

1655 II

technika

MOTORYZACYJNA



NR 6 (28)
1954 R.

Politechniki
Wrocławskiej

CZERWIEC

TREŚĆ ZESZYTU

Stanisław Anuszkiewicz — Szkolenie wewnątrzzakładowe w przemyśle motoryzacyjnym — ważny czynnik rozwoju kultury technicznej.

Mgr inż. Stefan Stankiewicz — Wzmacniacze układów hamulcowych i kierowniczych — Część I.

Mgr Henryk Mosurski — Samozapłon i zapłon powierzchniowy.

Inż. Franciszek Baran — Rozwój metod nacinania kół zębatych stożkowych.

Mgr inż. Andrzej Uzarowicz — Mechanizacja pracy ręcznej w produkcji i naprawie samochodów — Część II.

Inż. St. Ufnalewski — Organizacja gospodarki narzędziowej.

Inż. mech. Jerzy Koronkiewicz — Wpływ konstrukcji komory spalania na właściwości robocze silników wysokoprężnych — Część II.

A. B. — Wykonywanie roboczych wzorców gładkości powierzchni metodą galwaniczną.

Przegląd Dokumentacyjny Motoryzacji.

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę czasopism technicznych NOT, poczynwszy od 1 maja 1953 r., przyjmowane są w nowych terminach: od dnia 11 każdego miesiąca do dnia 10 następnego miesiąca — na najbliższy okres kalendarzowy. Na okresy miesięczne — co miesiąc. Na okresy kwartalne — odpowiednio do dnia 10 m-cia grudnia, marca, czerwca i września. Na okresy półroczne — do dnia 10 m-ca grudnia i czerwca. Na okres roczny — do dnia 10 m-ca grudnia. Analogiczne dotyczy przyjmowania prenumeraty przez urzędy pocztowe i listonoszy.

Warunki prenumeraty rocznie zł 72.— półrocznie zł 36.— kwartalnie zł 18.—. Zamówienia i wpłaty na prenumeratę przyjmują wszystkie urzędy pocztowe oraz listonosze.

SKŁAD KOLEGIUM REDAKCYJNEGO

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

Redaktorzy działów: inż. Wiesław Stypulkowski, inż. Karol Pionnier, inż. Karol Biedrzycki i inż. Tadeusz Szujski.
Sekretariat Redakcji Techniki Motoryzacyjnej czynny codziennie od godz. 9³⁰ do 16³⁰ oraz dodatkowo w każdy piątek od godz. 17 do 18. Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 6.74.61 wew. 35.

NOT — Naczelna Organizacja Techniczna, Warszawa. 1954.
Nakład 2900 egz. Ark. druk. 4. Papier druk. sat. kl. V, 60 g, 86 × 122/16.
Oddano do skład. 29.IV.54. Podp. do druku 11.VI.54. Druk uk. 21.VI.54.
Druk. im. Rewolucji Październikowej, Warszawa. Zam. 570c/54.

TECHNIKA MOTORYZACYJNA

MIESIĘCZNIK

ROK IV

CZERWIEC 1954

ZESZYT 6

STANISŁAW ANUSZKIEWICZ
Inspektor szkoleniowy
CZPMot.

SZKOLENIE WEWNĄTRZZAKŁADOWE W PRZEMYSŁE MOTORYZACYJNYM – WAŻNY CZYNNIK ROZWOJU KULTURY TECHNICZNEJ

Szkolenie wewnątrzzakładowe odgrywa bardzo ważną rolę w podnoszeniu poziomu technicznego i kulturalnego mas pracujących, stanowi bowiem o jakości, szybkości i zasięgu opanowywania nowych umiejętności zawodowych, a budując fundamenty na szerokich podstawach w różnych kierunkach specjalizacji, otwiera drogi do postępu technicznego, zwiększenia wydajności pracy, podnoszenia stopnia jakości i obniżenia kosztów wytwarzania.

Zastanówmy się nad tym, jak funkcję szkolenia spełnia się w zakładach przemysłu motoryzacyjnego.

Na wstępie stwierdzić należy, że analiza dotychczasowej akcji szkolenia wewnątrzzakładowego wykazała wiele niedociągnięć organizacyjnych i metodycznych. Niektóre błędy, zwłaszcza na odcinku organizowania poszczególnych form szkolenia zawodowego, nie zostały całkowicie naprawione, ale jest ich coraz mniej. Wyniki natomiast szkoleniowe osiąga się z roku na rok coraz lepsze.

Jeszcze w roku 1951 i częściowo w roku 1952 w niektórych zakładach stosunek kierownictwa do sprawy szkolenia zawodowego załogi był wręcz niewłaściwy.

Szkolenie uważano wielokrotnie jako dodatkowy, uciążliwy obowiązek administracyjny, nie traktując go jako jednej z podstawowych funkcji przedsiębiorstwa socjalistycznego. Obecnie do wyjątków zalicza się kierownika przedsiębiorstwa, który skupiając swoją uwagę na realizacji planów produkcyjnych, wykazywałby krótkowzroczność i nie wykrywał źródła rezerw wydajności leżących w kwalifikacjach robotników.

Kierownictwa zakładów w większości zrozumiały, jakie korzyści produkcyjne i społeczne przynosi szkolenie przywarsztatowe załogi. Potwierdzeniem tego są wyniki szkolenia wewnątrzzakładowego w roku 1952 i 1953.

W roku 1952 przeszkolono we wszystkich zakładach przemysłu motoryzacyjnego ogółem 39,8% ilości planowanej do przeszkolenia w tym czasie robotników.

Plan szkolenia, jakkolwiek nie został wykonany, to jednak ilość przeszkolonych w poszczególnych kwartałach systematycznie wzrastała i tak z ogólnej ilości przeszkolonych w ciągu roku, przeszkolono:

w I kwartale	— 3,6%
w II „	— 16,3%
w III „	— 30,2%
w IV „	— 49,7%

W roku 1953 nastąpił dalszy wzrost ilości przeszkolonych o przeszło 100% w stosunku do ilości planowanej. Ilość zaś przeszkolonych w 1953 r. była więcej niż dwukrotnie wyższa niż w 1952 r. W tym okresie nastąpił również wzrost szkolenia

w poszczególnych kwartałach — i tak z ogólnej ilości przeszkolonych w 1953 r., przeszkolono:

w I kwartale	— 21,8%
w II „	— 23,4%
w III „	— 22,3%
w IV „	— 32,3%

Na zwiększenie zainteresowania robotników szkoleniem poważny wpływ miało wprowadzenie w zakładach przemysłu maszynowego rewizji norm i płac, jak również ścisłej taryfikacji robót i kwalifikacji zawodowych. Zakłady stanęły przed koniecznością przeprowadzenia egzaminów sprawdzających dla całej załogi robotników produkcyjnych, celem ustalenia ich istotnych kwalifikacji i słusznego zaszeregowania do odpowiednich grup kwalifikacyjnych. Należy tu nadmienić, że poważna część robotników musiała przejść dodatkowe przeszkolenie teoretyczne, ponieważ wymagania jednolitych taryfikatorów kwalifikacyjnych — obok umiejętności pracy — stawiają warunek: znajomość podstawowych zasad pracy maszyn i urządzeń, rysunku technicznego, bezpieczeństwa pracy, a więc — wiadomości teoretycznych w zawodzie.

W niektórych wypadkach komisje kwalifikacyjne przyznawały grupy kwalifikacyjne warunkowo z tym, że robotnicy ci zobowiązani zostali do uzupełnienia swoich wiadomości w drodze szkolenia przywarsztatowego.

Najlepsze wyniki pod względem ilości przeszkolonych osiągnięto w szkoleniu brygadowym: 181,5% planu, oraz w szkoleniu indywidualnym: 127,7% planu. Mniejsze osiągnięcia uzyskano w szkoleniu na kursach: 73,1%, jak również w szkołach przodowników pracy: 88,4% planu. Przedstawione wyniki nie obejmują szkolenych na kursach, organizowanych przez Centralny Urząd Szkolenia Zawodowego, Ministerstwo Przemysłu Maszynowego, Naczelną Organizację Techniczną i C.Z.P.Mot., które to instytucje prowadziły szkolenia na kursach poza miejscem pracy uczestników (internatowe). Szkoleniem tym objęci byli przede wszystkim pracownicy inżynieryjno-techniczni.

W szkoleniu wewnątrzzakładowym stosowane są różne formy, a mianowicie:

- indywidualne szkolenie robotnika nowoprzyjętego przez robotnika — instruktora,
- szkolenie systemem brygadowym grupy 3 do 5 robotników przez wysokokwalifikowanego instruktora.

Obydwie formy stosowane są w celu wyuczenia robotnika zawodu lub przekwalifikowania go w uzasadnionych wypadkach do innych grup zawodowych. Szkolenie to odbywa się bezpośrednio w produkcji w warsztacie z tym, że część teoretyczną programu nauczania przerabia z uczestnikami konsultant wyznaczony spośród pracowników inżynieryjno-technicznych,



- c) szkolenie na kursach podnoszenia kwalifikacji robotników już zatrudnionych w poszczególnych zawodach. Ta forma szkolenia prowadzi do uzupełnienia wiadomości technicznych oraz podniesienia kultury techniki pracy.
- d) szkolenie w przyfabrycznych szkołach przodowników pracy, których zadaniem jest usprawnienie procesów technologicznych, oraz organizacji pracy i stanowiska roboczego w oparciu o doświadczenia przodowników, racjonalizatorów i nowatorów produkcji.

W zależności od tego, jakie konkretne zadania postawione zostały szkole przodowników w programie, uruchamiano te szkoły w różnych formach, a mianowicie:

1. szkoły wzajemnego nauczania
2. szkoły najwyższej jakości produkcji
3. szkoły oszczędzania surowców, materiałów i narzędzi
4. szkoły szybkościowych metod pracy.

Przez uruchomienie międzyzakładowej szkoły przodowników uzyska się możliwość wymiany doświadczeń między poszczególnymi zakładami. Można będzie na tej drodze szybciej i w szerszym zakresie pogłębić specjalizację przodowników i wnieść ich osiągnięcia do praktyki warsztatowej wszystkich zakładów.

Jakkolwiek organizowane szkoły przodownictwa pracy dają najlepsze wyniki, ta forma szkolenia stosowana jest jeszcze w zbyt wąskim zakresie, na co przede wszystkim składa się zbyt pracochłonne przygotowanie. Przewyciężone muszą być ponadto trudności w angażowaniu do pracy organizowania tych szkół, pracowników innych komórek organizacyjnych poza pracownikami działów szkolenia zawodowego — jak techników normowania pracy, technologów i służby postępu technicznego. W ścisłej współpracy w tym zakresie z Instytutem Organizacji Przemysłu Maszynowego należy dążyć do uzyskania pełniejszych efektów, które spożytkowane zostałyby zarówno przez zakłady, jak i przyniosłyby korzyści dla Instytutu.

Chodzi przede wszystkim o uogólnienie doświadczeń lepiej zorganizowanych przedsiębiorstw i metod pracy przodujących robotników oraz spopularyzowanie osiągniętych wyników i przekazanie ich innym zakładom. Ważne jest, aby zakłady inicjujące nowe metody pracy stale je pogłębiały i doskonaliły, aby wykorzystywały je jak najpowszechniej i włączyły do swojej planowej działalności technicznej i ekonomicznej.

Szczególnie skuteczną formę szkolenia wykazało szkolenie w wydzielonych warsztatach szkoleniowych. Zapoczątkowana akcja w tym kierunku ośrodka szkolenia w Zakładach Mechanicznych „Ursus”, podjęta następnie przez Fabrykę Samochodów Osobowych, w stosunkowo krótkim czasie wykazała, że warsztaty tego typu spełniają w zupełności stawiane wymagania. Zagadnienie to nabrało szczególnego znaczenia w okresie konieczności szybkiego wzrostu załogi i konieczności przeszkolenia nowych robotników w krótkim czasie. W zakładach powstających i rozbudowywanych ta forma szkolenia nie powinna być pominięta.

Wydzielone warsztaty szkoleniowe mają tę zaletę, że pozwalają skoncentrować akcję szkolenia w miejscu i czasie. Za tym sposobem nauczania zawodu przemawia ponadto możliwość doboru instruktorów z wysokimi kwalifikacjami zawodowymi i zdolnościami pedagogicznymi, co jest trudne do zrealizowania w wypadku rozproszenia szkolenia w całym zakładzie. Wydzielony warsztat włączony jest w plan produkcyjny przedsiębiorstwa i stanowi jednostkę całkowicie uzasadnioną pod względem ekonomicznym i organizacyjnym.

Zadania komórek szkolenia wewnątrzzakładowego według zakresu ich pracy i obowiązujących w tej mierze przepisów, można ująć w następujący plan:

- 1) układanie rocznych planów szkolenia indywidualnego, brygadowego, kursowego i w szkołach przodowników pracy,
- 2) opracowywanie preliminarzy budżetowych dla wyżej wymienionych form szkolenia,
- 3) opracowywanie programów szkolenia (siatki godzin),

- 4) przyjmowanie wyznaczonych kandydatów na szkolenie, zawieranie umów z uczniami i instruktorami,
- 5) prowadzenie ewidencji uczniów i absolwentów wszystkich kierunków i form szkolenia zawodowego,
- 6) przedstawianie do działu kadr wniosków w sprawie angażowania wykładowców,
- 7) hospitacja szkolenia indywidualnego i brygadowego, wizytacja kursów i szkół przodowników pracy, oraz sprawdzanie postępów uczniów,
- 8) kontrolowanie wydajności pracy uczniów i ich zarobków,
- 9) sporządzanie miesięcznych list wypłat dla szkolonych i wykładowców,
- 10) opieka nad uczniami w hotelach robotniczych i nadzór nad ich nauką własną,
- 11) organizowanie egzaminów dla uczniów szkolenia indywidualnego, brygadowego oraz kursowego i wystawianie świadectw i dyplomów,
- 12) prowadzenie spraw związanych z odbywaniem w zakładzie praktyk wakacyjnych i dyplomowych, studentów szkół wyższych oraz praktyk produkcyjnych uczniów szkół średnich,
- 13) sporządzanie obowiązującej sprawozdawczości.

Do powyższych należy dodać zadania wynikające z potrzeb praktyki zakładowej, które powierza się z reguły komórkom szkoleniowym. Do nich należą:

- 1) sprawy praktyk zagranicznych personelu inżynieryjno-technicznego i przodujących robotników,
- 2) ustalanie potrzeb i harmonogramów praktyk krajowych (odbywanych w innych zakładach przemysłowych),
- 3) kierowanie pracą zakładowych komitetów opiekuńczych nad szkołami zawodowymi,
- 4) organizowanie odpraw metodologicznych dla wykładowców i instruktorów.

Zarządzeniem Ministra Przemysłu Maszynowego w sprawie polepszenia pracy komórek szkolenia wewnątrzzakładowego na poszczególnych szczeblach organizacyjnych w resorcie przemysłu maszynowego — powołane zostały w 1953 r. do życia specjalne komisje programowe, do zadań których należy ustalanie programów i charakterystyk kwalifikacyjnych. Tymże zarządzeniem powołano zakładowe komisje kwalifikacyjne. Ta nowa usystematyzowana forma organizacji podstaw programowego szkolenia wewnątrzzakładowego wyznacza kierunki i zakres współpracy komisji programowych i kwalifikacyjnych z komórkami szkoleniowymi. Z dotychczasowej jednak praktyki nasuwa się wniosek, że dla stworzenia najlepszych wyników szkolenia, programy szkoleniowe dla zakładów o produkcji podobnej winny być oparte o programy wzorcowe. Prace nad stworzeniem tego rodzaju wzorcowych programów szkoleniowych i wprowadzeniem ich w życie należy uważać za jedno z najpilniejszych zadań w akcji szkolenia wewnątrzzakładowego. Poważnie absorbujące czas komórek szkoleniowych są sprawy związane z organizowaniem szkół przodowników pracy. Na tym odcinku nie wykorzystuje się bogatych doświadczeń zakładów radzieckich, gdzie zagadnieniem szkół przodowników zajmuje się szereg komórek organizacyjnych zakładu, a nie — jak to ma miejsce dotychczas w naszych zakładach — cały ciężar prac spoczywa na komórce szkolenia.

Dla przykładu warto przytoczyć schemat organizacji w akcji masowego wprowadzenia stachanowskich sposobów pracy, według metody inż. Kowalowa w Uralskiej Fabryce Maszyn (Uralmasz-zawod).

Dział organizacji, pracy i płacy

Organizuje badania nad uogólnieniem i wprowadzeniem przodujących sposobów pracy do produkcji, organizuje prace nad zestawieniem materiałów instrukcyjnych, broszur, ulotek o racjonalnych metodach pracy przodowników, prowadzi instruktaż w zakresie wymiany doświadczeń pomiędzy robotnikami wydziału.

Spoleczna komisja wydziałowa

Wybiera najbardziej pracochłonne i limitujące produkcję operacje i opracowuje plany badania przodujących sposobów pracy. Rozpatrzone plany kieruje się do zatwierdzenia przez dział technologiczny.

Biuro technologiczne wydziału

Technolodzy i technicy normowania pracy wydziału wspólnie z majstrami badają doświadczenia przodowników pracy, stosowanych systemów obróbki narzędzi i pomocy warsztatowych, opracowują karty rozdziału czasu roboczego i ustalają organizację miejsca pracy.

Przodownicy pracy

Podczas badania ich metod pracy pomagają technologowi lub majstromi w poznaniu istoty stosowanej przez siebie metody i pokazują swoje najbardziej racjonalne sposoby.

Biuro technologiczne wydziału

Technolodzy i technicy normowania ustalają na podstawie wyników chronometrażu sposoby pracy poszczególnych przodowników i wybierają najbardziej wydajne. Na podstawie tego opracowują kartę technologiczną i instrukcyjną, projektują racjonalny proces technologiczny, opracowują plan usprawnień technologicznych i organizacyjnych, zapewniających wprowadzenie przodującej technologii.

Komisja wydziałowa

Omawia sporządzony plan usprawnień organizacyjno-technicznych i przodujący proces technologiczny. Przesyła plan do działu technologicznego do zatwierdzenia.

Pod względem zgrupowania poszczególnych zagadnień dotyczących wprowadzenia przodujących metod pracy; rodzaje prac przypadających na działy — jest następujący:

Dział technologiczny

W dziale tym zatwierdza się projekty planu usprawnień organizacyjno-technicznych i procesu technologicznego. Specjalne grupy technologów zajmują się rozpowszechnianiem doświadczeń przodowników jednego wydziału na takie same prace innych wydziałów.

Komisja wydziałowa

Zgodnie z zatwierdzonym procesem technologicznym przewodniczący komisji (kierownik wydziału) wydaje zarządzenie o wprowadzeniu przodującego procesu technologicznego do produkcji. W zarządzeniu jest podane: kto powinien się uczyć, kto uczy i termin szkolenia. Do zarządzenia załącza się plan organizacyjno-techniczny wprowadzenia doświadczeń przodowników z podaniem terminów i wykonawców.

Dział technicznej informacji zakładu

Organizuje wydawanie i rozpowszechnianie broszur i ulotek z opisami przodujących metod pracy.

Spoleczne organizacje wydziału

Organizują kontrolę wprowadzenia planu usprawnień organizacyjno-technicznych. Prowadzą narady produkcyjne i techniczne. Wyjaśniają robotnikom istotę pracy według przodującego procesu technologicznego.

Biuro technologiczne wydziału, instruktorzy, majstrowie

Technolodzy, majstrowie i instruktorzy wyznaczeni przez kierownika wydziału do wprowadzenia racjonalnej technologii, studiuja ją według kart instrukcyjnych, broszur, plakatów.

Dział szkolenia

Dział szkolenia technicznego organizuje za pośrednictwem organizatorów wydziałowych zajęcia w szkołach przodowników pracy i indywidualne szkolenie wszystkich robotników danej specjalności w racjonalnych sposobach pracy.

Poszczególni robotnicy lub brygada:

Według kart instrukcyjnych i poglądowo na zajęciach w szkole przodowników poznają przodujące metody pracy i w ten sposób polepszają swoje wyniki.

Przez zespolenie pracy różnych komórek organizacyjnych zakładu przy wydatnym współdziałaniu organizacji społecznych i samych robotników, zakłady radzieckie wprowadzają nieustannie nowe sposoby pracy, podnosząc wydajność pracy oraz jakość wyrobów.

Pokazany przykład zupełnie wyraźnie neguje stanowisko tych zakładów, które sprawę organizowania przodujących metod pracy składają na barki nielicznej obsady komórek szkoleniowych.

Nic też dziwnego, że w zakładach, w których zorganizowano szkoły przodownictwa pracy nie osiągnięto wyników, jakie mogą być jedynie osiągnięte przez włączenie do akcji szerszego kolektywu pracowników inżynieryjno-technicznych i agitatorów społecznych.

Jedną z metod pracy komórek szkoleniowych powinno być organizowanie odpraw roboczych z uczestnikami szkolenia. Wysłuchiwanie ich krytycznych uwag przyczynia się do wyeliminowania błędów popełnianych w praktyce szkoleniowej. Niezmiernie cenna dla komórki szkoleniowej jest opinia uczestników szkolenia o programach i personelu nauczającym. Wiemy, że wielu techników — praktykantów, jakkolwiek wybitnych specjalistów w swoim fachu, nie potrafi dobrze przekazać posiadanych wiadomości i prowadzone przez nich zajęcia nie przynoszą słuchaczom oczekiwanych korzyści. Biorąc pod uwagę to, że szkolenie wewnątrzzakładowe nie ma jeszcze oparcia o specjalnie do tego celu opracowane podręczniki i książki techniczne, sprawa właściwego doboru wykładowców i instruktorów nabiera szczególnego znaczenia, gdyż decyduje ona o skuteczności szkolenia oraz wpływu tego szkolenia na wyniki produkcyjne przedsiębiorstwa względnie poszczególnych jego wydziałów produkcyjnych.

Niezmiernie ważnym zadaniem jest spopularyzowanie metod pracy przodowników pracy jednego zakładu wśród szerszego grona pracowników, zatrudnionych w takim samym zawodzie w innych zakładach. W tym celu staje się konieczne zorganizowanie międzyzakładowych szkół przodowników przy większych zakładach pracy. Wymiana jednak doświadczeń pomiędzy zakładami przemysłu motoryzacyjnego (czy nawet w szerszym zasięgu) nie może się ograniczać do szkół przodowników, które mogłyby upowszechnić doświadczenia jednostek lub brygad roboczych. Wymiana doświadczeń winna być realizowana przede wszystkim w zakresie upowszechnienia postępu technicznego również przy użyciu różnych innych środków.

W tym kierunku zostały już podjęte działania CZPMot., do nich należy np. zorganizowana w Centralnym Zarządzie Przemysłu Motoryzacyjnego wystawa postępu technicznego. Wystawa ta, jakkolwiek przedstawia bogaty dorobek naszych zakładów i przyczyni się niewątpliwie w szerokiej mierze do przeniesienia doświadczeń i wyników postępu jednego zakładu na inne zakłady, nie może być uważana za jedyny, wyczerpujący środek rozpowszechniania zdobyczy technicznych. Należy dążyć do jak największego pomnażania dróg, na których robotnicy, technicy i inżynierowie dzieliliby się swoimi doświadczeniami.

W szczególności należy położyć duży nacisk na produkcję i rozpowszechnianie filmów krótkometrażowych o tematyce związanej z osiągnięciami w zakresie postępu technicznego i stosowania przodujących metod pracy, jak również na wydawanie broszur i innych wydawnictw omawiających te zagadnienia.

Ważnym czynnikiem w podnoszeniu kwalifikacji pracowników są kursy zbiorowe urządzone poza zakładem. W roku ubiegłym Oddział Warszawski NOT w porozumieniu z C.Z.P.Mot. podjął cenną inicjatywę w kierunku udzielenia zakładom wydatnej pomocy przy organizowaniu szkolenia średniego dozoru technicznego, organizując prelekcje dla wykładowców i instruktorów prowadzących szkolenie w zakładach stołecznych.

Ponieważ poza pewnymi niedociągnięciami, których omówienie wykraczałoby poza ramy niniejszego artykułu, szkolenie to dało pozytywne rezultaty, z początkiem tego roku przemysł motoryzacyjny po zmodyfikowaniu programu nauczania, wprowadził szkolenie średniego dozoru technicznego jako obowiązujące wszystkie zakłady. Szkolenie na kursach zbiorowych nie może objąć — ze zrozumiałych względów — szerokiego grona robotników. Robotnicy są szkoleni z najlepszym skutkiem bezpośrednio w produkcji. Mając to na uwadze przemysł motoryzacyjny organizuje kursy przede wszystkim dla przeszkolenia tych pracowników inżynieryjno-technicznych, których specjalizacja i pogłębienie wiadomości fachowych może się wydatnie przyczynić do sprawniejszej organizacji produkcji i organizacji pracy oraz do poprawy jakości wyrobów, dzięki zaostrożonej dyscyplinie technologicznej. Ankiety przeprowadzone wśród uczestników kursów potwierdziły potrzebę tego rodzaju formy szkoleniowej.

Charakterystyczne jest jednak, że niektórzy pracownicy zakładów, np. technicy normowania pracy lub kontrolerzy, wypowiadają się, że będą mieć trudności przy wprowadzaniu w życie zdobytych na kursie wiadomości, a to ze względu na nie zawsze pozytywny stosunek części załogi do technika normowania pracy i kontroli. Faktem jest, że w wielu wydziałach załogi często ustosunkowują się nieprzychylnie do technika normowania pracy, który zdąży do ustalenia prawidłowych technicznie uzasadnionych norm.

Kontrolerzy techniczni również traktowani są jako „zło konieczne“. Tego rodzaju wypowiedzi świadczą o konieczności podejmowania specjalnych akcji uświadamiających załogi robotnicze o potrzebie istnienia wspomnianych stanowisk których praca jest decydującym czynnikiem na drodze do osiągnięcia coraz większej wydajności pracy, postępu technicznego i jakości produkcji, a tym samym wyższych zarobków i lepszych warunków pracy. Taki stosunek do technika normowania pracy jest niejednokrotnie skutkiem złej pracy samego technika, który w wielu wypadkach nie potrafi wyjaśnić robotnikowi idei wprowadzania mobilizujących norm. Są jeszcze wypadki, że technik normowania przeprowadza pomiary czasu z ukrycia, „szczytać“ się swoją przebiegłością. Ci technicy normowania, którzy potrafili znaleźć wspólny język z robotnikami, osiągają w swojej pracy lepsze wyniki i nie dochodzi między nimi a załogą do nieporozumień. Robotnik musi dojść do przekonania, że podniesienie wydajności pracy jest jednym z niezbędnych warunków, wpływających na obniżkę kosztów własnych i wreszcie na obniżenie cen, czyli w niczym nie narusza w dalszej perspektywie jego zdolności nabywczej.

W szkoleniu, szczególnie w zakresie ustalania programów szkoleniowych, popełniano szereg błędów, które w przyszłości muszą być naprawione. Szkoląc techników normowania pracy, ustalono program w ten sposób, aby nauczyć słuchacza normowania wszystkich niemal robót (często takich, które w ogóle w zakładzie nie występują).

Pierwszym przełomem na tym odcinku jest wprowadzenie w życie na 1954 r. systematyki pracy, polegającej na planowym ujęciu szkolenia w ramach kursów zbiorczych.

Zrezygnowano z programów obszernych i z konieczności ogólnych, a przyjęto zasadę pogłębienia wiadomości słuchaczy w określonym kierunku (w węższym zakresie).

Takie stanowisko podyktowane jest względem różnorodności specjalizacji poszczególnych zawodów. Dla przykładowo zatrzymamy się nad pracownikami służby kontroli technicznej.

W skrócie można by podzielić zakres pracy komórek kontroli technicznej następująco:

1. Kontrola materiałów i części przychodzących do zakładów z zewnątrz,
2. kontrola wewnątrzzakładowa.
 - 2.1. produkcji w działach:
 - a) obróbki wiórowej i ściernej
 - b) „ cieplnej
 - c) „ plastycznej
 - d) „ kuzienniczej i prasowniczej
 - e) „ odlewniczej
 - f) lakierowania i powlekania metali innymi powłokami ochronnymi
 - 2.2. kontrola montażu podzespołów i gotowych wyrobów
 - 2.3. kontrola działania wyrobów:
 - a) na stacjach prób
 - b) na hamowniach
 - c) w próbach trakcyjnych i innych
 - 2.4. kontrola ostateczna.
3. Kontrola w pracy — laboratoriów, izb pomiarów itp. Widzimy więc, nawet z tak pobieżnego przeglądu zagadnień interesujących służbę kontroli technicznej, że ustalanie programu szkolenia kontrolerów — aby dało skutek, musi uwzględniać specyfikę pracy zakładu.

Nie znaczy to, aby programy szkoleniowe nie miały i nie mogły mieć wspólnej tematyki:

Do takich należą w przykładowie w. w.:

- 1) znajomość rysunku technicznego i układu pasowań,
- 2) poznanie obsługi i konserwacji przyrządów pomiarowych,
- 3) znajomość podziału funkcyjnego w komórkach kontroli technicznej i odpowiedzialność poszczególnych kontrolerów i brakarzy,
- 4) znajomość organizacji i techniki wykonywania kontroli technicznej,
- 5) wiadomości o znaczeniu roli kontroli technicznej w służbie postępu technicznego, dyscypliny konstrukcyjnej i technologicznej,
- 6) znajomość cech, jakimi powinien odznaczać się pracownik służby kontroli technicznej.

Szkolony winien posiadać świadomość roli, jaką spełnia w socjalistycznym przedsiębiorstwie przemysłowym. Z tego też powodu wykładane na kursie zagadnienia ideologiczne, obok wyjaśnienia praw rozwoju społecznego, winny przyczynić się do wyjaśnienia roli kontroli technicznej, jako niezbędnego czynnika w realizacji zasady dania użytkownikowi nie tylko najwięcej, ale i najlepszych wyrobów. Dotychczasowa praktyka niektórych przedsiębiorstw orientujących się wyłącznie na ilość produkcji nie może być tolerowana.

W związku z tym kontroler techniczny produkcji musi uświadomić sobie konkretnie swoje zadanie na danym zakładzie pracy.

Do tego przyczynić się winno szkolenie zarówno zawodowe jak i ideologiczne.

Przykład kursów techników normowania pracy i kontrolerów technicznych produkcji nie jest przykładem oderwanym. Wypadki takie występują również w innych przykładach.

W związku z powyższym na tle w. w. osiągnięć i braków przed szkoleniem zawodowym w przemyśle motoryzacyjnym stoją na najbliższy okres następujące zadania:

- 1) zwrócić należy większą niż dotychczas uwagę na jakość szkolenia. W dążeniu do liczby przeszkolonych robotników i pracowników inżynieryjno-technicznych nie wolno zapominać o najważniejszym: o jakości materiału wykładanego. Poważną pomoc w tym zakresie mogą okazać komisje programowe i kwalifikacyjne, których praca musi być bardziej aktywna,
- 2) w oparciu o pracę wydziałowych techników i techników normowania pracy należy przystąpić do organizowania w wię-

- kszym niż dotychczas zakresie szkół przodowników pracy. Nie można przy tym zapominać, że pracy tej nie podola komórka szkoleniowa, o ile nie znajdzie poparcia i pomocy szerszego grona pracowników inżynieryjno-technicznych i aktywistów związkowych,
- 3) trzeba spopularyzować poszczególne formy szkolenia wewnątrzzakładowego, przy aktywnym współudziale zakładowych i oddziałowych organizacji związkowych,
 - 4) plan szkolenia wewnątrzzakładowego należy doprowadzić do każdego wydziału, przedyskutować go z robotnikami i opracować sposoby realizacji,
 - 5) należy zwrócić większą niż dotychczas uwagę na dobór wykładowców i instruktorów, pomagać im poprzez systematyczne organizowanie odpraw metodologicznych. W uzasadnionych przypadkach trzeba zorganizować doszkalanie wykładowców i instruktorów zawodu w zakresie dydaktyki i pogłębienia wiadomości zawodowych oraz uświadczenia społeczno-politycznego. Zarówno wykładowcy, jak i instruktorzy zawodu muszą zdać sobie sprawę z roli, jaką powierzono im na odcinku szkolenia i doszkalania kadr naszego rozwijającego się przemysłu,
 - 6) zapewnić należy szkoleniu wewnątrzzakładowemu sale wykładowe oraz niezbędne pomoce naukowe jak: plansze, wykresy, tablice poglądowe, epidiascopy, filmy itp.,
 - 7) należy przeprowadzać systematycznie hospitacje zajęć szkoleniowych przez kierowników komórek szkoleniowych, kierowników wydziałów produkcyjnych i dyrektorów przedsiębiorstw. Niezmiernie ważnym momentem będzie zainteresowanie tym zagadnieniem organizacji partyjnych i związkowych. Organizacje te mogą okazać szkoleniu wewnątrzzakładowemu dużą pomoc w uświadczeniu załogi o celach i zadaniach, jakie stawia przed załogą program i plan szkoleniowy, mogą one również mieć decydujący wpływ na zapewnienie frekwencji uczestników zajęć szkoleniowych. Współpraca komórek gospodarczych z czynnikiem organizującym życie społeczne w zakładzie winna przyczyniać się do osiągnięcia lepszych wyników,
 - 8) do pilnych potrzeb należy zaliczyć zorganizowanie przy większych przedsiębiorstwach międzyzakładowych szkół przodowników pracy. Szkoły te w przemyśle motoryzacyjnym mają szerokie pole działania i mogą mieć poważny wpływ na wymianę osiągnięć między poszczególnymi przedsiębiorstwami,
 - 9) wzmocnić należy kontrolę szkolenia wewnątrzzakładowego ze strony władz zwierzchnich. Zagadnienie kontroli wyników i przebiegu szkolenia należy włączyć do zakresu zadań inspektorów technicznych i ekonomicznych Centralnego Zarządu,
 - 10) przyjęta winna być zasada organizowania, na szczeblu Centralnego Zarządu i Ministerstwa, kwartalnych odpraw sprawozdawczo-instruktażowych dla kierowników komórek szkoleniowych,
 - 11) usprawniona winna zostać praca w Ministerstwie i Centralnym Zarządzie w zakresie opracowywania programów wzorcowych oraz zatwierdzania programów, opracowanych przez zakłady pracy,
 - 12) Celem utrzymania szkolenia na odpowiednim poziomie, więcej uwagi należy zwrócić na dobór kandydatów na kursy zbiorcze,
 - 13) wyniki szkolenia wewnątrzzakładowego winny być analizowane na naradach produkcyjno-technicznych i wyciągnięte z nich wnioski usprawniające szkolenie zawodowe załóg wykorzystywać należy w praktyce szkoleniowej,
 - 14) przeanalizować należy schematy organizacyjne komórek szkoleniowych i doprowadzić do powiązania ich pracy z działami technicznymi, a w szczególności: działem technologicznym, z komórkami normowania technicznego pracy, głównego mechanika i energetyka oraz wydziałami produkcyjnymi. Odpowiedzialnymi za - wyniki szkolenia i realizację planów szkolenia wewnątrzzakładowego winni być — podobnie jak za wyniki produkcyjne — kierownicy wydziałów produkcyjnych,
 - 15) zorganizować należy więcej wydzielonych warsztatów szkoleniowych i opracować dla nich odpowiednie programy nauczania oraz wyznaczyć najlepszych instruktorów i konsultantów spośród przodujących robotników i pracowników inżynieryjno-technicznych.

