



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Janusz Górny

Wykonywanie montażu i demontażu kół samochodowych i naprawy ogumienia 723[04].Z1.06

Poradnik dla ucznia

Wydawca
Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2007

Recenzenci:

mgr inż. Ireneusz Kulczyk

mgr inż. Robert Wanic

Opracowanie redakcyjne:

mgr Janusz Górny

Konsultacja:

mgr inż. Gabriela Poloczek

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 723[04].Z1.06 Wykonywanie montażu i demontażu kół samochodowych i naprawy ogumienia, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu mechanik pojazdów samochodowych.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1. Charakterystyka koła jezdnego	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	20
4.1.3. Ćwiczenia	20
4.1.4. Sprawdzian postępów	22
4.2. Naprawa i montaż kół samochodowych	23
4.2.1. Materiał nauczania	23
4.2.2. Pytania sprawdzające	34
4.2.3. Ćwiczenia	34
4.2.4. Sprawdzian postępów	36
5. Sprawdzian osiągnięć	37
6. Literatura	42

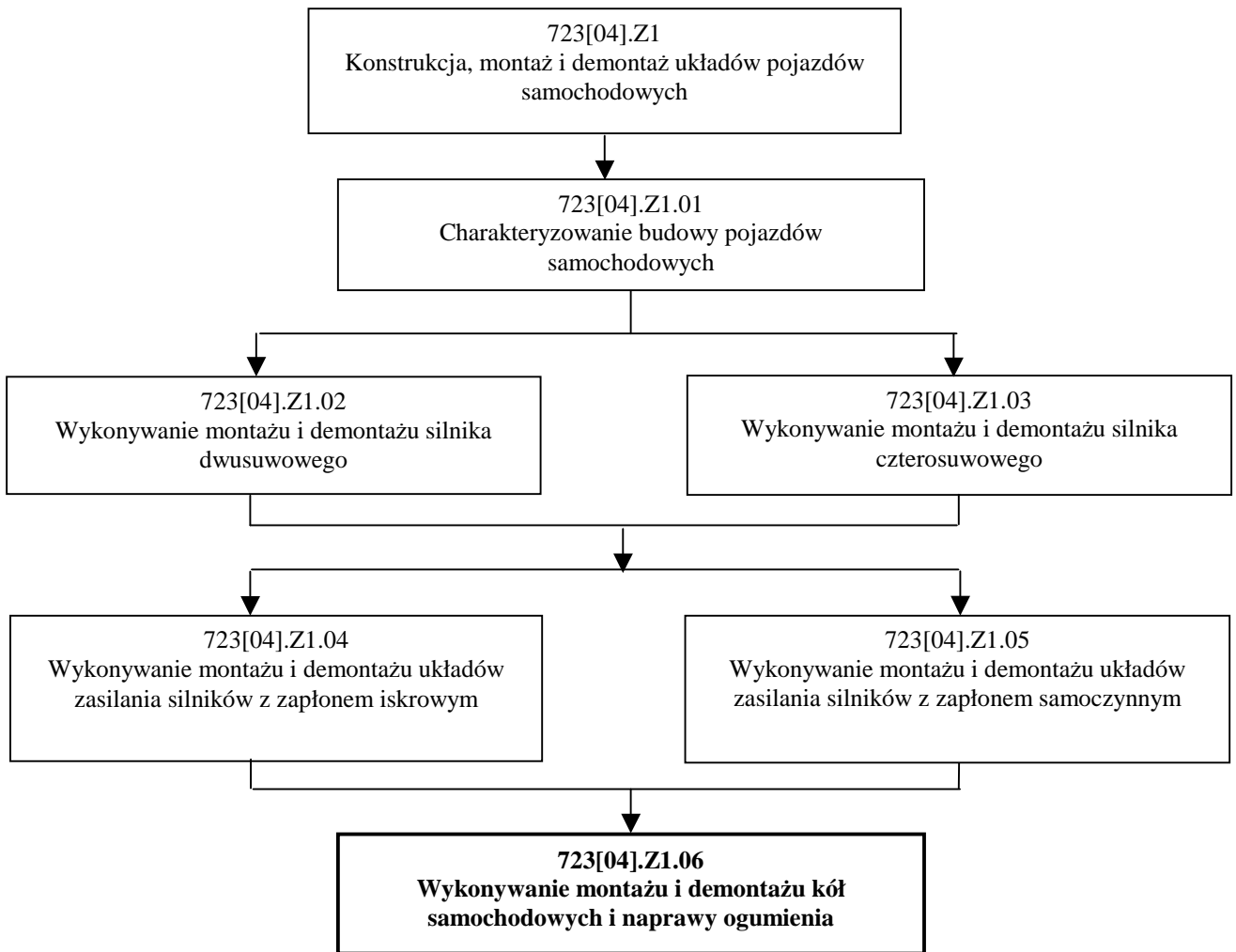
1. WPROWADZENIE

Poradnik ten będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy dotyczącej montażu i demontażu kół samochodowych i naprawy ogumienia.

W poradniku znajdziesz:

- wymagania wstępne – wykaz umiejętności, jakie powinieneś mieć już ukształtowane, abyś bez problemów mógł korzystać z poradnika,
- cele kształcenia – wykaz umiejętności, jakie ukształtujesz podczas pracy z poradnikiem,
- materiał nauczania – wiadomości teoretyczne niezbędne do osiągnięcia założonych celów kształcenia i opanowania umiejętności zawartych w jednostce modułowej,
- zestaw pytań, abyś mógł sprawdzić, czy już opanowałeś określone treści,
- ćwiczenia, które pomogą Ci zweryfikować wiadomości teoretyczne oraz ukształtować umiejętności praktyczne,
- sprawdzian postępów,
- sprawdzian osiągnięć, przykładowy zestaw zadań. Zaliczenie testu potwierdzi opanowanie materiału całej jednostki modułowej,
- literaturę uzupełniającą.

