

63 *technika*
MOTORYZACYJNA



NR 4 (38)
1955 R.



KWIECIEŃ

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

Treść zeszytu

- Mgr inż. Jerzy Grodecki* — Uwagi w sprawie zaplecza materiałowego samochodowego przemysłu naprawczego
- Mgr inż. Wacław Hanyga* — Podstawowe zadania technologia w walce o zmniejszenie zużycia materiałów w produkcji motoryzacyjnej
- Mgr inż. Jerzy Piaskowski, mgr inż. Jan Rączka* — Zastosowanie żeliwa ciągliwego w przemyśle motoryzacyjnym
- Mgr inż. T. Łaskiewicz, mgr inż. J. Kowalski* — Zawieszenie kół motocyklowych
- Inż. Tadeusz Miller* — Technologia panewek cienkościennych do samochodu osobowego Warszawa M—20
- Inż. Ewaryst Kulpiński* — Technologia pokryw dekoracyjnych galwanicznych w produkcji motoryzacyjnej
- T.S.* — Urządzenie do nitowania okładzin hamulcowych
- XXIV Międzynarodowe Targi Poznańskie
- Komunikat Zarządu Sekcji Samochodowej SIMP
- Przegląd Dokumentacyjny Motoryzacji

Warunki prenumeraty

Prenumerata normalna

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

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

Prenumerata ulgowa

(1/2 ceny prenum. norm.)

Z prenumeraty ulgowej mogą korzystać członkowie stowarzyszeń technicznych NOT, członkowie klubów racjonalizacji i techniki oraz studenci szkół wyższych. Zgłoszenia (tylko zbiorowe) przez oddziały wojewódzkie NOT oraz koła naukowe studentów przyjmuje PPK „Ruch” W-wa, ul. Srebrna 12. Centralna Ekspedycja, po uprzednim wpłaceniu należności na PKO Nr I-14000/110.

Pojedyncze zeszyty „Techniki Motoryzacyjnej” można nabyć jedynie w Wydziale Zbytu Czasopism Technicznych NOT W-wa, Czackiego 3/5. Zakupu można dokonać osobiście względnie przesyłką pocztową po uprzednim wpłaceniu należności (za zeszyt i koszty przesyłki) na konto PKO W-wa, Nr I-21338/113. z wyszczególnieniem opłaconych zeszytów. Cena pojedynczego zeszytu zł 6,— porto zł 0,45.

SKŁAD KOLEGIUM REDAKCYJNEGO

Redaktor Naczelny — inż. Ryszard Gdulewski
Sekretarz Redakcji — Krystyna Dargiel
Redaktor Techniczny — Mieczysław Dołowy

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

NOT — Naczelna Organizacja Techniczna, Warszawa 1955.

Nakł. 2.850 egz. Ark. druk. 4. Papier druk. sat. kl. V, 60 g, 88×122/16
 Oddano do skład. 25.II.55. Podp. do druku 20.IV.55. Druk. uk. 26.IV.55
 Druk. im. Rewolucji Październikowej, W-wa. Zam. 253c/55, B-6-4849

TECHNIKA MOTORYZACYJNA

M I E S I Ę C Z N I K

ROK V

KWIECIEŃ 1955

ZESZYT 4

Mgr inż. JERZY GRODECKI



UWAGI W SPRAWIE ZAPLECZA MATERIAŁOWEGO SAMOCHODOWEGO PRZEMYSŁU NAPRAWCZEGO

Poniżej drukujemy artykuł, który jest próbą rozwiązania w naszych warunkach trudności zaopatrzenia przemysłu naprawczego w potrzebne do napraw części, osprzęt i materiały.

Przedstawiona w artykule koncepcja rozwiązania jest oparta na wieloletnich doświadczeniach autora. Dla dobra przemysłu naprawczego ze wszelkich miar jest pożądane, aby na ten temat wypowiedział się szerszy ogół pracowników przemysłu naprawczego, do czego zachęca redakcja Techniki Motoryzacyjnej.

Tematem niniejszego artykułu będzie omówienie zasad organizacji zaplecza materiałowego dla samochodowego przemysłu naprawczego.

Przystępując do rozważenia tego zagadnienia, nie można ze zrozumiałych względów pominąć istnienia w kraju przemysłu motoryzacyjnego, a więc fabryk samochodów oraz przemysłów zaopatrujących te fabryki.

Tworzenie nowych zakładów produkujących wyroby gotowe, półfabrykaty i wyroby hutnicze dla przemysłu naprawczego i dla potrzeb eksploatacji — niezależnie od istniejących już zakładów, w których produkcja ta została uruchomiona i opanowana dla potrzeb fabryk samochodów — byłoby wręcz nieekonomiczne szczególnie w przypadku przeprowadzania napraw samochodów wyrobu krajowego.

Z tych względów, przed przystąpieniem do omówienia organizacji produkcji naprawczej i jej potrzeb w zakresie zaopatrzenia materiałowego, scharakteryzuję w skrócie zasady organizacji zaplecza materiałowego dla produkcji nowych samochodów.

I. Zasady organizacji zaplecza materiałowego dla produkcji samochodów

Charakterystykę organizacji zaplecza materiałowego dla produkcji samochodów najlepiej można będzie rozważyć, analizując poszczególne zagadnienia wytwórcze, składające się na całokształt wytwarzania samochodów.

Zagadnienia wytwórcze przy produkcji samochodów będą następujące:

1. Wytwarzanie wyrobów hutniczych (materiały prętowe, blachy stalowe i z metali kolorowych).
2. Wytwarzanie półfabrykatów jak: odkuwki oraz odlewy stalowe, kuto-lane, żeliwne, z metali kolorowych i stopów lekkich.
3. Wytwarzanie pomocniczych materiałów produkcyjnych jak: lakiery, oleje, kwasy, kable, materiały włókiennicze itp.
4. Wywarzanie części znormalizowanych jak: podkładki, zawleczki itp.
5. Wytwarzanie ogumienia i wyrobów z gumy.
6. Wytwarzanie części gotowych jak: ramy, koła, łożyska toczne, śruby i inne.
7. Wytwarzanie wyrobów gotowych jak: osprzęt elektryczny oraz osprzęt silnikowy, podwoziowy, nadwoziowy.
8. Wytwarzanie części zamiennych specjalnego znaczenia z punktu widzenia pracy mechanizmów samochodu (wał korbowy, wał rozrządczy, kadłub itp.).
9. Montaż nadwozi.
10. Montaż silników i zespołów podwoziowych.
11. Montaż podwozi, bądź samochodów z nadwoziem.

Zagadnienia wytwórcze podane w punktach: 8, 9, 10 i 11 wchodzi normalnie w zakres działalności fabryk samochodów — tzw. macierzystego przemysłu motoryzacyjnego. Pozostałe zagadnienia wytwórcze wchodzi w zakres przemysłów zaopatrujących macierzysty przemysł samochodowy. Samochodowy przemysł macierzysty, jak widać z powyższego, opiera swą działalność na współpracy z przemysłami zaopatrującymi i jest odpowiedzialny za należyte zorganizowanie tej współpracy.

W przypadku, gdy zagadnienia wytwórcze, dotyczące przemysłów zaopatrujących, nie mogą być ułokowane w ramach istniejącego kluczowego przemysłu krajowego, bądź innych przemysłów poza przemysłem kluczowym — zachodzi konieczność zorganizowania w kraju specjalnych zakładów wytwórczych dla potrzeb przemysłu samochodowego.

Zakłady te mogą być organizowane zarówno w ramach innych kluczowych przemysłów branżowych, bądź też również w ramach przemysłu motoryzacyjnego, jak i przemysłów miejscowych i spółdzielczych.

Jak widać z powyższego, przemysł zaopatrujący można podzielić na dwie grupy:

1. *Przemysł współpracujący* — w skład którego wchodzi istniejące w kraju przemysły (zakłady) branżowe, pracujące tylko częściowo na rzecz fabryk samochodów, tj. macierzystego przemysłu samochodowego. Zakłady przemysłów współpracujących posiadają swoją specjalność technologiczną (np. przemysł hutniczy, chemiczny, elektrotechniczny, włókienniczy itp.) i tylko część swojej produkcji przeznaczonej dla gospodarki narodowej przeznaczają dla potrzeb motoryzacji.

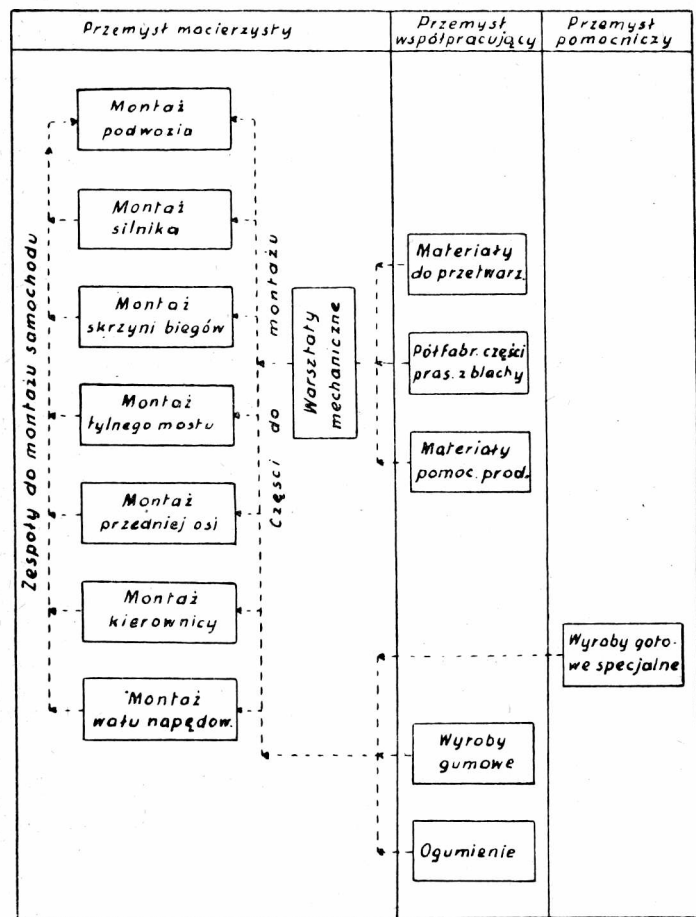
2. *Przemysł motoryzacyjny pomocniczy* — tworzony jest specjalnie dla zaspokajania potrzeb fabryk samochodów na odcinku wytwarzania materiałów i części samochodowych. Przemysł pomocniczy stanowi przemysł wyspecjalizowany w masowym, albo wielkoseryjnym wytwarzaniu przedmiotów niezbędnych wyłącznie dla produkcji samochodów, a nie wchodzących w zakres działalności fabryk samochodów, jak również w zakres działalności istniejących w kraju przemysłów branżowych.

W przypadku, gdy istniejące w kraju przemysły — np. odlewniczy, kuzienny, przetwórczy metalowy, elektrotechniczny — nie są przystosowane ani pod względem wielkości, ani organizacji do pracy systemem ciągłej produkcji na rzecz motoryzacji, może również zaistnieć konieczność organizowania nowych zakładów z zakresu działalności branżowej tych przemysłów, przeznaczonych specjalnie dla potrzeb motoryzacji. Zakłady te wówczas będą stanowiły pomocniczy przemysł motoryzacyjny bez względu na to, czy podlegać będą organizacyjnemu przemysłowi motoryzacyjnemu czy też innym przemysłom branżowym.

Na rys. 1 uwidoczniiony jest schemat przepływu produkcji samochodów na tle krajowych przemysłów zaopatrujących.

Na rys. 2 podane są przykładowe zestawienia przemysłów biorących udział w zaopatrywaniu produkcji samochodów.

Jak widać z zestawienia, charakterystyczne przemysły pomocnicze obejmują przede wszystkim wytwarzanie gotowych wyrobów stanowiących części składowe samochodu, które znajdują również zastosowanie w samochodowym przemyśle naprawczym, jak i w technicznym zapleczu eksploatacyjnym transportu samochodowego.



Rys. 1. Schemat przepływu produkcji samochodów na tle krajowych przemysłów zaopatrujących

W pewnym zakresie dotyczy to również i przemysłów współpracujących.

Z tych to względów, przy omawianiu przemysłów zaopatrujących przemysł naprawczy, będę brał pod uwagę konieczność wykorzystania istniejących w kraju przemysłów współpracujących i pomocniczych, (jak również i macierzystych fabryk samochodów, kierując się względami jak najbardziej ekonomicznego rozwiązania problemu zaopatrzenia materiałowego technicznego zaplecza transportu samochodowego, a w szczególności przemysłu naprawczego.

II. Charakterystyczne cechy organizacji napraw samochodów

1. Podstawowe zagadnienia produkcyjne. Produkcja naprawcza dzieli się na cztery podstawowe zagadnienia produkcyjne, a mianowicie:

- Naprawa samochodów (przy czym silniki, zespoły i nadwozia dostarczane są w stanie naprawionym na montaż samochodów)
- Naprawa silników.
- Naprawa zespołów podwoziowych.
- Naprawa nadwozi.

Każde z wyżej wymienionych zagadnień posiada odrębną specyfikę technologiczną.

2. Przebieg procesu produkcyjnego w samochodowym przemyśle naprawczym zorganizowany jest na zasadzie pełnej wymienności części i zespołów. Proces naprawczy składa się z następujących kolejnych zasadniczych procesów technologicznych:

- demontaż samochodu, bądź (jego zespołów
- mycie zdemontowanych części
- weryfikacja zdemontowanych części

d) naprawa części

e) montaż zespołów i zespołów, bądź samochodów

f) próby działania zmontowanych zespołów bądź samochodów

g) lakierowanie zmontowanych zespołów bądź samochodów

3. P o d z i a ł z d e m o n t o w a n y c h c z ę ś c i. Po przeprowadzeniu demontażu samochodu i jego zespołów, zgodnie z przytoczonym przebiegiem procesu naprawczego, zachodzi konieczność podziału części składowych na grupy, w zależności od stopnia zużycia tych części i dalszej ich przydatności.

Części składowe samochodu, bądź jego zespołu — po zakończeniu procesów demontażu i mycia części — dzieli się w ramach technologicznego procesu weryfikacyjnego na następujące grupy:

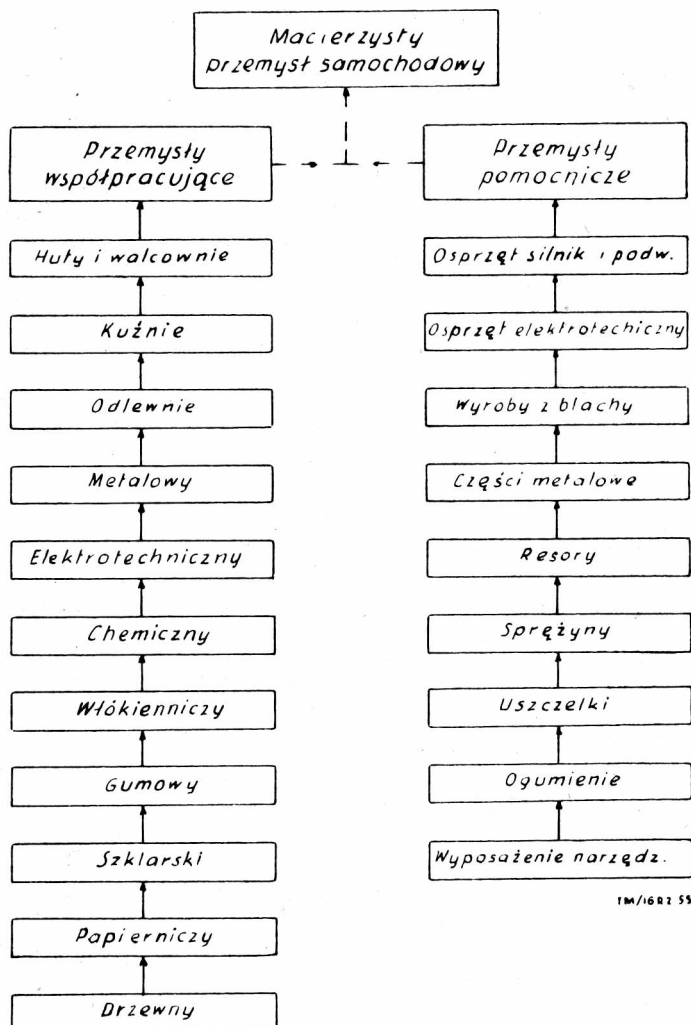
a) części dobre — posiadające właściwe wymiary naprawcze, nadające się do montażu bez naprawy przy zachowaniu zasad pełnej wymienności części;

b) części zużyte, nie nadające się do naprawy — w ramach procesu naprawczego na poszczególnych oddziałach naprawczych. Części te po naprawie uzyskują właściwe wymiary naprawcze, umożliwiające stosowanie zasady pełnej wymienności części przy montażu zespołów;

c) części zużyte nie nadające się do naprawy w ramach procesu naprawczego, ale nadające się do seryjnej regeneracji w specjalnie do tego celu przeznaczonych warsztatach drogą metalizacji i chromowania twardego, spawania, obróbki plastycznej i cieplnej oraz obróbki mechanicznej. Po przeprowadzeniu regeneracji części zużyte uzyskują właściwe wymiary naprawcze, zapewniające możliwość stosowania zasady pełnej wymienności części przy montażu zespołów;

d) osprzęt silnikowy, podwoziowy i nadwoziowy przeznaczony do naprawy w ramach procesu naprawczego w specjalnych oddziałach naprawczych jak: elektrotechniczny i ślusarski dla mechaniki precyzyjnej;

e) części i osprzęt — zbrakowane, tj. całkowicie zużyte i nie nadające się do naprawy bądź regeneracji, przeznaczone na złom do magazynu braków.



Rys. 2. Zestawienie przemysłów biorących udział w produkcji samochodów

4. Przygotowanie części do montażu. W celu zorganizowania przygotowania części niezbędnych dla przeprowadzenia montażu — należy przyjąć za podstawę pełne zestawy części składowych samochodu i jego zespołów.

Komplet części przygotowanych do montażu zgodnie z tymi zestawami składać się będzie wobec tego w myśl pkt. 3 z następujących kategorii części:

- a) części dobrych z demontażu,
- b) części i osprzętu naprawionych w oddziałach naprawczych,
- c) części zregenerowanych poza oddziałami naprawczymi,
- d) części nowych zamiast zbrakowanych.

Problem przygotowania części do montażu jest najpoważniejszym zagadnieniem, stanowiącym o stronie ekonomicznej naprawy. Wykorzystanie częściowo zużytych części drogą naprawy, bądź regeneracji przy zastosowaniu specjalnych metod technologicznych, jest tu zasadniczym problemem wpływającym na obniżenie kosztów naprawy samochodu, gdyż stanowi on o zmniejszeniu ilości nowych kosztownych części potrzebnych dla zastąpienia części zbrakowanych.

Proces naprawy samochodu, jak i jego zespołów z punktu widzenia organizacyjnego, można wobec tego podzielić na trzy zasadnicze etapy:

- a) demontaż samochodów i zespołów oraz weryfikacja części
- b) przygotowanie części do montażu
- c) montaż samochodów i zespołów oraz próby działania ich i wykończenie lakiernicze.

III. Zasady planowego przygotowania części do montażu samochodu i jego zespołów po naprawie

1. Pochodzenie części niezbędnych dla montażu (rys. 3). Jak wynika z przebiegu produkcji naprawczej, części i materiały pomocnicze dla zmontowania samochodu, bądź jego zespołów będą pochodzić z następujących źródeł:

a) warsztaty naprawcze przygotowują do kompletowni montażowych pochodzące z demontażu części dobre oraz naprawione w tychże warsztatach w ramach cyklu naprawczego;

b) warsztaty regeneracyjne własne — przygotowują na magazyn pochodzące z demontażu części zregenerowane poza cyklem naprawczym. Części zregenerowane przechodzą przez magazyn, przy czym traktowane są jakościowo na równi z częściami nowymi. Różnią się one od części nowych tylko tym, że wytwarzane są drogą wykorzystywania części używanych i na skutek tego koszt ich jest niższy niż części nowych;

c) warsztaty produkcyjne własne — dostarczają do magazynu asortyment części nowych na miejsce zbrakowanych;

d) przemysł — zgodnie z planem materiałowym dostarcza do magazynu części nowe w miejsce zbrakowanych, materiały pomocnicze dla napraw, montażu i produkcji części oraz materiały hutnicze i półfabrykaty niezbędne dla napraw i produkcji nowych części.

Wobec powyższego dla przeprowadzenia montażu muszą być uprzednio przygotowane w kompletowniach montażowych (skła-

dach rozdzielczych) części i materiały następującego pochodzenia:

- a) części dobre, pobierane do kompletowni montażowych z demontażu po zweryfikowaniu,
- b) części naprawione pobierane do kompletowni montażowych z oddziałów naprawczych,
- c) części zregenerowane w warsztatach własnych, pobierane do kompletowni montażowych z magazynu,
- d) części nowe produkowane we własnym zakresie, pobierane do kompletowni montażowych z magazynu,
- e) części nowe dostarczane z zewnątrz i pobierane do kompletowni z magazynu,
- f) materiały produkcyjne pomocnicze dostarczane z zewnątrz i pobierane z magazynu.

2. Zasady planowania norm zużycia.

A. Norma zużycia. W celu ustalenia asortymentów części potrzebnych dla montażu omawianych poprzednio grup, należy pełny zestaw ilościowy części potrzebnych dla zmontowania 100 samochodów i ich zespołów podzielić w stosunku procentowym na cztery kategorie części: dobre, naprawione, regenerowane i braki. Przykład w tabl. 4.

Zestawy części dla ustalenia norm zużycia powinny być opracowywane na podstawie katalogu części danego samochodu w kolejności zespołów i podzespołów, przyjętej zgodnie z tym katalogiem.

Po opracowaniu w przytoczony sposób norm zużycia mogą być na ich podstawie sporządzone oddzielne wykazy asortymentowe i ilościowe na 100 napraw dla następujących kategorii części:

- 1) części dobrych,
- 2) części naprawionych,
- 3) części regenerowanych,
- 4) części nowych.

Wykaz części nowych należy przy tym podzielić w zależności od źródeł dostawy na następujące grupy:

- 1) części nowe produkowane we własnym zakresie w zakładach naprawczych,
- 2) części nowe produkowane w specjalnych zakładach dla produkcji części zamiennych,
- 3) części nowe produkowane przez krajowy motoryzacyjny przemysł pomocniczy i współpracujący,
- 4) części nowe produkowane przez krajowe fabryki samochodów lub pochodzące z importu.

B. Planowanie norm zużycia. Normy zużycia należy opracowywać przy założeniu przeciętnego stanu technicznego samochodów i zespołów przeznaczonych do naprawy i dlatego należy je traktować jako przeciętne normy zużycia.

Normy zużycia zależne są od szeregu czynników, wynikających:

- 1) z charakterystyki konstrukcyjnej samochodu i jego mechanizmów,
- 2) z charakterystyki pracy mechanizmów w wyniku ich konstrukcji,

3) z rodzaju i gatunków materiałów stosowanych przy budowie mechanizmów.

4) z charakterystyk procesów technologicznych, stosowanych w fabryce samochodów, stanowiących o jakości części.

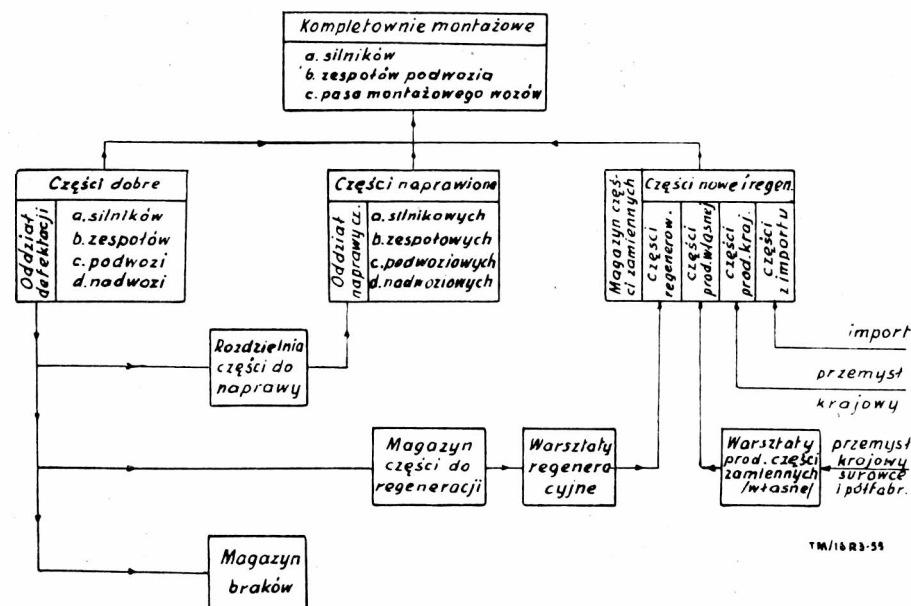
Wynika z tego, że normy zużycia są różne dla poszczególnych typów samochodów i zależne od organizacji ich wytwarzania.

Poza tym normy zużycia zależne są od warunków, w jakich eksploatowany był dany samochód, a więc od:

- 1) rodzaju nawierzchni dróg,
- 2) rodzaju przewożonych ładunków i ich tonażu,
- 3) charakteru pracy w czasie eksploatacji,
- 4) jakości obsługi, jakiej był poddawany samochód w okresie eksploatacji.

W samochodach danego typu zależnie od warunków eksploatacyjnych te same części mogą ulegać:

- 1) całkowitemu zniszczeniu, a więc muszą być wymieniane na nowe;
- 2) w pewnym procencie częściowemu zużyciu, a więc mogą być bądź naprawiane, bądź regenerowane. Z tych właśnie względów normy zużycia dla danego typu samochodu należy ustalać jako przeciętne.



Rys. 3. Schemat przygotowania części do montażu

TABLICA IV

		Tablica norm zużycia na 100 napraw dla naprawy głównej	Ilość sztuk na 1 komplet	Samochód				Zespół				W samoch.
				Marka	Typ	Typ	Nr	Ark. 5/40				
									Studebaker	6 × 6	Silnik	6708
Lp.	Numer katalogu	N a z w a		Dobre		Napr.		Regen.		Braki		Uwagi
				%	szt	%	szt	%	szt	%	szt	
1	667261	Kadłub silnika	1			85	85	10	10	5	5	
2	666635	Głowica cylindrów	1			85	85	10	10	5	5	
3	643407	Uszczelka głowicy	1							100	100	
4	661295	Wał korbowy	1			80	80	15	15	5	5	
5	643453	Koło zęb. wału korbowego z = 25	1	30	30			50	50	20	20	
6	643454	Odrzutnik oleju	1					90	90	10	10	
7	643456	Zazębiacz korbowy	1					60	60	40	40	
8	643455	Koło pasowe	1					25	25	75	75	
9	670090	Tłok	6							100	600	
10	643895	Sworzeń tłokowy	6							100	600	
11	644027	Korbowód	6	20	120	75	450			5	30	
12	643422	Zawór ssący	6			34	200			66	400	
13	667270	Zawór wydechowy	6			17	100			83	500	
14	643427	Prowadnica zaworu	12							100	1200	
15	643424	Sprężyna zaworowa	12	50	600					50	600	
16	643425	Miseczka sprężyny	12	67	800					33	400	
17	643423	Popychacz zaworu	12			88	1050			12	150	
18	643429	Prowadnica popychacza zaworu	12							100	1200	
19	643431	Uszczelka pokrywy zaworów	2							100	200	
20	667271	Wał rozrządu	1			90	90			10	10	
21	643358	Koło wału rozrządu z = 50	1			20	20	50	50	30	30	
22	667272	Pokrywa kół rozrządu	1	50	50			40	40	10	10	
23	643464	Uszczelka pokrywy rozrządu	1							100	100	
24	666527	Wanna olejowa	1			45	45	45	45	10	10	
25	36899	Uszczelka korbową	1							100	100	
26	667281	Sprawdzian poziomu oleju	1			60	60			40	40	
27	671909	Kolektor ssąco-wydechowy	1	55	55			40	40	5	5	
28	643470	Koło zamachowe	1			60	60	38	38	2	2	
29	643472	Wieniec zębaty koła zamach.	1			75	75			25	25	
30												
Opracował		Data	Sprawdził			Data		Zatwierdził				Data

Biorąc powyższe pod uwagę, należy uznać, że normy zużycia nie mogą być ustalane teoretycznie. Przeciętne normy zużycia powinny być ustalane na podstawie danych statystycznych, wynikających z badań zużycia się poszczególnych części, przeprowadzanych w instytucjach naukowo-badawczych, bądź na podstawie danych statystycznych opracowanych przez warsztaty i zakłady naprawcze.

Wytyczne określające normy zużycia powinny być opracowywane zazwyczaj przez fabryki samochodów i podawane w katalogach i instrukcjach naprawczych.

Normy zużycia opracowane na podstawie tych wytycznych powinny być bieżąco korygowane wg danych statystycznych zakładów naprawczych, w celu uzyskania przeciętnych norm dla napraw głównych.

W przypadku braku instrukcji naprawczych i wytycznych norm zużycia, należy oprzeć się na normach uprzednio opracowanych dla najbardziej zbliżonego pod względem konstrukcyjnym typu samochodu i na tej podstawie ustalić wyjściowe normy, które w dalszym ciągu należy korygować wg zakładowej statystyki zużycia.

IV. Plan zaopatrzenia

1. **Asortymenty materiałowe.** Plan zaopatrzenia materiałowego dotyczący materiałów produkcyjnych składać się będzie z następujących asortymentów materiałowych:

a) asortyment części nowych produkcji krajowej, zawierający odpowiednie ilości na pokrycie puli obrotowej części regenerowanych,

b) asortyment części nowych pochodzących z importu zawierający odpowiednie ilości na pokrycie puli obrotowej części regenerowanych (z importu mogą być dostarczane tylko te części, których produkcja w kraju chwilowo jeszcze nie jest, bądź nie będzie w ogóle uruchomiona),

c) asortyment materiałów hutniczych oraz półfabrykatów lanych i kutech przewidzianych dla wytwarzania części nowych we własnym zakresie oraz dla napraw,

d) materiały produkcyjne pomocnicze dla napraw i montażu oraz dla regeneracji i produkcji części we własnym zakresie,

e) silniki i zespoły na pokrycie puli obrotowej (jednorazowej). Należy pamiętać, że w ramach poszczególnych asortymentów części zamiennych, zakupywanych i produkowanych we własnym zakresie, należy uwzględnić podział na wymiary naprawcze.

Pula obrotowa dla części regenerowanych, która wchodzi do asortymentu części nowych, potrzebna jest dla zaspokojenia potrzeb montażu, do czasu otrzymania z powrotem części wysłanych po dokonaniu demontażu do warsztatów regeneracyjnych. Pula obrotowa silników i zespołów potrzebna jest dla zaspokojenia potrzeb montażu do czasu otrzymania silników i zespołów naprawionych pochodzących z demontażu samochodów. Stosowanie pul obrotowych do części regenerowanych oraz silników i zespołów daje mo-

żność skrócenia cykli naprawczych silników i zespołów oraz całego samochodu, co uwidocznione jest w harmonogramie podanym na rys. 5. Wobec tego asortyment części regenerowanych wchodzi do planu materiałowego tylko jednorazowo, dla stworzenia puli obrotowej części nowych, o wielkości zależnej od długości cyklu regeneracji (rys. 5).

Wielkość tej puli obrotowej oblicza się dla każdej pozycji asortymentu części regenerowanych wg następującego wzoru:

$$R = \frac{T \cdot P_{dz} \cdot J}{100}$$

gdzie R — ilość sztuk danej części w puli obrotowej

T — czas trwania regeneracji (cykl) wyrażony w dniach, licząc od chwili rozpoczęcia kompletowania części do montażu do chwili nadejścia części z regeneracji, bądź silników i zespołów z naprawy do kompletowni (rys. 5).

P_{dz} — wielkość dziennej produkcji naprawczej, wyrażona w postaci ilości zespołów lub samochodów,

J — ilość sztuk danej części regenerowanej, przewidziana na 100 sztuk napraw wg normy zużycia, lub silników i zespołów na 100 sztuk samochodów.

2. Źródła zaopatrzenia materiałowego. Z punktu widzenia potrzeb planowania zaopatrzenia i realizacji planu materiałowego wskazane jest, aby plan materiałowy opracowany był z rozbićiem na grupy zgodnie z załączoną tabelą I. W tabelicy tej wskazane są orientacyjne źródła zaopatrzenia dla poszczególnych grup materiałowych.

Jak widać z tabelicy, potrzeby materiałowe winny być ujęte w postaci wykazów, wynikających z przeciętnych norm zużycia, a przeznaczonych do realizacji przez poszczególne przemysły zaopatrujące, wyszczególnione w tabelicy.

Z zestawienia tego można łatwo zaobserwować, że racjonalne i ekonomiczne zaopatrywanie przemysłu naprawczego powinno być powiązane z istniejącymi wyspecjalizowanymi zakładami, zaopatrującymi istniejące fabryki samochodów, jak i z samymi fabrykami samochodów.