Uwzględnienie tych wytycznych w organizowaniu szkolenia wewnątrzzakładowego wpłynie na usprawnienie akcji szkoleniowej i podniesienie jej wyników na wyższy poziom. Bolesław Bierut w referacie wygłoszonym na II Zjeździe Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej i przyjętym za wytyczną działania partii wskazał na ogromny dorobek rozwoju i upowszechniania szkolenia zawodowego i ogólnokształcącego na różnych szczeblach. Szkolenie wewnątrzzakładowe, jako uzupełnienie i przedłużenie nauki, którą daje szkoła, ma do spełnienia jedną z podstawowych funkcji społecznych, zapewnienie maksymalnego wzrostu kultury technicznej. Polska Ludowa daje nam szerokie możliwości rozwoju uzdolnień zawodowych. Wykorzystujemy te możliwości dla uzupełnienia naszej wiedzy technicznej i przekazywania jej innym, co jest niezbędnym warunkiem przyspieszenia budowy socjalizmu. Przez wyższe kwalifikacje robotników zdążamy najpewniej do lepszych wyników produkcyjnych — do produkcji wyższej jakości, a tym samym do wzrostu dobrobytu mas pracujących.

Mgr inż. STEFAN STANKIEWICZ

WZMACNIACZE UKŁADÓW HAMULCOWYCH I KIEROWNICZYCH

Część I

Wstęp

Mechanizmami wzmacniającymi czyli wzmacniaczami nazywamy mechanizmy służące do powiększenia siły wywieranej na odpowiedni element danego zespołu samochodowego przez kierowcę.

Wzmacniacz przetwarza pewną część energii zaczerpniętej pośrednio lub bezpośrednio z silnika pojazdu mechanicznego (w niektórych przypadkach z „żywej siły” pojazdu w ruchu, za pośrednictwem np. kół jezdnych) na pracę, która dodaje się do pracy kierowcy.

Jak wynika z powyższego, zespoły kontrolowane przez kierowcę w czasie jazdy winny być zaopatrzone we wzmacniacze o tyle, o ile maksymalna siła kierowcy nie wystarcza do wykonania przypadającego na nie zadania. Stąd wzmacniacze spotyka

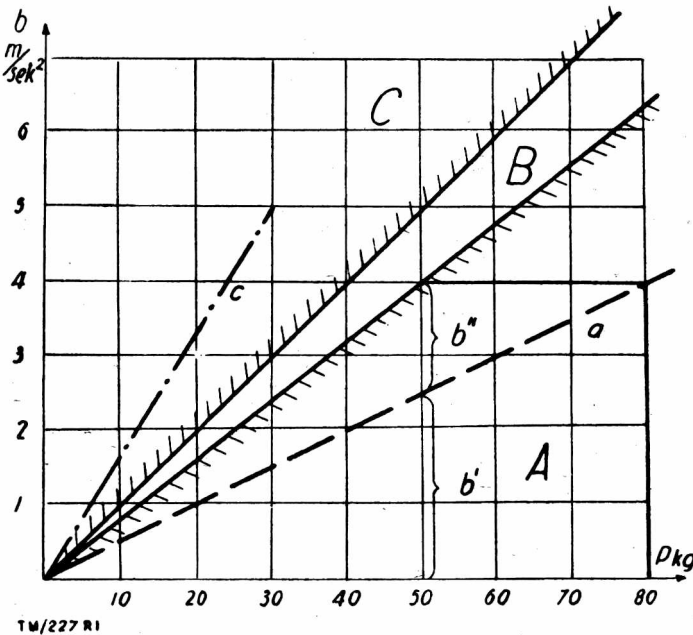
się najczęściej w pojazdach cięższych, w zespołach, w których siła potrzebna do ich uruchomienia wzrasta z wymiarami i ciężarem pojazdu. Do takich zespołów w pierwszym rzędzie należą hamulce, następnie zaś mechanizm kierowniczy, a w znacznie mniejszym stopniu i warunkowo — pozostałe zespoły, jak sprzęgło, skrzynia biegów i inne.

Zależnie od sposobu przekształcania części energii silnika na pracę wzmacniacza dzielimy te ostatnie na następujące rodzaje:

- a) podciśnieniowe, w których wykorzystane bywa podciśnienie w rurze ssącej silnika, lub też dostarczone z napędzanego przez silnik ekshaustora;
- b) nadciśnieniowe, w których bezpośrednim źródłem energii jest napędzana silnikiem sprzężarka;
- c) elektryczne, najczęściej w postaci elektromagnesów,

- d) hydrauliczne;
 e) mechaniczne różnych systemów, najczęściej wykorzystujące siłę tarcia;
 f) kombinowane, łączące w sobie cechy dwu lub więcej wyżej wymienionych rodzajów.

Wzmacniacze można ponadto podzielić na dodane do istniejących zespołów i integralne, tj. zaprojektowane z góry jako część składowa danego zespołu. Ogólnie biorąc, wzmacniacz (dawniej: serwomotor lub serwo) składa się zwykle z następujących elementów:



Rys. 1

- a) źródła energii (ekshaustor, sprężarka, prądnica itp)
 b) zasobnika, umożliwiającego korzystanie ze wzmacniacza przez pewien czas po wyłączeniu źródła energii (zbiornik próżniowy, akumulator, sprężyna itp)
 c) wzmacniacza właściwego
 d) urządzenia sterującego
 e) części pomocniczych (przewody, armatury itp).

Przedmiotem niniejszego artykułu są wzmacniacze hamulców i mechanizmów kierowniczych.

Wzmacniacze hamulców

Jak wiadomo, żądane i ustalone przez ustawodawstwa różnych krajów opóźnienie, jakie układ hamulcowy winien z uwagi na bezpieczeństwo ruchu zapewnić pojazdowi, wynosi 4 — 6 m/sek² przy nacisku na pedał hamulcowy równym około 50 kG, co uważane jest za siłę maksymalną, jaką kierowca może wywierać wielokrotnie w ciągu całego dnia roboczego (jednorazowo siła ta może wynosić 80 — 100 kG). Musi ona wystarczyć do wywołania w miejscu styku kół jezdnych z nawierzchnią siły hamowania P_h o wielkości wystarczającej do zapewnienia żadanego opóźnienia b m/sek²:

$$P_h = b \frac{G}{g} = \frac{M_h}{r_k}$$

- gdzie G — ciężar całkowity pojazdu w kG
 g — przyspieszenie ziemskie 9,81 m/sek²
 M_h — moment hamowania kół hamulcami w mkG
 r_k — promień toczny koła w m.

Szukamy maksymalnej siły P_h osiągalnej bez użycia wzmacniacza, a zapewniającej wystarczające opóźnienie. Rozwijając powyższy wzór otrzymamy:

$$\frac{M_h}{r_k} = \frac{\mu \cdot P_o \cdot m \cdot r_b}{r_k} = \mu \cdot P \cdot i \cdot m \cdot \frac{r_b}{r_k}$$

- gdzie μ — współczynnik tarcia między okładziną szczęki hamulcowej a bębnum o wielkości 0,3 do 0,4
 P_o — siła wywierana na szczękę, przechodząca przez oś obrotu koła

P — siła wywierana przez kierowcę na pedał (p. wyżej)

$$i = \frac{P_o}{P} = \text{całkowita przekładnia między pedałem}$$

a szczęką. Wielkość i w dzisiejszych pojazdach można przyjąć rzędu ok. 100. Zbyt niemu powiększeniu przekładni ponad tę wielkość stoi na przeszkodzie z jednej strony niemożność zmniejszenia luzu między okładziną a bębnum poniżej pewnej granicy, z drugiej zaś powiększenia skoku pedału ponad maksymalną korzystną wielkość 15 do 20 cm (wraz z luzem), przy czym niekorzystnie daje się odczuwać duża zmiana skoku pedału w miarę zużycia okładziny, a co za tym idzie konieczność częstej regulacji hamulców.

m — współczynnik zależny od układu szczęk. Wielkość jego waha się w granicach od ok. 1,5 dla układu klasycznego do 2,5 i więcej dla nowoczesnych układów np. z dwiema szczękami współbieżnymi i innych, przy czym jednak układy o większym m jako kosztowniejsze stosowane bywają raczej w samochodach osobowych, a więc tam, gdzie zachodzi znacznie mniejsza potrzeba użycia wzmacniaczy.

Wreszcie r_b — promień bębna hamulcowego. Wielkość jego ograniczona jest wymiarami koła jezdnego, przy czym stosunek $r_b : r_k = 0,5$ można uważać za korzystny.

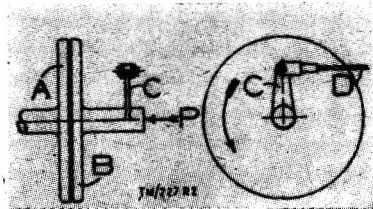
Jeżeli więc przez G_o oznaczymy ciężar graniczny pojazdu z ładunkiem, powyżej którego konieczne staje się zastosowanie wzmacniacza hamulców, to graniczna siła hamowania

$$P_{h_o} = b \cdot \frac{G_o}{g}$$

$$\text{stad } G_o = P_{h_o} \cdot \frac{g}{b} = \mu \cdot \frac{g}{b} \cdot P \cdot i \cdot m \cdot \frac{r_b}{r_k}$$

Po podstawieniu omówionych wyżej wartości otrzymamy

$$G_o \cong 4000 \div 5000 \text{ kG}$$



Rys. 2

Należy zaznaczyć, że wartość ta jeszcze w początku lat 30-tych była o około połowę mniejsza, i tak znaczny jej wzrost należy zawdzięczać dokonany w ostatnich latach udoskonaleniom układów szczęk (układy wodzikowe, 2 szczęki współbieżne itp.) oraz ogólnemu przyjęciu się układu hydraulicznego, dającego idealne wyrównanie sił hamowania między poszczególnymi kołami pojazdu.

Na rys. 1, na wykresie przedstawiającym zależność między siłą P na pedale hamulcowym a opóźnieniem b pojazdu, literą B oznaczono obszar najkorzystniejszego stosunku między siłą na pedale a opóźnieniem — takiego, przy którym siła na pedale równej 50 kG odpowiada opóźnieniu 4 do 5 m/sek². Hamulce, dające przy tych siłach opóźnienia wyższe (obszar C), są zbyt „ostre”, tj. dają opóźnienia trudne do opanowania z powodu zbyt ciasnego zakresu sił potrzebnych do ich wywołania (linia c). W obszarze A natomiast mieszczą się hamulce zbyt „miękkie”, tj. takie, w których siła nacisku na pedał nie wystarcza do wywołania dostatecznie wielkich opóźnień.

W tym obszarze linią a uwidoczniło się zależność między naciskiem na pedał a opóźnieniem pojazdu (bez wzmacniacza), o ciężarze o tyle większym od granicznego, że przy nacisku na pedał równym 50 kG opóźnienie b wynosi tylko 2,5 m/sek². Aby zapewnić najmniejsze dopuszczalne opóźnienie 4 m/sek², należy do b dodać nadwyżkę opóźnienia b ; co można osiągnąć przez zainstalowanie wzmacniacza, którego działanie zsumowane z działaniem kierownicy równoważne będzie — jak widać z wykresu — siłę na pedale równej 80 kG.

Opisaną wyżej regułę potwierdza większość istniejących wozów, co ilustruje poniższa tablica I.

Zaznaczyć należy, że aczkolwiek zastosowanie układu nadciśnieniowego zastępującego całkowicie kierownicę (jak w samochodzie ZIS — 150) bywa spowodowane tymi samymi okolicznościami co zastosowanie wzmacniacza, to jednak nie zalicza się ono do wzmacniaczy i nie jest przedmiotem niniejszego artykułu.

Poza spełnieniem podstawowego zadania wzmacniacza, tj. zapewnienia właściwego stosunku między siłą na pedale a opóźnieniem pojazdu, wzmacniacz musi spełniać szereg wymagań zarówno pozytywnej, jak negatywnej natury. Pierwszym z nich jest wymaganie, by wzmacniacz nie spowodował zakłócenia liniowej zależności między naciskiem na pedał a opóźnieniem. Jeśli spełnienie tego warunku nie jest zawsze możliwe (patrz niżej — wzmacniacze podciśnieniowe), należy starać się, by zależność ta przedstawiała przynajmniej linię łamaną, składającą się z 2—3 odcinków prostych.

Dalsze wymagania:

a) wzmacnianie stałe (niezmienne w czasie) dla danej wielkości siły na pedale. Ważne przy zjeździe z pochyłości,

b) istnienie wzmacniacza nie powinno powodować zwiększenia luzów w układzie hamulcowym. Pod tym względem wzmacniacze włączone do układu hamulcowego „równoległe” mają przewagę nad wzmacniaczami włączonymi „szeregowo”,

c) wzmacniacz powinien, o ile możliwości, wchodzić do współpracy równocześnie z rozpoczęciem hamowania przez kierowcę. Nieuniknione luzy w niektórych rodzajach wzmacniaczy powinny być zredukowane do minimum i — co jeszcze ważniejsze — powinna istnieć możliwość wyregulowania ich na stałą określoną wielkość. d) w razie awarii wzmacniacza powinna istnieć możliwość dalszego uruchomienia hamulców, samą siłą nogi kierowcy. Pod względem źródła energii wzmacniacze hamulców należą w ogromnej większości do rodziny wzmacniaczy powietrznych, przeważnie podciśnieniowych. Istnieje jednak szereg firm stosujących i stale udoskonalających wzmacniacze mechaniczne i hydrauliczne.

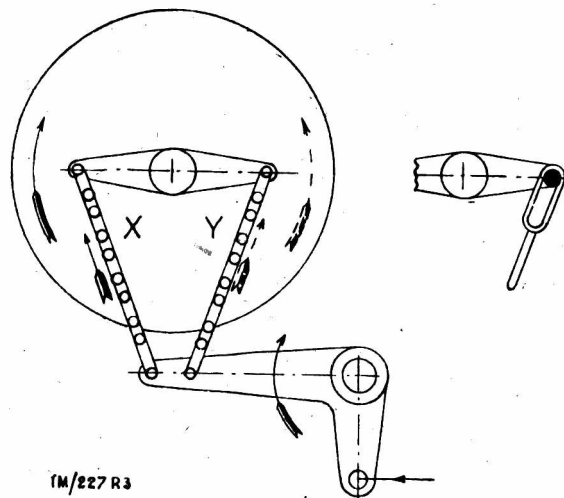
Wzmacniacze mechaniczne

Wzmacniacze te czerpią zwykle energię z obracającego się wału głównego skrzyni biegów, lub z wału pędnego, a więc bądź to z silnika, bądź też z żywej siły pojazdu za pośrednictwem kół napędzanych.

Zasada działania tych hamulców uwidoczniona jest na rys. 2. Tarcza *A* jest sprzęgnięta z wałem głównym skrzyni biegów lub wałem pędnym i dzięki temu obraca się stale, o ile tylko obracają się koła jezdne. Tarcza *B* osadzona jest w taki sposób, że można ją docisnąć siłą *P* do tarczy *B*, podobnie, jak to ma miejsce w sprzęgle ciernym. Na wale tarczy *B* osadzone jest ramię *C*, którego koniec podłączony jest do drążków układu hamulcowego.

Jeżeli przy ruchu pojazdu w przód tarcza *A* obraca się w kierunku pokazanym strzałką, to gdy tarcza *B* zostaje docisnięta do niej siłą *P*, moment tarcia usiłuje obracać tarczę *B* w tym samym kierunku. Wielkość tego momentu zależy od siły *P*, współczynnika tarcia i wymiarów tarcz. Siła *P* jest częścią siły wywartej na pedał, pomnożoną przez odpowiednią przekładnię. W ten sposób tarcza *B*, przekraczając się nieco pod działaniem momentu tarcia,

wywiera na cięgno \bar{D} za pośrednictwem ramienia *C* siłę, która wzrasta tak długo, aż moment od niej zrównoważy moment tarcia tarcz *A* i *B*. W ten sposób siła przekazana przez wzmacniacz układowi hamulcowemu jest zawsze proporcjonalna do siły na pedale.



Rys. 3

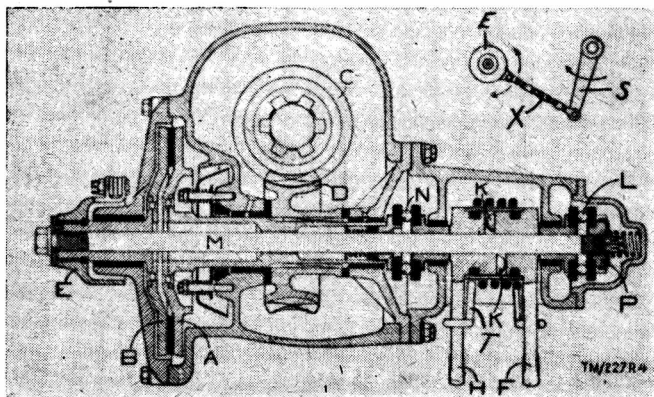
Pewną trudnością przy projektowaniu wzmacniaczy mechanicznych jest zapewnienie ich działania również przy jeździe pojazdu do tyłu. Istotnie, w opisanym powyżej schemacie obrót tarczy *A*, a wraz z nią tarczy *B*, w przeciwnym kierunku spowodowałyby działanie osłabiające hamowanie zamiast jego wzmacniania. Aby temu zapobiec, stosuje się różne sposoby, z których jeden uwidoczniony jest schematycznie na rys. 3. W tym rozwiązaniu ramię *C* zastąpione jest dźwignią kątową, której jeden koniec połączony jest z układem hamulcowym, drugi zaś za pomocą dwóch cięgien podatnych *X* i *Y* (na rysunku — łańcuchów) podłączony jest do końców poprzeczki osadzonej na wale tarczy *B* zamiast ramienia *C*. Jak widać z rysunku, bez względu na kierunek obrotu tarcz *A* i *B*, dźwignia kątowa pociągana jest stale w tym samym kierunku. Przez odpowiedni dobór długości ramion poprzeczki i punktów zamocowania cięgien na dźwigni kątowej można zapewnić właściwy stosunek między siłą wzmacniającą przy jeździe w przód i do tyłu, przy czym ta ostatnia winna być na tyle duża, by zapewnić możliwość nagłego zatrzymywania pojazdu podczas jazdy do tyłu.

Na rys. 4 uwidoczniono jedno z rozwiązań konstrukcyjnych nowoczesnego wzmacniacza mechanicznego (f-m-y Renault). Tarcza cierna *A* otrzymuje stały napęd od wału głównego skrzyni biegów za pośrednictwem ślimaka *C* i ślimacznicy *D*. Tarcza cierna pędzona *B* osadzona jest na tulei, na której z kolei zamocowana jest na wieloklinie piasty *E*. Do piasty *E* przymocowany jest, w sposób pokazany na osobnym widoczku na rys. 4, krótki łańcuszek *X*, którego drugi koniec podłączony jest do końca ramie-

Tablica I.

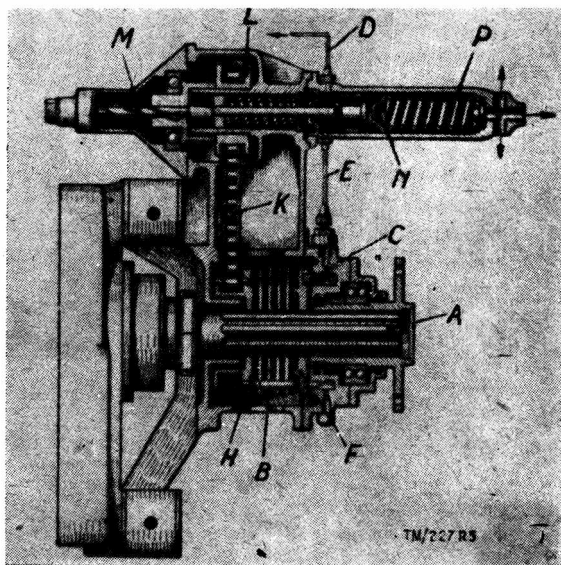
Typ pojazdu	Ciężar z ładunkiem	Szybkość maks.	Układ hamulcowy
Star 20	7250	75 km/h	Hydrauliczny z wzmacniaczem podciśnieniowym
GAZ M-20 Warszawa	1700	105 km/h	Hydrauliczny bez wzmacniacza
ZIS-110	3100	140 km/h	„ „ „
ZIS-150	7900	90 km/h	Nadciśnieniowy (kierowca tylko steruje)
JaG-6	9900	60 km/h	Mechaniczny z wzmacniaczem podciśnieniowym
GAZ-51	5350	70 km/h	Hydrauliczny bez wzmacniacza
Ford-Kanada F8-F30	2300—5000	75 km/h	Hydrauliczny bez wzmacniacza
F 60	6650—6950	70 km/h	Hydrauliczny z wzmacniaczem podciśnieniowym
Chewrolet 7106	3900	70 km/h	Hydrauliczny z wzmacniaczem „Hydrovac“

nia *S*, należącego już do układu hamulcowego. W ten sposób, bez względu na kierunek obrotu tarcz *A* i *B*, ramię *S* jest pociągane stale w jedną stronę przez nawijający się częściowo na piastę *E* łańcuszek *X*. Pedał hamulcowy połączony jest z dźwignią *F*, analogiczna dźwignia *H* połączona jest z układem hamulcowym. Dźwignie *F* i *H* są ściągnięte silną sprężyną śrubową *T* (przeciwdziałającą ich wzajemnemu obrotowi), piasty ich zaś posiadają zwrócone ku sobie czołowe powierzchnie ukształtowane śrubowo, przy czym między powierzchnie te wsunięte są stalowe kulki *K*.



Rys. 4

Podczas wciskania pedału hamulcowego najpierw dźwignia *H* porusza się razem z dźwignią *F* aż do skasowania luzów w układzie hamulcowym, następnie zaś przekazuje na układ hamulcowy siłę proporcjonalną do kąta skrócenia sprężyny *T*, wskutek odbywającego się teraz obrotu dźwigni *F* względem dźwigni *H*. Jest to więc działanie kierowcy na układ hamulcowy bez wzmacniacza. Równocześnie jednak wskutek istnienia powierzchni śrubowych i kulek *K* powstaje siła oddalająca dźwignie *H* i *F* od siebie. Dźwignia *H* za pośrednictwem łożyska czołowego *N* przesuwa w lewo tarczę cierną *A*, dźwignia *F* zaś za pośrednictwem łożyska czołowego *L*, nakrętki *P* i wału *M* przesuwa w lewo tarczę czarną *B*. W ten sposób następuje ściśnięcie ze sobą tarcz ciernych *A* i *B*, a co za tym idzie, obrót piasty *E* i przekazanie na układ hamulcowy dodatkowej siły za pośrednictwem łańcuszka *X* i ramienia *S*.



Rys. 5

Wzmacniacze mechaniczne mogą być również zastosowane w hydraulicznych układach hamulcowych. Przykładem takiego rozwiązania jest wzmacniacz (f-my Gates) pokazany na rys. 5. Na przedłużonym wale głównym *A* skrzyni biegów osadzone są na wieloklinie tarcze napędzające sprzęgła wielotarczowego *B*. Elementem ściskającym tarcze, a co za tym idzie, wprawiającym w ruch obrotowy tarcze napędzane sprzęgła są tłoczki *C* wypychane w lewo ze swych cylinderek ciśnieniem cieczy w przewodach *D* i *E* połączonych z pompą główną hamulca hydraulicznego. Tłoczki działają na tarcze sprzęgłowe za pośrednictwem nicobrotowej tarczy wyciskowej *F*. Tarcze napędzane sprzęgła połączone

są z piastą *H*, na której obwodzie zamocowany jest od góry koniec łańcucha *K*. Drugi koniec tego łańcucha nawinięty jest w rowku piasty górnej *L* tak, że bez względu na kierunek obrotu sprzęgła piasty *L* stanowi równocześnie nakrętkę śruby o dużym skoku *M*, której przedłużenie z prawej strony stanowi tłoczek zakończony tłokiem *N* poruszającym się w cylindrze *P*. Do tegoż cylindra doprowadzony jest przewód *E* do tłoczków *C*. Prawy koniec cylindra *P* posiada trzy otwory przewodów prowadzących do cylindrów hamulcowych w kołach.

Z chwilą uruchomienia pedału hamulcowego płyn z pompy głównej wpływa przewodem *D* do cylindra *P* i przede wszystkim, przepływając przez otwory działające w tym momencie jako zawór zwrotny tłoka *N*, wpływa do przewodów hamulców kół, powodując rozpoczęcie hamowania — bez wzmacniacza. Równocześnie płyn hamulcowy, płynąc przewodem *E*, wywiera nacisk na tłoczki *C*, powodując tym samym ściśnięcie tarcz sprzęgła *B* i obrót o pewien kąt piasty dolnej *H* tak daleko, dopóki nie nastąpi równowaga między momentem od sił tarcia a momentem od siły oporu łańcucha *K*. Ten ostatni, nawijając się na piastę *H*, odwija się równocześnie z piastą górną *L*, wprawiając ją w ruch obrotowy, wskutek którego śruba *M*, a wraz z nią tłok *N* będą przesunięte w prawo, przy czym tłok *N* wywiera dodatkowy nacisk na ciecz w cylindrze *P*. Widoczne w cylindrze *P* i wewnątrz piasty *L* sprężyny zapewniają, wraz ze sprężynami ściągającymi szczęki w kołach, powrót w położenie wyjściowe wszystkich elementów tłoka *N* wraz ze śrubą *M*, piastą *L* i łańcuchem *K* z chwilą zwolnienia pedału.

Jak widać, układy te spełniają doskonale wszystkie wymagania stawiane wzmacniaczom, nie licząc krótkiego okresu zbliżania do siebie tarcz ciernych, gdy wzmacniacz jeszcze nie działa. Wzmacniacze te odznaczają się również dużo mniejszą wrażliwością na uszkodzenia niż np. wzmacniacz powietrzny. Wadą natomiast wzmacniacza tego typu jest bardzo duży wzrost zwłoki we włączeniu się wzmacniacza w miarę zużywania się okładzin tarcz ciernych, a co za tym idzie konieczność częstej regulacji. Drugą wadą wzmacniacza mechanicznego są jego znacznie wyższe koszty produkcyjne w porównaniu np. ze wzmacniaczem podciśnieniowym. Poza tym wzmacniacz mechaniczny dużo mniej nadaje się do wbudowania jako zespół dodatkowy do istniejącego już pojazdu. Np. opisane wyżej wzmacniacze f-my Renault i f-my Gates są zespołami integralnymi o obudowie stanowiącej rozszerzenie obudowy skrzyni biegów.

Wzmacniacze podciśnieniowe

Stanowią one ogromną większość stosowanych dziś wzmacniaczy, szczególnie w pojazdach ciężarowych o ciężarze całkowitym rzędu 5 — 8 ton. Większe pojazdy zaopatrzone bywają zwykle w układy hamulcowe nadciśnieniowe, których opis przekroczyłby ramy niniejszego artykułu.

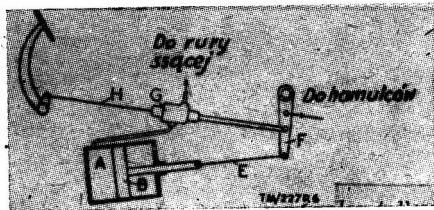
Źródłem energii wzmacniaczy podciśnieniowych jest zwykle rura ssąca silnika Otto, w której przy zamkniętej przepustnicy gaźnika panuje podciśnienie ok. 0,6 atm, lub też specjalna pompa próżniowa, napędzana przez silnik. To ostatnie rozwiązanie bywa stosowane w przypadku zmiany w typie wozu zaopatrzonym we wzmacniacz podciśnieniowy silnika Otto na wysokoprężny, o ile konstruktor nie decyduje się na wprowadzenie układu hamulcowego nadciśnieniowego. Stosowane w tych przypadkach ekshaustory bywają przeważnie typu paletowego. Mogą one oczywiście dostarczyć znacznie większe podciśnienie niż rura ssąca silnika i z tego powodu znalazły w niektórych krajach (W. Brytania) dość szerokie zastosowanie w większych ciężarówkach, autobusach i ciągnikach, przy czym w tych ostatnich ekshaustor stanowi znaczne ułatwienie rozwiązania podciśnieniowego układu hamulcowego przyczepy.

Większość układów ze wzmacniaczem podciśnieniowym (zwłaszcza ciągniki i autobusy, u których jest to regulą) zaopatrzone bywa w zasobniki, które, prócz umożliwienia korzystania ze wzmacniacza, także przy stojącym silniku zabezpieczają ten ostatni przed pewnym zakłóceniem pracy w chwili uruchamiania hamulców.

Zasobnik podciśnieniowy wykonany jest zazwyczaj w postaci zamkniętego cylindra połączonego z rurą ssącą silnika wzgl. ekshaustorem za pomocą przewodu rurowego zaopatrzonego w zawór zwrotny. Dla umożliwienia kilkukrotnego użycia hamulców, przy stojącym silniku, zasobnik musi posiadać dość znaczne wymiary, co nie zawsze jest wygodne konstrukcyjnie, a co gorsza duży zasobnik wymaga stosunkowo długiego czasu na wytwarzanie wystarczającego podciśnienia. Aby temu zapobiec, stosuje się zasobniki podwójne, składające się z zasobnika mniejszego, dającego się szybko wypompuwać, oraz większego, którego wypompuwanie rozpoczyna się każdorazowo po osiągnięciu wystarczającego podciśnienia w zbiorniku mniejszym.

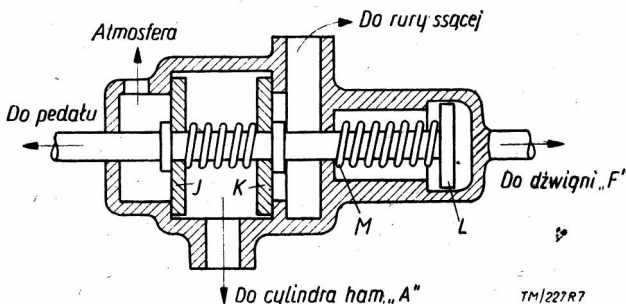
Właściwy wzmacniacz podciśnieniowy składa się z reguły z cylindra z tłokiem lub przeponą zaopatrzoną w tłoczek połączone z mechanicznym układem hamulcowym lub z tłokiem względnie nurnikiem wprowadzonym do układu hydraulicznego. W cylindrze wzmacniacza w chwili jego uruchomienia działa na jedną stronę tłoka ciśnienie atmosferyczne, na drugą zaś podciśnienie i otrzymana w ten sposób różnica ciśnień pomnożona przez powierzchnię tłoka daje w rezultacie siłę działającą dodatkowo na układ hamulcowy.

