—	I i wyżej	12,2 — 38	0,25 — 2,5
Superfinish	0,01 — 0,1	—	5 — 15	—	0 — 10	0 — 0,25



Rys. 1.

Jak wynika z samej budowy głowicy do honowania, jest ona prowadzona w otworze. Za pomocą honowania można tylko zmienić średnicę otworu i jakość jego powierzchni, natomiast nie można zmienić położenia jego osi symetrii w stosunku do przedmiotu obrabianego (rys. 2).



Rys. 2.

Stosowane naddatki, szybkości obwodowe i posuwy

Do honowania wykańczającego stosuje się naddatki od 0,0002 do 0,001 cala (od 0,005 do 0,25 mm); czynnościami poprzedzającymi są tu najczęściej: dokładne wytaczanie, niekiedy przeciąganie, rozwiercanie lub szlifowanie.

Obecnie coraz częściej stosuje się przed honowaniem wykańczającym honowanie zgrubne; naddatki dochodzą w tym przypadku do 1/16 cala (około 1,6 mm), a wydajność od 1,5 do 2 1/2 cala sześciennego (od 24500 do 41000 mm³) materiału na minutę.

Przed honowaniem zgrubnym wystarczy obróbka wiertłem lub zgrubne wytoczenie otworu.

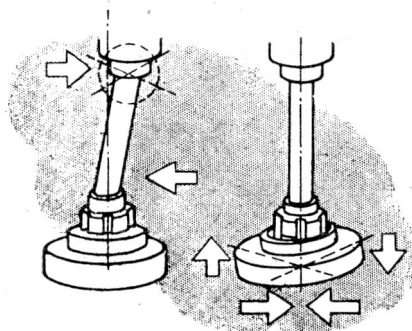
Honowanie zgrubne stosuje się często przy obróbce otworów kół zębatych. Tak obrobiony otwór jest następnie bazą do wykonania ząbienia. Po obróbce cieplnej honuje się otwór wykańczająco zbierając około 0,003 cala (0,075 mm) na średnicy. Ze względu na samocentrowanie głowicy otwór pozostaje ściśle współśrodkowy z kołem podziałowym. Jeżeli odkształcenia w obróbce cieplnej są większe niż początkowo liczone, należy zwiększyć naddatek na honowanie wykańczające.

Przy honowaniu otworów przelotowych kamienie powinny wychodzić z otworu na około jedną czwartą ich długości. Przy honowaniu otworów ślepych wskazane jest, aby otwór był zakończony podtoczeniem (rys. 3). Podtoczenia należy stosować możliwie długie; gdy wykonanie podtoczenia nie jest możliwe, to należy przy każdym skoku głowicy zatrzymać ją przez pewną liczbę obrotów w końcu otworu; jeżeli tego nie uczynimy, to koniec otworu będzie sztokowy.

Wydajność (ilość wiórow w określonym czasie) honowania zależy od rodzaju materiału obrabianego, szybkości skrawania, posuwu i rodzaju materiałów ściernych.

Dla materiałów miękkich w honowaniu otworów o długości równej 3 do 4 średnicom, można osiągnąć wydajność około 0,02 cala (0,5 mm) na średnicy na minutę; dla że-

liwa — od 0,015 do 0,018 cala (od 0,37 do 0,46 mm); dla stali o twardości do 65 Rc — od 0,006 do 0,012 cala (od 0,15 do 0,30 mm).



Rys. 3.

Jedna z fabryk amerykańskich podaje zależności obrabianych średnic i otworów dla stosowania właściwych szybkości skrawania, zestawione w tablicy II.

TABLICA II

Średnice w calach		Obroty na minutę	
Twarda stal	Żeliwo	Honowanie zgrubne	Honowanie wykańczające
9/16	1	400	500
5/8	2	280	360
1	3	200	280
1 1/2	4	160	220
1 3/4	5	130	180
2	6	100	140
2 3/4	8	65	100
3	10	50	65
4	12	40	56
5 1/2	20	20	35

Prof. Kaszirin poleca następujące szybkości skrawania: dla żeliwa i brązu — 60 do 70 m/min, dla stali — 45 do 60 m/min.

Do określenia właściwej szybkości obwodowej głowicy jest pomocny dźwięk wydawany przy honowaniu. Gdy szybkość obwodowa głowicy jest zbyt wielka, to dźwięk jest wysoki. Kamienie wówczas szybko „tępią się” i ścianki przedmiotu obrabianego silnie się nagrzewają. Przy zbyt małych szybkościach obwodowych kamienie wydają miękki gwizd; wprawdzie wykruszanie materiału ściernego jest wówczas równomierne, ale zużycie jego jest znaczne. Przy właściwie dobranej szybkości obwodowej dźwięk jest ostry, kamienie nie „tępią się”, a wykruszanie się jest równomierne. Ścianki przedmiotu obrabianego zbyt szybko się nie nagrzewają. Przy zwiększaniu obrotów spada wydajność lecz poprawia się jakość powierzchni; przy zmniejszeniu obrotów — wzrasta wydajność i zużycie kamieni.

Wielkość posuwu wrzeczona dobiera się tak, aby kąt linii śrubowej był około 45°; gdy chcemy otrzymać powierzchnię bardzo gładką, to stosuje się kąty 20 do 30°.

Kamienie ścierne i ich zastosowanie

Jako materiał ścierny do obróbki stali stosuje się elektrokorund Al_2O_3 a węgiel krzemu (SiC) — do obróbki żeliwa. Wiązania stosuje się ceramiczne lub organiczne. Do obróbki wyjątkowo twardych materiałów, jak węgliki spiekane, stosuje się proszek diamentowy. Wielkość ziarna kamieni ściernych stosuje się od 36 do 600, w tym do honowania zgrubnego — zwykle od 80 do 150, do honowania wykańczającego — od 150 do 250, do otrzymania powierzchni szczególnie gładkich przy wykańczaniu — od 300 do 600. Drobne ziarno stosuje się na ogół do otrzymania po-

wierzchni o wyższej gładkości z tym, że dla każdego rodzaju obrabianego materiału, rodzaj ziarna należy ustalić na podstawie przeprowadzonych prób.

Chłodziwa

Chłodziwo ma duży wpływ na jakość obrabianej powierzchni. Stosuje się zwykle następujące chłodziwa: do żeliwa — naftę lub olej mineralny; do rur stalowych — mieszaninę nafty i oleju mineralnego siarkowanego oraz tłuszczu zwierzęcego; do twardych stali — mieszaninę jak wyżej z tym, że tłuszcz zwierzęcy zastępuje się olejem maszynowym; do szkła i materiałów kruchych — terpentynę; do brązów i innych metali miękkich — tłuszcz zwierzęcy; do niektórych rodzajów brązów — olej mineralny siarkowany.

Prof. Kaszirin poleca następujące chłodziwa: do żeliwa i stali — naftę, ewentualnie z dodatkiem 10% oleju maszynowego lub mieszaninę 60% nafty i 40% kwasu oleinowego, albo mieszaninę 70% nafty i 30% oleju siarkowanego; do honowania powierzchni chromowanych lub azotowanych — 5% emulsję olejową; do honowania brązów poleca stosować wodę lub też honować je na sucho.

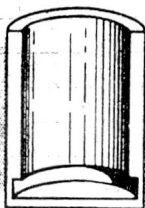
Chłodziwo musi być czyste, nie może zawierać drobnych wiórów metalowych; należy więc stosować filtry i często je czyścić. Do materiałów żelaznych wskazane jest używanie filtrów magnetycznych.

Głowice do honowania otworów

Konstrukcja głowic do honowania winna zapewniać właściwe rozstawienie kamieni w miarę ich zużywania się i powiększania średnicy otworu, jak również nadawanie im ruchu obrotowego i posuwisto-zwrotnego.

Rozstawienie kamieni może być regulowane mechanicznie lub hydraulicznie. Najczęściej stosuje się rozsuwanie oprawek kamieni za pomocą dwóch stożków.

Do obróbki otworów o małych średnicach w częściach bardzo lekkich stosuje się głowice osadzone sztywno we wrzecionie obrabiarki; część obrabiana musi mieć możliwość swobodnego ustawienia się w takim położeniu, aby oś symetrii obrabianego otworu leżała ściśle w osi głowicy i wrzeciona obrabiarki. Do obróbki otworów w częściach o większym ciężarze stosuje się głowice składające się z trzech zasadniczych części. We wrzecionie obrabiarki osadza się (najczęściej za pomocą stożka Morsa lub metrycznego) głowicę napędzającą.



Rys. 4.

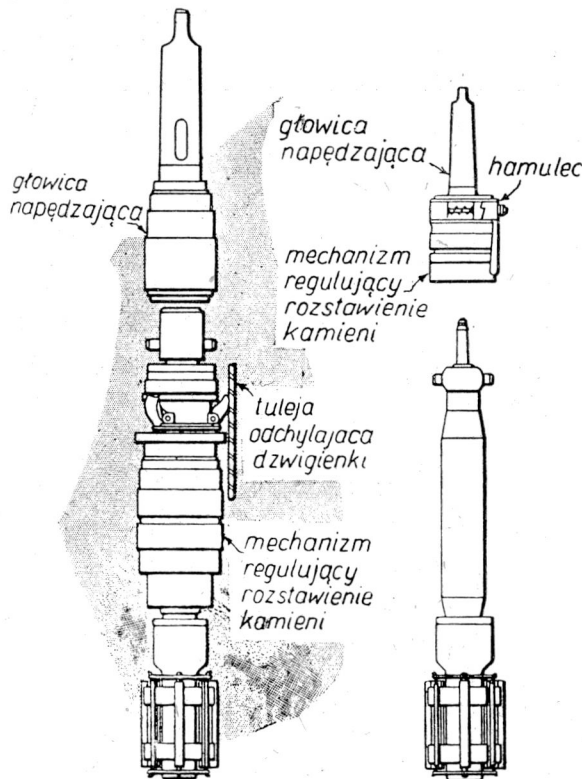
Głowica napędzająca jest połączona z głowicą, w której zamocowane są kamienie, za pomocą wału napędzającego i dwóch przegubów. Mechanizm do regulowania rozstawienia kamieni mieści się bądź w głowicy napędzającej, bądź też w wale napędzającym (rys. 4).

Firma „Micromatic“ wytwarza szereg typów głowic do honowania, których charakterystyki podane są w dalszej części artykułu.

W głowicy przedstawionej na rys. 5 zastosowano trzy dźwigniki; gdy głowica wchodzi do otworu, dźwigniki, ściskane przez specjalną tuleję, zwalniają sprężynę, która działa na stożek regulujący, co powoduje szybkie rozwarście kamieni. Kamienie uderzają o ścianki otworu przez co odpada z nich cienka warstwa stępienych ziaren materiału ściernego i mogą one znów wydajnie skrawać. Gdy otwór staje się większy, kamienie zużywają się i docisk maleje, ziarna materiału ściernego tępią się i powierzchnia otworu otrzymuje lepsze wykończenie.

Stosowana w innego typu głowicach regulacja docisku za pomocą śruby mikrometrycznej pozwala na wyrównywanie docisku w miarę zużywania się kamieni i powiększania otworu. Złą stroną tej regulacji jest trudność ustalania właściwego docisku. Bardziej jeszcze komplikują zagadnienie różnice pomiędzy średnicami wstępnie obrobionych otworów w serii. W przypadkach krańcowych, gdy średnica otworu obrobionego wstępnie jest wykonana w dolnej granicy tolerancji, może nastąpić uszkodzenie powierzchni z powodu zbyt wielkiego docisku początkowego.

W głowicach z mechanizmem regulującym za pomocą hamowania przez użycie hamulca zmienia się położenie sworznia regulującego o pewien kąt za pośrednictwem przekładni planetarnej. Wobec tego, że sworznie ten jest na końcu nagwintowany, przy obrocie zbliża on dolny stożek regulujący do stożka górnego, skutkiem czego rozstawienie kamieni zostaje zwiększone (rys. 6). Ten typ głowicy jest najbardziej rozpowszechniony; pozwala on na łatwe regulowanie docisku kamieni, grubości warstwy zbieranej i jakości wykończenia.



Rys. 5.

Rys. 6.

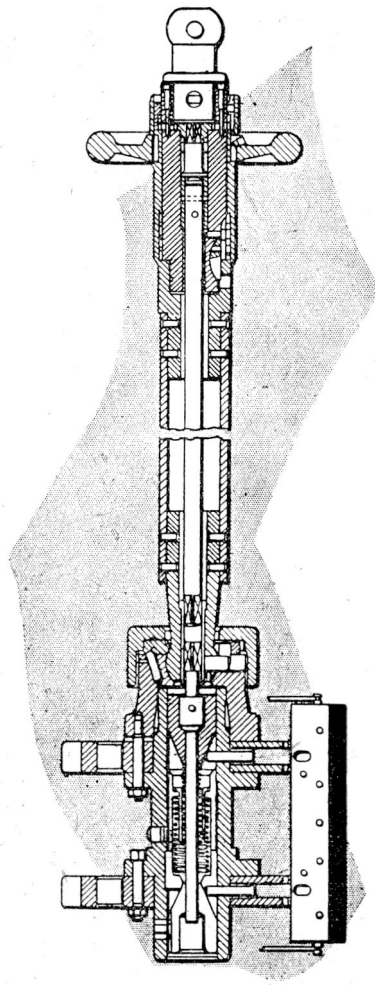
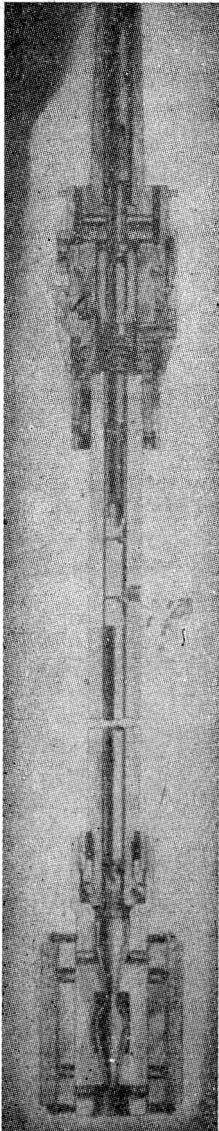
W głowicach typu „Hydrobrake“ sworznie, regulujący rozstawienie oprawek kamieni dwoma stożkami, przesuwany jest za pomocą mechanizmu hydraulicznego, znajdującego się w głowicy obrabiarki (rys. 7). Głowice tego typu bywają wyposażone dodatkowo w mechanizm regulujący za pomocą hamowania.

Głowice typu „Micromold“ mają budowę bardzo uproszczoną. Kamienie są zalane w walcu ze specjalnego plastiku; ich zewnętrzne powierzchnie pokrywają się z zewnętrzną powierzchnią walca. W górnym końcu walca jest otwór stożkowy, do którego wchodzi metalowy stożek; przez wciśnięcie stożka następuje rozpięcie walca. Regulacja odbywa się przy pomocy śruby mikrometrycznej. Głowice tego typu nadają się specjalnie do honowania otworów na wielowypusty itp.

Głowice typu „Alexander Ball“ mają regulację mechaniczną za pomocą dwóch stożków przesuwających się w przeciwnych kierunkach (rys. 8). Oprawki kamieni nie są ustawione tak jak w innych głowicach, ściśle promieniowo, ale pod pewnym kątem, aby w początku pracy głowicy były obciążone przednie krawędzie, co zapobiega zakleszczaniu się kamieni.

Głowice do honowania małych otworów

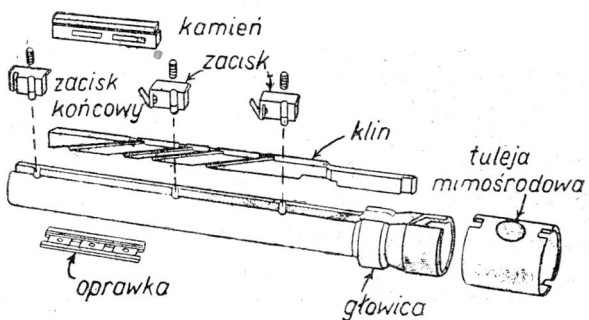
Głowice wykonywane przez firmę „Sunnen“ różnią się znacznie od opisanych powyżej. Do honowania otworów o średnicy do $\frac{2}{3}$ cala (około 66,6 mm) używa się głowic jak na rys. 9. Są one wyposażone w jeden lub kilka kamieni ustawionych w szereg. Docisk reguluje się za pomocą klina. Trzy niesymetrycznie rozłożone punkty styku (rys. 10) zapewniają stabilizację narzędzia w otworze i uzyskanie otworu dokładnie okrągłego. Głowicę osadza się sztywno we wrzecionie obrabiarki w położeniu poziomym, przedmiot zaś obrabiany przesuwają się ręką.



Rys. 8.

Rys. 7.

Głowica typu „Honall“ zbudowana jest podobnie (rys. 11). Umocowana jest ona przegubowo w jarzmie, którego chwyt osadza się we wrzecionie obrabiarki. Głowice te mają zastosowanie do otworów o średnicy 3/16 do 1 cala (4,8 do 25,4 mm); pozwalają one na uzyskanie gładkości powierzchni do 2 mikrocali i dokładności do 0,0001 cala. Do obróbki otworów większych niż 2⁵/₈ cala (66,6 mm) używa się głowic wyposażonych w 4 oprawki (rys. 12), których rozstawienie można regulować za pomocą wałka zębatego. Tylko dwie oprawki wyposażone są w kamienie ściernie, dwie zaś pozostałe służą tylko do prowadzenia głowicy w otworze.

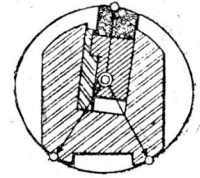


Rys. 9.

Głowice samoczynne

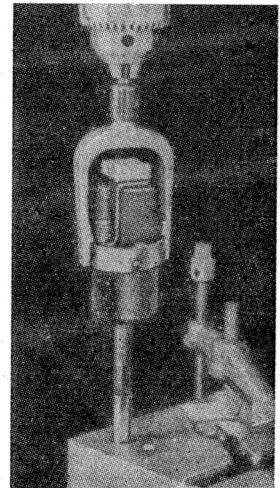
Spośród wielu typów głowic specjalnych omówione zostaną dwa typy, przeznaczone specjalnie do produkcji masowej.

W głowicach samoczynnych mniejszego typu kamienie ściernie są zalane w oprawkach z plastyku, dłuższych niż kamienie. Oprawki te ścierają się razem z kamieniami. Nad obrabianym otworem umieszczony jest sprawdzian pierścieniowy z twardego spieku (rys. 13), którego średnica utrzymana jest w dolnej granicy tolerancji otworu obrabianego. Pierścień posiada wycięcie, o które opiera się sprężyna tak, że nie może on się obracać. Końce oprawek przy każdym ruchu do góry wchodzą do pierścienia. Gdy otwór został obrobiony na wymiar żądany, dociskają się one do pierścienia z siłą, która powoduje obrócenie się pierścienia o pewien kąt, przez co, jak pokazano na rysunku, zostaje zamknięty obwód prądu elektrycznego. Prąd ten za pomocą specjalnego przekaźnika uruchamia mechanizm powodujący najpierw zatrzymanie rozwierania się kamieni, a następnie cofnięcie kamieni w kierunku osi głowicy i wysunięcie głowicy z otworu.



