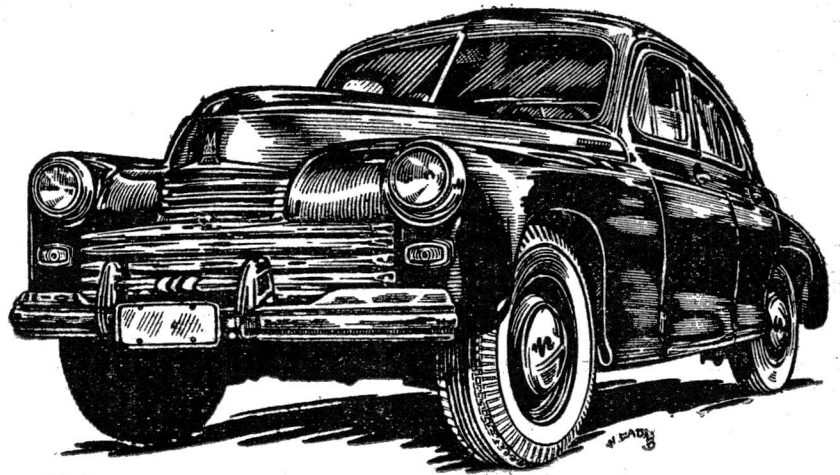
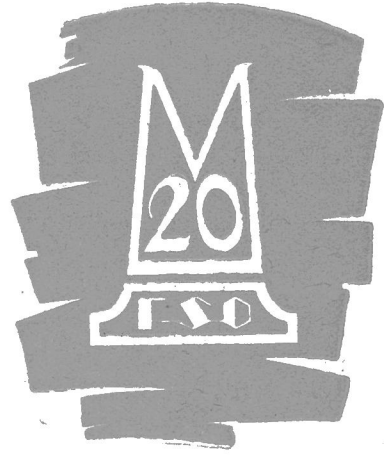


A 1655 II

technika

MOTORYZACYJNA



NR 4
1951 R



K W A R T A Ł IV

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

T R E Ś Ć

17 Października 1917 roku. — *Mgr inż. Adam Minchejmer*. Technologiczny postęp w radzieckim przemyśle motoryzacyjnym. — *Orłowski Antoni*. Popularyzacja akcji wynalazczości w przemyśle motoryzacyjnym. — *Mgr inż. Kazimierz Dębski*. Badania termodynamiczne przy pomocy silników doświadczalnych. — *Inż. Jerzy Grodecki*. Zagadnienia harmonizacji przebiegu produkcji w fabrykach samochodów. — *Mgr inż. Adam Minchejmer*. O prawidłowe mianownictwo produkcji ciągłej. — Z techniki samochodowej — Słownictwo samochodowe. — Książki nadesłane. — Przegląd bibliograficzny motoryzacji.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

17 октября 1917 года. — *Маг. инж. А. Минхеймэр*. Технологический процесс в советской мотопромышленности. — *А. Орловски*. Популяризация компании изобретательности в мотопромышленности. — *Маг. инж. К. Дэмбски*. Термодинамические исследования при помощи экспериментальных двигателей. — *Инж. Ю. Гродэцки*. Вопрос гармонизации течения продукции в автозаводах. — *Маг. инж. А. Минхеймэр*. О правильное наименование текущей продукции. — Из автомобильной техники. — Лексикография. — Присланные книги. — Библиографический обзор моторизации.

C O N T E N T S

The Soventeenth of October 1917.
Mgr ing. A. Minchejmer — Technological Progress in the Sovietic Motorisation Industry.
A. Orłowski — Popularizing Action of Encouraging Inventions in Motorisation Industry.
Mgr ing. K. Dębski — Thermodynamic Research Using-Experimental Motors.
Ing. J. Grodecki — Question of Harmonising the Course of Production in a Motor-Cars Factory.
Mgr ing. A. Minchejmer — For a Correct Naming of a Continuing Production.
Motor-Car Technics.
Motor-Car Vocabulary.
Books and Articles Reviewed.
Bibliography.

S O M M A I R E

Le dix — sept octobre 1917.
Mgr ing. A. Minchejmer — Le progres technologique de l'industrie sovietique de motorisation.
A. Orłowski — L'action de populariser et encourager les inventions dans l'industrie de motorisation.
Mgr ing. K. Dębski — Recherches thermodynamiques a l'aide des moteurs experimentaux.
Ing. J. Grodecki — Question d'harmoniser le cours de production d'une usine d'automobiles.
Mgr ing. A. Minchejmer — Pour une nomenclature correcte d'une production continue.
La technique de l'automobile.
Vocabulaire de l'automobile.
Revue des livres et des articles.
Bibliographie.

A 1655^u

TECHNIKA MOTORYZACYJNA

KWARTALNIK

ROK I

PAŹDZIERNIK — LISTOPAD — GRUDZIEN

ZESZYT 4

17 PAŹDZIERNIKA 1917 ROKU

„Rewolucja Październikowa zadała kapitalizmowi światowemu śmiertelną ranę, z której nie wyleczy się on nigdy... Kapitalizm nigdy już nie odzyska z powrotem tej „równowagi“ i „trwałości“, jaką posiadał przed Październikiem” — pisał Stalin w dziesiątą rocznicę Rewolucji.

Zrozumienie znaczenia Rewolucji Październikowej, jako źródła i początku wielkiego nowego etapu w dziejach nie tylko Rosji ale całego świata, jest już dzisiaj powszechne. Przed 34 laty na jednej szóstej części świata, zamieszkałej przez dziesiątą część ludności tego świata, władzę objęli ludzie, którzy postanowili dowieść, że socjalizm i komunizm nie są teoriami utopijnymi i zaczęli realizować ustrój sprawiedliwości społecznej. W ciągu tych 34 lat Rosja, z kraju, wlokącego się wogonie postępu, nadrobiwszy swe zaniedbania, wysuwała się na miejsce produjące w każdej dziedzinie.

Osiągnięcia radzieckie we wszystkich dziedzinach techniki są tak wielkie, że wprowadzają w podziw techników całego świata. Mechanizacja gospodarstw rolnych i leśnych, rozwój przemysłu maszyn rolniczych, przemysłu motoryzacyjnego, budownictwa maszynowego, obrabiarkowego, środków transportowych, turbin wodnych, urządzeń energetycznych i radiowych, mechanizacja budownictwa, automatyzacja w przemyśle — to sukcesy techniki radzieckiej.

Gigantyczne budowle socjalizmu, zaplanowane na najbliższe lata, są dalszymi osiągnięciami i skutkami tej Rewolucji. Zmierzają one do przeobrażenia pustyń, dotychczas nieużytecznych dla człowieka, w żyzne i piękne połacie kraju — do zaprzęgnięcia sił przyrody do pracy dla człowieka. Osiągnięcia te są wynikiem nowego, socjalistycznego stosunku państwa do ludzi pracy, stałego wzrostu świadomości klasowej tych ludzi i ich świadomego, twórczego, socjalistycznego stosunku do państwa, do jego planowego rozwoju i do stałego podnoszenia poziomu ogólnej gospodarki państwowej oraz stopy życiowej obywateli.

Zwycięstwo Rewolucji Październikowej jest źródłem dalszych zwycięstw mas ludowych świata i początkiem klęski oraz odwrotu obozu reakcji i imperializmu. Klęska hitleryzmu i faszyzmu, klęska imperializmu amerykańskiego w Chinach i całkowite zwycięstwo Chin Ludowych, władza ludowa w Krajach Demokracji Ludowej, powstanie Niemieckiej Republiki Demokratycznej — oto etapy tego wielkiego procesu dziejowego.

Związek Radziecki stał się wzorem, twórcą i ośrodkiem obozu pokoju i idei przyjaźni między narodami.

W październiku 1917 roku Rewolucja objęła jedną szóstą obszaru świata i jedną dziesiątą ludzkości — dzisiaj obszar, na którym realizowany jest ustrój sprawiedliwości społecznej, ciągnie się od Oceanu Spokojnego aż po Łabę i obejmuje połowę całej ludzkości.

Rocznica Rewolucji Październikowej jest radośnie i uroczyście obchodzona nie tylko w Związku Radzieckim, ale w całym postępowym świecie, wśród wszystkich ludzi, umiejących patrzeć w przyszłość i jedynie w tej przyszłości widzieć lepsze, jasne, szczęśliwe i sprawiedliwe życie.



Mgr inż. ADAM MINCHEJMER

TECHNOLOGICZNY POSTĘP W RADZIECKIM PRZEMYŚLE MOTORYZACYJNYM

W oparciu o radzieckie publikacje książkowe i czasopisma techniczne, autor przedstawia w syntetycznym ujęciu osiągnięcia przemysłu samochodowego i traktorowego w Związku Radzieckim.

Autor zwraca uwagę na szczególną rolę, jaką w rozwoju tego przemysłu odegrała dziedzina technologii i organizacji produkcji. Postęp w obu tych dziedzinach zilustrowany jest szeregiem przykładów i zdjęć z terenu przemysłu samochodowego i traktorowego. Mechanizacja i automatyzacja transportu procesów wytwórczych i kontrolnych w połączeniu z doskonałością techniki planowania, realizacji i kontroli planów — składa się na całokształt czynników, które dają świadectwo przodującej roli w świecie, jaką zajmuje technika i przemysł Związku Radzieckiego.

Należycie postawiony i rozbudowany przemysł samochodowy i ciągnikowy wywiera olbrzymi wpływ na rozwój gospodarki i przemysłu kraju. Z punktu widzenia ogólnej gospodarki jest on przede wszystkim dostawcą wielkich ilości samochodów i ciągników — sprzętu niezbędnego do przekształcenia i usprawnienia transportu oraz uprawy roli, jak również do nadania nowych form i uzyskania nowych możliwości w organizacji życia społecznego. Z drugiej zaś strony rozwój i działalność przemysłu motoryzacyjnego wywiera znamienny bezpośredni wpływ na ogólny przemysł budowy maszyn i na inne przemysły pokrewne. Wartość produkcji przemysłu motoryzacyjnego stanowi poważną część ogólnej wartości produkcji przemysłowej, przy czym przerób dokonywany przez zakłady przemysłu motoryzacyjnego, stanowi tylko część wartości produkowanego sprzętu silnikowego, resztę zaś stanowią materiały i przerób przemysłów współpracujących. Większe jednak znaczenie od wpływu ilościowego na wpływ jakościowy. Przemysł motoryzacyjny jest zawsze najbardziej rozbudowanym w danym kraju przemysłem o produkcji masowej i ciągłej, przy czym jego wyroby odznaczają się bardzo wysoką jakością techniczną. Przemysł motoryzacyjny jest więc zawsze pionierem postępu w dziedzinie organizacji i technologii produkcji maszynowej, postępu niezbędnego do uzyskania ekonomicznej produkcji dużych ilości wysoko pod względem technicznym stojących samochodów i ciągników. Zdobyte technologiczne przemysłu motoryzacyjnego przejmowane są następnie przez inne gałęzie przemysłu maszynowego przyczyniając się do ogólnego postępu technologii budowy maszyn.

Fakty te spostrzeżone zostały z genialną dalekowzrocznością przez kierownictwo Leninowsko-Stalinowskiej Partii Bolszewików w okresie, gdy w latach dwudziestych bieżącego stulecia zaczęły dopiero zarysowywać się wielkie zadania i możliwości przemysłu motoryzacyjnego. Wyrazem uświadomienia sobie tej roli, było podjęcie w ramach pierwszej pięciolatki budowy radzieckiego przemysłu samochodowego i ciągnikowego, zakrojonej od razu na szeroką skalę. Pierwsze zakłady — „giganty” tego przemysłu w Moskwie, Gorkim i Stalingradzie powstawały równolegle z wielkimi podstawowymi obiektami ciężkiego przemysłu i energetyki Magnitogorska i Dnieprostroju.

Dzisiaj możemy należycie ocenić słuszność i doniosłość tych decyzji widząc olbrzymi dorobek i rozmach radzieckiego przemysłu samochodowego i ciągnikowego. Spełnił on całkowicie pokładane w nim nadzieje, przyczynił się do zmotoryzowania transportu i rolnictwa, a wysoki ilościowy i techniczny jego poziom wyrażający się w uruchamianiu produkcji coraz to lepszych, nowych typów samochodów i ciągników, stał się jednym z czynników, decydujących o przodującym stanowisku Kaju Związku Rad. Wywarł on również decydujący wpływ na kierunki rozwoju technologii budowy maszyn i na postępek techniczny w przemyśle maszynowym.

Bezpośrednie i najłatwiej każdemu dostępne dowody tego wpływu znaleźć możemy w radzieckiej literaturze technicznej. Kaszirin — autor najlepszego obecnie podręcznika technologii budowy maszyn (A.I. Kaszirin „Technologia maszynostrojenia“ Maszgiz 1949) we wstępie swojej książki podkreśla znaczenie rozwoju dyscypliny technologii budowy maszyn a zarazem jej młodość. Młodość ta wyraża się tym, że pierwszymi z tej dziedziny katedrami były: katedra technologii wyrobu samochodów A. I. Kaszirina i katedra technologii wyrobu ciągników W. M. Kowana, utworzone w roku 1930 w Moskiewskim Samochodowo-Ciągnikowym Instytucie imienia Lomonosowa. Większość przykładów omawianych w książce Kaszirina zaczerpnięta jest z dziedziny produkcji samochodów i ciągników.

Dwuтомowe dzieło Gokuna o technologicznej stronie konstrukcji (W. B. Gokun „Technologiczskie osnowanie konstruowania w maszynostrojeniu“ Maszgiz 1950) oparta jest również w większej części na zagadnieniach z dziedziny budowy samochodów i ciągników.

Podstawowy poradnik projektowania zakładów przemysłu maszynowego (Sprawocznik projektanta maszynostroitelnych zawodow — Maszgiz 1949) uznany za urzędowy materiał do opracowywania projektów i kosztorysów budownictwa przemysłowego, wydany przez Radę Komisarzy Ludowych ZSRR, opracowany został przez Państwowy Instytut Projektowania Zakładów Budowy Maszyn, noszący urzędową nazwę „Giproawtotraktorprom”. Instytut ten podległy jest Ministerstwu Przemysłu Samochodowego i Ciągnikowego ZSRR. Przy jego współudziale opracowany został 14 tom „Encyklopedii Budowy Maszyn“ („Maszynostrojenje — Encyklopediczeskij Sprawocznik“), poświęcony zagadnieniu projektowania zakładów przemysłowych. Oba te dzieła oparte są przede wszystkim na materiałach i przykładach z przemysłu motoryzacyjnego.

Ostatnio ukazał się osiemset-stronicowy 15 tom „Encyklopedii Budowy Maszyn“, poświęcony organizacji i ekonomice produkcji maszynowej. We wstępnym rozdziale tego tomu, poświęconym podstawom socjalistycznej organizacji przedsiębiorstwa i kierownictwa produkcji, przy omawianiu rozwoju socjalistycznej nauki o organizacji, opartej na zasadach marksistowskich, podkreślone zostało znaczenie powiązania teorii z praktyką oraz wymiany doświadczeń między poszczególnymi gałęziami przemysłu i gospodarki. Podane tam zostało wyraźnie, jaką rolę dla rozwoju tej nauki odegrało doświadczenie, nagromadzone po raz pierwszy właśnie w przemyśle samochodowym i ciągnikowym i, jak to doświadczenie następnie zostało wykorzystane i dostosowane do specyficznych potrzeb innych gałęzi przemysłu maszynowego. W tekście tego dzieła mamy również wiele przykładów i wzorów, zaczerpniętych z praktyki przemysłu motoryzacyjnego.

Zaznaczyć należy, że następnym przemysłem, kroczącym na drodze postępu technologicznego zaraz za przemysłem motoryzacyjnym, był radziecki przemysł obrabiarkowy i narzędziowy. Współpracował on bezpośrednio z przemysłem motoryzacyjnym, dostarczał bowiem obrabiarek i narzędzi i rozwiązywał stawiane mu w tym zakresie zadania. Poza tym w całym szeregu książek poświęconych metodom obróbki lub kontroli, spotykamy się z wyjaśnieniem, że treść ich oparta jest na doświadczeniach z produkcji lub na wynikach badań z terenu zakładu przemysłu samochodowego i ciągnikowego.

Z jakich elementów składa się ten wysoki technologiczny poziom radzieckiego przemysłu motoryzacyjnego?

Wchodzą tu w grę dwie odrębne, choć powiązane ze sobą, dziedziny zagadnień. Na jedną z nich składa się opracowanie i stosowanie metod technologicznych, pozwalających w ekonomiczny sposób uzyskać jakość obrabianych przedmiotów, dla zapewnienia jak najlepszego działania oraz trwałości i niezawodności samochodów i ciągników, albo też — pozwalających na stosowanie nowych, lepszych rozwiązań konstrukcyjnych. Wyrażeniem „metody technologiczne” określam przy tym nie tylko same procesy przetwórcze ale również dobór i sposób zastosowania specjalnych materiałów do wyrobu części samochodowych lub ciągnikowych.

Do drugiej dziedziny zagadnień składających się na rozwój i postęp technologiczny należą zdobycze z zakresu organizacji produkcji.

Metody technologiczne

Przejęcie w okresie powojennym na produkcję szeregu nowych typów samochodów większych, mocniejszych i trwalszych, a zwłaszcza rozwinięcie na szeroką skalę produkcji samochodów osobowych „Moskwicz”, „Pobieda”, „ZIM” i „ZIS 110” — postawiło przemysł motoryzacyjny przed nowymi zadaniami technicznymi, które zostały rozwiązane z pełnym powodzeniem. Wymagało to szerokiego wprowadzenia wydajnych metod obróbkowych, zapewniających dużą dokładność wymiarową i gładkość powierzchni. Do metod tych należą: szybkościowe skrawanie w zastosowaniu nie tylko do toczenia stalowych części ale również do frezowania części żeliwnych i staliwnych; zewnętrzne kształtowe przeciąganie, zastosowane między innymi również do obróbki podstawy oraz gniazd łożyskowych kadłuba silnika; wiórkowanie kół zębatych skrzynki biegów oraz napędu rozrządu i pompki olejowej silnika; obróbka stożkowych kół zębatych tarczowymi przeciągaczami; dokładne wygładzanie (super-finish) czopów wału korbowego, sprzęgłowych płaszczyzn koła zamachowego i pierścienia dociskającego oraz powierzchni roboczych bębnow hamulcowych; dokładne wykańczające wytaczanie nie tylko pojedynczych otworów, jak na przykład na sworzeń w tłoku i w główce korbowodu, ale również zespołów otworów łożyskowych w kadłubie silnika i skrzynki biegów. Przy obróbce tłoków i korbowodów zwrócona została specjalna uwaga na zachowanie tolerancji ciężaru w granicach kilkunastu gramów, a przy składaniu silnika dobiera się zespoły tłokowo-korbowodowe w granicach odchyłek ± 2 gramy. Surowe odkucia wału korbowego mogą wykazywać dynamiczne niewyważenie, nie przekraczające 650 gcm, a gotowy wał korbowy wyważany jest na samoczynnej wyważarce dynamicznej z dokładnością do 15 gcm.

Dla zwiększenia trwałości ważnych roboczych powierzchni zostało zastosowane porowate chromowanie górnych pierścieni tłokowych, wprowadzono cynowanie pozostałych pierścieni oraz płaszcza tłoka, anodyzację trzonków zaworów, napawanie twardym żelwem i następnie miedziowanie talerzyków popychaczy.

Przy wyrobie sprężyn zaworowych oraz sprężyn zwijanych na gorąco i następnie termicznie obrabianych sprężyn przedniego niezależnego zawieszenia, jak

również przy wyrobie resorów piórowych, zastosowane zostało kulkowanie (śrutowanie).

Przy produkcji i ostrzeniu narzędzi i matryc są już szeroko stosowane metody obróbki elektrokontaktowej i elektroiskrowej. Prowadzone są próby zastosowania tych metod do obróbki części samochodowych i ciągnikowych.

Poważne zdobycze zostały osiągnięte przez przemysł motoryzacyjny w dziedzinie doboru materiałów i stosowania nowoczesnych metod obróbki cieplnej. Tegoroczne Stalinowskie Nagrody Naukowe przyznane zostały między innymi zespołowi metalurgów i technologów Moskiewskich Zakładów im. Stalina (ZIS) za wprowadzenie do produkcji nowych stali tytanowych 18XGT, 5XHT i 30T. Stale te pozwalają na zaoszczędzenie cennych składników stopowych i odznaczają się doskonałymi właściwościami mechanicznymi oraz uproszczeniem i potaniem przerobu i obróbki cieplnej. Pierwsza z tych stali, przeznaczona na wyrób kół zębatych, może być jednorazowo hartowana bezpośrednio po gazowym nawęglaniu i odznacza się doskonałą stałością wymiarów i kształtów obrabianych części. Stal 5XHT dała doskonałe wyniki w zastosowaniu do foremników do kucia, a stal 30T, odznaczająca się dużą wytrzymałością i dobrą tłocznością, została zastosowana do podłużnic i poprzeczek ram samochodów ciężarowych.

Szeroko zastosowane zostało powierzchniowe utwardzanie prądami wysokiej częstotliwości czopów wałów korbowych, czopów i krzywek wału rozrządowego, sworzni tłokowych, zębatych wieńców kół zamachowych, końców trzonków zaworowych, jak również i zębatych wieńców staliwnych, napędzających i napinających koła gaśiennicy. Nagrzewanie prądami wysokiej częstotliwości stosowane jest również przy hartowaniu nawęglanych części.

Szczególnie ważną technologiczną zdobyczą przemysłu motoryzacyjnego jest szerokie zastosowanie wysokogatunkowych rodzajów żeliwa, a zwłaszcza żeliwa modyfikowanego, które coraz bardziej zaczyna wypierać stosowane dotychczas żeliwo ciągliwe. Zakłady imienia Mołotowa w Gorkim, zastosowały w silnikach samochodów suche tuleje cylindrowe z żeliwa austenitycznego. Żeliwo to odznacza się bardzo dobrą odpornością na ścieranie, podczas gdy jego twardość i obrabialność są na tym samym poziomie, co żeliwa stosowanego do kadłubów silnika. Uzyskuje się przez to znaczne uproszczenie zarówno w produkcji, jak i przy naprawach silnika.

W ścisłym związku z doбором materiałów i obróbką cieplną pozostaje sprawa wykonywania odkuć. Poważnym postępem technicznym jest szerokie zastosowanie w kuźniach wytwórni samochodowych i ciągnikowych nagrzewania materiału prądami wysokiej częstotliwości lub na drodze elektrolitycznej. Metody te zastępujące dotychczasowe piece grzewcze przyczyniają się nie tylko do usprawnienia samego procesu wyrobu odkuwek i do polepszenia higieny i bezpieczeństwa pracy w kuźni, ale również korzystnie wpływają na jakość odkuwek, odznaczających się brakiem zgorzeliwy i gładkością powierzchni.

Zanotować można również szereg nowych zdobyczy, dotyczących samej techniki kucia. Najważniejsza z nich, to stosowanie na długie odkucia (jak np. odkucia przednich osi lub półosi) specjalnych kształtowych „periodycznie walcowanych” rygli. Na ryglu takim w odstępach, odpowiadających długości jednej odkuwki, odwalcowane są wstępne kształty, podobne do tych, jakie otrzymuje się w tzw. „zakuwce”. Stosowanie „periodycznie walcowanych” rygli zmniejsza prawie dwukrotnie ilość operacji i nagrzań oraz o 10 do 15% zużycie materiału na odkucie. Coraz szersze zastosowanie znajduje również prasowanie lub wyciskanie odkuwek na gorąco.

Znaczny ilościowy wzrost produkcji samochodów osobowych o najbardziej nowoczesnym rozwiązaniu, polegającym na zastosowaniu samoniosących nadwozi, postawiły radziecki przemysł samochodowy przed ol-

brzymim zadaniem opanowania i rozwinięcia technologii wyrobu stalowych nadwozi tłoczonych. Postęp ten uzyskany musiał być w ciągu kilku lat, a uruchomienie w ubiegłym roku produkcji nowego, dużego samochodu „ZIM“ jest najlepszym dowodem tego, że radziecki przemysł samochodowy nie tylko w pełni opanował tę specjalną dziedzinę produkcji, ale wniósł do niej szereg własnych, nowych rozwiązań.

Opanowanie produkcji nadwozi — to przede wszystkim opanowanie technologii wyrobu cienkiej blachy stalowej do głębokiego tłoczenia, opanowanie techniki projektowania i wykonywania matryc i opanowanie techniki tłoczenia elementów różnego typu. W tej dziedzinie stosunkowo najmniejszą rolę odgrywa rysunek konstrukcyjny, a największą — umiejętność praktycznego wykonania w naturze. Rola technologa w ukształtowaniu konstrukcji wyrobów występuje tutaj szczególnie dobitnie. W metodzie pracy, przyjętej w radzieckim przemyśle motoryzacyjnym, technologia wie z zakładów produkcyjnych biorą udział w pracach biura konstrukcyjnego przy opracowywaniu rysunków produkcyjnych zatwierdzonego nowego typu samochodu lub ciągnika; w toku szczegółowego opracowywania procesu technologicznego wprowadzają do rysunków zmiany konstrukcyjne, wynikające z wymogów technologii i biorą udział w ogólnych badaniach użytkowych pierwszych próbnich serii.

Konstruktor nadwozia samodzielnie decyduje o zewnętrznych jego kształtach, o rozplanowaniu i wykorzystaniu wewnętrznych przestrzeni, o ukształtowaniu i rozmieszczeniu elementów, decydujących o wytrzymałości nadwozia. Szereg rysunków nadwozia ma charakter kompozycyjny, a miarodajnym wyrazem myśli konstruktora są makiety i modele w naturalnej wielkości. Przy współudziale natomiast technologa decydowany jest podział nadwozia na poszczególne płyty i definitywne ukształtowanie poszczególnych elementów oraz sposób ich wzajemnego połączenia. Wchodzi tu w grę szereg czynników i wymagań natury technologicznej jak: możliwe do osiągnięcia największe wymiary pojedynczych płyt, oszczędne wykorzystanie arkuszy blachy, możliwości uzyskania przy tłoczeniu wymaganego kształtu powierzchni, nadanie potrzebnej gładkości widocznym powierzchniom zewnętrznym, dobór i ukształtowanie baz potrzebnych do ustalenia płyty w kolejnych operacjach tłoczenia lub wycinania. Bazy te decydują o potrzebnej przy składaniu nadwozia dokładności gotowych płyt. Rozpatrzone być muszą możliwe lub wymagane do zastosowania sposoby składania i łączenia poszczególnych płyt lub mniejszych elementów dla zapewnienia dostatecznej dokładności złożenia i trwałości połączenia bez naruszenia gładkości zewnętrznych powierzchni.

Szczególny sukces osiągnięty został przy trwającym zaledwie 3 kwartały opracowaniu i uruchomieniu produkcji nowego samochodu „ZIM“. O zakresie wykonanej pracy zwłaszcza jeżeli chodzi o nadwozie, świadczą następujące liczby, dotyczące ilości części i podzespołów wprowadzonych do produkcji*):

1. część i podzespoły w podziale według technologii wykonania:

Części obrabiane w oddziałach obróbki mechanicznej	390
Części tłoczone	1038
Podzespoły montażowe	760
Części i podzespoły, dostarczone przez przemysł pomocniczy	355
Części normalne	147
Razem	2710

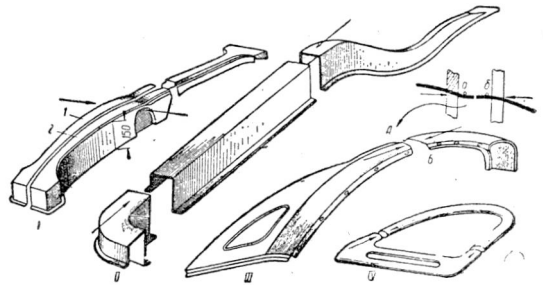
* Według artykułu G. E. Taurita p.t. „Podgotowka i nadzór nad produkcją awtomobila ZIM w zeszytach 551 „Awtomobilnaja i traktornaja promyszlennost“.

2. Części i podzespoły w podziale na główne zespoły samochodu:

Silnik ze sprzęgłem hydraulicznym i skrzynką biegów	355
Zawieszenie, tylny most, wał napędowy, układ kierowniczy i układ hamulcowy	311
Nadwozie	1449
Pozostałe	575
Razem	2710

Na zaprojektowanych i wykonanych 14403 sztuk narzędzi i przyrządów było 110 dużych form do prasowania, 274 dużych, 771 średnich i 1731 małych tłoczników.

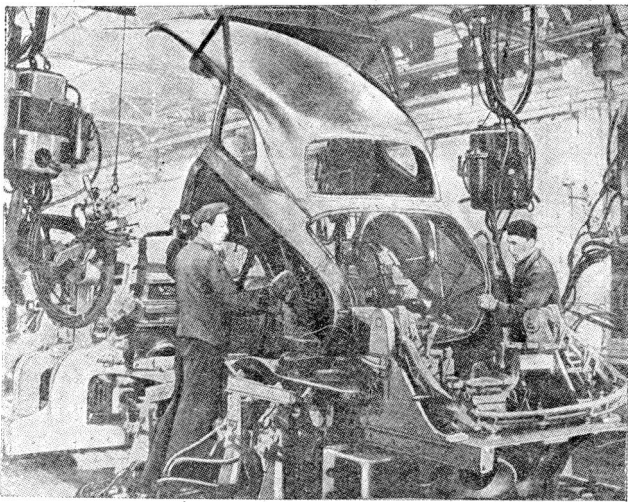
Szczególny nacisk położony został na uzyskanie dużej dokładności przy składaniu i łączeniu podzespołów, zespołów i całości nadwozia oraz na uzyskanie gładkości zewnętrznych powierzchni. Dla łączenia niedużych elementów i płyt w większe podzespoły, których tłoczenie (jako pojedynczych elementów) nastęczało by zbyt trudności technologicznej, zastosowano elektryczne zgrzewanie doczołowe krawędzi blach. Do takich podzespołów należą pokazane na rys. 1: środkowy słupek, wzdłużnica podłogi, boczny płat tyłu nadwozia i wewnętrzna rama tylnego bocznego okna. Łączone elementy trzymane są w uchwytach — elektrodach zgrzewarki i dosuwane do siebie w czasie zgrzewania. Zachowanie dokładności wytłoczenia elementów i obciążenia krawędzi, dokładności kształtów uchwytów — elektrod oraz właściwej koordynacji dosuwania i regulacji prądu — pozwala uzyskać szwy (zgrzeiny) nawet na powierzchniach dowolnego kształtu. Szwy takie nie wymagają wygładzania lub pokrywania lutowiem wyrównującym.