Z punktu widzenia sposobu uruchamiania można wzmacniacze próżniowe podzielić na dwa rodzaje. W pierwszym, obejmującym tzw. wzmacniacze o stałym ciśnieniu atmosferycznym, obie strony tłoka względnie przepony połączone są stale z atmosferą i tylko w chwili uruchamiania hamulców połączenie z atmosferą jednej ze stron zostaje odcięte, a zamiast niego zostaje otwarte połączenie z rurą ssącą silnika lub eksaustorem względnie z zasobnikiem. W drugiej grupie, do której zaliczają się tzw. wzmacniacze o stałym podciśnieniu, po obu stronach tłoka wzgl. przepony panuje stale jednakowe podciśnienie, w chwili natomiast uruchamiania hamulców jedna strona zostaje połączona z atmosferą. Drugi rodzaj ma tę przewagę nad pierwszym, że nawet przy braku zasobnika włączenie hamulców pozostaje bez wpływu na pracę silnika. Poza tym jest rzeczą oczywistą z punktu widzenia konstrukcyjnego, że dużo łatwiejsze jest umożliwienie szybkiego wypuszczenia do cylindra dużej ilości powietrza atmosferycznego niż wysysanie powietrza przewodami do rury ssącej lub zasobnika.



Rys. 6

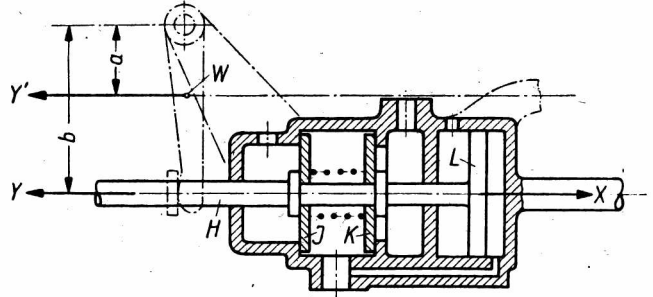
Najprostszym rozwiązaniem wzmacniacza o stałym ciśnieniu atmosferycznym jest wzmacniacz uwidoczony na rys. 6 i 7. Składa się on z cylindra A z tłokiem B, połączonym za pomocą ciągnia E z dźwignią F, mechanicznego układu hamulcowego oraz z zaworu G, włączony szeregowo w ciągnie H łączące pedał hamulcowy z dźwignią F. Zawór G połączony jest jednym przewodem rurowym z rurą ssącą silnika lub zasobnikiem, drugim zaś z cylindrem A po lewej stronie tłoka B. Budowa zaworu G pokazana jest na rys. 7. Talerzyki J i K osadzone są przesuwalnie na ciągnie H i gdy pedał hamulcowy pozostaje w spoczynku, talerzyk K przylega do swego gniazda, podczas gdy talerzyk J jest odsunięty od swego. Tym sposobem cylinder A połączony jest obustronnie z atmosferą. Z chwilą naciśnięcia pedału hamulcowego talerzyk J osiada na swym gnieździe, odcinając tym samym lewą stronę cylindra A od atmosfery, a natychmiast po tym talerzyk K zostaje oderwany od swojego gniazda, przez co zostaje utworzone połączenie cylindra A z rurą ssącą silnika lub zasobnikiem. Powstała dzięki tak stworzonej różnicy ciśnień siła, wywarta na tłok B, działa za pośrednictwem ciągnia E na dźwignię F układu hamulcowego, na którą jednocześnie działa siła wywierana na pedał przez kierowcę, a mianowicie za pośrednictwem ciągnia H, sprężyny M i przedłużonej w prawo obudowy zaworu G. Z chwilą zatrzymania pedału dalszy niewielki ruch w lewo dźwigni E pod działaniem wzmacniacza powoduje „doganianie” ciągnia H przez obudowę zaworu i zamknięcie zaworka K.



Rys. 7

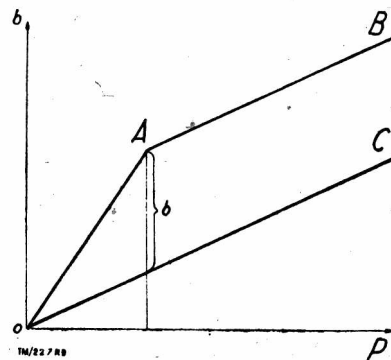
Z chwilą dalszego wyciśnięcia pedału hamulcowego opisane zjawisko powtarza się. W ten sposób zapewniona jest proporcjonalność ruchu dźwigni F do ruchu pedału, niestety tylko do pewnej

granicy, mianowicie do chwili przyłgnięcia szczęk hamulcowych do bębnow, od którego to momentu zaworek K pozostaje stale otwarty i siła wywierana przez wzmacniacz osiąga nagle i przedwcześnie swą największą możliwą wartość. Jest to przebieg hamowania niezbyt zadowalający i opisane rozwiązanie ma dziś już tylko znaczenie historyczne. Znacznym ulepszeniem opisanego wzmacniacza było zastąpienie zaworu G zaworem uwidoczonym na rys. 8. Jak widać, różni się on od poprzedniego tłokiem L, stanowiącym jedną całość z ciągnem H, przy czym przestrzeń po lewej stronie tego tłoka połączona jest z atmosferą, po prawej zaś z przewodem rurowym prowadzącym do cylindra A. Dzięki



Rys. 8

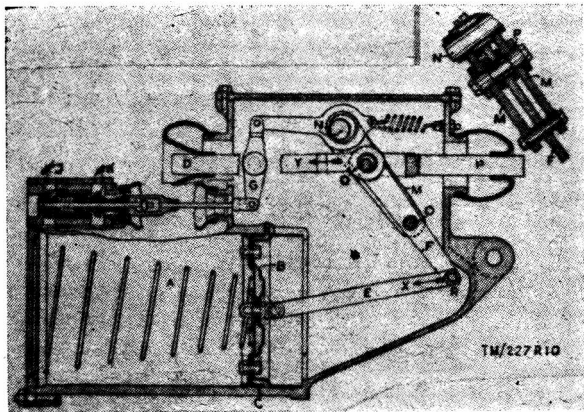
powyższemu, z chwilą naciśnięcia pedału hamulcowego i powstania podciśnienia w cylindrze A to samo podciśnienie wytworza się po prawej stronie tłoczka L, wskutek czego powstaje pewna siła X działająca na tłoczek L i skierowana w prawo. Siła ta wzrasta ze wzrostem podciśnienia tak długo, aż przewyższy siłę Y, wywieraną przez kierowcę za pośrednictwem pedału. Wówczas ciągnie H przesunie się nieco w prawo aż do zamknięcia zaworka K. W tym położeniu siły X i Y są równe, a ponieważ siła X jest proporcjonalna do wielkości podciśnienia, więc w rezultacie siła wywierana przez wzmacniacz jest stale proporcjonalna do siły na pedale, która ze swej strony podczas całego procesu przekazywana jest na dźwignię F w postaci siły równej sile X,



Rys. 9

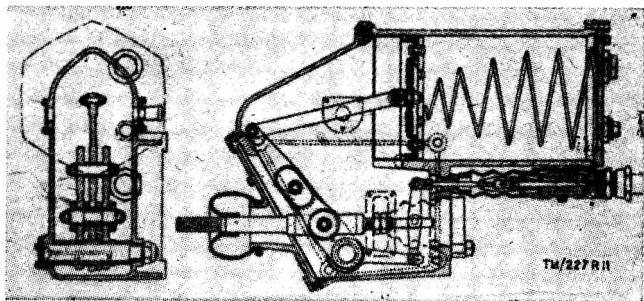
a więc i sile Y. Jak widać na wykresie rys. 9, opisane zjawisko trwa aż do osiągnięcia maksimum siły wzmacniacza, po czym siła ta dodaje się stale do siły wywartej przez kierowcę. W ten sposób linia charakterystyki hamulcowej składa się z dwóch gałęzi: OA odpowiadającej równoczesnemu wzrastaniu siły na pedale i siły od wzmacniacza, oraz AB, równoległej do prostej OC (charakterystyka bez wzmacniacza) i odsuniętej od niej w górę o wartość „b” odpowiadającą maksymalnej sile wzmacniacza. Punkt A zwany jest punktem przelomowym. Staramy się tak zaprojektować wzmacniacz, by punkt A odpowiadał warunkom przeciętnego silnego hamowania, tj. sile na pedale 30—40 kG i opóźnieniu około 3 m/sek². Zwiększone pochylenie gałęzi AB jest zdaniem niektórych autorów nawet korzystne, gdyż układ taki nie daje nadmiernie dużych opóźnień powyżej punktu załamania. Nowoczesnym rozwiązaniem konstrukcyjnym wzmacniacza, według opisanego zasady, jest wzmacniacz Dewandre, stosowany m.in. w samochodzie radzieckim JaG-6, uwidoczonym na rys. 10. Składa się on z cylindra A stanowiącego zarazem obudowę całości i zaopatrzonego w tłok B uszczelnionym pierścieniem skórzanym C. Tłok połączony jest za pomocą ciągnia E z dolnym końcem B, dźwigni głównej F, której górny koniec połączony jest z pomocą wspólnej tulei i ciągnia z dźwignią G, a za jej pośrednictwem z zaworkiem J i K pokazanymi osobno (w położeniu obustronnie zamkniętym) na rys. 11. Przy obrocie dźwigni F, a z nią

dźwigni G w kierunku zgodnym z obrotem wskazówek zegara, zaworek K zostaje odsunięty od swego gniazdka, otwierając połączenie cylindra A z atmosferą. Przy obrocie natomiast dźwigni F i G w kierunku przeciwnym wskazówkom zegara zostaje otwarty zaworek J , łącząc wnętrze cylindra A z zasobnikiem lub rurą ssącą silnika. Pedał hamulcowy połączony jest przegubowo ciągnem D z punktem Q dźwigni F (wspólna tuleja). Dźwignia F osadzona jest obrotowo na sworzniu O zamocowanym w końcach dwóch



Rys. 10

dźwignen bocznych M . Te ostatnie ze swej strony osadzone są obrotowo na stałym sworzniu N i podłączone dwoma ciągnami P do mechanicznego układu hamulcowego. Obie tuleje dźwigni F posiadają odpowiednio zwymerowane luzy, zarówno względem sworznia stałego N , jak i względem sworznia łączącego dźwignie M i ciągną P , przy osi Q . Gdy pedał hamulcowy znajduje się w spoczynku, wówczas zaworek K jest otwarty i cylinder A



Rys. 11

połączony jest z atmosferą. Po naciśnięciu pedału hamulcowego dźwignia F w pierwszej chwili (tj. do skasowania luzu sworznia N) obraca się w kierunku przeciwnym wskazówkom zegara około sworznia O , który na razie jest nieruchomy, gdyż wraz z dźwigniami bocznymi M i ciągnami P związany jest z całością układu hamulcowego. Podczas tego początkowego ruchu jednak zostaje zamknięty zaworek K , a otwarty zaworek J . Ciśnienie w cylindrze A z lewej strony tłoka B spada i na tłok działa siła X , która za pośrednictwem ciągną E zostaje przekazana na koniec R dźwigni głównej F . Z chwilą gdy siła ta przekroczy pewną granicę odpowiadającą jakiemś położeniu zatrzymanego w nim pedału hamulcowego, następuje obrót dźwigni F w kierunku obrotu wskazówek zegara aż do położenia środkowego (odnośnie luzu sworznia N), w którym oba zaworki K i J są zamknięte. W tym położeniu siła X równoważy siłę Y od ciągną pedału, przyłożoną w punkcie Q . Wzajemny stosunek tych sił określony jest równo-

$$\text{nością momentów: } X \cdot \overline{RO} = Y \cdot \overline{QO} \text{ stąd } X = Y \cdot \frac{\overline{QO}}{\overline{RO}}$$

Na układ hamulcowy działa więc za pośrednictwem sworznia O

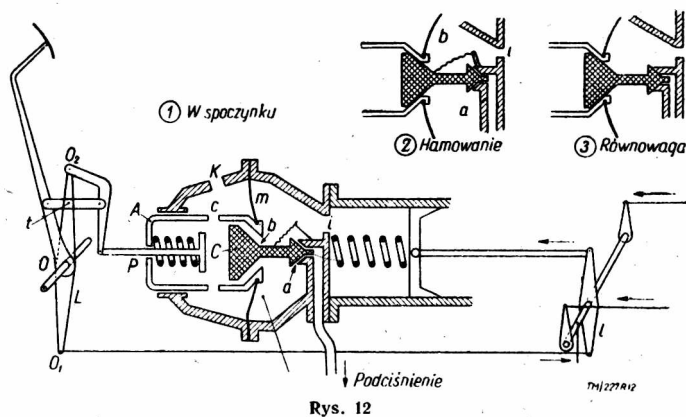
$$\text{i dźwignen } M \text{ siła równa m.w. } X - Y = Y \left(1 - \frac{\overline{QO}}{\overline{RO}} \right)$$

Przy dalszym naciskaniu pedału siły X i Y wzrastają stale w tym samym stosunku, aż do punktu przelomowego (p. wyżej) odpowiadającego maks. wartości siły X (największemu osiągalnemu podciśnieniu w cylindrze A). Od tego punktu wzrasta już tylko siła Y przekazywana wraz ze stałą siłą X na układ hamulcowy. W tej fazie ruchu dźwignia F obraca się około sworznia N . Po zwolnieniu pedału hamulcowego dźwignia F pod działaniem

jeszcze chwilowo działającej siły w ciągnie E oraz swojej górnej sprężyny (patrz rys. 10) obraca się w kierunku zgodnym ze wskazówkami zegara, aż do otwarcia zaworku K i połączenia z powrotem cylindra A z atmosferą, co powoduje całkowite zwolnienie hamulców. Wzmacniacz Dewandre może być zastosowany również przy hydraulicznym układzie hamulcowym, przy czym cylinder pempy głównej hamulcowej stanowi zwykle jedną całość montażową z obudową wzmacniacza. Ten ostatni jednak jest w tym przypadku odwrócony, tj. ciągną P przeniesione jest na lewą stronę dźwigni F i pracując na ściskanie wywiera nacisk na tłok pempy głównej; podczas gdy element odpowiadający ciągną D przeniesiony jest na lewą stronę i również pracuje na ściskanie. Wzmacniacz tego typu pokazany jest na rys. 11, bez pempy głównej, z której widoczny jest tylko mieszek gumowy. Wzmacniacz ten obliczony jest na ciśnienie w przewodach hydraulicznych równe około 70 kg/cm^2 przy nacisku na pedał 90 kg . Droga pedału — 18 cm .

Drugim wzmacniaczem tej grupy jest wzmacniacz typu Westinghouse uwidoczniiony schematycznie na rys. 12. Składa się on z zaworu rozdzielczego oraz cylindra z tłokiem wywierającym siłę wzmacniającą na układ hamulcowy. Rozdzielacz pod działaniem pedału wprowadza podciśnienie do cylindra. Gdy pedał jest w spoczynku, podwójny zaworek C spoczywa na swym prawym gniazdku a , zasłaniając wylot przewodu połączony ze źródłem podciśnienia. Drugi grzybek zaworka odsunięty jest od swego gniazdka b , wskutek czego cylinder poprzez otwory i , b , c oraz K połączony jest z atmosferą.

Po naciśnięciu na pedał ciągną P za pośrednictwem ciągnika t zostaje pociągnięty w lewo (dźwignia L na razie pozostaje nieruchoma, gdyż jest osadzona obrotowo w punkcie Q , a jej punkt Q_1 jest związany z układem hamulcowym) i za pośrednictwem swej sprężyny pociąga za sobą w lewo obudowę zaworu rozdzielczego A , wskutek czego gniazdo b opiera się o większy grzybek zaworka c , zamykając otwór b , a następnie odsuwając mniejszy grzybek od gniazdka a . W ten sposób zostaje zamknięte połączenie cylindra z atmosferą, a zamiast niego utworzone połączenie ze źródłem podciśnienia za pośrednictwem otworów a oraz i . Następuje wzmocnienie hamowania. Dźwignia I za pośrednictwem dolnego ciągną wywiera siłę skierowaną w prawo na dolny koniec o_1 dźwigni L , wskutek czego drugi koniec o_2 dźwigni L odsuwa się w lewo. Powoduje to z kolei lekki ruch ciągną P w prawo, więc i obudowa A , przepona m i zaworek C przesuwa się w prawo, aż do zamknięcia otworu a zaworkiem C (mniejszy grzybek). W ten sposób przy zatrzymanym pedale całość zostaje zatrzymana w określonym położeniu przy określonej sile. Przy dalszym naciskaniu na pedał (przy czym punkt o_1 wywiera siłę na dźwignię I — jest to bezpośrednie działanie przez kierownicę) opisana gra powtarza się, siła wywierana na układ wzrasta. Po zwolnieniu pedału wzmacniacz powraca do położenia wyjściowego, w którym otwór a jest zamknięty, a cylinder za pośrednictwem otworów i , b , c oraz K połączony jest z atmosferą.

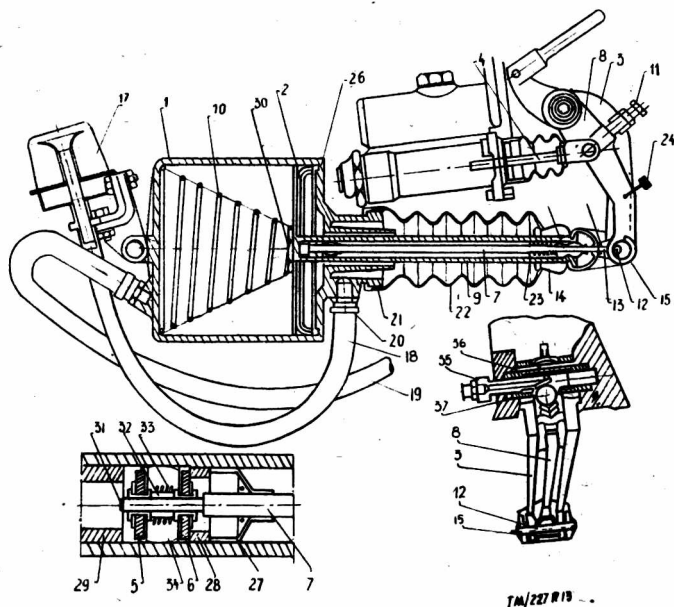


Rys. 12

Nowoczesnym wzmacniaczem drugiej grupy tj. o stałym podciśnieniu jest wzmacniacz samochodu Star-20 uwidoczniiony na rys. 13, przy czym, z uwagi na położenie wzmacniacza w wozie, przód tego ostatniego należy sobie wyobrazić jako skierowany w prawo. Wzmacniacz składa się z cylindra 1 osadzonego przegubowo na ramie i tłoka uszczelnionego pierścieniem skórzanym lub gumowym. Tłok posiada tłoczyśko rurowe połączone przegubowo z parą jednoramiennych dźwigni zewnętrznych 3 , które za pośrednictwem osadzonej w łączącym je mostku śruby 11 i dwuramiennej dźwigni środkowej 8 działają na popychacz tłoka pempy głównej hamulcowej 4 , przekazując nań siłę działającą na tłok 2 wzmacniacza. Cylinder 1 połączony jest rurą elastyczną 19 ze źródłem podciśnienia. Obie strony tłoka łączy się ze sobą

za pośrednictwem otwartego do lewej komory cylindra wylotu tłocznika 9 i otworu w tym ostatnim 34. Drugi koniec tłocznika 9, osłoniętego mieszkim gumowym 22 łączy się z atmosferą za pośrednictwem otworków 23 i rury elastycznej 18 zakończonej filtrem powietrznym 17. Wewnątrz tłocznika 9 mieści się trzpień sterujący 7.

Prawy koniec tego trzpienia połączony jest przegubowo z dźwignią środkową 8 za pośrednictwem tulei 15 obejmującej z luzem sworznię 12, który łączy dolne końce dźwigni zewnętrznych 3 między sobą oraz z tłocznikiem 9. W ten sposób dźwignia środkowa 8, osadzona obrotowo na wspólnym sworzniu z dźwigniami zewnętrznymi 3, może wykonywać względem nich małe ruchy obrotowe (o tyle, o ile na to pozwala luz między tuleją 15 a sworzniem 12), a wraz z nią trzpień sterujący 7 może wykonywać małe ruchy wzdłużne względem tłocznika 9.



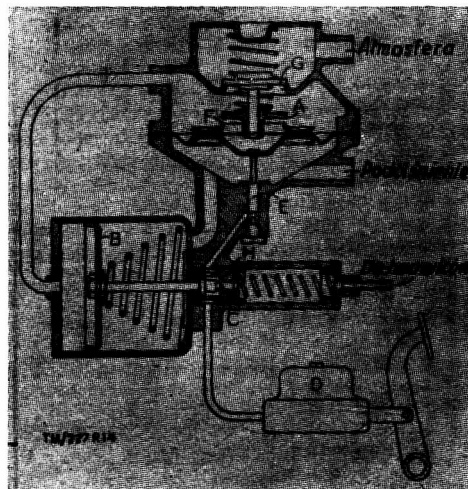
Rys. 13

Lewy koniec trzpienia sterującego 7 (prowadzony wewnątrz tłocznika 9 w blaszanej prowadnicy 27) zaopatrzony jest w dwa zaworki 5 i 6 rozpięte sprężynką 33 i ustawione naprzeciw swych gniazd 29 wzgl. 28 po obu stronach osi otworu 34 w tłoczniku. Górny koniec dwuramienną dźwignię środkową 8 połączony jest ciągnem z pedałem hamulcowym. Śruba 11 daje możliwość dokładnego wyregulowania luzu między sworzniem 12 i tuleją 15. Dopóki pedał hamulcowy znajduje się w spoczynku, dźwignia środkowa 8 pod działaniem ciśnienia płynu hamulcowego w pompie głównej (wypychanego z cylinderek w kołach sprężynami ściągającymi szczęki), a także sprężyny odciągającej 24 pozostaje w położeniu pokazanym na rysunku. Zaworek 5 odsunięty jest od swego gniazda 29, zaworek 6 zaś spoczywa na swym gnieździe 28. W ten sposób wewnątrz cylindra 1 po prawej stronie tłoka 2 odcięte jest od atmosfery i połączone za pośrednictwem otworu 34 i wylotu tłocznika 9 z lewą stroną. W ten sposób po obu stronach tłoka 2 panuje jednakowe stałe podciśnienie.

Z chwilą uruchomienia pedału hamulcowego dźwignia środkowa 8, obracając się w kierunku wskazówek zegara, naciska za pośrednictwem popychacza 4 na tłok pompy głównej, rozpoczynając hamowanie. Równocześnie dolny koniec dźwigni środkowej 8 za pośrednictwem tulei 15 i trzpienia sterującego 7, zamyka zaworek 5, po czym natychmiast otwiera zaworek 6. W ten sposób prawa strona tłoka 2 zostaje odcięta od lewej i połączona z atmo-

sferą za pośrednictwem filtra powietrznego 17, rury elastycznej 18, otworków 23 i otworu 34. Powstała w ten sposób różnica ciśnień porusza w lewo tłok 2 (pokonując opór sprężyny 10), który pociągając za sobą tłocznik 9 i dźwignie zewnętrzne 3, wywiera za pośrednictwem śruby 11 nacisk dodatkowy na tłok pompy głównej. Z chwilą zwolnienia pedału następuje zamknięcie zaworka 6 i otwarcie zaworka 5, co pociąga za sobą wyrównanie ciśnienia po obu stronach tłoka 2 i powrót jego w skrajne prawe położenie pod działaniem sprężyn 10 i 24 i ciśnienia płynu hamulcowego w pompie głównej.

Opisany wzmacniacz może być oczywiście użyty także w układzie hamulcowym mechanicznym, przy czym dźwignia 8 działa wówczas zamiast na pompę główną na odpowiednie ciągnio i dalej na rozpięraci szczęk hamulcowych. Inny typ wzmacniacza o stałym podciśnieniu uwidoczony jest schematycznie na rys. 14. Jest to tzw. wzmacniacz Hydro-Vac, przeznaczony wyłącznie do układów hydraulicznych i sterowany hydraulicznie.



Rys. 14

Gdy pedał hamulcowy jest w spoczynku, wówczas zawór A jest otwarty, dzięki czemu po obu stronach tłoka B panuje jednakowe podciśnienie. W tym położeniu zaworek stożkowy C, stanowiący zakończenie tłocznika tłoka B, jest odsunięty od swego gniazda w tłoczku H, dzięki czemu istnieje połączenie między pompą główną D i jej zbiornikiem a przewodami hamulcowymi. Z chwilą naciśnięcia pedału ciśnienie płynu hamulcowego (poza rozpoczęciem uruchamiania hamulców) działa na tłoczek E, podnosząc do góry przeponę F, aż do zamknięcia zaworka A, a następnie otwarcia zaworka G. W ten sposób zostaje stworzone połączenie lewej strony tłoka B z atmosferą i powstała różnica ciśnień wywiera nań siłę skierowaną w prawo. Wskutek ruchu tłoka w prawo najpierw zaworek C opiera się o sye gniazdko w tłoczku H, następnie zaś popycha ten ostatni w prawo, wzmacniając w ten sposób ciśnienie w przewodach hamulcowych. Przy tym ciśnienie wywarłe bezpośrednio przez kierownicę działa nadal, obecnie za pośrednictwem tłoczka H. Ciśnienie po lewej stronie cylindra próżniowego działa równocześnie na górną stronę przepony F i po osiągnięciu wielkości wystarczającej do zrównoważenia ciśnienia cieczy na tłoczek E, przepona nieco opadnie, zamykając zawór G. Wówczas ciśnienie po lewej stronie tłoka B będzie proporcjonalne do ciśnienia cieczy pod tłoczkiem E, a więc i do siły nacisku kierownicy na pedał. Odległość między zaworkiem C a jego gniazdkiem daje się oczywiście (w istniejących konstrukcjach) wyregulować tak, by ograniczyć do minimum zwłokę w wejściu wzmacniacza do współpracy.

(dokończenie w nrze nast.)

Kolejarze, pracownicy transportu i łączności! Dbajcie o powierzony Wam sprzęt – własność narodu! Podnoście sprawność transportu kolejowego, samochodowego i lotniczego! Więcej troski o lepsze warunki komunikacji, o wzorową obsługę ludności!

Mgr HENRYK MOSURSKI

SAMOZAPŁON I ZAPŁON POWIERZCHNIOWY

Autor opisuje przyczyny stuków w silnikach spalinowych. Samozapłon spowodowany jest małą liczbą oktanową paliwa i za dużym stopniem sprężania. Dodatek trójetylku ołowiu polepsza własności przeciwstukowe paliwa do pewnej granicy, gdzie zaczyna występować zjawisko nowe „zapłon powierzchniowy”, na skutek żarzenia się osadów w komorze spalania. Osady łatwo żarzące są to sole ołowiowe. Fosforan trójkrezylowy zapobiega temu zjawisku.

Wydaje się, że w każdej dziedzinie techniki ilość pojawiających się nowych problemów przewyższa znacznie liczbę problemów rozwiązywanych. Rozwiązywanych przeważnie częściowo. Nie stanowią wyjątków także paliwa płynne do silników spalinowych — nawet przeciwnie — problemy występują w szczególnie ostrej formie, ze względu na duży postęp w dziedzinie konstrukcji silnika. Producent paliwa w naszym kraju, przede wszystkim przemysł naftowy, z trudem dotrzymuje kroku postępowi konstrukcyjnemu, mającemu szerokie możliwości udoskonalenia, zmian i dysponującemu doskonałym obecnie tworzywem.

Jednym z problemów silnika spalinowego jest stale jeszcze kwestia jak najwydatniejszego wykorzystania chemicznej energii paliwa. Wydajność tę można poważnie zwiększyć przez zwiększenie stosunku sprężania mieszanki. Konstruktorzy silników na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat zrobili duży krok naprzód, podwyższając ten stosunek dla przeciętnych samochodów osobowych z 4,8 : 1 w roku 1930 do 7,5 : 1 w roku 1953. Przy tak podwyższonym stosunku sprężania uzyskano około 15% zwiększenia wykorzystania paliwa. Wydawało się, że na tej drodze osiągnąć będzie można duże oszczędności, przy równoczesnym zwiększeniu szybkości przeciętnej wozu. Okazało się jednak, że tak ze względów konstrukcyjnych, jak i paliwowych nie można zwiększyć nadmiernie stosunku sprężania i z przesłanek czysto konstrukcyjnych wielkość 10 : 1 postawiono jako graniczną dla samochodów osobowych.

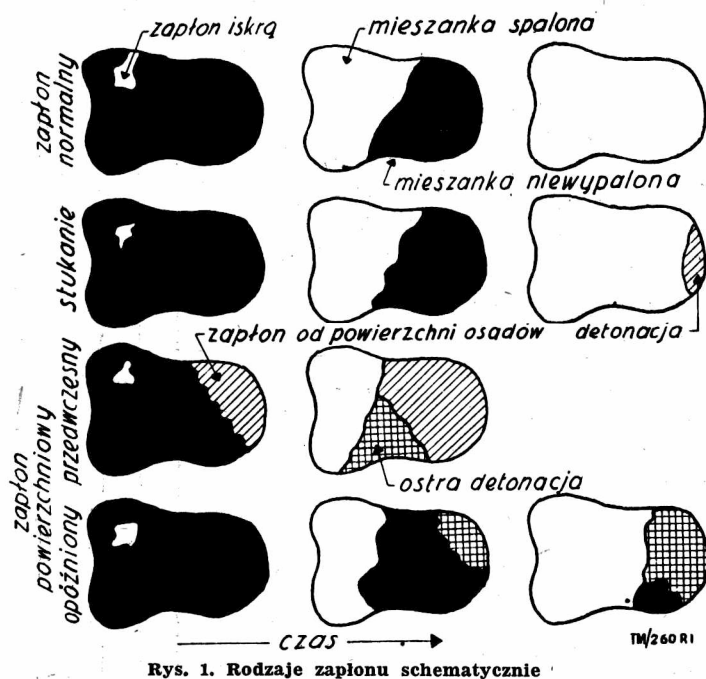
Przyjęcie takiego założenia po linii konstrukcyjnej od razu stworzyło nowy i ciężki problem dla producentów paliwa, ponieważ zwiększony stosunek sprężania wywołuje u pewnych paliw, śmiało można powiedzieć u większości paliw, nieprzyjemne zjawisko samozapłonu i zapłonu przedwczesnego, połączone ze stratą wydajności silnika i głośnymi wybuchami w cylindrach, wprawiających całą konstrukcję w drgania i wstrząsy.

Do niedawna nie rozgraniczono tych dwóch zjawisk, w każdym razie nie rozgraniczono ich należyście. Wszelkie objawy, mające charakter niewłaściwego spalania przypisywano skłonnościom stukowym paliwa i niskiej liczbie oktanowej. Obecnie wiadomo jest, że nie tylko niska liczba oktanowa jest powodem zaburzeń we właściwym przebiegu spalania w cylindrach; znane są wypadki, że paliwo o wysokiej liczbie oktanowej może wywołać zjawiska podobne do stukania. Artykuł ten ma właśnie na celu przedstawić obecny stan badań w dziedzinie samozapłonu paliwa (zależnego od liczby oktanowej i powodującego stukanie) oraz przedwczesnego zapłonu.

Ze względu na chronologiczne starszeństwo zagadnienia należy zacząć od zjawiska samozapłonu, spowodowanego za wysokim dla danego paliwa sprężaniem mieszanki. Jak już wspomniano, zjawisku temu towarzyszy strata wydajności silnika i serie krótkich silnych wybuchów, tzw. stukania, od którego całe zagadnienie otrzymało swą nazwę.

Bodaj że największą skłonność do stukania wykazują przede wszystkim węglowodory parafinowe o łańcuchu prostym, stanowiąc głównie pod względem ilościowym składniki obecnie stosowanego paliwa. Nie wykazują ich natomiast węglowodory parafinowe rozgałęzione, jak na przykład izooktan, ale ilość tych węglowodorów w benzynach destylacyjnych jest bardzo mała. Na podstawie tej różnicy stworzono pojęcia liczby oktanowej, paliw wysokooktanowych, o czym tu jednak nie ma potrzeby się rozwódzić jako o zagadnieniach znanych. Należy tylko przypom-

nieć, że ustalono pewną klasyfikację paliw płynnych pod względem własności stukowych, w której węglowodory izoparafinowe posiadają wysokie liczby oktanowe, węglowodory parafinowe o łańcuchu prostym — najniższe, a pośrodku znajdują się węglowodory aromatyczne, naftenowe i nienasycone. Ogólnie więc biorąc, benzyny posiadają z natury niską liczbę oktanową.



Rys. 1. Rodzaje zapłonu schematycznie

Potrzeba uzyskania wysokiej liczby oktanowej spowodowała powstanie i rozwój procesów przeróbczych, do niedawna zupełnie nie znanych i obcych przemysłowi naftowemu. Ponadto rozwinięto cały przemysł dodatków, które dodane w małej ilości do paliwa podwyższają jego liczbę oktanową, jak np. czteroetyłek ołowiu.