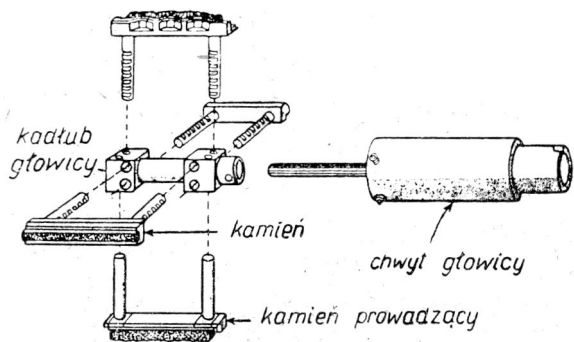
Rys. 10

W głowicach samoczynnych większego typu dwie płytki zamocowane są z dwu stron do pierścienia, który może rozwierać się na zawiasie (rys. 14). Płytki dociskane są lekko do powierzchni obrabianego otworu za pomocą sprężyn. Po przeciwległej stronie zawiasy znajduje się styk, który za pomocą śruby z przeciwnakrętką można tak nastawić, aby w chwili, gdy otwór został obrobiony na wymiar żądany, nastąpiło zwarcie obwodu elektrycznego. Wtedy działa urządzenie elektryczne i mechanizm omówiony poprzednio.



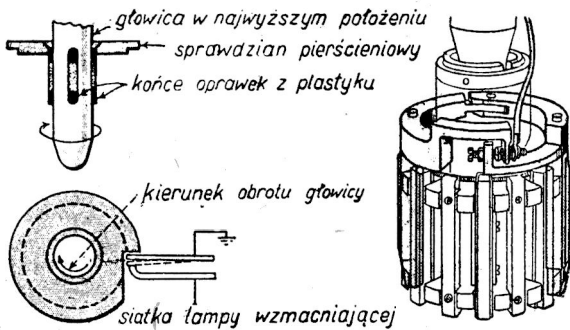
Rys. 11.

Dokładności, jakie można otrzymać, wynoszą do 0,0003 cala (0,0076 mm) dla mniejszej głowicy i do 0,0007 cala (0,018 mm) dla większej. Do honowania tulei dużych silni-



Rys. 12.

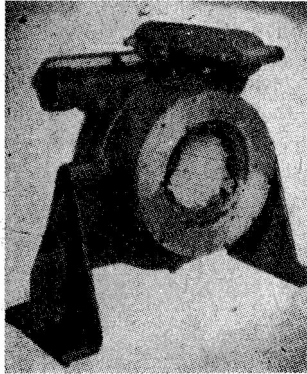
ków wysokoprężnych itp. stosuje się specjalne duże głowice o średnicach do 8 cali (209 mm) i od 7 do 15¹/₂ cala (od 177 do 394 mm). Głowice tego typu mają wymienne prowadnice do oprawek kamieni (rys. 15); aby pokryć zakres średnic np. od 7 do 15¹/₂ cala (177 do 394 mm), stosuje się różne wielkości prowadnic co 1 cal, tj. 8 wielkości prowadnic. Aby osiągnąć duże wydajności stosuje się obrabiarki o dużych mocach, od 20 do 60 KM. Zwykle stosowane dotychczas w Europie obrabiarki do honowania wyposażone były w silniki 7¹/₂ do 10 KM.



Rys. 13.

Głowice do honowania zewnętrznego

W produkcji silników coraz częściej stosuje się honowanie zewnętrzne np. czopów, wałów itp. Wał obrabiany ma zazwyczaj ruch obrotowy głowice zaś do honowania — ruch posuwisto-zwrotny. Moment

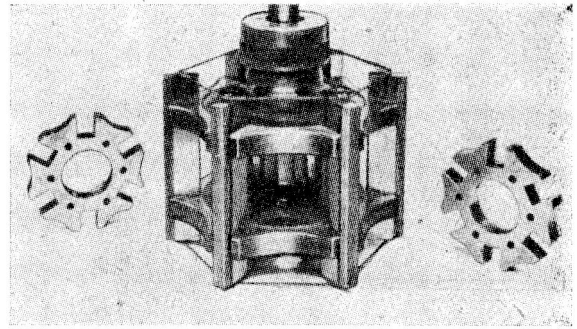


Rys. 14.

powierzchnie stożkowe, które są wzajemnie przesuwane mechanicznie lub hydraulicznie.

Obrabiarki do honowania

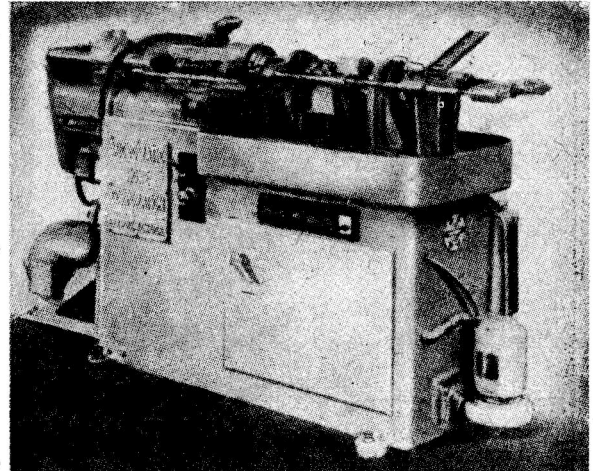
Do honowania otworów długich, do obróbki otworów części drobnych podawanych z magazynka, jak np. prowadnice zaworów i do honowania zewnętrznego (rys. 17) stosuje się obrabiarki typu poziomego. Do honowania



Rys. 15.

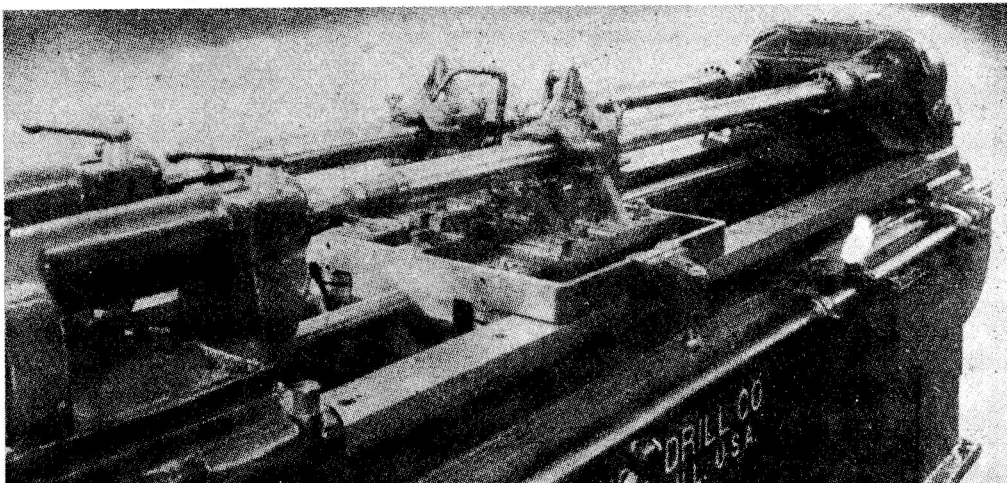
otworów pozostałych najczęściej stosuje się obrabiarki pionowe jedno i wielowrzecionowe.

Nowoczesne obrabiarki do honowania wyposażone są zazwyczaj w mechanizmy hydrauliczne dla posuwisto-zwrotnego ruchu wrzeciona, co zapewnia łatwą i ciągłą regulację oraz właściwy dobór posuwu. Natomiast wygodne jest ręczne regulowanie długości skoku, gdyż szybko mogą być usunięte niedokładności i błędy obróbki wstępnej, wystę-

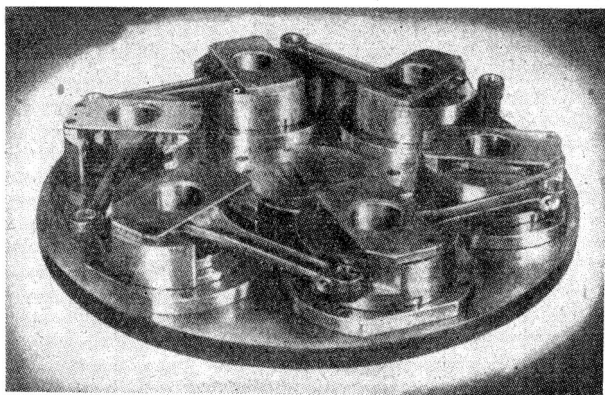


Rys. 16.

pujące niekiedy w jednej tylko części otworu. Do produkcji masowej stosuje się obrabiarki półsamoczynne.



Rys. 17.



Rys. 18.

Uchwyty

Uchwyty pływające stosuje się do obróbki małych otworów, tj. w przypadkach, gdy głowicę osadza się sztywno we wrzecionie obrabiarki. Budowa ich nastęrcza trudności, gdyż powinny one zezwalać na ułożenie się osi otworu przedmiotu obrabianego stosownie do osi głowicy i przedmiot obrabiany nie powinien się obracać. Większe jednak trudności, jakie nasuwa wykonanie przegubów uniwersalnych małych wymiarów, zmuszają do zastosowania uchwytów pływających (rys. 18).

Do obróbki honowaniem otworów większych stosuje się sztywne uchwyty i głowice do honowania z przegubami uniwersalnymi. Do tego rodzaju uchwytów stosuje

się zwykle tuleje wprowadzające głowicę do otworu. Do honowania tulei bardzo krótkich stosuje się uchwyty, w których mocuje się jednocześnie po kilka tulei, jedną nad drugą, celem wykorzystania całkowitego skoku wrzecionowa obrabiarki. Do obrabiarek wielowrzecionowych stosuje się uchwyty obrotowe wielostanowiskowe, np. dla obrabiarki dwuwrzecionowej, jedno wrzeciono — do honowania zgrubnego, drugie — do wykańczającego; na trzecim stanowisku zdejmuje się przedmiot obrobiony i zakłada się następny.

Honowanie w produkcji samochodów

W produkcji samochodów stosuje się w coraz to większym zakresie honowanie do wykańczania powierzchni otworów. Zakres i rodzaj honowania ustala się w zależności od konstrukcji i wymaganej dokładności wykonania danego typu samochodu. Honuje się: tuleje cylindrowe mokre i suche; gładzie cylindrów nie tulejowanych; otwory do osadzenia panewek cienkościennych w główkach korbowodów itp.; otwory przewodnic zaworowych; otwory głównej pompy hamulcowej i cylindereków hamulcowych; otwory w kadłubach amortyzatorów; gładzie cylindrów servo; otwory w kołach zębatych itp.

Na ogół honowaniem wykańcza się więcej otworów w samochodach osobowych niż w ciężarowych oraz więcej w samochodach wyczynowych i luksusowych niż w popularnych.

W miarę unowocześniania technologii przez poszczególne fabryki, zakres stosowania honowania wzrasta bardzo szybko i ilość otworów wykańczanych honowaniem jest dla danego typu samochodu większa obecnie niż np. przed dziesięcią laty.

Mgr inż. KAZIMIERZ DĘBSKI

PROJEKTOWANIE ZAKŁADÓW NAPRAWY SPRZĘTU MOTOROWEGO

We wstępie artykułu autor omawia znaczenie statystyki i dokumentacji technicznej dla eksploatacji, obsługi i naprawy sprzętu motorowego, jak również konieczność rozgraniczenia czynności obsługowych i naprawczych. W dalszej części omawiane są czynniki, stanowiące podstawy do projektowania, jak: przebiegi międzynaprawcze, planowanie napraw, normatywy czasu, zużycia części zamiennych i materiałów oraz technologia napraw. Następnie omówiona jest metodyka projektowania, założenia, projekt wstępny i techniczny, charakterystyka zakładu i współpraca z innymi zakładami, produkcja, rozmieszczenie wyposażenia, instalacje, transport i magazyny, bezpieczeństwo i higiena, wartość produkcji i inwestycji oraz organizacja zakładu.

A. UWAGI WSTĘPNE

1. Statystyka i dokumentacja techniczna

Racjonalna gospodarka dużym taborem sprzętu motorowego winna być oparta o pełną dokumentację techniczną, dotyczącą konstrukcji obsługi i napraw oraz o dobrze prowadzoną statystykę. W naszych warunkach będziemy mieli poza taborom produkcji własnej również pewien procent taboru przeważnie specjalnego, pochodzącego z importu. Tak w jednym jak i w drugim przypadku pierwsze wozy oddane do eksploatacji powinny być poddane dokładnej bieżącej obserwacji oraz okresowym przeglądom. Podczas bieżącej obserwacji należy notować przebiegi, zużycie paliwa i smarów oraz wszystkie niedomagania i naprawy z podaniem przyczyn ich zaistnienia. Przyczyny te powinny być analizowane przez kompetentną instytucję techniczno-badawczą na podstawie pełnej dokumentacji technicznej dla danego pojazdu, która dla pojazdów krajowej produkcji powinna zawierać:

- rysunki zestawieniowe całego pojazdu oraz zespołów z podaniem głównych wymiarów oraz dopuszczalnych luzów dla kontroli montażowej,
- rysunki konstrukcyjne części,

- schematy i opisy montażowe projektowanej konstrukcji, instalacji i urządzeń pomocniczych,
- obliczenia kinematyczne, dynamiczne i wytrzymałościowe, niezbędne dla zagadnień związanych z naprawami sprzętu motorowego,
- instrukcje, dotyczące badań i prób całego pojazdu i zespołów,
- warunki techniczne, dotyczące odbioru pojazdu, zespołów, części i materiałów,
- instrukcje opisowe, obsługowe, naprawcze, katalogi części zamiennych, dopuszczalne normy części oraz normatywy zapasów magazynowych.

W odniesieniu do wozów importowanych należy dążyć do posiadania maximum materiałów wyżej wymienionej dokumentacji, co najmniej jednak wymienione w poz. c), f) i g).

Podczas okresowych przeglądów w odstępach co około 10 000 km wozy doświadczalne winny być poddawane pomiarom mocy, po czym demontowane w celu pomiaru zużycia poszczególnych elementów. Te przeglądy wozów doświadczalnych powinny być prowadzone przez cały okres

ich eksploatacji w celu wcześniejszego uzyskania danych eksploatacyjnych i naprawczych.

Na podstawie prowadzonych w ten sposób obserwacji próbnych wozów powstaje statystyka, dająca obraz zużycia się sprzętu oraz wskazówki do planowania potrzeb naprawczych eksploataowanej serii.

2. Czynności stacji obsługi

Wozy eksploataowanej serii poddawane są w zakresie stacji obsługi następującym czynnościom obsługowym:

- konserwacja codzienna, na którą składa się: oczyszczenie wozu, obmycie, przetarcie, zaopatrzenie w wodę, paliwo i olej,
- obsługa I stopnia, na którą składają się czynności konserwacji codziennej, a ponadto: smarowanie podwozia według instrukcji, dokręcenie obluźnionych nakrętek, sprawdzenie działania poszczególnych instalacji oraz uzupełnienie smarowania tych instalacji,
- obsługa techniczna II stopnia, na którą składają się czynności obsługi I stopnia, a ponadto: odłączenie poszczególnych zespołów i sprawdzenie ich stanu technicznego i prawidłowości działania, regulacja oddzielnych mechanizmów i połączeń, zmiana oleju smarowego i ewentualnie filtrów oleju oraz czynności związane z przejściem z eksploatacji letniej na zimową bądź na odwrót.

Niekiedy podczas obsługi technicznej wychodzi na jaw konieczność dokonania naprawy, jak np.: doszlifowanie zaworów, oczyszczenie komory spalania z nagaru, zmiana pierścieni tłokowych lub zmiana okładzin ciernych itp. Jednakowoż te czynności nie wchodzą do zakresu prac stacji obsługi, lecz do zakładów naprawczych.

Czynności obsługi technicznej, według „Sprawocznika po remoncie awtomobilej, traktorów i motornorelsowowo transporta“ zachodzą w następujących odstępach czasu:

Typ samochodu	Normy przebiegu w km	
	Obsługa I stopnia	Obsługa II stopnia
1. Samochód lekki	600—1000	4 800—8 000
2. Samochód ciężarowy	500—1000	2 500—5 000
3. Autobus	400— 800	2 800—5 600

W dalszej treści nie będziemy omawiać zagadnień obsługowych lecz ograniczymy się do analizy napraw i projektowania zakładów naprawczych.

3. Metody naprawy sprzętu motorowego

Zależnie od ilości pojazdów przeznaczonych do naprawy rozróżnia się dwie metody napraw:

- metoda napraw indywidualnych,
- metoda napraw zespołowych.

Przy metodzie indywidualnej pojazd jest całkowicie rozbierany, zespoły i części podlegają kontroli technicznej i naprawie, po czym następuje składanie. Przy tej metodzie pojazd, jako całość, wychodzi z użytku na czas naprawy, wskutek czego przestój naprawczy jest znaczny i dlatego też ta metoda może być zalecana jedynie w przedsiębiorstwach eksploatujących małe ilości pojazdów.

Metoda zespołowa polega na wymianie jednego tylko lub kilku zespołów uprzednio naprawionymi już zespołami. Przy tej metodzie przestój naprawczy jest skrócony, a pojazd znajduje się dłuższy czas w eksploatacji. Organizacja pracy w zakładzie naprawczym pozwala zastosować metody potokowe i podział ludzi na brygady wyspecjalizowane w naprawach poszczególnych zespołów.

Z tych względów, wszędzie tam gdzie ilość pojazdów w eksploatacji jest dostatecznie duża, winny być zastosowane metody napraw zespołowych.

Jako główne zespoły samochodu należy uważać: silnik w całości, skrzynka przekładniowa, skrzynka odbioru mocy, skrzynka rozdzielcza, przedni most, tylny most oraz mechanizm kierowniczy.

Rozróżniamy następujące rodzaje napraw:

- a) naprawy drobne pojazdów i zespołów,
- b) naprawy średnie pojazdów i zespołu silnika,
- c) naprawy główne pojazdów i zespołów.

a) Naprawy drobne polegają na usunięciu uszkodzeń oddzielnych części oraz niedomagań połączeń i zespołów, jakie występują w codziennej eksploatacji pojazdu. Zespoły podczas naprawy nie są wyjmowane z podwozia, a konieczne i możliwe poprawki są czynione na podwoziu.

b) Naprawy średnie zasadniczo polegają na wymianie części lub zespołu. Według „Sprawocznika po remoncie awtomobilej“ rozróżnia się następujący zakres dla napraw średnich:

- dla starych typów wozów: główne naprawy silnika, przedniego mostu i mechanizmu kierowniczego oraz średnie naprawy skrzynki przekładniowej i tylnego mostu, a ponadto drobne naprawy zespołów instalacji bez ich całkowitej rozbiórki,
- dla nowych typów wozów będą to średnie naprawy głównych zespołów i drobne naprawy instalacji.

c) Naprawy główne polegają na pełnej rozbiórce samochodu na poszczególne zespoły, a zespołów na części, po czym następuje kontrola i segregacja części oraz ich naprawa, uzupełnianie części, składanie zespołów i samochodu oraz próby sprawdzające na drodze.

Poza wymienionymi mogą zaistnieć naprawy zapobiegawcze, zachodzące w okresie pomiędzy naprawami planowanymi oraz naprawy poawaryjne.

B. ELEMENTY DO PROJEKTOWANIA ZAKŁADÓW NAPRAWY SPRZĘTU MOTOROWEGO

4. Przebiegi międzynaprawcze

Wielkość przebiegów międzynaprawczych zależy od: rodzaju pojazdu, jego stanu technicznego, warunków drogowych eksploatacji oraz warunków obsługi, konserwacji i napraw. W szczególności na dłuższe przebiegi można liczyć przy nowych samochodach i przy lepszych warunkach drogowych. „Sprawocznik po remoncie awtomobilej...“ przyjmuje następujące średnie przebiegi pomiędzy głównymi naprawami dla wozów eksploatowanych na różnego rodzaju nawierzchniach drogowych:

Typ pojazdu	Średni przebieg w tys. km między naprawami głównymi
1. GAZ—M.20 „Pobieda“	... 80
2. „Moskwicz“	... 50
3. GAZ — 51	... 80
4. ZIS — 150	... 80
5. ZIS — 154, Autobus Diesel	...154

Dla samochodów ciężarowych, które pracują z dwiema przyczepami, przyjmuje się przebieg międzynaprawczy o 30% mniejszy, a przy jednej przyczepie — o 20% mniejszy. Dla samochodów pracujących w trudnych warunkach eksploatacji, jak np. przy ciężkich robotach ziemnych i przy wywózce drzewa z lasu, przebieg zmniejsza się o 10%.