Miejsce jednostki modułowej w strukturze modułu 723[04].Z1 „Konstrukcja, montaż i demontaż układów pojazdów samochodowych” jest wyeksponowane na schemacie zamieszczonym na stronie 4.



Schemat układu jednostek modułowych

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

- Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:
- rozróżnić konstrukcje pojazdów samochodowych,
 - wykonywać montaż i demontaż podstawowych układów pojazdów samochodowych,
 - charakteryzować budowę pojazdów samochodowych,
 - wykonywać montaż i demontaż silnika dwusuwowego,
 - wykonywać montaż i demontaż silnika czterosuwowego,
 - wykonywać montaż i demontaż układów zasilania silników z zapłonem iskrowym,
 - wykonywać montaż i demontaż układów zasilania silników z zapłonem samoczynnym,
 - przestrzegać zasady bezpiecznej pracy, przewidywać zagrożenia i zapobiegać im,
 - stosować jednostki układu SI,
 - korzystać z różnych źródeł informacji,
 - selekcjonować, porządkować i przechowywać informacje,
 - interpretować podstawowe prawa fizyczne,
 - rozpoznawać proste związki chemiczne,
 - interpretować związki wyrażone za pomocą wzorów, wykresów, schematów, diagramów, tabel,
 - użytkować komputer,
 - współpracować w grupie,
 - oceniać własne możliwości sprostania wymaganiom stanowiska pracy i wybranego zawodu,
 - organizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- wyjaśnić budowę koła jezdnego i tarczy kół,
- rozróżnić rodzaje opon i wyjaśnić zasady ich oznakowania,
- określić przyczyny nierównomiernego zużywania się ogumienia,
- uzasadnić wpływ niewyważenia kół na układ jezdny samochodu,
- zdemontować koło samochodu,
- naprawić ogumienie,
- zamontować koło samochodu,
- wyważyć dynamicznie koła ogumione samochodu i wyregulować ciśnienie w ogumieniu,
- zamocować koło do piasty samochodu,
- zastosować przepisy bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska na stanowisku pracy.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Charakterystyka koła jezdnego