Przybliżone wskaźniki procentowe podane w rubryce 3 obrazują, że ilościowe normy zużycia części nowych są stosunkowo niewielkie, gdyż reszta części potrzebnych do montażu pokrywana jest częściami dobrymi, naprawionymi i regenerowanymi. Z tego też względu uruchamianie produkcji części zamiennych o niewielkim procencie zużycia, bądź stanowiących specjalność danego przemysłu zaopatrującego — niezależnie od istniejących zakładów produkujących te części dla fabryk samochodów — byłoby niewłaściwe ze względów ekonomicznych. Słuszne natomiast jest powiększenie ilościowe tych asortymentów w istniejących zakładach przemysłu pomocniczego (bądź współpracującego) na pokrycie potrzeb przemysłu naprawczego (tabl. I — rubryki 6 i 8).

Według przytoczonego rozdzielnika w tabelicy I, części zamienne specjalne o małym % zużycia, a wymagające specjalnych środków technicznych wytwarzania, należałoby uzyskiwać z fabryk samochodów (macierzystych). Do tej kategorii części należałoby zaliczyć np.: 1) kadłub silnika, 2) głowicę, 3) wał korbowy, 4) wał rozrządczy, 5) korpus skrzynki biegów, 6) pochwę tylnego mostu, 7) korpus mechanizmu różnicowego, 8) przednia oś itp., dla których norma zużycia wahać się może w granicach 2—5%.

Niewielkie zapotrzebowanie na te części nie będzie wobec tego wpływać na przeciążenie fabryki samochodów. Przemysł produkcji części zamiennych winien być natomiast stworzony dla wytwarzania tych części zamiennych, które wchodzi w zakres produkcji fabryk macierzystych, ale których zużycie jest znaczne. Obciążenie tą produkcją fabryk samochodów zmuszałoby je bowiem do rozbudowywania w miarę upływu czasu pewnych linii obróbkowych 2- i 3-krotnie dla obsługiwanego coraz większej ilości samochodów własnej produkcji, wypuszczanych na rynek (tabl. I — rubryka 5).

Ze względu na to, że części te wymagają również specjalnych środków wytwarzania, a % zużycia ich jest znaczny, mogą być one produkowane w sposób ciągły tak, jak to ma miejsce w fabrykach samochodów. Ekonomiczne jest wobec tego stworzenie dla tej produkcji specjalnego przemysłu produkcji części za-

L.p.	Nazwa zadania produk.	Harmonizacja cykliów wyrażonych w dniach																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Przebieg główny naprawy podwozia							dem.	ir	am	sk	lad	ram		mont.	pasowy	obj.	popr.	pas	lakier.	n.
2	Przebieg naprawy silnika																				
3	Przebieg naprawy zespołów podwoziowych																				
4	Przebieg regeneracji części																				
5	Przebieg produkcji części zamiennych																				

Rys. 5. Przykład harmonizacji cykliów przebiegu produkcji naprawczej z cyklami przebiegu regeneracji i produkcji części

miennych, zaopatrującego zarówno przemysł naprawczy, jak i techniczne zaplecze eksploatacyjne.

Do tej kategorii części wytwarzanych w specjalnych zakładach produkcyjnych części zamiennych, należy zaliczyć np: 1) tłoki, 2) pierścienie tłokowe, 3) sworznie tłokowe, zwrotnicze, resorowe,

TABLICA I
ROZDZIELNIK PLANU MATERIAŁOWEGO WG
ŹRÓDEŁ ZAOPATRZENIA

Lp.	Nazwa grupy materiałowej	Norma zużycia w %	Zakłady naprawcze	Zakład prod. części zamienn.	Krajowy przemysł motoryz.		Krajowy przemysł mot. i wspóln.	Import części dla sam. zagr.
					pomocn.	macierz.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Cz. zam. prod. własnej	40	+					
2	Cz. zam. prod. krajowej	90		+	+			
3	Cz. zam. z prod. fabr. sam. kraj. lub zagran.	5				+		+
4	Uszczelki	100			+			
5	Śruby i nakrętki	40	+		+			
6	Normalia	60			+		+	
7	Łożyiska toczne	50					+	+
8	Części prasowane	10			+	+	+	
9	Wyroby z blachy	20	+		+			
10	Chłodnice	15		+	+			
11	Sprężyny	30			+			
12	Resory	10			+			
13	Wyroby z gumy	30			+		+	
14	Ogumienie	30					+	
15	Osprzet elektryczny	30			+		+	
16	Osprzet silnikowy i podw.	20			+			
17	Mat. pomocnicze	—					+	
18	Wypoż. narzędz.	—			+		+	
19	Mater. hutnicze	—					+	
20	Odkuwki	—			+		+	
21	Odlewy żeliwne i inne	—					+	
22	Odlewy kolorowe	—		+				
23	Pula obrot. silnika	—				+		
24	Pula obrot. zespołów	—				+		

układu kierowniczego, 4) koła zębate rozrządu, skrzynki biegów i mechanizmów tylnego mostu, 5) półosie, 6) końcówki, widelki i krzyżaki wału kardanowego itp.

Oprócz wyżej przytoczonych kategorii części nowych, które mogą i powinny być sprowadzane z zewnątrz do zakładów napraw-

czych, istnieje jeszcze znaczny asortyment części prostszych technologicznie, nie wymagających specjalnych obrabiarek i oprzyrządowania, których normy zużycia są niewielkie i zmienne, zależnie od stopnia zużycia mechanizmów samochodu. Asortyment tych części powinien być lokowany w ramach warsztatów mechanicznych zakładów naprawczych dla zapewnienia im samowystarczalności na tym odcinku i dla zabezpieczenia elastyczności pracy tych zakładów (tabl. I rubryka 4).

Do tej kategorii należą znaczne asortymenty części specjalnych (nieznormalizowanych o stosunkowo małym i zmiennym % zużycia, np. 1) śruby i nakrętki, 2) podkładki, 3) ośki i wałki, 4) sprężynki, 5) uchwyty, 6) kołki, 7) kliny, 8) szpilki, 9) wsporniki, 10) zaciski, 11) tulejki itp.

Uzależnienie się w tym przypadku od zewnętrznych dostaw jest niemożliwe dla zakładu naprawczego, jak również utrudniałoby pracę w zakładzie produkcji części zamiennych.

Dalsze grupy materiałowe, poza częściami zamiennymi, w szczególności w zestawieniu, powinny być uzyskiwane z właściwych przemysłów pomocniczych, bądź współpracujących zaopatrujących macierzysty przemysł motoryzacyjny (tabl. I — pozycje 17—24, rubryki 6 i 8).

Na rys. 5 podany jest przykład harmonizacji przebiegu produkcji naprawczej z produkcją i regeneracją części, z którego wynika wielkość puli obrotowej dla części znajdujących się w regeneracji oraz dla silników i zespołów i konieczność stworzenia wyprzedzenia produkcji części w stosunku do procesu naprawczego.

3) **Wielkość produkcji części zamiennych.** Rozpatrując zagadnienie kooperacji przemysłu naprawczego z innymi przemysłami krajowymi, należy zdać sobie w ogólnym sensie sprawę z wielkości potencjału wytwórczego potrzebnego dla zaspokajania potrzeb napraw samochodów (niezależnie od potrzeb technicznego zaplecza eksploatacyjnego). Analizę tego potencjału przeprowadzimy na podstawie porównania tych potrzeb z potencjałem wytwórczym macierzystej fabryki samochodów.

Przyjmijmy, że fabryka samochodów posiada zdolność wytwórczą „X” samochodów rocznie i tyleż samochodów wprowadza się rocznie do eksploatacji.

Jeżeli przeciętny przebieg roczny w kilometrach założymy o wielkości „p”, przebieg do pierwszej naprawy głównej — „4p” km, a przebieg międzynaprawy — „3p” km, to będziemy mogli ustalić ilości napraw w poszczególnych latach od chwili rozpoczęcia pełnej produkcji w fabryce samochodów. Pierwsza naprawa będzie w tym przypadku przeprowadzona po upływie 4 lat eksploatacji samochodu, a druga i trzecia co 3 lata.

Przy tych założeniach, jak widać z tablicy II, po 10 latach potencjał przemysłu naprawczego będzie stałe wynosił 3X napraw, tzn. 3-krotnie więcej napraw, niż ilość nowych samochodów wytwarzanych rocznie przez odnośną macierzystą fabrykę samochodów, o ile przyjmijmy, że każdy z samochodów nie będzie przechodził więcej niż 3 naprawy główne oraz przy założeniu przebiegów przyjętych do opracowania tablicy II.

Z tego wynika, że poszczególne przemysły zaopatrujące zakłady naprawcze będą musiały posiadać w poszczególnych latach potencjały wytwórcze, wyrażone w stosunku do potencjału wytwórczego „X” macierzystej fabryki samochodów, o wielkości podanej w tablicy III.

Przytoczona tablica III wskazuje orientacyjnie, że podział produkcji części między przemysły: macierzysty, pomocniczy i części zamiennych oraz współpracujący, zaopatrujący te przemysły w materiały hutnicze i półfabrykaty — jest słuszny, gdyż:

TABLICA II

Kolejne lata od chwili rozpoczęcia pełnej produkcji w fabryce samochodów	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Wielkość produkcji	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
I naprawa	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X
II naprawa	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X
III naprawa	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X
Ilość napraw w stosunku do produkcji „X” fabryki samochodów	O	O	O	O	X	X	X	2X	2X	2X	3X	3X	3X

1. Maksymalne obciążenie dodatkowe fabryki samochodów na odcinku części zamiennych wyniesie max. ok. 15%, co nie zakłóci normalnej pracy zakładu o stałej zrównoważonej produkcji.

2. Przemysł pomocniczy musi się liczyć, że na odcinku wytwarzania części zamiennych i osprzętu, wspólnych dla fabryki samochodów i przemysłu naprawczego, będzie musiał zwiększyć znacznie swój potencjał.

3. Przemysł części zamiennych będzie musiał produkować prawie 3-krotnie więcej specjalnych części zamiennych niż to ma miejsce w fabryce samochodów.

Z tego wynika, że gdybyśmy stali na stanowisku zaopatrywania przemysłu naprawczego w te części w fabryce samochodów, a nie uruchomili przemysłu części zamiennych — to zmuszilibyśmy tę fabrykę samochodów do stopniowej rozbudowy, co zakłócałoby prawidłowy przebieg ciągłej produkcji w tej fabryce.

Porównując przemysł części zamiennych z macierzystym przemysłem samochodowym, widzimy, że na odcinku określonych asortymentów przedstawiałby on znacznie większy potencjał wytwórczy, niż istniejący w fabryce samochodów, co świadczyłoby o konieczności zorganizowania w nim produkcji w sposób ciągły i postawienia jej na wysokim poziomie zmechanizowania, podobnie jak to ma miejsce w fabryce macierzystej.

Przytoczone rozważania, dotyczące produkcji części dla przemysłu naprawczego, należałoby uzupełnić jeszcze danymi, wynikającymi z potrzeb technicznego zaplecza eksploatacyjnego. Wówczas dopiero otrzymalibyśmy obraz naświetlający całkowitą wielkość potrzeb w stosunku do przemysłów produkujących części zamienne i inne materiały na rzecz samochodów oddanych do eksploatacji przez fabrykę samochodów.

TABLICA III

Wielkości potencjałów wytwórczych przemysłów zaopatrujących zakłady naprawcze, wyrażone w % od potencjału wytwórczego „X” odnośnej fabryki macierzystej (tabl. II).
(normy zużycia przyjęte z tablicy I)

l.p.	Nazwa grupy materiałowej	Przem. cz. zam.			Przem. pomocn.			Przem. macierz.			Przem. współpr.		
		lata			lata			lata			lata		
		5—7	8—10	11	5—7	8—10	11	5—7	8—10	11	5—7	8—10	11
1	Cz. zam. prod. wł.	90	180	270	90	180	270	—	—	—	90	80	120
2	Cz. zam. prod. kraj.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	180	180	270
3	Cz. zam. prod. fabr.	—	—	—	—	—	—	5	10	15	5	10	15
4	Uszczelki	—	—	—	100	200	300	—	—	—	—	—	—
5	Śruby i nakr.	—	—	—	40	80	120	—	—	—	40	80	120
6	Normalia	—	—	—	60	120	180	—	—	—	60	120	180
7	Łożyska toczne	—	—	—	10	20	30	—	—	—	10	20	30
8	Części prasowane	—	—	—	20	40	60	—	—	—	20	40	60
9	Wyroby z blachy	—	—	—	15	30	45	—	—	—	15	30	45
10	Chłodnice	—	—	—	30	60	90	—	—	—	30	60	90
11	Sprężyny	—	—	—	10	20	30	—	—	—	10	20	30
12	Resory	—	—	—	30	60	90	—	—	—	30	60	90
13	Wyr. z gumy i bak.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	Ogumienie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	Osprzęt elektr.	—	—	—	30	60	90	—	—	—	30	60	90
16	Osprzęt siln. i podw.	—	—	—	20	40	60	—	—	—	20	40	60

Wielkość produkcji wyrażona w % dotyczy tylko tych asortymentów części w poszczególnych grupach materiałowych, które przewidziane są w normach zużycia.

Walczy o obniżkę kosztów własnych!

Oszczędzajmy materiały i energię!

Mgr inż. WACŁAW HANYGA

C. Z. P. Mot.

PODSTAWOWE ZADANIA TECHNOLOGA W WALCE O ZMNIEJSZENIE ZUŻYCIA MATERIAŁÓW W PRODUKCJI MOTORYZACYJNEJ

Przy szybko wzrastającej produkcji w Polsce i stosunkowo szczupłych zasobach surowców krajowych, zagadnienie oszczędności zużycia materiałów ma zasadnicze znaczenie gospodarcze. Poza tym zmniejszenie zużycia materiałów jest jednym z najpoważniejszych czynników obniżenia kosztów własnych.

Spśród szeregu czynników, które mają wpływ na racjonalne i oszczędne zużycia materiałów, poważną rolę odgrywa proces technologiczny wytwarzania. Technolog bowiem, przez dobór odpowiednich procesów technologicznych, ma możliwość znacznie powiększyć stopień wykorzystania materiałów.

Celem niniejszego artykułu jest omówienie w ogólnych zarysach kierunków, w jakich powinna iść praca technologa, aby zadanie to osiągnąć.

Analizując sprawę zmniejszenia zużycia materiałów w warunkach naszej produkcji motoryzacyjnej, dochodzi się do wniosku, że dla osiągnięcia tego zadania praca technologa powinna iść w następujących głównych kierunkach:

- a) stosowania w możliwie najszerszym zakresie obróbki bezwiórowej, zamiast obróbki wiórowej,
- b) stosowania w jak najszerszym zakresie operacji spęczania na zimno i gorąco,
- c) stosowania w miarę możliwości operacji zgrzewania, zamiast kucia i obróbki wiórowej,
- d) rozszerzenia zakresu stosowania spawania,
- e) wprowadzenia w jak największym procencie odlewów kokilowych i pod ciśnieniem dla przedmiotów wykonywanych z metali lekkich i kolorowych.

Rozważania nad możliwościami zmniejszenia zużycia materiałów poprzez dobór odpowiednich procesów technologicznych można podzielić na następujące grupy:

- I. w procesach kucia.
- II. w procesach odlewania.
- III. w procesach obróbki wiórowej.
- IV. w procesach obróbki bezwiórowej.
- V. w gospodarce materiałowej.
- VI. w gospodarce narzędziowej.

Rozpatrzmy kolejno, w jaki sposób w podanych grupach może technolog zwiększyć wykorzystanie materiałów przy opracowywaniu nowo-uruchomionej produkcji, względnie w jakim kierunku

powinien przeprowadzić analizę istniejącej technologii, aby obniżyć materiałochłonność danego wyrobu.

I. W procesach kucia

Przy opracowywaniu procesów technologicznych technolog może uzyskać zmniejszenie zużycia materiałów poprzez:

1. Ządanie dostawy materiałów wsadowych dla większych odkuwek w długościach równych wielokrotności wymaganych długości materiału wyjściowego. Niestety jest to obecnie w praktyce trudne do zrealizowania, wobec odmowy przemysłu hutniczego dostawy stali w określonych długościach.

2. Dobór odpowiedniej dla danych warunków metody cięcia materiałów osadowych. Najmniejsze straty uzyskujemy przy cięciu na nożycach, ponieważ cięcie na pilach (przy stosowanych szerokościach piły ok. 8 mm) daje dość znaczne straty materiału, zwłaszcza przy odkuwkach małych wymiarów.

3. Szerokie stosowanie kucia z pręta, która daje mniejsze zużycie materiału o ok. 5—8%.

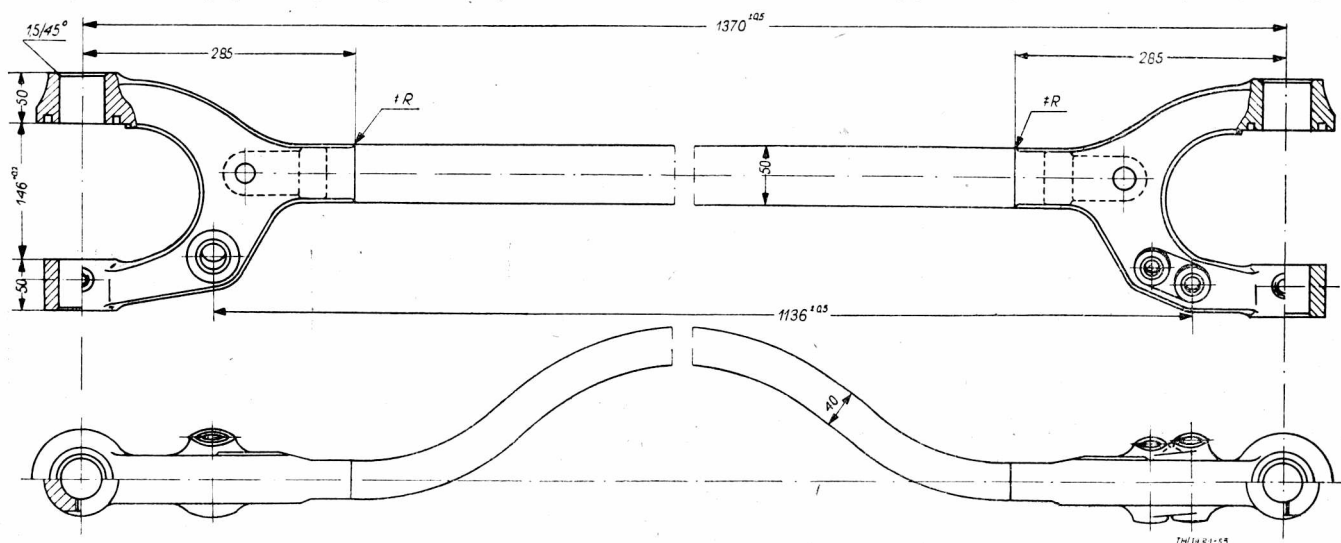
Oczywiste jest, że metodę tę można stosować tylko do wykonywania odkuwek o małych wymiarach, ze względu na trudność manipulacji przy kuciu prętami o dużym ciężarze.

4. Przejścia w miarę możliwości w jak największym zakresie na kucie na kuźniarkach, które daje bardzo duże wykorzystanie materiału, zwłaszcza przy kuciu bezodpadkowym. Należy podkreślić, że w ostatnich latach kuźnie przemysłu motoryzacyjnego zastosowały w wielu przypadkach tego rodzaju metodę wykonywania odkuwek co przyniosło w efekcie nie tylko zmniejszenie zużycia materiałów, ale również i pracochłonności.

5. Wprowadzenie w jak najszerszym zakresie procesu zgrzewania zamiast kucia. Zastosowanie zgrzewania dla odkuwek motoryzacyjnych daje w szeregu przypadków zmniejszenie zużycia materiału o 25—50%. Proces ten znajduje więc szersze zastosowanie w nowoczesnej technologii zastępując nie tylko kucie, ale i obróbkę wiórową.

Proces zgrzewania może być wykonany różnymi sposobami, najlepsze stosunkowo rezultaty daje metoda zgrzewania elektrycznego oporowego lub oporowo-iskrowego.

W naszej produkcji motoryzacyjnej metoda ta została wprowadzona w kilku wypadkach, jednak nie są wykorzystane jeszcze



Rys. 1. Oś przednia ciągnika „Ursus C-45“

wszystkie możliwości zastosowania zgrzewania, a że możliwości te są duże, mogą posłużyć niżej podane przykłady.

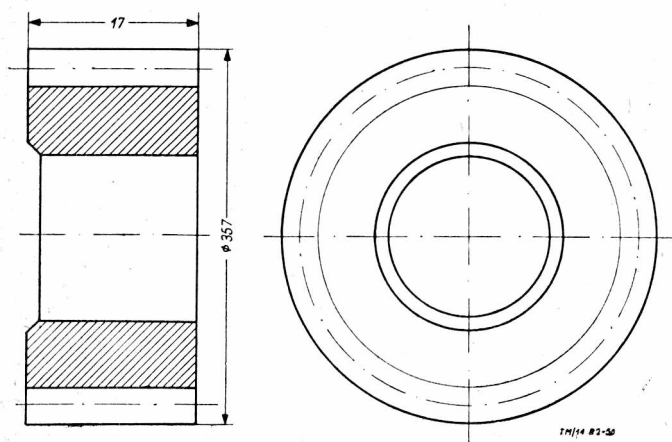
a) W 1954 r. wprowadzono w Zakładach Mechanicznych „Ursus” zgrzewanie osi przedniej ciągnika „Ursus C 45” zamiast dotychczasowego kucia całej osi, co w efekcie dało zmniejszenie zużycia materiałów o ok. 20% oraz uprościło proces kucia i umożliwiło przeprowadzenie go na mniejszych młotach.

Początkowo oś przednia ciągnika (rys. 1) była odkuwana w całości, co wymagało posiadania ciężkich młotów.

Obecnie odkuwa się tylko oba rozwidlone końce i zgrzewa się je metodą oporowo-iskrową z wygiętym prętem, w miejscach pokazanych na rysunku „RR”.

Przeprowadzone próby z osią zgrzewaną wykazały, że pod względem wytrzymałości nie ustępuje ona zupełnie osi odkuwanej w całości.

b) Drugim przykładem jest projekt wprowadzenia metody zgrzewania w produkcji wieńca rozrusznika samochodu „Skoda” samochodu „Star 20”. Wieńiec (rys. 2) jest odkuwany w całości, a następnie poddawany obróbce (nacięciu) zębów. W projektowanej metodzie wieńiec będzie zwijany z płaskownika i zgrzewany. Wprowadzenie tej metody pozwoli zmniejszyć zużycie materiałów o ok. 50%.



Rys. 2. Wieńiec rozrusznika samochodu „Star 20”

6. Zmniejszenie do koniecznego minimum nadatków kuzienicznych materiału na obróbkę.

7. Zmniejszenie procentu braków, które można uzyskać przez:

- dopilnowanie ścisłego przestrzegania dyscypliny technologicznej,
- dokładną kontrolę materiałów wsadowych, w celu wyeliminowania przed kuciem, materiałów posiadających rysy, pęknięcia itp. wady,
- kontrolę międzyoperacyjną, która pozwala w porę na wykrycie wad kuzienicznych lub materiałowych.

II. W procesach odlewniczych

Oszczędności może tu uzyskać technolog przez:

- Zmniejszenie nadatków odlewniczych na obróbkę do niezbędnego minimum.
- Podniesienie jakości odlewów, opanowanie technologii odlewów cienkościennych, zwiększanie dokładności odlewów przez wyeliminowanie przesadzeń itp. Pozwoli to konstruktorowi na projektowanie cieńszych ścianek, a tym samym i zmniejszenie ciężaru*).
- Zmniejszenie procentu braków przez ścisłe przestrzeganie dyscypliny technologicznej, częstą kontrolę modeli, aby nie do-

* W artykule nie są omawiane możliwości uzyskania oszczędności przez zmniejszenie wagi odlewów, na skutek zastosowania np. żeliw o wyższych własnościach wytrzymałościowych, jak żeliwa modyfikowane i sferoidalne, zastąpienia odlewów stalowych przez odlewy z żeliwa ciągliwego itp. Zagadnienia te przekraczają bezpośrednie możliwości technologa. Decyduje o tym konstruktor, jak i rozporządzalne możliwości wykonawcze.

puścić do powstawania braków, spowodowanych zużytymi lub rozbitymi modelami.

4. Stosowanie właściwych mas formierskich i rdzeniarskich, oraz mechanizacji przerobu i obiegu masy formierskiej.

5. W odlewach ze stopów lekkich i kolorowych przejście w jak najszerszym zakresie na odlewy w kokilach i odlewy pod ciśnieniem.

III. W procesach obróbki wiórowej

1. Rozważając możliwości zmniejszenia zużycia materiałów w procesach obróbki wiórowej, należy również zwrócić uwagę na technologię cięcia materiałów. Spośród znanych metod cięcia najmniejsze straty materiału daje metoda cięcia anodowo-mechanicznego, dotychczas jednak mało wprowadzona w naszych zakładach.

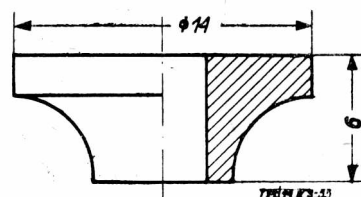
Przy przecinaniu oraz odcinaniu podczas obróbki z pręta, technolog powinien zwrócić uwagę na stosowanie odpowiedniej szerokości noży — przecinaków w zależności od głębokości cięcia. Przecinaki należy stosować o szerokości od 2 mm. Unika się w ten sposób nadmiernych strat materiału na wióry.

Polskie normy niesłusznie przewidywały najmniejszą szerokość przecinaków 4 mm.

2. Dla zmniejszenia zużycia, materiały powinny być zamawiane (w przypadku obróbki z pręta przedmiotów o długościach powyżej 100 mm) w długościach równych wielokrotności obrabianego przedmiotu. Daje to w praktyce znaczne zmniejszenie odpadów.

3. Dalsze możliwości zwiększenia stopnia wykorzystania materiałów leżą w przejściu w możliwie największym zakresie z obróbki wiórowej na bezwiórową; daje to przeciętnie do 40% zmniejszone zużycia. Możliwości tu są bardzo duże. Technolodzy jednak w szeregu przypadków idąc po linii najmniejszego wysiłku nie analizują dostatecznie zagadnienia. Przejście na obróbkę bezwiórową daje nie tylko znacznie lepsze wykorzystanie materiału, ale i zmniejszenie pracochłonności.

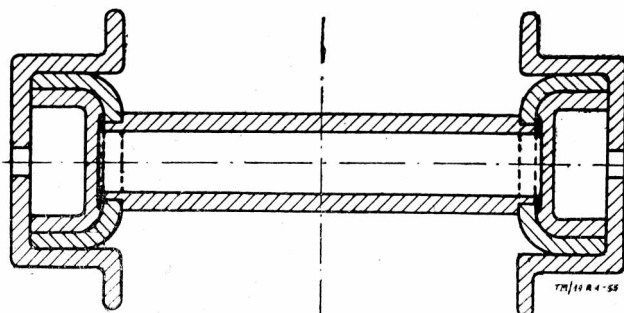
Dla przykładu podano poniżej parę charakterystycznych przypadków przejścia z obróbki wiórowej na bezwiórową w przemyśle motoryzacyjnym.



Rys. 3. Stożek pedału roweru

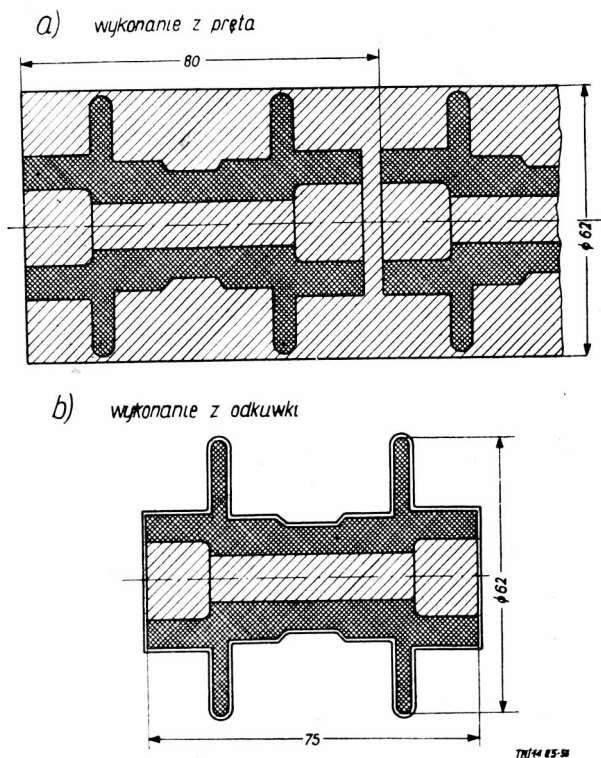
a) Stożek pedału rowerowego (rys. 3) wykonywano poprzednio z pręta na automacie, przy czym zużycie materiału wynosiło 1,3 kg/100 szt. Obecnie wytłacza się stożki z blachy na prasie. Zużycie materiału w tym przypadku zmniejszyło się do 1,12 kg/100 szt, tzn. o 14%.

b) Piaśta przednia rowerowa (rys. 4) była dawniej wykonywana z pręta na rewolwerówce; zużycie materiału wynosiło 0,90



Rys. 4. Piaśta przednia rowerowa

kg/szt. Obecnie Zakłady Rowerowe miseczki tłoczą z blachy i łączą je z rurką przez zawalcowanie. Zużycie materiału wynosi w tym przypadku 0,31 kg/szt., to znaczy oszczędność wynosi ok. 65% na 1 sztukę.



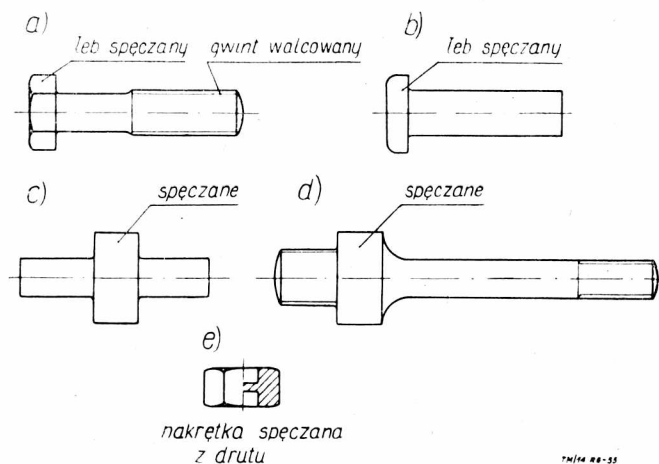
Rys. 5. Korpus piasty tylnej roweru
a — wykonanie z pręta
b — wykonanie z odkuwki

c) Innym przykładem jest produkcja korpusu piasty tylnej wolnobiegowej roweru. Korpus tej piasty obrabiany jest na automatach z pełnego pręta o $\Phi 62 \times 80$. Zużycie materiału wynosi w tym przypadku 2,4 kg/szt. (rys. 5a).

Kuźnia Ustroń opracowała technologię kucia korpusu na kuźniarce, przy czym odkuwka ma postać prawie gotowego korpusu obrabianego z małymi naddatkami na obróbkę (rys. 5b). Zużycie materiału wynosi 0,75 kg/szt. czyli zmniejsza się zużycie o ok. 68%. Przy rocznej produkcji 150.000 piast oszczędność wynosi 247,5 t stali prętowej w gatunku „10” (dawna C12).

Jak wynika z przytoczonych wyżej przykładów, technolog ma duże możliwości zmniejszenia zużycia materiałów przez odpowiedni dobór technologii wykonania.

4) Duże oszczędności w zużyciu materiałów może również uzyskać technolog, stosując jak najszerszej proces spękania, dzięki

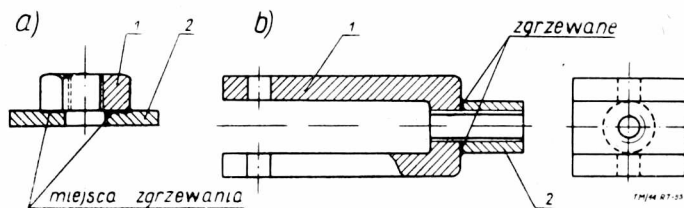


Rys. 6. Przykłady zastosowania spękania

czemu można uzyskać stopień wykorzystania materiału w wielu wypadkach do 95%. Technolog powinien stosować spękanie przy produkcji wszelkiego rodzaju śrub, sworzni, nakrętek, osiek i przedmiotów, w których występują miejscowe zgrubienia. Rys. 6 podaje przykłady stosowania metody spękania na zimno, lub gorąco.