Badania całokształtu zagadnienia stukania nie przyniosły rewelacyjnych wyników na przestrzeni ostatnich dwóch dekad; jedynie badania te uległy pogłębieniu, przede wszystkim nad samym mechanizmem stukania, oraz stale jeszcze dyskutuje się nad otwartą kwestią zależności skłonności do samozapłonu od struktury chemicznej paliwa.

Duże natomiast postępy zrobiono w udoskonaleniu aparatury badawczej, która obecnie daje możliwości przeprowadzenia badań zarówno z uboższymi, jak i bogatymi mieszankami. Precyzyjne instrumenty pozwalają na badanie produktów reakcji, pobierając próbki w odstępach 0,2 do 0,3 milisekundy.

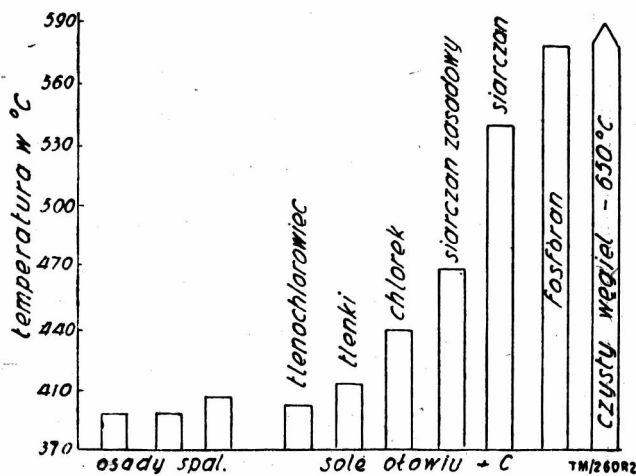
Jak wiadomo, normalny przebieg spalania odbywa się w ten sposób, że mieszanka zapalona iskry elektryczną spala się stopniowo z pewną regularną szybkością przy stopniowym zwiększaniu temperatury i ciśnienia. Przy spalaniu stukowym przebieg ciśnienia jest taki sam, tylko nie dobiega zupełnie regularnie do końca: ostatnia porcja mieszanki nie wytrzymuje zwiększonego ciśnienia i temperatury, ale wybuch gwałtownie i przedwcześnie, wyzwalać prawie momentalnie całą swoją energię. To nagłe wyzwolenie energii wywołuje falę wstrząsów, przechodzącą tam i z powrotem przez komorę spalań i powoduje wibrację części

silnika z towarzyszącym charakterystycznym stukaniem. Nasilenie stukania stoi w prostej zależności do ilości eksplozywnie spalanej części mieszanki.

Zastosowanie wspomnianych wyżej precyzyjnych aparatów do pobierania próbek w małych odstępach czasu oraz analizy spektralnej pozwala na określenie reakcji zachodzących w cylindrze w czasie spalania, ich następstwa i zbadanie produktów reakcji. Okazało się, że spalanie paliwa nie przebiega całkowicie w jednym stadium z wytworzeniem tlenków węgla i wody, ale że reakcje utleniania przebiegają stopniowo, etapami, z wytworzeniem produktów pośrednich. Z trzech teorii dotyczących mechanizmu spalania węglowodorów, hydroksylacyjnej, nadtlenkowej i atomowej, w chwili obecnej teoria nadtlenkowa posiada najwięcej zwolenników. Są one zresztą zgodne co do produktów i końcowych wyników spalania — różnią się jedynie w interpretacji mechanizmu procesu.

Pierwsza wykrywalna reakcja węglowodorów parafinowych zachodzi już w temperaturze od 315 do 420°C (w zależności od rodzaju węglowodoru) i produktem jej są przede wszystkim nadtlenki względnie hydronadtlenki. W nieco wyższej temperaturze, gdy koncentracja nadtlenków wzrosła do wartości od 0,02 do 0,08%, pojawia się pierwszy widoczny objaw spalania w postaci niebieskiej luminiscencji, zwanej także zimnym płomieniem. Zjawisku temu towarzyszy znaczny wzrost temperatury i ciśnienia. W następnym stadium tworzą się aldehydy z dużą ilością formaldehydu, związki nienasycone i wreszcie w temperaturze około 600°C pojawia się płomień, a z nim gwałtowny wzrost ciśnienia i temperatury.

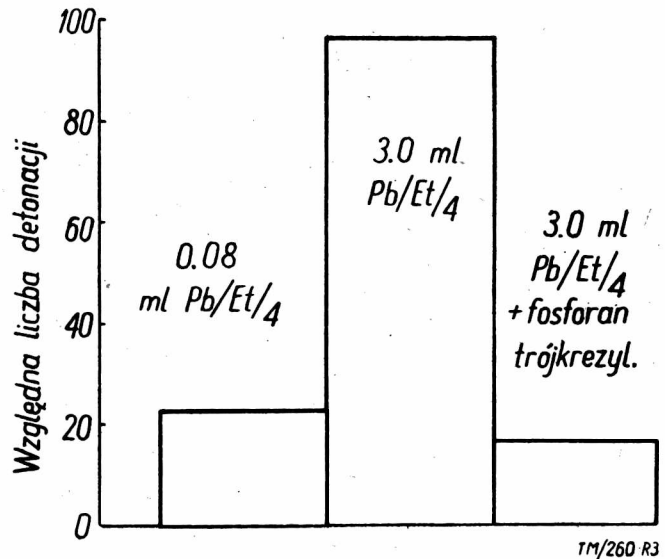
Z drugiej strony węglowodory izoparafinowe, mieszanki benzyny z benzenem lub alkoholem, czyli paliwa o wysokiej liczbie oktanowej, wymagają o wiele wyższej temperatury do zapoczątkowania reakcji powstawania nadtlenków, a nadto wytwarzają one o wiele mniej ciepła w okresie zimnego płomienia. Wynika z tego, że różnica pomiędzy paliwami skłonny do samozapłonu, a wysokooktanowym paliwem leży w łatwości zapoczątkowania reakcji nadtlenków i w ilości ciepła wytwarzanego w pierwszym etapie utleniania. Paliwa niskooktanowe są same dla siebie źródłem dużych ilości ciepła, powodujących nagłe podniesienie temperatury mieszanki do temperatury zapłonu, podczas gdy u paliw wysokooktanowych czynnikiem podwyższającym temperaturę jest jedynie sprężanie.



Rys. 2. Początkowa temperatura żarzenia

W czasie sprężania obok reakcji utleniania zachodzi także proces pyrolizy i krakingu, czego dowodem znalezione w produktach reakcji węglowodory nienasycone, przede wszystkim acetylen. Węglowodory rozgałęzione i cykliczne dają stosunkowo niewielką ilość olefin, podczas gdy niskooktanowe paliwa wytwarzają natomiast tłumaczy główną przyczynę tego zjawiska.

Ponieważ węglowódor ten w czasie gorącego płomienia nie spala się całkowicie, ale ulega dalszej pyrolizie do węgla, jest wielce prawdopodobne, że jest on produktem przejściowym pomiędzy węglowodorami a koksem i bezpośrednim powodem stukania i powstawania osadów w cylindrze. Ze reakcja pyrolizy acetyleny do koksu jest szybsza od reakcji utleniania w warunkach stukowych, świadczy fakt, że mocno stukające paliwa wytwarzają duże ilości koksu.



Rys. 3. Wpływ dodawania czteroetylku ołowiu i fosforanu trójkrezylowego na właściwości paliwa (ilość benzyny dla wszystkich rodzajów 3.78 l)

Reasumując — przyczyny samozapłonu i związanego z tym stukania są następujące:

1. łatwe tworzenie się nadtlenków i hydronadtlenków w zimnej fazie spalania,
2. duży wzrost temperatury w tym okresie,
3. powstawanie reakcji łańcuchowych, dających w wyniku acetylen,
4. obecność acetyleny i jego pyroliza w gorącej fazie spalania.

Dogłębne zbadanie tych problemów wymaga jeszcze doskonalszych aparatów, np. takich, które umożliwiłyby pobranie jednorodnych próbek z całej masy, lub cylindrów czy komór z wzniesionymi, pozwalającymi na analizę spektroskopową in situ.

Dodatki przeciwstukowe, jak węglowodory aromatyczne lub czteroetylki ołowiu, albo przerywają reakcje łańcuchowe (benzen, toluen), albo działają katalitycznie na reakcję utleniania do CO₂ o wody (czteroetylki). Działanie katalityczne jest selektywne w odniesieniu do temperatury, tzn. przyspiesza reakcje utleniania tylko w wysokich temperaturach.

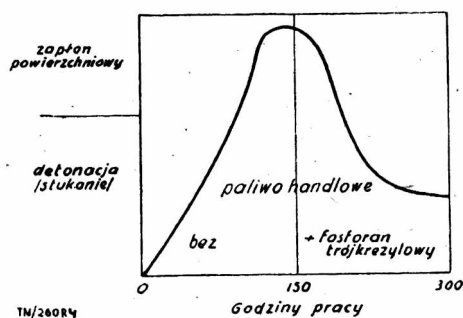
Nowe procesy przeróbcze, jak alkilowanie, reformowanie i aromatyzacja z jednej strony i uzupełnianie paliwa czteroetylkiem ołowiu z drugiej strony, pozwoliło na podniesienie liczby oktanowej do wartości między 90 i 100 jednostek.

Przez krótki okres czasu uważano, że zagadnienie zostało rozwiązane, gdy niespodziewanie napotkano, przy zwiększeniu stosunku sprężania, zjawisko podobne w skutkach i objawach, zapłon powierzchniowy. Początkowo otrzymał on nazwę przedwczesnego zapłonu (preignition), ponieważ następował często przed zapłonem wywołanym iskrą. Później jednak odkryto wypadki, kiedy ten zapłon następuje po zapłonie iskrowym, ale jeszcze przed całkowitym spalaniem mieszanki (jak w przypadku stukania), a wreszcie napotkano także odosobnione wypadki zapłonu po zupełnym wyłączeniu iskry, czyli coś w rodzaju spóźnionego zapłonu (postignition). Dlatego też wydaje się właściwsze stosowanie terminu — zapłon powierzchniowy, który eliminuje określenie czasowe, ale natomiast tłumaczy główną przyczynę tego zjawiska.

We wszystkich tych przypadkach powodem zapłonu mieszanki, niezależnie od zapłonu iskrowego, są rozżarzone osady na ścianach cylindra czy głowicy tłoka. W ten sposób w komorze spalania powstaje kilka ognisk zapłonu i chociaż paliwo spala się z normalną i regularną szybkością, powstaje dwie lub więcej przeciwnie skierowanych fal wstrząsowych.

Na ogół rozróżnia się trzy rodzaje zapłonu powierzchniowego, a mianowicie:

1. ostry, odosobniony, głośny wybuch, połączony często ze stukaniem, a mający miejsce przy małych szybkościach silnika,
2. wyjątkowo wczesny zapłon mieszanki wydający odgłos podobny do obluźnionych łożysk głównych i powodujący niskoczęstotliwą wibrację silnika,
3. zapłon mieszanki po wyłączeniu iskry.



Rys. 4. Wpływ fosforanu trójkrezyłowego na zapłon powierzchniowy

Biorąc pod uwagę fizyczną naturę zapłonu powierzchniowego i skutania, widzimy, że są to dwa różne zjawiska, chociaż objawy i skutki mogą być podobne. W obydwu przypadkach zachodzą wysokotemperaturowe reakcje utleniania węglowodorów, z tym że zapłon powierzchniowy jest zlokalizowany i przez to w skutkach słabszy, podczas gdy przy samozapłonie zostaje uczulona sama masa niewypalonego paliwa i większa ilość paliwa bierze udział w niewłaściwym spalaniu.

Problem zapłonu powierzchniowego występuje silniej przy małych szybkościach, częstych zmianach szybkości i postojach, jest więc zagadnieniem związanym z ruchem samochodowym w mieście i należy od razu zaznaczyć — w obecnej chwili jest problemem silników o wysokim stosunku sprężania — w okolicy od 9:1 do 10:1 — może więc w naszych warunkach być jeszcze problemem niepalącym. Zjawisko zapłonu powierzchniowego nie występuje od razu w silnikach nowych; potrzebna jest pewna ilość przejechanych kilometrów do zauważenia pierwszych objawów, które i tak często są mylnie interpretowane. Potrzeba pewnego okresu czasu do wystąpienia objawów zapłonu powierzchniowego naprowadziła specjalistów tej dziedziny na myśl, że przyczyną mogą być gromadzące się w komorze spalań osady.

Doświadczenia laboratoryjne, a później doświadczenia z silnikami w ruchu przez sztuczne wstrzykiwanie osadów do cylindrów w pełni potwierdziły te przypuszczenia. Znalaziono, że wstrzyknięcie już 0,1 g węgla o wielkości cząsteczki 60 do 100 mesh powoduje w pewnych przypadkach zjawisko identyczne z zapłonem powierzchniowym. Osady znajdujące się w komorze spalań po pewnym czasie zaczynają się żarzyć i w olbrzymiej większości przypadków są one odpowiedzialne za niewłaściwe spalanie. Choć w nielicznych przypadkach, zapłon może być spowodowany rozgrzaną powierzchnią metalu. Zdarza się to przy wyjątkowo mało odpornych na samozapłon paliwach.

Przy stosowaniu paliw średnio- i wysooktanowych temperatura potrzebna do zapłonu wynosi od 875 do 1000°C i taką temperaturę właśnie osiągają żarzące się osady. Mogą one przylegać do ścian cylindra czy głowicy tłoka lub też rozpylone unosić się w komorze z tym, że osady łatwiej oddzielające się od ścian są bardziej szkodliwe. Osady te, aby się mogły żarzyć muszą zawie-

rać w swym składzie substancje palne w postaci koksu czy węgla, powstałego z niezupełnego spalania paliwa i oleju lub pyrolizy tychże. Drugim składnikiem, który odgrywa ważną rolę w tendencji osadów do żarzenia jest katalizator (czterocytek ołowiu), który obniża temperaturę początku żarzenia, zwiększa intensywność i czas trwania reakcji.

Tak więc problem zapłonu powierzchniowego, abstrahując od zagadnień konstrukcyjnych, jest nie tylko problemem paliwa, ale także oleju smarowego i dodatków znajdujących się zarówno w paliwie, jak i w oleju. Problem ten rozpada się na trzy zagadnienia, a mianowicie:

- a — wytypowanie materiałów, które przy spalaniu nie dają żadnych osadów lub dają ich bardzo mało,
- b — w wypadku powstania osadów uodpornienie ich na żarzenie, skrócenie czasu żarzenia lub pozbawienie ich własności spowodowania zapłonu powierzchniowego,
- c — uodpornienie paliw na samozapłon od rozgrzanych powierzchni.

Badanie paliw, olejów i dodatków na te własności przeprowadza się według dwóch podstawowych metod, określających dwa typy osadów, mianowicie: swobodnie wirującego w komorze spalań i przylegającego silnie do ścian cylindra i tłoków.

W pierwszej — cząstki osadów spalinowych wstrzykuje się do cylindra; w drugiej — badanie paliwa przeprowadza się w cylindrze, w którym uprzednio nagromadzono osady w laboratorium lub w czasie pracy silnika.

Różne węglowodory zachowują się różnie w tych dwóch metodach, a jeszcze inaczej w próbach ruchowych w silniku. Wyniki otrzymane z indywidualnymi chemicznymi nie dadzą się transponować na wyniki otrzymane z mieszaninami tych indywidualności. Tak np. izooktan daje dobre wyniki w każdym przypadku, natomiast izobutylen, dając dobre wyniki w metodzie aspiracyjnej, zupełnie zawodzi w metodzie drugiej. Benzen tak często stosowany ze względu na swoje własności przeciwdetonacyjne, zachowuje się podobnie jak izobutylen. Z aromatów najlepszymi okazują się ksyleny. W mieszkach natomiast dodatek benzenu wydaje się wywierać dodatni wpływ na odporność paliwa. Wyniki otrzymane z paliwem, znajdującym się w handlu nie dają żadnych decydujących konkluzji. Ustalono jedynie, że im cięższe paliwo, tym większa skłonność do tworzenia osadów, a tym samym do wywoływania zapłonu powierzchniowego.

Drugim kontrybutorem osadów w cylindrze jest olej smarowy, ale sprawa jest o tyle prostsza, że stosowane obecnie oleje, o wysokim indeksie viskozowym, tworzą bardzo mało osadów i to osadów na ogół nie powodujących zapłonu.

Największą niespodzianką i to niespodzianką nieprzyjemną, okazał się wpływ dodatków, znajdujących się w paliwie, zwłaszcza soli ołowiowych dodawanych do podwyższenia liczby oktanej, a więc własności antydetonacyjnych paliwa. Przeprowadzone próby wykazały, że chemicznie czysty węgiel wymaga bardzo wysokiej temperatury do zapoczątkowania żarzenia. Natomiast obecność soli ołowiowych, zwłaszcza tlenków i tlenochlorowców połączeń ołowiu, a więc produktów spalania plynów etylizujących, obniża temperaturę początku żarzenia węgla o 160 do 220°C. Ponadto osady zawierające związki ołowiowe żarzą się dłużej. Paradoksalnie, substancja dodawana dla powstrzymania samozapłonu, a przez to dla podwyższenia wydajności silnika przez umożliwienie większej kompresji, wywołuje w pewnych przypadkach wprost przeciwny skutek.

Badanie różnych soli ołowiowych wykazało, że fosforany ołowiowe, w przeciwieństwie do tlenków bardzo nieznacznie obniżają temperaturę potrzebną do zapoczątkowania żarzenia. Zwrócić to uwagę na wpływ fosforu na proces spalania i tworzenia się osadu. Znany składnik dodatek, fosforan trójkrezyłowy, okazał się doskonałym antidotum na sole ołowiowe, to znaczy pozwala

na uzupełnienie paliwa czteroetylkem ołowiu dla podwyższenia liczby oktanowej, bez ujemnych objawów zapłonu powierzchniowego.

Produkuje się już obecnie dodatki nie tylko utrzymujące wysoką temperaturę dla zapoczątkowania żarzenia, ale przede wszystkim skracające czas trwania żarzenia (w niektórych przypadkach praktycznie do zera). Naturalnie wysiłki zwracają się także w kierunku zastąpienia czteroetylku ołowiu innymi substancjami przeciwstukowymi względnie w kierunku skomponowania paliwa wysokootnawowego bez żadnych dodatków metalicznych, powodujących osady.

Środki zapobiegawcze względnie kierunki, w których pójść usiłowania wyeliminowania zupełnie zaburzeń w spalaniu można podzielić na tymczasowe i długofalowe. Do tych pierwszych zaliczyć należy w pierwszym rzędzie częste usuwanie osadów i generalne czyszczenie cylindrów i tłoków, tak mechaniczne jak i rozpuszczalnikowe. Innym, drastycznym zresztą środkiem jest wypalanie osadów przez okresowe forsowanie motoru na pełnej szybkości i dużym obciążeniu.

Ponieważ w obecnej chwili nie ma widoków na radykalne zmiany w naturze i składzie chemicznym paliwa, a omawiane dodatki pozostają jeszcze w fazie eksperymentalnej, cały ciężar rozwiązania problemu od strony producentów naftowych przerzuca się na olej smarowy, przez uzupełnienie go dodatkami zawierającymi przede wszystkim fosfor. Wiadomo bowiem z praktyki, że tak uzupełniane oleje wpływają wybitnie hamująco na występowanie samozapłonu i zapłonu powierzchniowego.

Ostatnie dwa lata wykazały, że i u nas zachodzi konieczność uzupełniania olejów dodatkami względnie inhibitorami. W obecnej chwili chodzi o podwyższenie stabilizacji oleju, własności antykorozyjne i zmniejszenie względnie dyspergowanie osadów powstających w oleju i utrudniających normalny obieg w oleju. Osadów tych nie należy utożsamiać z osadami w cylindrach, ponieważ natura chemiczna tych jest inna. Badając jednak działanie tych inhibitorów i dodatków olejowych, należy także zwrócić uwagę na ich dodatni czy ujemny wpływ na wywoływanie zaburzeń natury zapłonowej w cylindrach.

Na zakończenie chciałbym zwrócić uwagę, że rozwiązanie problemu, kto wie czy nie pełniejsze nawet, może zależeć w dużej mierze od stopnia zainteresowania się nim przez przemysł motoryzacyjny, ściślej przez konstruktorów samochodowych. Jest faktem stwierdzonym, że istnieje zależność między ilością osadów spalinowych, a kształtem komory spalania — zależność związana z ruchem turbulentnym i rozchodzeniem się mieszanki w cylindrach. Większość konstruktorów świadomych tego faktu zgadza się z tym, że niewielkie zmiany w konturach cylindra, chociaż bezsprzecznie

wpływają na ilość osadów, jednak nie w jakiś uporządkowany, matematycznie wytłumaczalny sposób, ale raczej przypadkowo i kapryśnie. Tym niemniej jest możliwe uchwycenie podstaw tej zależności przy odpowiedniej dozie inwencji, zainteresowania i zapału.

Inne pole do popisu to przeanalizowanie stosunków wymiarowych cylindra; stwierdzono już bowiem, że cylinder średnicy równej skoku zmniejsza wstrząsy wibracyjne konstrukcji. Prawdopodobnie jeszcze lepsze rozprzewadzenie ciepła mogłoby też zawazyć na możliwościach powstawania zapłonów powierzchniowych.

Możliwości wyliczać można wiele, ale pominawszy już bardziej rewelacyjne zmiany, nasuwają się dwie drogi, na których można by uzyskać pewne pozytywne osiągnięcia, a to kontrola dopływu i rozprzewadzenia oleju oraz wykończenie powierzchni wewnętrznej cylindra. W pierwszym przypadku krytyczne przeanalizowanie konstrukcji pierścieni olejowych przyniosło już pewną poprawę, podczas gdy w drugim pedantyczna staranność przy wykończeniu powierzchni może zredukować poważnie ilość powstających osadów. Stwierdzono bowiem, że osady są o wiele obfitsze na powierzchniach o dużych nieregularnościach.

W związku z tym, że zjawisko zapłonu powierzchniowego ma miejsce raczej przy średnich szybkościach i średnim obciążeniu — przy częstych przerwach i zmianach szybkości należałoby uzupełnić obecne badanie silników przy maksymalnych ostrych warunkach próbami średnimi. Badania takie będą bardziej realne i bardziej będą odpowiadać warunkom rzeczywistym.

Odpowiednia instytucja musi skonstruować oryginalne względnie przyswoić zagraniczne, niezbędne aparaty kontrolne i pomiarowe do wykrywania i mierzenia nieregularności w pracy silnika spalinowego, ponieważ bez tych urządzeń wszelkie doświadczenia i próby zawisną w próżni. Aparatura taka odda usługi szerokim rzeszom konstruktorów i pozwoli przemysłowi naftowemu na dostosowanie swoich produktów do wymagań silnika. Stworzy to równocześnie platformę, na której pracownicy obydwu gałęzi połączą swoje wysiłki w kierunku podwyższenia sprawności silnika i materiałów pędno-smarowych.

Instytut Naftowy zrobił już pierwsze kroki w nawiązaniu współpracy ze sferami motoryzacyjnymi, na razie w dziedzinie olejów smarowych; tu leżą dalsze możliwości pogłębienia tej współpracy, której korzyści i konieczności nie trzeba uzasadniać.

LITERATURA:

1. Friedlander i Grünberg, J. Inst. Petr. 34, 295, 1948, 490.
2. Sokolik i Jantowski, Acta Physico-chem. ZSRR, 1944, 19, 329.
3. Aitarow i Neuman.
4. Science of Petroleum 1938.
5. Sabina, Mikita i Campbell, Oil Gas J. 52, 8, 1953, 66.
6. Greenshield, Oil Gas. J. 52, 20, 1953.

INŻ. FRANCISZEK BARAN

ROZWÓJ METOD NACINANIA KÓŁ ZĘBATYCH STOŻKOWYCH

Ostatnie lata przyniosły szereg rewelacji w dziedzinie obróbki kół zębatach stożkowych, zarówno o zębach prostych, jak i o zębach łukowych, które pod względem wydajności wyprzedzają bardzo znacznie dotychczas stosowane obrabiarki. Jest rzeczą charakterystyczną, że obrabiarki reprezentujące największy postęp w tej dziedzinie (metoda obrotowego przecinania kół stożkowych o zębach prostych opracowana przez Zakład im. Mołotowa w Gorki i metoda nacinania „Formate-Cutting“ (wytwórni Gleason) stanowią nawrót do metody kształtowego nacinania przy wykorzystaniu aktualnego stanu techniki w dziedzinie budowy obrabiarek. Obrabiarki stosowane w przemyśle samochodowym, przeznaczone z reguły do obróbki wielkoseryjnej powinny odpo-

wiadać ogólnie znanymi wymaganiami. Dadzą się one ująć w trzech punktach:

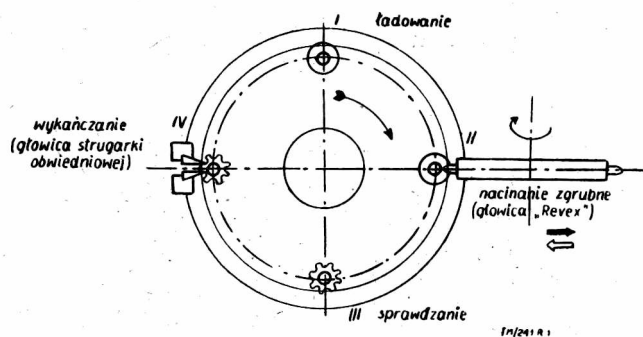
1. krótkie czasy maszynowe
2. „ „ „ pomocnicze
3. sztywna budowa

Powyżej określone wymagania stwarzają ograniczenia w konstrukcji obrabiarki zważając znacznie zakres jej stosowania. O ile przy stosowaniu metod obwodniowych możemy uzyskać zwiększenie wydajności głównie drogą powiększenia ilości wieceń roboczych — to nowoczesne metody kształtowe nawet przy jednym wrzecionie roboczym posiadają wyraźną przewagę nad metodami obwodniowymi pod względem skrócenia czasu maszynowe-

go, a więc spełniają zasadniczy warunek stosowalności w produkcji wielkoseryjnej.

I. Nacinanie kół zębatych stożkowych o zębach prostych

W tej dziedzinie zanotowano kilka rozwiązań czołowych wytwórni obrabiarek specjalizujących się w zakresie budowy obrabiarek do nacinania kół stożkowych. Obok znanego w okresie międzywojennym 4-wrzecionowego półautomatu Gleasona (rys. 1) pojawiły się obrabiarki pracujące na zupełnie odmiennym zasadzie. Najbardziej wydajna jest obrabiarka pracująca na zasadzie obrotowego przeciągnięcia (rys. 2) (na zachodzie znana pod nazwą „Revecycle — Gleason Nr 8“).



Rys. 1. 4-wrzecionowy półautomat wytwórni Gleason

Czas nacinania 1 łuki międzyzębnej przy zastosowaniu tej metody wynosi o 1,96 do 5,5 sek. Obrabiarka zapewnia możliwość uzyskania zarysu beczkowatego. Jedna para narzędzi (przeciągacz obrotowy o średnicy ok. 600 mm) pozwala na wykonanie 7 kombinacji o następujących przełożeniach: 10/16, 10/17, 10/18, 10/19, 10/20.

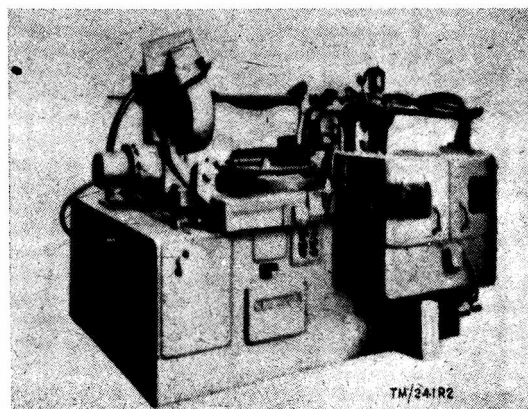
Dla przypomnienia podajemy tablicę I, przedstawiającą porównania nowej metody z metodą obwodniową¹⁾.

Wiosną 1951 roku wytwórnia Klingelberg wyprodukowała nową frezarkę dwuwrzecionową do nacinania kół stożkowych pracującą metodą obwodniową.

Frezarka pracuje 2 głowicami nożowymi o średnicy ok. 600 mm, z których każda uzbrojona jest 36 nożami o prostoliniowym zarysie (rys. 3),

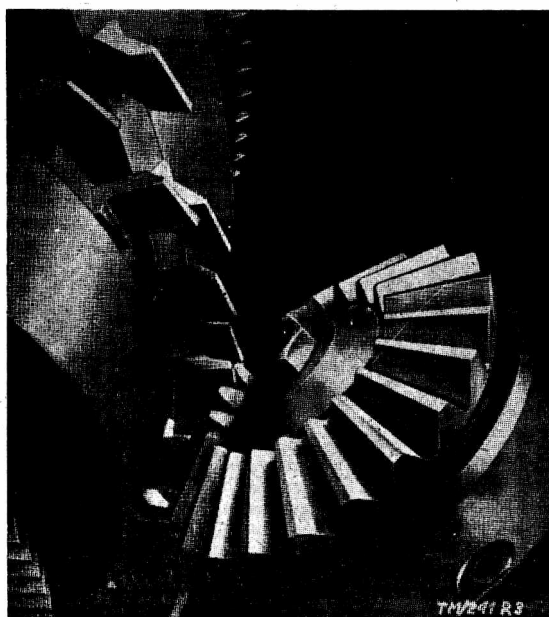
¹⁾ patrz „Mechanik“ 1/52 „Przeciągnięcie obrotowe kół stożkowych o zębach prostych“ Z. K.

Podczas frezowania obie głowice są pochylone względem siebie pod kątem i wycinają łuki międzyzębne.



Rys. 2. Obrabiarka do kół stożkowych o zębach prostych Gleason „Revecycle“

Noże rozstawione są w ten sposób, że równocześnie jeden nóż jednej głowicy pracuje z dwoma nożami drugiej. Podczas frezowania na drugim stanowisku roboczym następuje wymiana i ładowanie nowego koła.

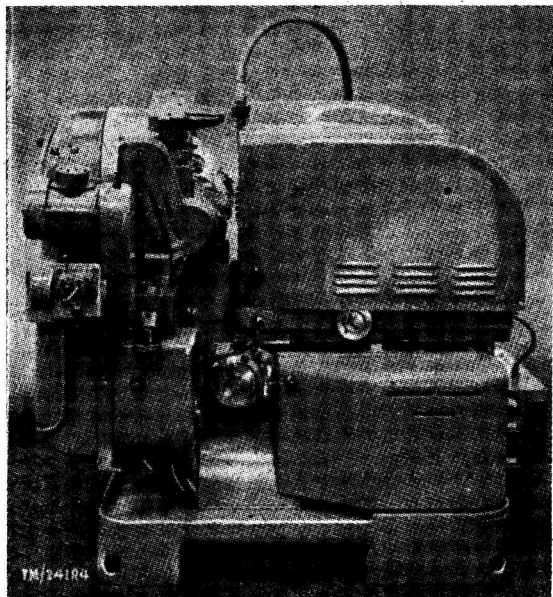


Rys. 3. Głowice nożowe frezarki BF-201

TABLICA I

Charakterystyka koła zębatego	Metoda	Obrabiarka	Szybkość skrawania w m/min.	Czas wykonania 1 szt. w min.				
				Maszynowy	Pomocniczy	Organizacyjny	Całkowity	Łączny czas obróbki
Z=20 m=5 h=10mm b=20mm	Stara-dwie operacje	3 wrzecionowa frezarka	35	5,0	1,0	0,5	6,5	
		Strugarka do kół zębatych	18	5,7	0,1	0,2	5,0	11,5
	nowa-jedna operacja	Specjalna (rys. 2)	35	1,43	0,06	0,01	1,5	1,5
Z=11 m=5 h=10mm b=20mm	stara-dwie operacje	frezarka do kół zębatych	45	1,37	0,1	0,03	1,5	
		strugarka do kół zębatych	18	2,8	0,1	0,1	3,0	4,5
	nowa-jedna operacja	Specjalna (rys. 2)	35	0,66	0,06	0,01	0,73	0,73

Suporty narzędziowe z głowicami nożowymi utrzymują posuwowy ruch wglębny w kierunku koła nacinanego i nie wykonują dodatkowego ruchu posuwowego w kierunku grubości zęba. Rys. 4 przedstawia frezarkę Klingelberga podczas pracy. Wielkość wahanía koła (ruch obwiedniowy) określa się za pomocą nastawnych zderzaków umieszczonych z tyłu głowicy roboczej (rys. 5). Czas obróbki jednej luki międzyzębnej wynosi od 5 do 40 sek.



Rys. 4. Dwuwrzecionowa frezarka do kół stożkowych — Klingelberg BF-201

Pomiędzy dwoma ostrzeniami głowica może wykonać od 10.000 do 40.000 zębów przy szybkości skrawania 60—70 m/min. Obrabiarka budowana jest w trzech wersjach:

BF-201 do nacinania kół stożkowych

BF-152 do nacinania kół walcowych o zębach prostych i śrubowych.