Rys. 1. Części nadwozia samochodu „ZIM“ łączone metodą doczołowego zgrzewania

Do łączenia większych zespołów i całości nadwozia zastosowano przede wszystkim zgrzewanie punktowe. Składowe płyty i elementy takich zespołów jak: podłoga, przód nadwozia i tył nadwozia — składane są w specjalnych przyrządach montażowych, które są jednocześnie wieloelektrodowymi zgrzewarkami. Przyrządy te pozwalają na prawidłowe i dokładne wzajemne ułożenie płyt i elementów. W miejscach, gdzie mają być wykonane punktowe szwy, płyty i elementy spoczywają na miedzianych listwach. Pneumatyczne lub hydrauliczne dociski unieruchamiają złożone elementy, poczem dosunięte zostają główce z elektrodami zgrzewające główne punkty szwów. Pozostałe punkty szwu zgrzewane są po wyjęciu z przyrządu przy pomocy dwuelektrodowych zgrzewarek o odpowiednio ukształtowanych główkach.

Podział nadwozia na zespoły przeprowadzony został w taki sposób, aby kształt i wymiary głównych otworów na drzwi, przednie okno i maskę silnika zostały wykonane w jednej operacji składania całości pudła nadwozia. Do tej operacji montażowej służy podobny do opisanych przyrząd — zgrzewarka. Analogiczne kształty i wymiary otworu na pokrywę kufra zachowywane są z dużą dokładnością przy jednej operacji składania i łączenia zespołu tyłu nadwozia (rys. 2).



Rys. 2. Wyjmowanie z przyrządu montażowego — zgrzewarki tylnej części nadwozia „ZIM“

Taka metoda postępowania przyczynia się do znacznego zaoszczędzenia robocizny późniejszego dopasowywania drzwi okien i pokryw. Elektryczne spawanie łukowe zastosowane zostało tylko dla nielicznych i niewidocznych z zewnątrz miejsc.

O uzyskanej dzięki tym środkom dokładności i gładkości połączeń elementów nadwozia świadczy najlepiej to, że zużycie lutownia na wyrównanie powierzchni, które dla pierwszych nadwozi „Pobiedy“ wynosiło od 60 do 100 kg, spadło do 20—25 kg dla pierwszych nadwozi „ZIM“.

Dużym sukcesem z dziedziny tłocznictwa i spawalnictwa było również uruchomienie produkcji wirników hydraulicznego sprzęgła samochodu „ZIM“. Wirniki te składają się z czasz, tłoczonych z małowęglistej blachy stalowej grubości 1,5 mm, zawierających 44 lub 48 promieniowych łopatek. Łopatkę zgrzewane są z czaszą w trzech punktach. Opracowane zostały specjalne przyrządy montażowe i samoczynna zgrzewarka punktowa, zapewniające dużą dokładność i trwałość tego wykonania.

Organizacja produkcji

Drugą dziedziną zagadnień składających się na rozwój i postęp technologiczny radzieckiego przemysłu motoryzacyjnego stanowią, jak już wspomniałem, zdobycze z zakresu organizacji produkcji. Należą do nich również środki i metody, mające na celu uzyskanie dużej wydajności produkcji przy małym nakładzie robocizny i przy jak najlepszym wykorzystaniu powierzchni roboczej warsztatów.

Chodzi tu przede wszystkim o pełne, oparte na dwudziestoletnim już doświadczeniu, opanowanie techniki przygotowywania i prowadzenia przepływowej i ciągłej produkcji w mechanicznych warsztatach, w nadwoziowniach i w odlewniach oraz w niektórych odcinkach kuźni. Należy zaznaczyć, że w oddziałach pras do blach panuje nadal jeszcze system produkcji wielkoseryjnej.

Szereg osób, znających produkcję przepływową i ciągłą jedynie ze słyszenia i z literatury, posiada nieraz błędne przekonanie, że zakład prowadzący tego rodzaju produkcję ma jakąś niezmienną i zakrzepłą strukturę, a proces produkcyjny przepływa monotonnie stałym rytmem. W rzeczywistości jednak zakład taki jest jakby żywym organizmem wciąż zmieniającym się i przekształcającym. Z jednej strony co pewien okres następuje całkowita zmiana przedmiotu produkcji lub wprowadzenie do niego istotnych zmian; przy równoczesnej produkcji kilku różnych typów, co zachodzi we wszystkich radzieckich wytwórniach samochodowych, z wyjątkiem Zakładów Małolitrażo-

wych Samochodów (produkcja „Moskwicz“), występują zmiany programów produkcji poszczególnych typów przy wzrastającym tempie produkcji. Z drugiej strony występuje często przebudowa i reorganizacja poszczególnych oddziałów lub odcinków przez zmianę ich wyposażenia na nowe, bardziej wydajne lub w związku z wprowadzeniem nowego procesu technologicznego. Zasadą jest, że wszelkie te zmiany, zwykle bardzo radykalnie przekształcające strukturę zakładu, nie tylko nie powinny wprowadzać przerw produkcji, ale przeciwnie, przyczyniać się do jej większego nasilenia. Wymaga to bardzo starannego planowania, przygotowania i przeprowadzenia tych zmian.

Radziecki przemysł motoryzacyjny opracował szczegółowo metodykę i opanował z powodzeniem technikę postępowania przy planowaniu i opracowywaniu nowej produkcji oraz przy jej przygotowywaniu i uruchamianiu.

Ciekawym przykładem zadania tego typu, wykonywanego z powodzeniem, było przejście w Zakładach imienia Stalina z produkcji wozu ZIS-5 na nowy model ZIS-150**. Dnia 26 kwietnia 1948 r. zakłady te zaprzestały produkcji dawnego typu wozu a dnia 27 kwietnia 1948 r. z pasa montażowego zaczął schodzić nowy model. Tablice I i II wskazują wahania wskaźnika ilości produkcji silników i całych samochodów w pierwszym półroczu 1948 r. Normalna produkcja wozu ZIS-5 z grudnia 1947 została przyjęta jako 100.

TABLICA I
Wskaźniki ilości produkcji silników

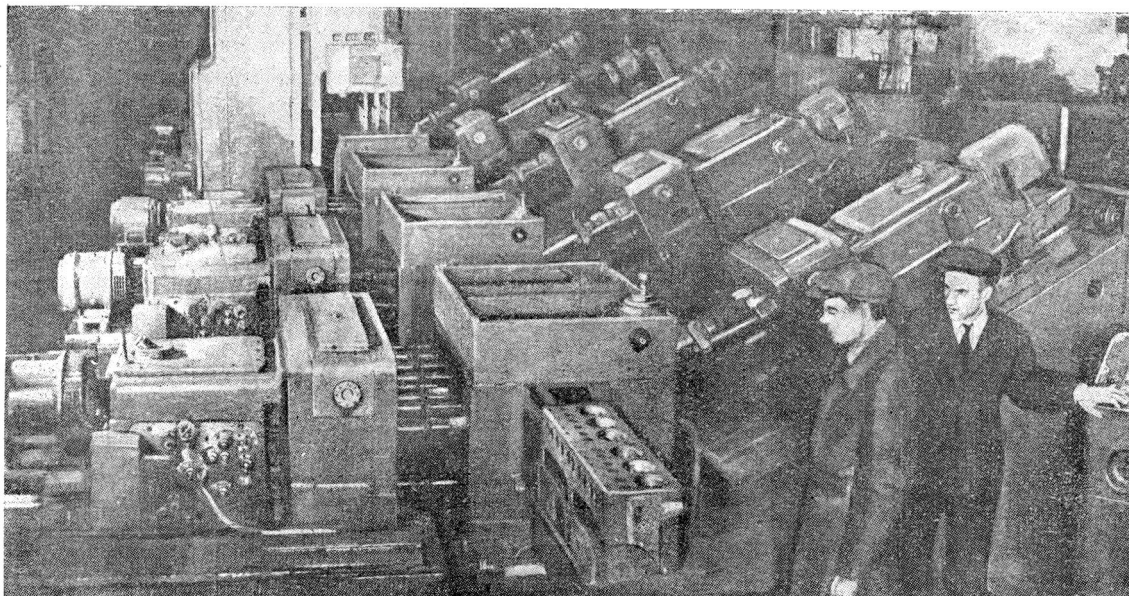
Miesiąc	ZIS — 5	ZIS—150	Całkowita
XII — 1947	100	0	100
I — 1948	81,6	5	86,6
II — 1948	0	63,9	63,9
III — 1948	0	105,4	105,4
IV — 1948	0	111,8	111,8
V — 1948	0	107,7	107,7
VI — 1948	0	117,3	117,3

TABLICA II
Wskaźniki ilości produkcji samochodów

Miesiąc	ZIS — 5	ZIS—150	Całkowita
XII — 1947	100	0	100
I — 1948	95,4	0	95,4
II — 1948	73,4	0	73,4
III — 1948	88,6	0	88,6
IV — 1948	101,8	6,5	108,3
V — 1948	0	61	61
VI — 1948	0	84,4	84,4
VII — 1948	0	112,0	112,0

W okresie przejściowym poprzedzającym zmianę produkowanego typu linie obróbkowe poszczególnych części były przestawione bez przerywania produkcji i dostawiano na nich prowizorycznie nowe obrabiarki, przeznaczone do nowego typu. Na dawnych obrabiarkach, które miały służyć i do obróbki nowych części, podczas wolnych zmian przeprowadzone próby z nowymi przyrządami i narzędziami. Próbné serie nowych części wykonywano w toku trwania dawnej produkcji. Po wykonaniu założonych planem ilości dawnych części poszczególne linie przechodziły w róż-

** Według danych zawartych w zeszycie 11/48 czasopisma „Awtomobilnaja Promyslnost“.



Rys. 3. Samoczynna linia obróbki kadłuba silnika „ZIS-150“

nych terminach na produkcję części nowych, po czym następowało zabieranie z linii niepotrzebnych starych obrabiarek i ostateczne ustawianie nowej linii. Szczególnie trudne było przestawienie linii obróbki kadłuba silnika, ponieważ do produkcji nowego typu ZIS-150 wprowadzone zostały po raz pierwszy linie samoczynne. O sprawności wykonania tych prac świadczą najlepiej: nieznaczny spadek produkcji dawnego typu w poprzedzającym zmianę przejściowym okresie oraz szybki wzrost produkcji nowego typu, która już po trzech miesiącach dała przekroczenie dawnych norm.

Zaznaczyć przy tym jeszcze należy, że nowy model ZIS-150 jest większy i bardziej skomplikowany niż ZIS-5, wskutek czego ilość różnych części do obróbki wzrosła blisko o 30% a łączny ich ciężar o blisko 40%. Technologiczny proces zaprojektowany został jednak w ten sposób, że czas maszynowy, przypadający na 1 kg produkcji, obniżony został z 3,2 minuty na 1,42 minuty.

W nieco odmienny sposób odbywało się w Zakładach imienia Mołotowa w Gorkim uruchamianie produkcji nowych typów ciężarówki GAZ-51 i osobowego wozu „Pobieda“. Tu charakterystycznym było stopniowe albo bardzo znaczne zwiększenie ilości produkcji przy równoczesnym wprowadzaniu poważnych zmian konstrukcyjnych jak np. zmiana przełożenia głównej przekładni, zupełna zmiana skrzynki biegów oraz różne zmiany w nadwoziu samochodu „Pobieda“.

Wszystkie te zmiany odbywały się przy równoczesnej zmianie technologii i przebudowie poszczególnych działów. Na przykład w roku 1949 uruchomiony został zupełnie nowy dział montażu samochodu „Pobieda“ z bardzo ciekawymi nowymi urządzeniami ***).

Do zastosowanych przez przemysł motoryzacyjny środków metod zwiększających wydajność produkcji należą przede wszystkim: użycie w szerokim zakresie obrabiarek agregatowych, pozwalających na koncentrację operacji obróbkowych oraz mechanizacja i automatyzacja.

Automatyzacja w radzieckim przemyśle motoryzacyjnym znajduje swój wyraz nie tylko w szerokim stosowaniu samoczynnych, półsamoczynnych i zautomatyzowanych pojedynczych obrabiarek ogólnie znanego typu ale przede wszystkim w stosowaniu samoczynnych linii obróbkowych oraz całych zautomatyzowanych oddziałów produkcyjnych. Rys. 3.

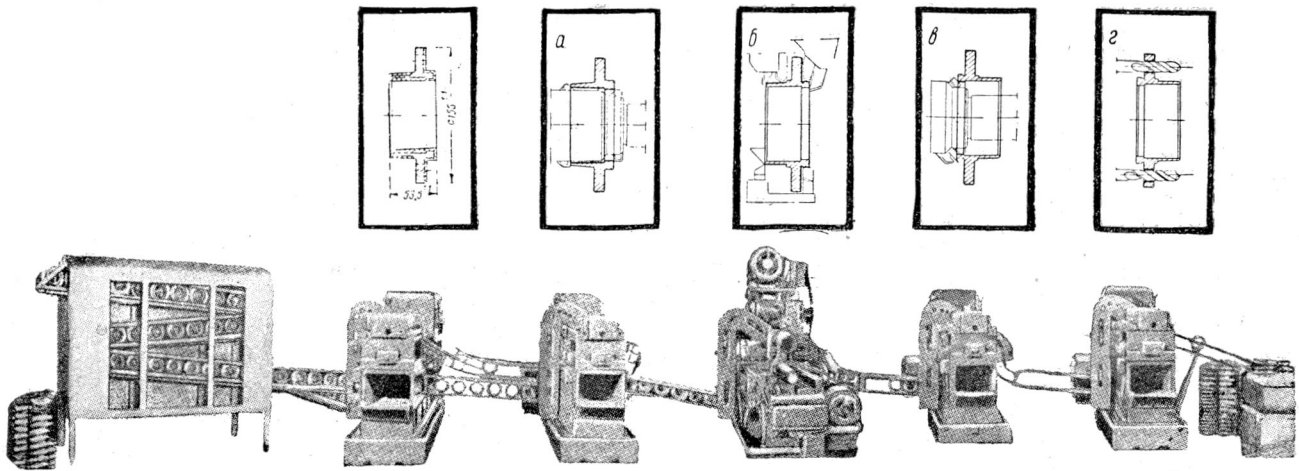
***) Opis nowego działu montażowego samochodu „Pobieda“ podany był w zeszycie Nr 11/50 czasopisma „Mechanik“. Montaż samochodów „Pobieda“ o nadwoziu samoniosącym. Inż. M. B.

Obecnie każda z większych radzieckich wytwórni samochodowych oraz większość wytwórni ciągnikowych posiada skonstruowane i wykonane w związku Radzieckim linie samoczynne do obróbki dużej ilości otworów w kadłubach i głowicach silników oraz w kadłubach skrzynek biegów. Obecnie budowane są i wprowadzane do produkcji samoczynne linie dla bardziej skomplikowanych procesów obróbkowych.

Przykładem takiej samoczynnej linii jest pracująca w Stalingradzkich Zakładach Ciągnikowych (STZ) linia do wytaczania, toczenia i wiercenia jednego kołnierzonego elementu ciągnika DT-54 (rys. 4). Wykonuje ona cztery operacje i składa się z pięciu specjalnych obrabiarek przy czym dwie pierwsze wykonują równolegle tę samą najdłuższą trwającą operację zgrubnego wytaczania. Odkuwki wkładane są do zasobnika na początku linii, skąd staczą się do podajników dwóch pierwszych obrabiarek. Między dalszymi obrabiarkami znajdują się również pochylnie — zasobniki i każda z obrabiarek ma swój podajnik. Obrabiarki pracują niezależnie jedna od drugiej, a ich uruchamianie lub zatrzymywanie sterowane jest obecnością lub brakiem części w podajnikach. Praca takiej linii jest bardzo elastyczna. Obsługuje ją jeden robotnik mając scentralizowane na pulpicie sterownicym całości linii.

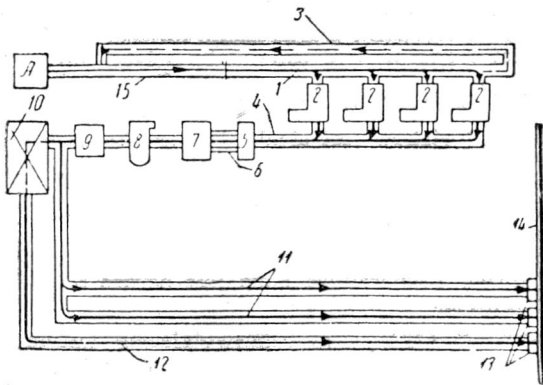
Na analogicznej koncepcji oparte są samoczynne linie do obróbki mniejszych części, występujących w dużych ilościach, jak np. sworzenie tłokowe lub zawory. Linie takie składają się z zautomatyzowanych obrabiarek normalnego typu, a istotną cechą jest zastosowanie samoczynnych podajników i wyrzutników oraz urządzeń przenośnikowych między obrabiarkami, w których równocześnie gromadzą się międzyoperacyjne zapasy obrabianych części. W skład takich linii wchodzi szlifiery bezkłowe i automaty do powierzchniowego utwardzania prądami wysokiej częstotliwości.

Automatyzacja całych oddziałów produkcyjnych, stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym, odznacza się różnym stopniem samoczynności i obejmuje różne procesy technologiczne. Ciekawym przykładem jest zautomatyzowany oddział składania i spawania kół samochodowych Zakładów imienia Mołotowa. Na początku linii (rys. 5) znajduje się prasa, na której tarcza wciśnięta zostaje do obrotu. Operacja ta nie jest zautomatyzowana i praktycznie trwa krócej niż zasadniczy takt linii, który wynosi 15 sekund. Z prasy



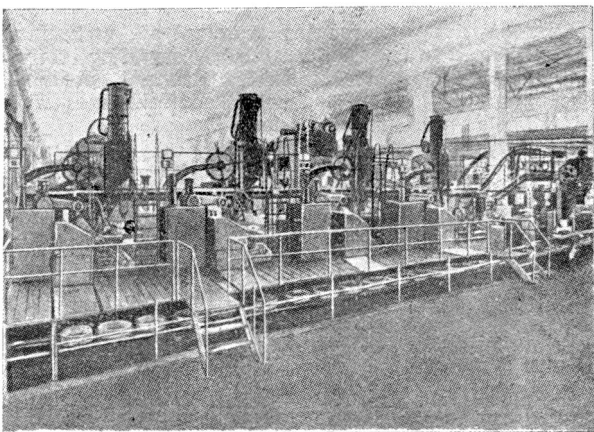
Rys. 4. Samoczynna linia do obróbki części ciągnika „DT-54”

koła spychane są na przenośnik zasobnikowy (15) z którego są następnie zabierane okresowym przenośnikiem (1) o skoku 600 mm. Przenośnik ten podaje koła do czterech samoczynnych spawarek łukowych (2), na których operacja spawania trwa 57 sekund.



Rys. 5. Schemat samoczynnego oddziału do spawania kół samochodu „GAZ-51”

Specjalne urządzenie rozdzielcze, zsynchronizowane z ruchem okresowego przenośnika i wyposażone w pneumatycznie uruchamiane spychacze, zsuwa koła w odpowiedniej kolejności z przenośnika do poszczególnych spawarek. Ramię spawarki ustawia koło w pochylonym położeniu, po czym następuje spawanie tarczy z obręczą na całym obwodzie (rys. 6). Spawanie odbywa się łukiem krytym pod warstwą topnika. Gotowe koła trafiają do drugiego okresowego przenoś-

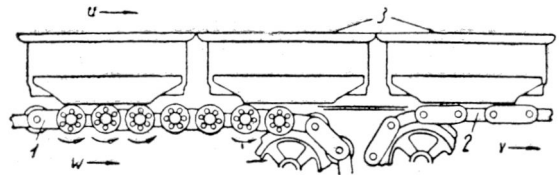


Rys. 6. Zespół samoczynnych spawarek do kół samochodu „GAZ-51”

nika (4). Jeżeli któraś ze spawarek jest nieczynna — koło mija ją i przenośnikiem (3) wraca na początek linii.

Po spawaniu odbywają się samoczynnie następujące operacje: oczyszczenie szwu (5), ustawienie koła w stosunku do otworów w tarczy (6), wytłoczenie owalnego otworu na zawór dętki (7) i usunięcie zadziorów (8). Ze stanowiska kontroli (9) dobre koła przechodzą za zasobnikowe przenośniki (11), a wadliwe na stanowisko naprawcze (10), skąd dalej — na przenośnik (12). W punktach (13) następuje mechaniczne załadowanie gotowych kół na główny podwieszony przenośnik (14).

Zasobnikowe przenośniki (11), (12) i (15) wykonane są w ten sposób, że przenoszone koła leżą na wałkach łańcucha (rys. 7). Dopóki koło nie napotyka na opór, to posuwa się ono wraz z łańcuchem przenośnika; jeżeli natomiast w punkcie odbiorczym znajduje się nie zabrane jeszcze koło, to wówczas przenoszone koła opierają się jedno o drugie i dzięki obracającym się wałkom pozostają nieruchome, podczas gdy łańcuch przenośnika porusza się w dalszym ciągu.



Rys. 7. Przenośnik zasobnikowy do kół

Samoczynny oddział spawania kół obsługuje ośmiu ludzi, do których należą: kierownik, obsługa składającej koła prasy, nadzór spawarek, nadzór pozostałych maszyn, kontroler, spawacz do poprawek, dwóch robotników pomocniczych do ładowania kół na przenośnik (14) oraz sprząający itp. Godzinowa produkcja linii wynosi aż 6 ton kół (jedno koło waży 25 kG).

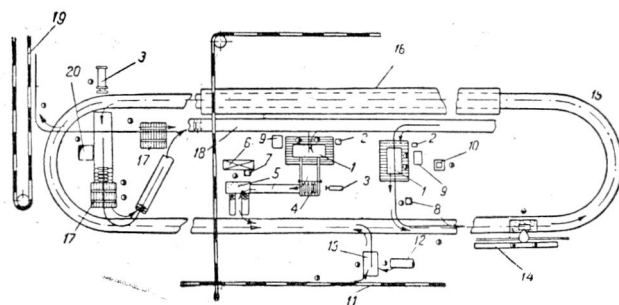
Największym osiągnięciem radzieckiego przemysłu samochodowego w dziedzinie automatyzacji jest samoczynna produkcja aluminiowych tłoków. (Opis tej produkcji zamieszczony został w Nr 3 „Techniki Motoryzacyjnej” br. w artykule inż. J. Zielonko p.t. „Automatyzacja w produkcji tłoków samochodowych”).

Nawiązując do opisanych w tym artykule automatów do wymiarowej kontroli tłoków — należy zaznaczyć, że w radzieckich zakładach samochodowych i ciągnikowych stosowane są bardzo szeroko na wszystkich liniach obróbkowych elektryczne i pneumatyczne wskaźnikowe przyrządy kontrolne do równoczesnej kontroli kilku wymiarów, jak również samoczynne przyrządy do kontroli drobniejszych masowych części jak: pierścienie tłokowe, zawory, sprężyny zaworowe itp.

Mechanizacja procesów produkcyjnych obejmuje przede wszystkim transport międzyoperacyjny i międzyoddziałowy. Jako najprostsze środki transportu międzyoperacyjnego na liniach obróbkowych zastosowane są różnego typu tory przenośnikowe, ześlizgi i zasobniki, ukształtowane w ścisłym przystosowaniu do układu obrabiarek i wymagań racjonalnej organizacji i roboczych stanowisk. Szeroko stosowane są urządzenia dźwigowe w postaci zawieszonych wciągów, żurawi słupowych lub przyściennych itp. Na wielu odcinkach wprowadzone są stałe krążące lub okresowo działające przenośniki mechaniczne, zwłaszcza w obrębie zmechanizowanych a nieraz i całkowicie zautomatyzowanych odcinków obróbki termicznej, obróbki powierzchniowej lub powlekania ochronnego. Składanie wykonywane jest w 85 do 90% na ruchomych pasach montażowych o konstrukcji dostosowanej do składanego zespołu oraz do wymagań procesu składania.

Międzyoddziałowa dostawa części i zespołów na linie montażowe z reguły wykonywana jest za pośrednictwem skomplikowanych układów zawieszonych przenośników. Transport surowców i półwyrobów wykonywany jest przeważnie wózkami za wyjątkiem odlewów, które w większości zakładów dostarczane są do mechanicznych warsztatów przy pomocy przenośników. Stopniowo jednak wprowadzana jest pełna mechanizacja transportu wszystkich materiałów. Ciekawym przykładem z tej dziedziny jest uruchomienie w Zakładach Imienia Mołotowa zawieszono przenośnika między oddziałem dużych pras, pracującym systemem wielkoseryjnym, a oddziałem składania nadwozia, pracującym systemem ciągłym. Przenośnik ten o długości 1,5 kilometra przesuwają się powoli krętą linią i stanowi jakby ruchomy magazyn zawieszonych na nim pojedynczych dużych płyt nadwoziowych. Poprzednio płyty takie układano jeden na drugim obok prasy, zabierano wózkami lub suwnicą do magazynu, skąd znowu partiami przenoszono na oddział składania nadwozia. Płyty z cienkiej blachy układane w stosy, ulegały nieraz zgnięciu lub pogięciu. Zastosowanie omawianego przenośnika rozwiązało jednocześnie dwa problemy: transportu oraz racjonalnego magazynowania płyt. Szczególnie duże zdobycze z zakresu mechanizacji osiągnięte zostały w odlewniach. Wielkość produkcji, wymagana duża dokładność wymiarowa odlewów oraz specjalna jakość stosowanego żeliwa lub staliwa — osiągnięte zostały przy zastosowaniu na wszystkich odcinkach przepływowych i ciągłych metod pracy. Zastosowano specjalne maszyny do wyrobu rdzeni i formowania, specjalne metody składania rdzeni i form, mechanizację i automatyzację przerobu masy formierskiej, rozbijania form i oczyszczania odlewów jak również wprowadzono specjalne piece i metody topienia.

Poszczególne linie przepływowe dla zespołów rdzeni, wyposażone w odpowiednie przenośniki, zbudowane są z grupy maszyn do wyrobu poszczególnych rdzeni, przepływowej suszarki do rdzeni, stanowiska kontrolnego i szlifierki do poprawiania wymiarów rdzenia, przyrządu montażowego do składania zespołu rdzeni (do łączenia poszczególnych rdzeni stosowany jest łatwotopliwy stop cynkowy), pieca do dosuszania i „sklejania“ zespołu, końcowego stanowiska kontrolnego oraz stanowiska do malowania. Typowy układ linii odlewniczej podaje rys. 8.



Rys. 8. Schemat typowej linii odlewniczej. 1 — maszyna do formowania, 2 — stół narzędziowy, 3 — przesuwacz do form, 4 — przesuwne walki, 5 — stanowisko montażu dolnej formy, 6 — stojaki z rdzeniami, 7 — farba do form, 8 — rozpylacz, 9 — masa formierska do licowania, 10 — maszyna do formowania nasady wlewniczej, 11 — przenośnik dostarczający rdzenie, 12 — stół dla rdzeni, 13 — przyrząd do składania rdzeni, 14 — stanowisko do zalewania, 15 — przenośnik odlewniczy, 16 — osłona odcinka studzącego, 17 — krata do wybijania form, 18 — przenośnik dla skrzyń, 19 — przenośnik odlewów, 20 — zsyp dla wlewków

Oddziały formowania i odlewania posiadają po kilka pierścieniowych przenośników płytowych, na których odbywa się składanie i zalewanie form. Zalane formy przechodzą przez komorę ostudżającą po czym następuje otwarcie i wybicie formy na odpowiedniej kracie. Wewnątrz rysunku przenośnika ustawione są maszyny formierskie. Dostarczanie świeżej masy formierskiej i rdzeni oraz zabieranie zużytej jest zmechanizowane. Zmechanizowany przerób masy formierskiej jest scentralizowany dla całej odlewni.

Praca żeliwiaków jest ciągła. Dla uzyskania wymaganego składu i jakości żeliwa, poza właściwym doborem wsadu, stosowane są specjalne sposoby wzmoczonego dmuchu podgrzanym lub wzbogaconym w tlen powietrzem. Z żeliwiaka żeliwo przechodzi do elektrycznych pieców — mieszalników łukowych lub indukcyjnych. Temperatura lania jest bardzo dokładnie kontrolowana.

Poważnym czynnikiem usprawniającym wykańczanie odlewów i podnoszącym higienę pracy jest powszechne zastosowanie oczyszczania odlewów stalowym śrutem. Operacje obcinania wlewków, ostatecznego wykańczania, kontrola szczelności, frezowanie baz uchwytywych, mycie i lakierowanie — są zorganizowane na poszczególnych liniach systemem przepływowym i są jak najbardziej zmechanizowane.

Pobieżny ten przegląd obecnego stanu technologii wyrobu samochodów i ciągników w radzieckim przemyśle motoryzacyjnym daje nam obraz imponującego, bardzo wysokiego poziomu technicznego produkcji oraz zaznajamia nas z niezmiernie szerokim wachlarzem zagadnień, jakie zostały opracowane i rozwiązane. Zdajemy sobie teraz sprawę, dzięki jakim zdobyczom przemysł motoryzacyjny wysunął się w Związku Radzieckim na czoło innych przemysłów stając się jedną z najskuteczniejszych dźwigni postępu. Dzięki pomocy, której Związek Radziecki szczerze nam udziela przy rozbudowie polskiego przemysłu motoryzacyjnego, zdobycze te staną się i naszym udziałem.

*Przyjaźń ze Związkiem Radzieckim
to gwarancja
pokoju i postępu*

ORŁOWSKI ANTONI
Technik C. Z. P. Mot.

POPULARYZACJA AKCJI WYNAŁAZCZOŚCI W PRZEMYSLE MOTORYZACYJNYM

Uchwała Rady Ministrów z dn. 14. IV. 1951 r., dotycząca akcji wynalazczości, jasno sprecyzowała zadania, stojące przed komórkami wynalazczości. Z chwilą ukazania się tej uchwały, w Zakładach C. Z. P. Mot. położono główny nacisk na jak najszersze jej spopularyzowanie nie tylko wśród racjonalizatorów, ale również wśród szerokich rzesz pracowników.