Proces spękania jest w naszych zakładach stosunkowo mało jeszcze rozpowszechniony. Powodem tego jest w głównej mierze brak urządzeń (spęzarek), trudności w otrzymaniu drutu lub prętów o średnicach dostosowanych do produkcji danego wyrobu, oraz brak doświadczenia u naszych technologów w opracowywaniu narzędzi do spękania, zresztą bardzo prostych. Szczególnie duże trudności są w otrzymaniu drutów do produkcji śrub ze spęczanymi łbami i walcowanym gwintem, ponieważ do tego celu potrzebne są druty o średnicach wyrażających się często w wymiarach nie pełnych (ułamkowych), a więc nie mieszczących się w programie walcowania. Dlatego duże zakłady powinny jednocześnie z wprowadzeniem spękania zorganizować we własnym zakresie ciagnię drutów i prętów na swoje potrzeby.

5. Dalsze możliwości oszczędzania materiałów uzyskuje technolog przez stosowanie jak najczęściej metody zgrzewania elektrycznego — oporowego, zamiast obróbki. Metoda ta oprócz znacznego zmniejszenia zużycia materiałów daje również zmniejszenie pracochłonności wyrobów.



Rys. 7. Przykłady zastosowania zgrzewania

Na rys. 7 podano przykłady zgrzewania nakrętki z kołnierzem oraz łączników do cięgł. Nakrętkę obciętą z pręta sześciokątnego, przewierconą i nagwintowaną zgrzewa się z podkładką wyciętą na prasie z blachy. Oszczędność na materiale wynosi w stosunku do metody obróbki całości z pręta — ok. 35%.

W drugim przypadku, zamiast frezowania i toczenia łącznika z pręta o przekroju kwadratowym lub prostokątnym, wykonać można łącznik przez zagięcie płaskownika w kształcie litery „M” i zgrzewanie go z toczonym czopem. Oszczędność materiału wynosi wówczas również ok. 35%.

Metoda zgrzewania coraz częściej jest stosowana w nowoczesnej technologii. W naszych warunkach na przeszkodzie do wprowadzenia jej stoi brak jeszcze w szeregu przypadków odpowiednich urządzeń. Możliwości zastosowania tej metody są bardzo duże, a efekty uzyskane w postaci zmniejszenia materiałochłonności i pracochłonności całkowicie usprawiedliwiają zakup odpowiednich zgrzewarek.

6. Znaczne oszczędności w zużyciu materiałów można osiągnąć przez zmniejszenie ilości braków. W tym przypadku praca technologa ma wpływ na braki poprzez:

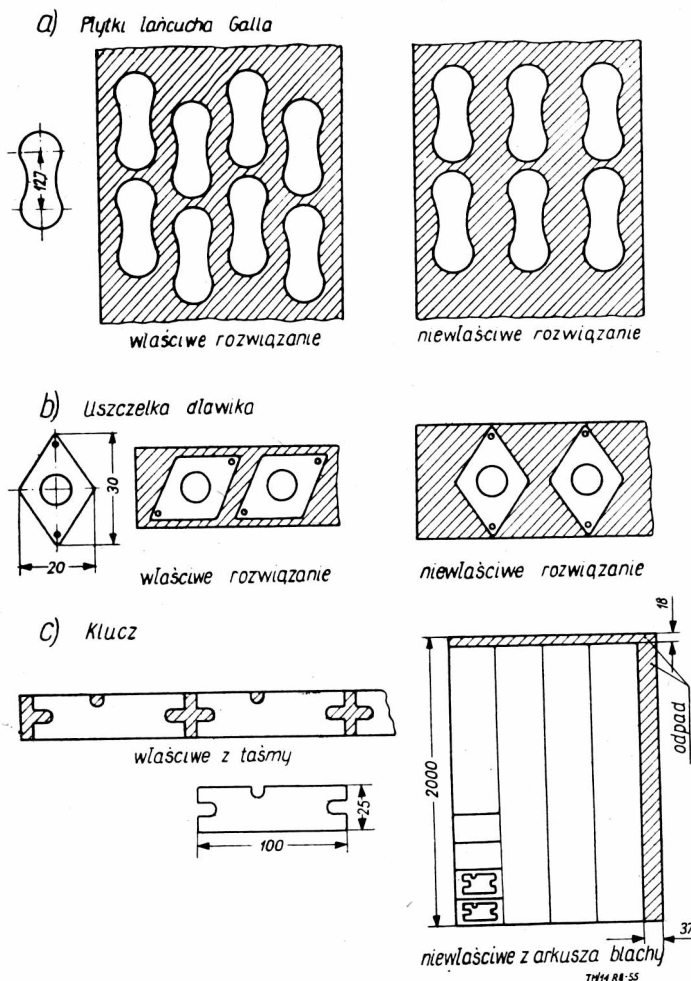
a) dopilnowanie ścisłego przestrzegania dyscypliny technologicznej,

b) dobre oprzyrządowanie produkcji i wyposażenie w dostateczną ilość narzędzi, przyrządów pomiarowych i sprawdzianów,

c) właściwe ustawienie punktów kontroli międzyoperacyjnej.

Sprawa wyposażenia produkcji i kontroli technicznej w przyrządy kontrolne i sprawdziany nie jest jeszcze należycie doceniana w naszych zakładach. Brak jest dostatecznego zrozumienia, że przy produkcji wielkoseryjnej i masowej należyte wyposażenie kontroli technicznej w narzędzia kontrolne nie tylko ma wpływ na zmniejszenie ilości braków, ale i na jakość i zamiennność części.

Wprowadzić stopień oprzyrządowania w dużych zakładach zbliżyć się do wskaźników przewidzianych dla produkcji wielkoseryjnej, które wynoszą dla sprzętu motoryzacyjnego od 20—40 pomocy (przrządy, narzędzia i sprawdziany) na jedną pozycję (część).



Rys. 8. Przykłady wadliwego i prawidłowego rozmieszczania części przy wycinaniu

ale stopień posiadanych przrządów kontrolnych jest jeszcze daleki od normalnych wskaźników, które wynoszą ok. 5 sprawdzianów na jedną pozycję. Dla przykładu: wskaźnik oprzyrządowania łącznie z narzędziami i sprawdzianami wynosi w FSO — 24, w Zakładach Starachowickich — 19, w Zakł. Mech. Ursus — 16, zaś wskaźnik „osprzędzianowania” wynosi w FSO — 5,1. W Zakładach Starachowickich — 3,05, w Zakł. Mech. „Ursus” — 2,99, itd.

7. Poza przytoczonymi wyżej metodami, zmierzającymi do oszczędności w zużyciu materiałów w procesach obróbki wiórowej, jest jeszcze dużo innych możliwości; jak np. stosowanie w większym zakresie materiałów ciągnionych, zwijanie tulejek zamiast obróbki z odlewanych tulei lub wałków itp. Możliwości tych technologii, interesujący się i śledzący postęp nowoczesnej technologii w kraju i w innych państwach, znajdzie niewątpliwie dużo.

IV. W obróbce bezwiórowej

W procesach obróbki bezwiórowej możliwości zwiększenia stopnia wykorzystania materiałów sprowadzają się głównie do:

1. Opracowania prawidłowego rozkroju blach tak, aby odpady zmniejszyć do niezbędnego tylko minimum. Należy bezwzględnie wymagać od technologów podawania rozkroju blach, ponieważ warsztat przeważnie robi to w sposób dowolny, zwiększając w ten sposób ilość odpadów.

2. Prawidłowego rozmieszczenia wycinanych lub wytłaczanych przedmiotów na szerokości taśmy lub na arkuszu blachy tak, aby

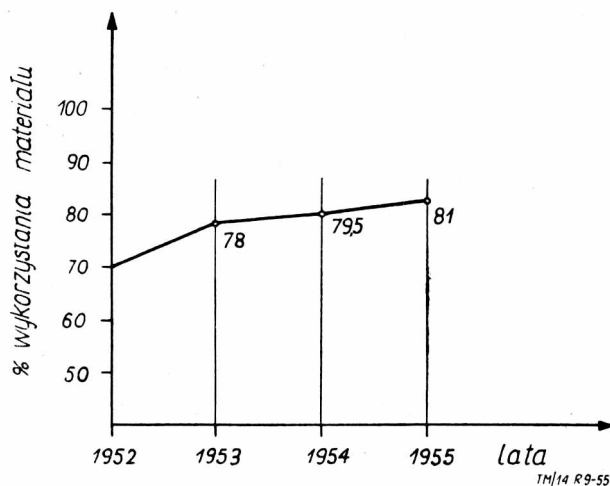
uzyskać jak najmniejsze odpady. Należy tu zaznaczyć, że dla wycinania lub wytłaczania przedmiotów o małych wymiarach, ekonomiczniejsze jest stosowanie taśmy a nie arkuszy blachy. Rys. 8 podaje przykłady właściwego i niewłaściwego rozmieszczenia przedmiotów wycinanych, a tym samym właściwej lub niewłaściwej konstrukcji wykrojników lub tłoczników. Prawidłowe rozmieszczenie przedmiotów na taśmie może dać w szeregu przypadków zwiększenie stopnia wykorzystania materiału o ok. 20—30%.

V. W gospodarce materiałowej

Podstawowym czynnikiem w gospodarce materiałowej, mającym zasadniczy wpływ na zmniejszenie zużycia materiałów, są techniczne normy zużycia materiałów. Normy techniczne zużycia materiałów ograniczają dowolność w zużywaniu materiałów oraz wskazują, gdzie i w jaki sposób użytkować odpady. Wartość norm zależy od technologa, który je opracowuje, od jego podejścia do sprawy oszczędności materiałów. Aby normy te spełniły swoje zadanie muszą być mobilizujące i co roku aktualizowane. Wszystkie zmiany powstałe w ciągu roku, spowodowane bądź zmianą technologii, bądź wynikiem z wprowadzenia wniosków racjonalizatorskich, powinny mieć swój wyraz w natychmiastowym opracowaniu nowej zaktualizowanej normy, która powinna być podana do wiadomości wydziału zaopatrzenia i magazynu.

Dotychczas w zakładach sprawa norm zużycia materiałów i jej znaczenie dla racjonalnej gospodarki materiałowej nie są w pełni doceniane.

Komórki opracowujące normy w szeregu przypadków są obsadzone przez ludzi o niedostatecznych kwalifikacjach i prawidłowość opracowania norm budzi wiele zastrzeżeń. Jak wykazało doświadczenie, przy ustalaniu norm często wykrywa się błędy technologiczne i wnioskuje się nie tylko o zmianę technologii w kierunku zmniejszenia zużycia materiałów, ale i w celu usprawnienia procesów obróbczych. Przy analizie norm stwierdzono ponadto, że technologia w wielu przypadkach nie przewidywała wykorzystania powstających przy produkcji odpadów do wykonania innych części, chociaż takie możliwości istniały. Dla przykładu należy podać, że analiza norm, wykonana przez Centralny Zarząd przy zatwierdzaniu norm materiałowych wykryła cały szereg błędów technologicznych, np. nieprawidłowych rozkrojów blach, nieprawidłowego rozmieszczenia wycinanych przedmiotów, niewykorzystania odpadów, stosowania zbyt szerokich noży — przecinaków itp. Uzyskane w ten sposób zmniejszenie zużycia materiałów w skali przemysłu motoryzacyjnego ocenia się na minimum 4% ogólnego zużycia materiałów. Przy analizie norm zauważono np., że odpady sklejki wynoszące 40% przy produkcji nadwozia autobusu, nie były wykorzystywane. Są one tej wielkości (wycina się otwory na okna), że można użyć je do wykonania różnych pólek i przegródek przy produkcji nadwozi samochodów pożarniczych. Po wprowadzeniu tego wniosku odpady zmalały do 20%.



Rys. 9.

Jak z przykładów tych widać, sprawa dobrego opracowania technicznych norm zużycia materiałów jest niezmiernie ważna i postawienie jej na właściwym poziomie jest konieczne i celowe. Techniczne normy materiałowe mają jednak tylko wtedy znaczenie i dają efekty w postaci zmniejszenia zużycia materiałów, o ile w zakładzie jest właściwie zorganizowana gospodarka materiałowa i o ile prowadzona jest kontrola zużycia materiałów na podstawie opracowanych przez technologa norm.

Wprowadzenie technicznych norm zużycia materiałów i ich coroczna aktualizacja dała w efekcie zwiększenie stopnia wykorzystania materiału czyli spadek materiałochłonności. Wykres (rys. 9) podany niżej ilustruje zwiększenie stopnia wykorzystania materiałów dla jednego z wyrobów przemysłu motoryzacyjnego w latach 1952—1955 r.

VI. W gospodarce narzędziowej

Niemniej ważnym zagadnieniem obok oszczędności materiałów podstawowych do produkcji, jest sprawa oszczędności materiałów narzędziowych, ze względu na stosunkowo wysoką ich cenę, jak i na deficytowość przede wszystkim składników stopowych stali narzędziowych.

Możliwości zmniejszenia zużycia stali narzędziowych leżą w:

- stosowaniu właściwych metod cięcia,
- wykorzystaniu odpadów, czyli w racjonalnej gospodarce odpadami stali narzędziowej, szybko tnącej i stopowej,
- zorganizowaniu gospodarki narzędziowej,
- zorganizowaniu warsztatu napraw i regeneracji narzędzi i przyrządów,
- stosowaniu napawania płytek ze stali szybko tnącej lub z węglików spiekanych na trzonki ze stali zwykłej narzędziowej,

- wprowadzeniu twardego chromowania narzędzi pomiarowych,
- stosowaniu wkładek z grawurą wykonanych ze stali stopowej do matryc wykonanych ze stali węglistej (w wypadku zużycia się grawury wymienia się tylko wkładkę),
- stosowaniu przy płytkich grawurach, grawur wyciskanych, przez co zyskujemy zmniejszenie wymiarów bloku na matrycę,
- wykonaniu tłoczników ze stopów cynkowo-aluminiowych, twardej gumy itp.
- wprowadzeniu odlewania narzędzi ze stali szybko tnącej metodą traconego wosku. Wykorzystuje się do tego celu zniszczone narzędzia, odpadki stali szybko tnącej itp.

Wykonane w ten sposób narzędzia nie ustępują pod względem żywotności narzędziom wykonanym z odkuwki czy z pręta, a koszt wykonania jest ok. 3-krotnie niższy.

Możliwość zmniejszenia zużycia stali narzędziowych jest więc bardzo duża, a efekty ekonomiczne i bezpośredniej oszczędności materiałów są znaczne.

Przytoczone w artykule uwagi wskazują na główne kierunki pracy technologa w celu zmniejszenia zużycia materiałów podstawowych i narzędziowych. Oczywiście nie wyczerpują one całości zagadnienia. Istnieje niewątpliwie szereg dalszych możliwości, wynikających zarówno z charakteru produkcji jak i organizacji pracy, stojących do dyspozycji środków inwestycyjnych, zaopatrzenia itd.

Celem artykułu jest nie tyle wyczerpanie bardzo obszernego zresztą tematu, ile wskazanie i uprzątnienie technologom, jak wielkie efekty można uzyskać przy wnikliwym podejściu do zagadnień racjonalnego i oszczędnego wykorzystania materiałów.

Właściwa analiza opracowań technologicznych zarówno istniejących już produkcji, jak i produkcji nowo uruchamianych, może dać poważne dalsze osiągnięcia w tym zakresie.

Mgr inż. JERZY PIASKOWSKI

Mgr inż. JAN RĄCZKA

ZASTOSOWANIE ŻELIWA CIĄGLIWEGO W PRZEMYŚLE MOTORYZACYJNYM

Autorzy podają na wstępie cały szereg przykładów zastosowania żeliwa ciągliwego na odpowiedzialne elementy w konstrukcjach samochodów, po czym pokrótce opisują własności żeliwa ciągliwego białego, czarnego i perlitycznego.

Żeliwo ciągliwe było materiałem stosunkowo mało u nas znanym, zwłaszcza jeśli chodzi o konstruktorów w przemyśle motoryzacyjnym. Przyczyną tego był fakt, że do niedawna odlewnie nasze wykonywały jedynie białe żeliwo ciągliwe, nie mające większego znaczenia dla przemysłu motoryzacyjnego.

Przemysł samochodowy jest głównym odbiorcą odlewów z czarnego żeliwa ciągliwego (1,2), którego produkcję rozpoczęto ostatnio także i w naszych odlewniach. Zapotrzebowanie to widoczne jest z podanego niżej zestawienia, przedstawiającego udział rozmaitych gałęzi przemysłu w zużyciu żeliwa ciągliwego w jednym z uprzemysłowionych krajów w 1941 r.

Przemysł samochodowy	45,30%
Koleje i tobor kolejowy	8,70%
Maszyny rolnicze	7,40%
Elektrotechniczne elementy instalacyjne	4,40%
Łączniki do rur	17,00%
Inne	17,20%

Razem 100,0%

Jeśli dodamy, że średnio na 1 samochód przypada 83 kG odlewów z żeliwa ciągliwego, to widoczne jest, jak duże znaczenie ma ten materiał w przemyśle motoryzacyjnym.

Zasadnicze rodzaje żeliwa ciągliwego

W przeciwieństwie do żeliwa szarego żeliwo ciągliwe jest stopem odznaczającym się dość znaczną plastycznością. Uzyskuje się to przez wyżarzanie żeliwa białego w atmosferze, której skład zależy od przeznaczenia i wymaganych własności gotowych odlewów.

Żeliwo białe, będące materiałem wyjściowym do uzyskania wszystkich rodzajów żeliwa ciągliwego, jest kruche i bardzo twarde (twardość Brinella 380—440 kG/mm²) o wytrzymałości na rozciąganie 20—40 kG/mm², a nie wykazuje praktycznie żadnego wydłużenia przy próbie rozciągania. Struktura jego składa się z perlitu i cementytu (rys. 1). Jako materiał odporny na ścieranie żeliwo białe znajduje zastosowanie np. na części młynów do cementu itp.

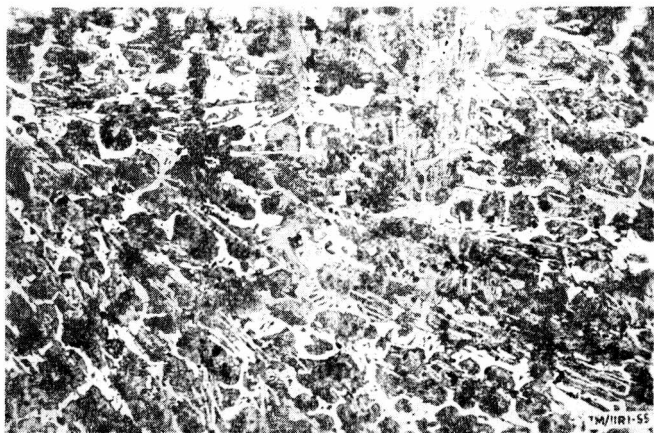
Żeliwo ciągliwe, jakie uzyskujemy przez wyżarcie żeliwa białego, dzielimy na trzy zasadnicze rodzaje:

a) żeliwo ciągliwe białe (nieprawidłowo zwane jeszcze niekiedy „żeliwem europejskim” lub „żeliwem o białym rdzeniu”), jakie uzyskuje się przez wyżarcie żeliwa białego w atmosferze odwęglającej.

b) żeliwo ciągliwe czarne (nieprawidłowo zwane jeszcze niekiedy „żeliwem amerykańskim” lub „żeliwem o czarnym rdzeniu”),

jakie uzyskuje się przez wyżarzenie żeliwa białego w atmosferze obojętnej, doprowadzając proces grafityzacji do końca,

c) żeliwo ciągliwe perlityczne, jakie uzyskuje się przez wyżarzanie żeliwa białego w atmosferze obojętnej, nie doprowadzając



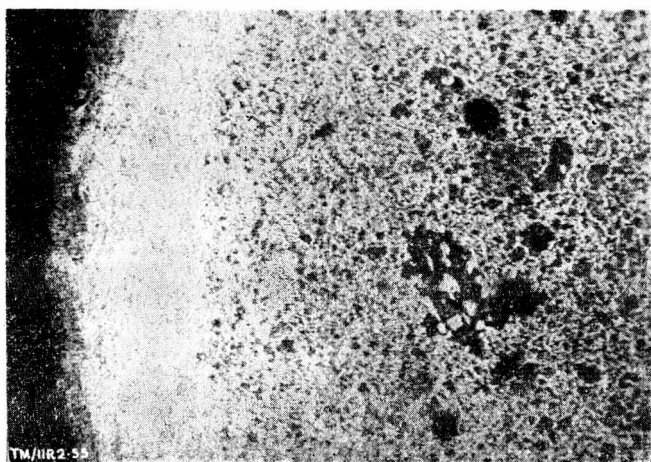
Rys. 1 — Struktura żeliwa białego, traw. azot., pow. 110 $\times$.

procesu grafityzacji do końca. Można tu jeszcze wymienić stopowe żeliwo ciągliwe, zwykle molibdenowo-miedziowe, mające jednak tylko wyjątkowe zastosowanie (np. części zderzaków wagonów) i nie stosowane u nas.

Żeliwo ciągliwe białe

Skład chemiczny żeliwa ciągliwego białego zależy od grubości ścianek i sposobu wytapiania (3, 4, 5). Żeliwo wytapia się zwykle w żeliwiakach, rzadziej w piecach płomiennych (zwykle obrotowych) lub martenowskich. Żeliwo wytapiane w żeliwiaku zawiera 2,8—3,1% C, 0,50—0,65% Si, 0,35—0,55% Mn, poniżej 0,2% P, i ok. 0,20% S, natomiast żeliwo wytopione w pozostałych piecach wykazuje zazwyczaj analizę mieszczącą się w granicach: 2,4—2,6% C, 0,45—0,65% Si, 0,30—0,50% Mn, poniżej 0,15% P, ok. 0,12% S. Po wyżarzeniu wskutek odweglenia zawartość węgla w odlewach spada, zwłaszcza w cienkich ściankach. Wyżarzanie żeliwa ciągliwego białego przeprowadza się bądź w odweglającej mieszance rudy żelaznej, bądź w odpowiedniej atmosferze gazowej o regulowanym składzie w nowoczesnych piecach do żarzenia. Wyżarzanie trwa ok. 72—96 godzin przy ok. 1.000°C.

Wskutek procesu odweglenia, zachodzącego od powierzchni, struktura i własności żeliwa ciągliwego białego zależą od grubości ścianki. Przy samej powierzchni odlewu występuje miękka i plastyczna warstwa ferrytyczna, w której proces odweglenia doprowadził do prawie całkowitego usunięcia węgla — grubość tej warstwy wynosi zwykle parę milimetrów. Im głębiej ku środkowi odlewu, tym więcej pojawia się w strukturze perlitu (rys. 2)

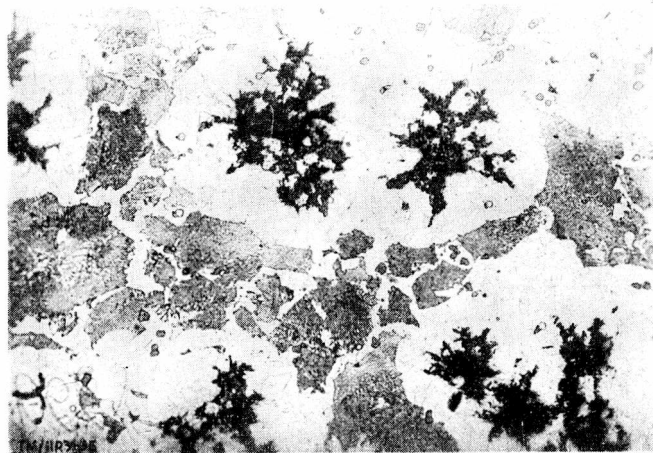


Rys. 2 — Struktura żeliwa ciągliwego białego, traw. azot., pow. 20 $\times$.

i w końcu uzyskujemy czysto perlityczną osnowę. Przy jeszcze dalszych odległościach od powierzchni odlewu (zwykle ponad 6—8 mm od powierzchni w osnowie perlitycznej) występują wydzielenia węgla żarzenia. Niekiedy w środku grubszych ścianek obserwuje się niekorzystną osnowę perlityczno-ferrytyczną, w której ferryt otacza węgiel żarzenia (rys. 3) — strukturę tę nazywa się niekiedy strukturą „wolicz oczu”.

Z powyższego opisu widoczne jest, że cienkościennie odlewy z żeliwa ciągliwego białego (o grubości 4—8 mm) będą miękkie i plastyczne, natomiast odlewy grubościennie (ponad 10 mm), jakkolwiek równie miękkie na powierzchni, będą bardziej kruche i wykażą większą wytrzymałość na rozciąganie przy niższym wydłużeniu. Tę zależność własności wytrzymałościowych od grubości ścianki uwzględniały dawniejsze normy klasyfikacji żeliwa ciągliwego białego, będące podstawą warunków technicznych odbioru odlewów. Tak np. norma DIN-1692 przewidywała 5 rodzajów próbek o różnej średnicy, zależnie od grubości ścianek odlewów.

W krajowej normie resortowej RN-53/MPM-22003 zmniejszono ilość próbek do 3 rodzajów (tabl. 1). Natomiast norma radziecka GOST-1215-41, przyjmując, że zależność wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia od średnicy próbki jest znana, opiera klasyfikację i odbiór techniczny żeliwa ciągliwego białego na próbkach o jednakowej średnicy (12 mm). To słuszne stanowisko przyjęto także w najnowszym opracowaniu krajowej normy państwowej. We wspomnianej wyżej tabl. 1 podano klasyfikację i podstawowe własności żeliwa ciągliwego białego. Widoczne jest, że ze wzrostem średnicy próbki wzrasta wytrzymałość na rozciąganie, lecz wydłu-



Rys. 3 — Struktura „wolicz oczu” w grubszych odlewach z żeliwa ciągliwego białego, traw. azot., pow. 100 $\times$.

żenie obniża się. Wskutek stosunkowo niskiej plastyczności przy grubości ścianek ponad 10 mm, żeliwo ciągliwe białe nie znajduje szerszego zastosowania w przemyśle motoryzacyjnym. Stosowane jest ono — przy zapewnieniu najwyższych procesów technologicznych — w przemyśle samochodowym Niemiec Zach., lecz prawdopodobnie ustąpi ono w końcu obu pozostałym rodzajom żeliwa ciągliwego, które są tańsze.

Należy tu zaznaczyć, że w przemyśle światowym obserwuje się wyraźne przestawienie produkcji z białego na czarne żeliwo ciągliwe. Żeliwo ciągliwe białe może znaleźć zastosowanie w przemyśle motoryzacyjnym na drobne, cienkościennie odlewy części mniej odpowiedzialnych.

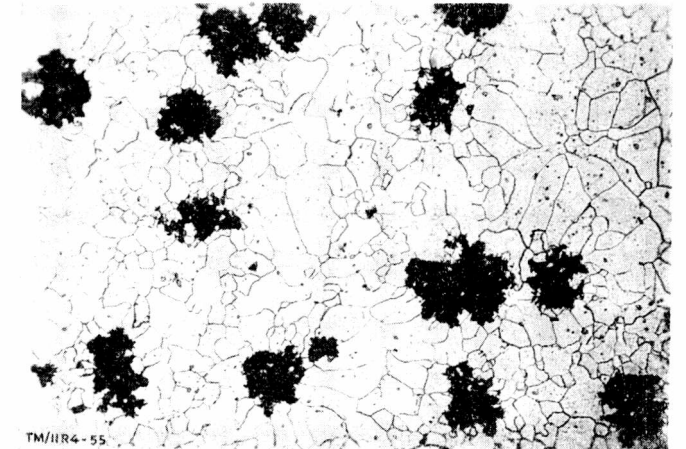
Żeliwo ciągliwe czarne

Żeliwo ciągliwe czarne produkuje się w dwóch odmianach (2, 3, 4, 5). Pierwszą odmianę odznaczającą się niższymi własnościami wytrzymałościowymi (żeliwo klasy Zc-2705 i ZcC-3006 według krajowej normy resortowej RN-53/MPM-22004 wytapia się w żeliwiakach. Skład chemiczny tego żeliwa mieści się w granicach 2,8—3,0% C, 0,75—1,00% Si, 0,45—0,65% Mn, poniżej 0,20% P,

TABLICA 1
KLASYFIKACJA I WŁASNOŚCI ŻELIWA CIĄGLIWEGO
BIAŁEGO ZGODNIE Z NORMĄ RESORTOWĄ
RN-53 MPM-22003

Znak klasy	Grubość ścianki odlewów mm	Średnica próbki na rozciąganie mm	Własności wytrzymałościowe		Twardość Brinella kG/mm²
			Wytrzymałość na rozciąganie kG/mm² min.	Wydłużenie % min.	
ZcB-3503	do 9	9	34	5	Twardość zależy od grubości ścianek odlewu. Na odwęglonej powierzchni może wynosić do 140 kG/mm² zaś wewnątrz ścianki do 220 kG/mm²
	9-15	12	35	3	
	pow. 15	15	36	2	
ZCB-4505	do 9	9	42	7	
	9-15	12	45	5	
	pow. 15	15	48	3	

ok. 0,20% S. Drugą odmianę żeliwa ciągliwego czarnego, odznaczającą się wyższymi własnościami wytrzymałościowymi (żeliwo klasy ZcC-3308, ZcC 3310 i ZcC-3712) wytapia się w piecach płomiennych stałych lub obrotowych, elektrycznych łukowych lub indukcyjnych martenowskich i innych. W nowoczesnej produkcji ciąglej wytapiania żeliwa ciągliwego czarnego wyższych klas sto-



Rys. 4 — Struktura żeliwa ciągliwego czarnego, traw. azotol. pow. 100 X.

suje się tzw. sposób duplex, polegający na topieniu metalu w żeliwiaku i przegrzewaniu w piecu elektrycznym (żeliwo klasy ZcC-3510) lub płomiennym (żeliwo klasy ZcC-3712). Skład chemiczny tego żeliwa mieści się w granicach: 2,4—2,6% C, 0,85—1,25% Si, 0,30—0,45% Mn, poniżej 0,15% P, poniżej 0,15% S.

Żeliwo ciągliwe czarne (obu rodzajów) wyżarza się w piasku lub w żużlu z pieców martenowskich. Proces wyżarzania przeprowadza się w dwóch okresach. W pierwszym okresie grafityzacji (przy 900°—950°C) następuje rozpad wolnego cementytu — proces ten trwa, zależnie od składu chemicznego, 12—36 godzin. Następnie w drugim okresie grafityzacji (750—680°C) przeprowadza się rozłożenie cementytu eutektoidalnego — proces trwa 24—48 godz. W ten sposób grafityzacja, czyli rozpad węgla żelaza, cementytu zostaje doprowadzony do końca i uzyskujemy strukturę zasadniczo jednolitą, niezależnie od grubości ścianek (rys. 4). Dlatego żeliwo ciągliwe czarne wykazuje własności wytrzymałościowe nie różniące się przy różnych grubościach ścianek.

Własności wytrzymałościowe poszczególnych klas czarnego żeliwa ciągliwego widoczne są w tablicy 2, pochodzącej z normy resortowej RN-53/MPM-22004. Z pozostałych własności wysokoja-

TABLICA 2
KLASYFIKACJA I WŁASNOŚCI ŻELIWA CIĄGLIWEGO
CZARNEGO ZGODNIE Z NORMĄ RESORTOWĄ
RN-53 MPM-22004.

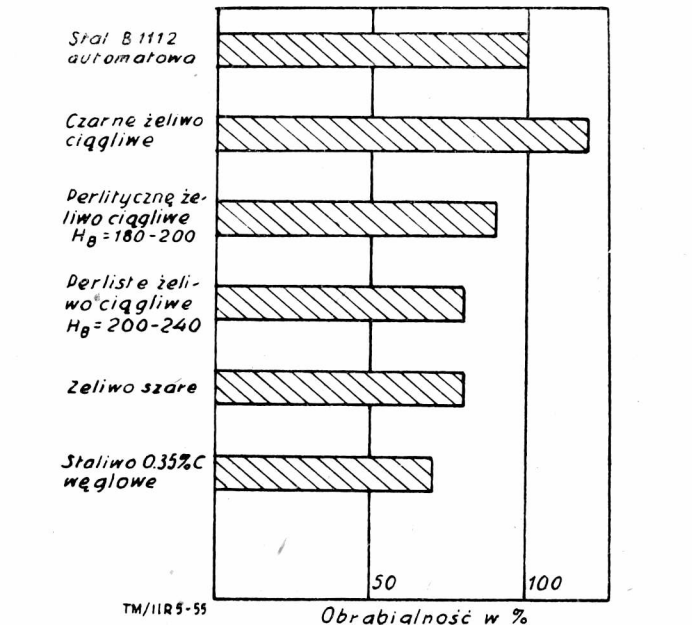
Znak klasy	Własności wytrzymałościowe		
	Wytrzymałość na rozciąganie kG/mm² minimum	Wydłużenie % minimum	Twardość Brinella kG/mm²
ZcC 2705	27	5	110—140
ZcC 3006	30	6	
ZcC 3308	33	8	
ZcC 3510	35	10	
ZcC 3712	37	12	

kościowego żeliwa ciągliwego czarnego ZcC 3510 można wymienić: moduł sprężystości 17580 kG/mm², moduł sztywności 7504,7 kG/mm², wytrzymałość na zmęczenie (na próbkach bez karbu) — 22,3 kg/mm², wytrzymałość na rozciąganie (na próbkach z karbem) — 12,7—14,1 kG/mm², wytrzymałość na ścinanie 33,8 kG/mm², wytrzymałość na skręcanie 40,8 kG/mm², granica płynności przy ścinaniu 16,2, granica płynności przy skręcaniu 17,5 kG/mm², granica płynności przy rozciąganiu 22,9 kG/mm², liczba Poissona 0,17 (2).