4.1.1. Materiał nauczania

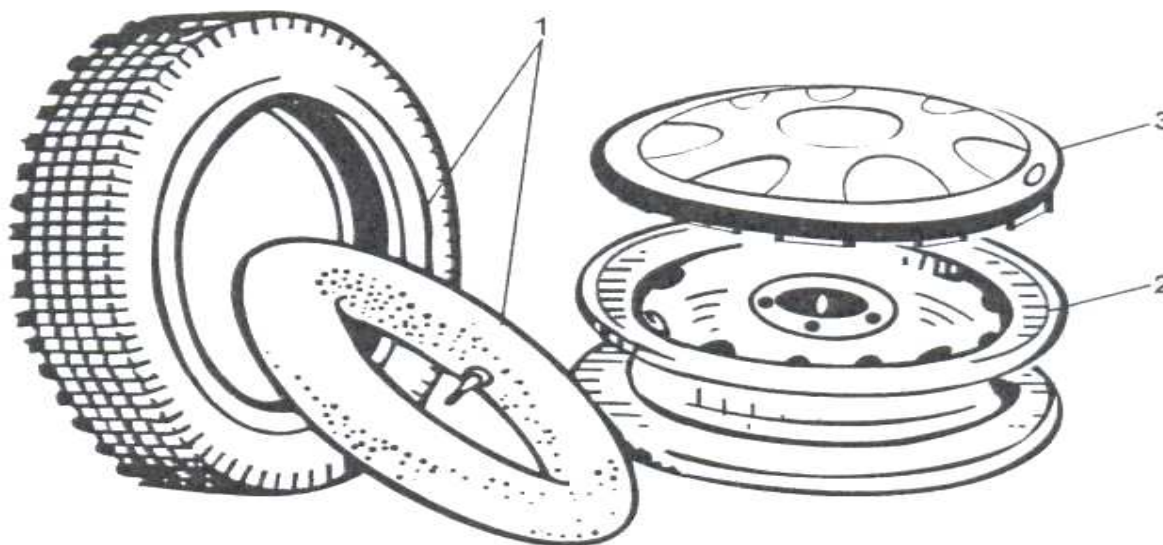
Budowa koła

Koło należy do najstarszych technicznych wynalazków ludzkości, pełniących do dzisiaj podstawową rolę w konstrukcji różnego typu maszyn.

Koło jezdne to element służący do zamiany tarcia posuwistego na mniejsze, toczne. Odkrycie tej jego właściwości było przełomowym momentem w rozwoju transportu. Początkowo zamiast kół w obecnej postaci silnie spłaszczonych walców używano długich wałków drewnianych podkładanych pod przesuwane ciężary. Później pojawiła się konstrukcja z płaskimi drewnianymi kołami osadzonymi obrotowo na osi. Pierwszy pojazd kołowy powstał w Mezopotamii ok. 6 000 lat temu.

Każde koło jezdne stosowane w jakimkolwiek pojeździe zawiera następujące elementy podstawowe:

- piastę, czyli część łożyskową ślizgowo lub tocznie na osi,
- obręcz, czyli część obwodową, toczącą się bezpośrednio po podłożu,
- ramiona, czyli część (w postaci szprych lub tarczy) łączącą piastę z obręczą,
- ewentualnie kołpaki pełniące funkcje ochronne i ozdobne. Elementy te są wykonywane z rozmaitych materiałów i w różnych wariantach konstrukcyjnych.



Rys. 1. Elementy koła jezdnego: 1) ogumienie, 2) koło tarczowe (obrzęcz z tarczą koła), 3) kołpak [1, s. 7].

Każde koło pojazdu drogowego poddane jest obciążeniu statycznemu, spowodowanemu przez siły wynikające z ciężaru pojazdu i ładunku.

Ze względu na zadania spełniane w pojazdach koła można podzielić na:

- napędzane (przejmujące moment napędowy z silnika),
- toczne (podpierające przypadającą na nie część masy pojazdu).

oraz na:

- kierowane (służące do zmiany kierunku ruchu pojazdu),
- niekierowane (zachowujące kierunek ruchu pojazdu).

We współczesnych pojazdach drogowych koła – dzięki wieńcom w postaci elastycznego ogumienia – pełnią również rolę elementu sprężystego, tłumiącego wstrząsy spowodowane oddziaływaniem nierówności nawierzchni.

Pod względem rozmieszczenia kół wszelkie pojazdy dzielą się na dwa zasadnicze rodzaje: jednośladowe i wielośladowe.

W pojazdach jednośladowych podczas jazdy na wprost wszystkie koła (z reguły dwa) obracają się w jednej płaszczyźnie. Z tej przyczyny pojazd zachowuje stabilność wyłącznie w ruchu, a na czas postoju musi być podpierany odpowiednimi podporami.

Pojazdy wielośladowe mają koła obracające się podczas jazdy na wprost w kilku (co najmniej dwu) równoległych płaszczyznach, dzięki czemu zachowują stabilną pozycję również w trakcie postojów.