W stosunku do wyżej podanych przebiegów między naprawami głównymi można przyjąć o połowę mniejsze przebiegi dla napraw średnich, to znaczy, że pomiędzy naprawami głównymi wypada jedna naprawa średnia.

Normy przebiegów między naprawami głównymi przyjmuje się dla głównych zespołów, jako równe przebiegom dla całego samochodu.

5. Planowanie ilości napraw i normatywy

Zależnie od ilości i rodzaju eksploatowanego sprzętu oblicza się ilość napraw drobnych, średnich i głównych biorąc za podstawę normy przebiegów międzynaprawczych oraz normy przestoju podczas naprawy. Te ostatnie oblicza się w założeniu, że równocześnie na wszystkich szczeblach napraw nie powinno znajdować się więcej niż 15% taboru samochodowego.

Dla przykładowo podajemy według „Sprawocznika“ normy przestoju podczas naprawy w zależności od przyjętej metody naprawczej: indywidualnej lub zespołowej.

TABLICA I
PROCENTOWA PRACOCHOŁNOŚĆ DLA OBSŁUGI I NAPRAWY POJAZDÓW MECHANICZNYCH
W STOSUNKU DO NAPRAWY GŁÓWNEJ SAMOCHODU GAZ-51

Rodzaj obsługi i naprawy		Procentowy stosunek pracochłonności				
		Sam. cięż. GAZ-51	Sam. cięż. ZIS-150	Sam. cięż. Chevrolet	Sam. osob. Pobieda	Przyczepa 2-osiowa
		%	%	%	%	%
1.	Konserwacja codzienna	0,28	0,35	0,3	0,3	0,04
2.	Obsługa techniczna Nr. 1	1	1,1	1,1	1,1	0,23
3.	Obsługa techniczna Nr. 2	4	4,7	4,7	4,7	—
4.	Naprawa drobna na 100 km	0,17	0,18	0,18	0,14	0,05
5.	Naprawa średnia	50	61	61	78	—
6.	Naprawa główna	100	117	130	140	13

Ramy te mogą być podwyższone o 15% dla wozów strażackich, jak również mogą być zmienione w górę i w dół o 20% w zależności od wyposażenia i możliwości produkcyjnych zakładów naprawczych.

Rodzaj naprawy	Jednostka miary	Ilość jednostek przy naprawie	
		indywidualnej	zespolowej
drobna	1 zmiana /8 godz/	1	—
średnia	dość	6 — 11	3 — 5
główna	dość	12 — 20	4 — 7

Przyjęte normy przestoju oraz wynikająca z nich ilość pojazdów i czas ich naprawy stanowią ogólne wytyczne do planowania napraw oraz dają materiały do doboru ilości i wielkości zakładów naprawczych. Są to jednak dane nie wystarczające do wstępnego projektowania właściwych zakładów. Podstawowym czynnikiem do projektowania jest określenie pracochłonności ogólnej dla danego rodzaju naprawy i dla danego typu wozu. Na określenie tego istnieją również normy statystyczne, których wielkość zależna jest od organizacji i wyposażenia zakładu i od przyjętej metody produkcji.

Jeśli przyjęją pracochłonność dla naprawy głównej typowego wozu radzieckiego, jakim jest samochód ciężarowy GAZ-51, za 100%, to według źródeł z literatury radzieckiej otrzymamy wielkości procentowe dla typowych rodzajów obsługi i napraw, ujęte w tablicy I.

Powyższe stosunkowe wartości dotyczą napraw całości pojazdu motorowego.

Niezależnie od norm pracochłonności dla naprawy całych pojazdów powinny być opracowane normy dla naprawy poszczególnych zespołów.

6. Warunki techniczne dla przekazania sprzętu do naprawy i do odbioru po naprawie

Przyjęcie i ściśle przestrzeganie przepisów lub norm do przekazywania pojazdu lub zespołu do naprawy, jak również do odbioru sprzętu po naprawie stanowi sprawę bardzo istotną zarówno dla przedsiębiorstwa eksploatacyjnego jak i naprawiającego sprzęt motorowy. Niejasne określenie tych przepisów będzie powodować pozostawienie remanentów części w jednostkach eksploatujących oraz nadmierne ich zużywanie w zakładach naprawczych, co w konsekwencji może powodować dodatkowe przestoje podczas naprawy, zwiększenie kosztów napraw oraz nieporozumienia pomiędzy instytucją eksploatującą a zakładem naprawczym.

Dlatego też zarówno do oddania pojazdu lub zespołu do naprawy, jak i do jego odbioru, winny być opracowane odpowiednie warunki techniczne, w których powinno być zastrzeżone, że pojazd lub zespół powinien być zdany w komplecie wraz z instalacjami i osprzętem. Mogą być dopuszczalne braki jedynie w częściach normalnych jak: śruby, nakrętki, kolki itp.

Warunki techniczne powinny również omawiać zasadę standaryzacji podczas napraw. Sprzęt przychodzi do naprawy po kilku latach eksploatacji i może się zdarzyć, że w tym okresie zostały przez wytwórnictwo wprowadzone poprawki lub zmiany konstrukcyjne, wskutek czego naprawiony sprzęt będzie posiadał inne części zamienne lub nawet nie-

kiedy inne drobniejsze zespoły. W tych sprawach wytwórnia, zakład naprawczy oraz instytucja eksploatująca muszą ściśle współpracować, aby zapewnić łatwą i szybką naprawę sprzętu. Warunkiem zasadniczym jest aktualne prowadzenie katalogu części zamiennych, bez czego prawidłowa gospodarka taborem samochodowym staje się niemożliwa.

7. Normy zużycia części zamiennych do naprawy sprzętu motorowego

Duże wytwórnie samochodów lub przedsiębiorstwa eksploatujące w dużych ilościach sprzęt motorowy oraz zakłady naprawcze prowadzą statystyki zużywania się części, na podstawie czego mogą być opracowane i zatwierdzone odpowiednie normy.

Normy te winny być opracowane oddzielnie dla każdego typu pojazdu i podawać zużycie części zamiennych podczas napraw głównych, średnich i drobnych. Podają one zazwyczaj kolejno zespołami numery katalogowe i nazwy części, ilość tych części przypadających na jeden pojazd oraz procent tych części podlegających wymianie podczas danej naprawy.

Normy te dają podstawy dla całej gospodarki częściami zamiennymi. W jakim stopniu jest to ważne, możemy ocenić biorąc pod uwagę, że wytwórnie samochodów przeznaczają około 20% swych materiałów i robocizny na produkcję części zamiennych.

Zakłady naprawcze stosownie do swego planu produkcji tj. ilości wozów danego typu, jakie mają być naprawione, zgłaszają odpowiednie zapotrzebowania na części zamienne biorąc za podstawę obliczeń normy zużycia.

8. Normy zużycia materiałów do naprawy sprzętu motorowego

Podobnie do norm zużycia części zamiennych istnieją również normy zużycia materiałów podczas napraw głównych, średnich i drobnych. Jest to również konieczne dla prawidłowego gospodarstwa materiałami, dla planowania produkcji w zakładach naprawczych, jak również przy projektowaniu zakładów. Będą to materiały w głównej części reglamentowane i dlatego zapotrzebowanie zakładów na te materiały powinno ściśle odpowiadać potrzebom naprawiania sprzętu motorowego.

Dla przykładu podajemy w tablicy II zużycie materiałów do naprawy radzieckiego samochodu ciężarowego 3-tonowego ZIS-5.

Zużycie materiałów podane jest przykładowo, a jego wielkość zależna jest od tego, w jakim stopniu naprawy są oparte na gotowych częściach zamiennych. Im większe będzie operowanie częściami gotowymi, tym mniejsze będzie zużycie materiałów.

9. Wybrakowanie samochodów nie nadających się do naprawy

Samochody, których zespoły uległy tak znacznemu zużyciu, że nie nadają się do dalszego użytkowania lub naprawy, powinny być wybrakowane. Do oceny samochodu do wybrakowania powoływana jest komisja. Za podstawę do oceny komisja winna wziąć przebieg samochodu. Przy prawidłowo prowadzonej gospodarce parkiem samochodowym i prowadzeniu odpowiedniej statystyki można opracować normy minimalnych przebiegów dla samochodów, po których samochód może być zakwalifikowany do wybrakowania. Dane z literatury radzieckiej różnią minimalne

TABLICA II
NORMY ZUŻYCIA MATERIAŁÓW DLA SAMOCHODU CIĘŻAROWEGO ZIS—5

Rodzaj materiału	Jednostka	Normy zużycia do naprawy			Przeznaczenie materiału
		głównej	średniej	drobnej	
1. Materiały żelazne	kg	136	25	5	Wykonanie różnych części zamiennych i normalii
2. Materiały kolorowe	kg	10	5,3	0,04	Wylewanie panewek, wykonanie tulejek, remont akumulatorów
3. Materiały drobne	kg	19	3,7	0,3	Sworznie, podkładki, gwoździe
4. Materiały cierne	kg	19	8,6	1,0	Szlifowanie i docieranie zaworów, czopów
5. Materiały azbestowe	kg	0,3	0,2	—	Pokrycie części przy cementacji
6. Materiały tekstylne	kg	18	3,7	0,4	Naprawa części nadwozia
7. Materiały papiern. i wł. szt.	kg	6,6	1,8	0,03	Podkładki i części instalacji elektrycznych
8. Chemikalia	kg	20,7	5,6	1,0	Naprawy akumulatorów, części z masy plast., spawanie, trawienie i inne
9. Farby i lakiery	kg	10	4,3	0,5	Malowanie i lakierowanie
10. Drewno	kg	1	0,2	—	Naprawa części nadwozia
11. Materiały różne:					
— węgiel drzewny	kg	8	2,0	1,0	Podgrzewanie części przy spawaniu przy zalaniu panewek
— węgiel kamienny	kg	15	6,0	0,01	Podgrzewanie w kuźni
— nafta	kg	9	2,0	0,3	Mycie i oświetlenie

normy przebiegów amortyzacyjnych w zależności od rodzaju dróg, na których samochód był eksploatowany:

- dla dróg miejskich i nawierzchni gładkich — od 220 000 do 350 000 km,
- dla eksploatacji w warunkach wiejskich — od 180 000 do 225 000 km.

Czynnikami decydującymi do wybrakowania sprzętu motorowego są koszty związane z naprawą i opłacalność dalszej eksploatacji pojazdów.

Komisja powinna dokonać gruntownego przeglądu całości samochodu i poszczególnych zespołów, stwierdzić ich stan techniczny, udokumentować go pomiarami i w odniesieniu do zespołów i całości postawić odpowiednie wnioski. Wnioski te winny zakwalifikować pojazd i jego zespoły, jako nadające się do dalszej naprawy i eksploatacji lub do rozbiórki, jako materiał wybrakowany. Przy dalszym badaniu i pomiarach jednostka zainteresowana wykorzysta-

niem wybrakowanego sprzętu winna zakwalifikować poszczególne części do ewentualnej regeneracji lub na złom.

10. Technologia napraw sprzętu motorowego

Uprzednio podaliśmy normy czasu dla obsługi i naprawy pojazdów motorowych. Były to jednak liczby przybliżone, przeznaczone do planowania napraw oraz do projektowania ilości i wielkości zakładów naprawczych. Projekt techniczny określonego zakładu naprawczego winien być oparty na bardziej dokładnej analizie technologii wykonywanych napraw.

Pod pojęciem technologii napraw będziemy rozumieć dokumentację techniczną, zawierającą: plany operacyjne, rysunki lub numery katalogowe przyrządów, narzędzi i sprawdzianów oraz instrukcje wykonawcze.

W planach operacyjnych podane będą kolejne czynności podczas naprawy z określeniem specjalności robotników, po-

TABLICA III
PLAN OPERACYJNY ROZBIÓRKI SILNIKA ZIS—5

Kolejne czynności	Rodzaj oprzyrządowania	Specjalność robotnika	Czas wykonania czynności
			rob. min.
1. Spuszczenie oleju z miski olejowej silnika oraz zdjęcie silnika ze sprzęgłem z samochodu	Narzędzia ślusarskie	Ślusarz	210
2. Zdjęcie przewodów wodnych, wentylatora, kolektora ssącego i wydechowego			50
3. Odłączenie i rozbiórka sprzęgła			30
4. Zdjęcie pompy wodnej i filtra oleju			25
5. Zdjęcie koła zamachowego			25
6. Zdjęcie pokrywy rozrządu i głowicy			60
7. Zdjęcie kół zębatach rozrządu			60
8. Zdjęcie pokrywy zaworów i odłączenie zaworów			50
9. Zdjęcie karteru silnika			15
10. Zdjęcie pompy olejowej			15
11. Zdjęcie wału rozrządczego			20
12. Zdjęcie korbowodów wraz z tłokami			120
13. Zdjęcie panewek i wału korbowego			40
14. Odłączenie śrub od kadłuba silnika			60
15. Przemycie części, kontrola, kwalifikacja i kompletowanie	Przyrząd kontrolny	300	

trzebnych narzędzi lub maszyny oraz czasu w robotnikominutach na wykonanie danej czynności. Jako przykład podajemy w tablicy III plan operacyjny dla rozbiórki silnika podczas naprawy średniej samochodu ciężarowego ZIS-5.

W podobny sposób powinny być opracowane plany operacyjne dla wszystkich szczebli napraw w odniesieniu do wszystkich zespołów pojazdów i części podlegających naprawom. Czasy poszczególnych operacji i czynności dla różnych pojazdów będą różne; dlatego też normy te powinny być opracowane dla wszystkich pojazdów typowych znajdujących się w eksploatacji. Normy czasu dla pojazdów nietypowych mogłyby być przyjmowane przez analogię.

Dokumentacja technologiczna zawiera również rysunki potrzebnego oprzyrządowania, jakie jest wykonywane własnymi środkami zakładu naprawczego, w tym celu, aby potrzebne do napraw przyrządy, uchwyty, sprawdziany mogły być dostarczane na zapotrzebowanie przez narzędziownię. Jest to szczególnie ważne przy naprawach części, polegających na obróbce wiórowej, jak na przykład wytaczanie i szlifowanie cylindrów, szlifowanie czopów wału korbowego itp.

Bardziej skomplikowane czynności planu operacyjnego powinny być opisane w instrukcjach wykonawczych, co jest szczególnie wskazane dla operacji obróbki wiórowej, regeneracji części przez natryskiwanie metalem, przez galwaniczne powlekanie, spawanie lub napawanie.

Mając do dyspozycji plany operacyjne można na podstawie kontroli i kwalifikacji części do naprawy zaplanować potrzebną pracochłonność do dokonania naprawy części, zespołów i pojazdu oraz określić stopień obciążenia maszyn i urządzeń produkcyjnych. Będą to elementy do planowania produkcji zakładu naprawczego.

Te same elementy będą służyć do projektowania poszczególnych oddziałów zakładu naprawy pojazdów mechanicznych.

G. PROJEKTOWANIE ZAKŁADÓW NAPRAWY SPRZĘTU MOTOROWEGO

Przy projektowaniu zakładów różni się następujące fazy:

- założenia,
- projekt wstępny,
- projekt techniczny,
- rysunki robocze.

Fazy te stanowią rozwinięcie projektu w miarę opracowywania, dlatego też ograniczymy się do bardziej szczegółowego omówienia założeń oraz części składowych projektu technicznego.

11. Założenia dla projektowania

Podstawą do założeń i do wykonania projektu są wytyczne. Winny one sformułować: typy pojazdów przewidziane do naprawy, ilości w skali rocznej oraz rodzaj naprawy (drobna średnia, główna). Dane te wynikają z długofalowego planu przebiegów sprzętu motorowego w skali ogólnopństwowej, z długofalowego planu napraw oraz z planu rozmieszczenia zakładów naprawczych. Plan przebiegów oparty jest na założeniu, że pewna część pojazdów znajduje się w stanie przestoju w celu dokonania niezbędnych napraw.

Ta część pojazdów, w zależności od planowanych przebiegów eksploatacyjnych oraz przebiegów międzynaprawczych podlega będzie naprawom różnych szczebli, podczas których pojazdy znajdować się będą w stanie przestoju. Opierając się na poprzednich rozważaniach, w których przykładowo podane były wartości — przebiegów oraz normy przestojów podczas naprawy — możemy obliczyć fundusz czasu, potrzebny w skali rocznej dla poszczególnych szczebli napraw.

Zakładając ilość zakładów naprawczych ze względu na potrzeby terenowe otrzymujemy średni fundusz czasu potrzebnego na wykonanie napraw dla typowego zakładu. Będzie to czas robocizny bezpośredniej do wykonania naprawy.

Wytyczne do założeń projektowanego zakładu, tj. jakość sprzętu, ilość i rodzaj napraw, będą oparte na głębokiej analizie warunków i potrzeb terenowych oraz na terenowym planie przebiegów i napraw, dzięki czemu projektowany zakład będzie mógł zaspokoić te potrzeby.

Założenia, jako część projektu, powinny zawierać:

- a) dane ogólne,
- b) dane o współpracy z innymi zakładami,
- c) dane technologiczno-produkcyjne,
- d) dane o terenie budowy i budynkach,
- e) dane o instalacjach pary, energii elektrycznej, wody, kanalizacji itp.,
- f) dane o zaopatrywaniu w surowce i o transporcie,
- g) kosztorysy i wskaźniki techno-ekonomiczne,
- h) budownictwo mieszkaniowe i socjalne,
- i) terminarze.

12. Projekt wstępny

Projekt wstępny jest rozwinięciem założeń i rozpracowaniem dokumentacji inwestycyjnej do formy umożliwiającej: porozumienie z przedsiębiorstwami budowlanymi, porozumienie z dostawcami maszyn i urządzeń, szkolenie personelu i wykonanie innych prac niezbędnych do uruchomienia produkcji, które wymagają dłuższego okresu przygotowań.

13. Projekt techniczny

Projekt techniczny jest dalszym rozwinięciem projektu wstępnego i zawiera w ostatecznej formie materiały umożliwiające zawarcie umów inwestycyjnych o roboty budowlane i o dostawę maszyn, urządzeń produkcyjnych i pomocniczych. Na podstawie projektu technicznego mogą być opracowane rysunki robocze dotyczące zabudowań, instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej i energetycznej oraz rysunki do zainstalowania i montażu urządzeń transportowych itp. Niżej podajemy krótki spis części składowych projektu technicznego w odniesieniu do zakładów naprawy sprzętu motorowego według podziału przyjętego w założeniach.

14. Charakterystyka ogólna projektowanego zakładu

W tym miejscu winien być dokładnie określony rodzaj naprawy, ilość sprzętu przychodzącego do naprawy jako całych pojazdów lub głównych zespołów wraz z podaniem katalogowych nazw marek i typów. Dokładne sformułowanie tych danych umożliwia oparcie się przy projektowaniu i opracowywaniu technologii o dokumentację techniczną, bez czego projekt nie miałby pełnego technicznego uzasadnienia.