W celu jak najszybszego wprowadzenia uchwały w życie i wyjaśnienia wszystkich wątpliwości, nasuwających się kierownikom komórek, zorganizowano szereg odpraw, na których przedyskutowano uchwałę i ustalono sposób zapoznania z nią mas pracowniczych

Korzystając z wyjazdów do zakładów przeprowadzono oprócz odpraw indywidualne rozmowy z poszczególnymi racjonalizatorami na temat korzyści, jakie gwarantuje uchwała każdemu racjonalizatorowi. Dyskusje wykazały, że ogół pracowników z zadowoleniem przyjął nową uchwałę Rządu, co niewątpliwie przyczyni się do zwiększenia ruchu racjonalizatorskiego, a tym samym do zwiększenia wpływu projektów.

Analizując dotychczasowe osiągnięcia ruchu racjonalizatorskiego stwierdzono, że pomimo znacznych osiągnięć, nie wykorzystano jeszcze wszystkich możliwości, ponieważ akcja miała charakter żywiołowy i nie zawsze dawała pożądaną wynik. Dlatego też postanowiono prowadzoną akcję ująć w planowe ramy, co wyeliminowałoby dotychczasową żywiołowość i skierowało myśl racjonalizatorów na określone zagadnienia. W tym celu C. Z. P. Mot. opracował tematykę ramową zagadnień niezbędnych do rozwiązania w poszczególnych zakładach.

Na tej podstawie zakłady opracowały tematykę szczegółową dla poszczególnych działów produkcyjnych. Tematyka ta została podana zainteresowanym racjonalizatorom w formie jasno sprecyzowanej, celem dokonania przez nich usprawnień na danych odcinkach pracy. Specjalny nacisk został położony na usunięcie tzw. „wąskich przejść“ w poszczególnych zakładach.

Planowe skierowanie myśli racjonalizatora na właściwe tory dało w krótkim czasie znaczne osiągnięcia, co przyczyniło się do rozwiązania poważnych problemów w szeregu zakładów. W dalszej planowej akcji ruchu racjonalizatorskiego utworzono specjalne

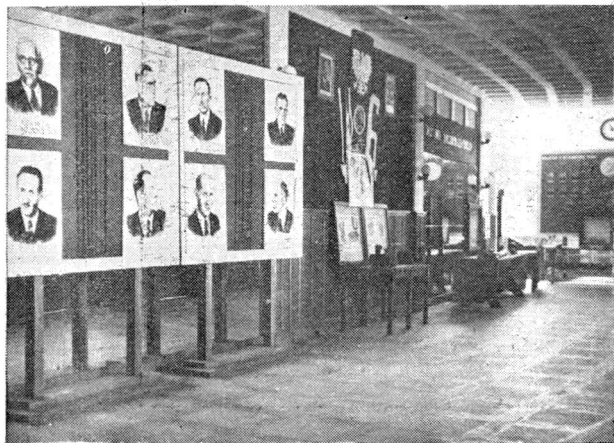
tw. brygady racjonalizatorskie. Brygada składa się z czterech racjonalizatorów (w tym jeden inżynier lub technik). Powołanie brygad ma na celu zainteresowanie większej ilości racjonalizatorów pewnym zagadnieniem. Takie zespołowe opracowywanie usprawnień według sprecyzowanych problemów niewątpliwie przyczyni się do szybszego i bardziej racjonalnego rozwiązywania zagadnień. W dalszym planie C. Z. P. Mot. jest rzucenie hasła współzawodnictwa między brygadami racjonalizatorskimi odnośnie ilości i jakości zgłoszonych projektów.



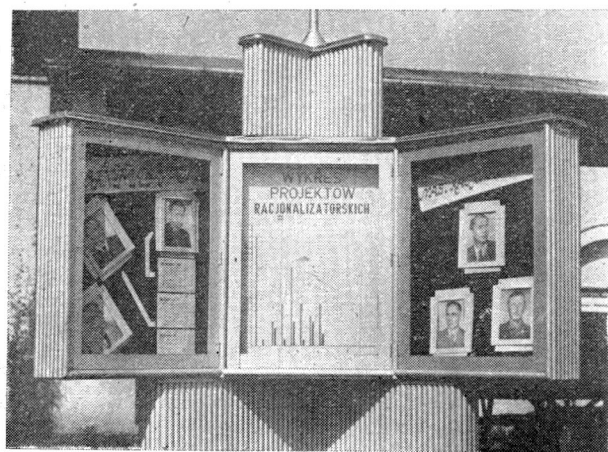
Rys. 2. Fragment wystawy racjonalizatorskiej w Z. Z. Rowerowych. Przykłady możliwości wykorzystania materiałów odpadkowych do produkcji ram rowerów

Dla spopularyzowania ruchu racjonalizatorskiego wśród jak najszerszych mas pracowniczych, utworzono we wszystkich zakładach stałe wystawy racjonalizatorskie, które obrazują osiągnięcia ruchu racjonalizatorskiego w zakładach oraz podkreślają korzyści, jakie osiąga racjonalizator za dokonane usprawnienia.

W celu zapoznania racjonalizatorów z najnowszymi zdobyczami techniki i dla spopularyzowania wśród nich produkującej techniki ZSRR dostarczono zakła-



Rys. 1. Fragment z wystawy osiągnięć racjonalizatorskich w dziedzinie gospodarki narzędziowej, zorganizowanej w Zakładach Starachowickich



Rys. 3. Fragment wystawy racjonalizatorskiej w Fabryce Wagonów

dom aparaty filmowe, co również będzie wielką pomocą zarówno w popularyzacji akcji, jak i w opracowywaniu projektów usprawnień. Wyświetlanie filmów stanowi również dalszy bodziec, pobudzający myśl racjonalizatorów do zastosowania w swych projektach najnowszych zdobyczy techniki.

Systematyczne wygłaszanie odczytów na tematy, związane bezpośrednio z produkcją, pozwala pracownikom zapoznać się z trudnościami produkcyjnymi w zakładzie i jednocześnie pobudza ich do jak najszybszego pokonywania trudności produkcyjnych.

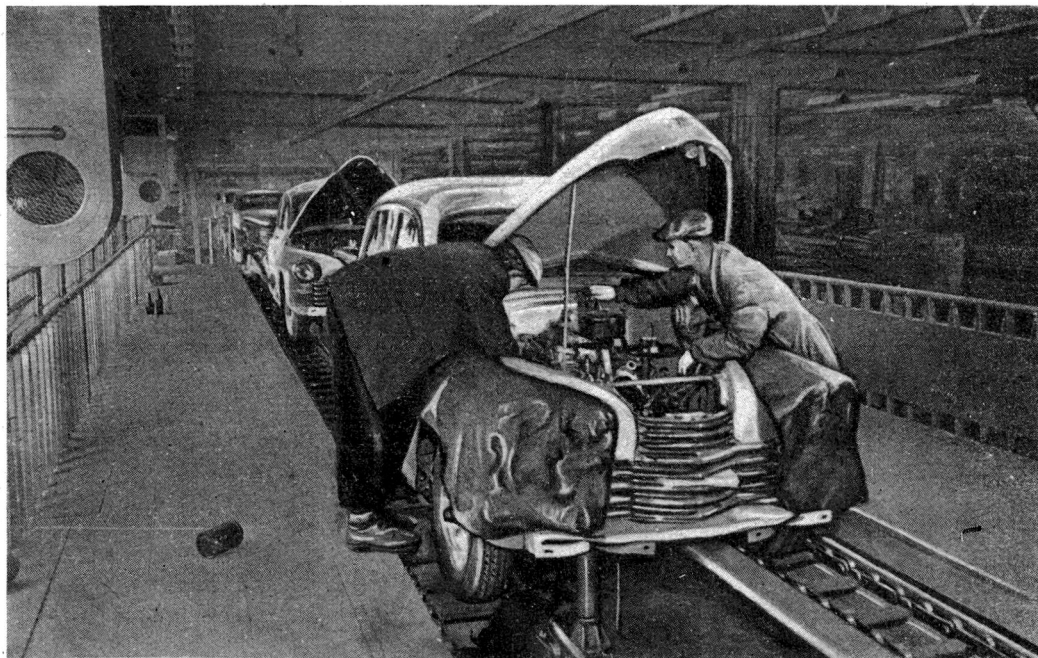
Do jednej z zasadniczych trudności, na jakie napotyka w niektórych zakładach rozwijająca się akcja racjonalizatorska, jest realizacja projektów racjonalizatorskich. Nie doceniając należyte ważności ruchu racjonalizatorskiego, którego głównym zadaniem jest przyspieszenie wykonania Planu 6-letniego, bardzo często odkłada się na drugi plan realizację ważnego

projektu. Postępowanie takie może opóźnić wprowadzenie projektu w życie, a tym samym wykonanie planu produkcyjnego. Aby uniknąć tych trudności postanowiono w większych zakładach utworzyć specjalne warsztaty dla realizacji projektów racjonalizatorskich, w mniejszych zaś — powierzyć ich wykonanie warszatom szkolnym.

Chcąc wykonać zadania Planu 6-letniego musimy zwrócić wielką uwagę na ruch racjonalizatorski, otoczyć go jak najszerzą opieką i dać mu wszelkie podstawy do jak największego rozkwitu. Analizując dotychczasowe wyniki osiągnięć ruchu racjonalizatorskiego z bogatych doświadczeń tego ruchu w ZSRR, państwie przodującej techniki, widzimy, że istnieją jeszcze wielkie możliwości, olbrzymie ukryte siły, które po odpowiednim wyzwoleniu, będą jedną z przyczyn przedterminowego wykonania Planu 6-letniego i tym samym szybszego zbudowania podstaw socjalizmu w Polsce Ludowej.

54 DNI PRZED TERMINEM

Dzięki wspólnemu wysiłkowi robotników, techników, inżynierów i dykcji, przy wydatnej pomocy Związku Radzieckiego, w dniu 6 listopada 1951 roku, w obecności wicepremiera Hilarego Minca i marszałka Konstantego Rokossowskiego, Fabryka Samochodów Osobowych na Żeraniu wypuściła pierwszy samochód osobowy M-20 „Warszawa”



Reportarz z F.S.O. z opisem technicznym samochodu M-20 „Warszawa” ukaże się w zeszycie (1)5 1952 roku naszego pisma.

Mgr inż. KAZIMIERZ DĘBSKI

BADANIA TERMODYNAMICZNE PRZY POMOCY SILNIKÓW DOŚWIADCZALNYCH

W pierwszej części autor opisuje pokrótce bardziej znane typy jednocylindrowych silników nisko i wysokoprężnych, służących do celów badawczych, po czym omawia szczegółowo silnik doświadczalny IFP-Renault. W dalszym ciągu podając możliwości i opisuje systematykę przeprowadzania badań.

Prawidłowe projektowanie oryginalnej konstrukcji silnika spalinowego powinno być poprzedzone okresem prac badawczych, podczas których podstawowe cechy charakterystyczne silnika powinny być dobrane i ustalone doświadczalnie. Wartości pomiarowe otrzymane z doświadczeń oraz wnioski o charakterze konstrukcyjnym dają możliwości opracowania założeń konstrukcji nowego silnika.

Istnieje wiele metod badania silników, jako całości, bądź też zespołów lub poszczególnych części. W artykule niniejszym pragniemy podnieść znaczenie badań prowadzonych przy pomocy jednocylindrowych silników doświadczalnych. Zainstalowanie w laboratorium silników tego typu jest dość kosztowne, jednak korzyści, jakie można osiągnąć przy ich wykorzystaniu, całkowicie się opłacają pozwalając rozstrzygnąć wiele problemów konstrukcyjnych przed wykonaniem prototypów, przez co unika się poprawek konstrukcyjnych i znacznie przyspiesza normalną produkcję.

Podczas konstruowania nowego typu silnika lub ulepszenia konstrukcji istniejącej — konstruktor z reguły zmuszony jest początkowo do projektowania rozwiązań alternatywnych, które po dokładnej analizie pozwalają wybrać rozwiązanie dla projektu wstępnego. Analiza ta bardzo często nie może być wykonana w inny sposób, jak podczas pracy prototypu, bądź też przy pomocy jednocylindrowego silnika doświadczalnego.

Do cech, które wymagają badań i prób należą wymiary cylindra, skok tłoka, kształt komory sprężania, położenie zaworów i świec, ustalenie najkorzystniejszego wyprzedzenia zapłonu; poza tym czynniki wpływające na wydajność silnika, jak rodzaj paliwa i oleju oraz czynniki wpływające na trwałość silnika i jego ekonomiczną eksploatację.

Dobór rodzaju oleju smarowego ma podstawowe znaczenie. Wprawdzie konstruktor zakłada rodzaj oleju według jego cech charakterystycznych, jednak wła-

ściwą jego wartość można ocenić dopiero podczas pracy elementów danej konstrukcji. Próby nad doбором oleju mogą również być prowadzone równoległe na silniku doświadczalnym.

Silnik doświadczalny jest we wszystkich tych przypadkach urządzeniem pomiarowym i z tego względu wymagana jest od niego dokładność pomiarów stosowana w badaniach naukowych. Z drugiej strony, silnik doświadczalny powinien dawać możliwość zmiany czynników wpływających na zjawiska termodynamiczne, jak również łatwej wymiany części do prowadzenia badań nad prawidłowym doбором materiałów, jakie mają być użyte do projektowanej konstrukcji.

Silnik doświadczalny powinien pozwalać prowadzić badania, odpowiadające potrzebom nowoczesnego silnika samochodowego, a więc badania termodynamiczne i mechaniczne pod względem działania mechanizmów i doboru materiałów.

Istnieje szereg jednocylindrowych silników doświadczalnych. Można je podzielić na 3 grupy:

- I — grupa silników konstruowanych do pomiaru liczby oktanowej i cetanowej paliw,
- II — grupa silników, odpowiadająca pod względem charakterystyki silnikom lotniczym,
- III — grupa silników, odpowiadająca silnikom samochodowym.

W tabelicy I podane są charakterystyki znanych jednocylindrowych silników doświadczalnych.

Poza wyżej wymienionymi opracowany został przez Instytut Badania Paliw w Thornton w Anglii silnik typu Shell Ricardo, jako jednocylindrowy wysokoprężny, specjalnie przystosowany do badania olejów smarowych.

TABLICA I

Lp.	Typ silnika	Rodzaj	Średnica cylindra mm	Skok tłoka mm	Pojemność cylindra cm ³	Obroty silnika obr/min	Stopień sprężania	Rodzaj chłodzenia
1	C.F.R.	badania paliw	82,6	114,3	613	900/1200	4—10	wodne
2	I.G.	„	65	100	330	600/900	4—15	wodne
3	Hercules	lotniczy	146	165	2760	2800	stały	powietrzem
4	Wankesha	„	zmienna	zmienny 175 stand.	zmienna	3000	stały	powietrzem
5	D.V.L.	„	120—140	130—160	1000—3000	3000	3—15	plynem lub powietrzem
6	J.A.P.	samochod.	62,5	80	250	3000	6,5	plynem lub powietrzem
7	F.K.F.S.	„	zmienna	zmienny	zmienna	4500	zmienny	plynem
8	Ricardo E. 35	„	110	200	2080	3500	3,7— 8	wodne
9	I.F.P. Renault	„	80	100	502	5000	4,5—13	wodne

A. Silniki jednocylindrowe do badania paliw

Silniki ASTM-CFR, „American Society for Testing Materials and Coordinating Fuel Research Committee“, przeznaczone do badania paliw dla silników niski- i wysokoprężnych są produkowane przez amerykańską firmę Wankesha Motor Co.

Istnieją dwa typy silników:

- silnik CFR gaźnikowy do badania własności przeciwstukowych paliw lekkich i oznaczania liczby oktanowej,
- silnik CFR wysokoprężny do badania własności wybuchowych paliw ciężkich i oznaczania liczby cetanowej.

Warunki techniczne dla tych silników oraz materiały, wymiary i tolerancje podstawowych części są objęte normami amerykańskimi. Przez to silniki te mogą być uważane za wzorce dla prowadzenia badań nad paliwami. Również przygotowanie silnika do badań i metody pomiarów są objęte normami, dzięki czemu uzyskane wyniki stanowią wartości porównywalne.

1. Silnik CFR — gaźnikowy posiada średnicę cylindra 82,6 mm, skok tłoka 114,3 mm i pojemność skokową 613 cm³. Sam silnik waży 225 kG, razem z urządzeniami pomocniczymi — 620 kG. Cylinder stanowi całość z głowicą. Chłodzenie wodą. Smarowanie pod ciśnieniem do łożyska korbowego, sworznia tłokowego, wału rozrządczego i do kół zębatach. Podgrzewanie oleju — elektryczne. Zapłon bateryjny lub iskrownikiem. Przyspieszenie zapłonu jest regulowane samoczynnie podczas zmiany stopnia sprężania. Gaźnik specjalnego typu CFR z dwiema lub czterema komorami pływakowymi i tą samą ilością zbiorników paliwa: badanego i wzorcowego. Rozpylacz paliwowy stały, otoczony zmienną dyszką, doprowadzającą powietrze.

Zmiana stopnia sprężania następuje przez obracanie ręcznej korby (c) i przekładni ślimakowej (a—b), wskutek czego cylinder otrzymuje możliwość pionowego przesuwu. Wielkość przesuwu określa śruba mikrometryczna (f). Sprężyny (e) zabezpieczają przed nadmiernym przesuwem. Strzemię (g) pozwala na

TABLICA II

Regulacja silnika do badań metodą „Motor Method”	
Obroty na minutę	900
Temperatura wody chłodzącej °C	98—101
Temperatura powietrza doprowadzonego °C	24—52
Temperatura mieszanki °C	148,9±1,1
Otwarcie zaworu ssącego ° przed g.z.p.	16
Zamknięcie zaworu ssącego ° po d.z.p.	34
Otwarcie zaworu wydechowego ° przed d.z.p.	40
Zamknięcie zaworu wydechowego ° po g.z.p.	15

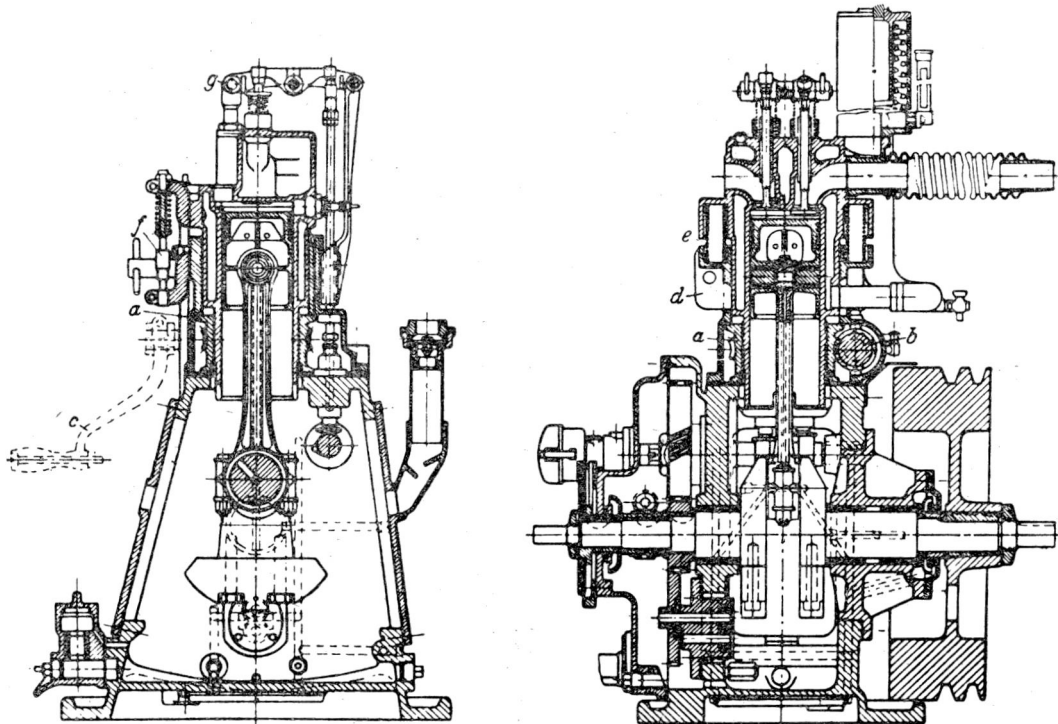
wyregulowania luzu zaworowego po zmianie położenia cylindra.

Przyrząd służący do pomiaru wielkości stuku składa się z czujnika i miliwatomierza. Skok tłoczka czujnika zależy od wielkości stuku. Podczas skoku tłoczek czujnika zamyka obwód prądu elektrycznego, wskutek czego prąd przepływający przez element oporowy z termoparą nagrzewa go dając odczyt na miliwatomierzu. Inny sposób pomiaru polega na przepływie prądu przez miernicę zawierającą roztwór kwasu siarkowego, skutkiem czego wydziela się wodór, którego ilość jest miarą stuku.

Wszystkie przyrządy do uruchomienia silnika i do pomiarów znajdują się na tablicy rozdzielczej.

Podczas badań silnik jest połączony z synchroniczną prądnicą pochłaniającą moc i utrzymującą obroty na wysokości 900 ± 9 obr./min. Dla rozruchu prądnica pracuje jako silnik.

Istnieje kilka metod badania liczby oktanowej paliw, którym odpowiada właściwie przystosowana aparatura. Dla paliw samochodowych będzie nas interesować wyżej wspomniana metoda „Motor Method“. Bazą pomiarową jest tutaj intensywność stuku, odpowiadająca pracy silnika CFR przy sprężaniu 5,3:1 na mieszance zawierającej 65% izooktanu i 35% heptanu.



Rys. 1. Silnik gaźnikowy CFR — a) ślimacznica, b) ślimak, c) korba ręczna, d) mufa dociskająca, e) sprężyny, f) śruba mikrometryczna, g) strzemię

Po określeniu wielkości stuku dla tego paliwa należy przejść na paliwo badane i tak regulować stopień sprężania, aby uzyskać tę samą intensywność stukania. Następnie należy tak dobierać paliwa wzorcowe (izooktan i heptan), aby jak najbardziej zbliżyć się do wielkości stuku badanego paliwa.

Według norm ASTM liczba oktanowa dla paliw samochodowych jest to liczba całkowita, najbliższa do procentu objętościowego izooktanu (węglowodoru C_8H_{18}), który trzeba mieszać z heptanem (węglowodorem C_7H_{16}), aby uzyskać mieszaninę, dającą tę samą intensywność stukania, jaką wykazuje paliwo, którego właściwości przeciwstukowe mamy zamiar pomierzyć.

Dla paliw lotniczych o liczbie oktanowej powyżej 87 stosowana jest metoda p. n. „Aviation Method 1 C“, polegająca na pomiarze temperatury w cylindrze za pomocą termopary oraz metoda „3 C z doładowaniem“, pozwalająca na pomiary liczby oktanowej powyżej 100.

2. Silnik CFR — Diesel posiada średnicę cylindra 82,6 mm, skok tłoka 114,3 mm i pojemność skokową 613 cm^3 . Zmiana stopnia sprężania od 7 do 23. Głowica jest oddzielona od cylindra. Chłodzenie wodą. Smarowanie pod ciśnieniem. Elektryczne podgrzewanie oleju smarnego oraz powietrza zasysanego w celu utrzymania stałej temperatury. Instalacja zasilająca — pompa wtryskowa i wtryskiwacz Bosch.

TABLICA III

Regulacja silnika CFR — Diesel do badań	
Obroty na minutę	900
Temperatura wody chłodzącej °C	97—100
Temperatura powietrza doprowadzonego °C	65,5
Temperatura oleju °C	55—58
Wtrysk paliwa pod ciśnieniem kG/cm^2	105
Początek wtrysku ° przed g.zp.	10
Ilość wtryskiwanego paliwa na minutę cm^3	13

W głowicy znajdują się następujące urządzenia:
— urządzenie tłokowe z pokrętkiem do zmiany stopnia sprężania,
— wtryskiwacz,
— indykator sygnalizujący początek spalania.

Od wału głównego otrzymuje napęd mała prądnica 110 V, w której obwód włączony jest tłoczek wtryskiwacza i tłoczek indykatora spalania. Wartość zapłonowa oleju napędowego mierzona jest czasem opóźnienia zapłonu pomiędzy początkiem wtrysku a początkiem zapłonu oraz wielkością prądu, jaki przepływa podczas zamknięcia obwodu, mierzona na amperomierzu.

Podczas badania silnik jest połączony z prądnicą pochłaniającą moc i utrzymującą obroty silnika na wysokości 900 ± 9 obr./min. Prądnica ta jest wykorzystywana również jako silnik rozruchowy. Metoda pomiaru badanego paliwa polega na ustaleniu dla tego paliwa wielkości opóźnienia zapłonu na stukomierzu, po czym, dla ustalenia liczby cetanowej, dobiera się skład mieszaniny cetanu (węglowodoru $C_{16}H_{34}$) i alfa-metylonaftalenu (węglowodoru $C_{11}H_{10}$), który wskazuje tę samą wartość na stukomierzu co paliwo badane.

Procentowy objętościowy udział cetanu w mieszaninie z alfa-metylonaftalenem nazywany jest liczbą cetanową.

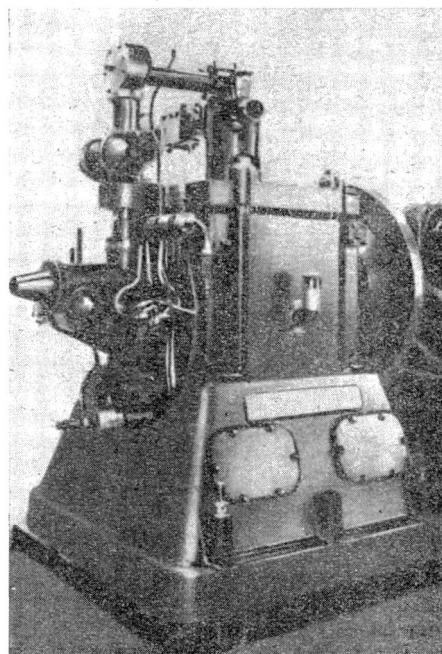
3. Silniki I. G. konstrukcji niemieckiej o charakterystyce zbliżonej do silnika CFR były stosowane w Niemczech do badania paliw. Istnieją dwa typy silników: niskoprężny i wysokoprężny.

Silnik I. G. niskoprężny do pomiaru liczby oktanowej posiada następującą charakterystykę techniczną: średnica cylindra 65 mm, skok 100 mm, pojemność skokowa 332 cm^3 , zmienny stopień sprężania od 4 do 15. Silnik ten jest połączony sprzęgłem elastycznym z prądnicą prądu zmiennego 220/380 V, 50 okresów na sekundę.

4. Silnik I. G. wysokoprężny do pomiaru liczby cetanowej jest silnikiem 4-suwowym, o średnicy cylindra 95 mm, skoku tłoka 150 mm, pojemności skokowej 1063 cm^3 , ze zmiennym stopniem sprężania od 7 do 30. Silnik jest połączony sprzęgłem elastycznym z prądnicą prądu zmiennego o mocy 5,2 kW przy 1000 obr./min na prąd zmienny 220/380 V, 50 okr./min.

B. Silniki jednocylindrowe dla badań lotniczych

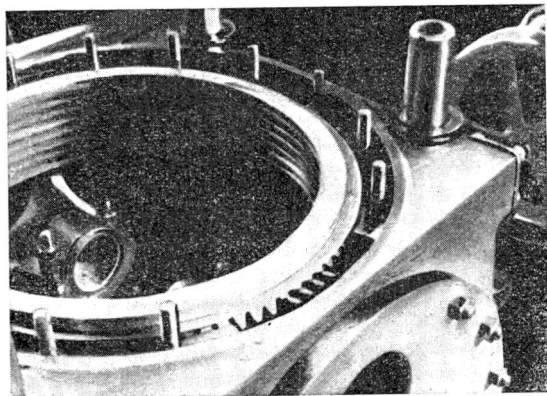
1. Silnik D. V. L. (rys. 2), konstrukcji niemieckiej „Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt“ o większej pojemności cylindra, przeznaczony jest do badań silników lotniczych pod względem właściwości mechanicznych i cieplnych. Konstrukcja silnika pozwala na wbudowywanie cylindrów aż do średnicy 240 mm wraz z odpowiednimi częściami napędowymi. Górna płyta bloku cylindrowego posiada stopniowe wgłębienia, do których dopasowana jest pierścieniowa podstawa, do niej zaś przymocowany jest cylinder. Wgłębienia służą do zamocowania pierścieniowej podstawy w różnej odległości od układu korbowego.



Rys. 2. Silnik gaźnikowy D. V. L. z wbudowanym cylindrem BMW

Zmianę komory sprężania podczas pracy umożliwia pierścień z wewnętrznym uzwojeniem gwintowym, w którym na gwincie osadzony jest cylinder. Pierścień uzyskuje obrót od przekładni ślimakowej, obracanej ręcznie (rys. 3). W ten sposób cylinder uzyskuje pionowy przesuw na długości 60 mm zmieniając stopień sprężania w granicach — 3,1—15,5.

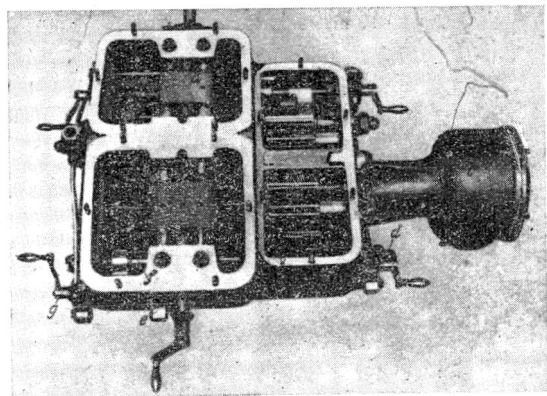
Wał rozrządczy uzyskuje napęd przy pomocy zębatach kół stożkowych oraz pionowego wału pośredniczącego. Wał ten współpracuje z tulejami, które



Rys. 3. Kadłub silnika DVL (ze zdjętą głowicą)

przedłużają jego działanie podczas wysunięcia cylindra, wskutek czego położenie wału rozrządczego w stosunku do cylindra pozostaje bez zmiany. Normalnie sterowane jest górne położenie wału rozrządczego, jednak również jest przewidziany drugi wał, leżący poziomo u podstawy cylindra.