Koła jezdne w pojazdach jednośladowych są zawsze pojedyncze, natomiast w pojazdach wielośladowych występują w konkretnych konstrukcjach jako pojedyncze lub bliźniacze, stosowane w przypadku większych obciążeń, np. w samochodach ciężarowych, autobusach, ciągnikach siodłowych, cięższych przyczepach i naczepach, a także w pojazdach specjalnych.

Od kół jezdnych wymaga się małej masy własnej, dużej wytrzymałości i sztywności, zdolności do odprowadzania ciepła powstającego na skutek tarcia pomiędzy oponą i nawierzchnią, a także łatwości montażu i atrakcyjnego wyglądu.

Budowa kół pojazdów drogowych

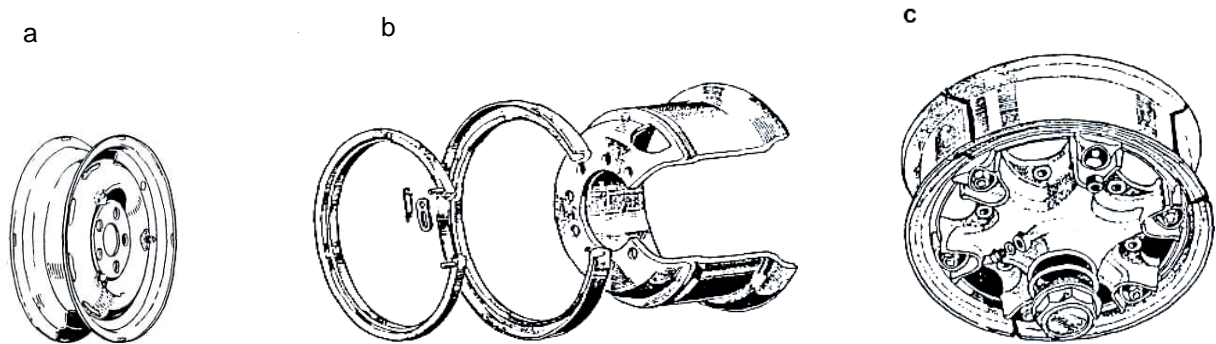
W opisach budowy pojazdów często przyjmuje się, że koło jezdne ogumione składa się z tarczy koła, obręczy i ogumienia. Natomiast piastę przytwierdzaną rozłącznie do tarczy traktuje się jako osobny element konstrukcyjny.

Tarcza koła tradycyjnej konstrukcji w samochodach, przyczepach i naczepach jest najczęściej tłoczona z blachy stalowej i wyposażona w otwór ustalający ją na piaście oraz w otwory (gniazda) śrub mocujących. Może być pełna (wersja rzadko stosowana) lub posiadać wycięcia zmniejszające jej masę i polepszające zdolność odprowadzania ciepła podczas chłodzenia bębna lub tarczy hamulcowej.

W lekkich samochodach (zwłaszcza dawnej budowy) spotyka się koła, w których rolę tarczy pełni obejma piasty, połączona z obręczą szprychami z drutu stalowego. Takie rozwiązanie stosowane było do niedawna powszechnie w motocyklach i motorowerach oraz niektórych skuterach.

Współcześnie coraz częściej we wszelkich typach pojazdów występują koła z tarczami lub szprychami odlewanych wraz z obręczami ze stopów lekkich (aluminium, magnezu, tytanu). Stosowane są one już nie tylko w jednośladowych oraz samochodach sportowych i ekskluzywnych, lecz także w popularnych samochodach osobowych, a nawet ciężarowych, autobusach, przyczepach i naczepach.

Obręcz jest pierścieniowym wieńcem, na którym osadzona jest opona. Może ona być jednolita lub składana (segmentowa, stosowana w ciężkich pojazdach o dużych rozmiarach ogumienia). Połączenie jednolitej obręczy ze stalową tarczą koła następuje przez spawanie lub nitowanie.



Rys. 2. Koło tarczowe: a) stalowe zgrzewane, b) z odejmowanym obrzeżem obręczy, c) z obręczą segmentową [1, s.10].

Przykładowe oznakowanie obręczy 51/2 Jx13 należy odczytać następująco:

- 51/2 – szerokość obręczy w calach,
- J – typ obrzeża,
- x – obręcz z wgłębieniem,
- 13 – średnica obręczy w calach.