Poza tym powinno być dokładnie określone, położenie zakładu, rozplanowanie zabudowań i powiązanie zakładu z drogami dojazdowymi, ewentualnie ze stacją kolejową.

15. Współpraca z innymi zakładami

Projekt powinien dokładnie określać czynności naprawcze, jakie ma wykonywać zakład oraz winien określić, w jakim zakresie projektowany zakład korzysta z usług innych zakładów. Mogą to być usługi zakładów wyspecjalizowanych w naprawach niektórych zespołów, jak zespoły instalacji elektrycznej lub pompy wtryskowe, bądź też wyspecjalizowanych w naprawach części przez regenerację, jak: obróbka skrawaniem, natryskiwanie, galwanizacja, spawanie i napawanie lub dostarczających półfabrykatów albo gotowych części zamiennych, a w szczególności części znormalizowanych.

Projektujący winien dążyć do tego, aby zaprojektowane urządzenia produkcyjne były racjonalnie wykorzystane. Toteż w przypadkach, gdy w ramach jednego zakładu lub oddziału zachodzi niedostateczne wykorzystanie, należy poszukiwać współpracy przez wykorzystanie wolnych godzin na zamówienia z zewnątrz, bądź też, jeśli proces technologiczny na to pozwala, oddawać niektóre roboty poddostawcy. Jest to szczególnie zalecane, gdy chodzi o kosztowne i wyspecjalizowane urządzenia, jak np.: obrabiarki do szlifowania wałów korbowych i wałków rozrządnych, piece do obróbki cieplnej itp.

Poza sprawami produkcyjnymi współpraca może dotyczyć: korzystania ze wspólnego źródła energii, środków transportu, szkolenia personelu i urządzeń socjalnych, jak: klub racjonalizatorski, biblioteka, stołownia itp.

16. Zagadnienia technologiczno-produkcyjne

Po wyłączeniu z projektu czynności przekazanych zakładom współpracującym należy dla określonej produkcji danego zakładu dobrać najstosowniejsze metody naprawy oraz opracować odpowiednie procesy technologiczne. Dobór metod naprawczych zależy od wielkości produkcji, stopnia zależności od zaopatrzenia w części zamienne i od poddostawców, od posiadanych urządzeń produkcyjnych i od fachowości personelu. Upřednio wykazaliśmy wyższość metody napraw zespołowej od indywidualnej. Jednak musimy

pamiętać, że metoda zespołowa wymaga współpracy z warsztatami lub wydziałami, które są nastawione na wielosekcyjne naprawy zespołów. Aby to było możliwe, warsztaty te powinny otrzymywać do naprawy zespoły tego samego typu. Wówczas naprawy zespołów mogą być zorganizowane według nowoczesnych zasad: rozbiórki i składania na linii, naprawy lub regeneracji w gniazdach, prawidłowego przebiegu operacji, użycia bardziej wydajnych narzędzi pracy i mechanicznych środków transportu oraz wykorzystania mniej fachowego personelu.

Przy naprawach sprzętu o znacznej różnorodności typów, a szczególnie w przypadkach trudności zaopatrywania się w gotowe części zamienne, gdy zachodzi konieczność dorabiania części — wskazane jest projektowanie indywidualnych metod naprawy. W związku z tym narzędzia pracy będą bardziej uniwersalne, organizacja zakładu bardziej elastyczna, a od personelu wymagać się będzie większej fachowości i zaradności.

Po dokonaniu zasadniczego wyboru metody naprawczej projektujący winien sporządzić bilans części zamiennych, jakie będą dostarczane w stanie gotowym i bilans części do wykonania w zakresie projektowanego zakładu. Z tego bilansu wyniknie zadanie do zaprojektowania wydziałów, których celem będzie produkcja, naprawa lub regeneracja części zamiennych. Bilans części do wykonania będzie więc rozbity, z podaniem jakości i ilości części na poszczególne wydziały, a mianowicie na:

- produkcyjne, jak: kuźnia, odlewnia, warsztat mechaniczny, hartownia,
- naprawcze, jak: ramownia, resorownia, blacharnia, tapicernia, nadwoziownia, lakiernia,
- regeneracyjne, jak: spawalnia, galwanizernia, natryskownia, oddział wylewania panewek oraz
- specjalne, jak: warsztat elektrotechniki samochodowej, naprawy instalacji wtryskowej do silników wysokoprzężnych, naprawy ogumienia itp.

Należy również pamiętać o wydziałach pomocniczych, jak: naprawczy do obsługi maszyn i urządzeń produkcyjnych, narzędziownia, izba pomiarów, kontrola techniczna,

rozdzielnia i magazyny. Wyżej wymienione wydziały wchodzić będą w skład dużego zakładu naprawy samochodów, podczas gdy w małych zakładach mogą być do tych zadań zaprojektowane stanowiska i brygady robocze.

Po opracowaniu w ten sposób założeń dla poszczególnych wydziałów projektowanego zakładu, należy dobrać odpowiednie metody produkcyjne dla poszczególnych części, jak np. regeneracja pokrywy sprzęgła przez spawanie przy pomocy stali, regeneracja kadłuba silnika przez spawanie pęknięć koszułek wodnych przy pomocy żeliwa krzemowego albo przez lutospawanie przy pomocy mosiądzu, stelitowanie gniazd zaworowych, nadbudowa czopów wału korbowego przez galwaniczne powlekanie niklem albo chromem, nadbudowa powierzchni ciernej sprzęgła w kole zamachowym przez powlekanie natryskowe stałą itp.

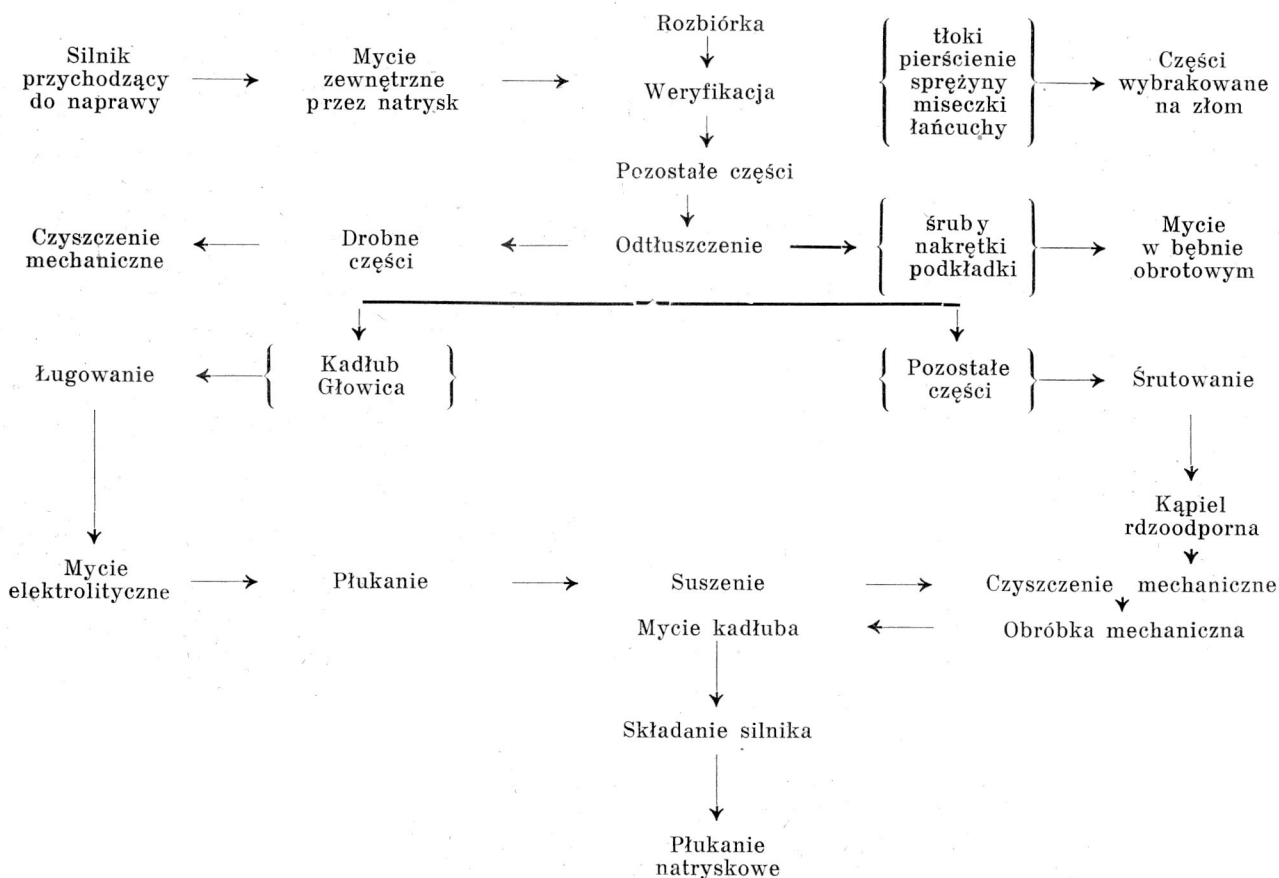
Po dokonaniu wyboru odpowiednich metod produkcyjnych należy opracować plany operacyjne. Będą to czynności, które należy kolejno wykonywać podczas naprawy danej części. Opracowanie procesu technologicznego winno zawierać: poszczególne operacje przy użyciu odpowiedniej maszyny lub narzędzi, wskazanie potrzebnych przyrządów lub sprawdzianów, wreszcie oznaczenie kwalifikacji robotnika oraz czasu potrzebnego na wykonanie danej operacji. Czasy te powinny być oddzielnie podane dla robót maszynowych i ręcznych.

Z otrzymanych w ten sposób czasów na wykonanie poszczególnych operacji otrzymujemy sumaryczne czasy na naprawę części, zespołu i całego pojazdu.

Wychodząc z czasów jednostkowych dla poszczególnych maszyn i stanowisk roboczych — przy uwzględnieniu rocznej produkcji, zgodnie z założeniami, otrzymujemy pracochłonność sumaryczną, jaka jest potrzebna do wykonania programu produkcyjnego dla maszyny, stanowiska roboczego, wydziału i całego zakładu.

Do dalszego projektowania należy założyć pracę na dwie zmiany. Po odliczeniu dni wolnych od pracy pozostanie nominalny fundusz czasu pracy, który wynosi na dwie zmiany 4664 godz. Od tego czasu należy dla pracy ręcznej odliczyć czasy przeznaczone na urlopy, kursy szkoleniowe itp., skutkiem czego pozostanie efektywny fundusz czasu

SCHEMAT PRZEBIEGU MYCIA I CZYSZCZENIA SILNIKA



pracy ręcznej, który wyniesie 4200 godz. Dla maszyn należy założyć procent ich wykorzystania przy uwzględnieniu czasów przygotowawczych i przestojów naprawczych. Zakładając 70% wykorzystania maszyn otrzymujemy efektywny fundusz czasu pracy maszyn 3264 godzin rocznie.

Z kolei możemy obliczyć zdolność produkcyjną maszyn. Jest to iloczyn ilości maszyn produkcyjnych w danej grupie przez nominalny roczny fundusz czasu pracy, który wynosi 4200 godzin.

Na tej podstawie należy obliczyć:

- zdolność wykonania produkcji równą stosunkowi zdolności produkcyjnej do pracochłonności w danej grupie maszyn,
- obciążenie maszyn równe stosunkowi pracochłonności do zdolności produkcyjnej na dwie zmiany,
- zmianowość równą stosunkowi pracochłonności planowanej produkcji do zdolności produkcyjnej na jedną zmianę.

Dla wyżej wymienionych wartości jak: pracochłonność, ilość maszyn i stanowisk roboczych, nominalny roczny fundusz czasu pracy oraz wskaźników, jak: zdolność produkcyjna, zdolność wykonania produkcji, obciążenie maszyn i zmianowość — należy wykonać zestawienie zbiorcze dla poszczególnych wydziałów produkcyjnych i pomocniczych.

Wartości te i wskaźniki ilustrują ogólnie, w jakim stopniu projektowany zakład uwzględni nowe, postępowe metody produkcyjne, czy w wyniku zastosowania tych metod nastąpi obniżenie pracochłonności prowadzonych napraw i, czy maszyny i narzędzia produkcyjne są dostatecznie wykorzystane.

Projekt winien zawierać w swojej części technologicznej również schematy przebiegów ważniejszych procesów produkcyjnych. Dla przykładu podajemy schemat przebiegu mycia i czyszczenia silnika i jego części w dużym zakładzie dla seryjnych napraw głównych silników samochodowych.

Na podstawie późniejszego rozplanowania maszyn i urządzeń produkcyjnych należy dla wymienionych przebiegów podać odległości między poszczególnymi stanowiskami pracy oraz sumaryczny przebieg w metrach dla najbardziej pracochłonnych części. Daje to możliwość sprawdzenia czy rozplanowanie wydziałów produkcyjnych jest zgodne z wymaganiami procesów technologicznych i czy transport wewnątrz-zakładowy został prawidłowo zaprojektowany. Duże odległości pomiędzy stanowiskami pracy bądź też między współpracującymi ze sobą wydziałami świadczyłyby o niekorzystnym rozplanowaniu zakładu.

Opierając się na maszynach i urządzeniach produkcyjnych wytypowanych przy opracowaniu procesów technologicznych należy sporządzić ich zestawienie podając: nazwę maszyny, wydział dla którego jest przeznaczona, cechy charakterystyczne, ilość, moc silnika w KM oraz typ katalogowy, według którego można dokonać zamówienia. Ilość maszyn jednego typu oblicza się z ogólnej pracochłonności dla tego typu maszyny i wartość tę należy podzielić przez roczny efektywny fundusz czasu maszyn, równy 3264 godzinom.

Przybliżone obliczenie ilości pracowników w poszczególnych wydziałach oparte jest również na pracochłonności sumarycznej dla robót ręcznych i maszynowych. Do otrzymania liczby robotników produkcyjnych należy ilość godzin dla robót ręcznych podzielić przez 4200, a ilość godzin robót maszynowych — przez 3264. Personel pomocniczy, techniczny i administracyjny oblicza się w przybliżeniu procentowym do liczby robotników produkcyjnych.

Obliczenie powierzchni roboczych jest zależne od profilu produkcyjnego i wyposażenia produkcyjnego. Dla zakładów naprawczych opartych o własny warsztat mechaniczny przyjmuje się:

- w warsztacie mechanicznym 15—18 m² na obrabiarkę,
- w wydziałach naprawy urządzeń produkcyjnych 11—15 m² na obrabiarkę,
- w wydziałach pomocniczych 9—11 m² na obrabiarkę.

Dokładniejsze obliczenia wymagają rozplanowania maszyn i stanowisk pracy w skali z uwzględnieniem przelotów do transportu oraz pomieszczeń pomocniczych jak: magazyny, rozdzielnia, narzędziownia itp.

Dla oddziałów montażowych przyjmuje się średnio w przemyśle samochodowym:

- na montażu silnika i skrzynki biegów 18—25 m² na 1 rob. produk.,
- na montaż podwozia 18, 5—28 m² na 1 rob. produk.

Z powierzchni roboczych oblicza się kubaturę budynku oraz poszczególnych wydziałów, co będzie potrzebne później do obliczenia wymiany powietrza do celów wentylacyjnych.

Obliczenie ilości surowców, półfabrykatów, paliwa i części zamiennych winno być oparte o normy zużycia dla poszczególnych typów pojazdów i szczebli napraw, o czym była mowa uprzednio. Obliczenie ilości narzędzi przyrządów i sprawdzianów należy zestawić na podstawie planów operacyjnych.

17. Rozmieszczenie wyposażenia technicznego

Na podstawie opracowanych procesów technologicznych, przebiegów i odległości międzyoperacyjnych należy przystąpić do zaprojektowania rozmieszczenia wyposażenia technicznego. Jest to decydująca faza opracowania projektu. Z planu rozmieszczenia widoczna jest technologia produkcji danego zakładu. Projektujący winien oszczędnie dysponować powierzchnią produkcyjną i pamiętać o zapewnieniu dobrego połączenia między wydziałami produkcyjnymi oraz dróg do transportu materiałów surowych, części obrabianych oraz maszyn i narzędzi produkcyjnych i pomocniczych. Równocześnie winien pamiętać, aby odległości międzyoperacyjne były możliwie krótkie i pozwalające tam, gdzie to jest celowe, na transport zmechanizowany. Równie ważne jest zapewnienie dogodnych warunków pracy na stanowiskach roboczych, jak: swobodny dostęp do maszyny lub naprawianego pojazdu czy zespołu, ustawienie w najbardziej korzystnym miejscu stołu ślusarskiego oraz zapewnienie najkorzystniejszego oświetlenia dziennego i sztucznego.

W okresie projektowania rozmieszczenia urządzeń konieczne są konsultacje z architektem i instalatorem, gdyż rozmieszczenie urządzeń jest dla nich punktem wyjściowym do zaprojektowania konstrukcji budynku. Mają oni prawo wysuwania sugestji projektującemu mechanikowi w kierunku ponownego przeanalizowania przebiegu produkcji, jeśli w wyniku można będzie uzyskać korzyści pod względem budownictwa przemysłowego.

18. Przeliczenie urządzeń instalacyjnych

Projekt technologiczny powinien zawierać dane liczbowe do szczegółowego zaprojektowania instalacji. W tym celu powinno być obliczone zapotrzebowanie na: powietrze sprężone, powietrze do celów wentylacyjnych, energię elektryczną dla siły i światła, parę, gaz, wodę, paliwo oraz określone wymagania dla instalacji ogrzewczej, wodnej i kanalizacyjnej. Dla przykładu podajemy sposoby obliczenia zapotrzebowania na powietrze sprężone i do celów wentylacyjnych oraz zapotrzebowania energii elektrycznej.

a) Zapotrzebowanie powietrza sprężonego.

Należy podać zestawienie narzędzi pneumatycznych oraz ich rozmieszczenie w planie, zapotrzebowanie powietrza w m³ oraz określić ich ciśnienie robocze.

Przyjmuje się następujące zużycie swobodnego powietrza w m³/min :

- narzędzia pneumatyczne: młotki pneumatyczne, niciarki o średnicy nity 3—5 mm, pracujące przy minimalnym ciśnieniu 5,5 atm, zużywają swobodnego powietrza 0,55 — 0,65
- większe młotki i nity 16—32 mm 1 — 1,1
- wiertarki pneumatyczne o średnicy 3—13 mm 0,55 — 0,6
- wiertarki pneumatyczne o średnicy 22—45 mm 1 — 1,45
- szlifierki o max. średnicy 30 mm 0,6
- szlifierki o max. średnicy 50 mm 1
- szlifierki o max. średnicy 125 mm 1,6

Sumaryczne zapotrzebowanie powietrza należy zwiększyć o współczynnik kompensacji 1,4-1,5 w celu pokrycia strat w nieszczelnościach przewodów i w narzędziach oraz jako rezerwę na narzędzia nieprzewidziane. Otrzymała su-

mę należy zmniejszyć o współczynnik jednoczesności w pracy używanych narzędzi pneumatycznych. Otrzymany wynik będzie służył, jako podstawa do obliczenia sprężarki. Ponieważ sprężarkę oblicza się na chwilową (15 minutową) maksymalną wydajność, należy otrzymany ostatnio wynik pomnożyć przez współczynnik 1,3.

b) Zapotrzebowanie powietrza do celów wentylacyjnych. Stosownie do warunków pracy w danym pomieszczeniu należy założyć, ile razy na godzinę winna nastąpić wymiana powietrza. W uzasadnieniu należy podać ilość i rodzaj gazów wytwarzających się oraz ich koncentrację. Na podstawie objętości pomieszczenia oraz wielokrotności wymiany otrzymuje się zapotrzebowanie ilości powietrza w m³/godz, która winna być dostarczana przez wentylator.