Podczas pracy silnika doświadczalnego zachodzi wielokrotnie potrzeba zmiany czasów otwarcia zaworów. W silniku D. V. L. jest to możliwe dzięki urządzeniu pokazanemu na rys. 4. Czas otwarcia zaworów może być zmieniany przez podłużne przesunięcie dwóch



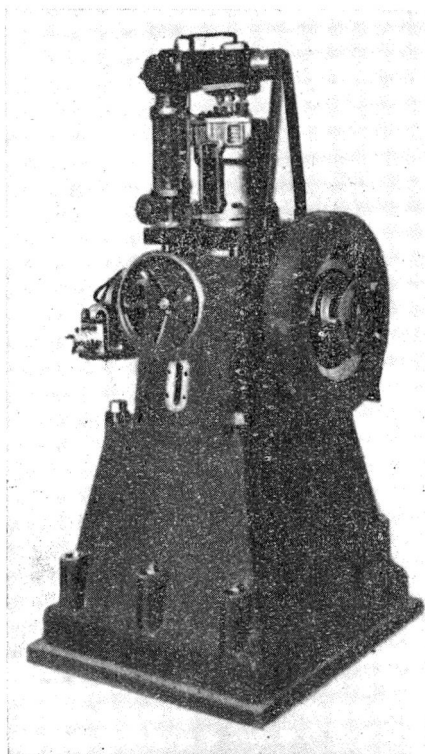
Rys. 4. Mechanizm zmienny czasów otwarcia zaworów w silniku DVL

skośnie rozciętych połówek wału rozrządczego. Dzięki temu urządzeniu można osiągnąć czas otwarcia zaworów do ok. 300° kąta korbowego. Również skok zaworów może być regulowany w granicach od 7 do 17 mm, przy czym luz zaworowy może pozostawać bez zmiany. Przy wszystkich pokrętlach, zmieniających ustawienie rozrządu, znajdują się przyrządy pomiarowe, pozwalające na ustalenie wielkości zmiany.

C. Silniki jednocylindrowe do badań samochodowych

Silniki FKFS konstrukcji niemieckiej „Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren an der T. H. Stuttgart“, przeznaczone do badań silników samochodowych o średnicach do 130 mm, istnieją w dwóch rozwiązaniach konstrukcyjnych, jako nisko i wysokoprężny.

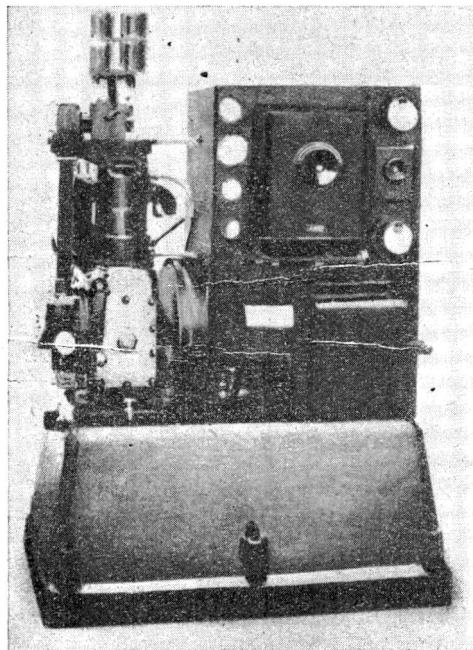
1. Silnik FKFS niskoprężny (rys. 5) jest rozwiązany konstrukcyjnie podobnie do silnika DVL. W celu zmniejszenia strat tarcia silnik zbudowany jest na łożyskach wałkowych. Ze względu na zmienne promieniowanie ciepła od bloku cylindrowego dużych rozmiarów, powodującego spadek temperatury oleju w stosunku do warunków pracy w samochodzie, silnik



Rys. 5. Silnik niskoprężny F. K. F. S.

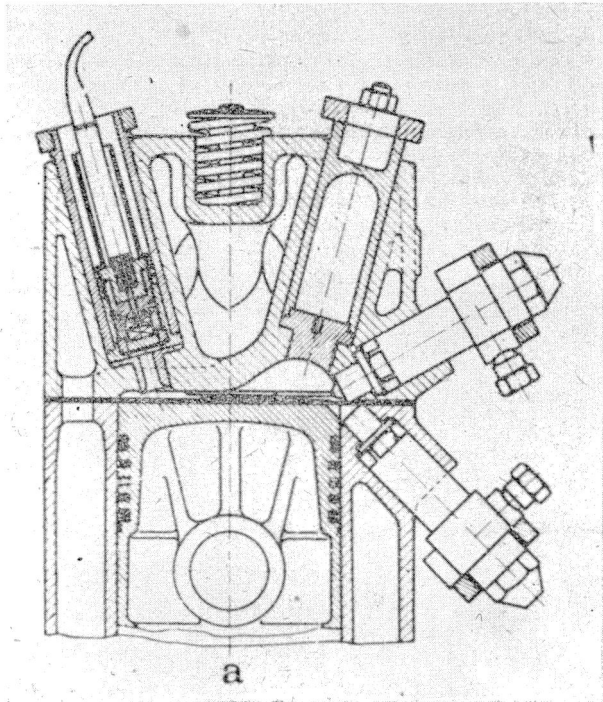
FKFS posiada urządzenie elektryczne z regulatorem umieszczone w misce olejowej, przeznaczone do ogrzewania oleju do właściwej temperatury.

Zasadniczo silnik jest chłodzony płynem, można jednak wbudować cylinder chłodzony powietrzem oraz obudowy umożliwiające odpływ powietrza chłodzącego od wentylatora. Podobnie jak w silniku DVL, napęd rozrządu umożliwia prowadzenie badań nad silnikami górno i dolnozaworowymi. Silnik może więc być przystosowany do badań cylindrów o różnych pojemnościach i o różnym stopniu sprężania przy obrotach do 4500 na minutę.

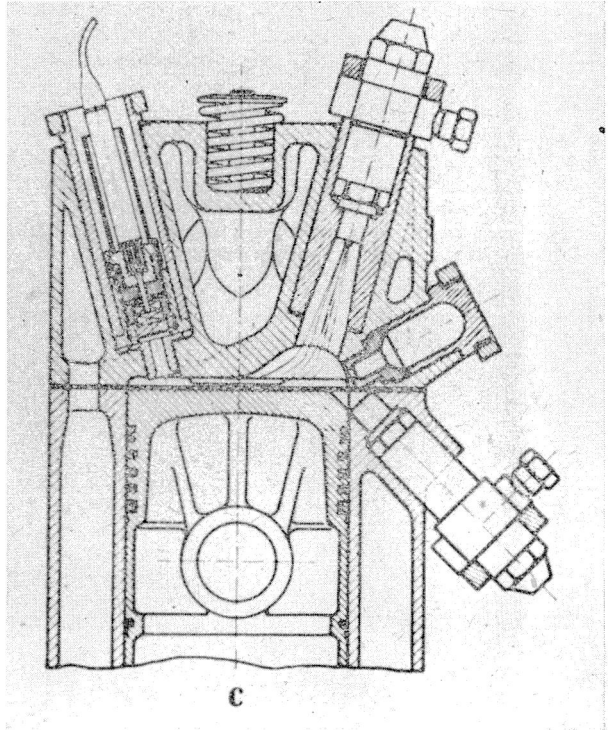


Rys. 6. Silnik wysokoprężny F. K. F. S.

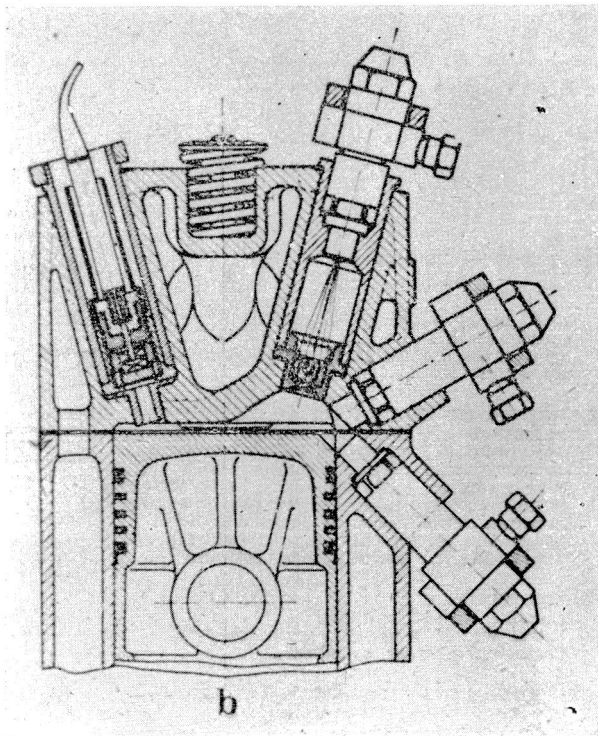
2. Silnik FKFS wysokoprężny (rys. 6) o średnicy 100 mm, skoku 130 mm i o pojemności skokowej około jednego litra, daje maksymalną ilość obrotów 2500 na minutę. Głowica jest tak skonstruowana, że jest możliwe prowadzenie wszechstronnych badań nad silnikami wysokoprężnymi, a mianowicie: — z wtryskiem bezpośrednim (rys. 7a), — z komorą wstępną (rys. 7b), — z zasobnikiem (rys. 7c).



Rys. 7a. Silnik FKFS wysokoprężny z wtryskiem bezpośrednim



Rys. 7c. Silnik FKFS wysokoprężny z zasobnikiem

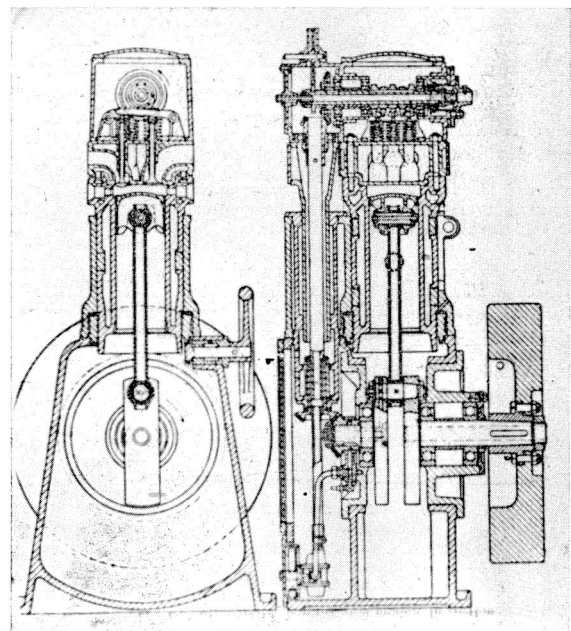


Rys. 7b. Silnik FKFS wysokoprężny z komorą wstępną

Pompa wtryskowa Bosch jest napędzana górnym wałem rozrządczym. Czas wtrysku może być regulowany podczas pracy silnika.

Stosunek sprężania jest zmienny w granicach od 5:1 do 25:1, przy czym ustawienie rozrządu może pozostać bez zmiany. Temperatura powietrza doprowadzonego do silnika, oleju smarującego oraz wody chłodzącej może być regulowana. Silnik daje moc na

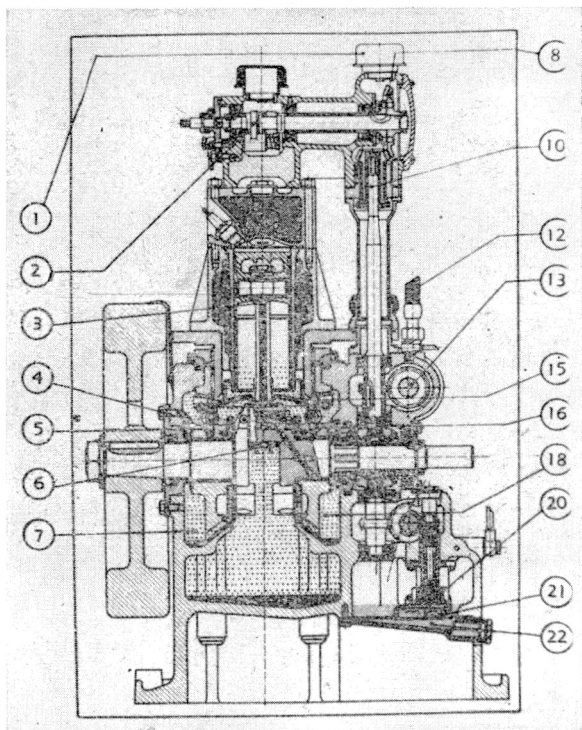
kole zamachowym 8—10 KM i może być połączony za pośrednictwem sprzęgła elastycznego z prądnicą prądu stałego lub zmiennego, która służy, bądź jako hamownia, bądź jako rozrusznik.



Rys. 8. Silnik gaźnikowy Ricardo E. 35

Silnik jest wyposażony w urządzenie pomiarowe, służące do oznaczenia czasu zapłonu, składające się z kwarcowych czujników, wzmacniacza oraz urządzenia wskazującego. Na początku wtrysku pierwszy czujnik otrzymując impuls od tłoczka wtryskiwacza powoduje zamknięcie obwodu prądu elektrycznego. W chwili wybuchu drugi czujnik powoduje przerwanie obwodu. Czas zawarty pomiędzy włączeniem i przerwaniem obwodu prądu elektrycznego przedstawia opóźnienie zapłonu i jest mierzony przy pomocy galwanometru.

3. Silnik Ricardo E. 35 (rys. 8), konstrukcji angielskiej, o średnicy 110 mm, skoku 200 mm i pojemności 2,08 litra posiada przesunięcie cylindra o max 50 mm i pozwala osiągać zmianę stopnia sprężania od 3,7 do 8. Silnik jest zaopatrzony w gaźnik Claudel-Hobson z igłą regulującą przepływ w rozpylaczu. Gaźnik posiada elektryczny podgrzewacz, który zapewnia całkowite odparowanie paliwa oraz podgrzanie powietrza doprowadzanego do temperatury 500°C.



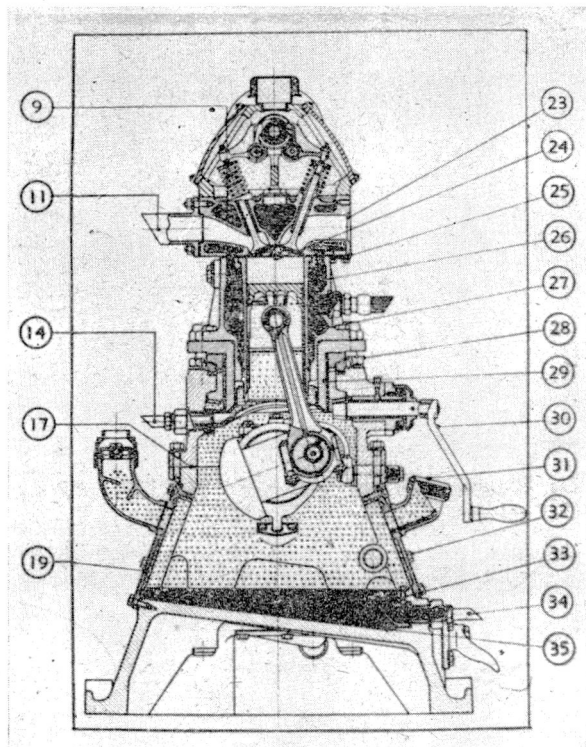
Silnik jest połączony z hamownią elektryczną typu wahlowego.

D. Silnik I. F. P. Renault

W ostatnich latach pojawił się we Francji nowy silnik doświadczalny IFP - Renault, skonstruowany przez firmę Renault przy współpracy Francuskiego Instytutu Badania Paliw, do zastosowania w badaniach termodynamicznych silników samochodowych na paliwo lekkie (rys. 9).

Jest to silnik górnozaworowy o średnicy cylindra 80 mm, skoku tłoka 100 mm, pojemności skokowej 502,6 cm³, o zmiennym stopniu sprężania od 4,5 do 13, o max, liczbie obrotów 5000 na minutę oraz maksymalnym ciśnieniu doładowania 2 kG/cm², chłodzony wodą przy wydatku około 30 litrów na minutę.

Cała instalacja badawcza silnika IFP składa się z trzech zasadniczych zespołów: silnika właściwego z wyposażeniem, urządzenia hamującego oraz tablicy rozdzielczej.



Rys. 9. Silnik niskoprężny IFP — Renault

ZMIANA STOPNIA SPRĘŻANIA

Przekładnia śrubowa	29
Korba	30
Urządzenie blokujące	28

ROZRZĄD SILNIKA

Walek sterujący pionowy	10
Kółko zębate regulujące ustawienie wału rozrządowego	8
Urządzenie regulujące ustawienie kułaczków z dokładnością 1°	2

GŁOWICA CYLINDRA

Otwory dla świecy i indykatora	24
Przewód ssący	23
Przewód wydechowy	11

SMAROWANIE ODDZIELNE ROZRZĄDU SILNIKA

Korek wlewowy do rozrządu	1
Korek wlewowy do miski olejowej	31
Filtr olejowy rozrządu	21
Filtr olejowy w misce olejowej silnika	33
Pompa olejowa rozrządu	20
Przewód olejowy powrotny do wałka rozrządowego do miski olejowej rozrządu	12
Przewód doprowadzający olej do miski olejowej od pompy zewnętrznej	34

Dno miski olejowej rozrządu przeznaczone do spustu oleju	22
Dno miski olejowej silnika przeznaczone do spustu oleju	35

SMAROWANIE ODDZIELNE MECHANIZMÓW SILNIKA

Doprowadzenie oleju do łożyska przedniego	16
Doprowadzenie oleju do łożyska tylnego	5
Doprowadzenie oleju do łożyska korbowego	6
Doprowadzenie oleju do sworznia tłokowego	3
Odprowadzenie oleju od łożyska przedniego	18
Odprowadzenie oleju od łożyska tylnego	7
Osona dla ścieku oleju z tulei cylindra	15
Odprowadzenie oleju z tulei cylindra	14

CHŁODZENIE

Koszula wodna cylindra	26
Kanał wodny w głowicy cylindra	9
Uszczelka głowicy cylindra	25

SZCZEGÓŁY MONTAŻOWE

Płaszcz wodny cylindra zdemontowany	27
Linia podziału kadłuba	17
Uszczelka kadłuba	4
Wyprowadzenie napędu	13
Pokrywy kadłuba	19-32

W skład wyposażenia silnika wchodzi: pompa olejowa do smarowania mechanizmów silnika, pompa olejowa do smarowania mechanizmu rozrządu, mechanizm korbowy lżejszego typu dla badań przy mniejszych wartościach sprawności wolumetrycznej, mechanizm korbowy cięższego typu przy pracy na doładowaniu, sprzęgło elastyczne, układ doprowadzający paliwo i układ chłodzenia wodą.

W skład urządzenia hamującego wchodzi: prądnicą prądu stałego, pochłaniająca moc 14 KM przy 1500 obr/min i 56 KM przy 6000 obr/min, podstawa prądnic i silnika, sprzęgło elastyczne, opornik rozruchu oraz opornik wzbudzenia prądnic.

W skład tablicy rozdzielczej wchodzi następujące urządzenia i przyrządy: zbiornik paliwa 20-litrowy, termometry do pomiaru temperatury oleju i wody wyskalowane od 0 do 150°C, pyrometr z termoparą chromel-alumel o zakresie 0—1000°C, dwa manometry do ciśnienia oleju, manometr do ciśnienia w przewodzie ssącym, woltomierz do akumulatora, tachometr o skali 600—3200 obr/min z przekładnią elektryczną 1:2, urządzenie do pomiaru zużycia paliwa, filtr paliwa, mechanizm działający na przepustnicę, wyłącznik prądu rozruchowego, woltomierz prądu wzbudzenia 110 V, amperomierz prądu wzbudzenia 0—15 A, woltomierz 400 V na zaciskach prądnic, wyłącznik prądu wzbudzenia.

1. Silnik IFP

Zmiana stosunku sprężania zachodzi przez pionowe przesunięcie zespołu głowicy i cylindra w stosunku do niezmiennego położenia wału korbowego. Przesunięcie to osiąga się dzięki przekładni śrubowej. Wał rozrządczy umieszczony jest na głowicy i otrzymuje napęd od wału głównego za pośrednictwem przekładni stożkowych i wałka pionowego. Podczas przesuwania zespołu głowica-cylinder w celu uzyskania zmiany stopnia sprężania górne koło stożkowe przesuwa się na klinach pionowego wałka.

Założenia konstrukcyjne przewidywały, że silnik IFP będzie przeznaczony do badania sprawności w zależności od procesów spalania, smarowania oraz regulacji poszczególnych mechanizmów silnika. W związku z tym konstrukcja poszczególnych elementów uwzględnia te wymagania w zastosowaniu do badań silników samochodowych.

Tłoki posiadają 3 pierścienie uszczelniające i 1 pierścień zgarniający. Tłok typu cięższego wykonany jest ze stopu aluminium z dnem silnie uźbrowanym. Tłok typu cięższego posiada wkładkę ze stali stopowej, przez co osiąga się dużą wytrzymałość oraz bardzo niski współczynnik rozszerzalności przy wysokich temperaturach.

Głowica posiada dwa otwory, specjalnie przeznaczone dla pomiarów temperatury. Korbówód jest nawiercony celem doprowadzenia oleju do główki. We łbie korbowodu osadzone są dwie wymienne półpanewki. Wał korbowy, jednolity, odkuty ze stali stopowej Ni₂Cr₂Mo, osadzony jest w dwóch łożyskach. Panewki tych łożysk są tego samego typu co we łbie korbowodu. Kadłub odlewany, masywnej konstrukcji, zapewnia stabilność silnika. Jest on podzielony w płaszczyźnie poziomej — w osi wału korbowego. Łożyska główne są przymocowane do dolnej części kadłuba, co umożliwia dostęp do układu korbowego, po odłączeniu górnego zespołu, składającego się: z górnej części kadłuba, cylindra, głowicy i rozrządu. Niezależnie od tego istnieją po obydwu stronach kadłuba silnika duże otwory, które umożliwiają dostęp do łożysk korbowodu bez rozbiórki.

Tuleja cylindrowa jest typu mokrego, co pozwala na łatwą jej wymianę. Tuleja jest od góry uszczelniona uszczelką skórzaną, a od dołu — gumową.

Zawór ssący jest wykonany ze stali niklowo-chromowej, zawór wydechowy — ze stali austenitycznej. Zawory są ustawione pod kątem 40°. Przewód wy-

dechowy jest tak poprowadzony, aby zapewnić najlepsze warunki chłodzenia zaworu. W głowicy przewidziana jest możliwość wbudowania gniazd zaworowych w celu prowadzenia badań nad doborem odpowiedniego materiału. Osie dźwigni zaworowych i wał rozrządczy są osadzone w kadłubie aluminiowym, przymocowanym do głowicy; w kadłubie tym znajdują się otwory, zamknięte pokrywami, po zdjęciu których uzyskuje się łatwy dostęp do zaworów i dźwigni zaworowych.

Silnik posiada 4 wyprowadzenia napędu: dwa z nich są osadzone na wałkach poprzecznych (w stosunku do wału korbowego), po stronie rozrządu; jedno — standartowe wg BNA, odprowadzone od wałka rozrządczego do napędu tachometru; oraz jedno od wału korbowego, po przeciwnej stronie koła zamachowego.

2. Tablica rozdzielcza

W celu ułatwienia prowadzenia badań tablica rozdzielcza powinna posiadać wszystkie przyrządy, które pozwalają dokładnie określić chwilowy stan pracy silnika i, które pozwalają na zmianę tego stanu przez zmianę lub regulację jednego z czynników.

Instalacja badawcza, jako całość, powinna również na podstawie pomiarów umożliwiać określenie bilansu cieplnego silnika, na który składa się energia uzyskiwana z paliwa oraz straty, zachodzące w silniku.

4. Pomiarów parametrów bilansu cieplnego.

Do bilansu cieplnego konieczne jest określenie ilości ciepła doprowadzonego przez paliwo oraz strat, jakie zachodzą w silniku, a mianowicie: ciepła gazów wydechowych oraz strat na chłodzenie, tarcie i promieniowanie. Parametry do bilansu mocy mierzone są w silniku IFP przy pomocy urządzeń pomiarowych.

Przebiegi ciśnień indykowanych mierzone są przy pomocy indykatora stroboskopowego.

Silnik jest połączony z prądnicą dynamometryczną, której dwuramienna dźwignia pozwala pomierzyć siłę oporu podczas hamowania. Chwilową szybkość obrotów wskazuje odczyt na tachometrze. W wyniku pomiaru otrzymujemy moc efektywną silnika. Chwilowe objętościowe zużycie paliwa otrzymujemy z odczytu przepływomierza.

Zużycie wagowe paliwa otrzymuje się przez oznaczenie czasu i liczby obrotów silnika, odpowiadających zużyciu określonego ciężaru paliwa. Urządzenie pomiarowe do tego celu składa się z wagi, która na jednej szali posiada zbiornik z paliwem, a na drugiej — odpowiednie odważniki. Włącznik wagi uruchamia elektryczny tachometr i licznik obrotów. Znając ilość zużywanego paliwa oraz jego wartość kaloryczną możemy obliczyć ilość doprowadzonego ciepła.

Woda chłodząca przechodzi z silnika do zbiornika z węzownicą chłodnej wody, gdzie może być wyregulowana do żądanej temperatury. Krążenie wody chłodzącej zapewnia pompa odśrodkowa, a ilość przepływającej wody regulowana jest przy pomocy zasuwki o kalibrowanym otworze. Termometr różnicowy wskazuje różnice temperatury między wlotem i wylotem wody.

Z ilości przepływającej wody i różnicy temperatur pomiędzy wlotem a wylotem otrzymujemy ilość ciepła straconego na chłodzenie.

Straty tarcia mogą być pomierzone przy pomocy prądnic dynamometrycznej użytej jako silnik elektryczny, który napędza badany silnik spalinowy z wyłączonym zapłonem i bez przepływu wody. Pomierzona moc będzie obrazować straty tarcia oraz straty na zasysanie i wydech powietrza. Aby je rozdzielić, należy równocześnie zdjąć wykres indykatora, zastosowanego do niskich ciśnień i po splanimetrowa-

niu obliczyć moc straconą na ssanie i wydech. Różnica otrzymanych mocy idzie na straty tarcia. Zdejmując z silnika kolejno zespoły trące można przy zastosowaniu tej metody pomierzyć straty na napęd wału rozrządczego, prądnicy, pompy olejowej, wodnej, wentylatora oraz straty tarcia w łożyskach wału korbowego.

Poza tym mierzona jest jeszcze temperatura gazów wydechowych oraz ich skład chemiczny.

Na tablicy rozdzielczej znajduje się termometr o skali 0—1500°C, wskazujący temperaturę oleju oraz pyrometr z sześcioma termoparami (żelazo — konstantan) o zakresie temperatur 250—650°C, które mogą być użyte do pomiaru temperatury w różnych częściach silnika. Połączone końcówki termopar są zebrane w naczyńniku Dewara, w którym jest utrzymywana stała temperatura 0°C w środowisku topniejącego lodu.

Poza wymienionymi przyrządami na tablicy rozdzielczej znajdują się urządzenia do regulowania dopływu mieszanki i zapłonu, urządzenia do regulacji obciążenia prądnicy oraz do regulacji ogrzewania doprowadzonego oleju i powietrza do silnika, zbiorniki paliwa oraz zabezpieczenia przed zwarciem prądu w obwodzie instalacji zapłonu i na przypadek braku ciśnienia w instalacji olejenia silnika.

4. Wpływ warunków zewnętrznych na wyniki pomiarów.

Badania termodynamiczne silników niskoprężnych są uzależnione od stanu w jakim mieszanka jest doprowadzona do cylindra. Na stan ten można wpływać przez zmianę i regulację warunków klimatycznych powietrza, jak temperatura, ciśnienie i wilgotność oraz przez regulację składu mieszanki.

Ciśnienie powietrza zasilającego może być zmieniane przez zastosowanie dmuchawy, bądź zbiornika ze sprężonym powietrzem. Regulacja wilgotności powietrza wymaga bardziej skomplikowanej aparatury, w skład której wchodzi zwilżacz oraz suszarka wraz z odpowiednią aparaturą do regulacji i kontroli.

Zasilanie silnika jest możliwe trzema rodzajami paliwa, przy czym możliwe jest natychmiastowe przejście z jednego rodzaju na inny. W tym celu gaźnik jest specjalnej konstrukcji i posiada 3 komory pływakowe oraz 3 rozpylacze, do których dopływ paliwa jest regulowany zaworami. Zmianę składu mieszanki uzyskuje się przez regulację igieł rozpylaczy. Tego rodzaju urządzenie pozwala przejść z jednego paliwa na drugie bez zatrzymywania silnika pozostawiając silnik w zbliżonych warunkach pracy, cieplnych i mechanicznych, co umożliwia badanie wpływu rodzaju paliwa na uzyskiwaną moc silnika i na zużycie tegoż paliwa.

Badania silnika, pracującego z doładowaniem do ciśnienia abs. 2 kG/cm² wymagają użycia specjalnego typu gaźnika oraz oddzielnego źródła dopływu powietrza sprężonego.

5. Wyniki badań prowadzonych na silniku IFP.

Po wyprodukowaniu próbnej serii tych silników zostały przeprowadzone na nich badania, mające na celu stwierdzenia sposobem eksperymentalnym wpływu zmiany stopnia sprężania i obrotów silnika na jego moc, zużycie paliwa i sprawność.

Silnik został przygotowany do prób w ten sposób, że mógł osiągać szybkość do 4000 obr/min oraz maksymalne ciśnienie spalania 90 kG/cm². Ustawienie rozrządu podczas prób było stałe, a mianowicie:

- otwarcie zaworu ssącego 10° przed g. z. p.
- zamknięcie zaworu ssącego 45° po d. z. p.
- otwarcie zaworu wydechowego 45° przed d. z. p.
- zamknięcie zaworu wydech. 10° po g. z. p.

Temperatura oleju w misce olejowej 60°C.

Silnik połączony był z hamownią elektryczną o dokładności ± 1%.

Zużycie paliwa mierzono przy pomocy kalibrowanej pipety, wskazującej z dokładnością ± 2%. Skład mieszanki był regulowany przy pomocy aparatu Orsata, z dokładnością ± 3%. Temperatura gazów wydechowych mierzona przy pomocy termopary chromel-alumel i miliwoltomierza. Pomiarów ciśnień robiono przy pomocy indykatora stroboskopowego.

Wszystkie badania prowadzone były przy wyprzedzeniu zapłonu wyregulowanym na maksymalną moc.