Udarność żeliwa klasy ZcC 3510 wg próby Charpy'ego na próbkach o przekroju kwadratowym o boku 10 mm wynosi: na próbkach z karbem prostym (głębokość 2 mm) — ok. 2,4 kGm na próbkach zaś z karbem ostrym (głębokość 5 mm) lub okrągłym (o promieniu 1 mm) 0,9—1,1 kGm. Przy próbie Izoda (próbka o przekroju kwadratowym o boku 10 mm z karbem ostrym o głębokości 2 mm) uzyskuje się udarność ok. 2,4 kGm. Ciężar właściwy czarnego żeliwa ciągliwego wynosi 7,15—7,60 G/cm³ (średnio 7,32 G/cm³). Ciepło właściwe równe 0,11 kal/gr.°C, przy temperaturze pokojowej wzrasta do 0,165 kal/gr.°C przy 427°C. Współczynnik rozszerzalności liniowej wynosi 1,2—10⁻⁵ na °C.

Opór elektryczny dla wysoko jakościowego żeliwa ciągliwego czarnego mieści się w granicach (28,84—34,36)×10⁻⁶ omów/cm², opór wzrasta z temperaturą: przy 427°C jest dwukrotnie, zaś przy 658°C — trzykrotnie większy, aniżeli w temperaturach pokojowych.

Przy własnościach fizycznych należy jeszcze wymienić własności magnetyczne. Indukcja magnetyczna w stanie nasycenia jest równa



Rys. 5 — Porównanie skrawalności różnych odlewniczych stopów żelaza z węglem: A — stal automatowa B1112, B — żeliwo ciągliwe czarne, C — żeliwo ciągliwe perlityczne (HB— 180 — 200 kG/mm²), D — żeliwo ciągliwe perlityczne (HB— 200 — 240 kG/mm²), E — żeliwo szare, F — staliwo węglowe 10, 35% C.

10000—13000 gaussów, pozostałość magnetyczna — 6190 gaussów siła koercji 1,5 oersteda, straty histerezy 4940 erg/cm³ cykl, przenikliwość magnetyczna $\mu_{\max}$ — 2120 (6).

Poważną zaletą żeliwa ciągliwego czarnego jest jego wysoka skrawalność — przewyższa ona pod tym względem wszystkie techniczne stopy żelaza z węglem. Na rys. 5 podano porównanie skrawalności różnych rodzajów żeliwa i staliwa ze stałą automatową B1112, której skrawalność przyjęto jako równą 100%. Żeliwo ciągliwe czarne niższych klas ZcC 2705 i ZcC 3006 znajduje zastosowanie na mniej odpowiedzialne części, jak łączniki do rur, części maszyn rolniczych itp. W przemyśle samochodowym może ono znaleźć zastosowanie jedynie na drobne odlewy, jak okucia, uchwyty itp. Żeliwo ciągliwe czarne wyższej jakości ZcC 3510 jest typowym tworzywem na części motoryzacyjne — stosuje się je poza tym na części maszyn rolniczych, włókienniczych, górniczych, elektrycznych itd. Żeliwo ciągliwe czarne zastosowano w wielu samochodach, a między innymi w „M-20 Warszawa” przykładowo na pedał sprzęgła, odbudowę mechanizmu różnicowego i odbudowę mechanizmu kierowniczego, piastę przedniego koła oraz inne drobniejsze części. W samochodzie ZIS-101 zastosowano żeliwo ciągliwe czarne także na piastę i wspornik wentylatora, pokrywę skrzynki biegów, wsporniki resorów i wspornik kierownicy, w samochodzie zaś ZIS-5 na piastę tylnego koła, wspornik wentylatora, pokrywę skrzynki biegów, wsporniki resorów, tulejki tylnego resoru oraz nakładki i podkładki tylnego resoru.

Podane wyżej przykłady zastosowania żeliwa ciągliwego czarnego w przemyśle samochodowym nie wyczerpują całej listy wykonywanych z tego żeliwa odlewów, stanowią jedynie typowe przypadki.

Żeliwo ciągliwe perlityczne

Żeliwo ciągliwe perlityczne wykazuje skład chemiczny zbliżony do żeliwa ciągliwego czarnego wyższej jakości (2, 7, 8, 9) — niekiedy posiada ono podwyższoną zawartość składników stabilizujących cementyt (jak mangan do ok. 0,8% Mn lub dodatek chromu). Żeliwo ciągliwe perlityczne wytapia się bowiem tak, jak żeliwo ciągliwe czarne wyższej jakości (tzn. nie stosuje się tu topienia w żeliwiaku).

Żeliwo ciągliwe perlityczne wyżarza się podobnie jak żeliwo ciągliwe czarne z tym, że zwykle nie przeprowadza się drugiego okresu grafityzacji, aby struktura osnowy została czysto perlityczna (rys. 7). Często zamiast drugiego okresu grafityzacji przeprowadza się koagulację cementytu eutektoidalnego przez wytrzymanie w ciągu 10—24 godzin w zakresie temperatur tuż poniżej punktu krytycznego (zwykle 690°C), żeliwo takie o osnowie perlitu kulowego (rys. 8) odznacza się optymalnymi własnościami: wytrzymałością i plastycznością (wydłużeniem) oraz lepszą skrawalnością

aniżeli żeliwo, w którym osnowę stanowi perlit pasemkowy (10, 11). Żeliwo ciągliwe perlityczne może wykazywać bardzo rozmaite własności. Zależą one bowiem nie tylko od składu chemicznego



Rys. 7 — Struktura żeliwa ciągliwego perlitycznego, traw. azot. pow. 100 ×.

go i sposobu wytapiania żeliwa, lecz także od obróbki cieplnej (hartowanie i odpuszczanie przy różnych temperaturach), jaką często stosuje się przy odlewach z żeliwa ciągliwego perlitycznego.

W literaturze radzieckiej proponowano (12) wprowadzenie do normy dwóch klas żeliwa ciągliwego perlitycznego: o minimalnej

TABLICA 4

Typ. nr	Ciężar odkuwki	Koło z perlitycznego żeliwa ciągliwego w stanie	
		lanym	obrobionym
1	2,93 kG	2,35 kG	1,23 kG
2	3,72 „	2,58 „	1,50 „
3	3,81 „	3,40 „	2,19 „

wytrzymałości na rozciąganie 45 kG/mm² i 50 kG/mm² — wydłużenie (dla obu klas) — ponad 5%. W tabl. 3 podano klasyfikację żeliwa ciągliwego perlitycznego według norm amerykańskich.

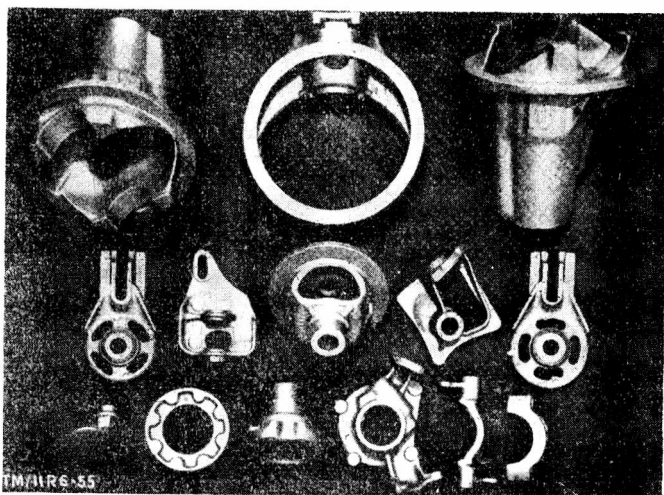
Ciężar właściwy żeliwa ciągliwego perlitycznego wynosi 7,35—7,44 G/cm³, współczynnik rozszerzalności liniowej ok. 2,3—10⁻⁵ °C, opór elektryczny (38,19—41,17) × 10⁻⁶ om/cm³, siła koercji 4—6,3 erstedów (2).

Literatura techniczna (13, 14) podaje szereg przykładów zastosowania żeliwa ciągliwego perlitycznego w przemyśle motoryzacyjnym, głównie zamiast odkuwek stalowych, często nawęglanych i obrabianych cieplnie. Przez zastosowanie tego żeliwa zmniejszono zużycie materiałów np. dla trzech typów kół zębatach, tabl. 4.

Przeguby Cardana odkuwane ze stali 1145, (wg SAE) hartowane i odpuszczane do twardości Brinella 255—302 kG/mm² zastąpiono żelwem ciągliwym perlitycznym (żeliwo o handlowej nazwie „Armasteel”) o twardości Brinella 207—255 kG/mm². Po-

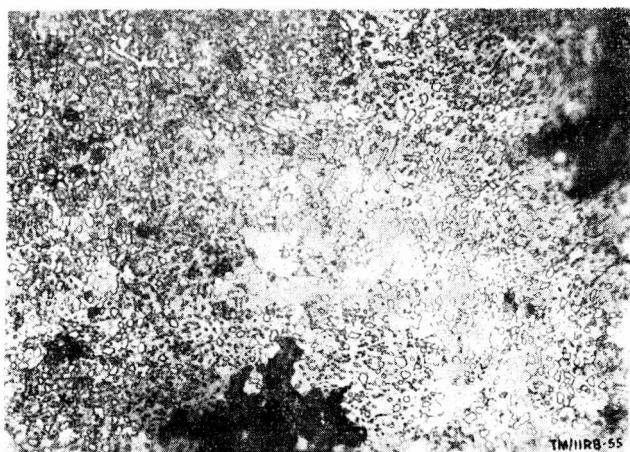
TABLICA 3
WŁASNOŚĆ ŻELIWA CIĄGLIWEGO PERLITYCZNEGO
NA PODSTAWIE NORM AMERYKAŃSKICH.

Norma	Klasa	Granica płynności kG/mm ²	Wytrzymałość na rozciąganie kG/mm ²	Wydłużenie %	Twardość Brinella kG/mm ²
Norma uzbrojenia armii USA AXS-632 (1942 r)	A & B	42,2	52,7	5,0	241—187
	B & D	35,2	45,7	8,0	207—163
	E	30,2	42,2	10,0	179—140
Norma ASTM A 220-44 T	43 010	30,2	42,2	10,0	—
	50 007	35,2	45,7	7,0	—
	60 005	42,2	52,7	5,0	—
	70 003	49,2	63,3	3,0	—



Rys. 6 — Przykłady zastosowania żeliwa ciągliwego czarnego w przemyśle samochodowym.

debnie żeliwo ciągliwe, hartowane od 840°C w oleju i odpuszczane przy 370°C zastosowano na wałki mimośrodowe i na wałki rozrządu zamiast odkuwek ze stali 1112 lub 1020 (wg SAE), na-



Rys. 8 — Struktura żeliwa ciągliwego perlitycznego o perlcie kulowym, traw. azot. pow. 500 X.

węglanych i hartowanych. Perlityczne żeliwo ciągliwe zastosowano także na dźwigienki do popychaczy, wykonywane przedtem przez odkucie, nawęglane i hartowane. Dźwigienki hartuje się w wodzie uzyskując ponad 50 HRC. Poza tym perlityczne żeliwo stosuje się na tłoki do szybkoobrotowych silników spalinowych, na pierścienie tłokowe oraz na tulejki przedniego resoru samochodu ZIS-5 (1).

Mgr inż. T. ŁASZKIEWICZ

Mgr inż. J. KOWALSKI

ZAWIESZENIE KÓŁ MOTOCYKLOWYCH

1. Wstęp

Ze względu na wąskie ramy niniejszego artykułu z jednej strony i obszerność tematu z drugiej, ograniczymy się jedynie do encyklopedycznego przeglądu zagadnień związanych z konstrukcją zawieszek kół motocyklowych. Należy również na wstępie podkreślić, że do chwili obecnej brak jest wyczerpującego opracowania teoretycznego, które można by uważać za podstawę wytycznych dla konstruowania zawieszek motocyklowych.

Stan ten spowodowany jest dużymi trudnościami, jakie napotykają technicy pracujący nad tym zagadnieniem. Przykładem tego niech będzie chociażby fakt, że w motocyklu — wraz ze zmianą ciężaru kierowcy, pasażera i bagażu — zmienia się położenie środka ciężkości motocykla, jego łączny ciężar i moment bezwładności, w przeciwieństwie do samochodu, gdzie ciężar, momenty bezwładności i ruchy pasażerów w stosunku do masy samochodu nie mają większego znaczenia. Tym niemniej, bez względu na napotykane trudności, prowadzenie prac teoretycznych nad zagadnieniem drgań sprężystych występujących w motocyklu oraz ich tłumieniem jest bezwzględnie celowe, przede wszystkim z dwóch względów:

a) destrukcyjnego wpływu niewłaściwie tłumionych drgań na kierowcę, pasażera oraz trwałość motocykla;

b) niewłaściwości obecnie stosowanych metod konstruowania zawieszek, wymagających uprzednich licznych prób, co jest bardzo kosztowne i wymaga dość długiego okresu czasu, zanim się utrafi na właściwe rozwiązanie.

2. Układ resorowania motocykla

Na całość układu resorowania składają się następujące elementy (rys. 1): 1 ogumienie, 2) resorowanie właściwe (wraz z tłumieniem drgań), 3) sprężyny siodła wraz z samym układem siodła, 4) kończyny kierowcy i ewentualnego pasażera.

Ogumienie musi zapewniać dostateczne sprężynowanie poprzez właściwie dobrane ciśnienie powietrza oraz konstrukcję i tworzywo opon. Siodło musi nie tylko zapewniać wygodne siedzenie kierowcy w czasie postoju, ale również jego konstrukcja (właściwie zaprojektowane sprężyny) musi gwarantować amortyzację w czasie ja-

Ostatnio literatura podaje (15) o pomyślnych próbach zastosowania żeliwa ciągliwego perlitycznego (zawierającego 2,2—2,5% C, 1,2—1,3% Si, 0,3—0,4% Mn, poniżej 0,2% P, poniżej 0,15% S i 0,20—0,25% Cr) na wały korbowe do czterocylindrowego ciągnika Pionier i jednocylindrowego ciągnika „Aktivist”. Badane równocześnie wały z żeliwa ciągliwego czarnego okazały się zbyt miękkie, zaś wały ze stopowego i niestopowego żeliwa szarego w czasie prób po krótkim czasie pękały.

Jak widać z powyższych danych żeliwo ciągliwe czarne i perlityczne znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle motoryzacyjnym, a właściwości tych żeliw powinny szerzej zwrócić uwagę naszych konstruktorów na większe wykorzystanie w naszym przemyśle.

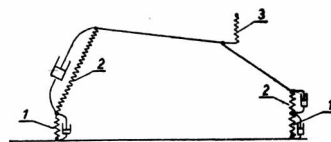
Literatura

1. Chruszczow M. M., Gold B. W. i Maursch A. A., Materiały die-talei awtomobilei i traktorow, Maszgiz, Moskwa 1948.
2. AFS American Malleable, Iron, Handbook, Cleveland 1944.
3. Niekrytyj S. S. Proizvodstvo kowkogo czuguna, Maszgiz Moskwa 1945.
4. Schultz E. i Stotz R., Der Temperguss, Berlin 1936.
5. Leroyer M., La Malleable, Dunod, Paris 1936.
6. Hillmann M. H. Journ. of Research and Development BCIRA 1954 t. 5 nr 5 str. 188.
7. Piaskowski J. Przegląd Mechaniczny, 1948, nr 7/8 str. 308.
8. Piaskowski J. Przegląd Mechaniczny, 1950 nr 12 str. 414.
9. Rączka J. Przegląd Odlewnictwa, 1953, nr 11 str. 316.
10. Choroszew I. I., Litiejnoje proizvodstwo, 1953, nr 7 str. 27.
11. Choroszew I. I., Litiejnoje proizvodstwo, 1953 nr 10 str. 15.
12. Klauzen A. I. Litiejnoje Proizvodstvo, 1952, Nr 7 str. 29.
13. Peace A. E. Proc. of the Institut of British Foundrymen 1942-3 Paper No 784.
14. Joseph C. J. Proc. of the Institute of British Foundrymen, 1941-2 Paper No 751.
15. Kilian W. Metallurgie und Giessereitechnik — 1954 nr 9 str. 401.

zdy. Pozycja kierowcy w czasie ruchu motocykla winna dawać pewną możliwość dodatkowej amortyzacji impulsów, ale kończyny kierowcy nie mogą być głównym elementem resorującym, ponieważ prowadzi to nie tylko do wyczerpania fizycznego, ale również może spowodować trwałe uszkodzenie organizmu. Należy również zaznaczyć, że nie należy przy konstruowaniu zawieszek motocyklowych opracowywać osobno poszczególnych elementów tego układu, gdyż dopiero właściwe „zgranie” wszystkich tych elementów może dać odpowiedni pożądaný rezultat.

3. Rozkład obciążeń na przednie i tylne koło

Zarówno ciężar własny motocykla, jak i ciężar motocykla z kierowcą nie jest wielkością stałą i w zależności od fizycznych właściwości kierowcy oraz od stopnia napełnienia zbiorników może się zmieniać aż do 20%. Zmienność ciężaru samego motocykla oraz motocykla z kierowcą, a także i pozycja kierowcy wpływają na rozdział obciążeń na przednie i tylne koło. Należy więc brać pod uwagę tylko średnie wielkości odpowiadające określonym warunkom. Można przyjąć, że ciężar własny motocykla gotowego do jazdy rozkłada się w przybliżeniu równo na obydwie koła. Przy normalnej pozycji kierowcy obciążenie na tylne koło jest nieco większe niż na przednie i można przyjąć następujące średnie wartości: na koło tylne 55%, a na przednie 45% całkowitego ciężaru.



Rys. 1

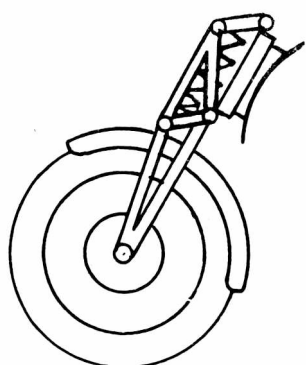
W tablicy I podano dla przykładu rozkłady obciążeń na poszczególne koła w kilku znanych motocyklach. Jeśli chodzi o rozkład ciężaru samego kierowcy, to około 2/3 przypada na tylne koło i około 1/3 na koło przednie. Podane rozkłady obciążeń zachodzą w przypadku statycznych obciążeń. W przypadku ruszania motocykla następuje zmniejszenie obciążenia przedniego koła o około 15%, a nawet i więcej. Zjawisko przeciwne zachodzi w przypadku hamowania, gdy może nastąpić wzrost obciążenia przedniego koła o 60—70% w porównaniu z obciążeniem statycznym.

TABLICA I

Lp	Marka	Obciążenie (motocykl gotowy do drogi)			
		Koło przednie		Koło tylne	
1	Royal-Enfield	82,0	46,0	96,0	54,0
2	B.M.W. R-35	75,0	46,6	86,0	54,4
3	JŻ-49	74,4	44,6	91,7	56,4
4	BSA — Bantam	38,0	48,7	40,0	51,3
5	ČZ-125	41,0	48,4	43,7	51,6
6	DKW RT-123	36,1	46,6	41,3	53,4
7	Excelsior — 125	44,6	45,7	53,0	54,3

4. Przedni widelec

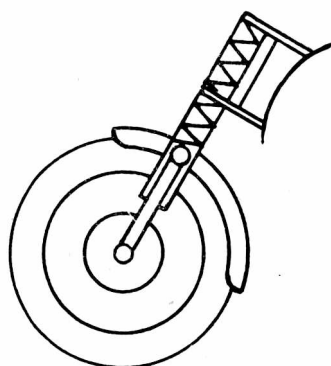
Stosunkowo duże ciężary i szybkości motocykli w porównaniu np. do roweru powodują, że amortyzacja wyłącznie przy użyciu



TM/350 R2

Rys. 2.

ogumienia nie jest wystarczająca i wymagane jest specjalne rozwiązanie konstrukcyjne widelca, które zapewnić ma nie tylko odpowiednią wytrzymałość, ale również tłumienie powstałych drgań. W tym celu jako elementy konstrukcyjne są stosowane: sprężyny śrubowe (rys. 2 i rys. 3), resory piórowe (rys. 4) oraz elementy gumowe współpracujące z odpowiednimi układami dźwigniowymi.



TM/350 R3

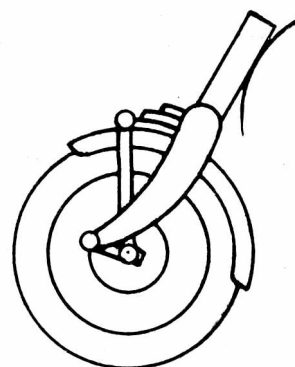
Rys. 3.

W celu właściwego zrozumienia celowości poszczególnych konstrukcji, rozpatrzmy jakiego rodzaju siły działają na przednie koło motocykla. Załóżmy na początku, że zawieszenie koła przedniego jest sztywne; wówczas na oś koła a zarazem i dolne końce widelca przy motocyklu nieruchomym będzie działała siła reakcji G_1 (rys. 5) równa obciążeniu koła przedniego. Siła ta rozkłada się na dwie składowe: składową W_1 równoległą do osi widelca i siłę N_1 , prostopadłą do niej.

$$W_1 = G_1 \cos \alpha \quad N_1 = G_1 \sin \alpha$$

Składowa W_1 powoduje ściskanie nóg widelca, a składowa N_1 zgina widelec momentem równym iloczynowi tej siły przez czynną

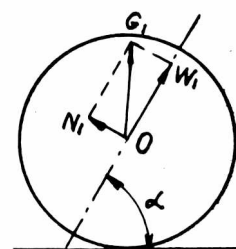
długość nóg. Wielkość kąta zawiera się w granicach $60 \div 70$ (średnio $= 65^\circ$). W tablicy II podano wartości kąta α dla kilku motocykli użytkowanych w kraju.



TM/350 R4

Rys. 4.

Przy ruszaniu motocykla (jak już było wspomniane) obciążenie na przednie koło zmniejsza się, a przy hamowaniu powiększa. W związku z tym również i wielkości składowe W_1 i N_1 nie są stałe. W czasie ruchu motocykla pojawia się siła oznaczona przez



TM/350 R5

Rys. 5.

R_f . Jest to opór toczenia. Siła ta (rys. 6) równa jest iloczynowi obciążenia na przednie koło i współczynnika oporów toczenia f

$$R_f = f \cdot G_1$$

Wielkość f można przyjąć dla dobrej drogi równą:

$$f = 0,016 \quad \text{— przy oponach wysokiego ciśnienia,} \\ f = 0,02 \quad \text{— przy balonach.}$$

Siłę R_f rozkładamy również na dwa kierunki i oznaczamy składowe przez W_2 i N_2 , które składamy algebraicznie z siłami W_1 i N_1 . Opory tarcia w łożyskach oraz powietrza, jako bardzo małe, pomijamy.

TABLICA II

Marka motocykla	α°
Jawa 350	62
B.S.A. — Bantam	61
ČZ — 125	60
DKW — RT — 123	61
Excelsior	62

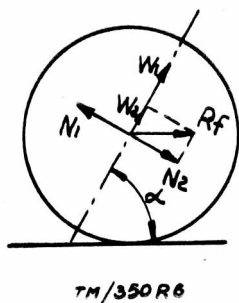
W wypadku najazdu koła na przeszkodę do wszystkich tych sił dochodzi jeszcze siła reakcji R skierowana zgodnie z kierunkiem promienia koła (rys. 7), tworząc z widelcem kąt β . Wielkość tego kąta zależy od wysokości przeszkody, promienia koła i nachylenia widelca. W ogólnym wypadku, przy normalnie spotykanych nierównościach, kąt β jest bardzo mały i zawiera się w granicach $0^\circ - 5 - 10^\circ$.

Rozkładając siłę R na podane uprzednio kierunki, otrzymamy dwie składowe W_3 i N_3 . W związku z nieznaczną wielkością kąta β siła składowa W_3 bardzo mało się różni od siły R . Sumując algebraicznie wszystkie składowe otrzymamy:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 \quad N = N_1 + N_2 + N_3$$

Oczywiste jest teraz, że pierwsza z tych sił jest znacznie większa od drugiej, która w pewnych przypadkach może być bliska zeru. Specjalny przypadek zachodzi przy ostrym zahamowaniu przedniego koła, kiedy następuje utrata przyczepności. Siła reakcji ha-

prowadziły do rozpowszechnienia rozwiązań uważanych dzisiaj za niezbędne dla nowoczesnego motocykla. Konstruktorzy przekonali się, jaki wpływ ma zawieszenie na komfort jazdy, wytrzymałość poszczególnych elementów oraz właściwości jezdne motocykla.



Rys. 6.

TM/350 R6

mowania T , przyłożona w punkcie styczności (rys. 8) kąta z jezdnią, równa się iloczynowi obciążenia i współczynnika przyczepności, wielkość którego może dochodzić do 0,7.

$$T = 0,7G_2$$

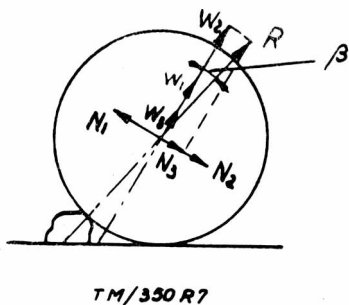
Wielkość G_2 , jak już było wspomniane, wynosi $1,6 \div 1,7G_1$. Składając siły T i G_2 , otrzymamy siłę wypadkową, która zgina widelec momentem:

$$M_g = R \cdot a$$

Zastępując ten moment momentem równoważnym: $N_4 \cdot l = R \cdot a$, wyznaczamy wielkość siły N_4 , normalnej do osi widelca:

$$N_4 = \frac{R \cdot a}{l}$$

gdzie l oznacza odległość osi koła i dolnego punktu zamocowania widelca w ramie. Siła N_4 może znacznie przewyższać wielkość siły N_1 i dlatego należy ją przyjmować przy obliczeniach wytrzy-



Rys. 7.

TM/350 R7

małościowych widelca. Ze względu na stosunkowo nieznaczną wielkość oporów toczenia, siłę N_2 można w tym wypadku pominąć.

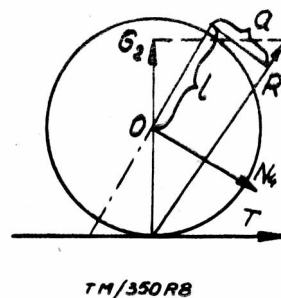
Tak więc właściwa będzie taka konstrukcja widelca, przy której resory będą przyjmowały bezpośrednio siłę W działającą równolegle do osi widelca.

W praktyce przednie widelce motocyklowe budowane są w ten sposób (z wyjątkiem nielicznych wypadków), że sprężyste drgania osi koła odbywają się zgodnie z kierunkiem siły W lub po łuku stycznym do kierunku tej siły.

5. Konstrukcja zawiesznień

Przechodząc do przeglądu konstrukcji zawiesznień, ograniczymy się jedynie do omówienia nowoczesnych rozwiązań, pomijając takie konstrukcje, których w praktyce już się nie stosuje.

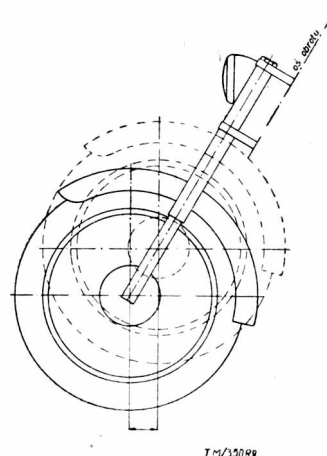
Zaden z zespołów motocykla nie przeszedł ostatnio tak wielkich przemian, jak zawieszenia. Początek zupełnie nowych pomysłów i rozwiązań zawiesznień dały już przed drugą wojną światową niektóre firmy niemieckie. Równolegle z pracami teoretycznymi na tym polu, rozpoczęto prace konstrukcyjno-badawcze. Pierwszym zwiastunem nowych praktycznych rozwiązań były konstrukcje teleskopowe firmy BMW. Natychmiast po wojnie wszystkie firmy światowe podjęły prace nad dalszym rozwojem konstrukcji i do-



Rys. 8.

TM/350 R8

W oparciu o podstawy teoretyczne rozwinięto i ulepszono przede wszystkim elementy resorująco-tłumiące w formie teleskopowej. Forma ta dominuje dzisiaj pośród najlepszych konstrukcji i wydaje się, na razie przynajmniej, że żadne inne tendencje nie są w stanie jej zagrozić.



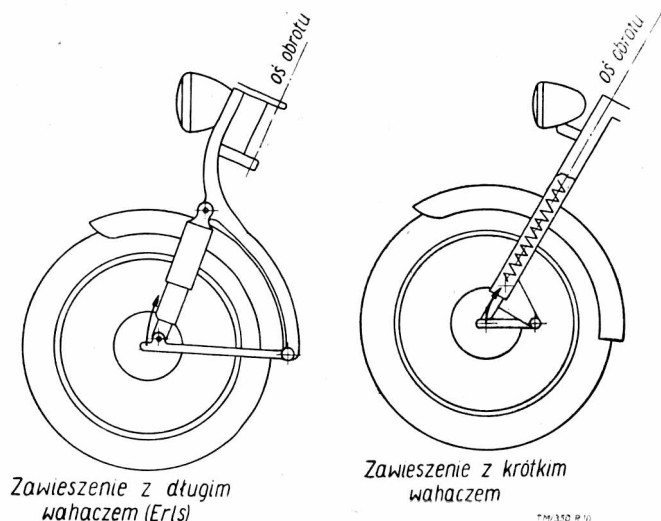
Rys. 9.

TM/350 R9

W porównaniu z konstrukcjami przedwojennymi powiększono przede wszystkim skok zawiesznień, który obecnie waha się w granicach 120—200 mm dla zawiesznień przedniego koła (50—90 mm dla konstrukcji przedwojennych) i w granicach 50—120 mm dla zawiesznień kół tylnych, które w konstrukcjach dawnych posiadały przeważnie zawieszenie zupełnie „sztywne”. Podane wyżej granice nie są oczywiście zupełnie ścisłe i można znaleźć konstrukcje odbiegające od nich. Wielkość skoku zawiesznień ma niezaprzeczalny wpływ na możliwość pokonywania dużych nierówności drogi, jak i na możliwość uzyskania łagodnego resorowania. Maksymalne jednak wielkości skoku ograniczone są, w przypadku układów teleskopowo-samonośnych, zależnościami wypływającymi z faktu, iż układ geometryczny zmienia się w zależności od postępu ugięcia zawiesznień (rys. 9), powodując zmiany odległości osi kół, co przy większych częstotliwościach i skokach jest powodem dużych przyspieszeń względnych koła i co za tym idzie sił działających na cały układ pojazdu. Dla uniknięcia tych wad, jak też wpływu hamowania przedniego koła na zakleszczanie się zawiesznień, powstały konstrukcje nowe, które usuwają te wady (rys. 10). Zasadą ich jest niezależność elementu resorująco-tłumiącego od prowadzenia koła. Jednakże to, co stanowi ich zaletę, jest również przyczyną ich głównej wady. W pewnych bowiem położeniach składowe poziome impulsów od drogi przenoszą one zupełnie sztywno.

Poza tą wadą układy samonośno-teleskopowe są skłonne do niesztynności poprzecznej, która polega na niedostatecznym powiązaniu skrętu kierownicy ze skrętem koła, a wywodzi się z możliwości wzajemnego obracania się względem siebie części teleskopu resorowanej i nie resorowanej. Analizując geometrię układu stwierdzono, że decydujący wpływ na tę poważną wadę ma sztywność ogólna zamocowania osi koła w teleskopie i umocowania teleskopów w uchwytych związanych z kierownicą. Najnowsze badania, poparte wynikami wielu dobrych konstrukcji, potwierdzają, iż

czynnikiem decydującym jest sztywność związania układu z kierownicą w płaszczyźnie prostopadłej do osi teleskopów, a uchwyt osi koła ma wpływ mniejszy. W każdym bądź razie nowoczesne konstrukcje są, praktycznie biorąc, zupełnie sztywne, a pewna drobna nieszywność występuje jedynie w granicach sprężystości.



Rys. 10.