Moc silnika wentylatora obliczamy ze wzoru

$$N = \frac{V \cdot H \cdot B}{3600 \cdot 162 \cdot \eta \cdot \eta_p} \text{ kGm/sek}$$

gdzie: V — wydajność wentylatora w m³/godz
 H — ciśnienie w wentylatorze w mm sł. wody
 η — sprawność wentylatora = 0,4 — 0,6
 η_p — sprawność przekładni = 0,9
 B — współczynnik zapasu mocy wentylatora
 dla 1 kGm $B = 1,3$
 dla 2 kGm $B = 1,2$
 dla 5 kGm $B = 1,15$

c) Zapotrzebowanie energii elektrycznej

Instalacja siły. Energię elektryczną do napędów otrzymujemy z zestawienia maszyn i urządzeń oraz ich charakterystyki. Należy zsumować zapotrzebowanie tej energii i uwzględnić współczynnik jednoczesności w pracy. W projekcie należy podać rozmieszczenie, moc i rodzaj silników elektrycznych oraz oborników niesilnikowych jak: piec hartownicze, suszarki itp.

Instalacja oświetlenia. Na wstępie należy założyć rodzaj oświetlenia: lampy lutowe lub jarzeniowe — sodowe albo rtęciowe. Lampy sodowe o świetle żółtym stosowane są tam, gdzie wymagane jest jasne oświetlenie przedmiotów celem dobrego widzenia szczegółów.

Trwałość żarówek — ok. 3000 godzin.

Lampy rtęciowe dają światło niebiesko-białe, zbliżone do dziennego. Trwałość ok. 2000 godzin.

Do obliczeń należy przyjąć średnie jasności w luxach dla oświetlenia ogólnego i bezpośredniego miejsca pracy, podane w tablicy IV.

TABLICA IV

Cel oświetlenia		Jasność w luxach na m ²	
		Oświetlenie miejsca	Oświetlenie ogólne
1.	Rozróżnienie grubych szczegółów	40 — 80	15
2.	Rozróżnianie niezbyt drobnych szczegółów	80 — 250	25
3.	Biura i rozróżnienie drobnych szczegółów	250 — 800	35

Przy rozmieszczaniu lamp należy przyjąć stosunek odstepu między sąsiednimi lampami do wysokości zawieszenia = 1,5 — 2,5. Dla każdej lampy należy obliczyć w m² powierzchnię, która ma być oświetlona. Powierzchnię tę należy pomnożyć przez ilość luxów przyjętej jasności, w rezultacie czego otrzymujemy strumień świetlny w lumenach, jaki musi padać na płaszczyznę pracy, aby ją oświetlić z żądaną jasnością. Jednakowoż żarówka ze względu na straty musi dawać większy strumień świetlny w zależności od wartości współczynnika sprawności oświetlenia, który wynosi:

- przy oświetleniu bezpośrednim 0,5 — 0,6
- przy oświetleniu pośrednim 0,3 — 0,45
- przy oświetleniu pośrednim 0,25 — 0,35

Dzieląc wartość otrzymaną strumienia przez współczynnik sprawności oświetlenia otrzymujemy w rezultacie strumień świetlny żarówki w lumenach. Z odpowiednich tabel otrzymuje się moc w watach dla napięcia 110 lub 220 woltów.

19. Transport i magazyny

Przy projektowaniu należy obliczyć roczny tonaż produkcji danego zakładu z rozbiorem, zależnie od technologii napraw, na pojazdy w całości, zespoły, części zamienne, materiały nowe i odpadki. Analizując tonaż oraz przebiegi i odległości między oddziałami i stanowiskami pracy należy zaprojektować środki transportu.

Dla zakładu naprawczego, do którego przeważnie przychodzą wozy nie będące w ruchu, ważne jest zapewnienie wyładunku na stacji kolejowej i ciągnięcie uszkodzonego pojazdu do miejsca jego zaparkowania. Do tego celu będą zazwyczaj używane ciągniki i wozy ratownicze. Jeżeli wóz według swej kolejności idzie z parku do naprawy — również musi być ciągnięty ciągnikiem. Gdy wóz jest rozbierny na miejscu w zakładzie, to po umyciu części i zakwalifikowaniu ich do odpowiedniej naprawy musi być zorganizowany transport międzyoddziałowy. Do tego celu przewidziane są wózki ręczne, a w większych zakładach naprawczych — akumulatorowe.

Wewnątrz oddziału, gdy czynności naprawcze są bardziej jednorodne jak np.: w oddziale montażowym, ramowni, resorowni itp., może być zaprojektowany mechaniczny transport międzyoperacyjny. Najbardziej celowym urządzeniem transportowym jest suwnica jednobelkowa podwieszona z wciągnikiem ręcznym lub elektrycznym, albo suwnica wspornikowa. Wielkość udźwigu bywa różna, zależnie od potrzeb — 0,5 do 5 t.

Również przy rozplanowaniu magazynów należy pamiętać o zapewnieniu łatwego dostępu do magazynów oraz środków transportu.

20. Bezpieczeństwo i higiena pracy

W zakresie urządzeń bezpieczeństwa pracy projekt winien uwzględniać instalację przeciwpożarową i alarmową oraz wskazywać miejsca, które powinny być oświetlone w inny sposób w przypadku zaniku napięcia w sieci. Winny być również zaprojektowane urządzenia socjalne, higieniczne i sanitarne.

21. Wartość rocznej produkcji

Uporządkowana gospodarka naprawami sprzętu motorowego powinna być oparta na wycenie kosztów własnych poszczególnych zabiegów obsługowych i naprawczych. Odpowiednio do pracochłonności tych zabiegów oraz zużycia materiałów i części zamiennych i przy uwzględnieniu kosztów nakładowych można obliczyć koszty wykonywanych napraw oraz wartość rocznej produkcji.

Decydujący wpływ na obniżenie kosztów naprawy sprzętu motorowego wywiera jednorodność i wielkoseryjność produkcji. Przy takich założeniach uzyskujemy poważne oszczędności na robociznie, możemy ekonomicznie zorganizować przebiegi i procesy technologiczne, w wyniku czego koszty nakładowe mogą być znacznie obniżone.

W oparciu o podobne normatywy należy obliczyć na podstawie założeń do projektu wartość roczną produkcji. Wartość ta pozwala na obliczenie następujących wskaźników wydajności:

- wydajność w złotych na jedną maszynę produkcyjną,
- wydajność w złotych na jeden m² powierzchni produkcyjnej,
- wydajność w złotych na jednego robotnika produkcyjnego,
- wydajność w złotych na jedną roboczo-godzinę czasu potrzebnego do wykonania zaplanowanej produkcji.

22. Wartość projektowanych inwestycji

Na podstawie części technologiczno-produkcyjnej projektu technicznego opracowywana jest część budowlana i kosztorys. Tematów tych nie będziemy rozwijać. Nadmieniamy jedynie o konieczności przeanalizowania wartości produkcji w zależności od zainwestowanego kapitału. W skład kapitału zainteresowanego wchodzi suma na maszyny, urządzenia produkcyjne i oprzyrządowanie oraz sumy wydatkowane na budownictwo. Stosunek wzajemny części składowych inwestycji oraz wartości rocznej produkcji do całości zainwestowanego kapitału powinien się ukształtować korzystnie w stosunku do istniejących zakładów ze względu na zastosowanie nowoczesnych i ekonomicznych procesów technologicznych w nowo budowanych zakładach naprawy samochodów.

23. Organizacja zakładu naprawy samochodów

Podstawowe zasady organizacyjne będą podobne do istniejących w innych zakładach przemysłowych. Szczegółowy schemat organizacji będzie uzależniony od zakresu pracy wydziałów produkcyjnych oraz od ilości zatrudnionych. Dla zakładów naprawy samochodów, zatrudniających przeważnie poniżej 1000 pracowników, schemat organizacyjny może zawierać: pion głównego inżyniera, pion produkcyjny i pion ogólnego kierownictwa.

a) Pion głównego inżyniera zawiera działy:

— techniczny, do którego w mniejszych zakładach należą sprawy: konstrukcyjne, technologiczne i materiałowe,

— głównego mechanika wraz z wydziałem naprawczym, do których należy utrzymanie urządzeń produkcyjnych i budynków w stanie pełnej użyteczności, energetyka oraz higiena i bezpieczeństwo pracy,

— narzędziowy, do którego należy zaopatrywanie zakładu w narzędzia i przyrządy oraz nadzór nad przechowaniem i eksploatacją narzędzi,

— szkolnictwa zawodowego.

b) Pion produkcyjny, który może być połączony w mniejszych zakładach z działem planowania, ma za zadanie: opracowywanie planów rocznych, kwartalnych i miesięcznych, dopatrzenie dostawy materiałów i części z kooperacji oraz stałą kontrolę wykonywania planów. Pionowi temu podlegają wydziały produkcyjne.

c) Do pionu ogólnego kierownictwa należą następujące zagadnienia: zatrudnienie i płaca, księgowość i finanse, kontrola techniczna, zaopatrzenie i zbyt oraz zagadnienia administracyjno-gospodarcze.

Zależnie od zakresu i ilości napraw może być opracowany szczegółowy schemat organizacji danego zakładu. Przy projektowaniu należy zwrócić uwagę, aby stosunek ilości pracowników inżynieryjno-technicznych i administracyjnych do ilości robotników produkcyjnych był w pełni uzasadniony i nie wykraczał poza przyjęte normy. Średnio stosunek ten nie przekracza 10%.

TADEUSZ SADOWSKI

Kierownik Sekcji Inżyniera Wynalazczości C.Z.S.S.

WYNALAZCZOŚĆ PRACOWNICZA W ZAKŁADACH NAPRAWY SAMOCHODÓW

Plan 6-letni stawia przed obsługą techniczną transportu samochodowego poważne zadania. Według wskaźników planu, zwiększenie udziału transportu samochodowego w publicznych tylko przewozach towarowych wzrosło z 4% do 22%, zaś w przewozie osób — z 8% do 15%. Wobec planowanego w roku 1955 przeszło dwukrotnego powiększenia usług transportowych oraz przewidzianej przez plan ogólnej obniżki kosztów eksploatacji taboru samochodowego o 32% — widzimy, jak poważne zadania ma do spełnienia transport samochodowy w ramach Planu 6-letniego.

Wykonanie postawionych zadań i uzyskanie lepszej sprawności taboru zależy między innymi w dużym stopniu od jakości napraw, ich kosztu oraz czasu przestoju pojazdów w naprawach. Przemysł napraw głównych samochodów na skalę masową jest przemysłem nowym w naszym kraju. W obecnej chwili główna część wykonywanych napraw powierzona została specjalnie stworzonemu do tego celu Centralnemu Zarządowi Sprzętu Samochodowego. W pionie tego Zarządu znajdują się zakłady napraw głównych, obsługi samochodów, jak również wydzielono zakłady do produkcji części zamiennych. Wielka różnorodność użytkowanego taboru samochodowego, trudności w uzyskaniu z importu szeregu podstawowych części zamiennych do sprzętu obcego pochodzenia przy jednoczesnym szybkim wzroście potrzeb na odcinku napraw — oto rysy charakterystyczne dla pracy Zakładów C.Z.S.S.

Na tym tle staje się jasną rola i znaczenie ruchu racjonalizatorskiego w zakładach naprawczych. Dla charaktery-

tykuł bynajmniej nie wyczerpuje wszystkich zagadnień związanych z projektowaniem nowego zakładu naprawy samochodów. Celem artykułu było wykazanie powiązania pomiędzy planowanymi inwestycjami przemysłowymi a potrzebami naprawczymi eksploatowanego taboru samochodowego, wykazanie konieczności projektowania inwestycji w oparciu o najbardziej ekonomiczne dla danego zakładu metody produkcyjne i najbardziej postępowe procesy technologiczne.

Ta krótka analiza tematów, jakie muszą być opracowane przy projektowaniu zakładu, wykazuje również konieczność posiadania dokumentacji technicznej zarówno eksploatacyjnej, jak konstrukcyjnej i technologicznej. W Planie 6-letnim nasz przemysł motoryzacyjny uruchamia wielkoseryjną produkcję samochodów osobowych i ciężarowych oraz motocykli. Wyroby te będą szły do rąk przedsiębiorstw transportowych, które będą operowały wielką ilością pojazdów. Dla prawidłowości gospodarki wielką ilością pojazdów jednorodnego typu jest konieczne jak najwcześniejsze przygotowanie normatywów w zakresie eksploatacji jak również technologii napraw.

W oparciu o normatywy przebiegów między naprawami, o pracochłonność, o normy zużycia materiałów i części zamiennych i o dokumentację technologiczną można przeprowadzić analizę istniejących zakładów naprawczych pod względem oceny zdolności produkcyjnych, jak również powiększyć ich zdolności produkcyjne przez usprawnienia organizacyjno-techniczne i rozbudowę. W oparciu o normatywy można zaplanować i zaprojektować nowe zakłady naprawcze, które będą potrzebne w wyniku stałego i szybkiego rozwoju motoryzacji w Polsce.

LITERATURA

Sprawocznik po remoncie awtomobilej, traktorow i motorno-reisowowo transporta, Izdatielstwo Ministerstwa Komunalnowo Hozjajstwa.

Awtotransportnyj spravocznik, L. A. Bronshtein.

Technologia remonta dwigatelia GAZ-MM.

Instrukcja o zasadach sporządzania i zatwierdzania dokumentacji technicznej dla inwestycji, PKPG.

tyki osiągnięć ruchu racjonalizatorskiego zostaną omówione wyniki uzyskane przez cztery duże zakłady, które w porównywanym okresie 1949—1951 r. przez cały czas nie zmieniały profilu produkcji. Są to trzy obiekty o branżowym nachyleniu napraw samochodowych i jeden — produkujący zamienne części samochodowe. Obserwujemy w tych zakładach poważny rozwój akcji racjonalizatorskiej, której obrazem są wskaźniki uwidocznione w tablicy I.

Centralny Zarząd oprócz powyższych Zakładów obejmuje cały szereg zakładów nowych, które bądź zmieniły w ostatnim czasie profil produkcji lub też były pod innym zarządem. Ruch wynalazczości pracowniczej w tych zakładach jest na razie mniej zaawansowany, lecz ulega stosunkowo szybkiemu rozwojowi.

Problematyka wniosków zgłaszanych w ramach C.Z.S.S. jest różna. Najpoważniejsze grupy projektów dotyczą metod regeneracji części, zespołów, osprzętu i wyposażenia samochodowego, oprzyrządowania do rozbiórki i składania, zagadnienia ekonomicznej gospodarki materiałowej oraz możliwości stosowania materiałów zastępczych. Osobną grupę stanowią projekty dotyczące organizacji stanowisk kontrolnych oraz konstrukcji przyrządów i urządzeń kontrolnych. Wreszcie ostatnią dużą grupę projektów stanowią zagadnienia poprawienia warunków pracy obrabiarek przez wprowadzenie drobnych zmian mechanizmów, oprzyrządowania itp.

TABLICA I

Wskaźnik	Rok 1949	Przeciętna roczna z okresu 1950 — 1951	Stosunek pozycji 2 do 1
	1	2	3
Ilość pracowników grupy przemysłowej przypadająca na jeden zgłoszony projekt racjonalizatorski	21,9	15,8	139 %
Stosunek projektów przyjętych i zastosowanych do zgłoszonych	36,1 %	49,4 %	137 %
Oszczędność w stosunku rocznym uzyskana z bezpośredniej realizacji projektów zgłoszonych w Zakładzie	156 177 zł	1 021 000 zł	654 %
Przeciętna oszczędność roczna z realizacji jednego projektu racjonalizatorskiego	3 360 zł	8 850 zł	254 %

Daje się zaobserwować pozytywny ruch stale zwiększającego się udziału zgłoszeń zespołowych oraz indywidualnych — robotniczych. Na koniec roku 1951 procent wniosków, zgłoszony przez zespoły, osiągnął 20,6%, zaś zgłoszenia robotników — 48%.

Do dotychczasowych osiągnięć należy również zaliczyć powstanie 8 klubów Techniki i Racjonalizacji, które prowadzą pozytywną pracę wśród zrzeszonych członków. Prowadzona jest na ich terenie akcja pomocy technicznej dla racjonalizatora, kursy doszkalające, odczyty, współzawodnictwo między racjonalizatorami, akcja biuletynów klubów techniki itp. W końcu ubiegłego roku zespół przedstawicieli technicznych przy klubach T. i R. podjął zobowiązania opracowania dziesięciu konkretnych tematów, dotyczących problematyki prac klubów, między innymi ustalania wytycznych do współzawodnictwa pomiędzy członkami klubu. Opracowanie i zawarte w nim wytyczne po kolektywnym przedyskutowaniu i ustaleniu zalecone zostaną do stosowania w pracy poszczególnych klubów.

Akcja upowszechnienia usprawnień odbywa się na drodze rozsyłania do wszystkich zakładów tytułów zgłoszonych w ramach Centralnego Zarządu wniosków, jak również przesyłania dokumentacji technicznej wybranych wniosków z poza C.Z., nadających się do realizacji. W warunkach pracy zakładów stosuje się również zlecenia zastosowania w wytypowanych zakładach usprawnień zaopiniowanych przez Centralną Komisję Usprawnień. W końcu ubiegłego roku zainicjowano akcję „Biuletynów Wynalazczości”, zawierających ramowe opisy techniczne wraz z rysunkami projektów nadających się do upowszechnienia w skali masowej. Biuletyn jest rozsyłany również poza zakłady podległe Centralnemu Zarządowi, o tym samym nachyleniu branżowym. Pomimo uzyskanego już dość poważnego rozwoju i osiągnięć na odcinku wynalazczości pracowniczej, konieczny jest jednak dalszy wysiłek, aby zwiększyć udział ruchu racjonalizatorskiego w ogólnym postępie technicznym zakładów

oraz uzyskać dalsze większe jeszcze efekty techniczno-ekonomiczne prowadzonej akcji. Ruch, który w większości przypadków rozwija się dotychczas żywo i musi zmienić swój charakter na akcję zorganizowaną i kierowaną. W planie roku bieżącego znajduje się akcja szerokiego rozwoju brygad racjonalizatorskich, kierowania ruchem przy pomocy tematyki, która zwróci uwagę na wąskie gardła zakładów, podejmie udział we wprowadzeniu na szeroką skalę postępu technicznego. Wpłyne to w sposób zasadniczy na ścisłe powiązanie prac personelu technicznego i naukowego z bogatymi doświadczeniami robotników w akcji wprowadzania postępu technicznego i pozwoli na ich odpowiednie wykorzystanie. Również koniecznym jest wytypowanie specjalnych pracowników komórki wynalazczości C.Z. i Związku Zawodowego celem otoczenia szczególną opieką i pomocą klubów Techniki i Racjonalizacji w zakresie ich pracy i wyposażenia. Zwiększona musi być również operatywność działania komórki wynalazczości w C.Z. w stosunku do akcji w zakładach. Powinien zostać usprawniony przepływ wniosków od chwili zgłoszenia do ich realizacji, przez sprecyzowanie i ścisłe przestrzeganie terminów wykonania prototypów, oprzyrządowania, prób itp.

Zagadnienia małej mechanizacji, automatyzacji, szybkościowego skrawania, stosowania do napraw większego procentu regenerowanych części, zmniejszenia zużycia deficytowych materiałów kolorowych — oto główne wytyczne kierunków planowanego rozwoju akcji racjonalizatorskiej.