BF-201/152 do nacinania kół stożkowych i walcowych (uniwersalna).

Na obrabiarce można uzyskać zęby beczkowane.

II. Nacinanie kół zębatych stożkowych o zębach łukowych

Szerokie zastosowanie w przemyśle samochodowym znajduje obecnie metoda kształtowa nacinania, znana pod nazwą „Formate-Cutting”²⁾.

Obrabiarki pracujące na tej zasadzie buduje również ZSRR i są one przewidziane do nacinania kół zębatych tylnego mostu samochodu M20—„Warszawa” F.S.O.

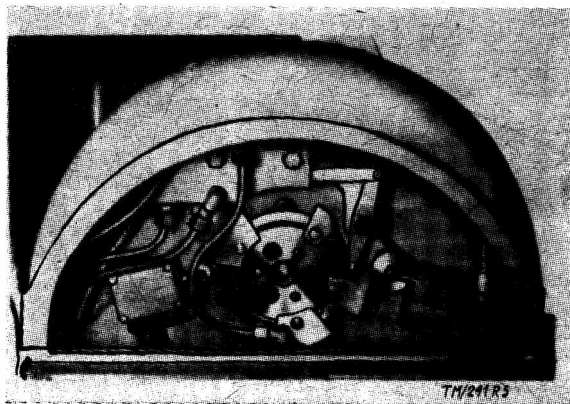
Metoda kształtowego nacinania stanowi w obecnej dobie najszybszy sposób wykańczania kół talerzowych o zębach łukowych.

Zęby koła talerzowego nacinane są przy zablokowanym ruchu obwiedniowym i posiadają prostolinijny zarys flanek. Wałek

²⁾ patrz „Technika Motoryzacyjna” Nr 8/53 Fr. Baran „Metoda nacinania kół zębatych stożkowych o łukowej linii zęba wg systemu Fiat-Mammano”.

współpracujący z kołem talerzowym „Formate” nacinany jest metodą obwiedniową. Koła nacinane tą metodą są bardziej dokładne aniżeli nacinane obwiedniowo i wykazują wyższy stopień wykończenia powierzchni zębów.

Pierwszorzędną zaletą tej metody jest wydajność. Wprowadzenie koszt wykonania wałka atakującego w metodzie „Formate”, nie ulega obniżeniu, jednak czas zaoszczędzony na wykonaniu koła talerzowego o co najmniej 3-krotnie większej ilości zębów ma znaczenie decydujące o obniżeniu kosztów wykonania pary kół stanowiącej zespół. Poza tym wprowadzenie specjalnych nastawiaków (Set-Up Gages) przy ustawieniu obrabiarki, znacznie ułatwiających i upraszczających ustawienie, jest czynnikiem dużej wartości przy zakrojonej na dużą skalę produkcji.



Rys. 5. Zderzaki frezarki Klingelberg BF-201 (widok po zdjęciu osłony wrzeciona roboczego)

Nacinanie zębów koła talerzowego

Uzębienie kół talerzowych podlega najpierw obróbce zgrubnej w zwykły sposób bez wprowadzenia ruchu obwiedniowego na standardowych frezarkach zgrubnych Gleasona, następnie są wykańczane na specjalnej obrabiarce do nacinania wykańczającego (rys. 6). Na obrabiarce do wykańczania każda luka międzyzębna zostaje wykończona podczas jednego obrotu głowicy nożowej przedstawionej na rys. 7 (stąd pochodzi angielska nazwa — „Single Cycle”). Głowica nożowa „Formate” różni się od normalnej głowicy Gleasona sposobem ustawienia noży.

Głowica pracuje w sposób będący analogią obrotowego przeciągania. Noże zgrupowane w segmentach posiadają stopniowo wzrastającą grubość. Koło podczas przebiegu nacinania jest unieruchomione, zaś w głowicy nożowej znajduje się przerwa między ostatnim a pierwszym nożem, co pozwala na dokonanie podziału podczas jałowej części obrotu głowicy nożowej.

Dzięki temu rozwiązaniu czas potrzebny na dokonanie podziału został zredukowany do minimum, a wobec wykluczenia ruchu posuwowego suportu uzyskano dużą sztywność obrabiarki.

Reasumując powyższe należy podkreślić, że sztywność układu w połączeniu z racjonalnie rozłożonymi nadłatkami na obróbkę wykańczającą (podział odbywa się przy dokładnej tarczy podziałowej zamocowanej na wrzecionie roboczym), pozwalają na uzyskanie wyższej dokładności wykonania, aniżeli byłoby to mo-

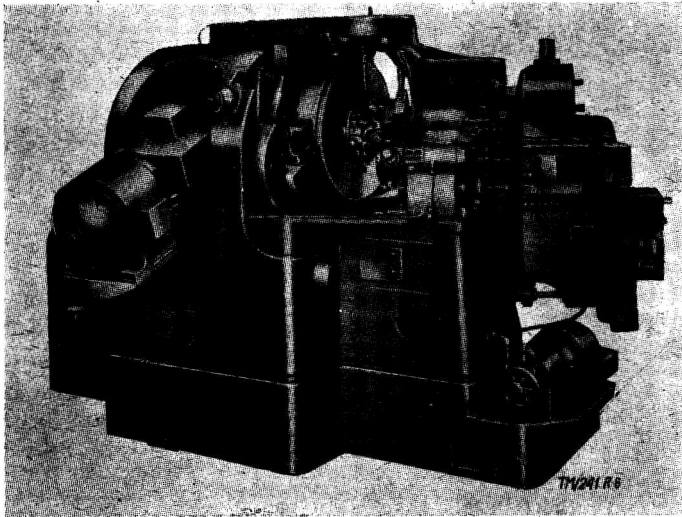
TABLICA II

Lp.	Moduł	Ilość zębów	Szerokość wieńca min.	Operacja	Obrabiarka	Metoda nacinania	Posuw sek/ząb	Szybkość skrawania w min.	Czas pomocniczy	Czas całkowity w min.	Obciążenie obrabiarki	Wydajność szt./godz.
1	7	49	48	zdzieranie	Nr 22 zgrubna		8,8	38	0,4	7,6	80%	6 ¹ / ₂
2				wykańczanie	Nr 22 wykańczająca	Single Cycle	8,3	6,8	0,5	7,3	80%	6 ¹ / ₂
3		8	48	zdzieranie	Nr 16 zgrubna		34	38	0,3	4,8	80%	10
4	7			wykańczanie	Nr 16 wykańczająca	Fixed Setting	35,5/5	45,5	0,4	5,1/5	80%	9 ¹ / ₂ /5

materiał: stal chromoniklowa do nawęglania

S — czas wykańczania jednej flanki

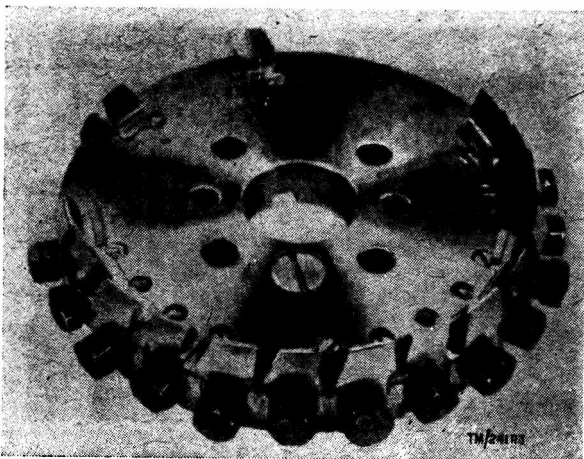
żliwe przy zastosowaniu każdej innej metody nacinania. Głowica nożowa typu „Formate“ składająca się z segmentów obejmujących kilka noży (β) posiada jeszcze tę zaletę, że może być znacznie szybciej ustawiona od normalnej głowicy Gleasona (porównanie to wypada jeszcze korzystniej na tle głowicy „Mammano“).



Rys. 6. Frezarka do wykończania kół talerzowych metody „Formate“ — Gleason Nr 11

Nacinanie wałka atakującego współpracującego z kołem „Formate“

Różnica pomiędzy kołem talerzowym nacinanym obwiedniowo a kołem talerzowym „Formate“ polega na zmianie zarysu flanki.



Rys. 7. Głowica nożowa Gleasona — „Formate“

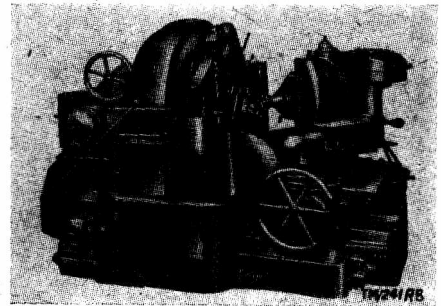
Koło „Formate“ posiada flanki proste, tj. mówiąc innymi słowy nadmiar materiału u podstawy i wierzchołka zęba w stosunku do teoretycznej ewolwenty. Powyższa różnica przy średnicy koła 250 mm i kącie spirali $\beta = 40^\circ$ wynosi 0,08 mm. Wobec tego w celu stworzenia poprawnych warunków współpracy na zarysie wałka atakującego należy wprowadzić zmiany w przeciwnym kierunku, tj. zebrać warstwę materiału u podstawy i wierzchołka zęba, co zostaje dokonane przy zmodyfikowanym ruchu obwiedniowym.

Tablica II przedstawia układ obróbki pary kół zębatach tylnego mostu samochodu ciężarowego metodą „Formate“.

Niskie czasy pomocnicze uzyskuje się w wyniku zastosowania zacisków hydraulicznych.

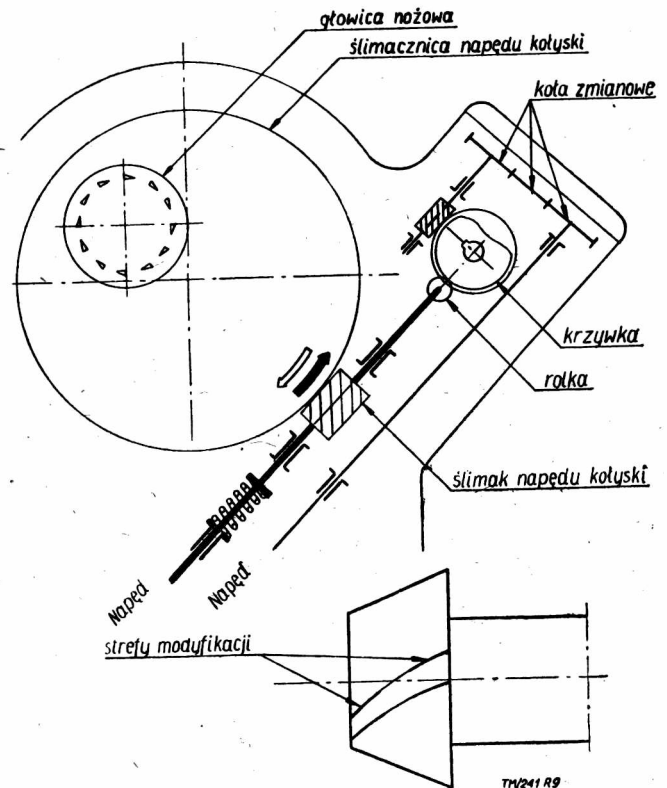
Urządzenie do lokalizowania śladu współpracy „Modified Roll“

Najnowsze obrabiarki Gleasona do wykańczania wałków atakujących (Gleason Generator Nr 16 — rys. 8) zostały wyposażone w urządzenie specjalne do lokalizowania śladu współpracy. Urządzenie przedstawia rys. 9. Zastosowanie urządzenia pozwala na zmianę wzdłużnego zarysu zębów i na lokalizację śladu współpracy w dowolnym miejscu na długości zęba (niezależnie od możliwości zmiany śladu współpracy drogą zmiany wstawienia noży w głowicy nożowej). Ślimak napędu kołyski zawieszony jest przesuwnie. Krzywka za pośrednictwem rolki powoduje na pewnej części obrotu dodatkowe przesunięcie obrotowe kołyski, nie-



Rys. 8. Frezarka do wykańczania wałków atakujących Gleason Nr 16

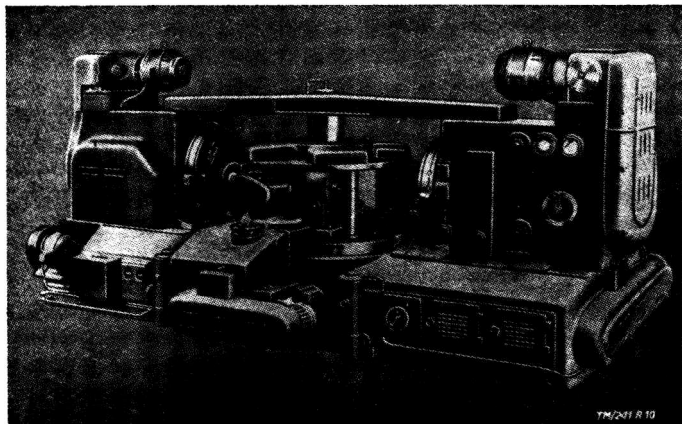
zależnie od stałego ruchu obrotowego. Zmiana w ruchu obrotowym spowodowana ruchem krzywki przypada na odcinku nacinania końców zębów i wskutek tego występuje modyfikacja wzdłużnego zarysu zęba. Wielkość modyfikacji zależy od kształtu krzywki. Wyżej opisane urządzenie posiada duże znaczenie przy masowej produkcji w przemyśle samochodowym³⁾ ułatwiając



Rys. 9. Urządzenie do zmiany wzdłużnego zarysu zęba „Modified Roll“

³⁾ Patrz „Technika Motoryzacyjna“ Nr 11/53 Fr. Baran „Technika montażu kół zębatach tylnego mostu samochodów osobowych“.

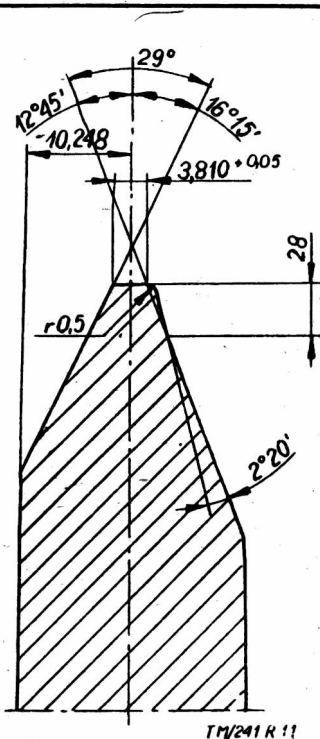
w dużym stopniu uzyskanie poprawnego śladu współpracy i zmniejsza pracochłonność docierania zębów.



Rys. 10. Półautomat do nacinania kół zębatych stożkowych o zębach łukowych — Klingelberg

Podczas wojny w Niemczech w Zakładach Klingelberga skonstruowano półautomat wielowrzecionowy do równoczesnego zdzierania, wykonania faz na zębach i wykończenia kół zębatych stożkowych o zębach łukowych (rys. 10). Charakteryzuje się wysoką wydajnością, np. nacinanie na gotowo łącznie z fazowaniem wałka atakującego $Z = 7$, $m = 5,3$ wynosi 2,5 min.

Na zakończenie należy wspomnieć, że ostatnie modele frezarek zgrubnych Gleasona wyposażone są z reguły w urządzenia do ścinania faz na kole talerzowym (Chamfering attachment). Na odcinku konstrukcji narzędzi poza wspomnianą głowicą nożową „Revecycle” i „Format” zwraca uwagę wprowadzenie



Rys. 11. Nóż wykańczający do głowicy Gleasona 12" z modyfikacją „Toporem”

przez Gleasona noży wykańczających z modyfikacją wierzchołka (tzw. „toporem” — rys. 11). Zastosowanie narzędzi o zmodyfikowanym zarysie prowadzi do polepszenia współpracy i do wyeliminowania interferencji zazębienia.

Mgr inż. ANDRZEJ UZAROWICZ

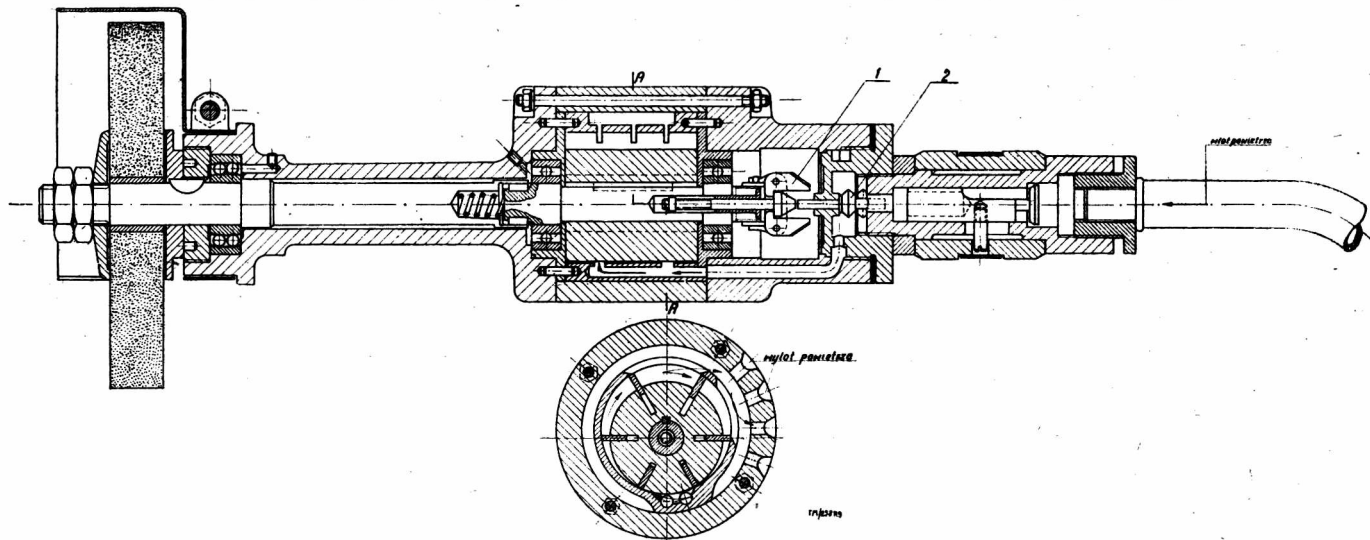
MECHANIZACJA PRACY RĘCZNEJ W PRODUKCJI I NAPRAWIE SAMOCHODÓW

Część II

W poprzednim artykule autor omówił ogólnie podział przyrządów oraz przyrządy do łączenia elementów gwintowych. W tej części zostaną omówione inne przyrządy z napędem mechanicznym, służące do mechanizacji pracy ręcznej w produkcji i naprawie samochodów.

Jedną z bardziej pracochłonnych czynności przy produkcji samochodów jest wygładzanie i usuwanie chropowatości odlewanych części silników, wykańczanie powierzchni po spawaniu, obróbce kowalskiej i ślusarskiej, a także polerowanie po szpachlowaniu i lakierowaniu. Wszystkie te czynności można zmechanizować stosując szlifierki i polerownice z napędem pneumatycznym lub elektrycznym. Wydajność tych przyrządów jest w porównaniu

z pracą ręczną $2 \div 5$ razy większą, a w niektórych przypadkach szczególnie przy pracy przyrządami elektrycznymi o napędzie z silnikiem na prąd wysokiej częstotliwości, wydajność powiększa się o $8 \div 20$ razy. Np. według sprawdzonych danych ścięcie na odlewie szwu o długości 200 mm zwykłym ręcznym narzędziem wymaga $3,3 \div 4,1$ minuty. Ta sama operacja przy pomocy przyrządu szlifierskiego wykonywana jest w ciągu $0,13 \div 0,52$ minuty.

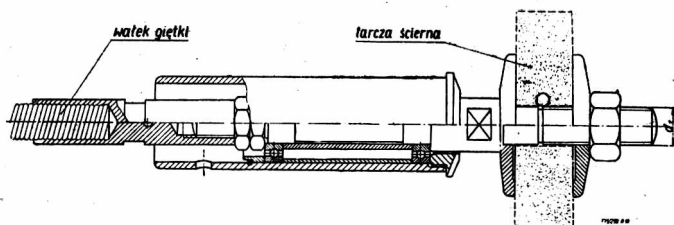


Rys. 9. Szlifierka pneumatyczna

Nr rys. 9 pokazana jest szlifierka z napędem pneumatycznym. Konstrukcja silnika jest identyczna jak w wrętarce pneumatycznej. Z powodu jednak wymaganych 3 do 4 razy większych obrotów wrzeczona niż w przypadku wrętarce, szlifierki nie posiadają wbudowanej skrzynki przekładniowej tylko bezpośrednio obroty z wirnika przechodzą przez sprzęgło klinowe na wałek z zamocowaną ściernicą. Szlifierki posiadają ponadto jedną cechę konstrukcyjną odróżniającą je od innych przyrządów wirujących, a mianowicie — regulatory obrotów. Po przekroczeniu bowiem pewnej prędkości obwodowej tarcza może ulec rozzerwaniu, co może być powodem śmiertelnych wypadków. Regulatory zainstalowane w szlifierkach pneumatycznych ograniczają ilości obrotów, które mogą przy biegu luzem przekraczać znacznie ilości obrotów dopuszczalnych. Na rys. 9 regulator posiada kształt skrzydełek 1, które pod wpływem zwiększonych obrotów i wzrastającej w wyniku siły odśrodkowej rozchylają się. Powoduje to wysuwanie się zaworka grzybkowego 2, który przystania wlot powietrza zmniejszając tym samym obroty.

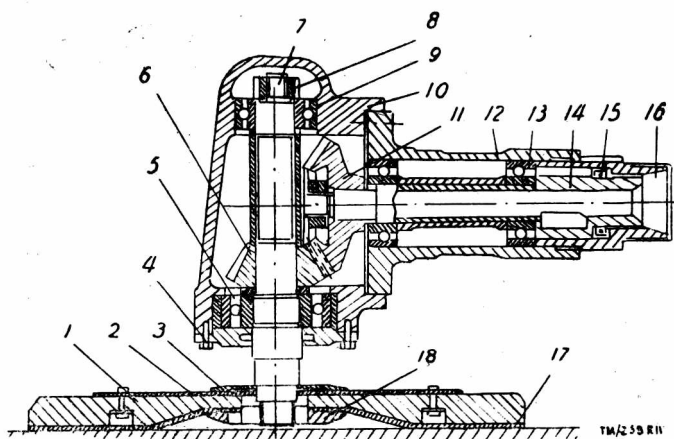
Stosuje się też niekiedy szlifierki z napędem elektrycznym, których konstrukcja jest podobna do konstrukcji wrętarce elektrycznych. Ze względu jednak na zbyt duży ciężar przyrządów i niebezpieczeństwo porażenia prądem, szlifierki te nie znalazły szerszego zastosowania. Większe rozpowszechnienie posiadają natomiast elektryczne przyrządy szlifierskie z wałem giętkim. Składają się one z opisanych poprzednio elementów oraz wymiennych końcówek pozwalających na różne sposoby szlifowania lub polerowania.

Końcówki można podzielić na: końcówki proste — jeżeli oś ich jest przedłużeniem osi wałka przeznaczona do szlifowania obwodowego i końcówki kątowe — kiedy oś końcówki i narzędzia jest prostopadła do osi wałka, służące do szlifowania czolową powierzchnią narzędzia.



Rys. 10. Końcówka wałka giętkiego do mocowania tarczy ścierniej

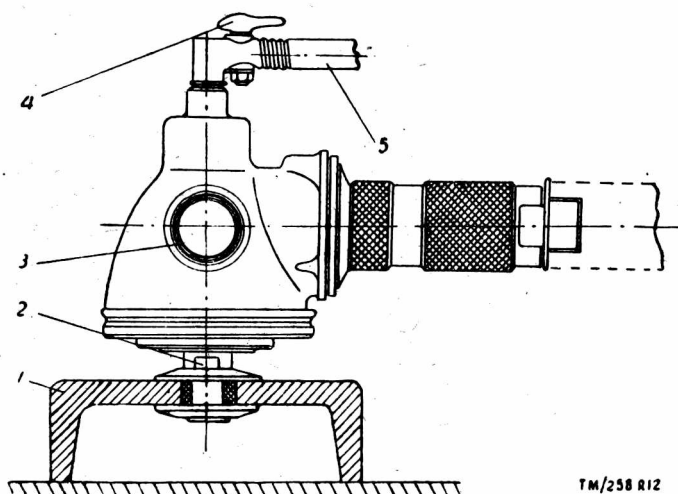
Nr rys. 10 pokazana jest końcówka prosta wałka giętkiego do mocowania tarczy ścierniej. Rozwiązania głowic szlifierskich kątowych w dostosowaniu do „suchego“ i „mokrego“ szlifowania podają rys. 11 i 12.



Rys. 11. Kątowa głowica szlifierska do „suchego szlifowania“

Rozwiązanie konstrukcyjne głowicy do „suchego“ szlifowania lub polerowania jest następujące: Na wałe 14 osadzone jest koło stożkowe 11 zazębiające się z kołem 6 zamocowanym na wrzeczonie głowki 7. Wrzeczono z łożyskami 5 i 9 umieszczone jest w korpusie głowicy 10 i zakryte przykrywką 4. Elementy umieszczone na wrzeczonie mocowane są nakrętką 8. Na końcu wrzeczona zamocowana jest fibrowa tarcza 1 złączona z tarczą stalową 2, przyciskana nakładką 3. Papier ścierny 17 mocowany jest z tarczą fibrową 1 przy pomocy nakrętki 18. Głowica posiada uszczelnienie labiryntowe 15, zapobiegające wyciekaniu oleju smarującego. Przełożenie przekładni stożkowej wynosi 1 : 4. Liczba obrotów wynosi ok. 4000 obr./min.

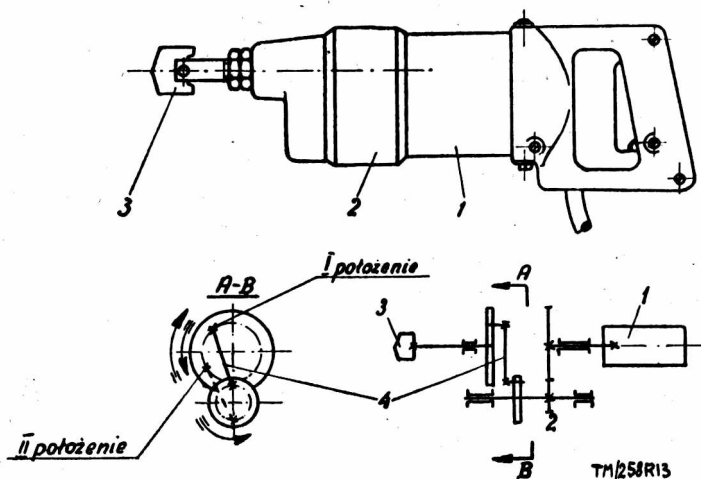
nienie labiryntowe 15, zapobiegające wyciekaniu oleju smarującego. Przełożenie przekładni stożkowej wynosi 1 : 4. Liczba obrotów wynosi ok. 4000 obr./min.



Rys. 12. Kątowa głowica szlifierska do „mokrego szlifowania“

Rozwiązanie głowicy kątowej do „mokrego“ szlifowania przy zastosowaniu ściernicy garnkowej ilustruje rys. 12. Zasadniczą cechą jest tu urządzenie umożliwiające dopływ cieczy chłodzącej. Głowica posiada rękojeść 3 oraz rurę 5 z zaworem 4 dla doprowadzania cieczy chłodzącej, która przepływa do tarczy przez otwór wrzeczona 2. Wprowadzenie cieczy chłodzącej podwyższa wydajność pracy. Liczba obrotów tarczy $n = 825$ obr./min. Głowicą taką można obrabiać duże powierzchnie.

Ważną czynnością przy produkcji i naprawie samochodów jest docieranie zaworów i gniazd zaworowych w cylindrach silnika. Stosowane jeszcze niekiedy, szczególnie przy naprawach silników, docieranie ręczne, może być znacznie usprawnione przy zastosowaniu odpowiedniego przyrządu. Najbardziej rozpowszechnionym przyrządem służącym do mechanizacji procesu docierania jest przyrząd z napędem elektrycznym przedstawiony na rys. 13.

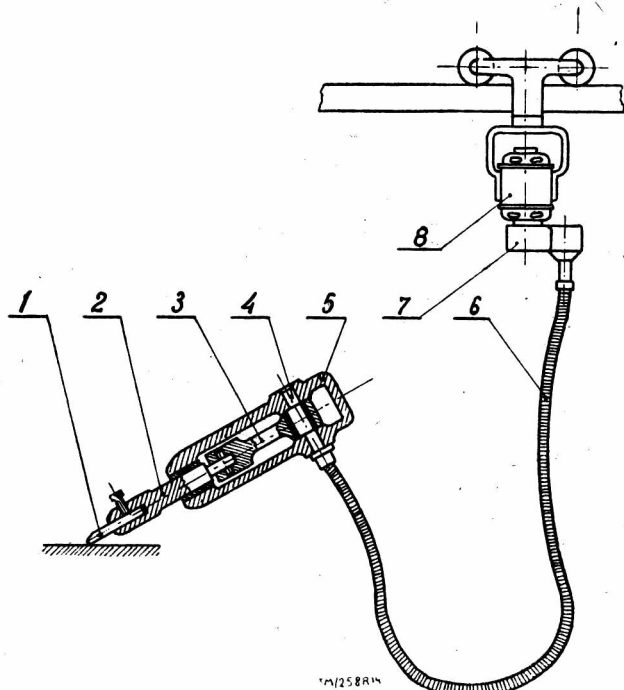


Rys. 13. Mechaniczna docieraczka do zaworów

Wrzeczono przyrządu obraca się w jedną i drugą stronę o kąt 90° . Przyrząd składa się z korpusu z wmontowanym silnikiem 1 i przekładni zębataj 2. Na wrzeczono maszyny nasadzony jest zabierak 3 do zabierania zaworu w czasie docierania. Wrzeczono posiada 400 wahnięć (ćwierć obrotów) na minutę. W dolnej części rysunku pokazane są dwa położenia krańcowe docieranego zaworu. Czas docierania w porównaniu z procesem wykonywanym ręcznie skracają się 3 — 4 razy.

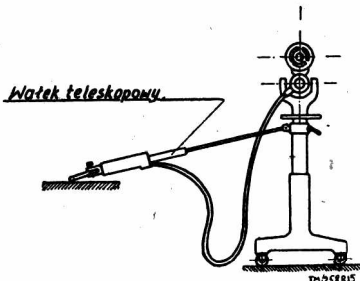
W pewnych wypadkach, szczególnie przy naprawach, jest stosowane tzw. „skrobanie“. Przy skrobaniu w zależności od kształtu powierzchni, narzędzie wykonuje ruch w kierunku wzdłużnym lub poprzecznym w stosunku do swojej osi. Skrobanie ręczne jest procesem pracochłonnym. Dzięki mechanizacji skrobania wydajność zwiększa się kilkanaście razy. Powszechne zastosowanie w tym

przypadku znalazły przenośne przyrządy z wałem giętkim. Na rys. 14 pokazany jest mechaniczny skrobak składający się z silnika 8, skrzynki regulującej obroty 7, wałka giętkiego 6, korpusu 5, mimośrodowo 4, korbowa 3 i sanek 2. Skrobak 1 mocuje się w sankach 2. Przy pracy skrobakiem robotnik prawą ręką trzyma główkę 5 za rękojeść, a lewą naciska na skrobak przyciskając



Rys. 14. Mechaniczny skrobak z mechanizmem korbowym

go do powierzchni skrobanej. Silnik podwieszony jest na wózku i może przesuwać się po szynie. Do zmniejszenia wysiłku rąk przyrządy powyższego typu zaopatrzone są niekiedy w specjalny teleskopowy drążek oporowy, który przyjmuje osiowe siły występujące podczas skrobania rys. 15.



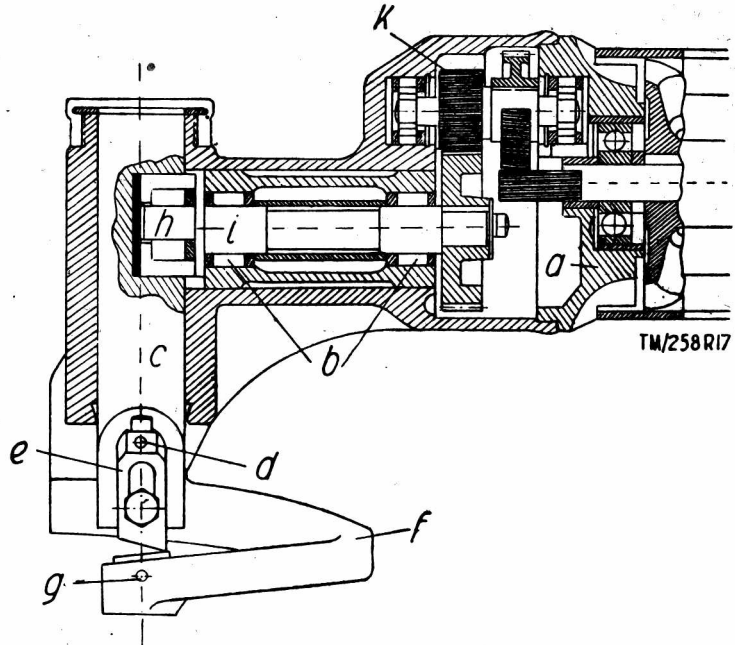
Rys. 15. Mechaniczny skrobak z wałkiem teleskopowym

Dość męczącą operacją jest piłowanie, toteż istotnym zagadnieniem jest jego mechanizacja. Rys. 16 pokazuje pilnikarkę napędzaną wałkiem giętkim. Budowa jej jest podobna do budowy skrobaków mechanicznych z tym, że skok narzędzia jest większy przy mniejszej ilości skoków na jednostkę czasu. Wielkość skoku pilnika jest ograniczona i wynosi $e_{max} = 25$ mm. Stosowane ilości skoków narzędzia zawierają się w granicach 200 ÷ 400 na minutę. Ich regulację można uzyskać przy zastosowaniu skrzynki przekładniowej.