W celu swobodnej zmiany stopnia sprężania bez stuków zastosowano jako paliwo izooktan etylowany w stosunku 0,8/0,0, o następującej charakterystyce:

- ciężar właściwy 0,692 przy temperaturze 20°C
- wartość cieplna górna 11350 kal/kG
- wartość cieplna dolna 10500 kal/kG

6. Badania prowadzone na silniku IFP przy stałej liczbie obrotów

Badania prowadzono przy stałej liczbie obrotów 3000 na minutę — przy składzie mieszanki odpowiadającym całkowitemu spalaniu. Czynnikiem zmiennym był stopień sprężania.

Sprawność teoretyczna η_t została obliczona dla cyklu Otto w założeniu adiabatycznego sprężania i rozprężania, przy spalaniu całkowitym ściśle przy stałej objętości i zamknięciu zaworu ssącego w d. z. p. i otwarciu zaworu wydechowego w d. z. p. Według tej przemiany sprawność teoretyczna, tj. stosunek ciepła, jakie mogłoby być zamienione na pracę mechaniczną w obiegu teoretycznym Q_t do ciepła zawartego w paliwie Q_0

$$\eta_t = \frac{Q_t}{Q_0} = 1 - \varepsilon^{1-k}$$

gdzie ε — stopień sprężania

k — stosunek ciepła właściwego przy stałym ciśnieniu do ciepła właściwego przy stałej objętości.

Wartości teoretycznych średnich ciśnień zostały przeliczone przy uwzględnianiu sprawności teoretycznej i w założeniu spalania określonej ilości mieszanki, odpowiadającej ściśle silnikowi IFP przy przemianach według obiegu teoretycznego.

Sprawność indykowana η_i jest to stosunek ciepła, jakie zostało zamienione w cylindrze na pracę Q_i , do ciepła doprowadzonego w paliwie Q_0 . Sprawność indykowana obrazuje wielkość strat cieplnych w cylindrze. Pole wykresu indykatorowego według obiegu rzeczywistego jest mniejsze od pola według obiegu teoretycznego w stosunku określonym sprawnością pełnoty wykresu η_p . Wobec tego sprawność indykowana będzie mniejsza od sprawności teoretycznej i wyrazi się wzorem:

$$\eta_i = \eta_t \cdot \eta_p$$

Sprawność ogólna (efektywna) η_o uwzględnia, w stosunku do sprawności indykowanej, straty mechaniczne silnika i wyraża się stosunkiem ciepła przetworzonego na użyteczną pracę mechaniczną Q_e do ciepła doprowadzonego w paliwie Q_0

$$\eta_o = \eta_i \cdot \eta_m = \eta_t \cdot \eta_p \cdot \eta_m$$

We wzorze tym η_m jest sprawnością mechaniczną, która się wyraża stosunkiem ciepła przetworzonego na pracę użyteczną Q_e do ciepła, jakie zostało zamienione w cylindrze na pracę.

Podczas badań prowadzonych na silniku IFP uzyskano wyniki, uwidocznione w tablicy IV.

TABLICA IV

A) WPŁYW STOPNIA SPRĘŻANIA NA ŚREDNIE CIŚNIENIE I SPRAWNOŚĆ PRZY STAŁEJ LICZBIE OBROTÓW 3000/MIN

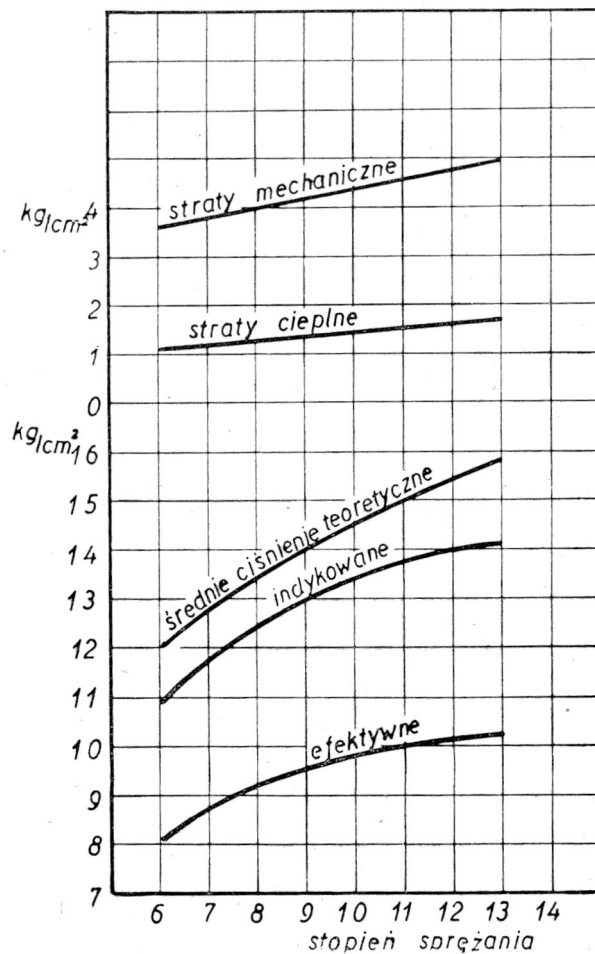
Stopień sprężania	Przyrost strat mechanicznych w stosunku do sprężania 6,2 kG/cm ²	Przyrost średniego ciśnienia w stosunku do sprężania 6,2 kG/cm ²	Zużycie paliwa G/KMh	Sprawność					Przyrost sprawności w stosunku do stopnia sprężania 6,2 w %		
				teoretyczna	indykowana	ogólna	wykresu indykowanego	mechaniczna	teoretyczny	indykowany	efektywny
				η_t	η_i	η_o	η_p	η_m			
6,2	0	0	228	0,384	0,343	0,259	0,893	0,756	0	0	0
7,3	0,2	0,9	214	0,412	0,372	0,280	0,908	0,755	6,8	7,7	7,4
8,4	0,5	1,6	206	0,432	0,392	0,292	9,908	0,745	12,5	14	12,5
10,6	0,9	2,6	194	0,468	0,422	0,308	0,903	0,732	21,8	23	19
13	1,3	3,3	186	0,448	0,448	0,322	0,900	0,717	29,6	30,5	24

Wartości powyższe przedstawione są na wykresach.

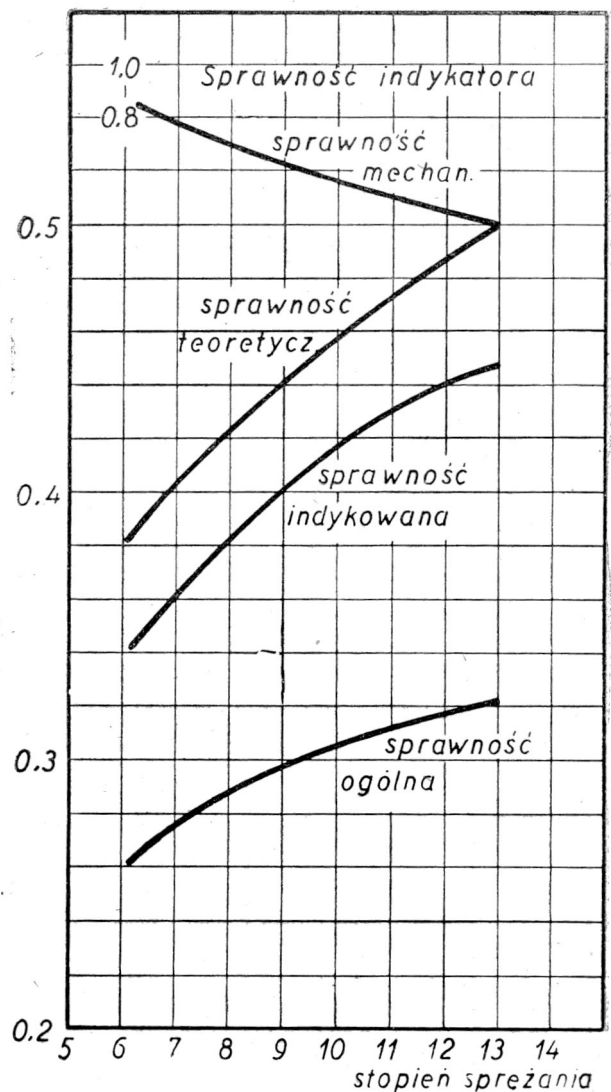
B) WPŁYW STOPNIA SPRĘŻANIA NA ŚREDNIE CIŚNIENIE I STRATY W SILNIKU PRZY STAŁYCH OBROTACH

Widzimy, że ze wzrostem stopnia sprężania wzrastają wprawdzie straty ciepłone i mechaniczne, jednak wzrasta w większym stopniu średnie ciśnienie teoretyczne, indykowane i efektywne. Podczas gdy absolutny przyrost strat mechanicznych w stosunku

do $\epsilon = 6,2$ wynosi 1,3 kG/cm² przy $\epsilon = 13$, to przyrost średniego ciśnienia wynosi odpowiednio 3,3 kG/cm², przy czym obserwuje się równocześnie obniżenie zużycia paliwa z 228 G/KMh na 186 G/KMh.



Rys. 10. Wykresy strat ciepłych i mechanicznych oraz średnich ciśnień w zależności od stopnia sprężania



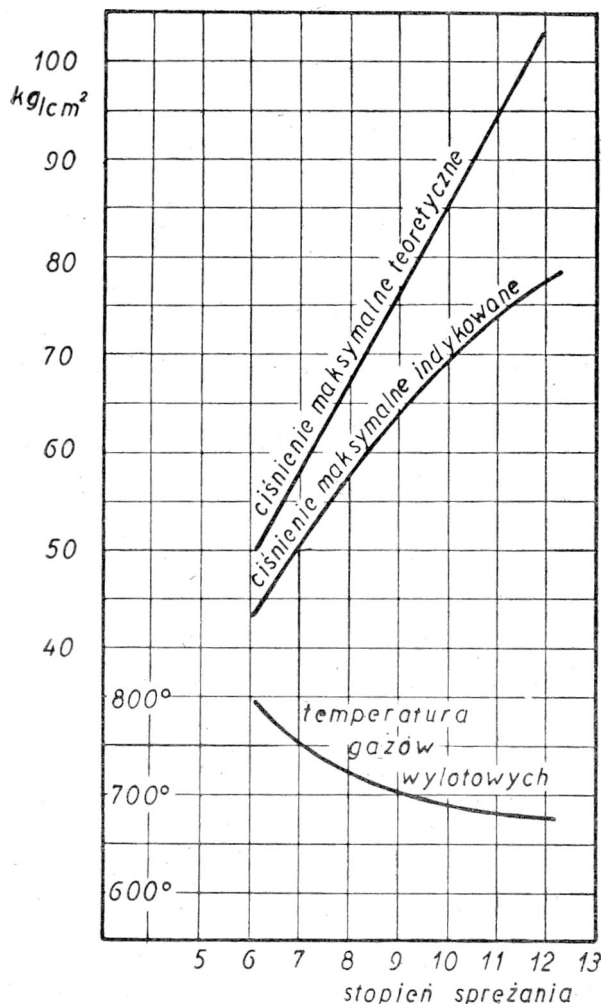
Rys. 11. Wykresy sprawności w zależności od sprężania

C) WPŁYW STOPNIA SPREŻANIA NA SPRAWNOŚCI SILNIKA PRZY STAŁYCH OBROTACH

W wyniku wzrostu ciśnienia efektywnego i pomimo, że sprawność mechaniczna spada — otrzymujemy znaczny wzrost sprawności teoretycznej, idykowanej i ogólnej.

Sprawność ogólna przy stopniu sprężania $\epsilon = 13$ jest o 24% większa niż przy $\epsilon = 6,2$.

D) WPŁYW STOPNIA SPREŻANIA NA CIŚNIENIA MAKSYMALNE I TEMPERATURĘ GAZÓW WYDECHOWYCH PRZY STAŁYCH OBROTACH



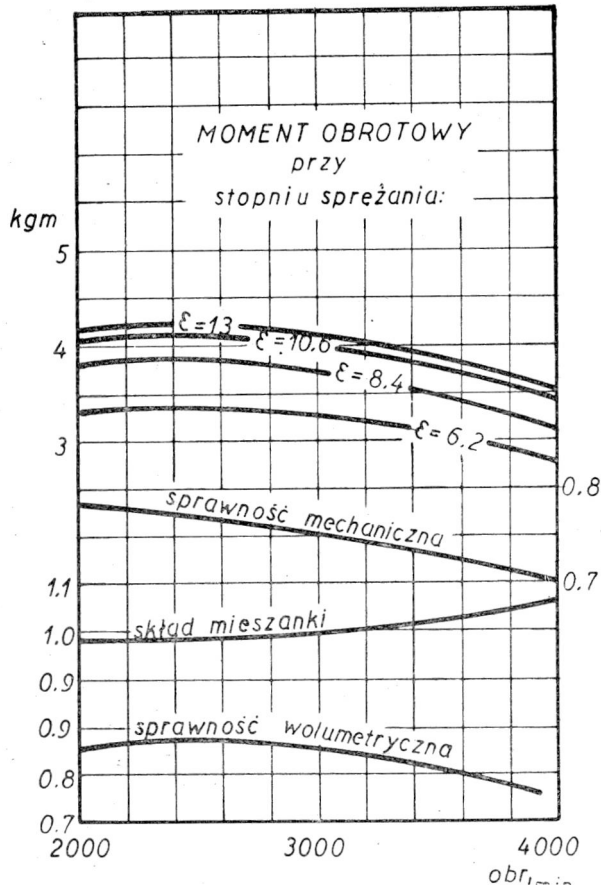
Rys. 12. Wykresy ciśnień maksymalnych w zależności od stopnia sprężania

Podobnie obserwujemy znaczny wzrost maksymalnego ciśnienia, jakie występuje przy zapłonie ustalonym na moc maksymalną. Przy wzroście stopnia sprężania obserwujemy bardzo korzystny spadek temperatury gazów wydechowych.

7. Badanie prowadzone na silniku IFP przy zmiennej liczbie obrotów

A) WPŁYW STOPNIA SPREŻANIA NA SPRAWNOŚĆ WOLUMETRYCZNA, MECHANICZNA I NA MOMENT OBROTOWY PRZY ZMIENNYCH OBROTACH

Pomimo pozostałości gazów wydechowych sprawność wolumetryczna zmienia się nieznacznie w zakresie 2000 do 3000 obr/min, osiągając maksimum około 2500 obr/min, przy dalszym jednak wzroście obrotów



Rys. 13. Wykresy momentów obrotowych oraz sprawności mechanicznej i wolumetrycznej w zależności od ilości obrotów

TABLICA V

WPŁYW WZROSTU STOPNIA SPREŻANIA NA MOMENT OBROTOWY, MOC I ZUŻYCIĘ PALIWA PRZY ZMIANIE LICZBY OBROTÓW SILNIKA

Stopień sprężania	Moment obrotowy przy obr/min w kGm			Moc przy obrotach na minutę w KM			Przyrost mocy w stosunku do sprężania 6,2 w %			Zużycie paliwa w G/KMh			Spadek zużycia paliw w stosunku do sprężania 0,2 w %		
	2000	3000	4000	2000	3000	4000	2000	3000	4000	2000	3000	4000	2000	3000	4000
6,2	3,4	3,3	2,8	9,5	13,8	15,65	0	0	0	226	232	266	0	0	0
8,4	3,9	3,7	3,15	10,9	15,5	17,6	14,5	12	12,5	198	206	240	12,5	10,5	10
10,6	4,1	3,95	3,45	11,45	16,5	19,2	20,6	19,6	23	186	195	222	17,7	17	16,5
13	4,2	4,1	3,4	11,85	17,1	19	23,5	24,2	23	178	186	220	21	22	17

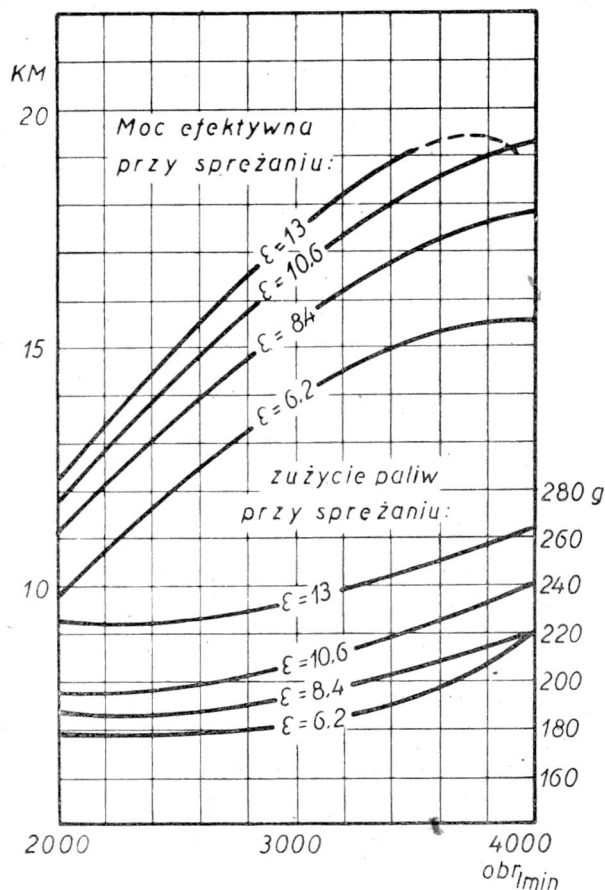
Wartości powyższe przedstawione są na wykresach.

spada do 0,74 przy 4000 obr/min dla $\epsilon = 6,2$. Sprawność wolumetryczna maleje również przy wzroście stopnia sprężania, co jest spowodowane wymianą ciepła między pozostałymi gazami wydechowymi a ściankami cylindra.

Przy wyregulowanym gaźniku skład mieszanki zmienia się w zakresie od 0,98 do 1,06, gdzie 1 odpowiada prawidłowemu stosunkowi powietrza do paliwa. Sprawność mechaniczna spada nieznacznie przy większych obrotach. Przebiegi krzywych momentu obrotowego mają podobny charakter osiągając maksima pomiędzy 2200 a 2400 obr/min.

B) WPŁYW STOPNIA SPRĘŻANIA NA MOC I ZUŻYCIE PALIWA PRZY ZMIENNYCH OBROTACH

Przy wzroście stopnia sprężania i obrotów silnika uzyskujemy znaczny wzrost mocy, przy czym, jak widać z tablicy V, dla danej ilości obrotów przy wzroście stopnia sprężania uzyskujemy mniejsze zużycie paliwa.



Rys. 14. Wykresy mocy efektywnej i zużycia paliwa w zależności od ilości obrotów

Spadek zużycia paliwa jest znaczny, gdyż wynosi około 20% przy $\epsilon = 13$ w stosunku do $\epsilon = 6,2$.

8. Zestawienie wyników badań

Silniki doświadczalne jednocylindrowe o charakterystyce zbliżonej do silnika wyżej opisanego pozwalają na prowadzenie wszelkich badań, wchodzących w zakres samochodowych silników benzynowych. Można na nich prowadzić badania: mechaniczne, materiałowe, termodynamiczne oraz badania zjawisk chemicznych związanych ze spalaniem i smarowaniem silnika. Wielką wygodą w prowadzeniu badań jest możliwość zmiany warunków wstępnych mieszanki, jak: temperatura, ciśnienie, wilgotność i rodzaj paliwa oraz warunków pracy silnika jak: stopień sprężania, obroty, ustawienie rozrządu oraz przyspieszenie zapłonu. Zmieniając warunki wstępne można dojść sposobem doświadczalnym do wartości optymalnych dla poszczególnych cech projektowanego silnika. Poza zmianą wyżej wspomnianych warunków można wprowadzać do silnika doświadczalnego elementy o różnej konstrukcji pod względem kształtu, materiału i pasowań jak np. głowice cylindrowe — dla dobrania odpowiedniej komory spalania, materiały łożyskowe zastępcze, wykończenie powierzchni gładzi cylindrowej i dobór luzów pomiędzy tłokiem, pierścieniem tłokowym a cylindrem i inne.

Badania prowadzone na silniku doświadczalnym mogą mieć charakter naukowy, jeśli wybiegają naprzód w stosunku do rozwiązań konstrukcyjnych stosowanych współcześnie. Mają one również znaczenie czysto praktyczne dla konstrukcji współczesnych nowych i konstrukcji istniejących, gdyż w oparciu o wyniki badań, o usystematyzowaną dokumentację doświadczalną — można wprowadzić poważne ulepszenia, poprawiające sprawność silnika, wytrzymałość części lub zmniejszające zużycie paliwa.

Przykłady badań, opisane wyżej, prowadzone przez Station Nationale Claude Bonnier na silniku doświadczalnym typu samochodowego IFP, świadczą o wielkiej użyteczności jednocylindrowych silników doświadczalnych we wstępnych badaniach laboratoryjnych. Na podstawie tych badań można ustalić podstawowe założenia dla konstrukcji nowych typów silników, jak: dobór paliwa, stopień sprężania, moc efektywna w zależności od obrotów, materiały wyjściowe, olej smarowy i paliwo.

Na podstawie tych wstępnych badań i przyjętych założeń opracowywany być może projekt wstępny danego typu silnika.

Jest pożądane, aby na podstawie rysunków projektu wstępnego był wykonany w naturze prototyp silnika w rozwiązaniu jednocylindrowym. Silnik taki winien być następnie poddany wszechstronnym badaniom, w wyniku których zostaną wprowadzone zmiany. W ten sposób może być sprawdzona koncepcja rozwiązania konstrukcji podstawowych elementów silnika, na podstawie czego może być opracowany projekt techniczny i prototyp nowego silnika.

Tego rodzaju systematyka opracowania prototypów silników spalinowych jest bardzo wskazana, gdyż w sposób prosty i ekonomiczny prowadzi do celu, jakim jest prawidłowe przygotowanie dokumentacji technicznej do uruchomienia produkcji nowych typów silników.

Wszystkim Czytelnikom naszego Pisma

Serdeczne życzenia Noworoczne
składa

Redakcja

Mgr Inż. ADAM MINCHEJMER

O PRAWIDŁOWE MIANOWNICTWO PRODUKCJI CIĄGŁEJ

Jednym z najbardziej aktualnych zagadnień naszego przemysłu maszynowego a przede wszystkim przemysłu motoryzacyjnego jest opanowanie produkcji zorganizowanej w ten sposób, że stanowiska pracy ustawione są w kolejności wynikającej z przebiegu procesu technologicznego oraz, że każdy z produkowanych przedmiotów przesuwają się bezpośrednio w sposób możliwie ciągły od stanowiska do stanowiska.

Zagadnienia dotyczące samej istoty takiej produkcji oraz różnych sposobów jej przeprowadzenia były już niejednokrotnie poruszane na łamach naszej prasy technicznej, brak jednak dotychczas ustalonego mianownictwa w tej dziedzinie, które by w sposób jasny i jednoznaczny określało myśl autora.

Produkcja taka nazywana bywa „potokową“, „strumieniową“ lub „przepływową“ a potrzebny do jej przeprowadzenia zespół obrabiarek lub stanowisk — „linią“ lub w niektórych przypadkach „grupą“.

Pragnąc przyczynić się poprzez dyskusje do uporządkowania tej dziedziny słownictwa technicznego, podaję niżej zestawienie proponowanych przeze mnie określeń i definicji oraz podaję je krytyce ogółu czytelników. Układ tych nazw opieram na najbardziej konsekwentnej systematyce, z jaką udało mi się zetknąć. Jest ona podana na str. 56 i 57 książki pt. „Sprawozdanie projektanta maszynostroitelnych zawodow“, księga 2, Maszginz 1949.

Omawiany rodzaj produkcji proponuję nazywać **produkcją przepływową**. Jej podstawową cechą jest przesuwanie (przepływ) kolejnych obrabianych przedmiotów od stanowiska do stanowiska po pewnym określonym szlaku. Wyrazów **przepływ**, **plynięcie** i pochodnych używamy w języku polskim do określania nie tylko ruchu płynów ale i dla przebiegu innych zjawisk bez ich jakościowej kwalifikacji. Mówimy więc np. o przepływie lub upływie czasu, o napływności wiadomości itp. Wyrazem „potok“ określamy szybko i gwałtownie płynący strumień górski lub górską rzekę, a przenośnie zastosowanie tego wyrazu i jego pochodnych zawiera jakościową kwalifikację gwałtowności lub obfitości — np. potok łez, potok krwi, potok słów itp. Wyrazu „strumień“ poza jego, właściwym znaczeniem lub ściśle określonymi znaczeniami zapożyczonymi jak np: strumień magnetyczny, w szerszym zastępczym znaczeniu na ogół nie używamy. Ciągłość produkcji przepływowej nie zawsze występuje i nie jest więc ona podstawową cechą omawianego rodzaju organizacji produkcji.

Proponowany więc przeze mnie układ nazw wraz z rosyjskimi równoważnikami i definicjami przedstawia się następująco:

1. **Produkcja przepływowa — (potocznoje proizwodstwo)** definicje podane na wstępie artykułu.
2. **Linia przepływowa — (potocznaja linia)** — grupa stanowisk pracy (obrabiarek, stanowisk montażowych, stanowisk kontrolnych itp.) ustawionych stosownie do kolejności, wynikającej z przebiegu procesu technologicznego i przeznaczonych do przepływowej produkcji jednego przedmiotu lub grupy różnych, ale podobnych przedmiotów.
Uwaga: proponuję więc zaniechać rozróżniania nazw „linia“ i „grupa obrabiarek“.
3. **Produkcja przepływowa stała — (postojannoje potocznoje proizwodstwo)** — produkcja, przy któ-

rej na danej linii produkowany jest w ramach danego programu produkcyjnego wytwórni stale jeden i ten sam przedmiot.

4. **Produkcja przepływowa zmienna — (pieriemiennie potocznoje proizwodstwo)** — produkcja, przy której na danej linii w ramach danego programu wytwórni produkowanych jest kilka podobnych przedmiotów, i która zorganizowana jest w ten sposób, że przez pewien okres czasu produkowany jest tylko jeden z tych przedmiotów, a po zakończeniu partii tego przedmiotu następuje przebrojenie stanowisk pracy bez ich zasadniczej zmiany i rozpoczyna się produkcja następnego przedmiotu.
5. **Produkcja przepływowa grupowa — (grupowoje potocznoje proizwodstwo)** — produkcja przy której na danej linii produkowanych jest równocześnie kilka przedmiotów. Produkcja ta może być zorganizowana jako grupowa stała — to znaczy, że wszystkie przeznaczone dla danej linii przedmioty są stale równocześnie obrabiane — albo też jako grupowa zmienna — gdy tylko niektóre z tych przedmiotów obrabiane są równocześnie.
6. **Produkcja przepływowa ciągła — (nieprierywnoje potocznoje proizwodstwo)** — produkcja, zorganizowana w ten sposób, że czasy trwania wszystkich operacji na danej linii są na tyle zsynchronizowane, że każdy z robotników powtarza stale te same czynności a między stanowiskami nie gromadzą się przejściowe zapasy części.
7. **Produkcja przepływowa przerywana — (pierierywnoje potocznoje proizwodstwo, priamotocznoje proizwodstwo)** — produkcja zorganizowana w ten sposób, że czasy trwania poszczególnych operacji na danej linii nie są zsynchronizowane, wskutek czego między stanowiskami gromadzą się okresowo zapasy przedmiotów, a robotnicy muszą co pewien czas zmieniać stanowiska pracy lub operacje dla zabezpieczenia równomierności produkcji. Produkcja przepływowa zmienna jest z reguły produkcją przerywaną.
8. **T a k t — (temp, ritm)** — stały okres czasu między wypuszczeniem z danej linii dwóch kolejnych przedmiotów produkcji przepływowej ciągłej.
9. **Przepustowość — (proizwoditelnost)** — ilość przedmiotów jednakowych lub różnych, wypuszczanych z danej linii lub przechodzących przez dane stanowisko pracy w przeciągu pewnego okresu czasu (godzina, zmiana, doba).
10. **Produkcja przepływowa o swobodnym nateżeniu — (potocznoje proizwodstwo so swobodnym ritmom)** — produkcja przy której zachowanie taktu lub przepustowości uwarunkowane jest tylko starannością i dyscypliną pracy robotników.
11. **Produkcja przepływowa o przymusowym nateżeniu — (potocznoje proizwodstwo s reglamentirowanym ritmom, — s prinuditelnyim ritmom)** — produkcja przepływowa ciągła, przy której zachowaniu taktu uzyskiwane jest przez zastosowanie mechanicznych urządzeń transportowych jak przenośniki itd.

Podjmując inicjatywę prof. inż. Adama Minchejmera, zwracam się do naszych Czytelników o nadesłanie swych uwag oraz propozycji w zakresie podanych przez autora określeń dla charakterystycznych form produkcji motoryzacyjnej. (Redakcja).

Inż. JERZY GRODECKI

ZAGADNIENIA HARMONIZACJI PRZEBIEGU PRODUKCJI W FABRYKACH SAMOCHODÓW

W artykule niniejszym autor omawia zagadnienia harmonizacji przebiegu produkcji w fabrykach samochodów oraz czynniki, które mają wpływ na kształtowanie się tego przebiegu. W dalszym ciągu autor omawia takt fabryki i cykl produkcji. Poprzez rozważanie poszczególnych składników cyklu produkcji autor dochodzi do sposobów ustalenia cykli produkcyjnych poszczególnych elementów względnie grup elementów oraz montażu, a dla zobrazowania tych zagadnień — przedstawia harmonogramy przebiegu produkcji w postaci zestawienia cykli produkcyjnych.

Uzyskanie prawidłowego, scharmonizowanego przebiegu produkcji w fabryce samochodów uzależnione jest od szeregu czynników.

Podstawowymi czynnikami, a właściwie zagadnieniami, które wywierają wpływ na kształtowanie się tego przebiegu są następujące.

1. wielkość produkcji i jej różnorodność (jeden, względnie więcej typów samochodów),
2. środki techniczne wytwarzania i metody technologiczne stosowane na poszczególnych stanowiskach pracy,
3. przepustowość poszczególnych stanowisk pracy zależna od stosowanych metod technologicznych i od organizacji pracy,
4. system produkcji całkowicie ciągły lub też częściowo okresowo — ciągły,
5. sposób rozlokowania stanowisk pracy, powiązanych grupowo procesami technologicznymi,
6. sposób rozlokowania grup stanowisk pracy (linie obróbkowe, pasy montażowe) w poszczególnych oddziałach produkcyjnych,
7. metody i urządzenia stosowane dla transportu wewnętrznego.