Ostatnio wydane zarządzenia władz dotyczące uregulowania zasadniczych problemów ruchu wynalazczości ustaliły zarówno formy organizacyjne jak i zagadnienia wynagradzania oraz rozpatrywania projektów racjonalizatorskich. Stwarzają one sprzyjające warunki dla dalszego rozwoju akcji i uwielokrotnienia ekonomicznych jej wyników. Pełna mobilizacja inwencji na odcinku wynalazczości pracowniczej niewątpliwie stanowi jeden z nieodzownych czynników do realizacji Planu 6-letniego Rozwoju Gospodarczego i Budowy Podstaw Socjalizmu.

Polska Rzeczpospolita Ludowa, opierając się na uspołecznionych środkach produkcji, wymiany, komunikacji i kredytu, rozwija życie gospodarcze i kulturalne kraju na podstawie planu gospodarczego, w szczególności przez rozbudowę państwowego przemysłu socjalistycznego, rozstrzygającego czynnika w przekształceniu stosunków społeczno - gospodarczych.

(Art. 7, pkt 1. projektu Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej)

NOWY BIULETYN WYNAŁAZCZOŚCI

Centralny Zarząd Sprzętu Samochodowego nadesłał do naszej redakcji nową publikację racjonalizatorską pod nazwą: „Biuletyn wynalazczości napraw samochodów”, opracowaną przez Dział Inżyniera Wynalazczości Centr. Zarz. Sprzętu Samoch., podległego Ministerstwu Transportu Drogowego i Lotniczego.

BIULETYN WYNAŁAZCZOŚCI NAPRAW SAMOCHODÓW



MINISTERSTWO TRANSPORTU DROGOWEGO
I LOTNICZEGO
CENTRALNY ZARZĄD SPRZĘTU SAMOCHODOWEGO
OPRACOWANIE: DZIAŁ INŻ. WYNAŁAZCZOŚCI

Numer pierwszy powyższego biuletynu, powielanego na ofsetowym powielaczu „Rotaprint” zawiera dłuższy wstęp od wydawcy, omawiający celowość wydawania biuletynu, sposób zbierania materiałów do niego i wezwanie do współpracy odpowiednich jednostek techniczno-przemysłowych. Podaje on następnie ogólne wytyczne co do techniki wykonania opisów i rysunków usprawnień, a wreszcie 17 opisów konkretnie wykonanych usprawnień w dziedzinie napraw samochodów. Każde usprawnienie podane jest na oddzielnej karcie według przepisanej wzoru, do której załączone są karty z rysunkami technicznymi.

Reprodukując w całości jeden z arkuszy podajemy treść zawartych w numerze pierwszym biuletynu usprawnień.

Oprzyrządowanie tokarki do nacinania elektrycznego kanałków olejowych w tulejkach.

— Uchwyt do najdokładniejszego wytaczania panewek korbowodowych.

— Zabezpieczenie przed pobieleniem nie pracujących części panewek.

— Zabezpieczenie przed nadtapianiem miejsc styku przy elektrycznym spawaniu punktowym.

— Odzyskiwanie łożysk o wałkach stożkowych przez selekcję elementów zdrowych i ponowny montaż.

- Regeneracja uszczelek metalowo-skórzanych.
- Regeneracja tarcz kół samochodowych GMC i innych.
- Regeneracja okładzin kół sterowych.
- Gaźnik zastępczy dla docierania silników samochodowych gazem świetlnym.
- Przedłużenie okresu pracy kół zębatach i suwki 4—5 biegu skrzyni biegów GMC przez zmianę wymiarów suwki i nacięć na wałku widełek.

MINISTERSTWO TRANSPORTU DROGOWEGO I LOTNICZEGO CENTRALNY ZARZĄD SPRZĘTU SAMOCHODOWEGO		KUJAWSKIE ZAKŁADY NAPRAWY SAMOCHODÓW Przedsiębiorstwo Państwowe Solec Kujawski, ul. Powstańców Nazwa i adres Zakładu uszostkowujący	
DOKUMENTACJA TECHNICZNA PROJEKTU WYNAŁAZCZOŚCI PRACOWNICZEJ		Nr 46 / 50	
		SZATKOWSKI ALFONSY ARK-Y 1 ARK. NR. 1	
Data sporządzenia dokumentacji: Warszawa, dnia 5.X.51.			
OPIS TECHNICZNY			
Tytuł projektu: REGENERACJA TARCZ KÓŁ SAMOCHODOWYCH G.M.C.			
1. Przed usprawnieniem: Tarcze koła zowalizowane na obwodzie koła i wykazujące biele na boki do około 10 mm. prostowano bez żadnego przyrządu na płycie kowalckiej przy użyciu młota. Tarcze zowalizowane i bijące na boki ponad 10 mm. były kasowane.			
2. Istota usprawnienia i osiągnięte wyniki. Wnioskodawcy zastosowali dwie podkładki profilowe "a" i lewerek hydrauliczny "b" rozpirający zowalizowane miejsca na obwodzie tarczy i doprowadzający obwód do regularnego koła. Usprawnienie pozwoliło na wykorzystanie złomowych tarcz. Oszczędność roczna uzyskana z zastosowania usprawnienia na zakładzie wynosi 31.000zł.			
PODPISY: /-A. Szatkowski /-B. Białopiotrowicz /-C. Białopiotrowicz /-D. Białopiotrowicz /-E. Białopiotrowicz /-F. Białopiotrowicz /-G. Białopiotrowicz /-H. Białopiotrowicz /-I. Białopiotrowicz /-J. Białopiotrowicz /-K. Białopiotrowicz /-L. Białopiotrowicz /-M. Białopiotrowicz /-N. Białopiotrowicz /-O. Białopiotrowicz /-P. Białopiotrowicz /-Q. Białopiotrowicz /-R. Białopiotrowicz /-S. Białopiotrowicz /-T. Białopiotrowicz /-U. Białopiotrowicz /-V. Białopiotrowicz /-W. Białopiotrowicz /-X. Białopiotrowicz /-Y. Białopiotrowicz /-Z. Białopiotrowicz			
sprządkającego data Kul. z-2190. 360 str. 7.51 27-K-2-10.584			

- Przyrząd do badania resorów na ugięcie.
- Oprzyrządowanie do demontażu kół samochodowych przy pomocy prasy hydraulicznej.
- Wykonanie we własnym zakresie tarczek do ostrzeżenia narzynek.
- Śrubokręt z dodatkową dźwignią do wykręcania kołków śrubowych.
- Korki zaślepiające otwory chłodnicy „Ford V—8” i innych podczas próby na szczelność.
- Haczyk do odciągania wiórów przy obróbce tokarskiej według wymogów BHP.

Adres redakcji i administracji biuletynu: Centralny Zarząd Sprzętu Samochodowego, Dział Inżyniera Wynalazczości, Warszawa, 12, Al. Niepodległości 165.

(r.)

Errata

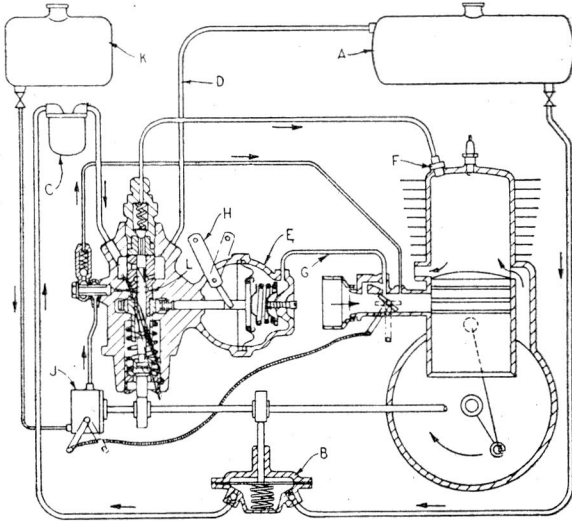
W numerze 1 (5) 1952 r. naszego czasopisma w artykule inż. Jakóba Jastrzębskiego pt. „Ważniejsze rodzaje obróbki cieplnej w przemyśle samochodowym” paginacja stron została błędnie podana.

Układ artykułu jest następujący: str. str. 17, 21, 18, 19, 20.

Z TECHNIKI SAMOCHODOWEJ

Urządzenie wtryskowe dla dwusuwowych silników benzynowych

Zagadnienie wtryskowego dostarczania paliwa w dwusuwowych silnikach benzynowych, wielce atrakcyjne z punktu widzenia ekonomii zużycia paliwa i spokojnego biegu silnika, zostało rozwiązane przez firmę Bosch na podstawie doświadczeń z silnikami benzynowymi lotniczymi i Diesla zaopatrzonymi w podobne urządzenia.



Rys. 1. Schemat działania urządzenia wtryskowego Bosch
A — zbiornik paliwa, B — pompa paliwowa, C — filtr paliwa, D — przewód powrotny paliwa, E — regulator ciśnieniowy, F — wtryskiwacz, G — przewód ciśnieniowy, H — dzwignia rozruchowa, J — pompa olejowa, K — zbiornik oleju, L — pierścieniowe wyjęcie dla smaru

Prawidłowe dawkowanie paliwa oraz możliwość przepłukiwania cylindra zasasywanym powietrzem — pozwoliły na znaczne zredukowanie strat paliwa, wynikających z charakteru pracy zwykłego silnika dwusuwowego. Również

zmniejszone zostały do 50% straty oleju, dostarczanego w rozwiązaniu Bosch przy pomocy specjalnej pompy olejowej w ilościach ściśle regulowanych.

Konstrukcja urządzenia została szczegółowo przeanalizowana pod kątem widzenia niezawodności pracy przy wysokich obrotach, jakimi charakteryzuje się silnik dwusuwowy.

W chwili obecnej koszty urządzenia wtryskowego Bosch są dość znaczne i zasadniczo są nie do przyjęcia z uwagi na fakt, że w silniki dwusuwowe są przeważnie zaopatrzone tanie, małowartościowe samochody. Jednak możliwość obniżenia kosztów produkcji w zestawieniu z dużymi korzyściami, wynikającymi z oszczędnego zużycia paliwa, może zaradniczo zmienić istniejący obecnie stan rzeczy i przyczynić się do rozpowszechnienia wtrysku benzynowego w silnikach dwusuwowych.

Rysunek podaje schemat działania takiego urządzenia. Paliwo ze zbiornika A jest dostarczane przez pompę przeponową B i filtr C do pompy wtryskowej, której konstrukcja w zasadzie nie różni się od pomp typu Bosch do silników wysokoprężnych. Regulator pneumatyczny E, połączony przewodem G z rurą ssącą, reguluje dawkowanie paliwa. Ruch przepony regulatora występuje przy zmianie ciśnienia w rurze ssącej i zostaje przy pomocy przekładni z zębatką zamieniany na obrotowy ruch tłoczka pompy, regulującego jednocześnie dawkowanie paliwa.

Olej do smarowania gładzi cylindrowej i pompy wtryskowej tłoczy pompa olejowa J. Dawkowanie oleju jest uzależnione od stopnia otwarcia przepustnicy, której ruch jest przekazywany do pompy przy pomocy cięgła giętkiego.

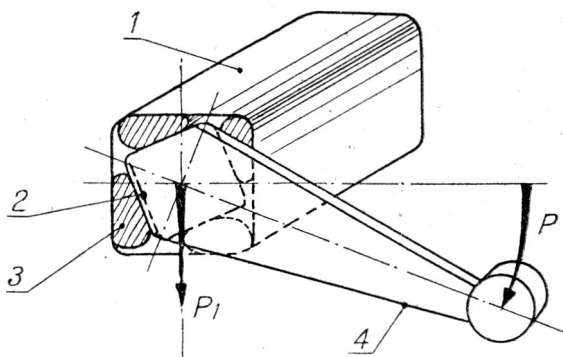
W silnikach dostosowywanych do wtrysku olej jest doprowadzany do rury ssącej, natomiast w silnikach konstruowanych specjalnie do wtrysku zalecane jest bezpośrednie doprowadzanie oleju na gładź. Wtryskiwacz F posiada dyszę specjalnej konstrukcji, dającą optymalne wyniki dla silnika dwusuwowego.

T.W.

Opracowano na podstawie „Automobile Engineer“, wrzesień 1951 r.

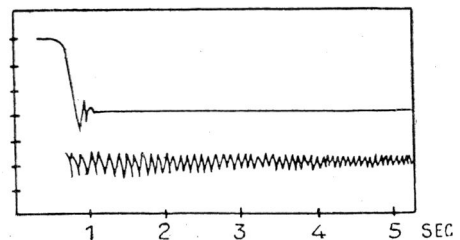
Nowe rozwiązanie resorowania pojazdów

Resory piórowe, powszechnie stosowane jako zawieszenie w pojazdach mechanicznych, posiadają tę dobrą wadę, że nie amortyzują dość szybko drgań oscylujących, spowodowanych gwałtownym pionowym odchyleniem kół przy zetknięciu z nierównością jezdni podczas ruchu pojazdu. Użycie oddzielnych elementów, jakimi są amortyzatory mechaniczne lub hydrauliczne, gdzie energia kinetyczna zostaje szybko zamieniona w ciepło, polepsza znacznie warunki pracy resorów i przyczynia się do zwiększenia wygody jazdy.



Rys. 1. Zespół elastyczny Neidhart: 1 — rura kwadratowa przyczepiona do ramy, 2 — rura wewnętrzna, 3 — poduszka gumowa, 4 — ramię

Rozwiązanie zawieszenia Neidhart (rys. 1) pozwala na połączenie w jednym zespole własności resoru piórowego i amortyzatora. Drażek skrętny (1) w formie rury o przekroju kwadratowym zamocowany jest do ramy pojazdu; inna rura (2) tego samego kształtu lecz mniejszych rozmiarów umieszczona jest osiowo wewnątrz pierwszej i posiada przymocowane ramię wahacza (4). Pomiędzy obiema rurami umieszczone są poduszki gumowe (3).



Rys. 2. Wykres rozprężania. U góry: zespół elastyczny Neidhart. U dołu: resor piórowy w takich samych warunkach pracy

W chwili pokonywania nierówności jezdni na końcu ramienia wahacza zaczyna działać siła dodatkowa P, powodująca powstanie równej co do wartości siły P₁ oraz momentu skręcającego. Pod wpływem tego układu sił poduszki

ki gumowe zostają ściśnięte i częściowo przesunięte, co umożliwia obrót rury wewnętrznej w stosunku do zewnętrznej. Na skutek tarcia gumowych poduszek ruchy oscylujące zanikają bardzo szybko w porównaniu ze zwykłym resem piórowym pracującym w identycznych warunkach (rys. 2).

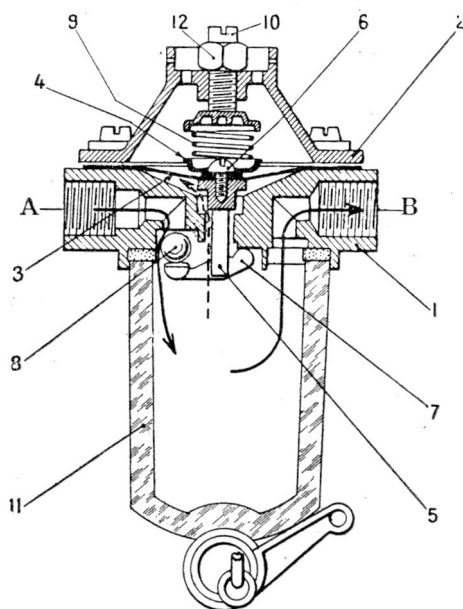
Zaletą zawieszenia Neidhart jest stosunkowo mały ciężar, bezhałaśliwe działanie, brak luzów oraz zbędność specjalnego doglądu.

Samochody zaopatrzone w ten system zawieszenia zdały już swój próbny egzamin w ciągu kilku lat eksploatacji.

T.W.

Filtr paliwowy z regulatorem ciśnienia

Nowoczesne samochody zaopatrzone są przeważnie w pompy przeponowe, zadaniem których jest dostarczanie do gaźnika paliwa ze zbiornika umieszczonego w dolnej części podwozia.



Pompa, napędzana przez silnik, dostarcza paliwo pod ciśnieniem, którego wielkość zmienia się zależnie od liczby obrotów i dochodzi do $1,6 \text{ kg/cm}^2$ a nawet wyżej, podczas gdy gaźnik dostosowany jest normalnie do ciśnienia $0,35 - 0,4 \text{ kg/cm}^2$. Występujące nadmierne ciśnienia wpływają ujemnie na zużycie paliwa albowiem gaźnik częstokroć zostaje przelewany.

Tedno z rozwiązań pozwalających na uniknięcie tej niedogodności przez zastosowanie filtra paliwowego z regulatorem ciśnienia, pomysłu Guiot, zostało podane w „La Vie Automobile” grudzień 51 r.

Filtr — regulator składa się z komory (11), korpusu (1) i pokrywy (2). Między korpusem i pokrywą znajduje się przepona (3), dociskana wytarowaną sprężyną (9). Na dolnym końcu trzonka (5) związanego z przeponą wbudowana jest obrotowo dźwignia (7) podtrzymująca kulkę (8).

Działanie urządzenia jest następujące: paliwo tłoczone przez pompę wpływa przez otwór doprowadzający A, a następnie po przefiltrowaniu wpływa do gaźnika przez ujście B. Strzałki wskazują drogę przepływu paliwa przy ciśnieniu do $0,4 \text{ kg/cm}^2$. Przy wzroście ciśnienia paliwa, przepona (3) zostaje uniesiona po pokonaniu oporu sprężyny, odpowiednio wytarowanej dla dopuszczalnego ciśnienia $0,4 \text{ kg/cm}^2$. Przepona poprzez trzonek (5) działa na dźwignię (7), która unosi kulkę (8) i przysmykając w ten sposób kanał przepływowy — reguluje ciśnienie paliwa dopływającego do gaźnika.

Użycie regulatora ciśnienia wpływa dodatnio na zmniejszenie rozchodu paliwa oraz polepsza warunki pracy silnika.

T.W.

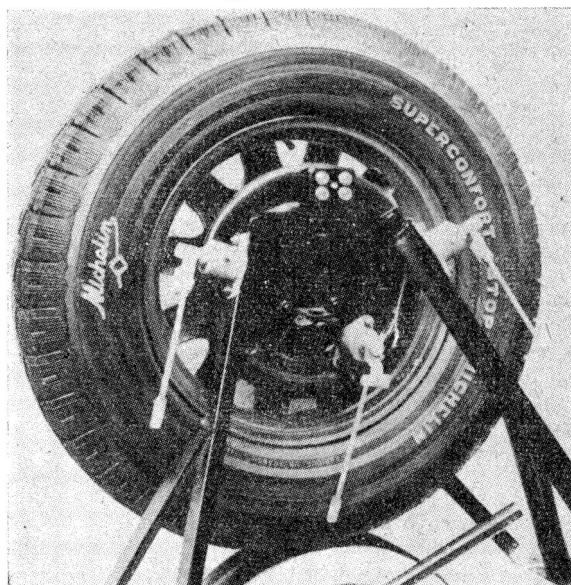
Przyrząd kontrolujący ciśnienie powietrza w oponach

Niezauważony w porę przez kierowcę podczas ruchu po jazdu spadek ciśnienia powietrza w oponach może doprowadzić do całkowitego zniszczenia ogumienia odpowiedniego koła.

W samochodach osobowych można w znacznej mierze polegać pod tym względem na czuciu kierowcy; nieco inaczej przedstawia się natomiast sprawa odnośnie wozów ciężarowych, zwłaszcza zaopatrzonych w koła bliźniacze. Wyczulność kierowcy zawodzi tutaj do tego stopnia, że niezbędnym jest dla prawidłowej eksploatacji wozu posiadanie urządzenia sygnalizującego niedostateczne ciśnienie w oponach. Jedno z rozwiązań takiego urządzenia „Signalum” przedstawione jest na rysunku.