Przy produkcji samochodów jak i naprawie, szczególnie przy operacjach: oczyszczania odlewów i odkuć, wyrównywania powierzchni rurowych, usuwania zadziorów, przecinaniu, wycinaniu otworów, nitowaniu itd., znajdują często zastosowanie młotki o napędzie mechanicz-

nym. Opisy tych przyrządów i zakresy zastosowania były już omówione w artykule autora w czasopiśmie „Mechanik” Nr 8/53 r. i podawane tu nie będą¹⁾.

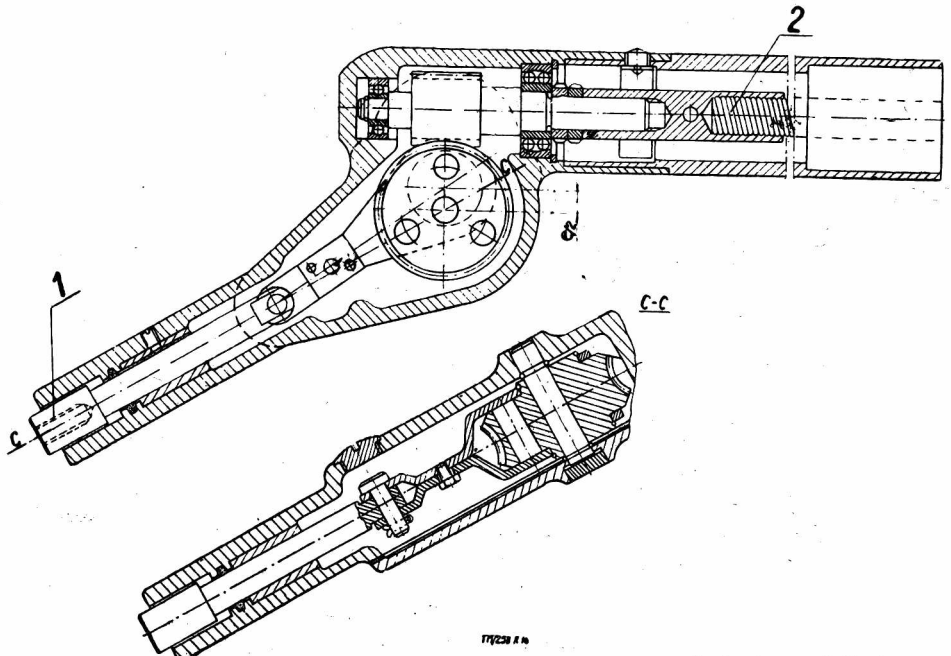
Inną grupę przyrządów do mechanizacji pracy ręcznej stanowią nożyce i piły przenośne o napędzie mechanicznym. Znajdują one duże zastosowanie szczególnie przy naprawach samochodów, a niekiedy i przy produkcji. Nożyce elektryczne znacznie przewyższają wydajność nożyc ręcznych. W zależności od grubości części przecinanych i mocy silnika, wydajność mierzona długością cięcia waha się w granicach od 2,5 ÷ 5 m na minutę. Nożyce elektryczne są specjalnie przydatne do cięcia blachy wg krzywej o małym promieniu krzywizny. Max. grubość przecinanych ele-



Rys. 17. Nożyce elektryczne

mentów wynosi 3 mm. Do przecinania powyżej 3 mm nie wykonuje się nożyc, ponieważ byłyby one zbyt ciężkie i niewygodne w pracy. Nożyce elektryczne, których przekrój pokazany jest na rys. 17 składają się z silnika (nie pokazanego na rysunku), przekładni zębatej *k*, wałka mimośrodowo zakończonego *i* oraz obsady narzędzia. Z wałka wirnika przenosi się ruch obrotowy przez dwie pary kół zębatach na wałek *i* o mimośrodowym zakończeniu *h*, połączony z ruchomym uchwytem *c* noża *e*. W ten sposób ruch obrotowy zamieniamy na ruch prostolinijno-zwrotny noża *e*.

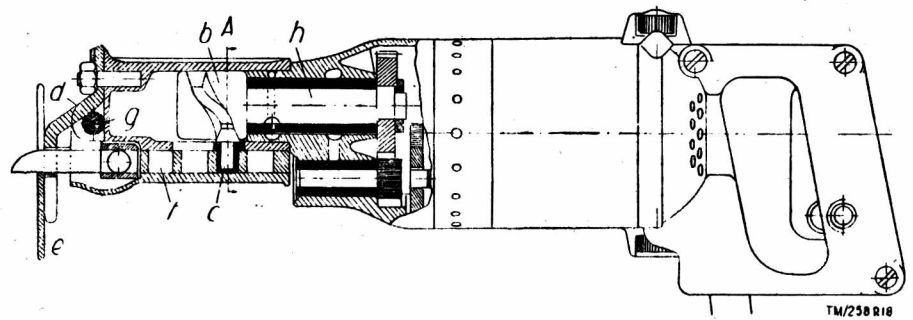
¹⁾ Patrz Mechanik Nr 8 — 53 r., mgr inż. A. Uzarowicz: Młotki z napędem mechanicznym.



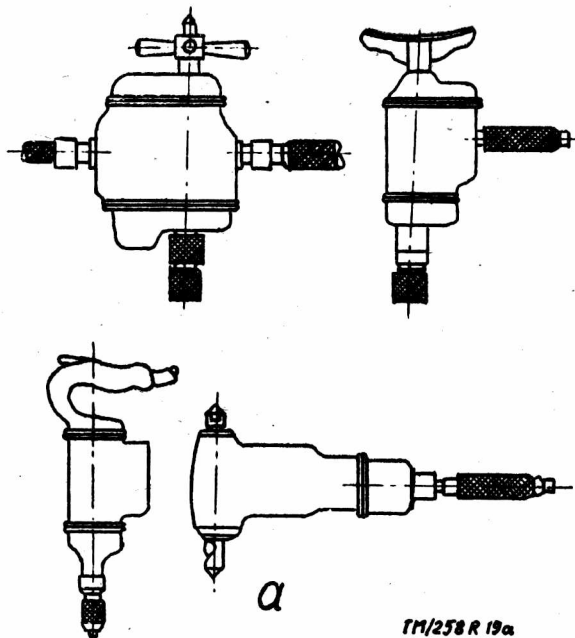
Rys. 16. Mechaniczna pilnikarka

Zamiast zwykłych ręcznych obcinarek do rur oraz w przypadku cięcia blach i dykty przy dużych promieniach krzywizny, można z powodzeniem stosować piłki z napędem elektrycznym rys. 18. Składają się one z korpusu, w którym mieści się silnik elektryczny, podwójnej przekładni zębatej z wałkiem *h*, na którego końcu zamocowany jest bęben *b* mający spiralny rowek. Do rowka tego wpasowany jest kołek *c*, który przy obrocie wałka silnika przesuwają suwak *f* z zamocowaną na końcu tego suwaka piłką. Podczas przecinania narzędzie opiera się o przedmiot nacinany końcem dźwigni *e*. Stosowane są również nożyce i piły elektryczne o napędzie wałem giętkim. Ich zasada działania jest podobna. Duże zastosowanie znajdują również wszelkiego typu przenośne wiertarki o napędzie mechanicznym. Zasada konstrukcji tych przyrządów jest taka sama jak mechanicznych wkrętań, z tą różnicą, że nie stosuje się w tych konstrukcjach sprężel bezpieczeństwa.

Na rys. 19 pokazane są typy wiertarek z napędem mechanicznym.



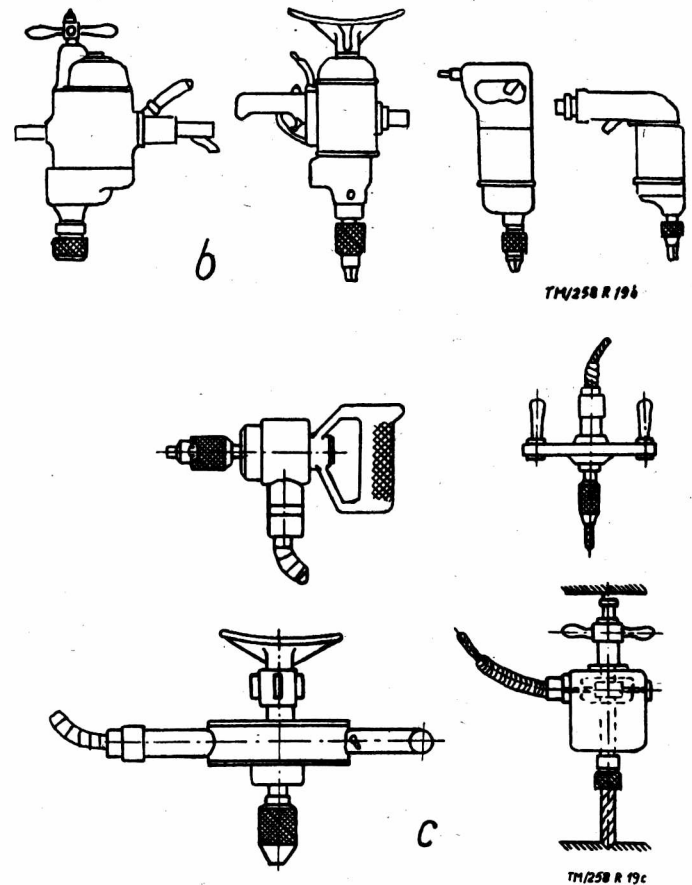
Rys. 18. Piłka elektryczna



Rys. 19. Typy przenośnych wiertarek o napędzie mechanicznym
 a - wiertarki pneumatyczne
 b - wiertarki elektryczne
 c - końcówki wiertarek elektrycznych z wałem giętkim

4. Zakończenie

Podany opis zasadniczych rodzajów i typów przyrządów wskazuje na nader szerokie możliwości ich zastosowania dla mechanizacji pracy ręcznej. Podane wskaźniki wzrostu wydajności w porównaniu do wykonywania ręcznego analogicznych czynności, dobitnie uzasadniają celowości techniczno-ekonomiczne ich szerokiego wprowadzenia do przemysłu. Równie ważnym aspektem jest poważne zmniejszenie wysiłku fizycznego pracownika i polepszenie warunków pracy przez niego wykonywanej. W ZSRR np. każda



niemal czynność ręczna jest zmechanizowana. Oczywiście możliwość szerszej mechanizacji pracy ręcznej łączy się z odpowiednią rozbudową wytwórczości własnej przyrządów tego rodzaju.

Doniosłość mechanizacji pracy ręcznej jako jednego z czynników postępu i usprawnienia procesów produkcyjnych znalazła pełne odzwierciedlenie w tezach IX Plenum KC PZPR.

Przed aktywnym technicznym naszym przemysłu motoryzacyjnego stoi więc konkretne zadanie dalszego zwiększenia stopnia mechanizacji pracy ręcznej zarówno na odcinku produkcji, jak i napraw i obsługi.

INŻ. ST. UFNALEWSKI

ORGANIZACJA GOSPODARKI NARZĘDZIOWEJ

Nie spotykany dotychczas w dziejach Polski obecny rozwój przemysłu stawia przede wszystkim przed przemysłem maszynowym ogromne zadanie zmierzające do wytwarzania środków produkcji, tj. maszyn i narzędzi najwyższej jakości, w ilościach potrzebnych do: zabezpieczenia prawidłowego biegu zakładów, rytmiczności w wykonywaniu planów produkcyjnych, zastępowania

coraz częściej pracy ręcznej na rzecz mechanicznej, co w rezultacie sprowadza się do uzyskania zmniejszenia pracochłonności produktu, podniesienia wydajności i obniżenia kosztów.

O ile maszyna-obrabiarka została już we właściwym czasie w przemyśle naszym doceniona i gospodarka nią uporządkowana, o tyle narzędzie w najszerszym tego słowa znaczeniu, w więc

pomoce warsztatowe są jeszcze w wielu gałęziach przemysłu i w wielu fabrykach traktowana jako sprawa drugorzędna.

Tymczasem coraz szersze przejście od wykonywania jednostkowego do średnio- i wieloseryjnego, a wreszcie do produkcji masowej, stawia wytwarzanie przyrządów, matryc kokili, sprawdzianów, narzędzi itd. na poziomie nie mniej ważnym niż sama obrabiarka.

Wprawdzie dorobek w tej dziedzinie jest niemały i istnieje obecnie, jak wykazała ostatnia Konferencja Narzędziowa zorganizowana przez SIMP, szereg ustalonych zupełnie trafnych i dających w praktyce dobre wyniki rozwiązań, brak jednak syntetycznego ujęcia całości, które by ujęte w oparciu o dotychczasowe doświadczenie, dało jednolite wytyczne regulujące tę sprawę.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego, biorąc pod uwagę powyższe aspekty, przyjmując jednocześnie słuszne założenia, że zagadnienie pomocy warsztatowych wymaga pełnego rozwiązania, jako sprawa zupełnie dojrzała, powołało komisję do opracowania organizacji gospodarki narzędziowej.

W wyniku pracy tej komisji składającej się z najbardziej doświadczonych w kraju inżynierów oraz w oparciu o bogatą literaturę i doświadczenie przodującej techniki radzieckiej, zrodziło się w Polsce pierwsze wydanie, opracowane w sposób bardzo dostępny i przejrzysty, umożliwiające wprowadzenie jednolitej, planowej, zorganizowanej gospodarki pomocami warsztatowymi.

Pojęciem gospodarki narzędziowej objęto komórke, której powierzono zadanie, jako jednemu dysponentowi na zakładzie w zakresie narzędziowym, zapewnienia całkowitego i terminowego zaopatrzenia wydziałów produkcyjnych i pomocniczych w niezbędne pomoce warsztatowe.

W szczególności do zadań gospodarki narzędziowej należą:

- 1) Przy wykorzystaniu opracowań technologicznych i danych wydziałów pomocniczych, ustalenie całkowitego asortymentu pomocy warsztatowych potrzebnych do pracy zakładu i norm zużycia tych pomocy.
- 2) Na bazie planów produkcyjnych sporządzenie długofalowych i rocznych planów zapotrzebowania pomocy warsztatowych oraz operatywnych planów miesięcznych.
- 3) Podział planów zaopatrzenia w pomoce na część, która nabyta będzie z zewnątrz i tę, którą wyprodukuje własna narzędziownia.
- 4) Dopilnowanie realizacji zakupu pomocy warsztatowych z zewnątrz.
- 5) Kierownictwo i nadzór nad własną narzędziownią, w celu zapewnienia realizacji jej planów produkcyjnych.

6) Właściwe gospodarowanie posiadanymi przez zakład pomocami warsztatowymi przez ustalenie normatywów magazynowych, terminowego uzupełnienia zapasów i właściwego wykorzystania stanu posiadania.

7) Nadzór techniczny nad prawidłową eksploatacją pomocy warsztatowych, właściwym ich zastosowaniem, przechowywaniem transportera i konserwacją.

8) Ekonomicznie i technicznie prawidłowa konserwacja pomocy warsztatowych przez ich ostrzenie, naprawę i regenerację w celu całkowitego wykorzystania ich zdolności użytkowej.

9) Zapewnienie zaopatrzenia materiałowego, niezbędnego do pracy narzędziowni.

10) Stałe podnoszenie poziomu technicznego metod wytwarzania pomocy warsztatowych, przy stosowaniu najbardziej postępowej techniki i dbałość o właściwą jakość stosowanych pomocy.

Wymienione zadania stanowią całość zagadnień gospodarki narzędziowej, przy czym podporządkowanie jej narzędziowni przyfabrycznej pozwala gospodarce narzędziowej na kompleksowe rozwiązanie stojących przed nią zadań.

Wielkość gospodarki narzędziowej uzależniona jest od wielkości zakładu, który zwykle proporcjonalny jest do wielkości produkcji, a co za tym idzie wielkości zużywanego oprzyrządowania. Naturalnie, że rodzaj produkcji odgrywać będzie również znaczenie zasadnicze, gdyż ze zmianą tego rodzaju zmienia się również wartość oprzyrządowania mierzona w %/‰ kosztów produkcji.

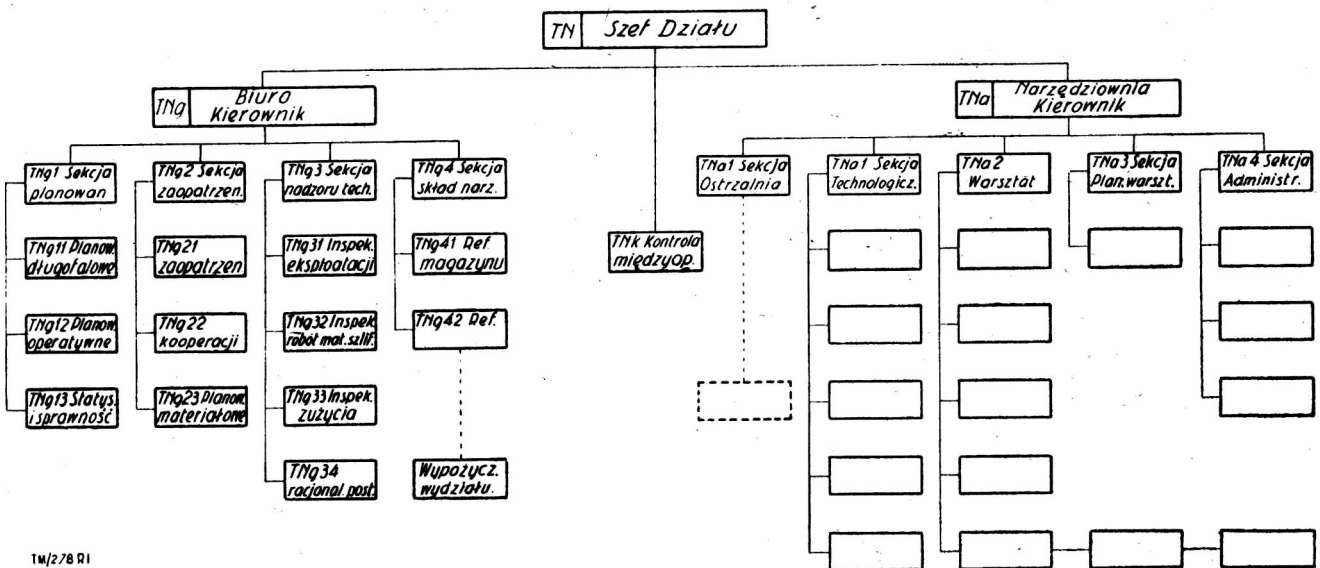
Niezmiernie ważnym i również decydującym czynnikiem wpływającym na wielkość komórki gospodarki narzędziowej jest wielkość posiadanej narzędziowni przyfabrycznej, która normalnie biorąc jest także w pewnym stałym stosunku do wielkości produkcyjnego parku obrabiarkowego, naturalnie jeśli chodzi o różne rodzaje produkcji.

Mimo iż zadanie i cele gospodarki narzędziowej w każdym zakładzie są jednakowe, to jednak różnorodność zakładów pod względem wielkości nie pozwoliła na ustalenie wspólnego schematu.

Biorąc pod uwagę zasadniczą rolę jaką w zaopatrzeniu zakładu w pomoce warsztatowe odgrywa własna narzędziownia, opracowanie schematu oparto na wielkości parku maszynowego narzędziowni.

Dla uniknięcia tworzenia zbyt dużej ilości schematów, dokonano podziału narzędziowni na cztery wielkości, najczęściej spotykane w praktyce:

Jako narzędziownię pierwszej wielkości (schemat podany niżej) przyjęto taką, która posiada ponad 120 obrabiarek zasadniczych,



Schemat organizacyjny gospodarki narzędziowej

TM/278 RI

tj. obrabiarek produkcyjnych (ostrzałki do produkcji nowych narzędzi uważane są za obrabiarki produkcyjne).

Narzędziownia drugiej wielkości od 50 do 120 obrabiarek zasadniczych.

Narzędziownia trzeciej wielkości od 20 do 50 obrabiarek zasadniczych.

Narzędziownia czwartej wielkości do 20 obrabiarek zasadniczych.

Podany wyżej podział na wielkości nie należy traktować jako podstawę do opracowania innego schematu; w praktyce przy zbliżeniu się do granicznych ilości obrabiarek, zastosowanie tego właśnie schematu o zmniejszonej ilości samodzielnych komórek oparte być musi o lokalne warunki zakładu, wynikające z potrzeb produkcji.

Wychodząc z założenia, że zaopatrzenie zakładu w pomoce warsztatowe z zewnątrz, jest zagadnieniem w dużym stopniu o charakterze handlowym, natomiast produkcja pomocy we własnym zakresie — sprawą techniczną, organizacyjnie w G.N. wydzielone zostały dwa zasadnicze pion; — TNg — pion biur i TNa — narzędziownie.

Pion TNg — obejmuje głównie zadania dotyczące planowego ujęcia potrzeb zakładów, uruchomienie realizacji zakupu pomocy, nadzór nad eksploatacją i skonkretyzowanie zadań planowych dla narzędziowni.

Pion TNa — jest pionem wybitnie produkcyjnym i obejmuje zadania związane z technologicznym przygotowaniem produkcji, pomocy i ich bezpośrednim wytwarzaniem.

Inż. mech. JERZY KORONKIEWICZ

WPŁYW KONSTRUKCJI KOMORY SPALANIA NA WŁAŚCIWOŚCI ROBOCZE SILNIKÓW WYSOKOPRĘŻNYCH

Część II

4. Warunki przeprowadzonych badań

Podczas całego cyklu badań nastawy rozrządu były stałe i przy luzach zaworowych 0,4 mm wynosiły odpowiednio:

Kąt początku otwarcia zaworu ssącego 20° przed GMP
 Kąt zamknięcia zaworu ssącego 36° po DMP
 Kąt maksymalnego wzniosu zaworu ssącego 98° po GMP
 Całkowity kąt otwarcia zaworu ssącego 236°
 Kąt początku otwarcia zaworu wydechowego 50° przed DMP
 Kąt zamknięcia zaworu wydechowego 16° po GMP
 Całkowity kąt otwarcia zaworu wydechowego 246°
 Kąt maksymalnego wzniosu zaworu wydechowego 73° po DMP
 Kąt początku wtrysku, oraz ciśnienie wtrysku było zmieniane w zależności od typu badanej głowicy i dla poszczególnych typów głowicy wynosiły:

TABLICA IV

Typ głowicy	Ciśnienie wtrysku kg/cm ²	Początek wtrysku dla 750 i 1000 obr/min	Początek wtrysku dla 1200 i 1500 obr/min	Rzeczywisty wtrysk wartości średnie
Głowica „P”	180	50° przed GMP	57° przed GMP	25° przed GMP
Głowica „R”	150	37° przed GMP	37° przed GMP	15°—10° przed GMP
Głowica „L”	130	32° przed GMP	37° przed GMP	10° przed GMP

Bezpośrednim kierownikiem obydwóch pionów jest szef działu, który odpowiada bezpośrednio przed głównym inżynierem za terminowe i właściwe pokrycie zapotrzebowania zakładu w pomoce warsztatowe oraz ustalenie wytycznych polityki gospodarki narzędziowej, w szczególności zaś stopień udziału narzędziowni w wytwarzaniu pomocy warsztatowych i kierunek jej rozwoju; oparty na ekonomicznych i technicznych założeniach.

Omówienie poszczególnych komórek i ich szczegółowej działalności wymaga specjalnego opisu, jednak z wyszczególnionych wyżej zadań wynika jasno, jaki zakres obowiązków należy do ściśle powiązanego pionu TNg i TNa.

Szczegółowe omówienie schematów organizacyjnych można znaleźć w pracy MPM, opracowanej w 2 formach.

Bez dobrze postawionej i pracującej operatywnie narzędziowni nie możemy wyobrazić sobie rytmicznie pracującego zakładu. Podkreślić tu należy, że większość zakładów pracuje na procesach technologicznych, które w związku z postępem technicznym, udoskonaleniami konstrukcyjnymi wyrobów ulegają w czasie produkcji zmianom, lub przechodzą pełną zmianę przebiegu wykonawstwa w związku z adoptacją konstrukcji.

Cały szereg innych jeszcze elementów, np. nowe uruchomienie produkcji itd. stawiają przed każdym zakładem przemysłu maszynowego warunek — mieć dobrze zorganizowany dział gospodarki narzędziowej przyzakładowej.

Niewątpliwą pomocą dla zakładów w tym kierunku jest praca komisji powołanej zarządzeniem Ministra Przemysłu Maszynowego, która służyć będzie narzędziowcom do pokonania trudnych zadań, wynikających z realizacji planów produkcyjnych.

Wyżej podane wartości należy traktować jako orientacyjne. Za początek wtrysku przyjęto, podczas powolnego obracania wału korbowego, moment podniesienia się poziomu paliwa w cienkościenniej szklanej rurce, dołączonej do rozgałęzienia pompy wtryskowej, zamiast przewodu doprowadzającego paliwo do wtryskiwacza. Jest to zatem właściwie początek tłoczenia paliwa, rzeczywisty wtrysk następuje w pracującym silniku znacznie później i zależy od kształtu krzywki pompy wtryskowej, ilości obrotów i ciśnienia wtrysku.

Ponadto czas trwania wtrysku jest również zmienny i zależy między innymi od wielkości paliwa przypadającej na 1 skok tłoczka pompy wtryskowej.

Orientacyjnie można przyjąć, iż opóźnienie pomiędzy momentem rozpoczęcia tłoczenia, a rzeczywistym wtryskiem wynosi 20° do 25° wału korbowego w zakresie obrotów silnika od 500 do 1500 obr/min. Podane wartości ciśnienia wtrysku należy uważać, jako ciśnienie konieczne do otwarcia iglicy wtryskiwacza. Wiadomo bowiem, iż rzeczywiste wartości ciśnienia wtrysku są zmienne i w czasie pracy następuje pewien przyrost ciśnienia uzależniony od ilości obrotów, dawki paliwa itp. Przyrost ten dochodzi nawet do 40 kg/cm² przy maksymalnym uniesieniu się czopika wtryskiwacza, przy ilości wypływu paliwa 36,5 cm³/sek dla $n = 1000$ obr/min.

$$^3) \text{ Krzywe charakterystycznych wielkości } \frac{W_r}{c}; \frac{G_r}{G}; \frac{d}{d^a} \text{ dla}$$

głowicy porównawczej o $\beta = 0,4$ zostały odwzorowane z wykresu zamieszczonego w artykule pt.: „Strömungsvorgänge im Verbrennungsraum von Dieselmotoren“ MTZ, Nr 10, 1952 r.

Tym niemniej jednak dla celów porównawczych podane wartości można przyjąć, jako wielkości umownego układu odniesienia. Stopnie sprężania badanych głowic starano się utrzymać w granicach jak najbardziej do siebie zbliżonych, a mianowicie:

- głowica „P” $\varepsilon = 17,4$
- głowica „R” $\varepsilon = 16,8$
- głowica „L” $\varepsilon = 17,6$

Różnice procentowe pomiędzy poszczególnymi współczynnikami sprężania w stosunku do głowicy „P” wynoszą dla komory spalania „R” — 3,45%, a dla głowicy „L” + 1,15%. Dokonane swego czasu badania wpływu wielkości ε na osiągi robocze silnika przy jego współpracy z głowicą „P” wykazały, że wzrost ε od 16,8 do 17,6 czyli o 4,75% spowodował obniżenie wartości jednostkowego zużycia paliwa w zakresie obrotów od 750 do 1500 obr/min. dla odpowiednich mocy znamionowych o 4,5%.

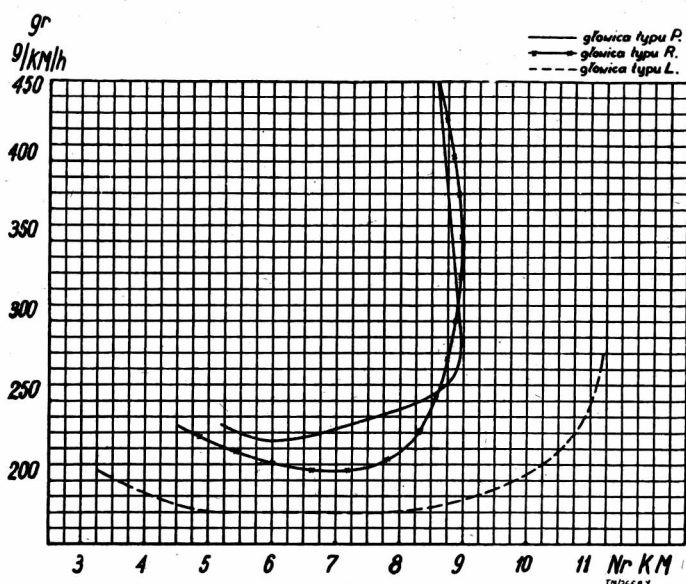
Z uwagi zatem na stosunkowo niewielki wpływ współczynnika sprężania nie starano się zrównywać wszystkich trzech wielkości ε .

5. Wyniki badań

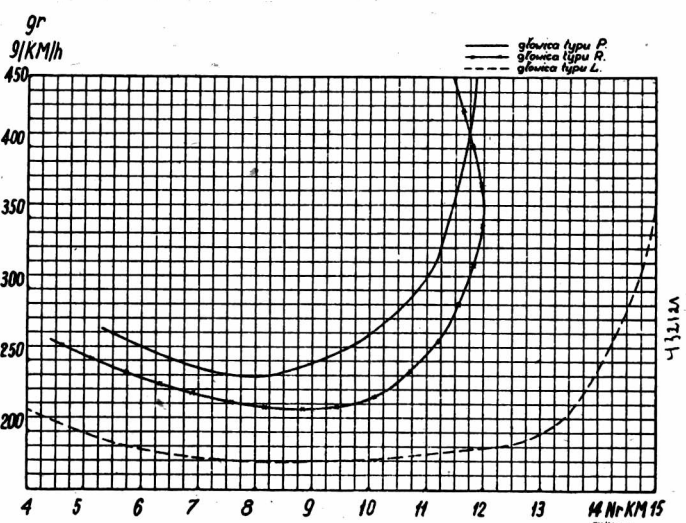
Wyniki badań zostały przedstawione w formie graficznej w postaci wykresu charakterystyk obciążeniowych dla czterech zakresów obrotów znamionowych: 750, 1000, 1200 i 1500 obr/min. Przedstawione charakterystyki obciążeniowe zdejmowane były przy stałych wartościach ciśnienia wtrysku i kąta początku wtrysku, uzyskanych w wyniku badań za optymalne dla danych obrotów znamionowych i odpowiadających im obciążen znamionowych. Nastawy rozrządu dla czterech badanych modyfikacji głowic pozostawały nienaruszone.

W celu bardziej przejrzystego uwypuklenia różnic w otrzymanych wynikach badań trzech wariantów głowic podane są zestawieniowe tabele, w których wyznaczono najważniejsze parametry charakteryzujące prace silnika. Podane w tabeli wartości tzw. szacunkowego jednostkowego zużycia paliwa g_e należy traktować, jako średnią arytmetyczną rzędnych równomiernie rozłożonych w przyjętym zakresie mocy odpowiednich charakterystyk obciążeniowych.

Na podstawie zestawionych tablic i wykresów można stwierdzić, iż najlepsze osiągi silnika jednocylindrowego uzyskiwane są przy pracy z głowicą „L”.



Rys. 7. Wykres zestawieniowy charakterystyk obciążeniowych silnika wysokoprężnego jednocylindrowego przy współpracy z trzema modyfikacjami głowic dla $n = 750$ obr/min.



Rys. 8. Wykres zestawieniowy charakterystyk obciążeniowych silnika wysokoprężnego jednocylindrowego przy współpracy z trzema modyfikacjami głowic dla $n = 1000$ obr/min.