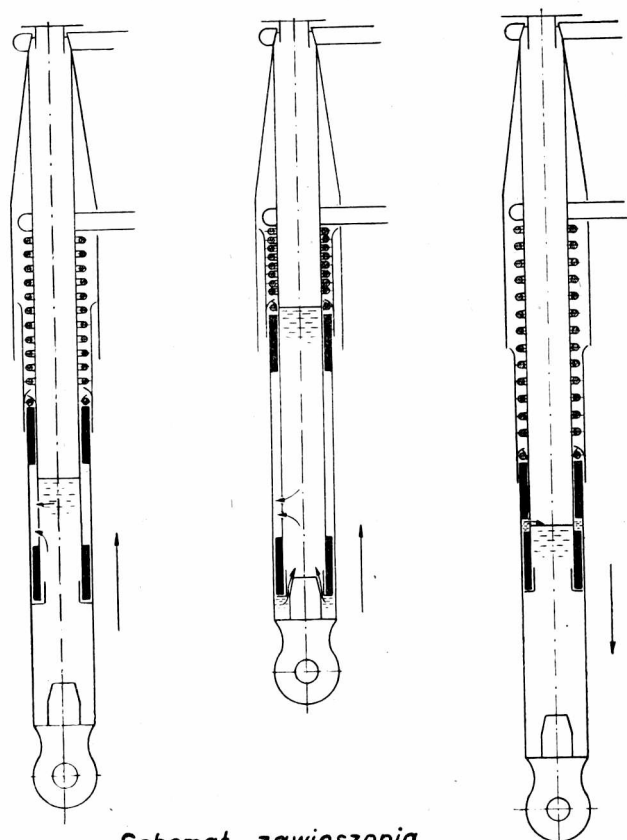
Reasumując widzimy, iż teleskopy samonośne mają niezaprzeczalne zalety przede wszystkim w terenie, gdzie wielkość składowych poziomych obciążeń, pochodzących od nierówności drogi, jest stosunkowo duża. Do jazdy szosowych, gdzie używa się często hamulca przedniego, a zwłaszcza w wyścigach ulicznych, gdy w czasie hamowania przednim hamulcem przy wejściu w zakręt wymagana jest pełna sprawność zawieszenia, niezaprzeczalne zalety ma układ z wahaczami. Podział taki nie jest jednak ściśle stosowany w praktyce i wiele firm stosuje teleskopy samonośne w motocyklach wyścigowych i zawieszenie z wahaczami w motocyklach terenowych.

Opisany podział konstrukcji zawiesznień przednich nie jest kompletny, gdyż konstrukcje zawiesznień z wahaczami można podzielić na konstrukcje z długimi i krótkimi wahaczami (rys. 10) i można je jeszcze dzielić ze względu na zasadę działania elementu resorująco-tłumiącego: hydrauliczno-sprężynowy teleskop i zawieszenia gumowe. Poza tymi zasadniczymi konstrukcjami istnieje wiele konstrukcji oryginalnych mniej lub więcej związanych z wymienionymi poprzednio układami (np. układ *HRD* itp.). Są one opatentowane i nie odznaczają się przeważnie żadnymi szczególnymi zaletami w porównaniu z powszechnie stosowanymi konstrukcjami.

Nowoczesne układy tłumiące zawiesznień teleskopowych stanowią przeważnie układy hydrauliczne zbliżone zasadą działania do amortyzatorów samochodowych (*Girling Armstrong* itp.). Amortyzatory cierne, wskutek braku czułości na szybkość ruchu mas nie resorowanych, zanikły ostatnio prawie zupełnie. Podobnie jak w amortyzatorach samochodowych stosuje się w motocyklach zasadę zmienności tłumienia w zależności od kierunku ruchu. Zmienność ta jest w wielu konstrukcjach, uważanych za najlepsze, doprowadzona do tego stopnia, że właściwie można mówić o działaniu jednostronnym, tj. tłumieniu odbicia. Chodzi w danym wypadku o utrzymanie jak najdalej idącej czułości zawieszenia na drobne bodźce. Tłumienie ruchu koła do góry zawsze powoduje pewne — zależne oczywiście od szybkości ruchu — „utwardzenie” charakterystyki zawieszenia. Przykład konstrukcji uproszczonych, zwłaszcza teleskopów zawieszenia przedniego z „twardą” charakterystyką, stanowią konstrukcje *BSA* (rys. 11) lub *AMC* (*AJS — Matchless Corporation* — rys. 12), gdzie w czasie ruchu koła w górę podnoszący się w rurze nośnej poziom płynu nie jest niczym tłumiony, a jedynie rozsuwające się prowadnice (stała i ruchoma) zasysają kalibrowanymi otworkami płyn w przestrzeń pomiędzy prowadnicami. Płyn ten, przy ruchu powrotnym koła w dół, musi być wyciśnięty przez te same otworki, jak i w *BSA*, lub przez zmniejszoną ilość otworków, jak w *AMC*. System ten, bardzo prosty konstrukcyjnie, ma tę zaletę, że umożliwia przez stopniowe zamykanie kolejnych otworków na zwiększanie tłumienia w miarę postępu rozsuwania się teleskopu i wreszcie, po zamknięciu ostatniego otworka, zostaje pewna ilość płynu stanowiąca poduszkę nie dopuszczającą do zderzenia się części metalowych.

System ten zdaniem wielu wytwórców nie daje możliwości dostatecznego zróżnicowania tłumienia w zależności od kierunku ruchu i dlatego stosuje się dodatkowo (jak w motocyklach *IZ49*, *M72 Norton* i innych — rys. 13) układ cieczy krążącej oparty na zasadzie konstrukcji firmy *Girling*. Polega ona na tym, że ruch koła do góry powoduje przepływ cieczy przez wycięcie w tłoku, który jest związany z masą resorowaną. W czasie ruchu powrotnego wycięcia w tłoku *a* zostają zamknięte za pomocą ruchomej przesłony *b* i olej z górnej przestrzeni musi się wydostawać jedynie kalibrowanymi otworkami na zewnątrz komory, skąd zostaje ponownie zassany do części pod tłokiem. Jak widać z powyższego, system ten jest prawie identyczny, jak w teleskopowych amortyzatorach samochodowych. Ma on oczywiście tę przewagę nad uproszczonymi systemami bez krążącego płynu, że jest mniej czuły na wpływ pienienia się płynu, zapowietrzania i grzania na skutek pochłaniania pracy tłumienia. Zagadnienie pienienia się płynu rozwiązuje się często za pomocą dodatkowych przesłon, jak np. w amortyzatorach *Armstrong* (rys. 14) lub *Girling*, używanych jako elementy resorująco-tłumiące do zawiesznień przednich i tylnych.

Poza wymienionymi wyżej cechami, tj. zmiennością kierunkową i progresją odbiciową, nowoczesne układy hydrauliczno-sprężynowe posiadają progresję dobieciową uzyskiwaną także na drodze hydraulicznej. Znaczenie tej cechy jest szczególnie duże, jeżeli weźmiemy pod uwagę to, że zwłaszcza w zawieszzeniach przednich stosuje się bardzo miękkie sprężyny. Działanie większej części tych układów polega na tym (rys. 11), że otwór rury nośnej, przez który przechodzi płyn w czasie ruchu koła do góry, zostaje w ostatniej fazie skoku stopniowo zamykany stożkowym korkiem i pewna porcja oleju w części dolnej teleskopu zostaje wtedy zamknięta, stwarzając warstwę zabezpieczającą od zderzenia części metalowych. Zbieżność stożkowej części korków tego typu stosuje się na ogół około 1:5. Inny przykład konstrukcji hydraulicznego



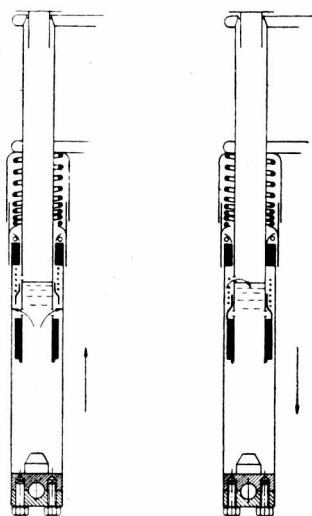
Schemat zawieszenia przedniego BSA

Tm/350911

Rys. 11

zabezpieczenia dobiecia stanowi amortyzator *Armstrong* (rys. 14), w którym w ostatniej fazie skoku zawór umieszczony w dolnej części komory amortyzatora zamyka stopniowo otwór przepływowy w tłoku.

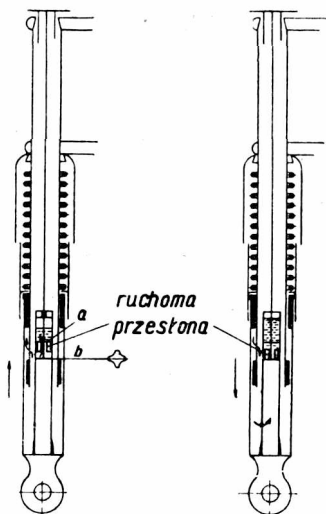
Poza działaniem tłumienia, zwłaszcza w układach teleskopowych samonośnych, podnoszący się poziom płynu ściska znajdującą się nad nim poduszkę powietrzną, wspomagając wydatnie resorowanie.



Schemat zawieszenia przedniego
AMC (AJS Matchless Corporation)

Rys. 12

Działanie tej poduszki powietrznej może być tak skuteczne, że były nawet dokonywane próby z układami bezsprężynowymi, w których pracę resorowania przejmowało wyłącznie powietrze. Ciśnienie powietrza było wstępnie podnoszone przez zawór zwrotny podobny do zaworu stosowanego w dętkach. Próby te nie doprowadziły jednak do pozytywnych praktycznych wyników. Działanie natomiast poduszki powietrznej jest wykorzystywane często — wprawdzie w niewielkich granicach — do zmiany charakterystyki resorowania, przez zmianę poziomu płynu i co za tym idzie zmianę stopnia sprężania powietrza zawartego nad nim.

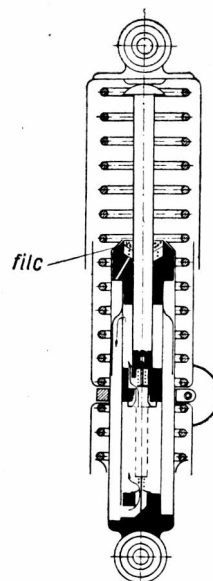


Działanie tłumienia zwrotnego
w zawieszeniu motocykla M72

Rys. 13

Normalnie w typowych rozwiązaniach konstrukcyjnych stosuje się powszechnie jako elementy resorujące sprężyny śrubowe współpracujące z układem hydrauliczno-pneumatycznym, lub (w motocyklach najlżejszych) same sprężyny śrubowe. Od właściwego doboru sprężyn zależy w głównej mierze jakość zawieszenia. Obliczenia wytrzymałościowe sprężyn nie odbiegają od powszechnie stosowanych i dlatego nie będziemy ich tu przytaczać. Należy jedynie zaznaczyć, że przeważnie stosuje się sprężyny ściskane (ze względu na skutki pęknięcia), przy czym pożą-

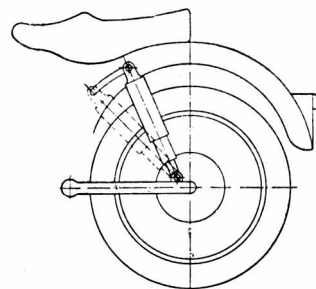
dane jest, aby w zakresie średnich położen zawieszenia miały charakterystykę stosunkowo łagodną (płaską), a w końcowych fazach dawały wzrastający opór. Nie zawsze oplaca się stosować specjalne konstrukcje i najczęściej zmienność tej charakterystyki uzyskuje się na drodze hydraulicznej, ale niektóre firmy (AMC, Norton) stosują w motocyklach wyczynowych sprężyny o zmiennym skoku, co daje stopniową zmianę stałej sprężyny, jako funkcji skoku zawieszenia. Sprężyny normalne śrubowe o stałym skoku są tak konstruowane, aby przy pełnym ugięciu zawieszenia, po wyciśnięciu korka dobićowego, pozostawał między zwojami luz, w sumie kilku mm. Wielkość ta nie może jednak być większa, aby nie następowało wyboczenie sprężyn (zwłaszcza przy nowoczesnych sprężynach o dużej długości i małej średnicy zwoju). Wyboczenie takie może spowodować trwale odkształcenia i tarcie sprężyn o ścianki rur. Należy podkreślić, że wszelkie zjawiska tarcia, wraz z tarcem w prowadnicach, są obecnie



Schemat elementu resorującego
tłumiącego Armstrong

Rys. 14

zmniejszone do minimum, a to ze względu na ujemny wpływ tarcia na czułość układu na drobne nierówności drogi. Nowoczesne zawieszenia działają zupełnie bezszmerowo. Co najwyżej daje się słyszeć strzykanie płynu w amortyzatorze. Również dla zmniejszenia przejawów tarcia w układach teleskopowo-samonośnych stosuje się bardzo luźne pasowania części trących, dochodzące (w motocyklu fabrycznie nowym) do 0,2 mm pomiędzy prowadnicą i ścianką rury.



Zmiana charakterystyki zawie-
szenia tylnego syst. Velocette

Rys. 15

W teleskopowych zawieszeniach tylnych tarcie nie odgrywa tak wielkiej roli, ze względu na wielkość występujących tu sił przenoszonych przez zawieszenie (w motocyklu obciążonym kierowcą i pasażerem na tylne koło przypada około $\frac{2}{3}$ całkowitego

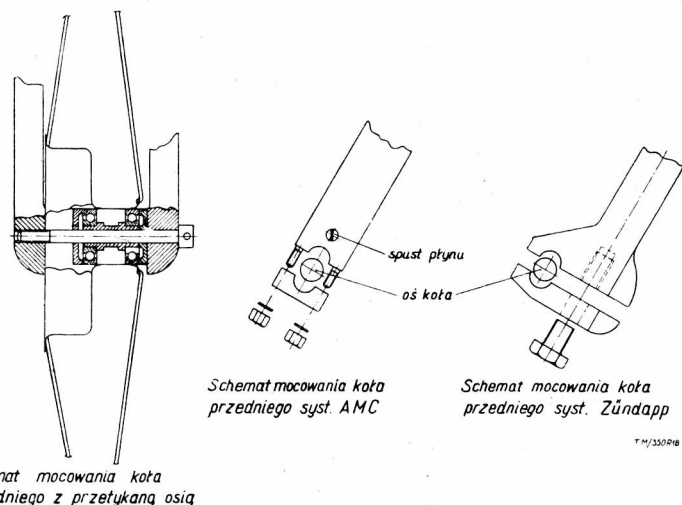
ciężaru). Natomiast występuje problem charakterystyki resorowania, która nie może być jednocześnie dobra dla układu obciążonego jedną osobą i dwiema, przy czym ciężar pasażera obciąża prawie całkowicie zawieszenie tylne.

Z tych względów większość nowoczesnych rozwiązań oparto na zmienności charakterystyki układu w zależności od obciążenia.

Zarysowuje się tutaj wyraźny podział tendencji konstrukcyjnych, a mianowicie stosuje się zmianę układu geometrycznego zawieszenia (*Velocette* rys. 15), lub zmianę charakterystyki resorowania (*Armstrong, Girling*). Układy typu *Velocette* dają możliwość regulacji ciągłej przez zmianę kąta pochylenia elementu resorująco-tłumiącego. W konstrukcji *Girling* zmiana charakterystyki resorowania umożliwiona jest przez zmianę nacisku wstępnego na sprężynę. W układzie *Armstrong* sprężyna składa się z dwóch części (rys. 15), przy czym część dolna może być unieruchamiana przez zacisk pierścienia oddzielającego obie części na rurze amortyzatora. Unieruchomiony zacisk działa wtedy jako podstawa górnej sprężyny, która skrócona przez to o pewną ilość zwojów zmienia charakterystykę na twardszą, przystosowaną do jazdy z pasażerem.

Poza układami sprężynowo-hydraulicznymi stosuje się (zwłaszcza w motocyklach najlżejszych) gumę jako element resorujący. Najczęściej występuje ona jako element ściskany dźwignią na dużym ramieniu (np. mot. *Tandon*) lub rzadziej jako element rozciągany. Zawieszenia jednak tego typu, pomimo niezaprzeczonej prostoty, dotychczas nie przyjęły się ze względu m.in. na wrażliwość gumy na grzanie się własne. Firma *Dunlop* wyprodukowała wprawdzie element teleskopowy wypełniony specjalnie ukształtowaną gumą gąbczastą, ale na razie (55 r.) żadna z firm motocyklowych nie wprowadziła go do swojej produkcji.

Wspomniano już uprzednio o znaczeniu, zwłaszcza dla zawieszek teleskopowo-samonośnych, zamocowań tych elementów w układzie związanym z kierownicą i sztywności zamocowań kół w części nieresorowanej zawieszenia. Ta ostatnia sztywność ma o tyle jeszcze duże znaczenie, iż w zasadzie swojej teleskopy samonośne stanowią pod tym względem działania układy zupełnie samodzielne i przy uderzeniach bocznych na koła mogą mieć tendencję do nierównomiernego ugięcia elementu lewego i prawego. Dla za-

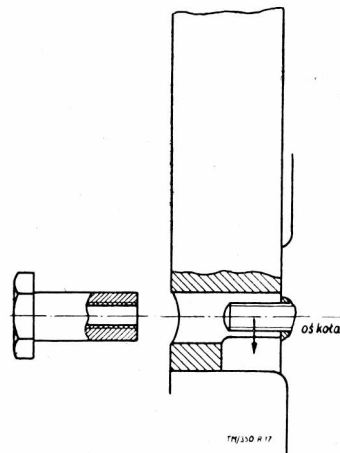


Rys. 16

bezpieczenia się od tej ewentualności, łączy się części nieresorowane mocnym wspornikiem błotnika i specjalnymi uchwytami kół (rys. 16), (jak w motocyklach *AMC, Zündapp, Jawa*). Każdy z tych systemów ma oczywiście zalety i wady. Układy z przetykaną osią, w których sztywność zapewniona jest przez docięnięcie płaszczyzn bocznych teleskopu do bębna i pokrywy piasty koła, za pomocą osi przetkniętej w pasowanym otworze, są bardzo proste w obsłudze. Wadą tego, najczęściej zresztą stosowanego układu (*IZ49, M72, Jawa, BSA* i inne), jest skomplikowana konstrukcja piasty koła i trudne jest zapewnienie pasowania łożysk na suwliwej osi, co niekorzystnie wpływa na trwałość łożysk. Przykłady rozmaitych rozwiązań mocowania osi koła w teleskopie bez docisku bocznego pokazane są na rys. 16 (*AMC, Zündapp*). Rozwiązania takie są proste w obsłudze, wymagają jedynie dłuższego czasu na zdjęcie koła. Natomiast przy zakładaniu kół nie jest wymagane żadne celowanie, czy wypychanie osi,

która przy swoich ciasnych tolerancjach łatwo by się zacięła i kaleczyła. Ważną zaletą układów z nieprzetykaną osią jest również prostota konstrukcji piasty koła. Poza tymi dwoma najczęściej stosowanymi sposobami stosuje się jeszcze — zwłaszcza w motocyklach lekkich — sposób używany dawniej przy widelcach trapezowych i przy rowerach. Polega on na dociskaniu płaskich końcówek teleskopu do piasty koła za pomocą nakrętek nakręcanych na oś. Odrębne sposoby stosują poza tym firmy *James* (rys 17) i *UFM*.

W konstrukcjach, w których nie ma swobody obrotu względem siebie części nieresorowanej i resorowanej (wszelkiego typu wahacze) komplikacje te nie występują i kwestia zamocowania koła nie ma tak dużego wpływu na sztywność układu. Według zresztą najnowszych doświadczeń, nawet przy układach teleskopowo-samonośnych, decydujący wpływ na sztywność, a zwłaszcza na sztywność powiązania koła z kierownicą, ma zamocowanie w uchwytach części resorowanej teleskopu. Z tego też powodu konstrukcje teleskopowo-samonośne zwłaszcza motocykli cięższych, posiadają te układy rozwiązane bardzo starannie. Uchwytów są najczęściej odlewane ze staliwa lub są kute. W przypadku uchwytu dolnego zaciskanie jest na pasowanym walcu, w przy-



Rys. 17 — Schemat mocowania koła przedniego, systemu James

padku zaś uchwytu górnego — na stożku. W motocyklu *Jawa* np. górny uchwyt ma specjalny głęboki kształt i teleskop jest mocowany za pomocą dwóch klinów. W uchwycie dolnym rozcięty jest on zaciskany śrubą zaciskającą rozcięcie.

Problem konstrukcyjny uchwytów łączy się z zagadnieniem osprzętu i jego estetyki. Wchodzą tutaj w grę konstrukcje lamp, osłonek, błotników i ich uchwytów. Należy zaznaczyć, że konstrukcja tych części ma wielki, a czasami decydujący wpływ na działanie zawieszenia. Tak więc wysunięcie lampy poza oś obrotu zawieszenia ma zdecydowanie ujemny wpływ na moment bezwładności układu względem jego osi obrotu, co jest znowu powodem gorszej sterowności. Z tego względu konstrukcje nowoczesne odznaczają się głęboko cofniętymi lampami w stronę kierownicy, a odległość płaszczyzny teleskopów (w przypadku teleskopów samonośnych) od osi obrotu zawieszenia jest tak zmniejszona, jak pozwala na to swoboda skrótu, bez uderzenia teleskopu o zbiornik lub o jakąś część ramy.

W przypadku zaś błotników przednich zaznaczają się dwie wyraźne tendencje: błotniki związane z masą nieresorowaną i błotniki resorowane. Te ostatnie pomimo teoretycznie dużych zalet ze względu na jakość zawieszenia, spotykane są coraz rzadziej, gdyż nie odpowiadają wymogom estetyki i zbyt silnie zakłócają opływ powietrza na silnik. Nie dają poza tym skutecznej osłony koła. Z tych to powodów spotyka się w nowych modelach najczęściej błotniki związane z masą nieresorowaną. Oczywiście w tym rozwiązaniu błotniki muszą być silnie i stosunkowo sztywno związane z samym teleskopem, ze względu na duże przyspieszenia drgań i swoją bezwładność.

W zawieszeniach tylnych natomiast, ze względu na możliwości umieszczenia pasażera, przeważają konstrukcje sztywno związane z masą resorowaną. Tylna część błotnika, która zdradza zawsze tendencję do drgań poprzecznych, groźnych dla całości błotnika i tylnej lampki, wymaga dobrego usztywnienia.

Na zakończenie należy podkreślić, że konstrukcja pojazdów jednośladowych, takich jak scootery (motonogi), stanowi zagadnienie odrębne wymagające specjalnego potraktowania.

Inż. TADEUSZ MILLER

TECHNOLOGIA PANEWK CENKOŚCIENNYCH DO SAMOCHODU OSOBOWEGO WARSZAWA M-20

Artykuł niniejszy zapoznaje czytelnika z procesem technologicznym produkcji panewek cienkościennych stosowanych do samochodu osobowego produkcji krajowej „Warszawa M-20”. Należy zwrócić uwagę, iż od właściwego procesu technologicznego, jak również i od właściwie przeprowadzonej kontroli, uzależnione są tak ważne czynniki, jak pracochłonność i ekonomia wytwarzanego produktu. Im wyższy poziom technologiczny — i ściślejsza kontrola, tym większa ilość i jakość, a tym samym i mniejszy koszt wyrobu w produkcji wielkoseryjnej samochodu.

A — Wstęp

Jednym z ważnych zagadnień decydującym o właściwej i żywotnej pracy silników samochodowych jest zastosowanie odpowiednich panewek łożyskowych wału korbowego i rozrządczego oraz panewek korbowodowych. Zagadnienie to opiera się w głównej mierze na odpowiednim doborze takiego stopu łożyskowego, który by zapewniał z jednej strony właściwą pracę silnika samochodowego przenosząc duże naciski jednostkowe wynikające z zamiany ruchu postępowego na ruch obrotowy, jak i wysokie obroty wału korbowego, z drugiej zaś strony wyeliminowanie ciężarów tychże panewek do minimum. Powodując się tymi przesłankami, różne kraje w różnych okresach czasu, idąc wraz z rozwojem motoryzacji, stosowały takie lub inne materiały i rozwiązania konstrukcyjne panewek do silników samochodowych.

Należy zaznaczyć, że dobór materiałów stosowanych na panewki samochodowe opiera się głównie na podłożu cynowym. Ze względu jednak na dużą deficytowość takiego materiału, jakim jest cyna, konstrukcja panewek poszła w dwóch kierunkach a mianowicie:

- 1) wykonania panewek tzw. cienkościennych tj. panewek, które wykonane są ze zwykłej zimnowalcowanej taśmy niskowęglowej pokrytej cienką warstwą metalu białego dochodzącą do grubości 2 mm.
- 2) wykonania samego stopu łożyskowego na osnowie:
 - a) cynowej tzw. stopu wysokocynowego lub
 - b) osnowie ołowianej tzw. stopu niskocynowego.

Samochód Warszawa M-20 posiada panewki cienkościennie produkowane z taśmy stalowej niskowęglowej wylanej stopem łożyskowym wysokocynowym o następującym składzie chemicznym:

Cyna	= 10 ± 0,75%	Żelazo	— 0,08% max
Antymon	= 15 ± 1,0%	Bismut	— 0,07% max
Miedź	= 0,5 ÷ 1,0%	Ołów	— reszta
Telur	= 0,06 ÷ 0,1%	Aluminium	— niedopuszczalny
Arsen	= 0,05% max	Cynk	— niedopuszczalny

Należy zaznaczyć, że stop łożyskowy o osnowie niskocynowej stosowany jest obecnie do produkcji samochodów osobowych i ciężarowych w Czechosłowacji.

Należy również podkreślić, że Czesi wprowadzając do swej produkcji stop niskocynowy, kosztem cyny podnieśli znacznie zawartość teluru, który również jest pierwiastkiem nie mniej deficytowym niż cyna.

Panewki cienkościennie wylane stopem łożyskowym — wysokocynowe stosowane są przy produkcji silników do samochodów osobowych i ciężarowych w ZSRR, które w ramach licencji zostały przyjęte do produkcji naszych samochodów „Warszawa” i „Lublin”. Aby otrzymać gotową taśmę wylaną białym metalem, potrzeba wiele zabiegów chemicznych i procesów technologicznych i metalurgicznych, dzięki którym otrzymany półfabrykat może służyć jako materiał do wykonania panewek cienkościennych. Materiał ten odpowiednio zwinięty w rulony i zakonserwowany przekazywany zostaje na wydział produkcyjny, gdzie zgodnie z założonym procesem technologicznym zostaje wykorzystany na wykonanie

nie części silnika samochodu M-20, a mianowicie wszystkich panewek łożysk wału wykorbionego i rozrządczego. Panewki posiadają rozmaite grubości zarówno części stalowych, jak warstwy metalu łożyskowego.

B — Technologia panewek cienkościennych

W zasadzie proces technologiczny części wykonywanych z taśmy wylanej białym metalem ze względu na ich geometrię należy rozbić na trzy zasadnicze grupy, a mianowicie:

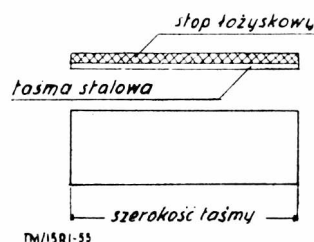
- Grupa pierwsza — panewki korbowodowe i wału korbowego
- Grupa druga — tulejki wałka rozrządczego
- Grupa trzecia — pierścienie oporowe wału korbowego

Rozpatrzymy po kolei te trzy grupy procesu technologicznego.

Grupa pierwsza — Jeśli szczegółowo rozpatrzyć proces technologiczny wszystkich panewek cienkościennych wchodzących do grupy pierwszej, to można go przyjąć za stały dla wszystkich jego rodzajów z niewielkimi tylko różnicami, które wypływają z przenoszonych obciążeń przez panewki, a co za tym idzie i z jej wymiarów konstrukcyjnych.

Wycinanie półfabrykatu z taśmy — rys. 1

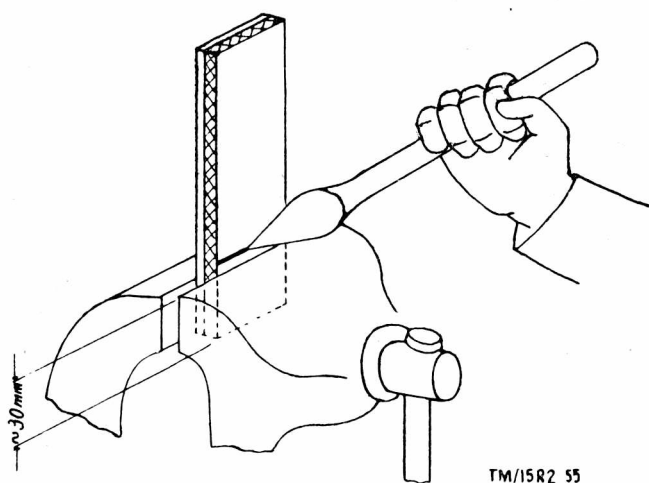
Dla wykonania pierwszej operacji, tj. wycinania półfabrykatu z taśmy, zakłada się rulon taśmy odpowiedniej szerokości i grubości na stojak znajdujący się w pobliżu prasy, na której ma być wykonana operacja. Początek taśmy wprowadza się do podajnika, który zaopatrzony w trzy pary wałków spełniających rolę prostownika, prostuje taśmę. Następna para wałków o większej średnicy spełnia rolę właściwego podajnika, gdyż połączona za pomocą ramienia z wałem korbowym prasy wprawia w ruch obrotowy walce, które z kolei przesuwając taśmę bimetaliczną wprowadzają do przyrządu wycinającego właściwy kształt półfabrykatu.



Rys. 1.

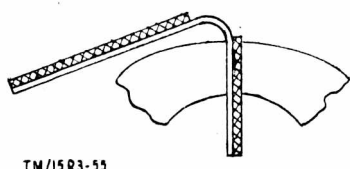
Wykrojek przystosowany jest do wycinania wszystkich rodzajów panewek, przy czym wymienny zostaje tylko stempel, a matryca pozostaje bez zmiany. Wymiar wycinanego półfabrykatu regulowany jest za pomocą przesuwanych bocznych prowadnic matrycy w zależności od wymiaru samej panewki, jak i szerokości stosowanej taśmy wylanej białym metalem. Wycinanie półfabrykatu odbywa się na prasie korbowej o nacisku 60 t. Wycięte półfabrykaty zesuwać się po pochylni do skrzynek umieszczonych po drugiej stronie prasy. Półfabrykaty te przekazane zostają następnie na stanowisko kontrolne, gdzie poddane zostają ścisłej kontroli wymiarowej oraz oględzinom zewnętrznym, celem wyeliminowania tych części, na powierzchni których zauważone zostały zadrapania, pę-

cherze w białym metalu, odprysnięcia lub grube zadziory. Niezależnie od tego jeden lub dwa półfabrykaty poddaje się badaniom na wytrzymałość połączenia stopu łożyskowego z taśmą sta-



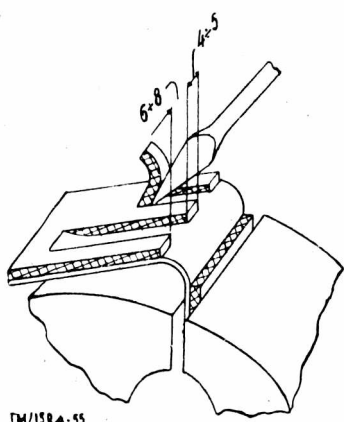
Rys. 2.

lową. W tym celu półfabrykat zostaje zaciśnięty w imadle w odległości około 30 mm od jednego z końców. Ostrzem wycinaka wykonuje się w stopie możliwie głęboką rysę (patrz rys. 2) i za-



Rys. 3.

gina się taśmę w stronę nie pokrytą stopem, aż do zetknięcia się ze szczęką imadła (rys. 3). Odstającą na pewnej długości warstwę stopu odłamuje się. Następnie wycina się wycinakiem o szerokości od 6—8 mm rowki w stopie na całej długości w odległości od 4 do 5 mm od siebie (rys. 4). Rowki te winny być wycięte w ten sposób, aby była usunięta cała warstwa stopu łożyskowego. Jeśli połączenie stopu z taśmą stalową jest niedobre, to wycinak idzie po płaszczyźnie połączenia stopu ze stalą, stop odwarstwia się lekko od taśmy stalowej, a powierzchnia w miejscach odwarstwiania

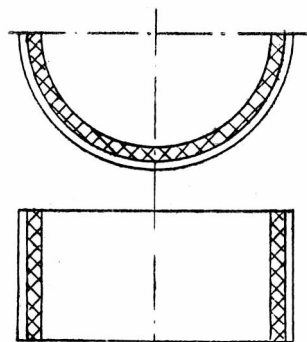


Rys. 4.

jest matowa. Jeśli natomiast połączenie stopu ze stalą jest dobre, wówczas wycinak idzie bądź po stopie, bądź po taśmie stalowej nacinając jeden lub drugi materiał. Dopuszczalne są odchyłki w postaci miejscowego odstawiania stopu, w granicach szerokości rowka o długości nie większej niż 5 mm, w sumie nie przekraczając 20% wyciętej powierzchni.