Założona wielkość produkcji danego typu samochodu, wyrażana na przykład w stosunku rocznym, jest punktem wyjścia do opracowania planu technicznego fabryki.

Od wielkości produkcji zależy dobór środków technicznych wytwarzania i metod wytwarzania, prowadzących do większej lub mniejszej mechanizacji pracy i pozwalających na stosowanie złożonych operacji technologicznych o wielkiej wydajności, aż do automatyzacji procesów technologicznych łącznie.

W ramach ustalonego planu technicznego fabryki, który określa sposób i kierunek przepływu produkcji, możliwość zastosowania klasycznie ciągłej produkcji na wszystkich stanowiskach wytwórczych obróbkowych i montażowych, jak i na grupach tych stanowisk, powiązanych procesami technologicznymi — zależy od wielkości produkcji.

Uzyskanie równomierności (w czasie i ilości) splotu produkcji na wszystkich odcinkach wytwórczych i równomiernego przedostawania się gotowych wyrobów na dalsze stanowiska bądź oddziały warsztatowe może być osiągnięte w przypadku należytego skoordynowania przebiegu produkcji każdej części i poszczególnych montażu podzespołów oraz zespołów.

Zaplanowanie przebiegu produkcji dla fabryki, określonej danym planem technicznym oraz rodzajem i wielkością produkcji — musi być normowane taktami fabryki i jej cyklem produkcyjnym.

TAKT FABRYKI

Taktem albo rytmem fabryki nazywamy okres, wyrażony w minutach, co jaki gotowy produkt końcowy schodzi z ostatniego stanowiska wytwórczego. Takt, albo rytm fabryki T możemy wyrazić wzorem:

$$T = \frac{G}{x}$$

gdzie: G — kalendarzowy fundusz czasu pracy fabryki (np. przy 1 zmianie — 8 godz., przy 2 zmianach 16 godz.),

x — jest to ilość sztuk gotowych produktów, jaka ma być wytworzona w czasie G .

Zakładając budowę fabryki samochodów dla określonej wielkości produkcji należy ustalić, czy ilość ta ma być produkowana na 1 zmianę (8 godzinną), czy też na 2 lub 3 zmiany. Od tego założenia zależy takt fabryki, a więc szybkość przepływu produkcji. Od tego założenia zależy konieczna przepustowość poszczególnych stanowisk pracy, przepustowość grup tych stanowisk, przepustowość poszczególnych oddziałów produkcyjnych — a więc przepustowość całej fabryki. Na przykład dla produkcji o wielkości 30000 samochodów rocznie, przy pracy na jedną 8-godzinną zmianę, takt fabryki można ustalić w sposób następujący:

1. roczna wielkość produkcji — 30000 szt. samochod.
2. dzienna wielkość produkcji — $30000 : 300 \text{ dni} = 100 \text{ sztuk}$,
3. takt fabryki — $480 \text{ minut} : 100 = 4,8 \text{ minuty}$.

Oznacza to, że w danej fabryce gotowy samochód musi schodzić z pasa montażowego co 4,8 minuty w ciągu 8-godzinnej zmiany. Oznacza to również, że co 4,8 minuty musi schodzić z montażu silnik i inne zespoły, że co 4,8 minuty musi być wyprodukowany na warsztatach mechanicznych 1 zespół części, potrzebnych dla montażu. Oznacza to poza tym, że dopływ materiałów do przetwarzania jak i wyrobów gotowych z zewnątrz do fabryki musi być dostosowany do 4,8 minutowego taktu tej fabryki.

Jeżeli na wszystkich stanowiskach wytwórczych lub grupach stanowisk wytwórczych produkcję 1 zespołu osiąga się w rytmie montażu gotowego wyrobu, to wówczas mamy klasyczny przykład przepływu produkcji w sposób ciągły.

W przypadku różnorodnej przepustowości stanowisk pracy na liniach obróbkowych, a szczególnie, gdy na końcowych operacjach mamy znaczną przepustowość stanowisk wytwórczych, większą niż wynika to z taktu, to wówczas zespoły części schodzą seriami — okresowo. Nie narusza to taktu fabryki i nie zakłóca przebiegu produkcji, o ile takt dla splotu takiej części, obliczony jako średni, odpowiada taktowi fabryki.

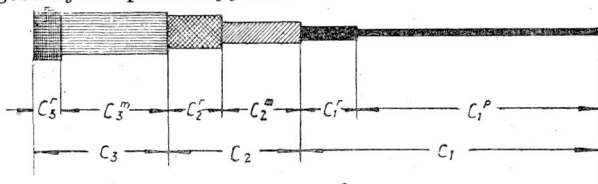
W tym przypadku przebieg produkcji jest zgodny z taktami, ale nie może być nazwany rytmicznym. Jest on natomiast równomiernym, jeśli splot produkcji odbywa się w sposób z góry unormowany, zapewniający ciągłość pracy na wszystkich stanowiskach obróbkowych i montażowych. W takich przypadkach muszą być tworzone określone ilościowo rezerwy między stanowiskowe lub międzyoddziałowe materiałów przetwarzanych lub podzespołów i zespołów dla zniwelowania okresowych przerw w rytmie przepływu produkcji.

Na podstawie przeprowadzonych rozważań widocznym się staje, że prawidłowy przebieg produkcji, zgodny z taktem na wszystkich stanowiskach wytwórczych, możliwy będzie do uzyskania w przypadku właściwego rozwiązania zagadnień podanych na wstępie.

CYKL PRODUKCJI

Czasokres, potrzebny na wyprodukowanie gotowego samochodu od chwili rozpoczęcia produkcji aż do chwili wyjścia samochodu z fabryki, nazywamy cyklem produkcji samochodu.

Cykl produkcji zależy od szybkości jej przepływu, a więc od ilości i przepustowości stanowisk roboczych i od czasów, potrzebnych na przepływ materiałów między poszczególnymi stanowiskami i oddziałami, czyli od urządzeń transportowych. Jasne jest, że takt fabryki, decydujący o ekonomii procesów technologicznych, ma tym samym decydujący wpływ na długość cyklu produkcyjnego.



Rys. 1. Schemat harmonogramu produkcyjnego cyklu podwozia samochodowego

Ustalenie cykli produkcyjnych dla wytworzenia poszczególnych części składowych dla montażu poszczególnych zespołów oraz dla całego samochodu jest punktem wyjścia dla opracowania harmonogramu przebiegu produkcji przez fabrykę.

Rozważmy teraz poszczególne składniki cyklu produkcji podwozia samochodu (bez nadwozia) — rys. 1

oznaczamy przez:

- C_1 — cykl obróbkowy (przetwórczy) części,
- C_2 — cykl montażowy zespołów,
- C_3 — cykl montażowy podwozia.

We wszystkich trzech przypadkach, każdy z cykli może być rozbity na dwa etapy:

1. etap przetwarzania albo składania, odpowiadający czasowi trwania procesu technologicznego dla przetworzenia, bądź złożenia (C_1^p lub C_2^m)
2. etap tworzenia rezerwy wyrobów przed rozpoczęciem następnych procesów technologicznych stanowiskowych, bądź też oddziałowych (C_1^r lub C_2^r)

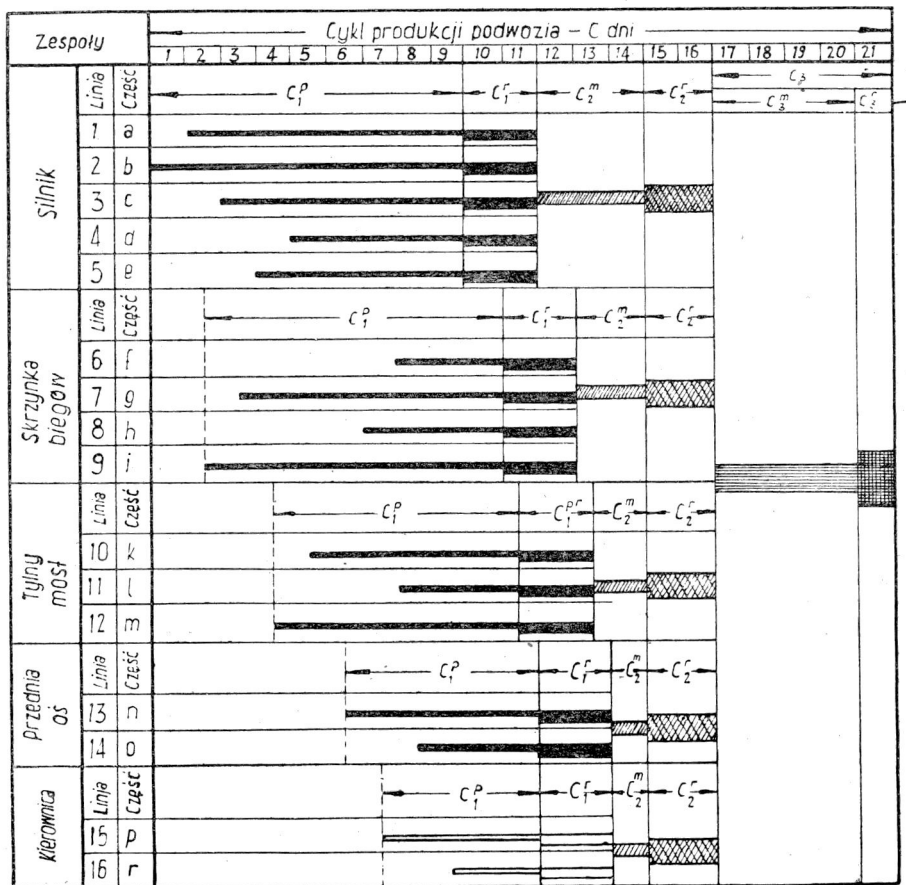
Całkowity cykl produkcji podwozia w ogólnym przypadku będzie:

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

$$\text{lub: } C = (C_1^p + C_1^r) + (C_2^m + C_2^r) + (C_3^m + C_3^r)$$

przy czym:

- C_1^p — cykl (obróbki) przetwarzania poszczególnych części biorąc pod uwagę część o najdłuższym cyklu,
- C_1^r — czas potrzebny na wyprodukowanie niezbędnej rezerwy części dla zabezpieczenia nieprzerwanej i rytmicznej pracy na składaniu zespołów,
- C_2^m — cykl składania zespołu o najdłuższym cyklu,
- C_2^r — czas potrzebny na złożenie rezerwy zespołów



Rys. 2. Schemat harmonizacji cykli produkcyjnych przy klasycznej ciągłej produkcji podwozia samochodowego

dla zapewnienia nieprzerwanej (ciągłej i rytmicznej) pracy na montażu podwozia,

C_3^m — cykl składania podwozia,

C_3^r — czas potrzebny na sprawdzenie i zdanie do magazynu podwozia po zejściu jego z pasa montażowego.

Z powyższego wynika, że od chwili rozpoczęcia obróbki w warsztatach mechanicznych można przystąpić do składania podwozia i zespołów dopiero po upływie czasu C_1 .

Analogicznie, po upływie czasu C_2 można przystąpić do składania podwozia, a po upływie czasu C_3 można gotowe podwozie przekazać odbiorcy bądź oddać go do nałożenia podwozia.

Wynika z tego, że długość cyklu produkcji podwozia zależy od długości cyklów produkcyjnych poszczególnych części, poszczególnych zespołów i montażu podwozia oraz od wielkości rezerw w magazynach międzyoddziałowych.

Jeśli weźmiemy pod uwagę, że każdy dzień trwania cyklu produkcyjnego stanowi o wprowadzeniu do produkcji określonej taktem ilości dziennej materiałów, to jasnym się staje, że im cykl jest dłuższy, tym większa ilość materiałów jest zamrożona w toku produkcji.

Należy wobec tego, ze względów ekonomicznych, dążyć do skracania cyklów produkcyjnych.

Względy ekonomiczne w tym przypadku mają decydujące znaczenie i dlatego zagadnienie harmonizacji przebiegu produkcji oparte na krótkich cyklach produkcyjnych ma specjalne znaczenie, a dyscyplina utrzymania przebiegu zgodnie z harmonogramem musi być surowo przestrzegana.

Dla zobrazowania tego zagadnienia przedstawiony jest na rys. 2 harmonogram przebiegu produkcji w postaci zestawienia cyklów produkcyjnych dla poszczególnych części i montażu.

Zakładamy, że schemat na rys. 2 opracowany jest dla dostatecznie wielkiej, klasycznie ciągłej produkcji, przy której spełnione są wszystkie cztery warunki ciągłości*) tak, że każda część przetwarzana jest na oddzielnej linii obróbkowej, tj. w grupie maszyn, ustawionych w kolejności operacji.

Zakładamy jednocześnie, że: 1) dostawa materiałów, oparta na ściśle przestrzeganym harmonogramie dostaw, jest skoordynowana z terminami uruchamiania produkcji na poszczególnych liniach, uwidocznionymi na rys. 2 i — 2) dostawa wyrobów gotowych, sprowadzanych z zewnątrz do montażu odbywa się również zgodnie z harmonogramem.

Z wykresu widać, że terminy rozpoczęcia produkcji zależne są od długości cyklów przetwarzania poszczególnych części oraz od cyklów składania po-

(rezerwa międzyoddziałowa — C_1^r). W ten sposób unika się opóźnień w dostawie części do montażu bądź zapobiega się tworzeniu nadmiernych zapasów.

Na rys. 3 podany jest schemat przebiegu produkcji, uwzględniający przypadek stosowania systemu okresowo-ciągłego. Z wykresu wynika, że w tych przypadkach, na zbiorowych liniach obróbkowych, organizowanych z powodu zbyt małej produkcji celem lepszego wykorzystania maszyn, poszczególne części produkuje się kolejno seriami.

Z wykresu tego widać, że przepływ gotowych wyrobów nie jest tak harmonijnie ciągły, jak przy produkcji na liniach pojedynczych klasycznie ciągłych. Zachodzi tu konieczność magazynowania serii, a cykl produkcji na liniach zbiorowych jest dłuższy niż na pojedynczych.

Ogólne, schematyczne zestawienie koordynacji przebiegu produkcji poszczególnych części łączących się stopniowo w zespoły, a następnie z zespołów w podwozie samochodowe (rys. 2) nabierze dopiero wówczas ostatecznego wyrazu, gdy przeanalizujemy zjawiska przebiegu produkcji na poszczególnych liniach obróbkowych i na montażu.

ORGANIZACJA PRZEBIEGU PRODUKCJI NA LINIACH OBRÓBKOWYCH

Poszczególne części, przetwarzane na liniach obróbkowych systemem produkcji ciągłej, przechodzą kolejno przez stanowiska pracy (obrabiarki), ustawione zgodnie z przebiegiem procesu technologicznego.

Sposób zorganizowania przebiegu produkcji na takich liniach obróbkowych zależy od tego, czy poszczególne stanowiska pracy przeznaczone do wykonywania pewnych operacji posiadają:

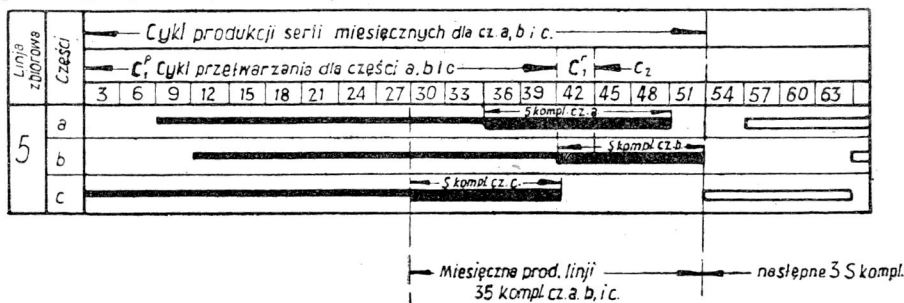
1. przepustowość jednakową czy też
2. przepustowość różną.

Pierwszy przypadek zachodzi zazwyczaj przy wielkiej produkcji, gdy stanowiska pracy na linii są dostatecznie dociążone. W tym przypadku stanowiska o największej przepustowości są całkowicie wykorzystane i pracują zgodnie z taktem fabryki, a stanowiska posiadające przepustowość mniejszą od wymaganej pracują na 2 zmiany lub też są dublowane celem uzyskania żądanej przepustowości dla danej operacji. W ten sposób powstają zbiorowe stanowiska pracy dla wykonywania pewnej operacji, tzn., że kilka obrabiarek łącznie daje dopiero przepustowość, wymaganą taktem fabryki. Taki sposób uzyskania znacznego (wielokrotnego) powiększenia przepustowości danego stanowiska stosuje się wówczas, gdy nie istnieje możliwość zastosowania stanowiska wytwórczego o wymaganej wydajności.

Na rys. 4 podany jest harmonogram przebiegu produkcji na linii pojedynczej, składającej się z pięciu stanowisk pracy (pojedynczych lub zbiorowych), posiadających jednakową przepustowość.

Jak widać z wykresu, uzyskujemy w tym przypadku możliwość ciągłego i rytmicznego przebiegu produkcji na linii, zgodnego z taktem fabryki przy minimalnych rezerwach międzyoperacyjnych (międzystanowiskowych).

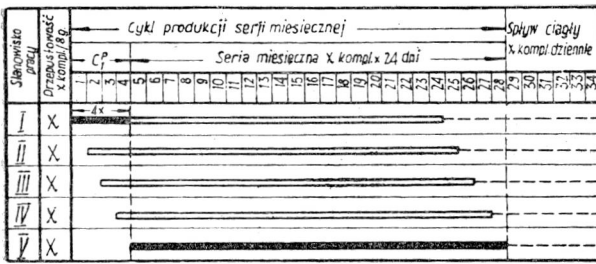
W harmonogramie na rys. 4 rezerwy międzystanowiskowe przyjęto w wysokości produkcji 1-dniowej (8 godzin) i w ten sposób uzyskano cykl przetwarzania na tej linii $C_1^p = 4$ dni. Znaczy to, że piątego



Rys. 3. Schemat harmonizacji przebiegu produkcji na linii obróbkowej zbiorowej

szczególnych zespołów. Ustalane są one tak, aby równomierny spływ części na magazyn przechodni dla danego zespołu rozpoczynał się możliwie jednocześnie

*) Uwagi o organizacji produkcji samochodów — inż. J. Grodecki — Technika Motoryzacyjna Nr 1 — 1951.



Rys. 4. Harmonizacja przebiegu produkcji na linii pojedynczej w przypadku jednakowej przepustowości na wszystkich stanowiskach



Rys. 5. Harmonizacja przebiegu produkcji wg systemu „z przestojami” na linii pojedynczej o różnej przepustowości stanowisk

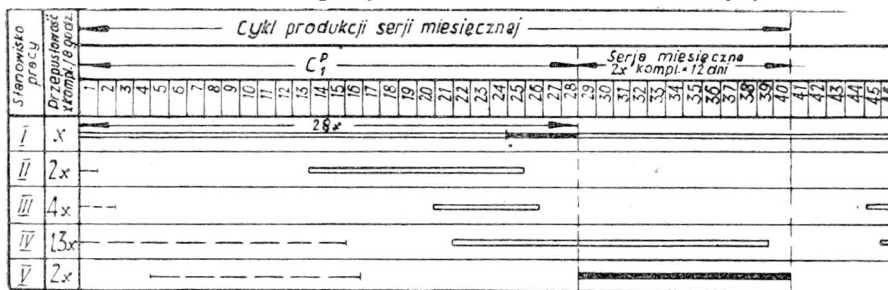
dnia rozpoczyna się na stanowisku V produkcja na rezerwę międzyoddziałową C_1^r o wielkości x zespołów na 8 godzin (dziennie). Przyjmując, że w miesiącu mamy 24 dni produkcyjne — widoczne jest z harmonogramu, iż na wykonanie miesięcznej produkcji (24) potrzeba 28 dni od chwili uruchomienia pierwszej operacji.

Idąc po linii skrócenia cyklu przetwarzania, a tym samym zmniejszenia robót, znajdujących się w toku na linii, w danym przypadku w ilości $4x$ kompletów, należy zmniejszyć do minimum rezerwy międzystanowiskowe. W ten sposób, jeżeli rezerwy te zmniejszymy np. do 4-godzinnej produkcji, to cykl przetwarzania C_1^p zmniejszy się do 2 dni.

Z wykresu podanego na rys. 4 możemy wywnioskować, że przy produkcji ciągłej na liniach pojedynczych, posiadających jednakową przepustowość stanowisk pracy, cykl przetwarzania będzie wyrażał się następująco:

$$C_1^p = C_1^r (n - 1)$$

gdzie C_1^r — rezerwa międzystanowiskowa,
 n — ilość stanowisk pracy na linii.



Rys. 6. Harmonizacja przebiegu produkcji wg systemu „serijnego” na linii pojedynczej o różnej przepustowości stanowisk

Stanowisko pracy				Operacja			Średni przepływ dzienny 24 kompl. / 1zm. 8g.												
Lp	Nazwa	Charakter	Obciąż. 8 godz.	Czas 1k.	Obsada pers.	Charakter oper.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	Frez. poz.	4 wrzec		20'	1	Frez. piósecz.													
II	Frez. poz.	2 wrzec		10'	St. I	Boki													
III	Szlif. pion.	1 wrz.		5'	1	Wierzch.													
IV	Wiert. wiel.	30 wrz.		15'	Szt. III	Otwory na szpilki													
V	Wyłecz. poz.	2 wrz.		20'	1	Łożysko													
VI	Wiert. wiel.	20 wrz.		10'	1	Otw. na strubę koł.													
VII	Wył. 6 wrz.	pionowa		15'	1	Otw. cylindr.													
VIII	Wiert. wiel.	36 wrz.		20'	1	Otw. zawor.													
IX	Wył. sztyb.	6 wrz.		5'	St. VII	Otw. cylindr.													
X	Docieraczka	do cyl.		10'	St. VI	Otw. cylindr.													

Rys. 7. Przykład sporządzania harmonogramu przebiegu produkcji na linii pojedynczej.

Jeżeli rezerwy międzystanowiskowe nie mogą być jednakowe, to wówczas

$$C_1^p = \sum C_1^r$$

dla pierwszych kolejnych $(n - 1)$ stanowisk pracy.

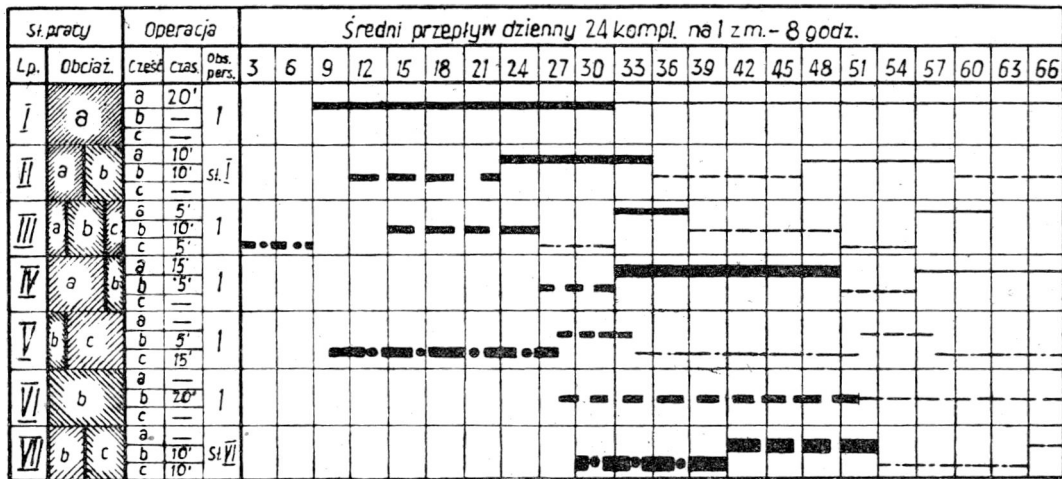
Przypadek drugi charakteryzują harmonogramy na rys. 5 i 6. Stanowiska pracy na linii obróbkowej posiadają tutaj różną przepustowość, a wielkość produkcji jest zbyt mała, aby stanowiska te mogły być całkowicie wykorzystane (dociążone). Jak widać, mogą być stosowane dwa rozwiązania zorganizowania przebiegu produkcji na takich liniach.

Harmonogram na rys. 5 przedstawia schemat rozwiązania bardziej ekonomicznego, gdyż w tym przypadku cykl przetwarzania C_1^p wynosi 7 dni, a nie 28 dni, jak w rozwiązaniu na rys. 6. Ilość materiału na linii w toku produkcji wg rys. 5 wynosi 7x, a wg rys. 6 — 28x, to znaczy 4-krotnie więcej.

Jeżeli wymagana zgodnie z taktem fabryki przepustowość we wszystkich trzech przykładach (rys. 4, 5 i 6) jest x zespołów na 8 godzin, to jasnym jest, że stanowiska o większej przepustowości (II do V) nie mogą pracować bez przerwy. Z jednej strony produkowałyby one nadmiar zbędnych części, z drugiej strony stanowisko I nie wchłonęłoby więcej niż x zespołów i zabrakłoby materiału do przetwarzania na tych stanowiskach.

W harmonogramie (rys. 5) zastosowano system pracy z „przestojami” na obrabiarkach, posiadających większą niż wymagana przepustowość oraz przewidziano odpowiedniej wielkości rezerwy międzystanowiskowe, zapewniające nieprzerwaną pracę na linii.

Przy linii, zorganizowanej systemem z przestojami, robotnicy obsługują kolejno poszczególne stanowiska; np. (rys. 5) stanowisko I ma stałą obsadę, obsada stanowiska II obsługuje na przemian stanowisko V, również jeden członek obsługuje kolejno stanowisko III i IV. W ten sposób na linii o pięciu stanowiskach, dzięki większej przepustowości niektórych obrabiarek, pracuje 3 robotników zamiast 5, co daje na robociznie oszczędność 40%. W przypadku podanym na rys. 4 maszyny są lepiej wykorzystane, ale robocizna jest większa, gdyż na tej linii musi pracować 5 robotników.



Rys. 8. Przykład sporządzania harmonogramu przebiegu produkcji na linii zbiorowej

System podany w harmonogramie na rys. 6 możemy nazwać „systemem seryjnym”. Stanowiska o większej przepustowości wykonują w tym przypadku bez przerwy serię np. miesięczną, a następnie oczekują, dopóki nie zbierze się dostateczna rezerwa między-stanowiskowa z poprzedniego stanowiska, zapewniająca ciągłość pracy przy następnej serii. System ten, jak wspomniano, jest nieekonomiczny i nie może być stosowany na liniach pojedynczych z powodu długiego cyklu C oraz ewentualnego braku zatrudnienia na tej samej linii dla robotników, którzy w przerwach musieliby przechodzić na inne linie. System ten nadaje się do zastosowania na liniach zbiorowych, gdzie w przerwach międzyseryjnych wykonuje się serie innych części. Dzięki temu uzyskujemy lepsze wykorzystanie maszyn i ciągłość zatrudnienia. Oczywiście możliwe jest to w przypadku linii, posiadających bardziej uniwersalne obrabiarki, łatwo przestawialne, wykorzystywane do obróbki części o pokrewnej charakterystyce (np. kół zębatach).

Rys. 7 przedstawia przykład harmonogramu opracowanego dla 10 stanowisk linii pojedynczej zorganizowanej wg „systemu przestojowego”. W harmonogramie tym pokazany jest sposób kolejnego obsługiwanie stanowisk pracy, jak również przykład pracy 1 robotnika jednocześnie na 2 obrabiarkach (stanowisko I i II). Harmonogram ten cechuje równomierność przepływu produkcji, aczkolwiek rytmiczność (za wyjątkiem stanowisk I, V i VII) nie jest zgodna z taktem fabryki.

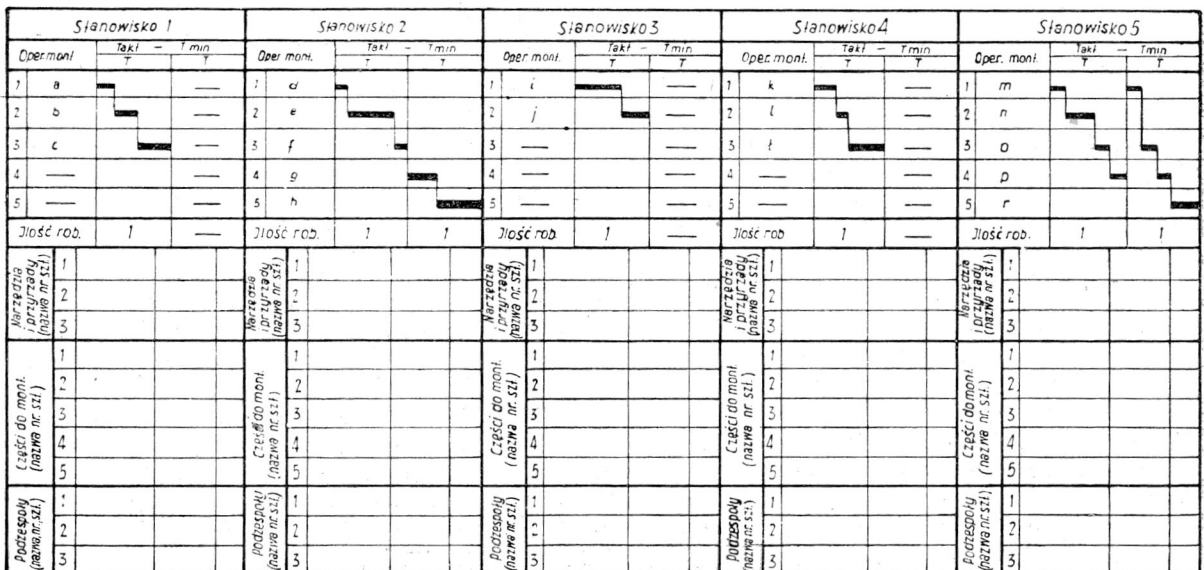
Średni takt pozostałych stanowisk (o większej przepustowości) jest jednak zgodny z taktom fabryki, co stanowi o równomierności spływu materiałów z ostatniego stanowiska.

Rys. 8 przedstawia harmonogram opracowany dla linii zbiorowej, przetwarzającej 3 części (a, b i c), zorganizowanej wg systemu serii miesięcznych. Z harmonogramu widoczna jest kolejność uruchamiania produkcji poszczególnych części i kolejność serii na każdym stanowisku. Opracowanie koordynacji przebiegu poszczególnych części przez stanowiska pracy, jak widać z harmonogramu, jest tu dość trudne. Zbiór czy harmonogram spływu serii części a, b i c z tej linii przedstawiony jest na rys. 3.