TABLICA ZESTAWIENIOWA DLA $n = 750$ OBR/MIN —

TABLICA V

Typ głowicy	$N_{e_{max}}$ KM	g_e przy $N_{e_{max}}$ gr/KMh	Nn moc znamionowa	g_e przy Nn gr/KMh	$g_{e_{min}}$ gr/KMh	N_e odpow. $g_{e_{min}}$ KM	g_{e_z} w przedziale mocy od 5 do 8,5 KM gr/KMh
„P”	8,95	280	7,5	239	225	6,1	237
„R”	9	350	7,5	208	206	7,2	217
„L”	11,2	280	7,5	180	180	8	181

TABLICA ZESTAWIENIOWA DLA $n = 1000$ OBR/MIN —

TABLICA VI

Typ głowicy	$N_{e_{max}}$ KM	g_e przy $N_{e_{max}}$ gr/KMh	Nn KM moc znamionowa	g_e przy Nn gr/KMh	$g_{e_{min}}$ gr/KMh	N_e odpow. $g_{e_{min}}$ KM	g_{e_z} w przedziale mocy od 5,5 do 11 KM gr/KMh
„P”	11,85	440	10	269	239	8	268
„R”	12	350	10	224	216	8,8	235
„L”	15	366	10	182	179	8,7	183

TABLICA ZESTAWIENIOWA DLA $n = 1200$ OBR/MIN —

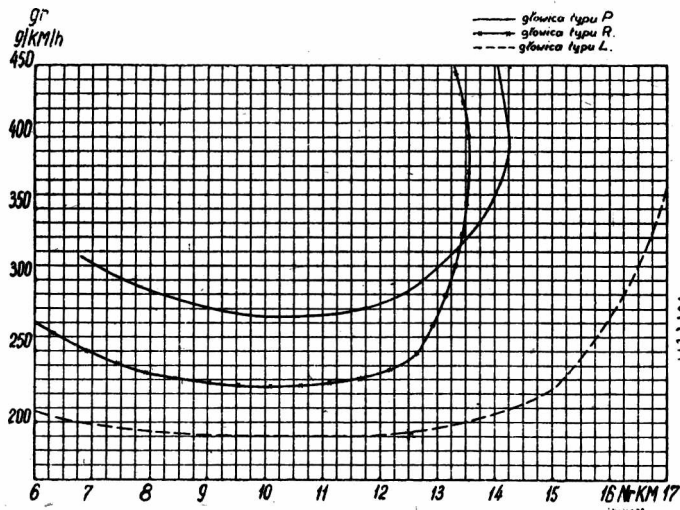
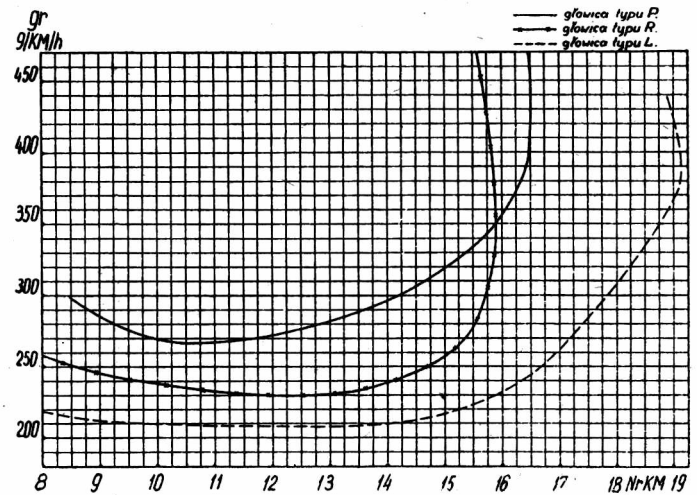
TABLICA VII

Typ głowicy	Ne_{max} KM	ξ_e przy Ne_{max} gr/KMh	Nn KM	ξ_e przy Nn gr/KMh	$\xi_{e_{min}}$ gr/KMh	Ne odpow. $\xi_{e_{min}}$ KM	ξ_{e_z} w przedziale mocy od 7 do 13 KM gr/KMh
„P“	14,25	390	12	284	275	10,4	280
„R“	13,55	370	12	235	226	10,7	236
„L“	17,15	394	12	192	189	10,8	193

TABLICA ZESTAWIENIOWA DLA $n = 1500$ OBR/MIN —

TABLICA VIII

Typ głowicy	Ne_{max} KM	ξ_e przy Ne_{max} gr/KMh	Nn KM	ξ_e przy Nn gr/KMh	$\xi_{e_{min}}$ gr/KMh	Ne odpow. $\xi_{e_{min}}$ KM	ξ_{e_z} w przedziale mocy od 8,5 do 15,5 KM gr/KMh
„P“	16,5	410	14	296	267	10,75	284
„R“	15,9	340	14	239	230	12,65	242
„L“	19,15	386	14	210	208	13,4	212

Rys. 9. Wykres zestawieniowy charakterystyk obciążeniowych silnika wysokoprężnego jednocylindrowego przy współpracy z trzema modyfikacjami głowicy dla $n = 1200$ obr/min.Rys. 10. Wykres zestawieniowy charakterystyk obciążeniowych silnika wysokoprężnego jednocylindrowego przy współpracy z trzema modyfikacjami głowicy dla $n = 1500$ obr/min.

Na drugim miejscu można natomiast sklasyfikować głowicę „R“. Analizując poszczególne przebiegi krzywych wykresów charakterystyk obciążeniowych należy stwierdzić, iż najbardziej płaski przebieg o największym zakresie mocy na wszystkich czterech zakresach obrotów posiada głowica „L“. Krzywe charakterystyk obciążeniowych silnika przy współpracy z głowicą „R“ są najbardziej wypukłe, a ponadto przy obrotach 1200 i 1500 obr/min uzyskiwane szczytowe moce są nawet niższe niż w przypadku głowicy „P“.

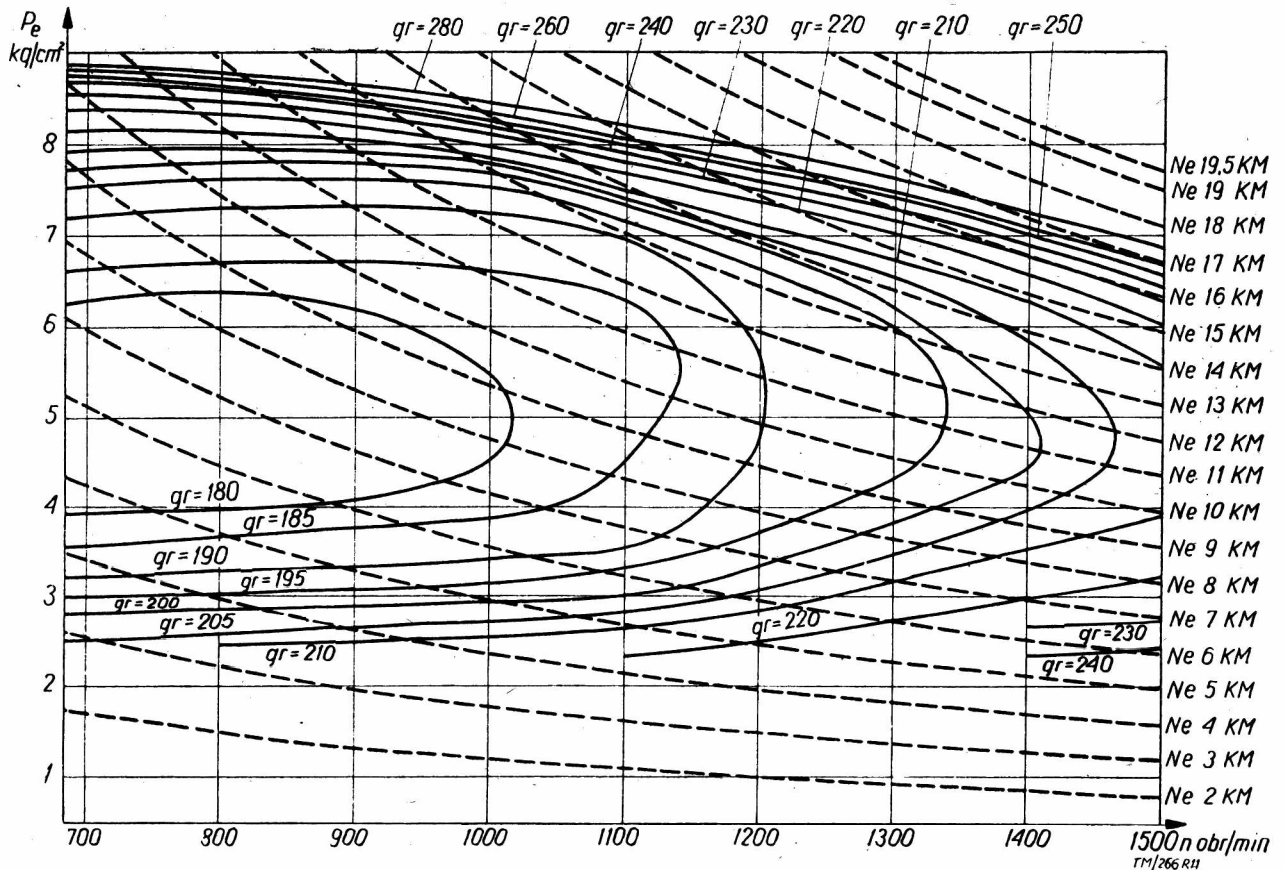
Wydaje się, iż to „przedwczesne“ załamywanie się krzywej

charakterystyki obciążeniowej głowicy „R“ jest spowodowane niezbyt odpowiednim ukształtowaniem kanału przepływowego i nieodpowiednim dobraniem kąta wtrysku dla wyższych obrotów. Tym niemniej wpływ zwiększenia intensywności zawirowania i szybkości przepływu powietrza, uwydatnił się w obniżeniu wartości jednostkowego zużycia paliwa w zakresie normalnych eksploatacyjnych mocy.

W rachunku procentowym zmniejszenie jednostkowego zużycia paliwa dla głowicy „L“ i „R“ w stosunku do głowicy „P“ przedstawia się następująco:

TABLICA IX

Lp.	Typ głowicy	% wielkości obniżenia jednostkowego zużycia paliwa odpowiadającego mocom znamionowym			
		ξ_e dla $Nn = 7,5$ KM $n = 750$ obr/min	ξ_e dla $Nn = 10$ KM $n = 1000$ obr/min	ξ_e dla $Nn = 12$ KM $n = 1200$ obr/min	ξ_e dla $Nn = 14$ KM $n = 1500$ obr/min
1	„R“	13 %	16,7%	17,25%	19,25%
2	„L“	24,7%	32,3%	32,3%	29,0%



Rys. 11. Charakterystyka uniwersalna silnika jednocylindrowego wysokopięnego o objętości skokowej 1,5 litra przy współpracy z głowicą „typu L”.

Widzimy więc na podstawie powyższej tablicy, że wielkości procentowych spadków wartości jednostkowego zużycia paliwa odpowiadającego mocom znamionowym w przypadku zastosowania głowicy „L” są wysokie, a ponadto uzyskiwane bezwzględne wartości jednostkowego zużycia paliwa kwalifikują silnik do grupy silników ekonomicznych. Ponadto na skutek korzystnego płaskiego przebiegu charakterystyk obciążeniowych oraz wydatnego podniesienia mocy na granicy dymienia, można podnieść wartości mocy znamionowej w stosunku do głowicy „P” o następującej wielkości: dla $n = 750$ obr/min z 7,5 KM do 8,5 KM przy nieznacznym wzroście jednostkowego zużycia paliwa do wartości 183 gr/KMh (wzrost o 1,64%). Dla $n = 1000$ obr/min z 10 KM do 11,5 KM przy wzroście jednostkowego zużycia paliwa do 187 gr/KMh (wzrost o 2,75%). Dla $n = 1200$ obr/min z 12 KM do 13,3 KM przy wzroście g_e do 201 gr/KMh (wzrost o 4,48%). Dla $n = 1500$ obr/min z 14 KM do 15 KM przy wzroście g_e do 217 gr/KMh (wzrost o 3,3%).

ZESTAWIENIE WARTOŚCI ŚREDNIEGO CIŚNIENIA EFEKTYWNEGO DLA MOCY ZNAMIONOWYCH PRZY PRACY Z GŁOWICĄ „P” I DLA PODWYŻSZONYCH MOCY PRZY PRACY Z GŁOWICĄ „L”

TABLICA X

n obr/min	Wartości p_e kg/cm ² dla mocy znamionowych przy pracy z głowicą „P”	Wartości p_e kg/cm ² dla mocy znamionowych podwyższonych przy pracy z głowicą „L”
750	5,92	6,7
1000	5,92	6,8
1200	5,92	6,65
1500	5,5	5,92

Na marginesie zagadnienia podwyższenia mocy znamionowych, należy zaznaczyć, iż powiększone wartości tych mocy stanowią

75%—80% mocy maksymalnych uzyskiwanych na danym zakresie obrotów. Taka regulacja jest najczęściej stosowana dla silników wysokopięnych.

Wykres 11 przedstawia uniwersalną charakterystykę silnika przy współpracy z głowicą „L” w następującym układzie współrzędnych: $P_e = f(n)$ dla stałych wielkości jednostkowego zużycia paliwa w granicach od 180 gr/KMh do 280 gr/KMh. Na wykresie tym zostały również naniesione krzywe stałych mocy w zakresie od 2 KM do 19,5 KM. Wykres ten pozwala na odczytanie dla danych mocy odpowiednich obrotów, przy których zachodzi najbardziej ekonomiczna praca silnika. Analizując przebiegi poszczególnych warstwic jednostkowego zużycia paliwa należy stwierdzić, iż optymalne warunki pracy silnika zachodzą w rejonie obrotów od 700 obr/min do 1300 obr/min w zakresie p_e od 3,39 kg/cm² do 5,94 (od 4 KM do 13 KM) w obszarze $g_e = 180 - 195$ gr/KMh.

Praca w zakresie obrotów wyższych od 1300 obr/min do 1500 obr/min przy obecnej regulacji jest raczej niewskazana, ponieważ wykracza poza zakres g_e uznanych za ekonomiczne. Należy nadmienić, że charakterystyka ta swoim układem nadaje się raczej do silników wolnobieżnych. Wydaje się, iż przesunięcia wartości optymalnego g_e w kierunku obrotów wyższych mogłoby się udać na drodze przekonstruowania krzywek wałka rozrządu, lub zmiany średnicy wlotowej komory w tłoku w kierunku jej zmniejszenia. Oczywiście zagadnienie to należałoby uprzednio przebadać. Tym niemniej należy jednak stwierdzić, iż komora spalania typu „L” w obecnym wykonaniu poprawia właściwości robocze silnika w porównaniu z głowicą „P” i „R”.

6. Omówienie zachowania się silnika przy współpracy z trzema badanymi modyfikacjami głowic

6.1. Badania mające na celu polepszenie przebiegu spalania w komorze typu „P” były nadzwyczaj żmudne i pracochłonne. Obejmowały one bowiem, poza ustaleniem zasadniczych wielkości jak:

badanie wpływu temperatury wody chłodzącej wylotowej na osiągi silnika;
 badanie wpływu ciśnienia wtrysku oraz kąta początku wtrysku;
 badanie wpływu stopnia sprężania;
 badanie nastawów rozrządu i luzów zaworowych;
 badanie wtryskiwaczy czopikowych o różnych kątach stożka wtryskiwanego paliwa;
 badanie z wtryskiwaczami wielootworowymi;
 dodatkowo cały szereg specjalnych badań nad stosowaniem różnego rodzaju płytek przysłaniających kanał przepływowy do komory spalania różnymi reflektorami na tłoku, nad kojarzeniem ze sobą dźwignienek o różnej wielkości skoków, a nawet nad natryskiwaniem oleju od wewnątrz denka tłoku. Niektóre z tych zmian polepszały właściwości robocze silnika, ale stwierdzono, iż żadna z tych zmian nie wpłynęła w sposób radykalny na polepszenie spalania. Najlepsze rezultaty osiągnięto przez zastosowanie zaworu ssącego z przesłonką. Ogólnie można powiedzieć, iż każda z zastosowanych kombinacji, która dawała w swoim efekcie polepszenie zawirowania była bardziej korzystna od pierwotnej koncepcji głowicy „P”.

Wnioski końcowe, jakie wyciągnięto z powyższych badań głowicy „P”, były następujące:

Najlepsze wyniki osiągane są przy ciśnieniu wtrysku 220 kg/cm². Optymalne kąty początku wtrysku (początek tłoczenia paliwa):

dla 750 obr/min i 1000 obr/min — 50° przed GMP,

dla 1200 obr/min i 1500 obr/min — 57° przed GMP.

Optymalny stopień sprężania wynosi — 17,9.

Kąt maksymalnego wzniosu zaworu ssącego 93 — 98 po GMP. Kąt maksymalnego wzniosu zaworu wydechowego 73° po DMP. Optymalna końcówka wtryskiwacza typu DC 40 S 620 (czopik o średnicy 2 mm przy kącie stożka wtryskiwanego paliwa 40°).

Analizując uzyskane optymalne wartości, a szczególnie duży kąt wyprzedzenia wtrysku, jak również wysokie ciśnienie wtrysku, widzimy, iż bieg silnika nie może być miękki i długotrwały elementów układu korbowego, na skutek dużego przyrostu ciśnienia spalania na 1° obrotu wału korbowego, nie może być zagwarantowana, co zresztą potwierdziły przeprowadzone badania zużyciowe. Praca silnika przy zastosowaniu głowicy „P” jest w wysokim stopniu nieekonomiczna. Przebieg spalania niekorzystny; przy pracy na mocach znamionowych występuje zjawisko dymienia. Po parugodzinnej pracy zarówno denko tłoka, jak i komora spalania pokrywa się nagarem, który występuje w formie płytkowej. Wadliwy przebieg procesu spalania jest przyczyną zapiekania się wtryskiwaczy powodując zwiększenie częstotliwości ich wymiany. Zaletą jest stosunkowo łatwy ręczny rozruch silnika.

6.2. Głowica „R”.

Zastosowanie głowicy „R” pozwoliło na osiągnięcie bardziej miękkiego biegu, dzięki możliwości znacznego opóźnienia wtrysku

(kąt początku tłoczenia paliwa do 37° przed GMP) z jednoczesnym obniżeniem wartości ciśnienia wtrysku (ciśnienia potrzebnego do otwarcia igły wtryskiwacza do wartości 150 kg/cm²). Wpływu nastawu rozrządu na właściwości robocze silnika nie sprawdzono. Praca silnika przy użyciu tej głowicy bardziej ekonomiczna. Obciążenie instalacji wtryskowej mniejsze na skutek obniżenia wartości ciśnienia wtrysku. Spalanie bardziej poprawne. Po 70 godzinach pracy na stanowisku dynamometrycznym śladów nagaru w formie płytkowej nie stwierdzono.

Po zakończeniu prób po wyjęciu wstawianej komory spalania nie stwierdzono śladów nadpalenia materiału.

Do stron ujemnych powyższej głowicy należy zaliczyć ciężki rozruch silnika. Pomimo podgrzewania komory przy rozruchu świecą żarówką, rozruch silnika kłopotliwy.

6.3. Głowica „L”.

Najbardziej ekonomiczna praca silnika zachodzi przy użyciu głowicy „L”. Bieg silnika miękki, na skutek opóźnienia kąta wtrysku w stosunku do głowicy „P” o 20° i wobec obniżenia ciśnienia wtrysku o 50 kg/cm² w porównaniu z optymalną wielkością uzyskaną w przypadku głowicy „P”. Po zakończeniu badań i po zdjęciu głowicy nie zauważono śladów nagaru. Powierzchnia tłoka miała kolor lekko różowy, świadczący o poprawnym przebiegu spalania. Należy dodatkowo nadmienić, iż na skutek panujących wyższych temperatur spalania i większego obciążenia termicznego górnej powierzchni tłoka, po okresie 50 godzin pracy silnika nastąpiło lekkie zatarcie się tłoka w górnej jego części pierścieniowej. Przez powiększenie luzów o 0,2 mm na części pierścieniowej w stosunku do wykonania pierwotnego, w ciągu dalszej pracy śladów zacierania nie stwierdzono. Rozruch ręczny silnika łatwy.

Do nielicznych wad takiego rozwiązania konstrukcyjnego komory spalania należy przede wszystkim dosyć kłopotliwe zamocowanie tulejki obsady wtryskiwacza i zapewnienie wystarczającej szczelności. Wydaje się jednak, iż przy obecnych metodach wcisku skurczowego (podgrzanie głowicy do 700°C i zamrożenie tulejki do -70°C), nawet w warunkach produkcyjnych, wykonanie nie powinno nastęcać trudności.

Jako drugą wadę można wymienić dosyć dużą wrażliwość instalacji wtryskowej na zanieczyszczenia, a szczególnie wielootworowy wtryskiwacz, który w warunkach eksploatacyjnych na skutek częstych zatykań się otworków może być przyczyną przestojów. Obawy te w zasadzie są słuszne i badania wykazały, iż lekkie niedomagania wtryskiwacza, jak np. sączenie zachodzące przy powolnym ruchu tłoczącym, a zanikające przy raptownych ruchach tłoczących, powoduje wzrost jednoczesnego zużycia paliwa w całym zakresie pracy silnika o 10% i niepożądane zjawisko dymienia. Tym niemniej jednak moim zdaniem kłopotów

TABLICA KOSZTÓW PALIWA I OSZCZĘDNOŚCI
 NA 1000 GODZ. PRACY SILNIKA

Tablica XII.

Obr/min <i>Nn</i>	Głowica „P”				Głowica „L”				Oszczędność paliwa w kg
	<i>Gt</i> kg/godz.	<i>Gt</i> na 1000 godz. pracy	koszt 1 godz. pracy	koszt 1000 godz. pracy	<i>Gt</i> kg/godz.	<i>G</i> na 1000g. pracy	koszt 1 godz. pracy	koszt 1000 godz. pracy	
<i>n</i> = 750 <i>Nn</i> = 7,5	1,79	1790 kg	3,56 zł	3560 zł	1,35	1350 kg	2,7 zł	2700 zł	440
<i>n</i> = 1000 <i>Nn</i> = 10	2,69	2690 kg	5,4 zł	5400 zł	1,82	1820 kg	3,64 zł	3640 zł	870
<i>n</i> = 1200 <i>Nn</i> = 12	3,4	3400 kg	6,8 zł	6800 zł	2,3	2300 kg	4,6 zł	4600 zł	1100
<i>n</i> = 1500 <i>Nn</i> = 14	4,15	4150 kg	8,3 zł	8300 zł	2,94	2940 kg	5,9 zł	5900 zł	1210

Podane w tablicy oznaczenie *Gt* = godzinowe zużycie paliwa.

tych można uniknąć, przez zastosowanie dwóch filtrów paliwowych, oraz przez wprowadzenie do norm obsługowych dodatkowego warunku filtracji paliwa przy napełnieniu zbiornika. Zresztą konieczność dokładnej filtracji paliwa występuje przy racjonalnej eksploatacji każdego silnika wysokoprężnego.

Wydaje się zatem, że ze względu na znakomite osiągi ekonomiczne, głowica ta, po przeprowadzeniu oczywiście prób długotrwałych na zużycie elementów silnika, winna znaleźć zastosowanie produkcyjne. Na zakończenie tej argumentacji pragnę podać kilka danych liczbowych, odzwierciedlających wynikające oszczędności na paliwie przy pracy silnika z głowicą typu „L” w porównaniu z głowicą „P” przy przyjęciu umownej ceny 1 kg paliwa = 2 zł.

Wydaje się zatem, że uzyskane wielkości z tytułu oszczędności na paliwie są dostatecznym argumentem ekonomiczności pracy silnika przy zastosowaniu komory spalania typu „L”.

7. Ogólne wnioski

W oparciu o wyniki badań można przyjąć, iż potwierdziły one analizę konstrukcji trzech badanych głowic zawartych w punkcie 3 niniejszego artykułu i wykazały:

- celowość wstępnych przeliczeń w oparciu o nomogramy i wzory podawane w literaturze technicznej odnośnie komór wirujących i komór o bezpośrednim wtrysku;
- zwiększenie stopnia zawirowania i szybkości przepływu powietrza podnoszą osiągi ekonomiczne silnika;

c) zwiększenie i usystematyzowanie ruchu wirującego powietrza obniża wartości ciśnienia wtrysku i opóźnia kąty wyprzedzenia wtrysku;

d) obniżenie wartości ciśnienia wtrysku i opóźnienie kąta wyprzedzenia wtrysku poprawia jakość biegu silnika (bieg silnika staje się bardziej miękkiej);

e) zjawisko „sączenia” wtryskiwaczy pogarsza osiągi mocy i jednostkowego zużycia paliwa. Wzrost wartości g_e w przypadku badanego silnika jednocylindrowego wyniósł 10% w porównaniu z wielkościami uzyskanymi przy prawidłowym rozpylaniu. Wykazano ponadto, iż wtryskiwacze należy sprawdzać, przy wolnym, a nie szybkim ruchu tłoczącym paliwo do dyszy.

f) dominujący wpływ konstrukcji komory spalania na właściwości robocze silników wysokoprężnych.

Niniejsze badania wykazały zupełnie wyraźnie, iż odpowiednio ukształtowana komora spalania radykalnie poprawia właściwości robocze silnika.

Pierwotne sugestie, iż główną przyczyną niskiej sprawności ogólnej są zbyt małe wartości współczynników sprawności mechanicznej i wolumetrycznej, okazały się niesłuszne. Wskazówką zatem na przyszłość, niech będzie taki tok postępowania, ażeby w pierw na drodze badań wytypować najbardziej odpowiedni kształt komory spalania, a dopiero po osiągnięciu pozytywnych rezultatów przebiegu jakości spalania, zająć się pozostałymi czynnikami mającymi za zadanie polepszenie sprawności wolumetrycznej, mechanicznej itp.

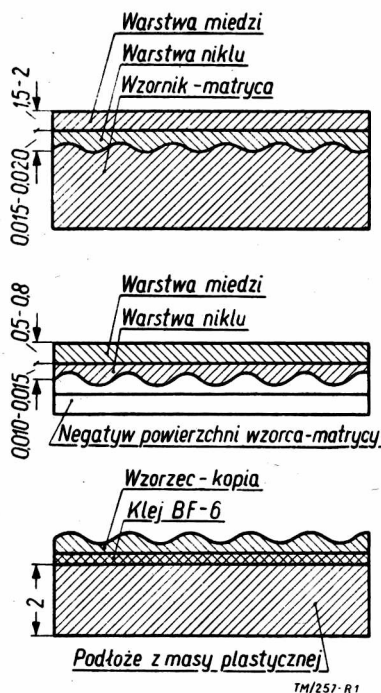
WYKONYWANIE ROBOCZYCH WZORCÓW GŁADKOŚCI POWIERZCHNI METODĄ GALWANICZNĄ

W ZSRR opracowana została nowa oryginalna metoda sporządzania roboczych wzorców gładkości powierzchni. Nie ma ona wad, jakie występują przy sporządzaniu wzorców sposobem mechanicznym.

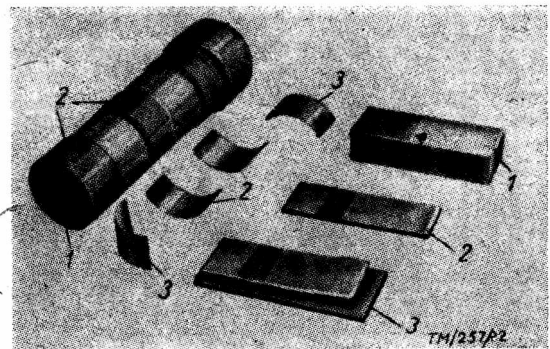
Wykonanie wzorców gładkości powierzchni metodą galwaniczną składa się z 3 etapów. Pierwszym etapem jest sporządzenie

nie ze stali nierdzewnej jednego kompletu wzorców sposobem mechanicznym. Następnie ze wzorców tego kompletu zdejmują się negatywy metodą galwaniczną. Z negatywów tych, również metodą galwaniczną wykonuje się dowolną ilość dokładnych kopii — pozytywów — wzorców gładkości powierzchni o grubości 0,5 — 0,8 mm.

Schemat wykonywania wzorców pokazany jest na rys. 1 i 2.



Rys. 1 Schemat otrzymywania wzorców gładkości powierzchni metodą galwaniczną.

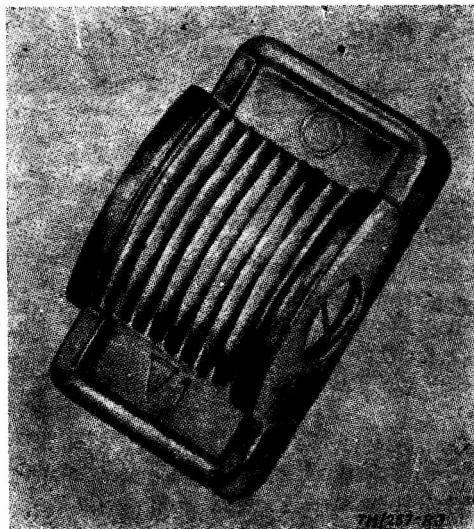


Rys. 2. Schemat otrzymywania cylindrycznych i płaskich roboczych wzorców gładkości powierzchni.
1 — wzorec — matryca cylindryczna i płaska (poszczególne odcinki mają różne klasy gładkości).
2 — kopie i negatywy,
3 — kopie — pozytywy.

Negatywy sporządza się w następujący sposób: Wzorec pokrywa się galwanicznie warstwą niklu grubości 0,015 — 0,02 mm. Na warstwą niklu nakłada się również galwanicznie warstwę miedzi grubości 1,5 — 2 mm. W ten sposób ze wzorca otrzymuje się płytkę powłoki, której strona czołowa jest dokładną negatywną kopią powierzchni wzorca.

Dla dobrego zdejmowania negatywów wzorce gładkości powierzchni — matryce — należy wykonywać z metali biernych w procesie galwanostegii.

Do takich materiałów zalicza się stale nierdzewne o zawartości 12 — 14% Cr. Bierność metali spowodowana jest tym, że we wszystkich wypadkach zanurzenia metali w roztworze kwasu na ich powierzchni tworzy się cienka warstwa tlenku, chroniąca metal od dalszego działania elektrolitu.



Rys. 3. Widok ogólny wzorca gładkości powierzchni 1 klasy, otrzymanego metodą galwaniczną.

Jeśli przerwiemy proces niklowania, a po pewnym czasie wznowimy go, to druga warstwa niklu będzie się oddzielać od pierwszej. Ta ujemna właściwość niklu w procesie galwanostegii okazała się decydującą, dodatnią zaletą przy sporządzaniu pozytywu z negatywu niklowego.

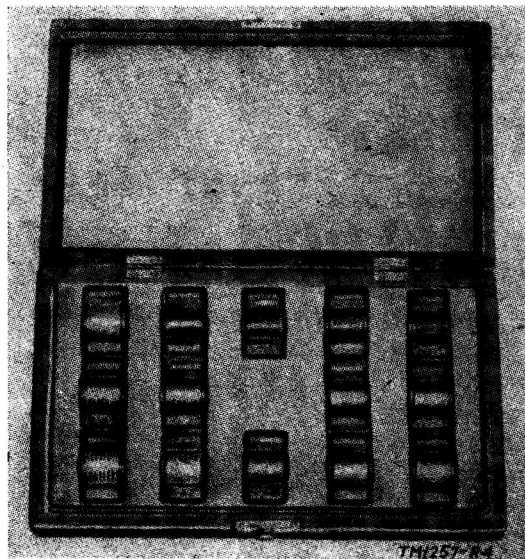
Metodą galwaniczną można wykonywać wzorce gładkości powierzchni wszystkich klas od 1 do 14.

Na początku wzorce — matryce — wykonywano ze stali nierdzewnej EŻ-2 sposobem mechanicznym (struganiem, frezowaniem, szlifowaniem) o gładkości powierzchni odpowiadającej klasom 3 — 10. Ze wzorców tych otrzymano negatywy, a z negatywów — pozytywy po 10 sztuk dla każdego rodzaju obróbki i dla każdej klasy gładkości. Porównanie wielkości chropowatości powierzchni kopii z oryginałami matrycami przeprowadzono na podwójnym mikroskopie Linnika, na elektrodynamycznym profilometrze KW-4 i na profilografii IZP — 17.

Przeprowadzone badania wykazały, że:

- 1) metoda galwaniczna odtwarza wszystkie chropowatości powierzchni z zupełnie dostateczną dokładnością,

- 2) dokładność odtworzenia chropowatości okazała się tego samego rzędu, co i błędy pomiarowe posiadanych środków mierniczych,
- 3) wszystkie kopie mają jednakową wielkość chropowatości,
- 4) z jednego negatywu można otrzymać większą ilość kopii,
- 5) wzorce w małym stopniu podlegają działaniu korozji i mają wystarczającą twardość, a również i odporność na zużycie, ponieważ strona czołowa każdego wzorca jest wykonana z czystego niklu,



Rys. 4. Widok ogólny roboczych wzorców gładkości powierzchni od 1 do 14 klasy, otrzymanych metodą galwaniczną.

- 6) koszt wykonania kopii jest kilkakrotnie mniejszy od kosztu wykonania innymi metodami.

Konstrukcja wzorców jest pokazana na rys. 3. Wzorec jest wstawiony w korpus, wykonany z masy plastycznej, składający się z dwóch połówek, zamocowanych wkrętem. Można go brać do ręki nie dotykając powierzchni roboczej. Poszczególne wzorce jednego kompletu są umieszczone w futerale, jak pokazano na rys. 4.