Kształtowanie panewki — rys. 5. Operację kształtowania panewki na wymiar zewnętrzny wykonuje się na prasie korbowej o nacisku 60 ton. Podawanie półfabrykatów do tłoczni odbywa się w sposób mechaniczny zautomatyzowany. Do specjalnego magazynku przymocowanego do stołu prasy wkłada się około 50 szt. półfabrykatów stroną stalową do dołu. Pod magazynkiem znajduje się podajnik przypominający swym kształtem drabinkę, który połączony ramieniem z wałem korbowym prasy, za każdym jej skokiem pobiera część z magazynku i przesuwa ją pod tłocznik. Sam tłocznik skonstruowany jest w ten sposób, że górna jego część służy do nadania właściwego kształtu panewce, a część dolna do dobicia i spęczenia jej styków, celem zapewnienia właściwego przylegania panewki do gniazda w korbowodzie i do przyzmy, koniecznego przy dalszych operacjach. Wewnętrzna strona tłoczniaka-stempel pokryta jest chromem. Pokrycie chromowe stosowane jest dlatego, ażeby łatwiej dostrzec wyrobienie się tłoczniaka, a tym samym zabezpieczyć się przed produkcją braków. W ten sposób wykonane panewki przechodzą do kontroli na sprawdzenie przylegania stalowej zewnętrznej powierzchni do gniazda.

Sprawdzenie przeprowadza się w przyrządzie z dociskiem pneumatycznym z tłuszczowym gniazdem o odpowiednim wymiarze przy pomocy czujnika. Przy pomiarze jeden styk panewki opiera się o występ przyrządu, do drugiego zaś przykładą się odpowiedniej wielkości obciążenie. Obciążenie to jest różne dla różnych panewek i tak dla panewek korbowodowych wynosi ono około 440 kg, co odpowiada $3,1 \text{ kg/cm}^2$ ciśnienia powietrza w cylindrze przyrządu; dla panewek przedniego łożyska wału korbowego 525 kg, co odpowiada $3,6 \text{ kg/cm}^2$ ciśnienia powietrza w cylindrze przyrządu i dla panewek środkowych i tylnego łożyska wału korbowego około 450 kg, co odpowiada $3,1 \text{ kg/cm}^2$ ciśnienia powietrza w cylindrze przyrządu. Oparcie dla styku panewki w gnieździe przyrządu powinno leżeć w jednym poziomie z osią gniazda.



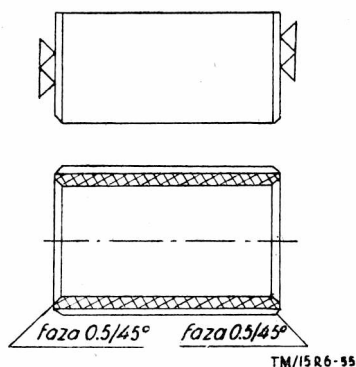
Rys. 5.

Przy sprawdzaniu przylegania, środkowa część panewki powinna „tusować się” nie mniej niż w 80%. Niezależnie od tego panewki poddaje się sprawdzaniu na wchrowatość. W tym celu składa się dwie połówki panewek stykami do siebie i ustawia tak, aby tworzące dotykały płyty kontrolnej. Dopuszczalna wchrowatość, tj. przesunięcie górnej pary styków w kierunku osiowym nie powinna przekraczać 0,4 mm. Po operacji kontrolnej panewka przechodzi na operację ręczną, tj. usuwanie zadziorów.

Usuwanie zadziorów — Operacja ta ma na celu usunięcie zadziorów, które powstały podczas kształtowania panewki. Zaczyszczanie odbywa się ręcznie na dwóch pilnikach gładzikach umieszczonych w oprawce, o które pocierane są krawędzie panewek.

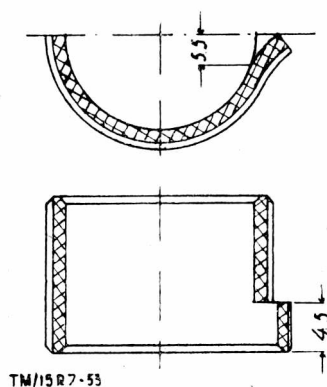
Toczenie czół i wykonanie faz wewnętrznych i zewnętrznych. Operacja toczenia czół i fazowania krawędzi, rys. 6, wykonywana jest na specjalnym półautomacie dwuwrzecionowym. Automat ten w środ-

kowej swej części posiada uchwyt z ośmiu gniazdami, w które układane są i zaciskane, po dwie połówki panewek przeznaczonych do operacji toczenia i fazowania. Po obu stronach uchwytu z lewej i prawej strony umieszczone są wrzeciona wyposażone w oprawki nożowe na 3 noże. Środkowy nóż przeznaczony jest do planowania czół, zaś boczne noże do wykonania fazek zewnętrznej i wewnętrznej. Przy ustawianiu wrzecion ważne jest ustawienie



Rys. 6.

zderzaków w ten sposób, by dojsie wrzeciona lewego i prawego zabezpieczało zdjęcie jednakowej warstwy metalu z obu czół panewek. Pomiaru szerokości panewek dokonuje się sprawdzianem szczękowym, odpowiedniej szerokości, dla danego rodzaju panewki. Po wykonaniu tej operacji panewki zostają poddane sprawdzeniu na stanowisku kontrolnym tak pod względem wymiarowym, jak i na obecność zadziorów na taśmie stalowej, które mogą powstać przez obrócenie panewki w gnieździe uchwytu na skutek niedostatecznego jej zamocowania. Panewki sprawdza się również na wichrowatość w sposób już poprzednio podany z tym, że przesunięcie górnej pary styków w kierunku osiowym nie może przekraczać 0,3 mm.



Rys. 7.

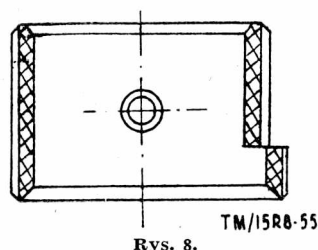
Wytłaczanie wąsa ustalającego panewkę — rys. 7. W celu zabezpieczenia panewki przed obrotem i wysunięciem się jej ze swego położenia, wykonuje się na każdej połowie panewki tak zwany wąż ustalający, to jest nacięcie panewki o szerokości $4,5 \pm 0,1$ na części jej obwodu, počawszy od płaszczyzny stykowej i odchylenie tegoż nacięcia poza średnicę zewnętrzną na wysokość 5,5—0,8 mm.

Do wykonania tego nacięcia stosowana jest prasa o nacisku 15 ton. Sama matryca o wymiarach ściśle odpowiadających kształtowi panewki skonstruowana jest w ten sposób, że w prawym swym boku posiada otwór o szerokości 4,5 mm. W otworze tym umieszczony jest nacinak, który podczas skoku prasy wykonuje nacięcie w panewce. Takie samo nacięcie wykonane jest w stemple, który służy do ustalenia wysokości wąsa. Ważne jest zwrócenie uwagi przy nacinaniu wąsa, by nie stosować zbyt sil-

negu dobitcia panewki, co może spowodować jej zniekształcenie. Operacja kontrolna polega na dokładnym sprawdzeniu wymiarów wąsa, jak również i dokonaniu sprawdzenia na przyleganie i zniekształcenie powierzchni zewnętrznej panewki. Po sprawdzeniu panewka przechodzi do dalszego cyklu produkcyjnego, a mianowicie do operacji wiertarskiej.

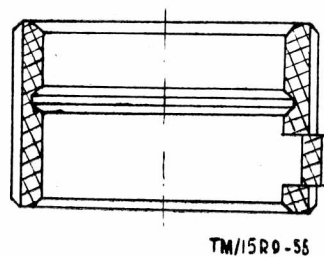
Wiercenie i fazowanie otworu — rys. 8. Otwór w panewce służy do doprowadzenia oleju, z przewodu olejowego do wewnętrznej powierzchni panewki, która współpracuje z wałem korbowym, celem zapewnienia ciągłego smarowania powierzchni pracujących. Otwór o średnicy 3,5 mm wykonywany jest na wiertarce stołowej od strony zewnętrznej panewki z jednoczesnym nafazowaniem. W tym też celu zakłada się panewkę na przyrząd i za pomocą wiertła specjalnego wierci się otwór i wykonuje fazkę zewnętrzną.

Następna operacja, tj. wykonanie fazki od strony wewnętrznej zostaje wykonana na drugiej wiertarce tego samego typu, lecz na innym przyrządzie wiertarskim i przy pomocy wiertła handlowego o średnicy 8 mm, którym wykonuje się samą fazkę. Należy zaznaczyć, że otworów olejowych nie wykonuje się w panewce pokrywy przedniego łożyska wału korbowego i w panewce pokrywy środkowych łożysk wału korbowego. W panewkach tych



Rys. 8.

wykonywana jest dodatkowa operacja, a mianowicie frezowanie kanałka olejowego (rys. 9) wzdłuż całego obwodu panewki na wewnętrznej jej powierzchni. Kanałek ten spełnia rolę zasobnika olejowego celem lepszego zapewnienia smarowania powierzchni pracujących. Natomiast w panewkach przedniego łożyska wału korbowego i w panewkach środkowych wału korbowego oprócz operacji wiercenia otworu olejowego i fazowania kanałka olejowego dochodzi jeszcze jedna operacja, a mianowicie operacja fazowania rozszerzonej części kanałka olejowego (rys. 10). Do wykonania panewki tylnego łożyska wału korbowego i panewki pokrywy tylnego łożyska wału korbowego dochodzą dwie operacje dodatkowe, tj. frezowanie dwóch kanałków olejowych (rys. 11) i frezowanie rozszerzonej części kanałka olejowego.

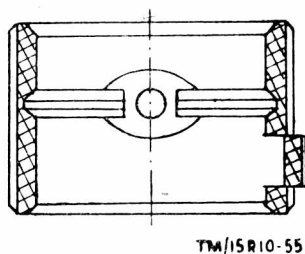


Rys. 9.

Operacje frezowania wykonywane są na frezarkach specjalnych i pionowych. W ten sposób wykonane w panewkach otwory i kanałki poddane są do sprawdzenia przez kontrolę techniczną. Sprawdzone pod względem wymiarowym panewki przekazane są do dalszej operacji technologicznej.

Operacja usuwania zadziorów polega na usunięciu zadziorów powstałych przy wierceniu otworów olejowych i frezowaniu kanałków olejowych. Operacja ta wykonywana jest ręcznie za pomocą pilnika gładzika. W ten sposób oczyszczone z zadziorów

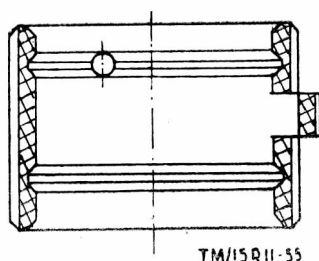
panewki zostają ułożone w drewniane skrzyneczki, w których wędrują do mycia.



Rys. 10

Mycie panewek ma za zadanie usunięcie z ich powierzchni wiórków powstałych podczas obróbki skrawaniem, jak i usunięcie zanieczyszczeń olejowych i tuszowych wynikłych z procesu technologicznego. Do mycia panewek stosowany jest roztwór gorącej wody z sodą. Po przemyciu panewki osusza się z pozostałości wody i ewentualnych wiórków za pomocą strumienia sprężonego powietrza. W ten sposób wmyte i osuszone panewki zostają przekazane do kontroli, gdzie szczegółowe oględziny zewnętrzne mają za zadanie wybrakować panewki posiadające na swych powierzchniach zewnętrznych zaciski metalowe, wygniecenia lub głębokie zadrapania i zadziory. Panewki nadające się do poprawki wracają na operację poprawcze, zaś panewki złe zostają zabrakowane.

Przeciąganie płaszczyzn stykowych — rys. 12. Operacja przeciągania płaszczyzn stykowych ma za zadanie wyrównanie tych płaszczyzn ściśle na wysokość połowy średnicy gniazda panewek. Odbywa się ona na hydraulicznej przeciągarce pionowej w specjalnym przyrządzie z gniazdem na panewkę odpowiedniego wymiaru. W przyrządzie tym panewka zostaje ustawiona w granicach dopuszczalnych odchyłek. Sama przeciągarca posiada dwa suporty — jeden poziomy i jeden pionowy. Suport poziomy służy do zamocowania przyrządu wraz z częścią obrabianą, a pionowy do ustawienia i zamocowania dwóch przeciągaczy. Przeciągacze przykręcane są do specjalnej oprawki klinowej, która pozwala na ich regulację podczas ustawiania.



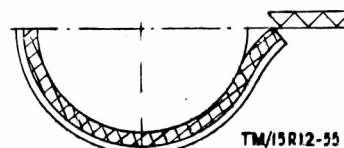
Rys. 11.

Przeciągnięte powierzchnie stykowe panewki powinny być gładkie i odpowiadać trzem znakom obróbczym ($\nabla\nabla\nabla$). Tak przeciągnięta panewka przechodzi następnie na stanowisko kontrolne, gdzie w znany już sposób zostaje sprawdzona w odpowiednim przyrządzie kontrolnym jej wysokość i odchyłki przy ciśnieniu powietrza w cylindrze przyrządu wynoszącym około $3,1 \text{ kg/cm}^2$. Sprawdza się tutaj również i wysokość panewki na jej końcach. Różnica wysokości nie może przekraczać więcej niż $0,01 \text{ mm}$ według wskazań czujnika. Poza wyżej wymienionymi badaniami, panewka zostaje poddana szczegółowym oględzinom zewnętrznym.

Usuwanie zadziorów po operacji przeciągania dokonuje się za pomocą pilnika umieszczonego na stałe w płycie, o które pociera się krawędzie płaszczyzn stykowych, usuwając

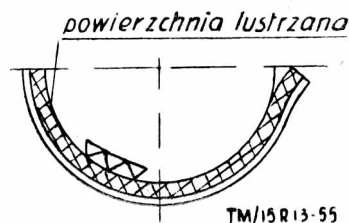
w ten sposób powstały podczas przeciągania grą. Oczyszczone z zadziorów panewki układa się w specjalne skrzynki i przesyła na następne stanowiska robocze. Tutaj panewka zostaje powtórnie poddana myciu w specjalnym, do tego przeznaczonym, urządzeniu. Umyte i osuszone powietrzem panewki przechodzą znowu na przeciągarkę, lecz innego typu, na której wykonuje się:

Przeciąganie średnicy wewnętrznej panewki (rys. 13). W operacji tej szczególną uwagę należy zwrócić na ustawienie panewki, którą można regulować w przyrządzie w zależności od potrzeby zebrania mniejszej lub większej warstwy białego metalu. Przeciągnięta powierzchnia panewki powinna pod względem gładkości odpowiadać trzem znakom obróbczym i być lustrzana. Przeciągacz używany do tej operacji składa się z siedmiu okrągłych segmentów, z których część wykonana jest ze specjalnych twardych spieków.



Rys. 12.

Należy również zaznaczyć, że operacje przeciągania płaszczyzn stykowych i średnicy wewnętrznej panewki powinny odbywać się w odpowiednich warunkach otoczenia, które w znacznym stopniu wpływają na jakość ich wykonania. I tak pomieszczenie, w którym znajdują się przeciągarki, powinno być odizolowane od wszelkich zanieczyszczeń, tj. pyłu i kurzu i posiadać stałą temperaturę otoczenia wynoszącą średnio około 20°C . Niska temperatura otoczenia powoduje duże braki w częściach z powodu wysokiej tolerancji wymiarowej, która musi być utrzymana. Kurz natomiast ujemnie wpływa na gładkość i czystość przeciąganych powierzchni.



Rys. 13.

Obrabione panewki przechodzą na stanowisko kontrolne, gdzie w pierwszym rzędzie badana jest grubość ścianek panewek za pomocą przyrządu ustawionego według wzorca na zero. Dopuszczalne odchyłki grubości według wskazań czujnika nie powinny przekraczać $+0,007 \text{ mm}$. Tak sprawdzone i przyjęte przez kontrolę panewki idą na stanowisko usuwania zadziorów. Operacja ta polega nie tylko na usunięciu zadziorów powstałych podczas przeciągania płaszczyzny wewnętrznej panewki, lecz również na stępieniu ostrych krawędzi. Do usuwania zadziorów, tj. do fazowania płaszczyzn styków od strony wewnętrznej służy specjalny przyrząd. Przyrząd ten składa się z dwóch listew, między którymi znajdują się dwa neżyki zeszlifowane pod kątem 45° . Pomiedzy te dwie listwy wprowadza się panewkę płaszczyznami stykowymi do dołu i przesuwają ją wzdłuż listwy, co w rezultacie powoduje zebranie lekkich fazek na wzdłużnych środkowych powierzchniach stykowych. Następną operacją polega na usunięciu zadziorów ze strony wyjścia przeciągacza na powierzchni strony łożyskowej i wąsa ustalającego. Po przeciągnięciu średnicy wewnętrznej pozostaje na krawędzi dolnej panewki i wąsa ustalającego, od strony wyjścia freza, maleńkie zawinięcie w postaci gratu, białego metalu, które należy usunąć. Do tego celu przewidziany jest

skrobak, którym ręcznie zdejmuje się zawinięcie stopu łożyskowego, z całego obwodu panewki, jak i z krawędzi waśa ustalającego. Tak obrobioną panewkę poddaje się czyszczeniu szczotką metalową. Czyszczenie szczotką metalową ma za zadanie usunięcie wszelkich możliwych pozostałości i znajdujących się na części stalowej panewki, tj. na jej zewnętrznej powierzchni. Operację tę należy wykonywać starannie, by nie uszkodzić powierzchni wylanej białym metalem, która powinna być gładka i lustrzana. Po tej operacji panewki przekazywane są na stanowisko kontroli ostatecznej. Kontrola ostateczna posługując się przyrządami kontrolnymi i sprawdzianami ma za zadanie sprawdzenie wszystkich wymiarów, wynikających z poszczególnych operacji technologicznych, jak i pozostałych wymagań wpływających na ich jakość.

Wszelstronnie sprawdzone i pocechowane znakiem kontrolnym panewki przesyłane są z kontroli do pakowni, gdzie zostają ułożone w specjalne pudełka z dziurkowanymi dnami i przebyte w czystej benzynie przez zanurzenie i wyjmowanie z wanny wypełnionej benzyną. Wyjęte z benzyny pudełko wraz z panewkami pozostaje parę minut w spokoju, zawieszono na stojaku dla spłynięcia resztek benzyny. Po obeschnięciu z benzyny, panewki zostają zanurzone wraz z pudełkiem powtórnie do wanny, lecz wypełnionej nie benzyną, ale płynnym smarem. Operacja ta ma na celu zabezpieczenie ich przed wilgocią. Wyjęte z wanny pudełko zostaje ustawione na metalowym stole dla zastygnięcia smaru na panewkach. Gdy smar jest już dostatecznie zastygnięty, każda z panewek zostaje dokładnie zawinięta w cienką bibułkę. W ten sposób zabezpieczone panewki pakowane są następnie kompletami, tj. po 8 sztuk do tekturowych pudełek zaopatrzonych w naklejkę z wypisanym numerem części. Tak zapakowane tulejki przekazywane zostają do magazynu części, skąd pobierane są na linie montażu silnika.

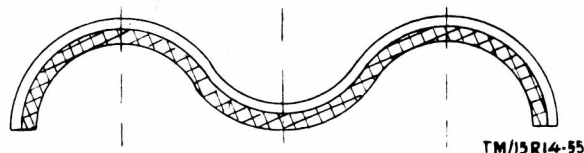
Proces technologiczny grupy drugiej panewek cienkościennych, ze względu na swój charakter konstrukcyjny, przebiega zupełnie odmiennie od technologii grupy pierwszej. Technologia tej grupy jest w zasadzie prosta i nie wymagająca ani skomplikowanego zespołu przyrządów wykonawczych, ani też wielkiej ilości urządzeń pomiarowych. Prostota i łatwość produkcji przy pewnym zabezpieczeniu materiałowym nie przewiduje żadnych przeszkód, powodujących zahamowanie cyklu produkcyjnego.

Do wykonania tulejek wałka rozrządu stosuje się dwie szerokości taśm, a mianowicie taśmę szerokości $28-0,25$ mm przeznaczoną na pierwszą tulejkę i taśmę szerokości $22-0,25$ mm przeznaczoną na pozostałe trzy tulejki.

Pierwsza operacja polega na przebicciu dwóch otworów olejowych i obcięciu taśmy na odpowiednią długość. Operację tę wykonuje się na prasie mimośrodowej o nacisku 45 ton i na odpowiednich przyrządach. Taśma podawana jest przez podajnik do przyrządu umieszczonego na prasie, gdzie stempel wybił otwory i obcina taśmę na wymiar. Wykrojone odcinki taśmy przechodzą na operację usuwania zadziorów. Podczas wycinania otworów w taśmie mogą powstać zadzior lub zawinięcia na stopie łożyskowym, które należy usunąć. Operację tę wykonuje się ręcznie przy pomocy wiertła o średnicy 6 mm. Po stwierdzeniu, że przy otworze jest grat, usuwamy go wiertłem, przykładając je do otworu i lekko obracając w palcach. Zadziory w ten sposób zostają usunięte, a na otworze pozostaje maleńka fazka. Następną kolejną operacją jest wstępne kształtowanie tulejek. Kształtowanie tulejek wykonuje się na prasie mimośrodowej o nacisku 50 ton. Przy-

rząd używany do kształtowania wykonuje jednocześnie dwie operacje.

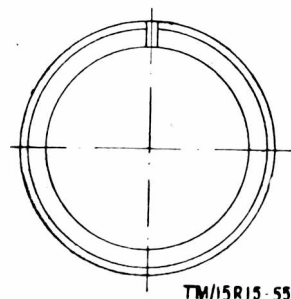
Półfabrykat zostaje włożony do specjalnego magazynku, skąd automatycznie przy pomocy podajnika przesuwany zostaje pod kształtownik. Pierwszy kształtownik wygina półfabrykat wstępnie



Rys. 14

wg rysunku 14, drugi zaś wykonuje właściwy kształt tulejki wg rys. 15.

Kształtowanie tulejek na gotowo wykonuje się. Wstępnie kształtowane tulejki przechodzą na operację ostateczną, którą wykonuje się na prasie mimośrodowej o nacisku 45 ton. Na prasę tę zakłada się kształtownik, który kształtuje już tulejki na gotowo, zgodnie z założonymi wymiarami. Kształtownik składa się z trzech zasadniczych części, a mianowicie: matrycy, stempla i części środkowej, tj. kalibrującej. Na część środkową zakłada się tulejkę, po czym tulejka wraz ze stemplem pod wpływem ruchu prasy zostaje przeciśnięta przez



Rys. 15.

otwór matrycy, kalibrując panewkę na właściwe wymiary. Gotowe tulejki odkłada się do skrzynek i przesyła do kontroli ostatecznej. Kontrola ostateczna poddaje tulejki oględzinom zewnętrznym, zwracając szczególną uwagę na wyeliminowanie tych tulejek, które mają zadziory, wgniecenia na zewnętrznej i wewnętrznej stronie tulejek oraz odpryski stopu łożyskowego od taśmy stalowej. Sprawdza się również grubość tulejek oraz ich średnicę zewnętrzną przy pomocy sprawdzianu pierścieniowego. Niezależnie od tego sprawdza się cylindryczność powierzchni zewnętrznej tulejki metodą wciśnięcia w pierścien. Cylindryczność tulejki należy uważać za dobrą, jeśli jej powierzchnia przylegania do powierzchni pierścienia kontrolnego nie jest mniejsza niż 30% całkowitej powierzchni. Po sprawdzeniu i po stwierdzeniu przydatości tulejki zostają ocechowane znakiem kontrolnym i przesyłane do magazynu.

Jak widać z powyższego przebiegu, wzdłuż całego procesu technologicznego przewija się cały szereg operacji kontrolnych, których zadaniem jest badanie jakości produkowanych panewek i usunięcie ewentualnych błędów, a tym samym zabezpieczenie produkcji przed wykonywaniem braków i marnotrawstwem materiałów i robocizny.

Książka techniczna

Twym doradcą i nauczycielem

Inż. EWARYST KULPIŃSKI

TECHNOLOGIA POKRYĆ DEKORACYJNYCH GALWANICZNYCH W PRODUKCJI MOTORYZACYJNEJ

W gospodarce narodowej ogromne znaczenie ma walka z korozją metali. Ocenia się, że w wyniku korozji rocznie straconych zostaje około 40% całej światowej produkcji metali. Korozja nazywamy powierzchniowe zniszczenie metalu pod wpływem chemicznego lub elektrochemicznego oddziaływania otaczającego środowiska. Korozja rozpoczyna się na powierzchni metalu, stopniowo przenikając do głębszych warstw, często jest przyczyną, że dany przedmiot czy cała konstrukcja staje się niezdadna do użytku. Pod wpływem działania suchego powietrza na powierzchni metalu powstaje warstewka tlenków. Jeżeli objętość tlenku tylko nieznacznie przewyższa objętość metalu zużytego na jego powstanie, to wytworzona warstewka powierzchniowa może być zwarta i szczelna, chroniąc metal od dalszego utleniania. Własności takie spotykamy na powierzchni miedzi, niklu, chromu i cynku. Jeżeli objętość warstwy utlenionej jest o wiele większa od objętości metalu, warstewka łatwo pęca się, odstając od powierzchni metalu i odpryskuje, co powoduje dalsze utlenianie metalu aż do jego zniszczenia. Jedną z metod walki z korozją jest pokrywanie powłokami galwanicznymi. Powłoki galwaniczne otrzymuje się na drodze elektrolizy. Proces prowadzony jest w temperaturach od 18–60°C. Warstwa tracącego się metalu przystaje do metalu podstawowego tylko dzięki siłom kohezji, przez co ważne jest staranne oczyszczenie powierzchni przedmiotu. Jeżeli metal powlekający ma potencjał bardziej dodatni jak metal podstawowy, a powłoka posiada przy tym pory, pęknięcia lub zadrapania, to wskutek przenikania elektrolitu do wnętrza porów powstaje ogniwo galwaniczne, w którym metal powłoki stanowi katodę, a metal podłoża anodę. Utworzenie takiego ogniwa będzie jedynie sprzyjało korozji metalu podłoża. Powłoki takie nazywane katodowymi powinny być doskonale szczelne, nie porowate i nie dopuszczać środowiska korodującego do metalu podłoża. Przykładem może być pokrywanie wyrobów stalowych miedzią. Jeżeli potencjał metalu powłoki jest bardziej ujemny niż potencjał metalu podłoża, to przy dostępie elektrolitu do metalu podłoża będzie on spełniał rolę katody w utworzonym ogniwie galwanicznym, natomiast metal powłoki stanie się anodą i będzie ulegać rozpuszczeniu. Powłoki takie nazywane anodowymi nawet i przy naruszeniu szczelności warstwy chronią podstawowy metal przed korozją. Przykładem powłoki anodowej może być pokrycie cynkiem.

Technologię pokryć galwanicznych w przemyśle samochodowym można podzielić na dwa zasadnicze rodzaje:

1. Technologię pokryć dekoracyjnych.
2. Technologię pokryć ochronnych.

Technologię pokryć dekoracyjnych dzielimy na:

1. Pokrycia stalowych części.
2. Pokrycia cynkowych części.
3. Pokrycia mosiężnych części.

Przebieg technologicznego procesu pokrycia dekoracyjnego części stalowych mieszczących się na zewnątrz wozu jak: kołpaki, ramki, szyby, nakładki ozdobne, zderzaki i inne jest następujący:

Operacja I

Przygotowanie powierzchni części do miedziowania przez szlifowanie, matowanie i polerowanie.

Szlifowanie wykonuje się przy pomocy tarcz płóciennych — zszywanych, gdzie na powierzchni obwodowej jest oblepione ziarno ściernie. Szlifowanie ma za zadanie usunąć z powierzchni surowego przedmiotu wszelkie rysy, wżery, wgłębienia i zadrapania pozostałe z procesu tłoczenia, kucia lub obróbki mechanicznej. Szlifowanie odgrywa szczególnie ważną rolę przed pokryciem galwanicznym, bo decyduje o ostatecznym dobrym wyglądzie przedmiotu.

Różni się szlifowanie wstępne i wykańczające. Do szlifowania wstępnego używa się grubo-ziarnistych materiałów ściernych o ziarnie N-100 do N-150. Po tej czynności otrzymujemy grube ostre rysy. Do szlifowania wykańczającego stosuje się drobno-ziarniste materiały ściernie o ziarnie N-170 i 180, przy użyciu pasty polerowniczej o następującym składzie:

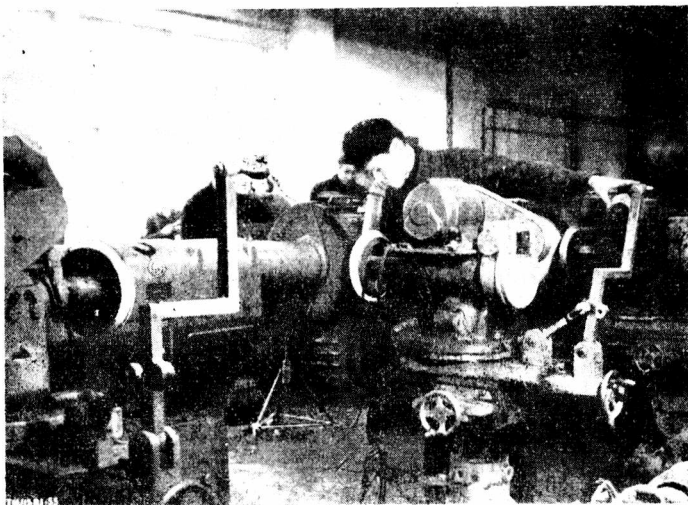
Pył ceglany	— 79%
Stearyna	— 10,5%
Łój techniczny	— 1,3%
Parafina	— 4%
Olej samochodowy	— 5,2%

Zabieg ten pozwala na osiągnięcie gładkiej powierzchni z minimalnymi rysami. Po szlifowaniu następuje proces matowania i polerowania, który ma na celu usunięcie ostatecznie śladów szlifowania (rys. 1). Dla polerowania stosuje się materiały ściernie o ziarnie N-220 i 400, tarcze ze steelonu lub z trawy morskiej, przy użyciu pasty polerowniczej o składzie wyżej podanym. Podczas polerowania nie usuwa się warstwy metalu i obrabiany przedmiot nie zmniejsza swego ciężaru. Odbywa się tylko wygładzanie przez rozczieranie wystających cząstek metalu na powierzchni, zacieranie rys i porów.

W zależności od twardości metalu stosuje się materiały ściernie o różnej twardości: karborund (węgiel krzemu SiC) otrzymywany w piecach elektrycznych, którego twardość zbliżona jest do twardości diamentu, korund (naturalny lub sztuczny zawierający 90—95%, a czasem i do 99% Al_2O_3). Przy szlifowaniu poszczególnych części samochodowych w zależności od żądanej własności powierzchni zdejmujemy metal w granicach od 0,05—0,5 mm. Efekt szlifowania jest tym większy, im większa ilość ziarn ściernych bierze udział w procesie. Przy prawidłowym procesie zwiększa się wydajność i własności obrabianego materiału.

Ilość operacji zależna jest od gatunku obrabianego materiału, kształtu wyrobu, od tarczy szlifierskiej, szybkości obwodowej tarczy, powierzchni przylegania tarczy do wyrobu obrabianego i żądanej gładkości powierzchni detalu.

Proces szlifowania powinien przebiegać w ten sposób, aby kierunek rys wynikłych przy szlifowaniu przebiegał w stosunku do poprzedniej operacji pod kątem 30°, 45°, 60° i 90°. Przy ostatnim procesie rysy powinny przebiegać wzdłuż powierzchni wyrobu. Jeżeli mamy trzy czynności przy szlifowaniu, to przy pierwszej czynności kierunek rys powinien być podłużny, przy drugiej pod kątem 30°, 45°, 60° lub 90°, to jest poprzeczny w stosunku do osi części, a przy trzeciej podłużny. Przy szlifowaniu wyrobów profilowanych, o ile jest to możliwe, należy kierunek rys prowadzić na przemian. Przy stosowaniu operacji o zmiennym kierunku rys otrzymujemy wysoką czystość powierzchni, dobrą przyczepność metalu i większą odporność na korozję. Podczas szlifowania w krótkich odstępach czasu proces należy przerywać celem ochłodzenia powierzchni szlifowanej. Jakość powierzchni nie tylko zależy od doboru odpowiedniej ziarnistości tarczy lub odpowiedniej szybkości obwodowej (20—25 m/sek), lecz i od wielkości nacisku, tj. siły wynikłej z docisku do wyrobu tarczy. Przy ręcznym szlifowaniu nacisk ten powinien wahać się między 2,5—5 kg, oczywiście uzależniony on jest od rodzaju i twardości materiału. Po oszlifowaniu części następuje czynność polerowania składająca się z matowania (szczotkowania) i polerowania. Czynność matowania przed pokryciem galwanicznym jest konieczna, bo daje nam dobrą przyczepność metalu, oczyszcza powierzchnię z pozostałych past i usuwa rysy szlifierskie.