Zasada działania charakteryzuje się dużą prostotą. Półelastyczne ramiona wysięgników są przymocowane do tarcz hamulcowych i znajdują się w odległości kilku milimetrów od bocznej ściany prawidłowo napompowanej opony w jej najniższym punkcie. Przy niedostatecznym ciśnieniu powietrza opona pod przypadającą na nią częścią pojazdu rozplaszcza się, naciskając na ramie wysięgnika. Na skutek odchylenia ramienia zostaje włączony kontakt elektryczny, powodujący zapalenie się odpowiedniego światła sygnałowego na desce rozdzielczej w kabinie kierowcy. Każde z kół posiada niezależne światło sygnalizujące, na skutek czego kierowca jest zawsze dokładnie poinformowany o stanie ciśnienia powietrza w każdej z poszczególnych opon.

T.W.



GŁOSY CZYTELNIKÓW

Powołując się na zestawienie słownictwa samochodowego opublikowane w numerze 1 i 2 Techniki Motoryzacyjnej przesyłam podane niżej uwagi, które nasunęły mi się po zapoznaniu się z treścią.

Nr 1, ad 1 — Kadłub silnika

Terminy podane w języku rosyjskim, angielskim i francuskim określają kadłub jako część silnika zwaną w języku polskim blokiem cylindrów lub krótko blokiem. Przytoczony natomiast termin niemiecki „Zylinderkurbelgehäuse” nadaje kadłubowi znaczenie innej części silnika, zwanej karterem lub skrzynią korbowa. Termin niemiecki odpowiadający poprzedniemu znaczeniu brzmi „Zylinderblock”.

Na podstawie terminów podanych w „Słownictwie samochodowym” trudno ustalić jaką właściwie część silnika należy nazywać „kadłubem”.

Słownictwo samochodowe nie wprowadza nazwy „cylinder”, posługując się jednak terminem „głowica cylindrów”. Nie znajdują również nazwy określającej „skrzynię korbowa”.

Nasuwa się wątpliwość jak nazwać pojedynczy cylinder silnika chłodzonego powietrzem lub skrzynię korbowa wykonaną jako oddzielna część. Uważam przeto za potrzebne wprowadzenie terminów: „cylinder” i „skrzynia korbowa”.

Nazwa „blok cylindrów” określa w znaczeniu międzynarodowym zespół cylindrów, co najmniej dwóch, połączonych w całość. Znaczenia tego jednak nie oddaje, moim zdaniem, termin „kadłub”. Należałoby wprowadzić nową nazwę stosowniejszą lub utrzymać starą „blok cylindrów”.

Skrzynia korbowa może być wykonana oddzielnie lub górna jej część może być jednolita z blokiem. Dolna część skrzyni korbowej oddzielona od całości mogłaby nosić na-

zwę „miski skrzyni korbowej” (cuvette inférieure du carter), względnie krótko „miski”. Przyjęta w „Słownictwie” nazwa „miska olejowa” nie jest ścisła, ponieważ przeznaczenie tej części silnika jest obszerniejsze niż zbieranie oleju, które zresztą nie zawsze ma miejsce (np. silnik lotniczy o wiszących cylindrach).

Dowody na moją argumentację można znaleźć chociażby w Poradniku Technicznym Mechanik, tom IV, gdzie pomimo wprowadzenia terminu „kadłub” autorzy nie mogli obejść się bez terminów: cylinder, blok cylindrów, skrzynia korbowa, karter. Termin „kadłub” był natomiast pomijany przy opisach nie znajdując zastosowania.

Nr 1, ad 28 — Łeb korbowodu i 29 — Głowka korbowodu

Dwa synonimy (łeb i głowka) o charakterze ogólnym, użyte na określenie dwóch podobnych części tego samego elementu, nie są przekonywujące. Proponowałbym „łeb tłokowy” korbowodu i „łeb korbowy” korbowodu.

Nr 2, ad 23 — Zawór wydechowy

Termin „wylot” szeroko stosowany w technice, oddaje lepiej proces zachodzący w martwej maszynie niż „wydech”, który odnosi się do istot żywych. Proponowałbym termin „zawór wylotowy”.

Przy okazji skierowałbym do Redakcji zapytanie, czy słownictwo ma objąć również podstawowe terminy, jak: skok (suw), martwy punkt itp. Brak chociażby wstępnych materiałów terminologicznych stanowi zasadnicze utrudnienie przy pisaniu skryptów i podręczników prowadząc do rozwickłych dyskusji, które opóźniają zasadniczą pracę.

(—) Prof. mgr inż. Eugeniusz Małecki
Kraków

* * *

W związku z powyższymi uwagami prof. mgra inż. E. Małeckiego redakcja „Techniki Motoryzacyjnej” zwróciła się do prof. Adama Minchejmera o wypowiedź, którą zamieszczamy niżej.

W dziale „Słownictwo Samochodowe” podawane są przede wszystkim wielojęzyczne zestawienia nazw podstawowych części samochodu, przy czym nazwy te, oparte na materiałach Podkomisji Słownictwa Samochodowego P.K.N., odnoszą się do takich rozwiązań konstrukcyjnych, które podane są na zamieszczonych wraz z nimi rysunkach. Opracowania Podkomisji są znacznie obszerniejsze i zawierają definicje, określające dokładnie zakres zastosowania danej nazwy.

Podane w zeszycie 1/50 zestawienie nazw, obejmujące tylko część zagadnienia, wywołało zupełnie słuszne wątpliwości prof. E. Małeckiego, którego poglądy w ogólnym zarysie całkowicie pokrywają się ze stanowiskiem zajęтым przez Podkomisję Słownictwa Samochodowego P.K.N. Przyjęte zostały nazwy „cylinder”, „skrzynia korbowa”, oraz „blok cylindrów” — ta ostatnia dla określenia części, stanowiącej jeden odlew i obejmującej zespół kilku tulei cylindrowych wraz ze ściankami płaszczu wodnego. Nazwa „kadłub silnika” ma być używana wtedy, gdy blok cylindrów i skrzynia korbowa lub przynajmniej jej główna część, stanowią jedną całość.

Nazwa niemiecka „Zylinderkurbelgehäuse” ściśle odpowiada tak określonej nazwie „kadłub silnika” i jest wzięta z normy „Benennung der Kraftwageneinzelteile” DIN 70023, November 1940, Ersatz für DIN Vornorm KrV 102. Nazwa ta jest rzeczywiście dość rzadko używana w niemieckiej literaturze. W innych językach obcych brak wyraźnego rozróżnienia nazw „blok cylindrowy” i „kadłub silnika”.

Nazwa „miska olejowa” ma być stosowana tylko w przypadku, gdy część ta stanowi zbiornik oleju silnika. W in-

nych przypadkach przewidywane są nazwy „dolna (lub górna) pokrywa skrzyni korbowej”.

Nazwy „łeb korbowodu” i „głowka korbowodu” przyjęte zostały, jako nazwy wyróżniające rozmiary obu „głowic” korbowodu, a więc analogicznie do języka rosyjskiego i angielskiego. Proponowane przez prof. Małeckiego nazwy „łeb tłokowy korbowodu” i „łeb korbowy korbowodu” są merytorycznie słuszne ale zbyt długie. Używana w naszej literaturze nazwa „stopa korbowodu” została przez Podkomisję Słown. Sam. P.K.N. zaniechana ze względu na to, że w języku francuskim i niemieckim nazwy „pied de bielle” i „Pleueiffuss” oznaczają właśnie różne „głowice” korbowodu.

Do określenia zaworów, spośród dwóch konsekwentnych par nazw, wybrano „żywotne” określenia „ssący — wydechowy” zamiast „wlotowy — wylotowy” z tego względu, aby umożliwić stosowanie skrótów „s — w” dla znakowania zaworów lub dla innych potrzeb. Może to mieć duże znaczenie w przypadku zaworów tych samych kształtów i wymiarów, ale wykonanych z różnych materiałów.

Przypuszczamy, że kilka podanych powyżej przykładów zwróci uwagę Czytelników na trudności związane z opracowywaniem prawidłowego a zarazem użytecznego słownictwa technicznego.

Co do ostatniego ustępu listu prof. E. Małeckiego — to komunikujemy, że stosownie do zapowiedzi zeszytu 1/50 Techniki Motoryzacyjnej zamieszczamy zamierzamy w Dziale Słownictwa Samochodowego również i materiały dotyczące ogólnych pojęć związanych z silnikami i samochodami

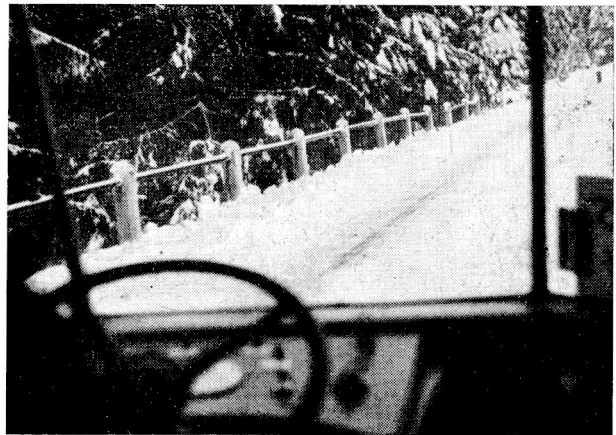
(—) prof. A. Minchejmer

Raid kwalifikacyjny „STAR-50“

Pod koniec ubiegłego roku odbył się 6-dniowy raid kwalifikacyjny prototypu 30-osobowego międzymiastowego autobusu „STAR-50“, którego konstrukcja podwozia oparta jest na podstawie samochodu ciężarowego „STAR-20“.

Trasa raidu wynosiła 3100 km. W trudnych warunkach atmosferycznych i drogowych (23% drogi zle, 27% drogi górskie) uzyskano średnią szybkość 40 km/godz przy zużyciu paliwa 31,2 l/100 km. Maksymalna szybkość na płaskiej drodze wyniosła 88,9 km/godz. Komisyjne przeglądy potwierdziły słuszność założeń konstrukcyjnych i stwierdziły należyty stan techniczny autobusu.

Osiągnięte wyniki zasługują na specjalne podkreślenie, gdyż „STAR-50“ jest oryginalną polską konstrukcją. Zarówno konstrukcję, jak budowę prototypu oraz badania przeprowadzono w Biurze Konstrukcyjnym Przemysłu Motoryzacyjnego, przy czym podwozie skonstruowano pod kierownictwem prof. Jerzego Wernera, nadwozie — pod kierunkiem inż. St. Panczakiewicza.



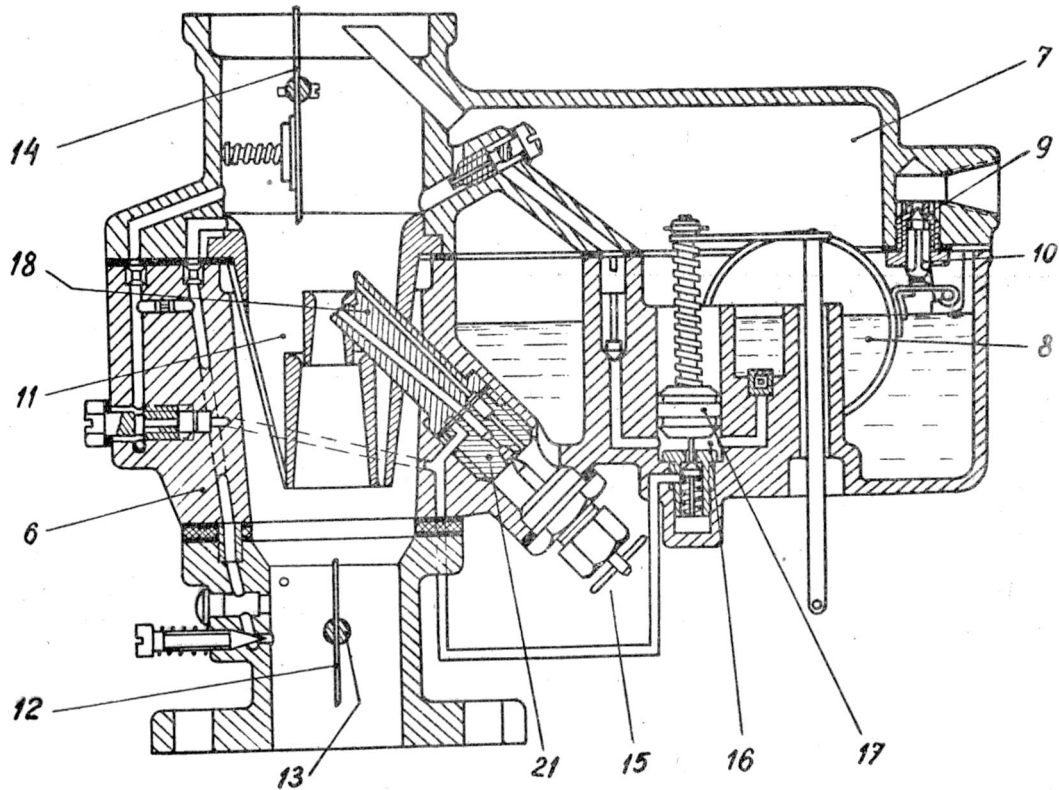
SŁOWNICTWO SAMOCHODOWE

(ciąg dalszy)

VII. KARBURACJA

1. Gaźnik (*sm*)
Карбюратор *sm*
Carburettor *sm*
Carburateur *sm*
Vergaser *sm*
2. Kompensacja (*sf*) składu mieszanki (bez rysunku)
Компенсация (*sf*) состава смеси
Compensation (*s*) of mixture
Ajustage (*sf*) d'automaticité d'essence
Korrektur (*sf*) der Mischung
3. Gaźnik (*sm*) opadowy (mieszanka wychodzi w kier. pionowym — w dół)
Карбюратор (*sm*) с падающим потоком
Downdraught carburettor *s*
Carburateur (*sm*) inversé
Fallstromvergaser *sm*
4. Gaźnik (*sm*) pionowy (mieszanka wychodzi w kierunku pionowym w górę — bez rysunku).
Вертикальный карбюратор *sm*
Updraught carburettor *s*
Carburateur (*sm*) vertical
Steigstromvergaser *sm*
5. Gaźnik (*sm*) poziomy (mieszanka wychodzi w kierunku poziomym — bez rysunku)
Горизонтальный карбюратор *sm*
Horizontal carburettor *s*
Carburateur (*sm*) horizontal
Horizontalvergaser *sm*
6. Korpus (*sm*) gaźnika
Корпус (*sm*) карбюратора
Carburettor body *s*
Corps (*sm*) de carburateur
Vergasergehäuse *sm*
7. Komora (*sf*) pływakowa
Поллачковая камера *sf*
Float chamber *s*
Cuve (*sf*) à niveau constant
Schwimmergehäuse *sm*
8. Pływak (*sm*) gaźnika
Поплавок (*sm*) карбюратора
Float (*s*) of carburettor
Flotteur (*sm*) de carburateur
Vergaserschwimmer *sm*
9. Zawór (*sm*) iglicowy gaźnika
Игольчатый клапан (*sm*)
Needle valves (*s*) of carburettor
Pointeau (*sm*) d'arrivé de carburateur
Schwimmernadelventil (*sm*) des Vergasers
10. Iglica (*sf*) gaźnika
Игла (*sf*) карбюратора
Needle (*s*) of carburettor
Pointeau (*sm*) de carburateur
Nadel (*sf*) des Vergasers

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>11. Gardziel (sf) gaźnika
Диффузор (sm) карбюратора
Diffuser (s) of carburettor
Buse (sf) d'air de carburateur
Lufttrichter (sm) des Vergasers</p> <p>12. Przepustnica (sf) gaźnika
Заслонка (sf) дросельная карбюратора
Throttle (s) of carburettor
Papillon (sm) de carburateur
Drosselklappe (sf) des Vergasers</p> | <p>13. Oś (sf) przepustnicy
Ось (sf) дросельной заслонки
Throttle spindle s
Axe (sm) de papillon
Drosselklappenwelle sf</p> <p>14. Клапа (sf) powietrzna
Воздушная заслонка (sf)
Choke (s) of carburettor
Volet (sm) d'air
Startklappe (sf) des Vergasers</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>15. Oszczędzacz sm
Экономайзер sm
Economizer s
Economiseur sm
Sparvorrichtung sf</p> <p>16. Pompka (sf) przyspieszająca gaźnika
Ускорительный насос (sm) карбюратора
Carburettor accelerating pump s
Pompe (sf) d'acceleration de carburateur
Beschleunigungspump (sf) des Vergasers</p> <p>17. Tłok (sm) pompki przyspieszającej
Поршень (sm) ускорительного насоса
Accelerator pump piston s
Piston (sm) de pompe d'accelerateur
Beschleunigungspumpenkolben sm</p> <p>18. Rozpylacz (sm) gaźnika
Распылитель (sm) карбюратора
Nozzle (s) of carburettor
Tube (sf) d'emulsion de carburateur
Vergasermischrohr sn</p> | <p>19. Układ (sm) wolnobiegowy (biegu jałowego)
Система холостого хода
Iddling circuit s
Systeme (sm) de ralenti
Leerlaufsystem sf</p> <p>20. Urządzenie (sn) rozruchowe gaźnika
Пусковое приспособление (sn) карбюратора
Starting device (s) of carburettor
Starter (sm) de carburateur
Startvorrichtung (sf) des Vergasers</p> <p>21. Dysza sf
Жиклёр sm
Jet s
Gicleur sm
Düse sf</p> <p>22. Wyłącznik (sm) zasysania
Управление (sn) воздушной заслонки
Carburettor choke lever sm
Comande (sf) du demarreur de carburateur
Startvorrichtung (sf) des Vergasers</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Oparte na materiałach P.K.N.

SKŁAD KOLEGIUM REDAKCYJNEGO

Redaktor Naczelny — inż. Ryszard Gdulewski
Redaktor Techniczny — Czesław Piekarski
Sekretarz Redakcji — Krystyna Dargiel

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

Drukarnia im. Rewolucji Październikowej, Warszawa, ul. Mińska 65. Zam. nr 126/52. 3-B-141 86.
Nakład 1500. Papier. druk. sat. 86 × 122, V kl., 60 g. Rępis otrzym. 8.II.52. Druk. ukończ. 28.IV.52.

PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY MOTORYZACJI

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

ROZNIK II

Marzec — Kwiecień 1952

Nr 2(6)

Gwiazdkami obok porządkowych liczb artykułów oznaczone są publikacje znajdujące się w Biurze Konstruktoryjnym Przemysłu Motoryzacyjnego.

F. BADANIA NAUKOWE I TECHNICZNE

162 621.431.73.001 F:L C₂—3.51

Baranow M. Badanie zużycia tulei cylindrowych z żeliwa zawierającego składniki stopowe miedź i tytan. „Issledowanie iznosa czugunnych gilz cylindrow s prisadkoj miedi i titana”. Awtomobil, mies., t. 28, Nr 10, paźdz. 50, s. 13, 30 × 21 cm, 3 str., 6 mikrogr., 3 tab., 3 wykr. — Twardość tulei cylindrowych zależy od struktury i składu chemicznego materiału z którego są wykonane. Badania prowadzone z tulejami z żeliwa szarego stopowego zawierającego Ti, Cu, Cr, Ni w ilości do około 1% każdego składnika. Porównane zużycia tulei z żeliwa stopowego i tulei z żeliwa zwykłego w warunkach laboratoryjnych i praktycznych. Trwałość tulei stopowych większa o około 117 razy od tulei z żeliwa zwykłego.