Opracowanie harmonizacji przebiegu produkcji, podane w schemacie rys. 2, oparte musi być na szczegółowych harmonogramach cykliów przetwarzania C_1^P dla każdej linii wg przykładów podanych na rys. 7 i 8. Harmonogramy te mogą natomiast powstawać jedynie na podstawie szczegółowo opracowanych uprzednio procesów technologicznych dla poszczególnych części i szczegółowych planów technicznych oddziałów produkcyjnych fabryki.

ORGANIZACJA PRZEBIEGU PRODUKCJI NA ODDZIAŁACH MONTAŻOWYCH

Z harmonogramu podanego na rys. 2 widoczne jest, że długości cykliów składania C_2^m dla poszczególnych



Rys. 9. Przykład sporządzania harmonogramu przebiegu montażu ciągłego

zespołów są różne. Czasy trwania tych cyklów montowania ustalane są tu, podobnie jak i czasy cyklów przetwarzania, na podstawie szczegółowych harmonogramów składania, wynikających z opracowanych uprzednio montażowych procesów technologicznych.

Na produkcyjne cykle montażu C_2^m składają się dwa zasadnicze etapy, wynikające z technologii montażu, a mianowicie:

- 1) cykl składania podzespołów i
- 2) cykl składania zespołu.

Wobec tego, w przykładzie harmonogramu składania zespołu, podanego na rys. 9, montaż podzespołów przewidziany jest w ramach tych stanowisk pracy pasa montażowego zespołu, na których będzie wbudowany dany podzespół. Wbudowanie każdego podzespołu musi być, jak z tego wynika, dokonane z góry, przed rozpoczęciem składania zespołu na danym stanowisku.

W ten sposób dla każdego stanowiska pracy pasa montażowego zespołu bądź podwozia celem zapewnienia ciągłości pracy, musi być przygotowana rezerwa materiałowa, czyli niezbędnych:

- 1) podzespołów,
- 2) części, wyprodukowanych na miejscu w fabryce,
- 3) części gotowych, sprowadzonych z zewnątrz.

Schemat harmonogramu składania zespołu wg rys. 9 zawiera dla każdego stanowiska pracy pasa montażowego wykaz niezbędnych podzespołów i części oraz wykaz środków wytwarzania w postaci narzędzi i przyrządów.

Poza tym, jak wynika z rys. 9, w harmonogramie składania musi być uwidoczniony sposób rozbięcia operacji montażowych między poszczególne stanowiska pracy pasa montażowego tak, aby takt każdego stanowiska był zgodny z taktem fabryki.

Sposób rozbięcia operacji montażowych między poszczególne stanowiska przeprowadzony musi być przy

uwzględnieniu rodzaju posiadanych urządzeń montażowych oraz narzędzi i przyrządów, przewidzianych do wykonania tych operacji, jak również wielkość obsady osobowej dla każdego stanowiska.

Jeśli chodzi o obsadę osobową pasa montażowego, to na poszczególnych stanowiskach pracy może być zatrudniony jeden pracownik lub więcej tak, aby przewidziane dla każdego stanowiska operacje mogły być wykonane w czasie zgodnym z taktem fabryki.

Dzięki prawidłowemu rozbięciu operacji na stanowiska i dostosowaniu właściwej obsady osobowej zgodnie z harmonogramem składania, staje się możliwym uzyskanie na każdym stanowisku wytwórczym pracy zgodnej z taktem fabryki, a więc i uzyskanie ciągłej i rytmicznej pracy całego pasa montażowego.

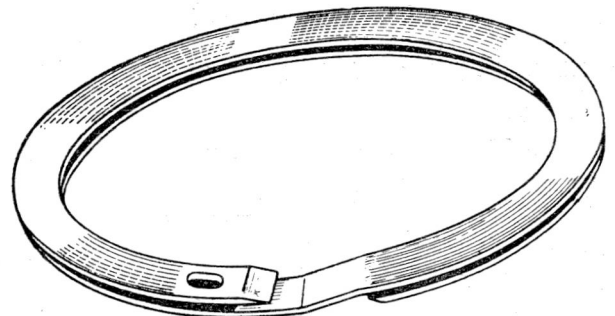
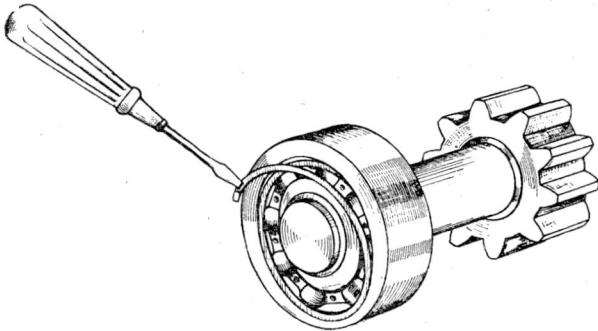
Zbiórca harmonogram przebiegu produkcji dla całej fabryki, scharakteryzowany schematycznie na rys. 2, sporządzony na podstawie szczegółowych harmonogramów przetwarzania i składania, jest podstawą do uruchomienia w sposób scharmonizowany pracy całej fabryki. Z harmonogramu tego wynikają terminy, w jakich należy dostarczać materiały z zewnątrz; terminy, w jakich należy uruchamiać produkcję i montaż poszczególnych części oraz terminarze i kolejność pracy oddziałów fabrycznych i poszczególnych stanowisk wytwórczych. Harmonogram zbiorczy jest również podstawą do opracowania organizacji przepływu materiałów przez fabrykę począwszy od magazynu przez wszystkie stanowiska wytwórcze.

Zrozumiałym jest, że opracowanie harmonizacji przebiegu produkcji przez fabrykę w sposób przejrzysty i najbardziej ekonomiczny zależy od uprzedniego właściwego rozwiązania podstawowych zagadnień organizacyjnych i technologicznych, podanych na wstępie.

Z TECHNIKI SAMOCHODOWEJ NOWY RODZAJ PIERŚCIENIA USTALAJĄCEGO

W przemyśle motoryzacyjnym i maszynowym znajdują zastosowanie w szerokim zakresie pierścienie

sprężynujące ustalające. Obok powszechnie stosowanych dotychczas pierścieni typu Seegera, wprowadzono



zobaczono obecnie pierścienie nowego typu dwuzwojowe-zwinięte z taśmy stalowej. Produkcja tego typu pierścieni jest łatwiejsza i tańsza. Zakładanie i wyjmowa-

nie odbywa się przy użyciu zwyczajnego wkrętaka, który ustawia się w uwidoczniony na rysunku podłużny rowek (rys. 1 i 2).

T. S.

SAMOCHÓD GAZ — 51

Z SILNIKIEM PRZYSTOSOWANYM DO NAPEWU NA GAZ SPRĘŻONY

Rosnąca z każdym rokiem ilość pojazdów mechanicznych stwarza coraz większe zapotrzebowanie na paliwo. Stąd też daje się zauważyć wiele prób znalezienia środków mogących zastąpić paliwo naturalne, jakim jest ropa naftowa i jej pochodne, przez stosowanie mieszanek alkoholowych, gazu generatorowego, gazu świetlnego sprężonego lub skroplonego.

Paliwo gazowe przewożone w specjalnych butlach znajduje coraz szersze zastosowanie między innymi i z tego względu, że w najbardziej ogólnym przypadku nie wymaga przeróbek silnika, a instalacja przewodowa jest znacznie prostsza i lżejsza niż np. urządzenie gazogeneratorowe. Ponadto wartość opałowa stosowanych gazów jest niewiele niższa (6000 do 11000

Kal/kg) od benzyny, a znacznie wyższa niż gazu generatorowego (900 do 2000).

W warunkach dotychczas istniejących sieci stacji zaopatrzenia w gaz, najbardziej celowym wydaje się eksploataowanie samochodów przystosowanych zarówno do pracy na paliwie ciekłym jak i gazowym. W miarę jednak wzrostu ilości punktów zaopatrzenia w gaz, w transporcie samochodowym powinny się znaleźć pojazdy specjalnie przeznaczone do pracy na gazie, gdyż tylko w tym przypadku można najlepiej wykorzystać jego własności fizyko-chemiczne.

Naukowy Instytut Samochodowy (NAMI) w Związku Radzieckim wykonał prototyp samochodu ciężarowego z silnikiem na gaz sprężony i przeprowadził na nim podstawowe próby eksploatacyjne.

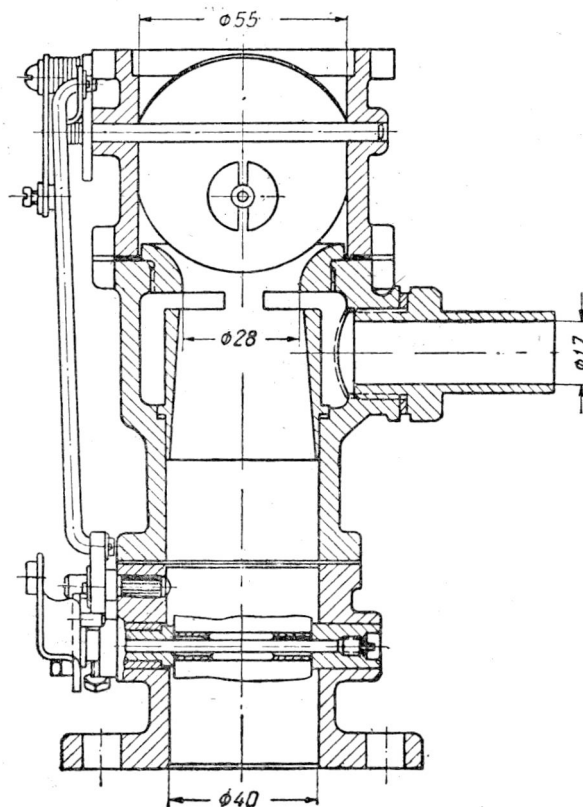
Jako podstawę do wykonania omawianego prototypu przyjęto silnik i podwozie seryjne marki GAZ-51. Instalacja gazowa składa się z jednej butli z wyposażeniem, odparownika, regulatora ciśnienia (reduktora) i mieszalnika. Zastosowanie jednej butli wydatnie zmniejszyło ilość armatury przez co uniknięto przesunięcia koła zapasowego. Butla, wykonana z blachy stalowej o grubości 5 mm, posiada wymiary 400×945 i pojemność 95 litrów. Na wyposażenie jej składają się: zawór parowy i płynowy, wskaźnik maksymalnego napełnienia gazem płynnym, wskaźnik poziomu, zawór bezpieczeństwa oraz kurek do napełniania butli.

Dwustopniowy reduktor mało różni się od reduktora stosowanego na samochodach ZIS-156 i GAZ-51B. W reduktorze umieszczony jest ekonomizer sterowany pneumatycznie oraz filtr gazowy. Płynny gaz zostaje jeszcze przed reduktorem odparowany w odparowniku chłodzonym wodą, włączonym w obieg chłodzenia silnika.

Przebudowa silnika polegała na:

1. odsunięciu rury ssącej od wydechowej, celem uniknięcia podgrzewania gazu,
2. umieszczeniu zaworów ssących w głowicy zwiększając jednocześnie stopień sprężania do 8,2,
3. zastąpieniu gaźnika mieszalnikiem przy jednoczesnym zastosowaniu małego dodatkowego gaźnika na benzynę dla rozruchu,
4. zastosowaniu świec o gwincie 14 mm.

W rezultacie tych zmian moc silnika wzrosła do 76 KM przy 2800 obr/min. Prędkość największa 83,9



Rys. 1

km/godz, zużycie paliwa 17 do 23 kG gazu na 100 km przy zasięgu ok. 235 km.

Na specjalną uwagę zasługuje mieszalnik gazu (rys. 1) składający się z korpusu dyszy powietrznej z przesłoną, korpusu z gardzielą i wołtem dla gazu oraz z korpusu komory mieszalnikowej z przepustnicą i regulatorem obrotów — wymiennego z odpowiednim korpusem gaźnika K-49A. Regulacja dopływu gazu odbywa się przy pomocy suwaka umieszczonego przy reduktorze.

Samochód ten brał udział w raidzie samochodowym w 1950 r. i w grupie samochodów GAZ-51 zajął drugie miejsce. J. M.

KLEJE SYNTETYCZNE W SAMOCHODOWNICTWIE

Żywicze syntetyczne, stanowiące podstawę do produkcji plastyków, dają się podzielić na dwie grupy: zmiękczające się pod wpływem ciepła i twardniejące przy ogrzaniu. Ostatnie, dzięki swej własności, znalazły zastosowanie w przemyśle samochodowym. Oparty na tej bazie klej pod nazwą „Redux“ jest używany do przyklejania okładzin ciernych sprzęgieł i hamulców.

Mocowanie okładzin przy pomocy nitów stosowane powszechnie posiada kilka wad. Wspomnimy tylko konieczność wymiany okładzin przed ich całkowitym zużyciem, możliwość uszkodzeń metalowych powierzchni trących sprzęgieł i hamulców oraz stratę czasu i pieniędzy na naprawę.

Próby wykazały, że przy użyciu okładzin naklejanych żywotność sprzęgieł wzrosła w pewnych przypadkach dziesięciokrotnie; wzrosła również odporność na uszkodzenia przy podwyższonej liczbie obro-

tów. Naklejanie okładzin odbywa się pod naciskiem w odpowiednio wysokiej temperaturze.

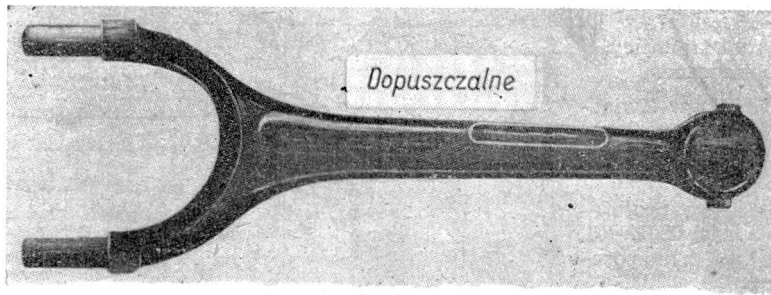
Inny klej, pod nazwą „Araldite“, przeznaczony jest do łączenia części metalowych a przede wszystkim stopów lekkich. Znalazł on wielostronne zastosowanie w lotnictwie jak również w konstrukcjach nadwozi samochodowych. Odporność na działanie wilgoci czyni możliwym użycie go do pokrywania wewnętrznych ścian zbiorników metalowych.

Materiały wiążące, wykonane na podstawie żywic syntetycznych, są wielkim postępem w technice łączenia. Ich wartość polega nie tylko na polepszeniu charakterystyki z punktu widzenia wytrzymałości, długotrwałości, odporności na wilgoć, wyższe temperatury i czynniki biologiczne, ale również na prostocie użycia oraz na zaoszczędzeniu robocizny. T. W.

Opracowane na podstawie: La Vie Automobile, marzec 1951 r.

BADANIE KORBOWODÓW W ZAKŁADACH FORDA

W zakładach Forda badanie odkuwek korbowodów na rysy, pęknięcia i zawinięcia odbywało się dotychczas w ten sposób, że po wytrawieniu zgorzeliny i rdzy, badano każdą sztukę pojedynczo.



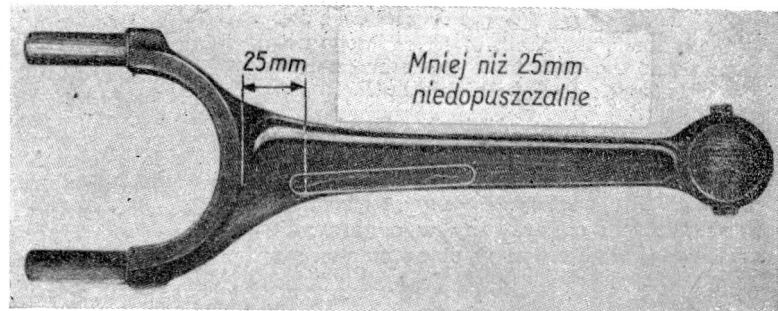
Rys. 1. Pęknięcie uwidocznione w polu magnetycznym. Wielkość i miejsce dopuszczalne

dzienie jest tak pomyślane, że odkuwki są automatycznie obracane, aby można je zbadać ze wszystkich stron. Na jednym urządzeniu bada się 2100 odkuwek na godzinę.

Odkuwki, które nie wykazały żadnych na wstępie podanych wad — idą wprost do obróbki. Odkuwki, które wykazują jakiegokolwiek wady poddaje się selekcji i do obróbki przeznaczają się tylko takie, które odpowiadają warunkom szczegółowo określonym przez normy jakości. Odkuwki, które nie odpowiadają normom, zeszlifowuje się w miejscach gdzie ujawniły się wady i bada się je ponownie.

Obecnie wprowadzono śrutowanie odkuwek śrutem stalowym Nr 230 i zastosowano automatyczne urządzenie do badania metodą magnetyczną. W skutku otrzymano zwiększenie wytrzymałości materiału poddanego kulowaniu oraz wielokrotnie zwiększono przepustowość stanowisk kontrolnych i ustalono ścisłe normy jakości.

W urządzeniu do badania w polu magnetycznym, korbowody umieszcza się na przenośniku, którego szybkość jest regulowana. Polewanie płynem z zawiesziną cząsteczek żelaznych i wprowadzenie w pole magnetyczne odbywa się automatycznie. Urząd-



Rys. 2. Pęknięcie uwidocznione w polu magnetycznym. Początek pęknięcia w odległości niedopuszczalnej (poniżej 25 mm jak zaznaczone na rysunku)

Na rys. 1 i 2 pokazane są miejsca z ujawnionymi wadami i oznaczeniem ich wielkości określoną normą jakości.
T. S.

HAMULCE TARCZOWE

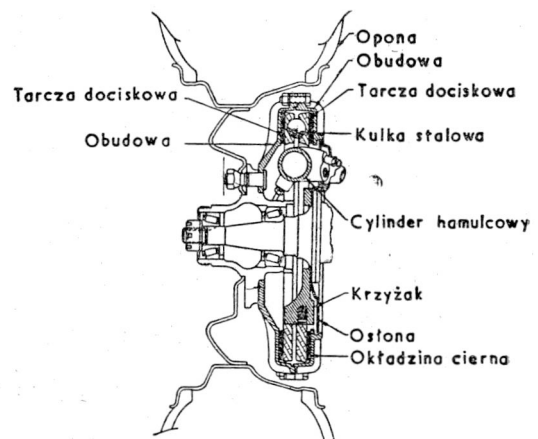
Ciągły postęp w konstrukcji samochodów, zmierzający do osiągnięcia większych szybkości, budowa ciężkich pojazdów, tendencja zmniejszenia do minimum wysiłku kierowcy przy prowadzeniu pojazdu oraz wymagania bezpieczeństwa ruchu — stawiają hamulcom żądania, których dotrzymanie staje się już uciążliwe dla przyjętego powszechnie układu hamulców bębnowych.

Główne niedomagania tego typu hamulców, to stosunkowo niewielka sztywność układu, ograniczenie wymiarów, mała zdolność absorpcji i rozpraszania ciepła oraz duża wrażliwość na występujące odkształcenia mechaniczne i termiczne.

Hamulce tarczowe, które zastosował Chrysler w jednym z ostatnich modeli samochodów, są dużym krokiem naprzód w kierunku usunięcia powyższych wad. Oprócz korzystniejszej charakterystyki, hamulce tarczowe dały możliwość rozwiązania samoczynnej regulacji i samowzmocnienia działania w sposób stosunkowo prosty.

Mniej korzystną cechą hamulców tarczowych jest dość wysoki koszt wykonania, którego obniżenie jest celem przeprowadzanych badań. Pomyślane rozwiąza-

nie tego zagadnienia może być przyczyną szerokiego rozpowszechnienia hamulców tarczowych i to prawdopodobnie aż do całkowitego wyparcia hamulców bębnowych.



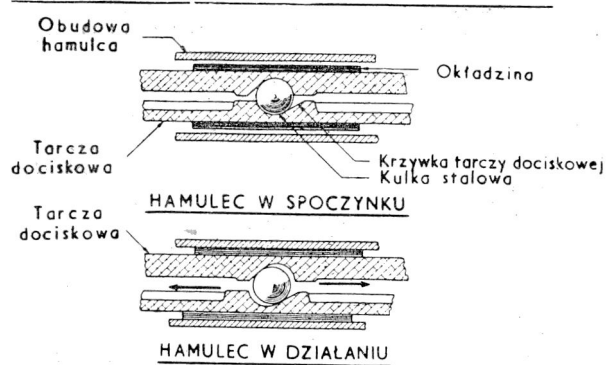
Rys. 1

Hamulec tarczowy (rys. 1) posiada dwudzielną żeliwną obudowę zamocowaną do piasty koła. Dwie odlane z lekkiego stopu tarcze dociskowe, osadzone, względnie prowadzone na czteroramiennym krzyżaku przykręconym do osi, zaopatrzone są po stronach zewnętrznych w wycinki z materiału ciernego. Dwa cylindry hydrauliczne jednostronnego działania są umocowane na przeciwległych stronach tarczy wewnętrznej; rozpiercze opierają się o występy w tarczy zewnętrznej. Pod działaniem ciśnienia płynu tarcze obracając się względem siebie zatrzymują ruch poosiowy na skutek toczenia się sześciu kulek, rozmieszczonych symetrycznie na obwodzie w specjalnych kanałach, ukształtowanych w obu tarczach (rys. 2). Ruch poosiowy powoduje docisk tarcz z okładzinami ciernymi do obracającej się obudowy, co wywołuje efekt hamowania, potęgowany zjawiskiem samowzmocnienia. Obie tarcze połączone są sprężynami, które powodują ruch powrotny.

Wskutek różnic w sposobie osadzenia tarcz dociskowych hamulców osi przedniej i tylnej, efekt samowzmocnienia otrzymuje się na czterech kołach przy ruchu pojazdu w przód i tylko na tylnych kołach przy ruchu pojazdu do tyłu.

Dwa samoczynne regulatory prostej konstrukcji kompensują w każdym z hamulców zużycie okładzin ciernych.

Małe urządzenia zapadkowe mają na celu eliminowanie stuków, pochodzących z przesuwania się i z gry tarcz przy uruchamianiu i wyłączaniu hamulców.



Rys. 2

Hamulce tarczowe, odznaczają się niskim stopniem zużycia okładzin oraz minimalnymi odkształceniami mechanicznymi i termicznymi, stwarzają warunki niezawodności działania, co połączone z samoczynną regulacją, zapewnia w dużym stopniu zbędność obsługi i konserwacji podczas normalnego przebiegu międzynaprawczego samochodu.

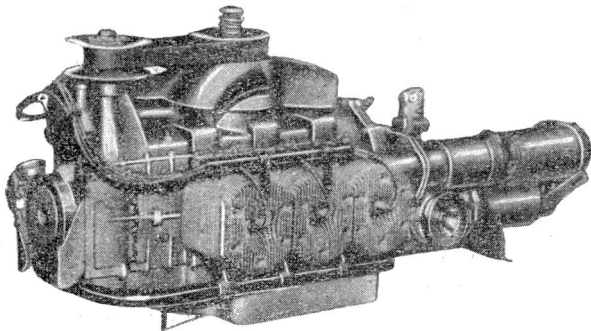
T. W.

Opracowano na podstawie: SAE Journal, July 1950. Automobile Engineer, Februar 1951.

NIETYPOWE SILNIKI SPALINOWE

Silnik spalinowy, pomimo skryzystalizowania się kilku zasadniczych, szeroko rozpowszechnionych form konstrukcyjnych, znajduje się ciągle w orbicie zainteresowań konstruktorów i wynalazców. Poszukiwania nowych rozwiązań kończą się przeważnie na budowie prototypu, względnie małej serii, niemniej rzuczone myśli odradzają się nieraz po latach i na skutek postępu technologii mogą być realizowane.

Okres powojenny przyniósł już szereg nowych konstrukcji tego typu, z pomiędzy których wyróżnić należy amerykański silnik „Skinner“, produkowany w układzie 2-, 4- i 6-cylindrowym.



Rys. 1

Przeciwnieży silnik bezzaworowy „Skinner“ (rys. 1) stanowi w zasadzie udoskonalenie silnika Knight z roku 1905. Charakterystyczne jest rozwiązanie mechanizmu rozrządu, składającego się z dwóch półtulei w każdym cylindrze, napędzanych mimośrodowo przez wałki rozrządowe (rys. 2).

Otwory wlotowe i wylotowe są odsłaniane dwukrotnie podczas jednego obrotu wałka rozrządu, co pozwala na zmniejszenie jego liczby obrotów w stosunku do wału korbowego na 1:4.

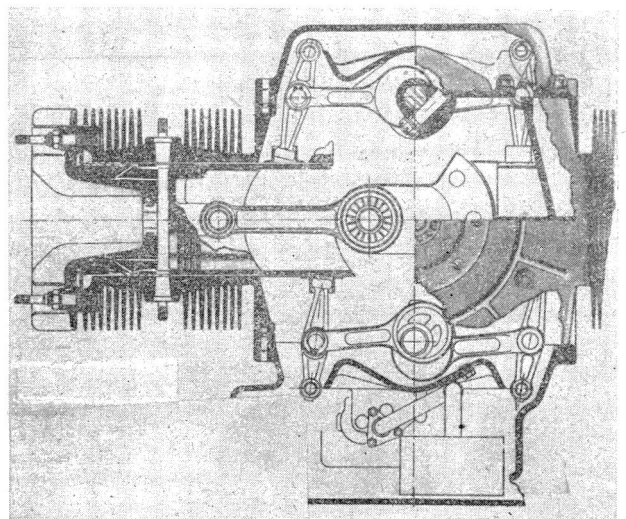
Niewielki skok półtulei oraz zmniejszone obroty stanowią cenną właściwość ponieważ ułatwia to sma-

rowanie, zmniejsza zużycie części, jak również redukuje wielkość sił bezwładności układu, poruszającego się ruchem zwrotnym.

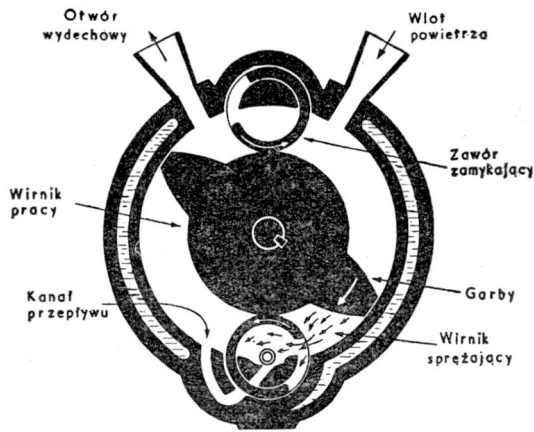
Większość części silnika jest odlana pod ciśnieniem z lekkich stopów, co przyczynia się do uzyskania niskiego stosunku ciężaru do ilości koni mechanicznych, równego jednocy.

Silnik, zblokowany ze skrzynką biegów i mechanizmem różnicowym charakteryzuje się niskim zużyciem paliwa — 200 G/KM/godz — oraz dość wysoką mocą uzyskiwaną z 1 litra objętości skokowej, a mianowicie 47 KM. (Moc max. 65 KM przy 6000 obr/min, ciężar własny 68 kg).

Innym rodzajem eksperymentalnego silnika jest rozwiązanie kanadyjskie Baylin. Schemat działania tego beztłokowego bezkorbowego silnika podaje rys. 3.



Rys. 2



Rys. 3

Trzema obracającymi się elementami są: wirnik główny i dwa pomocnicze — wszystkie napędzane przez współpracujące koła zębate. Wirnik główny (wirnik pracy) posiada 2 garby, które zapewniają szczelność względem obudowy i odgrywają rolę tłoków. Wirnik górny ma kształt cylindrycznego suwaka; jego rolą

jest izolowanie w sposób szczelny części lewej i prawej obudowy. Posiada on otwór, w który przy obrocie wchodzi garb wirnika głównego. Wirnik dolny, podobnie zbudowany, stanowi komorę spalania. Zawiera on wtryskiwacz i świecę. Po obu stronach wirnika głównego znajdują się otwory: wlotowy i wylotowy.

Silnik Baylin działa w sposób następujący: podczas obrotu wirnika głównego powietrze zostaje zasane wskutek ruchu garbu 1, a następnie wtłoczone do komory spalania przez garb 2, gdzie następuje wtrysk paliwa i zapłon. Gazy działając na garb powodują obrót wirnika w pierwszej chwili przy przejściu przez komorę spalania a następnie w lewej części obudowy poprzez umieszczony w niej kanał. Gdy otwór wylotowy zostanie odsłonięty, gazy uchodzą na zewnątrz, przepychane dodatkowo przez następny garb. Po przejściu garba do suwaka górnego cykl rozpoczyna się na nowo. Oba garby sterują jednocześnie wtryskiem i zapłonem. Tak więc przy 2 garbach wypada dwa suwy pracy na jeden obrót, a więc silnik ten można by nazwać „półsuwowym“.

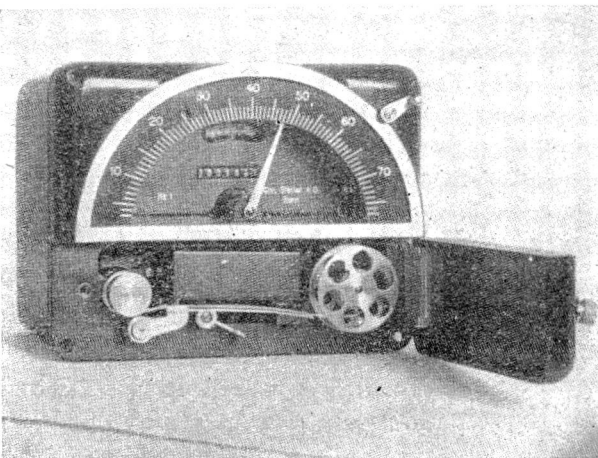
Prototyp tego silnika dał moc 100 KM przy ciężarze silnika 50 kG. T. W.

Opracowano na podstawie: Science et Vie, specjalny numer samochodowy z r. 1948.