Rys. 1. Aparat do polerowania kołpaków kół

Operacja II

Miedziowanie.

Kolejność czynności:

1. Przemywanie części ręczną szczotką w Na_2CO_3
2. Zawieszanie na wieszaki.
3. Odtłuszczanie chemiczne.
4. Przemywanie w bieżącej wodzie.
5. Odtłuszczanie elektrolityczne katodowe.
6. Odtłuszczanie elektrolityczne anodowe.
7. Przemywanie w ciepłej wodzie.
8. Trawienie chemiczne.
9. Przemywanie w bieżącej wodzie.
10. Przemywanie w bieżącej wodzie.
11. Elektrolityczne miedziowanie cyjanowe.
12. Przemywanie w bieżącej wodzie.
13. Przemywanie w bieżącej wodzie.
14. Elektrolityczne miedziowanie kwaśne.
15. Przemywanie w bieżącej wodzie.
16. Przemywanie w gorącej wodzie.
17. Suszenie gorącym powietrzem.
18. Zdejmowanie z wieszaków.

Przemywanie części przy pomocy ręcznej szczotki roztworem Na_2CO_3 ma na celu usunięcie z powierzchni pozostałego tłuszczu pochodzącego z past używanych przy szlifowaniu i polerowaniu. Temperatura roztworu 60–70°C. Odtłuszczanie chemiczne odbywa się w roztworach Na_2CO_3 i $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, przy temperaturze 70–80°C. Przedmioty zanurza się w roztworze i energicznie miesza się. W ten sposób usuwa się tłuszcze mineralne. Odtłuszczanie elektrolityczne prowadzi się w roztworze Na_2CO_3 i $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, z tym, że jednocześnie przedmiot zostaje spolaryzowany katodowo.

Polaryzacja katodowa ma na celu zmianę napięcia powierzchniowego, przez co przyczepność pozostałego tłuszczu znacznie się pogarsza i ułatwia odrywanie się kropelek. Przy tym procesie wydzielają się na katodzie pęcherzyki wodoru, które odrywają się od metalu i unoszą na powierzchnię roztworu kropelki tłuszczu lub oleju. Anody stosuje się stalowe. Natężenie 3–4 A/cm², napięcie 10–12 V, czas 3 min., temperatura 60–70°C. Wadą odtłuszczania elektrolitycznego katodowego jest dyfuzja wodoru w głąb metalu. Przez zmianę kierunku prądu odpada niebezpieczeństwo rozpuszczania się wodoru w metalu. Czas zabiegu około 1,5 minuty.

Trawienie chemiczne ma za zadanie usunięcie tlenków z powierzchni części. Operację przeprowadza się w roztworze HCl przy temperaturze pokojowej w czasie 1,5 minuty.

Elektrolityczne miedziowanie cyjanowe w kąpeli o składzie:

NaCN	— 55 g/l
CuCN	— 40 g/l
NaOH	— 15 g/l
$\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	— 30 g/l

przy temperaturze 40–45°C i natężeniu 2 A/dm² otrzymuje się grubość warstwy miedzi 0,006–0,007 mm.

Osad miedzi cyjanowej jest drobnokrystaliczny. Potencjał wydzielania miedzi jest bardziej ujemny od potencjału normalnego, dzięki czemu wyroby stalowe mogą być miedziowane bezpośrednio. Warstwę miedzi otrzymujemy równomierną we wgłębieniach przez wzrost gęstości prądu, przy tym maleje wydajność prądowa wskutek wydzielania się wodoru. Miedź cyjanowa daje dobrą przyczepność do stali. Zasadniczą wadą kąpeli cyjanowej jest mała dopuszczalna gęstość prądu, małe wydajności prądowe i silne właściwości trujące.

Elektrolityczne miedziowanie kwaśne w kąpeli o składzie:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	— 250 g/l
H_2SO_4	— 70 g/l
NaF	— 3 g/l

przy temperaturze 40–50°C i natężeniu 4 A/dm² otrzymuje się grubość warstwy miedzi 0,25–0,030 mm.

Zaletą kąpeli kwaśnej jest możliwość zastosowania większych gęstości prądowych, co jest bardzo ważne przy otrzymywaniu powłok grubych, ponieważ proces odbywa się szybciej. Zasadniczą wadą jest niemożliwość bezpośredniego miedziowania wyrobów stalowych, przez co należy stosować podkład miedzi cyjanowej dla lepszej przyczepności. Gdy ciągłość powłoki miedzianej zostanie naruszona, wówczas miedź jest katodą i nie tylko nie chroni części przed korozją, ale sprzyja jej niszczeniu. Najczęściej powłoki miedziane kwaśne stosuje się w postaci warstwy pośredniej jako podłoże pod powłokę innego metalu np. niklu. Strącanie miedzi z elektrolitu kwaśnego na żelazie jest niemożliwe, ponieważ miedź wypierana jest z roztworu przez żelazo, dając na powierzchni pokrywany przedmiot proszkowaty osad. Strącanie

na metalach bardziej szlachetnych nie następuje trudności. Obecność wolnego kwasu obniża nieco aktywność jonów miedzi, daje osad bardziej drobnokrystaliczny i miękki, zwiększa przewodnictwo roztworu i zapobiega wytrącaniu się zasadowych soli miedziowych. Zbyt duży nadmiar kwasu siarkowego może jednak wywołać rozpuszczanie miedzi na katodzie. Podwyższenie temperatury powoduje narastanie większych kryształów miedzi, ale pozwala na zwiększenie gęstości prądu, co neutralizuje wpływ temperatury i prowadzi do otrzymania osadu drobnokrystalicznego. Przy kwaśnych kąpielach miedziowych zdolność równomiernego pokrycia jest niewielka. Przy kształtach bardziej złożonych należy stosować ekrany ochronne, tzn. katody dodatkowe.

Operacja III

Polerowanie warstwy miedzi.

Proces polerowania stosujemy po to, by nadać powierzchni połysk błyszcząco-lustrzany. Tarcze do polerowania wykonuje się o różnych wielkościach z materiałów: barchanu, flaneli, sukna, filcu itp. Przy polerowaniu miedzi roboczą powierzchnię tarczy należy okresowo smarować pastą o następującym składzie:

Tlenek chromu	— 61%
Stearyna	— 12,4%
Kwas oleinowy	— 1,8%
Łój techniczny	— 12,4%
Tlenek aluminium	— 12,4%

Przy nadmiernym smarowaniu powierzchni roboczej tarczy osiągniemy zbyt silne smarowanie powierzchni polerowanej, co nam utrudnia i przedłuża proces, a przy niedostatecznej ilości pasty powierzchnia wyrobu nie osiągnieżądanego połysku. Około 3/4 powierzchni roboczej tarczy należy smarować pastą. Krawędzie tarczy, którymi wykonujemy wykańczające polerowanie, należy pozostawić wolne od pasty. W czasie polerowania powierzchnia polerownicza tarczy zanieczyszcza się opiłkami, szczególnie przy metalach kolorowych; należy więc okresowo oczyszczać tarcze płaskim i ostrym narzędziem. Nie oczyszczanie tarcz z opiłków powoduje większe zdzieranie miedzi i pozostawia na powierzchni przedmiotu polerowanego rysy. Przy polerowaniu, tak jak i przy szlifowaniu, należy zmieniać kierunek operacji. Początkowo polerować pod kątem w prawo lub lewo, a następnie prowadzić w kierunku podłużnym z jednego końca a potem z drugiego, tak by kierunek zakończonych polerowania był zgodny z kierunkiem rys zakończonych szlifowania przed miedziowaniem. Ważne znaczenie ma prawidłowy wybór szybkości obrotowej tarczy i wynosi ona w granicach 20–30 m/sek, co uzależnione jest od kształtu wyrobu. Strata grubości pokrycia przez polerowanie miedzi czy niklu wynosi ogólnie średnio 25%. W niektórych wypadkach strata może być niższa lub wyższa, uzależniona jest od profilu wyrobu, własności pokrycia i od stanu materiału pokrywającego. Straty dla grubości miedzi będą większe niż dla niklu. Jeżeli sumaryczną stratę przy polerowaniu miedzi i niklu przyjmiemy za 100%, to średnia strata dla miedzi będzie wynosić 55–60%, a dla niklu 40–45%. Stąd wniosek, że należy pozostawić większy nadmiar grubości pokrycia na spolerowanie dla miedzi. Przy dalszym doskonaleniu technologii można uzyskać bardzo znaczne obniżenie strat materiału przez zastosowanie elektrolitycznego polerowania lub wprowadzenie błyszczącego niklowania.

Operacja IV

Niklowanie.

Kolejność czynności:

1. Przemywanie części ręczną szczotką.
2. Przemywanie w bieżącej wodzie.
3. Zawieszanie części na wieszakach.
4. Odtłuszczanie elektrolityczne katodowe.
5. Odtłuszczanie elektrolityczne anodowe.
6. Przemywanie w ciepłej bieżącej wodzie.
7. Trawienie chemiczne.
8. Przemywanie w bieżącej wodzie.
9. Miedziowanie elektrolityczne cyjanowe.
10. Przemywanie w bieżącej wodzie.
11. Przemywanie w bieżącej wodzie.
12. Niklowanie elektrolityczne.
13. Przemywanie w bieżącej wodzie.
14. Przemywanie w gorącej wodzie.
15. Suszenie gorącym powietrzem.
16. Zdejmowanie części z wieszaków.

Miedziowanie elektrolityczne cyjanowe przed niklowaniem ma zadanie dobrego powiązania niklu z podkładem miedzi kwaśnej. Grubość warstwy wynosi 0,002 mm.

Niklowanie elektrolityczne w kąpeli o składzie:

$NiSO_4 \cdot 7H_2O$	— 240 g/l
H_2SO_4	— 15 g/l
H_3BO_3	— 30 g/l
NaF	— 6 g/l

przy temperaturze 28–35°C i natężeniu 2–3 A/dm² otrzymuje się grubość warstwy 0,016–0,020 mm.

Powłoka niklowa ma dekoracyjny wygląd, wykazuje dużą odporność na korozję i dobre własności mechaniczne. Charakterystycznymi własnościami powłoki niklowej są: jej porowatość i struktura warstwowa. Porowatość jest spowodowana przyczepianiem się pęcherzyków wodoru, co powoduje słabą zdolność wypełniania niklem szczelin i porów. Warstwowość wywołana jest nierównomiernym rozkładem wodoru oraz żelaza na grubości osadu. Wodoru mamy więcej w warstwach głębiej położonych, a mniej jest w warstwach zewnętrznych. Wywołuje to naprężenia wewnętrzne, które często powodują pękanie i rozwarstwianie się powłoki. Naprężenia zależne są od stężenia jonów, kwasowości roztworu, gęstości prądu, temperatury itp. Anody należy stosować możliwie z jak najbardziej czystego niklu ze względu na zanieczyszczenie szlamem, złożonym z węgla, krzemu, związku siarki i tlenków. Szlam podczas procesu zanieczyszcza elektrolit i osiada na katodzie, wobec tego należy na anodę nakładać woreczki sukienne i często filtrować elektrolit. Normalnie, powłoki niklowe daje się o grubości do 0,025 mm. Dla lepszego zabezpieczenia przeciw korozji można dawać na przemian warstwy niklu i miedzi, ponieważ miedź dobrze zamyka pory warstwy niklowej.

Operacja V

Polerowanie powłoki niklowej.

Sposób i kolejność czynności polerowania niklu jest taka sama jak przy polerowaniu miedzi, tylko z tą różnicą, że powierzchnia niklu jest twardsza, przez co należy przedłużyć proces i zwiększyć nacisk na polerowaną powierzchnię, aż do otrzymania powłoki błyszcząco-lustrzanej. Po otrzymaniu na warstwie niklu powierzchniowych narostów należy wprowadzić dodatkową czynność zębrania narostów przy pomocy tarczy filcowej. Powierzchnia robocza tarczy filcowej jest oblepiona proszkiem ściernym N-400, który na obwodzie tarczy musi być dotarty (doprawiony) celem uniknięcia tworzenia się rys i nadmiernego zdzierania niklu.

Operacja VI

Chromowanie.

Kolejność czynności:

1. Zawieszanie części na wieszaki.
2. Odtłuszczenie elektrolityczne katodowe.
3. Przemycanie w ciepłej wodzie.
4. Dekapowanie chemiczne.
5. Przemycanie w bieżącej wodzie.
6. Chromowanie.
7. Przemycanie w wodzie destylowanej.
8. Przemycanie w bieżącej wodzie.
9. Neutralizacja przez zanurzenie w Na_2CO_3 .
10. Przemycanie w gorącej wodzie.
11. Suszenie.
12. Zdejmowanie części z wieszaków.

Odtłuszczenie elektrolityczne katodowe w kąpeli o składzie:

$NaOH$	— 10 g/l
Na_2CO_3	— 8 g/l

przy temperaturze 50–70°C i natężeniu 3–4 A/dm²

Dekapowanie chemiczne w roztworze:

H_2SO_4 — 60 g/l przy temperaturze pokojowej.

Chromowanie dekoracyjne w kąpeli:

CrO_3	— 420 g/l
H_2SO_4	— 4,2 g/l

przy temperaturze 50–55°C i natężeniu 25–30 A/dm² otrzymuje się grubość warstwy 0,001–0,002 mm.

Powłoki chromowe ze względu na twardość osadu nie dają się polerować, wobec tego należy starannie polerować powierzchnię niklu, by od razu otrzymać żądany połysk. Celem chromowania jest utwardzenie powierzchni i nadanie pięknego, błyszczącego połysku o niebieskawym odcieniu. Powłoka chromowa zachowuje długo połysk i ma wysoką zdolność odbijania promieni świetlnych. Zdolność równomiernego krycia kąpeli chromowych jest zła; należy to tłumaczyć tym, że przy silnym wzroście wydajności prądowej z wzrostem gęstości prądu powoduje powstanie gruboziarnistego osadu na wystających częściach katody. Dla otrzymania powłoki błyszczącej należy stosować wąski zakres gęstości prądu. Przy częściach głęboko profilowanych może nastąpić niedostateczne wydzielanie się metalu. Równomierne krycie w głąb można nieco polepszyć przez obniżenie temperatury, zwiększenie gęstości prądu lub zastosowanie mniejszego

stężenia CrO_3 , tzn. przy zmianie jednego czynnika, następne dwa muszą pozostać stałe. Polepszenie zdolności rozpraszania osadu można uzyskać przez utrzymanie wysokiego stosunku $CrO_3:H_2SO_4$ (200). Również korzystnie, ale tylko częściowo, działają sposoby mechaniczne, tzn. ekrany nie przewodzące, dodatkowe katody i anody profilowane na kształt katody. W chromowaniu nie stosuje się anod rozpuszczalnych, z powodu tego, że wydajność prądowa jest niewielka na katodzie, natomiast anodowe rozpuszczanie chromu jest zbyt silne, wobec czego zawartość chromu w elektrolicie szybko wzrastałaby. Poza tym chrom metaliczny jest bardzo kosztowny. Normalnie elektrolizę prowadzi się z anodami nierozpuszczalnymi, wykonanymi z 94% ołowiu i 6% antymonu. W czasie chromowania na anodach tworzy się szara śluzowata warstewka chromianu ołowiu, chroniąca anody przed dalszym rozkładem. Gruba ta warstewka stanowi jednak znaczny opór. Wskazane jest od czasu do czasu usuwać ją za pomocą przemywania anod w roztworze wodorotlenku sodowego i podchlorynu sodowego. Części po chromowaniu należy przemywać w wodzie destylowanej, celem usunięcia roztworu z powierzchni wyrobu. Wodą tą należy uzupełnić elektrolit do chromowania. Powierzchnie pochromowane należy neutralizować w Na_2CO_3 — 50 g/l w temperaturze pokojowej.

Operacja VII

Polerowanie pochromie.

Części pochromowane poleruje się tarczą flanelową przy użyciu pasty polerowniczej; należy usunąć plamy z przemywania w wodzie i miejsca lekko matowe. Przy stwierdzeniu miejsc nie pochromowanych należy części odchromować, lekko przepolerować i ponownie pochromować.

Technologia pokryć dekoracyjnych części ze stopów cynku

Proces szlifowania i polerowania wykonujemy tarczą płcienną przeszywaną z naklejonym ziarnem ściernym N-180 do 220 przy użyciu pasty szlifierskiej.

Polerowanie przeprowadzamy tarczą welwetową przy użyciu pasty polerowniczej. Proces niklowania części odlewanych ze ZnAl wymaga specjalnej technologii i dokładnego przygotowania. Części odlane z cynku powinny być bez głębokich rys, wżer i porów. Przed niklowaniem powierzchnia części musi być wypolerowana na połysk lustrzany i powinna być bez jakichkolwiek szkar. Wszelkie pozostałe szkazy powodują powstanie narostów, pęcherzy i odprysków.

Odtłuszczenie elektrolityczne katodowe odbywa się w Na_3PO_4 — 45 g/l.

Dekapowanie chemiczne przeprowadza się w H_2SO_4 — 50 g/l. Przed niklowaniem części ze stopów cynku konieczne jest elektrolityczne miedziowanie cyjanowe dla dobrego powiązania cynku z niklem. Do kąpeli cyjanowej zamiast wprowadzać $NaOH$ należy zastosować Na_2CO_3 . Grubość warstwy miedzi cyjanowej wynosi 0,005–0,007 mm. Niklowanie przeprowadza się w kąpeli o zmienionym składzie w stosunku do niklowania części stalowych. Zamiast NaF stosuje się $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$. Warstwa niklu wynosi od 0,015–0,017 mm.

Proces polerowania niklu, chromowania i polerowania chromu przebiega w ten sam sposób jak przy częściach stalowych.

Proces pokryć dekoracyjnych części mosiężnych przebiega w ten sam sposób co proces przy częściach stalowych, z tą różnicą, że pomijamy operację II i III, to jest miedziowanie kwaśne i polerowanie miedzi. Mosiądz jest wystarczającym podkładem pod nikiel i zastępuje całkowicie podkład miedzi. Dekoracyjne pokrycia wewnętrznych części samochodu różnią się od zewnętrznych grubością warstw. Całkowita grubość warstw dla części zewnętrznych, które narażone są na ciężkie warunki atmosferyczne, wynosi 0,060 mm, a dla wewnętrznych 0,040 mm, czyli można całkowicie pominąć warstwę miedzi kwaśnej.

Kontrolę grubości pokryć galwanicznych przeprowadza się metodami:

- wagową
- chemiczną (kropłową lub strumieniową)
- bezpośrednią (pomiar czujnikiem mikronowym lub na szlifie metalograficznym)
- magnetyczną

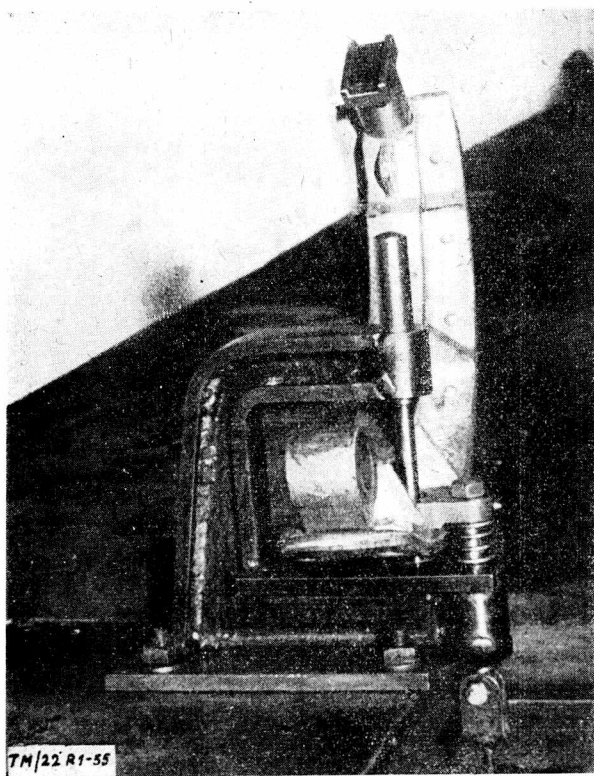
Metodę wagową stosuje się do kontroli pracy wanien (płytki kontrolne) oraz przy sprawdzaniu drobnych części o dokładnych wymiarach. Najszerszymi metodami stosowanymi w praktyce są metody chemiczne oraz magnetyczne. Te ostatnie znajdują zastosowanie przy pomiarze grubości pokryć niemagnetycznych (miedź, cynk, cyna) na przedmiotach z materiałów magnetycznych*).

* Bliższe dane znajdzie czytelnik w artykule inż. S. Katrzyńskiego pt. „Przegląd metod pomiaru grubości pokryć“ w Nr 3/54 Techniki Motoryzacyjnej.

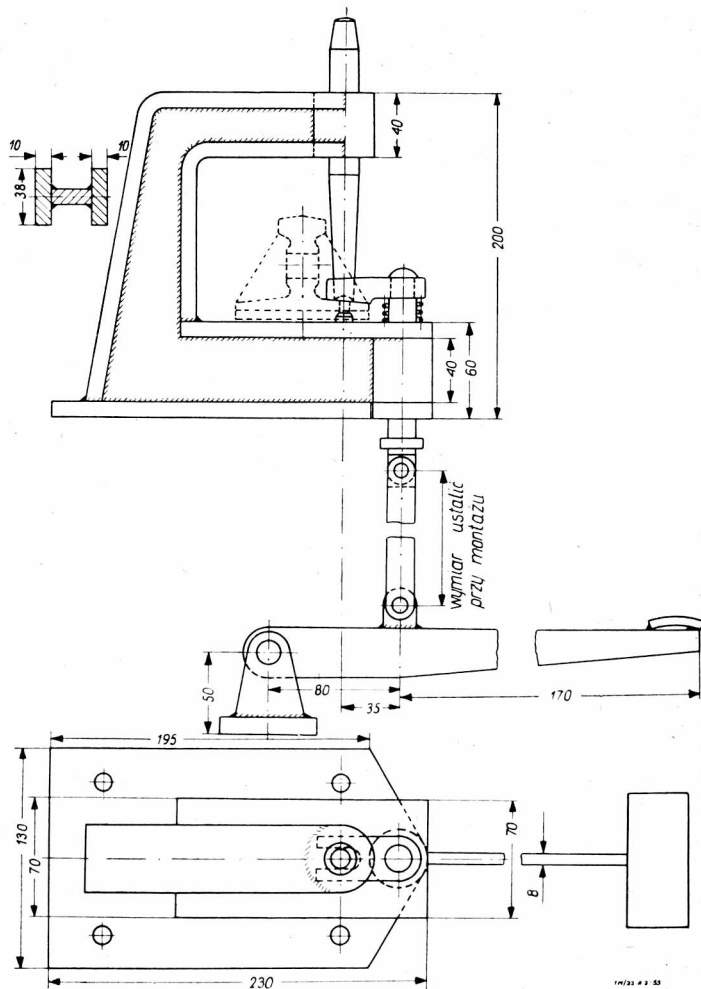
URZĄDZENIE DO NITOWANIA OKŁADZIN HAMULCOWYCH

Przy nitowaniu okładzin szczęk hamulcowych zatrudnia się zazwyczaj dwóch ludzi, z których jeden przytrzymuje szczękę na odpowiednim kowadłku, a drugi nituje przy pomocy nagłownika i młotka.

Przedstawiony na rys. 1 i 2 przyrząd pozwala na wykonywanie nitowania przez jednego pracownika, gdyż szczękę hamulcową przytrzymywana jest nieruchomo w żądanym położeniu przy po-



mocy dźwigni uruchamianej nogą. Przyrząd ten odznacza się prostotą konstrukcji i może być wykonany we własnym zakresie przez warsztaty naprawcze.



TM/22 R1-55

T. S.

XXIV MIĘDZYNARODOWE TARGI POZNAŃSKIE

3–24 lipca 1955 r.

Wznowione po czteroletniej przerwie Międzynarodowe Targi Poznańskie, które odbędą się w czasie od 3 do 24 lipca br. będą miały znacznie szerszy zakres od poprzednich.

MTP będą podsumowaniem naszych osiągnięć i dorobku X-lecia, zarówno w zakresie towarów, jak i usług oraz świadectwem naszej polityki handlu zagranicznego, polityki zmierzającej do rozszerzenia współpracy i wymiany towarowej. MTP zaprezentują przede wszystkim nasze możliwości, perspektywy eksportowe i ich kierunki rozwojowe.

Zarząd MTP oddaje do dyspozycji wystawców zagranicznych 22 tys. m² powierzchni krytej i 8 tys. m² na terenie otwartym.

Wystawcy krajowi zajmą pod eksponaty 22500 m² krytej powierzchni targowej oraz 16500 m² na terenach otwartych.

Zgodnie z dotychczasowym rozwojem przemysłu w jego podstawowych gałęziach, pierwsze miejsce na XXIV MTP zajmie przemysł ciężki, usytuowany na 11500 m² w halach i 16500 m² na wolnym powietrzu, czyli 55% krytej i 100% otwartej powierzchni wystawowej, przeznaczonej dla wszystkich wystaw-

ców krajowych. Będzie to dominujący akcent Targów i dowód osiągnięć naszej gospodarki narodowej.

Opracowaniem programu i nadzorem nad produkcją eksponatów i technicznym ich przygotowaniem do demonstracji w ruchu zajmie się ponad 100 specjalistów naszego życia gospodarczego.

Hutnictwo, górnictwo, przemysł chemiczny i budownictwo wraz z przemysłem materiałów budowlanych i odlewniczym pokażą swoje osiągnięcia eksportowe na 18 stoiskach o łącznej powierzchni 8752 m².

W pracach przygotowawczych zapewniono udział przedstawicieli 60 zarządów gałęzi przemysłu. Projektują ciekawe rozwiązania techniczne ekspozycji, aby zwiedzający mógł odnieść interesujące wrażenie i korzyści fachowe m. in. przez zapoznanie się z działaniem mechanizmów maszyn i urządzeń przemysłowych w ruchu.

Chlubie naszego odrodzonego przemysłu — wyrobom przemysłu maszynowego i metalowego oddano do dyspozycji i główną halę Targów o pow. 9019 m² oraz rozległe tereny otwar-

te. Na parterze tej hali urządzony zostanie park maszyn i obrabiarek, w którym zobaczymy wśród eksponatów 60 obrabiarek ciężkich o wadze 65 ton do lekkich kilkudziesięciu kg o różnym przeznaczeniu.

Po raz pierwszy znajdą się na Targach Poznańskich obrabiarki nigdy dotąd w Polsce nie produkowane, wśród nich takie jak olbrzymia szlifierka do walców hutniczych, pozwalająca na dokładne szlifowanie od kilku mikronów, tokarki ciężkie, olbrzymie dwustojakowe karuzelówki o średnicy wirującego stołu 3200 mm będą różne typy frezarek ciężkich, uniwersalnych i szybkoobrotowych, nowoczesne tokarki średnie i lekkie, olbrzymie obrabiarki kolejowe do obróbki oraz zestaw kół parowozowych i wagonowych, rewolwerówki i automaty tokarskie oraz szereg innych przeznaczonych dla różnych gałęzi naszego przemysłu.

Dla przykładu wymienimy trzy nowoczesne obrabiarki, stanowiące ostatnie osiągnięcie konstrukcyjne i produkcyjne. Obrabiarki te mogą konkurować z odpowiednimi typami zagranicznymi, zarówno pod względem wydajności obróbki, pewności działania, bezpieczeństwa pracy i co jest również bardzo ważne harmonijnego kształtu i pięknego wyglądu zewnętrznego. Mamy tu na myśli tokarkę-kopiarke TGA 18, szlifierkę do walców SHA 90 i szybkoobrotową tokarkę produkcyjną TPC 24.

Liczne, poważne instytucje handlowe za granicą zainteresowane są w imporcie z Polski obrabiarek. Dotychczas eksportujemy nasze obrabiarki do Argentyny, Brazylii, Finlandii, Grecji, Indonezji, Islandii i Turcji. Interesują się również nimi kraje Ameryki Łacińskiej, Dania, Egipt, Francja, Holandia, Indie, Iran, Norwegia, Pakistan, Szwajcaria, Szwecja i Włochy.

Należy przypuszczać, że nadchodzące MTP przyczynią się do zawarcia wielu transakcji eksportowych w tej ważnej dziedzinie naszego przemysłu.

Na I piętrze umieszczone będą wyroby masowe przemysłu metalowego, a wśród nich tak ciekawe eksponaty, jak aparatura pomiarowa, narzędzia precyzyjne, narzędzia lekarskie i wyroby elektrotechniczne.

Na terenach otwartych znajdować się będą wyroby przemysłu motoryzacyjnego, przemysłu taboru kolejowego, urządzenia energetyczne i teletechniczne w ruchu; w Wieży Górnośląskiej zaś zapoznamy się po raz pierwszy z osiągnięciami przemysłu okrętowego.

W ten sposób zadokumentujemy, że opanowaliśmy trudne problemy budownictwa maszyn i urządzeń przemysłowych, aparatury precyzyjnej i że jesteśmy poważnym partnerem w rozwoju pokojowej wymiany międzynarodowej, także w dziedzinie dóbr inwestycyjnych.

KOMUNIKAT

Zarządu Sekcji Samochodowej SIMP

W dniu 22.II. br. odbyło się Walne Zebranie Sekcji Samochodowej SIMP, na którym wybrany został nowy Zarząd Sekcji w osobach:

kol. Krański Marian	— przewodniczący
„ Krasuski Antoni	— członek
„ Brejcie Bolesław	— „
„ Jaworski Józef	— „
„ Tomiczek Mieczysław	— „
„ Przybysz Tadeusz	— „
„ Mróz Zenon	— „

oraz

kol. Szopiński Stefan	— z-ca członka
„ Skwarek Józef	— „
„ Kamiński Eugeniusz	— „

Zatwierdzony plan pracy sekcji obejmuje:

1. Sprawy ogólne i organizacyjne

1. 1. Posiedzenie Zarządu Sekcji — raz w miesiącu (pierwszy wtorek każdego miesiąca)
1. 2. Zorganizowanie wspólnie z Kołem Samochodowym SITK-u i Sekcją Transportową P. T. Ekonomicznego 1-dniowej konferencji na temat „Ekonomia eksploatacji samochodu Star — 20 i jej wpływ na zmiany charakterystyki samochodu”
1. 3. Współpraca z redakcją Techniki Motoryzacyjnej przez pomoc w ustalaniu tematów i typowaniu autorów artykułów.
1. 4. Opiniowanie dla MPM spraw bytowych pracowników inżynierów technicznych, członków Sekcji Samochodowej, szczególnie na odcinku norm płac.

1. 5. Wypracowanie form współpracy Sekcji Samochodowej z kołami SIMP przy zakładach przemysłu motoryzacyjnego.

2. Akcja wycieczkowa

2. 1. Zorganizowanie wycieczki krajowej na Międzynarodowe Targi w Poznaniu.
2. 2. Zorganizowanie wycieczki zagranicznej na Międzynarodowe Targi w Lipsku.

3. Akcja szkoleniowo-odczytowa

3. 1. Zorganizowanie około 10 odczytów na terenie W-wy w gmachu NOT. W odczytach uwzględnione będą tematy planowane na rok ubiegły oraz szerzej wykorzystana będzie (w porozumieniu z CZPMot.) dokumentacja licencyjna.
3. 2. Wypracowanie form propagandy dla zwiększenia frekwencji i dyskusji na odczytach. Przewidziane jest wysyłanie zaproszeń imiennych oraz umieszczanie skrótów przed ich wygłoszeniem w Technice Motoryzacyjnej, w celu rozszerzenia bazy dyskusyjnej.
3. 3. Współpraca z Kołem Samochodowym SITK-u i Sekcją Transportową PTE w sprawie ustalenia tematyki odczytów i sposobów informacji o nich.
3. 4. Współpraca z Sekcją Odczytową Zarządu Głównego SIMP, w zakresie ustalania tematyki i form realizacji filmów popularno-naukowych i dydaktycznych.

Zarząd Sekcji Samochodowej zwraca się z apelem do wszystkich członków SIMP, pracujących w dziedzinie motoryzacyjnej, o zapisywanie się na członków Sekcji Samochodowej w kołach zakładowych lub oddziałach SIMP oraz prosi o bliższą i szerszą współpracę z Zarządem Sekcji.

Zarząd Sekcji Samochodowej SIMP

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

70* 621.43.038.5.001.4 F BKPMot.
Nowak M.: **Prace badawcze nad udoskonaleniem pompy wtryskowej produkcji IFA.** „Über Entwicklungsarbeiten an der IFA — Einheitseinspritzpumpe”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies., t. 4, Nr 8, sierp. 54, s. 236; 29×21 cm., 3 str., 2 rys., 7 wyk.