163 629.113.001 F:J C₂—3.51

Fogg A. Stosunek średnicy do długości łożysk ślizgowych i jego wpływ na zmniejszenie pracy tarcia. „The length diameter ratio of Journal bearing and its relation to friction loss”. Proc. of the 7 Congr. appl. Mech., t. 4, 1948, s. 180, 16 × 20 cm, 9 str., 3 wykr. — Badania przeprowadzone nad zależnością współczynnika tarcia, obciążenia, obrotów, wiskozy oleju od stosunku długości do średnicy łożysk. Zależności te przedstawiono na wykresach pozwalających na wybór rozmiarów łożyska w zależności od warunków jego pracy.

J. TEORIA POJAZDÓW MECHANICZNYCH, ZASADY OBLICZEŃ I KONSTRUKCJI

164 629.113 J C₂—3.51

Czistozwonow S. B. NAMI. O postępie technicznym w zmniejszeniu ciężaru własnego samochodu. „O wiesowej kulturie w automobilestrojenji”. Awtom. Promysl., Moskwa, N 10, paźdz. 1950, s. 3, 29 × 21 cm, 3 str., 3 rys., 2 wykr. — Wpływ ciężaru samochodu na ekonomikę samochodu. Rozdział ciężaru własnego samochodu na poszczególne mechanizmy. Przykłady nadmiernych ciężarów w konstrukcjach samochodów radzieckich. Sposoby obniżenia ciężaru samochodu przez szersze stosowanie stopów lekkich. Zastąpienie części lanych przez odkuwanie i prasowanie, zastosowanie spawania, właściwy dobór wymiarów przez konstruktora i fabryczną kontrolię wymiarów.

165 629.113.013.3 J:M C₂—3.51

Mariotto U. O. Obliczenie i konstrukcja sprzęgła odśrodkowego. „Calcolo e progettazione delle frizioni cenfrifughe”, Auto ital., Milano, dwutyg., Nr 13, lip. 50, s. 17, 29 × 21 cm, 3,5 str., 7 rys. — Szczegółowe obliczenie odśrodkowego sprzęgła ciernego przeznaczonego do modeli samochodów napędzanych silnikami spalinowymi małej mocy. Opis wyżej wymienionych sprzęgła ilustrowany rysunkami różnych rozwiązań konstrukcyjnych.

K. POJAZDY MECHANICZNE

166 629.114.6 K C₂—3.51

Smirnow P. I. Niemiecki osobowy samochód BMW model 340. „Legkovej niemieckij awtomobil BMW modeli 340”, Awtom. i Trakt. Promysl., Nr 8, sierp. 50, s. 21, 22 × 29 cm,

2,3 str., 1 fot., 2 rys. — Krótka charakterystyka techniczna. Ważniejsze zmiany w stosunku do poprzedniego modelu. Powiększona o 10% moc silnika. Nowa synchroniczna skrzynka przekładniowa, tylne zawieszenie na drążkach skrętnych, całkowicie metalowe nadwozie, ulepszone system centralnego smarowania.

167 629.114.8:629.113 K:L:M:T C₂—3.51

Jaguar XK 120. „The Jaguar XK 120”. Auto Engr., London, mies., t. 40, Nr 529, lip. 1950, s. 329, 21 × 29 cm, str. 14., 18 fot., 11 rys., 1 wykr., 1 tab. — Nowy dwuosobowy samochód sportowy Jaguar XK 120. Silnik 6 cyl. 3.442 l., spręż. 7 : 1 lub 8 : 1. Moc maksymalna 160 KM przy 5200 obr./min. Rozrząd górny dwoma wałkami napędzanymi łańcuchem. Sprzęgło pojedyncze suche. Przekładnia czterobiegowa. Hamulce hydrauliczne.

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

168 621.431.73—463 L C₂—3.51

Editorial Dpt. of I. A. Urządzenie dla ułatwienia odparowania paliwa osadzającego się w przewodach ssących silnika. „Intake manifold carburetion device”. Automot. Industr., Philadelphia, dwutygodnik, t. 103, Nr 10, 15, list. 50., s. 85, 21 × 29 cm, 0,5 str., 1 rys. — Dysze umieszczone w kanałach ssących silnika zapobiegają osadzeniu się tam kropelek paliwa. Opis działania i zalety eksploatacyjne. Mieszanka w kanałach ssących stykając się ze ściankami kanału skrapla się na nich. Odpowiednie dysze powodują skierowanie mieszanki środkiem kanału i zmniejszają straty powstałe wskutek osadzania się kropelek benzyny na ściankach.

169 621.43.033 L C₂—3.51

Syczew W. W. Gaźnik nowej konstrukcji do silnika ZIS—120. „Karbiurator nowej konstrukcji dla dwigatiela ZIS—120”. Awtom. i Trakt. Promysl., Nr 8, sierp. 50, s. 4, 22 × 29 cm, 2,5 str., 1 fot., 1 rys. — Konstrukcja gaźnika nowego typu K—80 (MKZ — 16 A) w którym regulację składu mieszanki osiąga się przez zmianę przekroju gardzieli przy pomocy ruchomych skrzydełek. Inne właściwości konstrukcyjne. Opis działania gaźnika przy rozruchu oraz przy różnych stanach pracy silnika.

M. MECHANIZMY PODWOZIA POJAZDÓW MECHANICZNYCH

170 629.113.011.1 M C₂—3.51

Roberts H. H. Przekładnie automatyczne. Cz. VII. Automatic transmissions. Part VII”. Automot. Industr. Philadelphia, dwutyg., t. 102, Nr 12, 15 czerw. 50, s. 38, 21 × 29 cm, 5 str., 7 fot., 1 rys., 2 wykr., 1 tab. — Dokładny opis przekładni hydrokinetycznej Ford Mercury. Konstrukcja, działanie, dane eksploatacyjne, materiały i technologia produkcji.

171 629.113+629.11.012.3.001 M:P C₂—3.51

Editorial Dpt. of A. I. Elektryczne urządzenie do wyważania kół. „Elektronic wheel balancer”. Automot. Industr. Philadelphia, dwutyg., t. 103, Nr 10, 15 list. 50, s. 62, 21 × 29 cm, 0,5 str., 1 fot. — Elektryczne urządzenie do wyważania kół bez zdejmowania z samochodu, przewidziane jako ostatnie stanowisko w linii montażowej. Możliwość wyważania jednoczesnego dwu a nawet czterech kół w ciągu dwóch minut. Główne zastosowanie w stacjach obsługi.

N. MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE

172 656.13:658.57:388+662.75 N C₂—3.51
Bieluchin S. K. i Matwiejew A. I. Przyrząd do pomiaru zużycia paliwa przy próbach samochodów. „Pribor dla izmierenja raschoda gorieczewo pri ispytanji awtomobilej“, Awtom i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies. Nr 7, lip. 50, s. 18, 22 × 29 cm, 1, 3 str., 1 fot., 3 schem. — Opis i rysunek schematyczny przyrządu model BR-2 do pomiaru zużycia paliwa przy próbach samochodów. Schemat włączania przyrządu do układu zasilającego silnika. Pod względem prostoty konstrukcji i pewności w działaniu przyrząd BR-2 przewyższa inne tego rodzaju przyrządy pomiarowe.

173 662.76:621.431.73 N:L C₂—3.51
Earl P. Theisinger. Gaz płynny. Liquefied petroleum gas. Bus Transp., New-York, mies. t. 29, Nr 5, maj 50, s. 48, A₄, 3 str. 1 fot., 1 rys. — Zalety i wady silnika samochodu przerobionego na płynny gaz (propan-butan). Koszta związane z przeróbką i oszczędności uzyskane w eksploatacji przez niższą cenę paliwa.

P. EKSPLOATACJA I GOSPODARKA TECHNICZNA

174 656.13 P C₂—3.51
Parking ogrzewany parą. Steam heated parking lot. Bus Transp. New York, mies. t. 2, 9, Nr 5, maj 50, s. 67, A₄, 1 str., 3 fot. — System ogrzewania parowego układów chłodniczych autobusów parkowanych na dworze w czasie mrozu.

175 621.431.73—72 P:L C₂—3.51
Pradeau R. Wpływ smarowania na zużycie tłoka i cylindra. „Consideration sur l'usage du système piston cylindre et le lubrification“. Vie auto, Paris, mies., Nr 1397—98 kw. 49, s. 127, 24 × 31 cm, 3 str., 4 wyk. — Wpływ lepkości smaru na zużywanie się tłoka i cylindra w różnych warunkach pracy. Zmiany własności fizyko-chemicznych oleju w czasie pracy silnika. Zagadnienie ekonomii oleju.

176 629.113.011.5 P:O C₂—3.51
Humpidge C. T. Nowości techniczne nadwozi autobusowych. „Note tecniche sulla progetazione delle carrozzerie per autobus“. Auto ital., Milano, dwutyg., Nr 13, lip. 50, s. 29, 29 × 21 cm, 2, 5 str., 2 fot. — Zastosowanie nowych materiałów do konstrukcji nadwozi autobusowych. Nowe rozwiązania konstrukcyjne ułatwiają obsługę i konserwację wozów, a równocześnie cechuje je estetyczne i racjonalne wykończenie.

S. SUROWCE I MATERIAŁY

177 621.7.019:629.113 S:T C₂—3.51
Cheroszew I. I. Ciągliwe żeliwo łożyskowe. „Antifrikcyjnyj kowkij czugun“, Awtom. i Trakt. Promyszl., mies., Nr 7, lip. 50, s. 15, 22 × 29 cm, 3, 3 str., 5 wyk., 3 mikro-fot., 2 tabl. — Ciągliwe żeliwo z perlityczną i perlityczno-ferrytyczną strukturą znajduje w budowie samochodów coraz szersze zastosowanie zamiast brązu. Skład chemiczny

i technologia produkcji żeliwa ciągliwego o własnościach stopów łożyskowych.

T. TECHNOLOGIA I PRODUKCJA

178 629.113:669.141.25 T C₂—3.51
Editorial. Produkcja odlewów stalowych. „Steel casting production“, Auto Engr., London, mies., t. 40, Nr 530 lip. 50, s. 278, 21 × 29 cm, 3 str., 9 fot. — Masowe wprowadzanie odlewów stalowych do konstrukcji samochodów. Przeprowadzono badania nad obróbką cieplną odlewów i zastosowaniem. Osiągnięcie skomplikowanych kształtów drogą spawania prostych odlewów skladowych. Omówiona obróbka cieplna odlewów stalowych w zakładach Leylanda i osiągnięte wyniki wytrzymałościowe. Opis stosowanej technologii i kontroli odlewów. Wylewanie odśrodkowe staliwa, jego zalety technologiczne i ekonomiczne. Przykłady odlewów odśrodkowych.

U. ZAGADNIENIA ORGANIZACJI PRZEMYSŁU I WYTWÓRCZOŚCI

179 658.04:621.434 U C₂—3.51
Kuczko A. T. i Położencew D. D. Metody kolektywnej stachanowskiej pracy w moskiewskiej fabryce gaźników. „Metody kolektywnej stachanowskiej raboty na moskowskom kárbiuratomnom zawodie“, Awtom. i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies., Nr 7, lip. 50, s. 7, 22 × 29 cm, 3 str., 6 fot., 3 schem. 1 tab. — Osiągnięcia fabryki uzyskane w roku 1949 dzięki wprowadzeniu nowej technologii produkcji, zorganizowaniu linii potokowych oraz rozszerzeniu montażu na taśmie. Przykłady usprawnień zasłużonych racjonalizatorów fabryki. Projektowane ulepszenia na przyszłość.

X. HANDEL, TARGI, WYSTAWY, PROPAGANDA

180 629.113 (061.4) X:K C₂—3.51
Bradley W. F. Londyńska wystawa samochodowa. „London Automobile Show“, Automot. Industr., Philadelphia, dwutygod., t. 103, Nr 10, 15 list. 50, s. 34, 21 × 29 cm, 3, 5 str., 9 fot., 1 rys. — Sprawozdanie z wystawy samochodowej w Londynie. Ogólne tendencje w budowie samochodów wyrażające się w zmniejszeniu długości skoku tłoka i stosowaniu górnych zaworów, zwiększeniu widoczności i szerokości wozu. Dokładny opis dwu nowych modeli Forda Consul (4 cyl. 47 KM, i Zefira (6 cyl. 68 KM), górnozaworowych o sprzężu 6,8/1 trzybiegowych, posiadających hamulec i sprzęgło sterowane hydraulicznie, niezależne przednie zawieszenie i całkowicie spawane podwozie.

181 629.118.6:0.61.4 X:K C₂—3.51
Przegląd motocykli wystawionych na XXVIII salonie w Mediolanie. „Rassegna della XXVIII Mostra del Cielo e della Moto“. Inter Auto, Milano, mies., Nr 12, grudz. 1950, s. 25, 32 × 24 cm, 4 str., 10 fot. — Sprawozdanie z wystawy motocyklowej. Małe silniczki przyczepne do rowerów pojemności 48 cm³ o ciekawych rozwiązaniach konstrukcyjnych. Nowe motonogi o większych rozmiarach ogumienia i amortyzowanym tylnym kole. W kategorii 150 cm³ nowe motocykle o dużym wpływie. Konstrukcji scooterów.

Niniejszy Przegląd Bibliograficzny zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu motoryzacji. Pełna dokumentacja ukazała się w postaci kart dokumentacyjnych wydawanych przez Główny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej (Warszawa, Ligocka 8). GIDNT przyjmuje prenumeratę kart dokumentacyjnych, która może obejmować zarówno całą dokumentację naukowo-techniczną, jak i oddzielne jej działy lub poszczególne zagadnienia i tematy techniczne. Cena karty dokumentacyjnej wynosi w prenumeracie 10 groszy.

GIDNT wykonuje (za zwrotem kosztów) fotokopie i mikrofilmy publikacji objętych zarówno przeglądem bibliograficznym jak i kartami dokumentacyjnymi. Zapotrzebowania należy adresować: Główny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej. Warszawa, ul. Ligocka 8.

Do naszych Czytelników

Opłacanie prenumeraty zleconej u listonoszy lub w placówkach pocztowych jest najtańszym i najpraktyczniejszym sposobem regularnego otrzymywania naszego czasopisma.

Przy dokonywaniu wpłaty, która wynosi w prenumeracie zleconej półrocznie zł 27. — rocznie zł 54. — nie trzeba wypełniać blankietu i nie ponosi się dodatkowych kosztów przesyłki pieniędzy.

„TECHNIKA MOTORYZACYJNA“ jest doręczana przez listonosza do mieszkań Czytelników.

Urzędy pocztowe i listonosze przyjmują wpłaty na prenumeratę zleconą dla dwumiesięczników na drugie półrocze do 15-go czerwca.

Opłacenie prenumeraty do końca roku zapewni regularne otrzymywanie naszego czasopisma.

Powyższe dotyczy tylko prenumeraty normalnej, a nie ulgowej.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE
Książki z zakresu przetwórstwa paliw naturalnych

- MIELNIKOWA B.: **Paliwa płynne i oleje silnikowe**, wyd. II, 1951, str. 316, zł 23.—
NEYMAN-PILATOWA E.: **Płynne paliwa silnikowe**, 1950, str. 147, zł 17.40
- Tabela polecająca oleje, smary i paliwa do samochodów, motocykli i ciągników, instrukcja Centrali Prod. Naftowych, 1951, str. 17, tabl. 19, zł 2.40

Biblioteka Planu Sześcioletniego

- BARTOSZEWICZ S.: **Materiały budowlane w Planie Sześcioletnim**, 1951, str. 71, zł 5.50
BRYJAK E., ZACHARZEWSKI B.: **Metalurgia proszków w Planie Sześcioletnim**, 1951, str. 109, zł 8.—
FROMER R.: **Leśnictwo w Planie Sześcioletnim**, 1951, str. 72, zł 6.—
JAROSZYŃSKI M.: **Gospodarka komunalna w Planie Sześcioletnim**, 1951, str. 78, zł 6.—
KAMIENNY M.: **Przemysł rybny w Planie Sześcioletnim**, 1951, str. 72, zł 10.—
KRZYWICKI E.: **Przemysł skórzaný w Planie Sześcioletnim**, 1951, str. 80, zł 4.50
- MINORSKI S.: **Komunikacja lotnicza w Planie Sześcioletnim**, 1951, str. 44, zł 3.—
RABSZTYN J.: **Przemysł węglowy w Planie Sześcioletnim**, 1951, str. 95, zł 6.50
SCHABIŃSKI S.: **Przemysł drzewny w Planie Sześcioletnim** 1951, str. 80, zł 7.50
SECOMSKI K.: **Inwestycje w Planie Sześcioletnim**, 1951, str. 78, zł 4.—
WOJNAR J.: **Przemysł naftowy w Planie Sześcioletnim**, 1951, str. 67, zł 4.50

R ó ż n e

- BERSON L.: **Rury fluoryzujące**, 1950, str. 119, zł 13.50
Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych (opracowanie redakcyjne SEP), 1950, str. 204, zł 14.—
BŁAŻEWSKI S.: **Wyrzymałość materiałów**, 1951, str. 331, zł 28.—
CHMIELEWSKI H.: **Logarytmiczny suwak rachunkowy**, wyd. II, 1951, str. 46, zł 3.60
DOBROWOLSKI Z.: **Każdy może i powinien korzystać z dokumentacji naukowo-technicznej**, 1951, str. 61, zł 3.—
DOBRZAŃSKI T.: **Rysunek techniczny**, wyd. III, 1950, str. 176, zł 9.—
GOSZTOWTT L.: **Uszczelnienia**, 1951, str. 230, zł 22.—
JABŁONSKI ST., SKUPIŃSKI S., WALEWSKA Z.: **Szybkie metody analizy jakościowej stali i stopów (Analiza kropłowa)**, 1951, str. 154, zł 28.50
LEWICKI T.: **Części maszyn**, 1951, str. 126, zł 10.50
LISIECKI L.: **Doraźna pomoc wypadkowa**, 1951, str. 168, zł 8.—
NIEBRÓJ S.: **Rażenia elektryczne**, 1951, str. 123, zł 16.50
Oszczędna gospodarka węglem (praca zbiorowa), 1951, str. 338, zł 38.—
- PALMGREN A.: **Łożyska toczne**, tłum. z ang. J. BABIŃSKI, 1951, str. 238, zł 26.—
PERELMAN J.: **Mechanika w kalejdoskopie**, tłum. z ros. J. SMOLAK, 1950, str. 149, zł 4.—
PILARCZYK J.: **Kurs spawania elektrycznego (w pytańach i odpowiedziach)**, 1951, str. 123, zł 7.—
PIOTROWSKI P.: **Ślusarstwo**, 1951, str. 136, zł 7.50
SKIBICKI W.: **Słownik techniczny rosyjsko-polski** (zawiera około 27000 pojęć z najważniejszych dziedzin techniki), 1951, str. 450, zł 41.—
SZARGUT J.: **Racjonalne spalanie węgla**, 1951, str. 28, zł 2.—
Śladem inżyniera Kowalowa (sprawozdanie z narady inżynierów i techników w Katowicach), 1951, str. 68, zł 4.—
SMIAŁOWSKI M., FORYST J.: **Korozja metali i jej skutki**, 1951, str. 37, zł 1.50
TROSZKOLAŃSKI J.: **Matematyka w zarysie w zakresie szkół średnich**, 1951, str. 276, zł 18.50
WOŁOZYN W.: **Generatory gazowe w zarysie**, 1951, str. 220, zł 30.—
Wykłady z dokumentacji naukowo-technicznej (Gł. Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej — praca zbiorowa pod red. T. Zamoyskiego), 1951, str. 144, zł 11.—