Zaletą opisaney metody jest, możliwość wykonania wzorców gładkości powierzchni tego samego kształtu, jaki mają przedmioty podlegające sprawdzaniu. Pozwala to na posługiwanie się przy kontroli gładkości powierzchni wszystkimi metodami i subiektywnymi (ze skalą) i obiektywnymi (przy pomocy fotoelementu).

Opracował na podstawie czasopisma: Stanki i Instrument Nr 11 z 1953 r. M. G. Bogustawski „Opyt izgotowlenia roboczych obrazcow czystoty powierzchni galwaniczskim mietodom”.

A. B.

KSIĄŻKI NADEŚLANE

Mgr inż. Fryderyk Blümke „Samochody pożarnicze“, Format A5, stron 114, rysunków 52, tablic 14. PWT, Warszawa, 1954 r. Cena zł 8.—

Książka podaje opisy najczęściej spotykanych rodzajów samochodów pożarniczych ze szczególnym uwzględnieniem drabin samochodowych. Zawarte w pracy przepisy o użytkowaniu samochodów zostały opracowane na podstawie instrukcji Komendy Głównej Straży Pożarnej i Ministerstwa Transportu Lotniczego i Drogowego.

Książka jest przeznaczona dla oficerów pożarnictwa, techników i mechaników pożarniczych oraz dla pracowników technicznych przemysłu pożarniczego.

Mgr inż. Piotr Moroz „Przemysł obrabiarkowy w Polsce Ludowej“. Format A5, stron 61, rysunków 10, tablic 10, PWT, Warszawa, 1954 r. Cena zł 5.50.

W książce opisano rozwój produkcji obrabiarek w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem okresu planu 6-letniego, klasyfikację obrabiarek oraz zasady planowania produkcji.

Praca jest przeznaczona dla pracowników przemysłu maszynowego oraz dla osób interesujących się rozwojem i osiągnięciami przemysłu polskiego.

Dni Oświaty Książki i Prasy upowszechniają czasopisma techniczne w kraju.

W Dniach Oświaty, Książki i Prasy zwiększamy jeszcze bardziej zainteresowanie prasą techniczną. W Dniach Oświaty, Książki i Prasy każdy mechanizator rolnictwa zaprenumeruje branżowe czasopismo techniczne.

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

F. BADANIA NAUKOWE I TECHNICZNE

639*) 629.113:621-233.2.004.6 K:F BKPMot.
BARWELL E.T. **Zjawisko zużycia. Skutki smarowania i właściwości warstwy wierzchniej.** „Wear phenomena. Effects of lubrication and the nature of superficial layer“. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 563, luty 53, s. 77; 29×21 cm., 3,5 str., 1 wykr. — Rozważania nad zjawiskami zachodzącymi w czasie pracy łożysk. Proces docierania się łożysk i okres stabilizacji. Ścieralność i wykruszanie się powierzchni łożysk. Rola tlenków metali w procesie docierania się łożyska. Zmiany na powierzchni łożyska i pod jego powierzchnią. Sztuczne ulepszanie powierzchni przez fosfatyzowanie i galwanizację. Reakcje zachodzące między wierzchnimi warstwami łożyska a smarem.

J. TEORIA POJAZDÓW MECHANICZNYCH ZASADY OBLICZEŃ I KONSTRUKCJI

640* 629.114.2.001.1:631.372 J BKPMot.
HENDRICH A.: **Uwagi dotyczące kierunku rozwojowego nowoczesnych ciągników.** „Gedanken zur neuzeitlichen Traktorenentwicklung“. Kraftfztechn., Berlin, mies., t. 3, Nr 10, paźdz. 53, s. 297; 29×21 cm., 4 str., 7 fot., 6 rys. — Przegląd rozwoju myśli konstrukcyjnej w dziedzinie ciągników rolniczych. Omówienie ewolucji mechanizmów napędowych, kierowniczych i zaczepowych. Wytyczne doboru mocy silnika w zależności od przeznaczenia i zadań ciągnika. Sprecyzowanie wymagań technicznych stawianych nowoczesnemu ciągnikowi.

K. POJAZDY MECHANICZNE

641*) 629.114.3:692.113-442 K BKPMot.
Wywrotki i przyczepy. Ostatnie interesujące ulepszenia. „Tippers and trailers. Recent interesting developments“. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 563, luty 53, s. 83; 29×21 cm., 2 str., 6 fot. — Krótkie opisy rozwiązań konstrukcyjnych elementów składowych przyczep i wywrotek jak: tylna oś przyczepy, mechanizm wyrównawczy do hamulców tylnych w przyczepach firmy Hand, odejmowany tylny zestaw kół naczepy firmy Taskers of Andover, nieodejmowany tylny zestaw kół przyczepy firmy Hand, nadwozia wywrotek firmy Scammel Lorries Ltd., koncernu Telehoist i firmy Bedford, przeznaczonych do pracy w ciężkich warunkach.

642*) 629.114.3-44 K BKPMot.
Przyczepa f-rmy Schenerle o niskim pomoście ładowania. Nowa przyczepa o dużej nośności. „Der Schenerle—Tieflader. Ein neuer Schwerlastanhänger“. ATZ, Stuttgart, mies., Nr 3, marz. 53, s. 81; 29×21 cm., 1,5 str., 2 fot. — Dane techniczne o przyczepie do przewożenia dużych ciężarów, budowanej przez f-rmę Schenerle. Omówienie konstrukcji poszczególnych zespołów. Sposób użytkowania.

643*) 629.118.5/6-482 K BKPMot.
Dalsze postępy w konstrukcji motocykli. „Weiterentwicklung im Kraftradbau“. Kraftfztechn., Berlin, mies., t. 3, Nr 10, paźdz. 53, s. 319; 29×21 cm., 0,5 str., 3 fot. — Na te konstrukcji dwu motocykli wyścigowych Moto-Guzzi i BMW klasy 500 cm³, omówione zostały zmiany noszące cechy postępu. Oba motocykle, które odniosły sukcesy sportowe, posiadają silniki niskoprężne o bezpośrednim wtrysku.

644*) 629.114.4-442 K:O BKPMot.
CZUDAKOW J.E.P., WIELIKANOW D.P.: **Samochody samowyladowcze dla budowli piątej pięciolatki.** „Awtomobil samowalady dla strojek piatoy piatiletki“. Awtom. i Trakt. Promysl., Moskwa, mies., Nr 8, sierp. 53, s. 10; 29×22 cm., 5 str., 3 wykr., 2 tabl. — Wybór kierunku, w jakim należy dążyć przy konstrukcyjnym opracowaniu samochodów samowyladowczych, na podstawie danych uzyskanych drogą badań i eksploatacji tych pojazdów. Wybór typu i wielkości samochodu samowyladowczego w zależ-

ności od charakteru pracy i warunków drogowych. Dążenie do budowy nadwozia nie na podwoziach istniejących samochodów ciężarowych, lecz na podwoziach projektowanych specjalnie dla samochodów typu samowyladowczego. Wymagania konstrukcyjne, jakim powinien odpowiadać omawiany samochód.

645*) 629.114.5:621.436 K:L BKPMot.
EISELE F. **Autobusy z silnikami wysokoprężnymi w zachodnioeuropejskiej komunikacji dalekobieżnej.** „Diesel Omnibusse im westeuropäischen Langstreckenverkehr“. ATZ, Stuttgart, mies., Nr 8, sierp. 53, s. 224; 29×21 cm., 5,5 str., 2 rys., 8 wykr., 1 tabl., 4 poz. bibl. — Zagadnienie autobusów wyposażonych w silniki wysokoprężne i stosowanych szeroko na zachodzie Europy w komunikacji długodystansowej. Pod kątem specjalnych wymagań stawianych wyżej wymienionym pojazdom odnośnie własności trakcyjnych i użytkowych omawiane są zagadnienia konstrukcyjne silnika, elementów napędu, mechanizmu kierowniczego i hamulcowego.

L. SILNIKI POJAZDÓW MECHANICZNYCH ICH MECHANIZMY I ELEMENTY SKŁADOWE

646*) 621.43.038.3:621.431.73 L BKPMot.
MADARO G.: **Zasilanie wtryskiwaniem w silnikach o wewnętrznym spalaniu.** „L'alimentazione ad iniezione nei motori endotermici“. Auto ital., Milano, tyg., t. 34, Nr 28, sierp. 53, s. 29; 29×22 cm., 3 str., 4 rys. — Początek serii artykułów zamierzających w sposób popularny opisać wyczerpująco działanie i środki do tego służące systemu doprowadzania paliwa pod ciśnieniem (wtryskiwania) bezpośrednio do komory spaliny silników wybuchowych i wysokoprężnych 2- i 4-taktowych na mieszanki benzynowe i ropę. Wprowadzenie i uzasadnienie oraz początek pierwszej części. Wtryskiwanie w silnikach wysokopr., zawierające opis rozrządu i napędu pompy paliwowej.

M. MECHANIZMY PODWOZIA POJAZDÓW MECHANICZNYCH

647*) 629.113:621-585 M BKPMot.
MEIER A. **Nowe udoskonalenia w budowie skrzyń przekładniowych samochodów osobowych.** „Neuere Entwicklungen im Personenwagengetriebebau“. ATZ, Stuttgart, mies., Nr 8, sierp. 53; s. 205, 29×21 cm, 9 str., 14 rys., 11 wykr., 5 poz. bibl. — Obszerny opisowy przegląd konstrukcji produkowanych seryjnie nowych skrzyń przekładniowych samochodów osobowych. Ustalenie terminów i przedstawienie rozwoju głównych typów przekładni oraz omówienie podziału elementów na grupy i procentowy stosunek produkcji różnych typów; omówienie konstrukcji nowoczesnych skrzyń przekładniowych. Całość stanowi przedstawiony obrazowo i poparty wykresami materiał statystyczny i wskazuje kierunki rozwojowe w budowie skrzyń przekładniowych.

648*) 629.113:621-585 M BKPMot.
SCHMIDT FR. **Synchronizator f-my Porsche ze wzmocnieniem servo.** „Die Porsche-Synchronisierung mit Servo-Effekt“. ATZ, Stuttgart, mies., Nr 3, marz. 53, s. 62; 29×21 cm; 1 str., 1 fot., 8 rys. — Opis konstrukcyjny synchronizatora f-my Porsche, którego zaletą jest niezwykła prostota. Wyczerpujące dane konstrukcyjne pozwalają w oparciu o podane w ATZ (Nr 7 z 1953 r.) podstawy obliczeniowe na pełne użytkowanie materiału przez konstruktorów.

649*) 629.113.014.511.002 M:T BKPMot.
TOKOŁOW W.N.: TRAFILEJEW N.M.: **Rolkowanie wykańczające na zimno zarysów globoidalnego ślimaka mechanizmu kierowniczego.** „Chołodnaja pritrirka profilej globoidnowo czerwiaka rula“. Awtom i Trakt. Promysl. Moskwa, mies., Nr 6, czerw. 53, s. 20; 29×22 cm., 2 str., 5 rys., 1 wykr., 2 fot. — Wymagania stawiane przekładni ślimakowej mechanizmu kierowniczego. Sposób obróbki dodatkowej gotowego ślimaka mechanizmu kierowniczego samochodu ZIS-150 polegający na utwardzeniu powierzchni ślimaka przy pomocy specjalnej rolki. Zmniejszenie kosztów tej obróbki w stosunku do poprzednio stosowanego docierania. Opis obrabiarek do rolkowania i przebieg obróbki.

650*) 629.113.621-592.13 M:J BKPMot.
TOGHILL E.C.: TANGUS H.: Bębny hamulcowe z żeliwa. Ulepszenia konstrukcyjne i materiałowe. „Cast iron brake drums. Developments in design and materials“. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 571, październik 53, s. 409; 29×21 cm, 10 str., 15 fot., 7 rys. —

Krótką historią rozwoju bębnow hamulcowych w pierwszym 30-leciu istnienia samochodów. Wymagania stawiane materiałom do wyrobu bębnow. Właściwości i struktura żeliwa. Teoria odprowadzania ciepła. Konstrukcja bębnow hamulcowych związana z koniecznością energicznego odprowadzania ciepła. Hamulce tarczowe, ich zastosowanie i rodzaje stosowanych materiałów. Sprawzenie jakości materiałów do wyrobu hamulców i warunki techniczne, jakim powinien odpowiadać materiał na bębny hamulcowe.

651*) 629.113.011.11 M BKPMot.
Wystawa w Earls Court, Ramy. Rozszerzenie konstrukcji bezramowej nadwozia na konstrukcje samochodów sportowych. „Earls Cort exhibition. Frames. Extension of chassisless construction to sports car design“. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 573, list. 53, s. 514; 29×21 cm., 2 str., 4 fot.

Ogólne zasady konstrukcji nadwozi niosących (bezramowych) niektórych z wystawianych samochodów małych i średnich. Opisy więcej charakterystycznych konstrukcji podwozi ramowych i bezramowych wystawianych samochodów z podaniem rozmieszczenia części składowych.

652*) 629.113.012:621-233.1 M BKPMot.
Wystawa w Earls Court. Tylne osie i wały napędowe. Małe zmiany lecz szersze zainteresowanie końcowym napędem stałym. „Earls Court exhibition. Rearaxles and propeller shafts. Little change but wider interest in fixed final drive“. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 573, list. 53, s. 505; 29×21 cm., 1,5 str., 4 fot.

Konstrukcja osi tylnej i wału napędowego na razie w stadium stabilizacji. Z małymi wyjątkami ogólnie przyjęty typ półodciążonej osi banje. Ogólnie stosowany wał napędowy Hardy Spicer z łożyskami igłowymi. Opisy rozwiązań konstrukcyjnych tylnej osi i połączenia ze skrzynką biegów. Zalety zbliżenia skrzynki biegów do tylnej osi. Tendencja do odciążenia tylnej osi i przesunięcia obciążenia ku przodowi samochodu.

T. TECHNOLOGIA I PRODUKCJA

653*) 629.113.012.112:621.785.52 T BKPMot.
Nawęglanie gazem. Metody stosowane przez firmę Rover Co. Ltd dla kół talerzowych i atakujących. „Gas carburising. Methods employed by the Rover Co. Ltd for crown wheels and pinions“. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 565. kw. 53, s. 149; 29×21 cm., 2,5 str., 3 fot. —

Pomimo niezaprzeczalnych korzyści nawęglania gazem w wielu ośrodkach niechętnie jest ono stosowane. Duże koszty inwestycji. Stosowanie nawęglania gazem specjalnie korzystne dla kół talerzowych i atakujących. Czynności wykonywane przed nawęglaniem i hartowaniem. Opis urządzeń stosowanych do nawęglania przez firmę Rover. Skład używanego gazu. Zalety metody nawęglania gazem.

654*) 629.113.011:621.785/7:621.365.5 T BKPMot.
WARBUTON BROWN D. Nagrzewanie indukcyjne. Kilka ostatnich zastosowań w samochodzie. „Induction heating. Some recent automobile applications“. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 570, wrzes. 53, s. 379; 29×21 cm, 6,5 str., 11 rys., 2 fot., 1 wykr. — Nagrzewanie indukcyjne znajduje coraz szersze zastosowanie w produkcji samochodów przy lutowaniu miękkim i twardym oraz przy hartowaniu. Czas i sposób nagrzewania zależy od wymiarów przedmiotu. Dla zorientowania inżynierów samochodowych o możliwościach zastosowania nagrzewania indukcyjnego podany szereg przykładów nagrzewania części jak: śruby popychaczy, wałki dźwigni zaworowych, łączniki rur, ramiona zawieszek, wałki wycieraczek szyb itd.

655*) 629.113.01.002.3 K:S:T BKPMot.
Ulepszenie spawania. Przegląd metod stosowanych dla nadwozi Vauxhall Velox i Wyvern. „Welding developments. A review of the methods employed for Vauxhall Velox and Wyvern bo-

dies“. Auto Engr., London, mies., t. 43, Nr 567, czerw. 53, s. 247; 29×21 cm., 11 str., 23 fot. — Trudności reorganizacyjne przy zapoczątkowaniu przez firmę Vauxhall Ltd produkcji samochodów osobowych Velox i Wyvern. Spawanie zespołów i podzespołów w prasach lub systemem Hydromatic. Opis pras do tłoczenia części i zespołów oraz spawania w dziale spawania Hydromatic. Urządzenia do spawania w prasach, sposób spawania, uchwyty. Przebieg wykonania drzwi samochodowych z podaniem kolejnych operacji. Zalety spawania w prasach. Opis działu spawania całego nadwozia i poszczególnych zespołów.

656*) 621-232.1:669.71.5 M BKPMot.
Korbwody z aluminium. „Pleuelstangen aus Aluminium“ M.T.Z., Stuttgart, mies., Nr 1, styc. 53, s. 9; 29×21 cm, 1 str., 1 fot., 1 rys. —

Powody i zakres stosowania korbwodów ze stopów aluminiowych. Strona ekonomiczna stosowania korbwodów ze stali i ze stopów lekkich. Zalety stosowania i sposób wykonywania korbwodów ze stopów aluminiowych. Omówienie rodzaju materiału i sposobów łożyskowania.

657*) 629.113:621-562:621.914 T:P BKPMot.
Szybkościowe frezowanie kół zębatach w warsztatach Vauxhall Motors Ltd. „High speed hobbing at the works of Vauxhall Motors Ltd“. Machinery, London, tyg., t. 83, Nr 2135, październik 53, s. 767; 24×18 cm., 4 str., 5 fot. —

Opis podjętych przez firmę Vauxhall Motors Ltd za przykładem Allison Division of General Motors Corporation prób częściowego frezowania kół zębatach. Próby przeprowadzone na frezarce obwodniowej Churchill — Cleveland Rigid obejmowały obróbkę kół zębatach o zębach prostych i śrubowych stosowanych w samochodach powyższej firmy. Przy opisie poszczególnych prób podano wymiary obrabianych kół, ich materiał oraz przeznaczenie, dane odnośnie narzędzia oraz stosowane szybkości skrawania, posuwu i porównanie czasu obróbki szybkościowej w stosunku do czasów obróbki stosowanej poprzednio.

658*) 629.113.012.857.002 T BKPMot.
SZAPOSZNIKOW D.JE.: Tłoczenie mimośrodowo przedniego zawieszenia samochodu „Moskwicz“ w kuźni Moskiewskiego Zakładu Samochodów Małej Mocy. „Sztampowka kriwoszipa pieriedniej podwieski awtomobila „Moskwicz“ w kuznice Moskowskiwo zawoda malolitrażnych awtomobilej“. Awtom i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies., Nr 7, lip. 53, s. 28; 29×22 cm., 3 str., 5 rys., 1 fot. —

Technologia produkcji bardziej złożonych odkuwek w Moskiewskim Zakładzie Samochodów Małej Pojemności. Zasady częściowego nagrzewania indukcyjnego przy wykonaniu odkuwki. Wielkości temperatur. Ilość zużywanego metalu i dobór właściwej prasy. Sposoby zmniejszenia odpadów i wpływów nadmiaru materiału przy tłoczeniu odkuwek. Konstrukcja pras i rodzaje matryc.

659*) 621.431.73:621-242.002.53 T BKPMot.
Uchwyt hydrauliczny do dokładnego wiercenia otworów w tłokach. „A hydraulically operated fixture for fine boring pistons“. Machinery, London, tyg., t. 83, Nr 2131, wrzes. 53, s. 564; 24×18 cm., 4,5 str., 3 rys. —

Opis uchwytu na trzy tłoki samochodowe, używanego w zakładach Forda do wiercenia i wykończania otworu na sworzeń tłokowy. Uchwyt zaopatrzonej w instalację hydrauliczną Vickers — Detroit (Stein and Atkinson Ltd) jest używany na wiertarce Ex-Cell-O (firmy A.A. Jones and Shipman Ltd.). Dokładny opis instalacji hydraulicznej. 1 rysunek zestawieniowy samego uchwytu. 2 rysunki schematyczne instalacji hydraulicznej.

660*) 621.113:621-233.27.002 T BKPMot.
RYSKIN S. JE.: Samoczynne indukcyjne urządzenie do nagrzewania i walcowania kulek. „Awtomaticzeskiej indukcjonnyj nagriewatiel dla raskatki szarow“. Awtom i Trakt. Promyszl., Moskwa, mies., Nr 6, czerw. 53, s. dot.; 29×22 cm., 2 str., 2 fot. 2 rys. — Opis urządzenia nagrzewającego materiał (w prętach) do wyrobu kulek na łożyska toczne. Urządzenie całkowicie zmechanizowane, zaopatrzone jest w elektryczną, indukcyjną komorę grzejną. Wydajności urządzenia 1100 kg/godz. przy zużyciu mocy 300 Kwh. Temperatura nagrzewania 850°C.

Niniejszy Przegląd Bibliograficzny zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu motoryzacji. Pełna dokumentacja ukazuje się w postaci kart dokumentacyjnych wydawanych przez Centralny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej (Warszawa, al. Niepodległości 188). CIDNT przyjmuje prenumeratę kart dokumentacyjnych, która może obejmować zarówno całą dokumentację naukowo-techniczną, jak i oddzielne jej działy. Zarówno prenumeratę, jak i oddzielne zamówienia i tematy techniczne. CIDNT wykonuje (za zwrotem kosztów) fotokopie i mikrofilmy publikacji objętych zarówno przeglądem bibliograficznym, jak i kartami dokumentacyjnymi.



Książki nadesłane

W. S. Satukwadze — AUTOMATYCZNE SPAWANIE POD TOPNIKIEM ZBIORNIKÓW I PRZEWODÓW RUROWYCH. Przełożył z jęz. ros. mgr inż. Marek Potok. Format A5, stron 119, rys. 57, tablic 17. Wydawnictwo Górniczo-Hutnicze, Stalinogród, 1954. Cena zł 9.—

W książce opisano sposoby wykonywania robót spawalniczych i montażowych przy budowie zbiorników i przewodów rurowych za pomocą automatycznego spawania pod topnikiem.

Książka przeznaczona jest dla spawaczy, monterów i mistrzów zatrudnionych przy montażu wyżej wymienionych konstrukcji stalowych.

Prof. J. I. Sznee — TEORIA TURBIN GAZOWYCH. Tłumaczył z jęz. ros. mgr inż. Leon Niemand. Format B5, stron 367, rysunków 275, tablic 61. PWT, Warszawa, 1954. Cena zł 35.—

W książce podano podstawy teoretyczne i rozwiązania konstrukcyjne turbin gazowych, omówiono własności sprężarek osiowych i ich wpływ na pracę turbin gazowych oraz warunki stosowania turbin gazowych.

Niezależnie od tego podano w niej wyniki dotychczasowych badań pełzania materiału przy wysokich temperaturach i informacje dotyczące doboru odpowiedniego materiału do pracy w wysokich temperaturach w budowie turbin gazowych.

Książka przeznaczona jest dla inżynierów-konstruktorów, pracowników instytutów badawczych pracujących w dziedzinie turbin gazowych oraz dla studentów wyższych uczelni technicznych.

Mgr inż. Michał Skarbiński — profesor Politechniki Łódzkiej — PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH W ODLEWNI. Format B5, stron 387, rysunków 351, tablic 67. PWT, Warszawa, 1954. Cena zł 50.—

Książka zawiera wytyczne dotyczące projektowania procesów technologicznych, sposobu obliczania czasów roboczych w odlewni oraz przykłady opracowań technologicznych.

Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników zatrudnionych w biurach technologicznych odlewni oraz w odlewniach. Mogą z niej również korzystać studenci odlewniczych wydziałów politechnik.

Gustaw Trzcński i Eugeniusz Krawczuk — NARZĘDZIA SKRAWAJĄCE DO METALI (Materiałoznawstwo, przechowywanie i konserwacja). Format B5, stron 99, rysunków 114. Polskie Wydawnictwa Gospodarcze, Warszawa, 1954 (Biblioteka Gospodarki Magazynowej, Nr 1). Cena zł 4,25.

Niniejsze opracowanie w części materiałoznawczej zapoznaje w najogólniejszym zarysie ze wszystkimi narzędziami stosowanymi do obróbki metali za pomocą skrawania, nie wyłączając ściernic i materiałów do obróbki ścierniej, gdyż charakter obróbki przy ich pomocy jest identyczny z obróbką przy użyciu narzędzi ze stali, jak frezy, noże itp. W kilku słowach, ze względu na szczupłe ramy niniejszej broszury, podano przeznaczenie i zakres stosowania narzędzi, kojarząc te wiadomości z danymi o warunkach, w jakich przebiega produkcja.

W dalszych częściach pracy omówiono metody przechowywania i konserwacji narzędzi oraz pokrótce najbardziej istotne zagadnienia gospodarki narzędziowej.

A. A. Cejdlar — METALURGIA MIEDZI I NIKLU. Przełożył z jęz. roz. mgr inż. Cyryl Niewiadomski. Format B5, stron 292, rysunków 71, tablic 33. Wydawnictwo Górniczo-Hutnicze, Stalinogród, 1954. Cena zł 29.—

W książce zamieszczono ogólne wiadomości o rudach miedzi i niklu, opisano własności i zastosowanie tych metali oraz procesy technologiczne ich wytopienia i rafinowania. Ponadto opisano w niej sposoby oczyszczania gazów z pyłu, filtry elektryczne i płuczki stosowane w zakładach metalurgicznych wytwarzających miedź i nikiel.

Książka przeznaczona jest dla techników i inżynierów hutników, lecz mogą z niej korzystać także słuchacze wyższych technicznych zakładów naukowych.

Władysław Grykasz — HUTNICY KRAJU RAD. Format A5, stron 104, rysunków 55. Wydawnictwo Górniczo-Hutnicze, Stalinogród, 1954. Cena zł 6.—

Książka zawiera wiadomości o pracy, nauce i odpoczynku hutników radzieckich. W książce opisano rozwój metalurgii w ZSRR, pracę wielkopieczników, stalowników i walcowników oraz podano formy kształcenia młodych kadr hutniczych i sposoby spędzania wolnego czasu po pracy przez hutników radzieckich.

Książka przeznaczona jest dla robotników rozpoczynających pracę w przemyśle hutniczym, zwłaszcza dla tych, którzy interesują się sprawami hutnictwa radzieckiego.

PORADNIK TECHNICZNY „MECHANIK“ — Tom III, część 1-2. Obróbka Plastyczna Metali. Wydanie trzecie, całkowicie przerobione. Format A5, stron 512, rysunków 446, tablic 161. PWT, Warszawa, 1954. Cena zł 42.—

Tom ten obejmuje zagadnienia obróbki plastycznej metali pod kątem widzenia potrzeb przetwórczego przemysłu metalowego.

Poradnik Techniczny „Mechanik“ jest przeznaczony dla inżynierów i techników-mechaników pracujących na polu naukowym i w dziedzinie wytwórczości oraz dla studentów wydziałów mechanicznych wyższych szkół technicznych.

Niniejsze wydawnictwo stanowi trzecie wydanie dzieła zbiorowego pt. „Poradnik Techniczny Mechanik“, zapoczątkowanego przez Instytut Wydawniczy SIMP.

Prof. inż. Fryderyk Staub — ZASTOSOWANIE MIKROSKOPU DO BADANIA STALI I ŻELIWA (Biblioteka Racjonalizatora). Wydanie 2. Format B6, stron 105, rys. 81, tablic 2. PWT, Warszawa, 1954. Cena zł 2,50.

Broszura zawiera krótki opis mikroskopu metalograficznego i wykonania zjawu, przykłady typowych struktur stali i żeliwa oraz ekspertyz.

Broszura jest przeznaczona dla pracowników racjonalizatorów, robotników wykwalifikowanych i mistrzów, zatrudnionych w przemyśle hutniczym, przy kontroli produkowanej stali oraz przy odbiorze półwyrobów stalowych i żeliwnych, jak również dla pracowników zatrudnionych w różnych gałęziach przemysłu metalowego przy kontroli gotowych wyrobów ze stali i żeliwa.

Inż. mech. Andrzej Józefik i inż. mech. Jan Kaczmarek (Instytut Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem). WYSOKOWYDAJNE WIERCENIE I NACINANIE GWINTÓW. Format A5, stron 41, rysunków 32, tablic 16, PWT, Warszawa, 1954. Cena zł 2,50.

W broszurze omówiono zasady wysokowydajnego wiercenia i nacinania gwintów oraz konstrukcję narzędzi przeznaczonych do wysokowydajnej obróbki.

Praca przeznaczona jest dla wysoko wykwalifikowanych wiertaczy i tokarzy, jak również mistrzów i techników oraz może być pomocą dla konstruktorów narzędzi.

Prof. A. P. Sokołowski (doktor nauk technicznych) — KURS TECHNOLOGII BUDOWY MASZYN. Część II. Technologia Obróbki Części Maszynowych. Tłumaczył z jęz. ros. mgr inż. Włodzimierz Wasiljew. Format B5, stron 438, rysunków 994, tablic 35. PWT, Warszawa, 1954. Cena zł 28.—

Praca ta składa się z dwóch części, z których pierwsza zawiera ogólnie zagadnienia technologii obróbki mechanicznej została wydana przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne w 1952 r.

W części drugiej podano technologię obróbki wałów, tulei, tarcz, mimośródów, przedmiotów o przecinających się osiach, powierzchni płaskich i kształtowych. Główną uwagę zwrócono na zasady obróbki poszczególnych grup podobnych przedmiotów.

W końcowej części książki zostały rozważone pewne zasadnicze zagadnienia dotyczące technologii montażu i wyważania przedmiotów.

Książka przeznaczona jest dla inżynierów technologów pracujących w biurach fabrykacyjnych i w zakładach produkcyjnych przemysłu maszynowego oraz może służyć jako pomoc dla studentów wydziałów mechaniczno-technologicznych wyższych uczelni technicznych.



PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Nowości wydawnicze

- Ciborowski J.:** Problemy rachunkowe w inżynierii chemicznej. S. 407, zł 28.— (w oprawie) płastyczna metali. Wyd. 3 całkowicie przerobione. S. 512, zł 42.— (w oprawie)
- Józefik A., Kaczmarek J.:** Wysokowydajne wiercenie i nacinanie gwintów. Instytut Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem. S. 43, zł 2.50
- Skarbiński M.:** Projektowanie procesów technologicznych w odlewni. S. 387, zł 50.— (w oprawie)
- Kassenberg K., Ruciński J.:** Elementy łączeniowe, sygnalizacyjne i zabezpieczające. Tom II. S. 543, zł 49.—
- Turk W. I.:** Pompy i pompownie. Tłum. z ros. M. Arkuszewski. S. 206, zł 12.— Zatwierdzono do użytku szkolnego przez CUSZ
- Koberski P.:** Produkcja tlenu i obsługa aparatury. S. 176, zł 10.— (w oprawie)
- Własow A. F.:** Technika bezpieczeństwa pracy na obrabiarkach do skrawania metali. Tłum. z ros. A. Wysocki. S. 164, zł 12.—
- Mazanek E.:** Bezpieczeństwo pracy przy wielkich piecach. Biblioteka Ochrony Pracy. S. 87, zł 4.—
- Zagajewski T., Malzacher S., Kuliszewicz W.:** Elektronika przemysłowa. Zastosowanie urządzeń elektronowych do grzejnictwa, pomiarów przemysłowych, sterowania i automatyzacji. Wyd. 2. S. 387, zł 33.— (w oprawie)
- Mechanik. Poradnik techniczny. Praca zbiorowa pod red. A. T. Troskołańskiego. Tom III. Część 1-2. — Obróbka
- Zerwie G. K.:** Przemysłowe badania maszyn elektrycznych. Tłum. z ros. T. Koter. S. 302, zł 26.— (w oprawie)

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki
i u kolporterów zakładowych



Przegląd Techniczny — organ główny Naczelnej Organizacji Technicznej Nr 6/54 zawiera następujące artykuły:

- Zadania inżynierów i techników w świetle uchwał III Kongresu Związków Zawodowych — A. Firganek.
- O roli aktywu inżyniersko-technicznego w opracowaniu i realizacji zakładowych umów zbiorowych — inż. D. Gajewski.
- Pełniej realizować uchwały w sprawie poprawy warunków ochrony pracy — inż. L. Taniewski.
- Braterska współpraca między klasą robotniczą a inteligencją NRD — inż. G. Hain.
- O przyspieszenie realizacji projektów racjonalizatorskich — inż. J. Nazarewski.
- Obecny stan prac nad poprawnym polskim słownictwem technicznym — inż. J. Switkowski.
- Muzeum Techniki — prof. J. Bukowski.
- O wpływie barw na bezpieczeństwo i wydajność pracy — inż. I. Baran.
- Nowoczesna technologia i oszczędność energii.
- Trelon — nowe włókno poliamidowe — dr H. Ludewig.
- Metoda Soboljewa i systematyka konstrukcji — inż. F. Hansen.

Nowiny techniczne z prasy zagranicznej. Wolna Trybuna. Sprawy organizacyjne NOT i stowarzyszeń. Krytyka i bibliografia. Kronika. Biuletyn CIDNT. Biuletyn GUM. Przegląd Dokumentacyjny Metrologii.