APARAT REJESTRUJĄCY DLA POJAZDÓW MECHANICZNYCH

Jedną z istotnych przyczyn, która spowodowała skonstruowanie prostego w użyciu i obsłudze aparatu, rejestrującego szybkość poruszającego się pojazdu oraz czynności kierowania nim, była duża ilość wypadków samochodowych i połączona z tym konieczność każdorazowego ustalenia odpowiedzialności kierowcy.

Firma Gfeller (Szwajcaria) wykonała szybkościomierz rejestrujący, który oprócz szybkości zezwala dodatkowo na rejestrację dwóch czynności, związanych bezpośrednio z bezpieczeństwem ruchu, a mianowicie: chwili użycia hamulców, sygnału świetlnego lub akustycznego, względnie oznaczenie zmian kierunku poruszania się.



Rys. 1

Aparat pozwala na odczytanie rejestrowanych wielkości w odniesieniu do 300 metrowego odcinka, poprzedzającego miejsce zatrzymania się pojazdu. Po zatrzy-

maniu, wystarczy przez obrót odpowiednią korbką otworzyć na taśmie papierowej notowania przyrządu w dowolnej ilości egzemplarzy, celem przekazania milicji, instytucji ubezpieczeniowej itp.

Aparat posiada niewielkie wymiary i może być założony na każdym wozie. Skale i wskaźniki, umieszczone na zewnątrz, pozwalają przy tym na bieżące odczytanie rejestrowanych wielkości.

Zasada działania szybkościomierza Gfeller, rozpatrzona na przykładzie rejestrowania szybkości pojazdu, jest następująca.

Pierścień metalowy, połączony z układem napędowym pojazdu, obraca się z szybkością kątową, proporcjonalną do szybkości pojazdu, przy czym pełny obrót pierścienia odpowiada 300 m drogi przebytej przez pojazd. Pierścień ten przesuwa się w polu elektromagnesów zmieniających swą biegunowość co 0,9 sek. Zmiana pola powoduje miejscowe namagnesowanie pierścienia neutralizowane w pewnym miejscu. W ten sposób na pierścieniu w każdej chwili jest zarejestrowana szybkość samochodu na długości 300 m wstecz, a ką, o jaki obróci się pierścień między następującymi po sobie zmianami biegunowości elektromagnesów, jest miernikiem chwilowej średniej wartości szybkości pojazdu.

Dla odtworzenia na papierowej taśmie rejestracji magnetycznej pierścienia, obraca się go przy pomocy korbki między dwoma małymi magnesami, których położenie może ulegać zmianie w zależności od kierunku działania sił magnetycznych. Ruchy tych małych magnesów są przekazywane na drodze elektrycznej rysikom, znaczącym wielkości w odpowiedniej skali na przesuwaną się papierową taśmę. Każda z innych notowanych wielkości posiada w aparacie odpowiadający jej magnesowany pierścień.

Aparat zasilany jest prądem z akumulatora pojazdu i praktycznie nie wymaga żadnego dozoru.

T. W.

Opracowano na podstawie:

Technique Suisse Nr 2 r. 1949

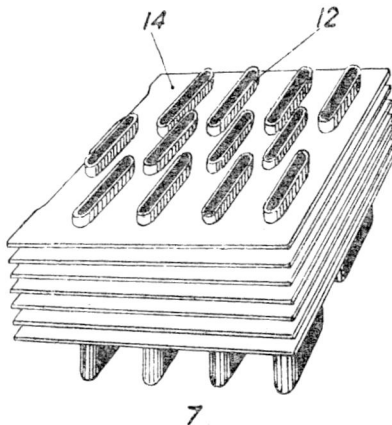
SŁOWNICTWO SAMOCHODOWE

(Ciąg dalszy)

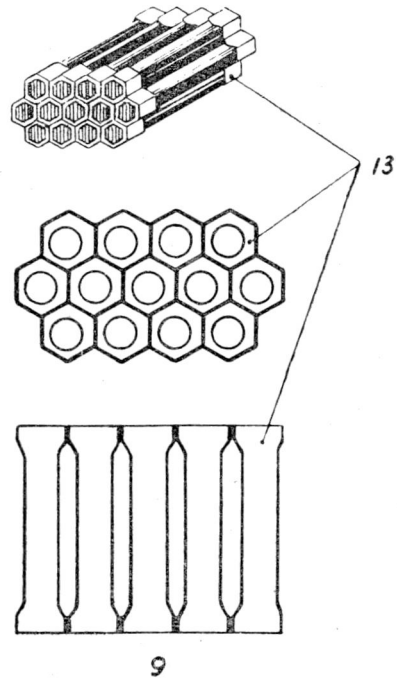
Objaśnienie znaków podane w zeszycie I

VI. CHŁODZENIE SILNIKA

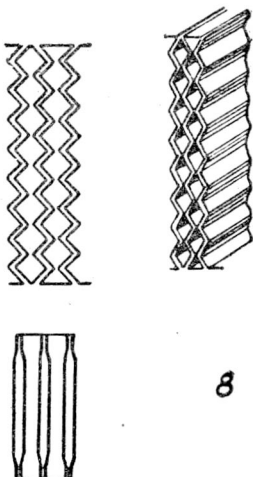
1. chłodzenie (*sn*) powietrzne
воздушное охлаждение *sn*
air cooling *s*
refroidissement (*sm*) par air
Luftkühlung *sf*
2. chłodzenie (*sn*) wodne
водяное охлаждение *sn*
water cooling *s*
refroidissement (*sm*) par eau
Wasserkühlung *sf*
3. obieg (*sm*) chłodzący termosyfonowy
термосифонная система (*sf*) охлаждения
thermosyphon cooling *s*
thermosyphon *sm*
Thermosyphonkühlung *sf*



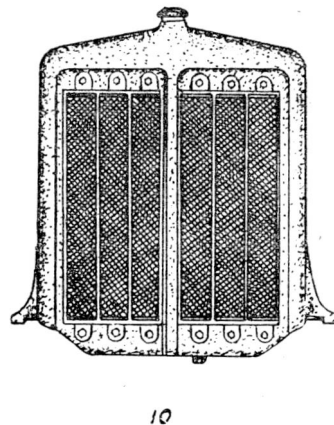
5. chłodnica *sf*
радиатор *sm*
radiator *s*
radiateur *sm*
Kühler *sm*



4. obieg (*sn*) chłodzący wymuszony (spowodowany działaniem pompy)
принудительная система (*sf*) охлаждения
pump system (*s*) water cooling
refroidissement (*sm*) par pompe
Pumpenkühlung *sf*



6. pojemność (*sf*) wodna chłodnicy
водная вместительность (*sf*) радиатора
capacity (*s*) of radiator
capacité (*sf*) de radiateur
Kühlerwasserinhalt *sm*
7. chłodnica komorowa *sf*
радиатор (*sm*) с плоскими трубками
flat tubular radiator *s*
radiateur (*sm*) à tuyaux plats
Flachrohrkühler *sm*



8. chłodnica (sf) wężykowo-komorowa
радиатор (sm) с плоскими изогнутыми трубками
film type radiator s
radiateur (sm) à serpentines
Schlangenkühler sm
9. chłodnica (sf) powietrzno-rurkowa (chłodnica ulowa)
радиатор (sm) с горизонтальными воздушными трубками
honeycomb radiator s
radiateur (sm) nid d'abeilles
Luftrohrenkühler sm
10. chłodnica (sf) sekcyjna
секционный радиатор sm
section core radiator s
radiateur (sm) à sections
Elementenkühler sm
11. rdzeń (sm) chłodnicy
сердцевина (sf) радиатора
radiator core s
nia (sm) de radiateur
Kühlerblock sm
12. rurka (sf) pionowa chłodnicy
вертикальная трубка (sf) радиатора
vertical tube (s) of radiator
tuyau (sm) vertical de radiateur
Wasserrohr (sn) des Kühlers
13. rurka (sf) pozioma chłodnicy
горизонтальная трубка (sf) радиатора
honeycomb tube (s) of radiator
tuyau (sm) horizontal de radiateur
Horisontalrohr (sn) des Kühlers
14. żeberko (sn) chłodnicy
ребро (sn) радиатора
fin (s) of radiator core
nervure (sf) de radiateur
Rippe (sf) des Kühlers

Oparte na materiałach P.K.N.

KSIĄŻKI

Inż. Mieczysław Skwierczyński. BUDOWA SAMOCHODU. Książka formatu A 5. Stron 302. Biuro Wydawnicze Związku Izb Rzemieślniczych R. P. Warszawa 1951 r. Nakład 5000 egz.

Książka przeznaczona jest w zasadzie dla kandydatów do egzaminu na czeladników i mistrzów ślusarstwa samochodowego, posiadających odbytą już praktykę rzemieślniczą. Pozwala ona na uzupełnienie praktyki wiadomościami teoretycznymi. Zaletą jej jest, że stanowi zwartą i jednocześnie wyczerpującą temat całość służąc zarazem, jako skrócony informator rzemieślnika-mechanika samochodowego.

Dobór i podział tematów jest staranny i właściwy. Na wstępie autor daje podstawowe informacje z zakresu matematyki, mechaniki, termodynamiki, metaloznawstwa, technologii paliw i olejów smarnych, wytrzymałości tworzyw, elektrotechniki i układu pasowań. Dział powyższy jest bogato ilustrowany tablicami, zestawieniami i rysunkami, a w końcu — przykładami prostszych obliczeń.

W dziale drugim, trzecim i czwartym autor zapoznaje czytelnika z teorią działania silników spalinyowych nisko i wysokoprężnych, z budową silników i podwozi oraz z najważniejszymi układami i elementami samochodu.

Dział piąty obejmuje wiadomości o rodzajach obróbki i naprawy części samochodowych, o narzędziach i obrabiarkach, o obróbce cieplnej, o narzędziach pomiarowych i o sposobach dokonywania pomiarów zu-

życia niektórych części silnika w zakładzie napraw samochodów.

W zakończeniu książki podane jest tłumaczenie niektórych nazw rosyjskich i angielskich na język polski, alfabet grecki oraz normalne wymiary papieru.

Książka zawiera wiele rysunków technicznych, prostych wzorów matematycznych oraz tablic, wykazów i zestawień. Stanowi ona cenny podręcznik, wypełniający obecnie istniejącą lukę pomiędzy wydawnictwem popularnym a podręcznikiem na stopniu inżynierskim.

Dyrektor Zw. Zakł. Doskonalenia Rzemiosła, J. Łazarewicz, tak słusznie pisze w przedmowie do książki inż. Skwierczyńskiego:

„...Aczkolwiek założeniem autora było napisanie podręcznika dla kandydatów na czeladników i mistrzów ślusarstwa samochodowego — to jednak osiągnął on cel dodatkowy: dał polskiemu piśmiennictwu zawodowemu ciekawie i logicznie ułożony zbiór wiadomości, niezbędnych nie tylko dla rzemieślnika - mechanika samochodowego lecz i dla każdego, którego samochód interesuje bardziej niż samo jego prowadzenie...“

Należy spodziewać się, że w następnym wydaniu strona redakcyjna książki ulegnie poprawie i, że znikną błędy łamania, błędy korektorskie i błędy w nadmiernym zmniejszaniu niektórych rysunków, wykonywanych w zasadzie bardzo starannie.

Wydawca: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA — Warszawa, ul. Czackiego 3/5

Redaktor Naczelny: inż. RYSZARD GDULEWSKI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY

Redaktor Techniczny CZESŁAW PIEKARSKI

Adres Redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 8-75-21

Adres Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 8-95-10 do 15

P. K. O. Nr konta I-19891/110

Cena pojedynczego zeszytu zł 7,50



Gwiazdkami, obok porządkowych liczb artykułów oznaczone są publikacje znajdujące się w Bibliotece Instytutu Motoryzacji.

G — NORMY I WARUNKI TECHNICZNE

124 629.113+629.11.012.55+389.6 G C₂—2.51

Don I. Nowe normy na opony samochodowe. „Nowyje standarty na awtomobilnyje szyny“. Awtomobil, Moskwa, mies., t. 29, Nr 1, styc. 51, s. 31, 20 × 26 cm, 3 str., 3 tab. Postępy techniczny w produkcji opon oraz osiągnięte w praktyce znacznie wyższe przebiegi wpłynęły na wprowadzenie w r. 1949 i 1950 nowych rozszerzonych norm na opony samochodowe. Dane cyfrowe nowych norm oraz postanowienia dotyczące eksploatacji, montażu, wyważenia i cechowania opon.

K — POJAZDY MECHANICZNE

125 629.114.4 K C₂—2.51

Karow S. A. Zmodernizowany samochód ZIS-5. „Modernizirowanyj awtomobil ZIS-5“, Awtom. i Trakt. Promysl., Moskwa, mies., Nr 2, luty 51, s. 20, 22 × 29 cm, 3 str., 2 rys., 3 fot., 3 tab. — Opis ważniejszych zmian w stosunku do modelu poprzedniego. Ulepszony reduktor przekładni głównej oraz mechanizm kierowniczy, wzmocniona rama i półosie, lepsze zawieszenie, wygodniejsza kabina kierowcy, podwyższona moc silnika.

126* 629.114.5 K C₂—2.51

Matwiejew I. F. Nowy autobus GAZ-651. „Nowyj autobus GAZ-651“, Awtom. i Trakt. Promysl., Moskwa, mies., Nr 5, maj 51, s. 27, 22 × 29 cm, 2 str., 1 fot. — Krótka charakterystyka techniczna nowego typu małego autobusu produkowanego przez Gorkowską Fabrykę Samochodów im. Mołotowa. Zmiany w stosunku do modelu poprzedniego: lepsze własności dynamiczne i ekonomiczne, przestronniejsze nadwozie, ulepszone zawieszenie, większa widoczność.

127 629.113.001:662.76.032 K:L:F C₂—2.51

Terzibaszzan G. G. i Leibzon Z. I. Badania samochodów z nowymi modelami gazogeneratorów na drewno. „Ispytanja nowych obrazcow gazogeneratornych awtomobilej dla drowiesnowo topliwa“, Awtom. i Trakt. Promysl., Moskwa, mies., Nr 3, marz. 51, s. 27, 22 × 29 cm, str. 4, 4 rys., 1 fot. — Krótkie charakterystyki próbnych modeli gazogeneratorów na drewno użytych do badań porównawczych przeprowadzonych w latach 1949—50 dla ustalenia najwłaściwszych rozwiązań konstrukcyjnych. Opis gazogeneraora NAMI-G78A, skonstruowanego na podstawie materiału doświadczalnego uzyskanego w wyniku powyższych badań.

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

128* 621.431.73 L C₂—2.51

Ostrowskij N. Przyrząd do regulacji ograniczników maksymalnych obrotów wału korbowego silnika. „Pri-

bor dla nastrojki ograniczytielej maksymalnych obrotow kolenczatowo wała“. Awtomobil, Moskwa, mies., t. 29, Nr 7, lip. 51, s. 12, 20 × 26 cm, 3,5 str., 5 rys., 2 tab. — Gaźniki ciężarówek zaopatrzone są w pneumatyczne ograniczniki obrotów, chroniące silnik od rozbiegania się w pracy. Opis konstrukcji i sposobu użycia opracowanego przez autora przyrządu do przeprowadzania szybkiej kontroli i regulacji ograniczników obrotów w gaźnikach nowych i starych konstrukcji.

129* 621.431.73.01 L C₂—2.51

Ginzburg B. J. Recenzja o książce: Zużycie cylindrow i pierścieni tłokowych. „Recenzja o knigie: iznos cylindrow i porszniewych kolec“, Wiestn. Maszynostroj., Moskwa, mies., t. 31, Nr 2, luty 51, s. 85, 20 × 26 cm, 2 str. — Książka zaznajamia z obecnym stanem zagadnienia, podaje wyniki badań silników z różnymi rodzajami tłoków i tulei oraz zawiera obszerne dane o wpływie chromowania na zwiększenie trwałości elementów silnika. Recenzent wymienia szereg drobnych błędów i niejasności w tekście książki, która tym niemniej stanowi, jego zdaniem, wartościową pozycję w literaturze technicznej.

130* 621.431.73:669.65.4 L:S:T C₂—2.51

Werner E. Stosowanie stopu BT w łożyskach silników. „Primienienie babbita BT dla podszypnikow dwigatielej“, Awtomobil, Moskwa, mies., t. 29, Nr 3, marz. 51, s. 24, 20 × 26 cm, 4 str., 4 rys., 2 tabl. — Skład chemiczny stopu BT, należącego do niskocynowych stopów łożyskowych na osnowie ołowiowej. Wpływ zawartości telluru i kadmu na mechaniczne własności stopu. Technologia wylewania panewek stopem BT oraz warunki prawidłowego montażu tych panewek przy naprawach silników.

131 621.431.73—79 L:W C₂—2.51

Wiesiołow M. A. Nowe przyrządy pomiarowe. „Nowyje izmieriitelnyje pribory“, Awtom. Promysl., Moskwa, mies., Nr 2, luty 47, s. 22, 22 × 29 cm, 1 str., 1 fot. — Opis przyrządu do pomiaru średnic cylindrow obrobionego kadłuba silnikowego przy pomocy sprężonego powietrza. Dodatkowe urządzenie do cechowania cylindrow według grup wymiarowych zróżnicowanych z dokładnością do kilku mikronów.

M — MECHANIZMY PODWOZIA POJAZDÓW MECHANICZNYCH

132 629.113.011.1:621.8 M C₂—2.51

Falkiewicz B. Ekonomiczne i dynamiczne właściwości samochodu z przekładnią ciągłą. „Ekonomiczeskije i tiagowyje kaczestwa awtomobila z progressiwnoj pieredaczej“, Awtomobil, Moskwa, t. 29, Nr 1, styc. 51, s. 27, 20 × 26 cm, 4 str., 9 wykr. — Rozważania teoretyczne, wyjaśniające odmienne warunki pracy silnika w samochodzie z przekładnią ciągłą oraz analiza czynników wpływających na polepszenie dynamiki i ekonomiczności samochodu przy zastosowaniu zamiast zwykłej stopniowanej — przekładni ciągłej.

133* 629.113:621.8 M C₂—2.51

Zak P. S. Jelisiejew S. B., Zurawlow W. L. Konstruowanie i wykonanie jednozwojowych przekładni glo-

idalnych. „Konstruowanie i izgotowienie odnoznaczonych globoidalnych pieredacz“. Wiestn. Maszynostroj., Moskwa, mies. t. 31, Nr 4, kw. 51, s. 25, i t. 31, Nr 5, marz. 51, s. 23, 20 × 26 cm, 4 str., 9 rys. — Właściwości geometrii zazębienia jednozwojowych przekładni globoidalnych. Dobór odległości między osiami oraz ustalenie zasadniczych wymiarów przekładni. Narzędzia używane do obróbki oraz technologia montażu przekładni globoidalnych.

134* 629.114.5:629.113.011 M C₂—2.51

Baszuk J., Bielajew Ł. Badania przekładni elektrycznej autobusu ZIS-154. „Ispytanja elektropieredaczi awtobusa ZIS-154“. Awtomobil, Moskwa, mies., t. 29, Nr 3, marz. 51, s. 23, 20 × 26 cm, 5 str., 6 rys., 2 tab. — Sposoby przeprowadzania okresowej kontroli stanu technicznego silnika wysokopięnego autobusu ZIS-154 oraz poszczególnych zespołów przekładni elektrycznej. Zdjęcie automatycznej charakterystyki zespołu diesel-generator przy pomocy wodnego opornika obciążeniowego oraz regulacja przekaźników prądowych i napięciowych.

N — MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE

135* 621.431.73:621.892.84 N C₂—2.51

Łazarienko A. N. Zmniejszenie zużycia silników spalinowych przez grafitowanie oleju. „Umienszenie iznosa dwigatielej wnutrenniewo sgoranja grafitirowaniem“. Wiestn. Maszynostroj., Moskwa, mies., t. 31, Nr 6, czerw. 51, r. 16, 20 × 26 cm, 1 str. — Dodatni wpływ grafitu koloidalnego na wygładzenie powierzchni współpracujących części skłoniło szereg zakładów naprawczych Związku Radzieckiego do stosowania preparatu grafitowego MP-2 jako dodatku do oleju przy docieraniu silników po naprawie głównej. Dane porównawcze, dotyczące zużycia elementów silnika samochodu „Moskwicz“ po przebiegu 20000 km na oleju zwykłym i grafitowanym.

136* 621.892:629.113 N C₂—2.51

Obleuchowa O. Wymagane własności smarów do przekładni samochodowych. „Trebowanija k awtomobilnym transmissionnym smazkam“. Awtomobil, Moskwa, mies., t. 29, Nr 7, lip. 51, s. 19, 20 × 26 cm, 2,5 str., 1 rys. — Przekładnie nowoczesnych samochodów, a zwłaszcza reduktory tylnych mostów wymagają smarów odpornych na wysokie ciśnienie. Analiza produkowanych smarów przekładniowych wykazuje konieczność przerobienia i uzupełnienia warunków technicznych na smary stosownie do wyższych wymagań doby obecnej oraz opracowania metody badań umożliwiającej określanie w warunkach laboratoryjnych wartości użytkowej smarów.

137 662.753 N C₂—2.51

Siemienido E. Dodatki uszlachetniające do olejów samochodowych. „Prisadki k awtomobilnym smazocz-

nym masłam“. Awtomobil, Moskwa, mies., t. 29, Nr 1, stycz. 51, s. 18, 20 × 26 cm, 3 str., 5 tab. — Aby podjąć trudniejszym warunkom pracy nowoczesnych silników samochodowych oleje naturalne z ropy naftowej muszą być ulepszone przy pomocy specjalnych dodatków. Krótkie charakterystyki stosowanych dodatków uszlachetniających i wpływ ich na zmianę różnych własności olejów silnikowych.

138 662.7:629.114 N C₂—2.51

Sierow A. Zmniejszenie zużycia paliwa drogą indywidualnej regulacji samochodów. „Snizenje raschoda topliwa putiom indiwidualnoj regulirowki awtomobilej“. Awtomobil, Moskwa, mies., t. 29, Nr 1, stycz. 51, s. 7, 20 × 26 cm, 3 str., 6 wyk. 1 schem. — Konieczność przeprowadzenia regulacji urządzenia zasilającego i zapłonowego samochodu odpowiednio do rodzaju stosowanego paliwa, indywidualnych właściwości danego silnika oraz warunków jego pracy w eksploatacji. Opis urządzenia umożliwiającego regulację silnika na mniejsze zużycie paliwa bezpośrednio na samochodzie.

139* 662.75:621.431.73 N C₂—2.51

Brusiancew N. Paliwa benzynowo-benzolowe do silników samochodowych. „Benzino-benzolowyje topliwa dla awtomobilnych dwigatielej“. Awtomobil, Moskwa, mies., t. 29, Nr 3, marz. 51, s. 30, 20 × 26 cm, 3 str., 1 rys., 3 wyk., 1 tab. — Badania mieszanek benzynowo-benzolowych przeprowadzone przez CNIAT celem określenia ich własności użytkowych. Krzywe destylacji mieszanek z różną zawartością benzolu. Wpływ benzolu na wartość paliwową mieszanek. Ujemne cechy benzolu ograniczające jego procentowy udział w mieszankach.

140* 662.76:656.13 N C₂—2.51

Strielnikow A. Wykorzystanie ciekłego gazu w transporcie samochodowym. „Ispolzowanje szyzennowo gaza na awtotransportie“, Awtomobil, Moskwa, mies., t. 29, Nr 1, stycz. 51, s. 4, 20 × 26 cm, 3,25 str., 3 rys., 2 schem., 1 wyk. — Schemat całości i opis poszczególnych zespołów instalacji do ciekłego gazu, używanej przez Gorkowską Fabrykę Samochodów im. Mołotowa w zastosowaniu do samochodów „Pobieda“.

141 662.753.12:621.431.73 N:L C₂—2.51

Siemianow N. S. Wpływ zawartości siarki w benzynie na zużycie silnika samochodowego. „Wlijanje siery w benzynie na iznos awtomobilnowo dwigatiela“, Awtom. i Trakt. Promysl., Moskwa, mies., Nr 2, luty 51, s. 12, 22 × 29 cm, 3 str., 6 wyk., 1 tab. — Różne związki siarki spotykane w paliwach naftowych i ich korozyjne działanie na różne metale. Wyniki badań przeprowadzonych przez NAMI dla ustalenia stopnia zużycia elementów silnika przy użyciu mieszanek benzynowych z różną zawartością siarki.

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.

Warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1952.

Naczelna Organizacja Techniczna Administracja Czasopism Technicznych, Państwowe Wydawnictwa Techniczne i Wydawnictwa Komunikacyjne wprowadzają zatwierdzone przez Biuro Prasy i Informacji przy Prezydium Rady Ministrów i Departament Techniki PKPG następujące warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1952.

I. Prenumerata normalna

Zgłoszenia na prenumeratę normalną roczną, półroczną i kwartalną na rok 1952, przyjmuje PPK „RUCH” w Warszawie i jego Oddziały prowincjonalne, co najmniej na 15 dni przed rozpoczęciem okresu prenumeraty.

Należność za prenumeratę należy wpłacać do PPK „RUCH” na właściwe konto PPK podane obok nazwy czasopisma.

II. Prenumerata ulgowa.

A. Czasopisma

naukowo-techniczne

Do korzystania z prenumeraty ulgowej są uprawnieni są:

1. członkowie Stowarzyszeń Inżynierów i Techników zrzeszonych w NOT przy abonowaniu zbiorowym poprzez Oddziały Stowarzyszeń Inżynierów i Techników i przy dokonaniu wpłat do Oddziału Stowarzyszenia;
2. studenci wyższych uczelni przy abonowaniu zbiorowym i wpłacie na prenumeratę przez Koła Naukowe.

B. Czasopisma

popularno-techniczne

Do korzystania z prenumeraty ulgowej są uprawnieni:

- członkowie Stowarzyszeń Inżynierów i Techników NOT przy abonowaniu zbiorowym poprzez poszczególne Oddziały w taki sam sposób jak przy zamawianiu czasopism naukowo-technicznych.

Ponadto do korzystania z prenumeraty ulgowej uprawnieni są przy abonowaniu najmniej 5 egzemplarzy jednego czasopisma:

1. członkowie Związków Zawodowych przy abonowaniu poprzez Oddziały Związku Zawodowego, Koła Związku, Rady Zakładowe lub Kluby Racjonalizatorskie;
2. studenci Wyższych Uczelni przy abonowaniu poprzez Koła Naukowe lub inne Stowarzyszenia Studentów Wyższych Uczelni;
3. uczniowie Szkół Zawodowych przy abonowaniu poprzez Dyrekcję Szkoły.

Uwaga: Członkowie Związków Zawodowych, Studenci Wyższych Uczelni oraz Uczniowie Szkół Zawodowych zgłaszają prenumeratę ulgową przez komórki Związków Zawodowych, Studenckie Koła Naukowe lub Dyrekcję Szkół Zawodowych bezpośrednio do PPK Ruch.

Naczelna Organizacja Techniczna
Administracja Czasopism Technicznych

Nazwa czasopisma	Nr konta PKO	A b o n a m e n t				
		opłata normalna			opłata ulgowa	
		roczny	półroczny	kwartalny	roczny	półroczny

Czasopisma naukowo-techniczne

1. Przegląd Techniczny	I-19883/110	108	54	27	54	27
2. Energetyka	III-12132/110	72	36	18	36	18
3. Gazeta Cukrownicza	I-19871/110	54	27	13,50	36	18
4. Gaz, Woda i Techn. Sanit.	I-19872/110	72	36	18	36	18
5. Gospodarka Wodna	I-19873/110	90	45	22,50	54	27
6. Inżynieria i Budow.	I-19875/110	108	54	27	54	27
7. Materiały Budowlane	I-19876/110	72	36	18	36	18
8. Poligrafika	I-19873/110	72	36	—	—	—
9. Przegląd Budowlany	I-19879/110	108	54	27	54	27
10. Przegląd Elektrotechn.	I-20165/110	108	54	27	54	27
11. Przegląd Geodezyjny	I-19880/110	72	36	18	36	18
12. Przegląd Mechaniczny	I-19881/110	108	54	27	54	27
13. Przegląd Papierniczy	VII-10615/110	54	27	13,50	36	18
14. Przegląd Skórzany	VII-10614/110	54	27	13,50	36	18
15. Przegląd Spawalnictwa	I-19882/110	54	27	13,50	36	18
16. Przemysł Chemiczny	I-19885/110	108	54	27	54	27
17. Przegląd Telekom.	I-19884/110	72	36	18	36	18
18. Przemysł Drzewny	I-19886/110	54	27	13,50	36	18
19. Przemysł Rolny i Spoż.	I-19887/110	90	45	22,50	54	27
20. Przemysł Włókienniczy	VII-10617/110	108	54	27	54	27
21. Szkło i Ceramika	I-19889/110	54	27	13,50	36	18
22. Technika Motoryzacyjna	I-19891/110	54	27	—	36	18
23. Technika Lotnicza	I-19890/110	54	27	—	36	18
24. Budownictwo Przemysłowe	I-21902/110	108	54	27	54	27
25. Architektura	I-19870/110	120	60	30	90	45
26. Przegląd Górniczy	III-12006/110	108	54	27	54	27
27. Hutnik	III - 12000/110	108	54	27	54	27
28. Cement, Wapno, Gips	III-12007/110	54	27	13,50	36	18
29. Nafta	III-12005/110	72	36	18	36	18
30. Przegląd Odlewnictwa	III-12002/110	72	36	18	36	18
31. Drogownictwo	I-20513/110	72	36	18	36	18

Czasopisma popularno-techniczne

Nazwa czasopisma	Nr konta PKO	A b o n a m e n t				
		opłata normalna			opłata ulgowa	
		roczny	półroczny	kwartalny	roczny	półroczny
1. Mechanik	I-19877/110	108	54	27	36	18
2. Wiadomości Elektrotechn.	I-19892/110	36	18	9	18	9
3. Wiadomości Telekom.	I-19893/110	36	18	9	18	9
4. Wiadomości Górnicze	III-12001/110	54	27	13,50	18	9
5. Wiadomości Hutnicze	III-12004/110	54	27	13,50	18	9
6. Chemik	III-12003/110	54	27	13,50	18	9
7. Motoryzacja	I-20614/110	54	27	13,50	18	9
8. Technik Przem. Spoż.	I-21488/110	30	15	7,50	ze względu na niskie ceny obowiązuje pren. normalna	
9. Horyzonty Techniki	I-19874/110	36	18	9		
10. Włókiennictwo	VII - 21237/110	24	12	6		

Cena zł 7.50