W dalszej części publikacji zamieszczonej w nr 7/54 Kraftfzgtechn. podany jest przebieg prób i ich wyniki nad zmianą charakterystyk pompy wtryskowej IFA w sensie najkorzystniejszego oddziaływania krzywą momentu silnika wysokoprężnego. Ustalenie wpływu dławienia dopływu paliwa oraz zastosowania zaworu ciśnieniowego na charakterystykę pompy wtryskowej.

71* 621.431.73:621—242.3.004.6:669.268 F BKPMot.
Zużycie pierścieni tłokowych. „Wear with chromium plated piston rings”. Auto Engr., London, mies., t. 44, Nr 9, wrześ. 54 s. 363; 29×21 cm., 1 str.

Opis przeprowadzonych badań nad zachowaniem się pierścieni tłokowych chromowanych. Wpływ zastosowania pierścieni chromowanych na zachowanie się sąsiednich pierścieni niechromowanych oraz gładzi cylindrowej.

72* 621.431.73:621.892.001.2 F BKPMot.
Cejka V.: **Badania olejów silnikowych w Czechosłowacji.** „Die Prüfung von Motorenschmierölen in der Tschechoslowakischen Republik”. Kraftfzgtechn. Berlin, mies., t. 4, Nr 8, sierp. 54, s. 244; 29×21 cm., 2 str.

Badania olejów silnikowych przeprowadzane są na silnikach wzorowych. Metoda MZ4 odnosi się do prób na czterocylindrowym silniku gaźnikowym. Ma ona na celu określenie ilości osadów pochodzących z oksydacji oraz ustalenie własności korozyjnych olejów. Metoda MZ1 polega na badaniu właściwości olejów w jednocyndrowym silniku wysokoprężnym. Opis i sposób przeprowadzania próby olejów wg metody MZ4.

73* 621.431.73:621.892.096.1 F BKPMot.
Prevost J.: **Obieg olejowy w silnikach spalinowych.** „Organisation du graissage dans les moteurs à combustion interne”. SIA-J, Paris, mies., t. 27, Nr 11, list. 54, s. 393; 29×21 cm., 8 str., 4 rys., 5 wyk.

Omówienie charakterystyk pomp olejowych używanych w silnikach spalinowych. Opis jednej z metod badania wydatku pomp. Analiza zjawisk fizycznych zachodzących na drodze krążenia oleju w silniku. Olej smarujący obok swego zasadniczego zadania spełnia również rolę czynnika chłodzącego. Wyprowadzenie równań termicznych dla przepływającego oleju z punktu widzenia chłodzenia silnika. Sposób ustalania charakterystyki chłodnicy oleju.

74* 621.436:621—57.621.356 F BKPMot.
Genin G.: **Określenie charakterystyk akumulatorów stosowanych dla rozruchu silnika wysokoprężnego.** „Determination des caractéristiques d'une batterie de démarrage de moteur Diesel”. SIA-J, Paris, mies., t. 27, Nr 10, paźdz. 54, s. 335; 29×21 cm., 7,5 str., 6 wyk.

Właściwy dobór akumulatorów dla rozruchu silnika wysokoprężnego wymaga nie tylko znajomości cech rozruchowych silnika, ale również charakterystyki użytej baterii. Na podstawie wykresnego przedstawienia cech baterii akumulatorów sprawdza się jej prawidłowy dobór oraz właściwe wykorzystanie przy rozruchu silnika o znanych cechach. Wpływ zmian temperatury na pojemność baterii akumulatorów.

75* 621.436:621.43.052 F BKPMot.
Schweitzer P. H.: **Zatrzymywanie się silnika, Studium nad zachowaniem się silnika wysokoprężnego.** „Engine stalling. A study of Diesel behaviour”. Auto. Engr., London, mies., t. 44, Nr 7, lip. 54, s. 285; 29×21 cm., 7,5 str., 15 wyk.

Dwa powody zatrzymywania się silnika zwłaszcza silnika wysokoprężnego. Pierwszy, to zwiększenie obciążenia silnika ponad jego moc maksymalną. Drugi, to brak równowagi stałej między mocą silnika, a mocą potrzebną do napędu maszyny napędzanej przez silnik. Mechanika zatrzymywania się (gaśnięcia) silnika. Charakterystyka zasilania silnika wysokoprężnego paliwem przy pomocy pompy wtryskowej. Rodzaje regulatorów ograniczających ilości obrotów i zasady ich działania. Obciążenia zabezpieczające silnik przed zatrzymaniem się. Ocena silnika powinna odbywać się raczej na podstawie pracy przy rzeczywistym obciążeniu, aniżeli przy obciążeniu użytkowym przy pomocy dynamometru.

76* 621.892.09.001.2 F BKPMot.
Steinitz E. W.: **Badania oleju do smarowania. Przegląd znaczenia tych badań dla określenia jakości.** „Lubricating oil tests. A survey of their significance for determining quality”. Auto Engr., London, mies., t. 44, Nr 9, wrześ. 54, s. 375; 29×21 cm., 3,5 str., 1 fot., 2 rys., 1 wyk.

Podkreślenie ważności wyników badań i dostarczania świadectwa badań przy dostawie oleju. Metody skróconych badań dla oznaczania ciężaru oleju, zawartości popiołu, kokosowania, punktu mętnienia i krzepnięcia, lepkości punktu zapłonu, odporności na wyższą temperaturę, kwasowości oraz utleniania.

K. POJAZDY MECHANICZNE

77* 629.113(061.4) K BKPMot.
Orth W.: **Nowoczesne konstrukcje samochodowe w świetle wystawy sztokholmskiej 1954 r.** „Der moderne Kraftwagenbau im Spiegel des Stockholmer Automobil salons 1954”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies., t. 4, Nr 10, paźdz. 54, s. 307; 29×21 cm., 6 str., 26 fot., 3 rys.

Na tle modeli samochodów osobowych wystawionych na Wystawie Sztokholmskiej w r. 1954 omówione zostały tendencje w budowie tych pojazdów. Zasadnicze kierunki konstrukcyjne reprezentują Ameryka i Europa. Pojazdy amerykańskie charakteryzuje wysoka moc silnika oraz obszerne samonośne podwozie. W wozach europejskich przeważnie średniego i małego litrażu najczęściej uwagę poświęca się wysokiej ekonomii zużycia paliwa. Krótkie charakterystyki techniczne samochodów wystawionych na wystawie.

78* 629.113.011.5(079.1) K BKPMot.
Konstrukcja nadwozia. Przegląd nagrodzonych prac zgłoszonych na konkurs Instytutu Brytyjskich Producentów Wagonów i Samochodów. „Coachwork design. A review of the winning entries of the J. B. C. A. M. competition”. Auto. Engr., London, mies., t. 44, Nr 7, lip. 54, s. 298; 29×21 cm., 7 str., 5 rys., 1 fot.

Wyniki dorocznego konkursu na opracowanie nadwozi, organizowanego przez Instytut Brytyjskich Producentów Wagonów i Samochodów. Krótkie opisy nagrodzonych na konkursie opracowań rysunkowych nadwozi: turystycznego czteroosobowego samochodu salonu, w którym szczególną uwagę zwrócono na wygodę pasażera i obszerne pomieszczenie na bagaż; dwuosobowego, dwudrzwiowego samochodu krytego, typu wyścigowego; parterowego, luksusowego autobusu o samonośnym nadwoziu; samochodu dostawczego, półtonowego, specjalnie dostosowanego do produkcji na dużą skalę z uwzględnieniem dużej ekonomii użytych narzędzi i łatwości transportu samochodu przy dostawach za granicę.

79* 629.113:534.389:614.86 K BKPMot.
Thiry I.: **Walka z hałasowością pojazdu, czynnikiem bezpieczeństwa.** „La lutte contre les bruits du vehicule facteur de securite”. SIA-J, Paris, mies., t. 27, Nr II, list. 54, s. 385; 29×21 cm., 5,5 str., 5 wyk.

Hałasliwość wpływa ujemnie na system nerwowy kierowcy pojazdu i zwalczanie jej przyczynia się bezpośrednio do podniesienia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Sposoby pomiaru hałasowości oraz opis przyrządów służących do tego celu. Metoda analizy dźwięków złożonych oraz sposoby rejestracji dźwięków. Próby fizycznego określenia pojęcia komfortu jazdy.

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

80* 621.431.73:621—33.002.3 L BKPMot.
Zawory grzybkowe. Prowadnice i gniazda. Część I. Przegląd materiałów na zawory i ogólne cechy charakterystyczne konstrukcji. „Poppet valves, guides and seats. Part I. A survey of valve materials and general design features”. Auto Engr., London, mies., t. 44, Nr 9, wrześ. 54, s. 349; 29×21 cm., 8 str. 2 fot., 3 rys., 1 wyk.

Warunki pracy zaworów. Wymagania, jakim powinny odpowiadać materiały stosowane do wyrobu zaworów, rodzaje materiałów używanych w Anglii i ich zalety. Zawory produkowane z dwóch rodzajów materiałów o różnych właściwościach, stosowane specjalnie w Anglii. Tablica materiałów z podaniem własności mechanicznych. Metody produkcji zaworów. Stosowane kształty zaworów i szczegóły konstrukcyjne z tablicą podającą materiał, średnicę grzybków, oraz kąty grzybków i gniazd.

81* 621.431.73:621—57 L BKPMot.
Berger M.: **Rozruch silników** „Le demarrage des moteurs”. SIA-J, Paris, mies., t. 27, Nr 9—10, wrześ.—paźdz. 54, s. 313—531: 29×21 cm., 22 str., 1 fot., 8 rys., 13 wyk.

Opis dwudziestu sposobów rozruchu silników spalinowych, obejmujących rozruch mechaniczny, elektryczny, hydrauliczny, pneumatyczny i bezwładnościowy. Analiza zjawisk zachodzących przy rozruchu silnika wysokoprężnego jako trudniejszego do uruchomienia w porównaniu z silnikiem gaźnikowym. Zagadnienie rozruchu silnika w niskiej temperaturze wraz z podaniem środków ułatwiających taki rozruch. Podstawy teoretyczne i obliczeniowe ważniejszych typów rozruszników. Badania rozruchu silnika w niskich temperaturach.

82* 621.431.73:621.43.038.771 L BKPMot.
Richter K.: **Filtry powietrza dla silników samochodowych i ciągnikowych.** „Über Luftfilterentwicklungen für Fahrzeug — und Schleppermotoren”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies., t. 4, Nr 8, sierp. 54, s. 229; 29×21 cm., 7 str., 3 rys., 16 wyk. —

Oczyszczanie powietrza zasysanego przez silniki spalinowe winno w najogólniejszym przypadku odbywać się w dwu etapach. Oczyszczanie wstępne powinno odbywać się w urządzeniach cyklonowych, a ostateczne w filtrach. Dla silników trakcyjnych najkorzystniejszymi okazały się powietrzne filtry olejowe. Opis konstrukcji oraz sposób obliczania urządzeń cyklonowych. Dane konstrukcyjne dla projektowania filtrów powietrznych. Metoda badań filtrów wraz z podaniem proponowanych znormalizowanych warunków, w jakich te badania powinny się odbywać.

83* 621.436(088.8) L BKPMot.
Bieżące patenty. Silnik wysokoprężny. „Current patents. Compression — ignition engine”. Auto. Engr., London, mies., t. 44, Nr 7, lip. 54, s. 306; 29×21 cm., 0,5 str., 1 rys. —

Opis ze szkicem konstrukcji silnika wysokoprężnego o stosunku sprężania niższym niż dotychczas stosowany i zapewniającego zapłon przy zastosowaniu normalnego oleju napędowego używanego do silników wysokoprężnych. Zasada konstrukcji może mieć zastosowanie zarówno do silników dwusuwowych, jak i czterosuwowych, zarówno bocznozaworowych, jak i górnozaworowych. Patent Nr 704236 A. F. Sanders.

84* 621.436:621.43.04(088.8) L BKPMot.
Bieżące patenty. Silnik wysokoprężny z zapłonem iskrowym. „Current patents. Spark ignition, fuel injection engine”. Auto Engr., London, mies., t. 41, Nr 9, wrześ. 54 s. 390; 29×21 cm., 0,5 str., 1 rys. —

Opis ze szkicem konstrukcji głowicy silnika wysokoprężnego z zapłonem iskrowym, komora spalania o kształcie tarczowym umieszczona w głowicy zapewnia energiczne zawirowanie powietrza sprężonego. W silniku tym spalanie jest niezależne od jakości oleju. Konstrukcja zapobiega stukaniu silnika. Patent Nr 704.800. Texaco Development Corporation (U.S.A.).

85* 621.436:621.43.056 L BKPMot.
Nowe rozwiązanie procesu spalania w silniku wysokoprężnym. „Neues Verbrennungsverfahren für Dieselmotoren”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies., t. 4, Nr 8, sierp. 54, s. 246; 29×21 cm., 0,5 str., 1 fot., 1 rys. —

Krótki opis ulepszonej komory spalania oraz środków zapewniających duże zawirowanie zasysanego powietrza zastosowanych w wysokoprężnych silnikach MAN o mocach 130, 155 i 180 KM.

M. MECHANIZMY PODWOZIA POJAZDÓW MECHANICZNYCH

86* 629.113:621—585 M BKPMot.
Przekładnia Beiera. Bezpstopniowa przekładnia o szerokim zastosowaniu, również jako automatyczna skrzynka biegów do samochodu. „The Beier gear. An infinitely variable gear for a wide range of applications, including automatic transmissions”. Auto. Engr., London, mies., t. 44, Nr 9, wrześ. 54, s. 383; 29×21 cm., 4,5 str., 3 fot., 2 rys., 1 wyk. —

Krótką historią opracowania konstrukcji przekładni dr Józefa Beiera. Ogólne zasady konstrukcji przekładni bezstopniowej. Zalety przekładni. Szczegółowy opis konstrukcji i działania przekładni. Uruchamianie skrzynki przekładniowej ze stanu spoczynku. Działanie przekładni w czasie jazdy pod górę i przy użyciu silnika jako hamulca. Działanie przekładni przy biegu wstecznym.

87* 629.113:621—592 M BKPMot.
Roediger W.: **Nowoczesne konstrukcje hamulców.** „Moderne Bremsen konstruktionen”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies., t. 4, Nr 8, sierp. 54 s. 241; 29×21 cm., 3,5 str., 3 fot., 5 rys., 1 wyk. —

Ciągły wzrost szybkości samochodów, zwłaszcza osobowych powoduje niedostateczne działanie obecnie stosowanych rozwiązań hamulcowych. Przegląd nowych rozwiązań konstrukcyjnych hamulców samochodowych, stosowanych przede wszystkim w wozach wyczynowych. Dla przeciętnych pojazdów turystycznych celowe

jest zachowanie istniejących rozwiązań w postaci hamulców szczykowych przy wprowadzeniu niezbędnych ulepszeń.

88* 629.114.5:629.113.012.83 M BKPMot.
Resorowanie pneumatyczne w autobusach. „Luftfederung für Omnibusse”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies., t. 4, Nr 8, sierp. 54, s. 248; 29×21 cm., 0,5 str., 1 fot., 3 rys. —

Krótki opis pneumatycznych urządzeń resorujących zastosowanych w autobusie produkcji GMC. Zalety resorowania pneumatycznego jest samoczynne dostosowywanie się do warunków pracy oraz zbieżność obsługi i konserwacji.

89* 629.114.6:629.113.011.1:629.113.011.5 M BKPMot.
Standart Osiem. Część II. Podwozie o jednolitej budowie, skonstruowane dla ułatwienia naprawy. „The standart eight. Part II. A chassis of unitary construction designed for ease of repair”. Auto. Engr., London, mies., t. 44, Nr 7, lip. 54, s. 269; 29×21 cm., 4 str., 9 fot., 3 rys. —

Krótką charakterystyką czterosobowego samochodu „Standar osiem” z dużą ilością łatwo odemowlalnych części składowych. Dane techniczne samochodu. Opis poszczególnych zespołów podwozia jak: sprzęgło i skrzynka biegów, tylna oś, tylne zawieszenie, ciekawe rozwiązanie zawieszenia przedniego, mechanizm kierowniczy i hamulce wraz z podaniem rozmieszczenia części, wymiarów oraz materiałów zastosowanych do produkcji. Opis konstrukcji nadwozia.

N. MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE

90* 621.892.09.661.249.27:621.877 N BKPMot.
Gordon Kay F.: **Koloidalny dwusiarczek molibdenu. Smar do różnego zastosowania.** „Colloidal molybdenum disulphide. A lubricant for many applications”. Auto. Engr., London, mies., t. 44, Nr 9, wrześ. 54, s. 357; 29×21 cm., 2 str. —

Własności struktury molekularnej dwusiarczku molibdenu. Zalety dwusiarczku molibdenu jako smaru i zastosowanie. Rodzaje domieszek dodawanych do dwusiarczku molibdenu używanego do smarowania. Zastosowanie jego w odlewnictwie. Mieszanka dwusiarczku molibdenu z normalnymi smarami pochodzenia naftowego. Typowe przykłady zastosowania smaru tego typu.

O. OGÓLNE ZAGADNIENIA MOTORYZACJI, ZASTOSOWANIE POJAZDÓW ORAZ ICH PROWADZENIE

91* 629.113.001.8:621—23:621.438 O BKPMot.
Ricart P.: **Samochód za 25 lat.** „L'automobile dans vingt — cinq ans”. SIA-J, Paris, mies., t. 27, Nr 9, wrześ. 54 s. 292; 29×21 cm., 7 str., 1 rys., 2 tabl. —

Zakończenie artykułu z nr 8/54 SIA-J. Rozważania nad rodzajem energii, jaka zostanie użyta w ciągu najbliższych 25 lat do napędu pojazdów mechanicznych. Przewiduje się dalsze udoskonalenie silnika spalinowego oraz coraz szersze zastosowanie turbiny spalinowej. Turbina spalinowa w obecnym stadium rozwoju posiada jeszcze szereg ujemnych własności w zastosowaniu do napędu samochodów, usunięcie tych cech ujemnych połączone jest w znacznej mierze z postępem w dziedzinie materiałowej. W silnikach spalinowych udoskonalone paliwa pozwolą osiągnąć wyższe moce z litra objętości skokowej co pociągnie za sobą znaczny wzrost przeciętnych szybkości pojazdów.

T. TECHNOLOGIA I PRODUKCJA

92* 629.113:658.561 T BKPMot.
Automatyzacja i mechanizacja przemysłu samochodowego w Związku Radzieckim. „Automatisierung und Mechanisierung der Kraftfahrzeug-industrie in der Sowjetunion”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies., t. 4, Nr 10, paźdz. 54, s. 301; 29×21 cm., 1,5 str. —

Omówienie postępu w mechanizacji i automatyzacji zakładów samochodowych w Związku Radzieckim. Przykłady przeprowadzonych prac w tym zakresie oraz osiągnięte rezultaty. Mechanizacja i automatyzacja procesów wytwarzania winna być rozciągnięta nie tylko na zakłady produkcji samochodów, ale również na zakłady pomocnicze, a zwłaszcza elektrotechniki samochodowej.

93* 629.113.01:658.561 T BKPMot.
Bauer P.: **Racjonalna produkcja części samochodowych.** „Rationelle Fertigung von Kraftfahrzeugteilen”. Kraftfzgtechn., Berlin, mies., t. 4, Nr 10, paźdz. 54, s. 292; 29×21 cm., 5,5 str., 22 fot., 2 rys. —

Omówienie korzyści wynikających z automatyzacji i mechanizacji procesów technologicznych w przemyśle samochodowym. Zasady, jakimi należy się kierować w zakładach produkcyjnych przy wprowadzaniu mechanizacji procesów wytwarzania. Przykłady racjonalnej obróbki zasadniczych części silnika samochodowego, ilustrowane licznymi zdjęciami.



NARADA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW METALOWCÓW W SPRAWIE POSTĘPU TECHNICZNEGO

W dniu 21.IV. br. odbyła się narada aktywu inżynierów i techników metalowców okręgu warszawskiego, w sprawie postępu technicznego, na której podjęto następującą uchwałę:

Inżynierowie i technicy przemysłu budowy maszyn, instytutów naukowo-badawczych i Politechniki Warszawskiej zebrani na naradzie zorganizowanej przez Zarząd Oddziału Warszawskiego Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Inżynierów i Techników Mechaników Polskich SIMP oraz przez Zarząd Techniki Ministerstwa Przemysłu Maszynowego — po wysłuchaniu referatów i dyskusji wyrażają pełną gotowość realizacji węzłowych zadań, które w walce o postęp techniczny przed inżynierami i technikami stawiają Uchwały III Plenum KC PZPR.

W Polsce Ludowej po raz pierwszy w historii naszego narodu postęp techniczny zrosł się z najżywoźniejszymi postulatami i potrzebami mas pracujących, stał się rzeczywistą rekojmią stałego wzrostu dobrobytu ludzi pracy, niezawodnym oparciem dla rosnących nieprzerwanie sił twórczych narodu. Toteż dziś bardziej niż kiedykolwiek zdajemy sobie sprawę, że nauka i technika w zespoleniu z dążeniami i potrzebami mas pracujących oraz potrzebami gospodarczymi kraju staje się wielką, postępową i twórczą.

Świadomi znaczenia, jakie posiada dla przebudowy i rozbudowy wielkiego przemysłu socjalistycznego naszego kraju przemysł ciężki, a w szczególności przemysł maszynowy, jako wytwórca nowych i nowoczesnych środków produkcji, podstawowych elementów całego rozwoju i postępu technicznego — postanawiamy:

I. Dla zapewnienia realizacji zadań stojących przed inżynierami i technikami przemysłu budowy maszyn w myśl Uchwał III Plenum KC PZPR wzmocnić walkę o postęp techniczny:

1. w zakresie konstrukcji — przez:

a) opracowywanie rozwiązań konstrukcyjnych nowych typów maszyn i urządzeń na bazie najnowszych osiągnięć techniki światowej,

b) przeprowadzanie w szerokim zakresie modernizacji i konstrukcji wytwarzanych maszyn z uwzględnieniem nowoczesnych rozwiązań, oraz przystosowanie do wymagań eksportu,

c) zastosowanie nowych tworzyw, materiałów o podwyższonych wytrzymałościach, zmniejszenie ciężaru wyrobów przy pełnym wykorzystaniu ich własności,

d) szersze przechodzenie na konstrukcje spawane i tłoczone;

2. w zakresie technologii — przez:

a) unowocześnianie i uzupełnianie dokumentacji technologicznej z uwzględnieniem procesów kontroli techn., zaostreżenie przestrzegania dyscypliny technologicznej oraz wprowadzenie typowych procesów technologicznych,

b) wprowadzanie niezbędnego oprzyrządowania przy szerokim stosowaniu przyrządów normalnych i zorganizowanie gospodarki narzędziowej,

c) szersze stosowanie obróbki plastycznej zamiast obróbki wiórowej celem lepszego wykorzystania materiałów,

d) rozszerzanie wprowadzania postępowych metod technologicznych;

3. w zakresie kontroli technicznej — przez:

a) usprawnianie poszczególnych odcinków pracy kontroli technicznej i polepszanie metod kontroli,

b) współpracę kontroli technicznej w usuwaniu przyczyn powstawania braków i poprawek,

c) przeprowadzanie okresowej kontroli pomocy warsztatowych,

d) polepszanie wyposażenia kontroli technicznej w niezbędne sprawdziany, pomoce, aparaturę kontrolno-pomiarową;

4. w zakresie organizacji produkcji — przez:

a) realizowanie zaplanowanych na rok 1955 przedsięwzięć organizacyjno-technicznych, a w szczególności montażu potokowych, gniazd i linii obróbczych,

b) wprowadzanie ulepszonych zasad organizacji produkcji w szczególności organizacji stanowisk roboczych i ich obsługi oraz planowania wewnątrzzakładowego,

c) upowszechnianie przodujących metod pracy, w szczególności metody Klaji i Kowalowa,

d) wzmocnienie poziomu technicznego zakładu przez organizację i lepsze wykorzystanie laboratoriów zakładowych i izb pomiarowych, wzmocnienie biur technologicznych i konstrukcyjnych przyfabrycznych oraz narzędziowni w zakładach.

II. Dla wykonania węzłowych zadań ostatniego roku planu 6-letniego i zapewnienia realizacji zadań pierwszego roku planu 5-letniego — plenum narady:

1) zatwierdza wnioski szczegółowe opracowane i przedyskutowane przez 4 sekcje narady i plenum końcowe i przyjmuje je jako wytyczne do planu pracy Oddziału Warszawskiego SIMP,

2) przyjmuje jako termin realizacji tych wniosków koniec I kwartału 56 r.

III. W celu zabezpieczenia wykonania niniejszej uchwały

1) uczestnicy narady deklarują swój stały udział w pracach sekcji naukowo-technicznych, w których obradach dziś uczestniczyli oraz zobowiązują się stanowić podstawowy aktyw tych sekcji i mobilizować do współpracy wszystkich inżynierów i techników przemysłu budowy maszyn, którzy swoją wiedzą fachową i postawą społeczną mogą się przyczynić do lepszego i pełniejszego wykonania przyjętych zadań.

2) Zarząd Oddziału Warszawskiego SIMP i Komisja Postępu Technicznego OW/SIMP rozwinię i podniesie na wyższy poziom organizacyjny w terminie do dnia 30 maja 1955 r. pełną działalność sekcji na szczeblu oddziału i zespołów w poszczególnych kołach zakładowych w czterech podstawowych pionach:

- Konstrukcja
- Technologia
- Metrologia i Kontrola Techniczna
- Ekonomika i Organizacja Produkcji.

3) Włączyć do planów prac kół SIMP popularyzację i wykorzystanie zdobytych doświadczeń i wciągnąć zarówno członków SIMP jak i nie-członków w ramach odbytych praktyk zagranicznych — przede wszystkim w ZSRR.

4) Komisja Postępu Technicznego OW/SIMP i jej sekcje naukowo-techniczne nawiążą względnie zacieśnią współpracę ze Związkiem Zawodowym Metalowców, z instytutami naukowo-badawczymi i Politechniką Warszawską oraz nawiążą kontakty z bratnimi organizacjami naukowo-technicznymi Związku Radzieckiego i krajów demokracji ludowej.

Podjmując powyższą uchwałę w dniu 10 rocznicy podpisania Układu o przyjaźni i wzajemnej pomocy między Polską a ZSRR, dzięki której głównie korzystamy z postępowej dokumentacji radzieckiej, z osiągnięć nauki radzieckiej i postępu technicznego, dzięki której m. in. powstały tak wspaniałe obiekty budownictwa socjalistycznego, jak potężny kombinat metalurgiczny — Huta im. Lenina, FSO na Żeraniu i wiele innych zakładów przemysłu metalowego, pragniemy wyrazić swą wdzięczność dla Kraju Rad. Nie będziemy szczędzić trudów i wysiłków, by rozwinąć nasz przemysł w oparciu o najwyższą technikę, umacniając przez to siły oraz potencjał gospodarczy i obronny Polski, traktując w obliczu obecnej sytuacji międzynarodowej i odradzającego się militarysty niemieckiego Układ ze Związkiem Radzieckim o przyjaźni i wzajemnej pomocy jako najlepszą rękojmię pokoju.

Podjmując niniejszą uchwałę w przeddzień Święta Pracy 1 Maja, traktujemy ją jako nasze zbiorowe zobowiązanie.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Nowości wydawnicze

W związku z Uchwałą Prezydium Rządu o rozwoju spawalnictwa, Państwowe Wydawnictwa Techniczne podają niżej wykaz książek z tej dziedziny. Spis ten obejmuje zestawienia zarówno książek znajdujących się w obrocie księgarskim, jak również wyczerpanych; te ostatnie znaleźć można i korzystać z nich w bibliotekach.

- BŁESZYŃSKI T.: **Spawanie szyn ferromitem.** 1950, s. 64, zł 3.10.
 BŁESZYŃSKI T.: **Spawanie szyn termitem.** 1953, s. 44, zł 3.—
 BRYŚ S.: **Spawanie i lutowanie przewodów aluminiowych.** Wyd. 2. 1954, s. 128, zł 9.—
 BRYŚ S., PUFAL Z.: **Spawanie cynku i jego stopów.** 1953, s. 84, zł 5.70
 BUJOK A.: **Lutowanie twarde.** 1953, s. 124, zł 8.20
 CZYRSKI W.: **Spawanie stali stopowych.** 1953, s. 225, zł 26.— (opraw.)
 ĆWIEK Z.: **Cięcie i spawanie metali pod wodą.** 1953, s. 191, zł 11.50
 DOBROWOLSKI Z.: **Podręcznik spawalnictwa.** 1955, s. 248, zł 22.—
 DOBROWOLSKI Z.: **Spawalnictwo.** Wyd. 2. 1953, s. 404, zł 22.— (opraw.)
 GRABIEC A., MARKIEWICZ E.: **Metalizacja natryskowa.** 1954, s. 196, zł 14.—
 HOARE W. E.: **Cynowanie na gorąco.** Tłum. z ang. K. Tarnowski. 1951, s. 152, zł 9.70
 JUFFY E.: **Materiały, urządzenia i sprzęt spawalniczy.** 1955, s. 192, zł 8.50
 KULAKOWA G. N.: **Nalutowywanie płytek z węglików spiekanych na narzędzia skrawające.** Tłum. z ros. R. Kolman. 1954, s. 54, zł 3.—
 LEWIS W. R.: **Lutowanie miękkie.** Tłum. z ang. K. Tarnowski. 1951, s. 128, zł 7.30
 ŁAPIŃSKI J.: **Metalizacja natryskowa.** Wyd. 2 uzupełn. 1953, s. 143, zł 13.40 (opraw.)
Mechanik. Poradnik techniczny. Praca zbiorowa pod red. A. T. Troskołańskiego. Tom 3. Cz. 1—1. Metalurgia, odlewnictwo i spawalnictwo. Wyd. 3 całkowicie przerob. 1954, s. 518, zł 46.— (opraw.)
 MISTUR L.: **Spawanie żeliwa.** 1953, s. 132, zł 8.30
 PAC W.: **Próby mechaniczne w spawalnictwie.** 1954, s. 168, zł 14.— (opraw.)
 PILARCZYK J.: **Kurs spawania elektrycznego w pytaniach i odpowiedziach.** Wyd. 4. 1954, s. 91, zł 2.50
 PUFAL Z.: **Spawanie miedzi, mosiądzu i brązu.** 1951, s. 90, zł 4.50
 RZĘCKI M.: **Elektryczne spawanie i cięcie metali.** Technika bezpieczeństwa i ochrony pracy. Bibl. Ochrony Pracy. 1952, s. 99, zł 4.60
 SJERGIEJEW N. P., FEJGENSON M. S.: **Elektryczne zgrzewanie oporowe.** Tłum. z ros. S. Tomaszewski. 1955, s. 288, zł 16.—
Słownik spawalniczy polsko-rosyjsko-angielsko-francusko-niemiecki. Komisja Słownictwa Technicznego PKN. 1952, s. 111, zł 15.—
 SZUPP B.: **Kurs spawania acetylenowego w pytaniach i odpowiedziach.** Wyd. 5 niezmienione. 1955, s. 108, zł 4.—
 SZUPP B.: **Podręcznik spawania acetylenowego.** Wyd. 3 uzupełn. i popraw. 1954, s. 293, zł 22.— (opraw.)
 ŚLEDZIEWSKI E.: **Projektowanie konstrukcji spawanych.** 1952, s. 156, zł 18.— (opraw.)
 ŚWIĘCICKI T.: **Cynkowanie żelaza w ciekłym cynku.** 1952, s. 128, zł 10.60

Do nabycia w księgarniach technicznych **Domu Książki**
i u kolporterów zakładowych



Przegląd Techniczny — organ główny Naczelnej Organizacji Technicznej — Nr 4/55 zawiera następujące artykuły:
 — Produkcja maszyn rolniczych na tle doświadczeń rolnictwa min. C. Domagała.
 — O aktywniejszy udział inżynierów i techników w przygotowaniu i realizacji zakładowych planów techniczno-organizacyjnych — inż. J. Kopiński.
 — Postęp techniczny w budownictwie polskim w latach 1954 i 1955 — inż. B. Kierski.
 — Dokumentacja techniczno-ruchowa dla eksploatacji i remontów maszyn i urządzeń produkcyjnych — inż. S. Krzesaj.

— Problemy energetyki jądrowej — inż. W. Scharf.
 — Żeliwiak metalurgiczny jako nowa metoda otrzymywania żeliwa bez zastosowania surowki — inż. K. Gierdziejewski, inż. J. Piaskowski.
 — Możliwości wykorzystania strużki i trocin w produkcji materiałów budowlanych — inż. Z. Kotarski.
 — Współpraca kół zakładowych NOT z klubami techniki i racjonalizacji — inż. J. Nazarowski.
 Oprócz tego zeszyt zawiera: Nowiny techniczne z prasy zagranicznej — Wolną Trybunę — Sprawy Organizacyjne NOT i stowarzyszeń — Krytykę i bibliografię — Kronikę — Biuletyn CIDNT — Biuletyn GUM.