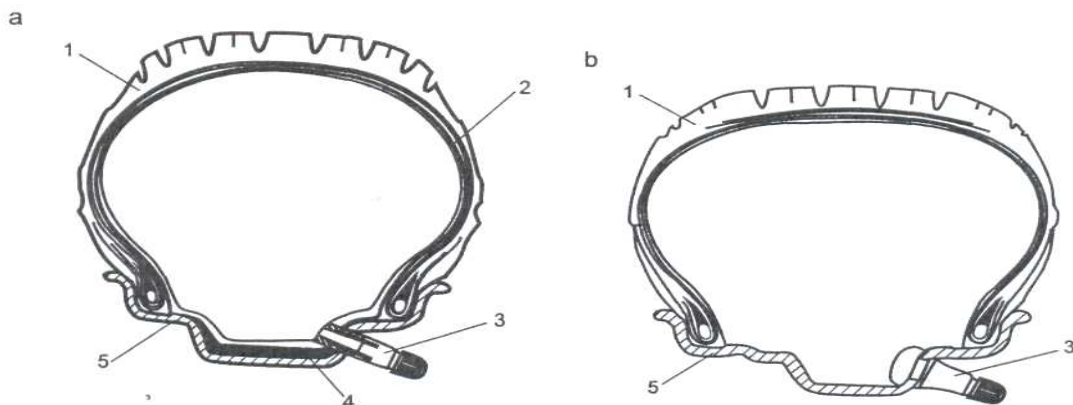
W cięższych pojazdach ciężarowych i autobusach stosuje się niekiedy wymienne koła złożone wyłącznie z obręczy i ogumienia. Obręcz przytwierdzana jest wówczas do szprych (odlewanych lub odkuwanych wraz z piastą) przy pomocy specjalnych zacisków śrubowych, co ułatwia wymianę kół w wypadku awarii ogumienia. W obręczy wykonany jest otwór na zawór powietrza, a krawędzie są ukształtowane w sposób zapewniający prawidłowe przyleganie opony.

Kołpak nałożony na koło spełnia ochronną oraz estetyczną funkcję w kole jezdny. Wykonany z tworzywa sztucznego ma występy po stronie wewnętrznej do zaczepienia na obręcz. Sprężysty pierścień stalowy założony na występy – zaczepy zabezpiecza kołpak przed spadnięciem z obręczy. Podczas zakładania kołpaka na obręcz należy zwrócić uwagę na prawidłowe osadzenie zaworu powietrza

Ogumienie pneumatyczne

Ogumienie na kołach pojazdów drogowych (wówczas wyłącznie bezsilnikowych) pojawiło się w pierwszej połowie zeszłego stulecia. Początkowo miało postać obręczy z litej gumy. Znane niemal równie dawno ogumienie pneumatyczne upowszechniło się dopiero na początku dwudziestego wieku. Teraz stosowane są jego dwie zasadnicze odmiany:

- bezdętkowe, składające się tylko z opony,
- dętkowe, złożone ponadto z dętki i ochraniacza.



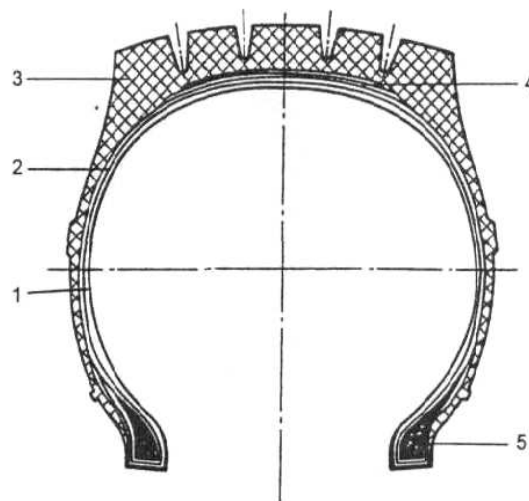
Rys. 3 . Ogumienie koła a – dętkowe, b – bezdętkowe [1, s.7]

Obecnie w samochodach osobowych – z uwagi na większą elastyczność, mniejsze nagrzewanie się oraz zredukowaną masę – stosowane są niemal wyłącznie opony bezdętkowe.

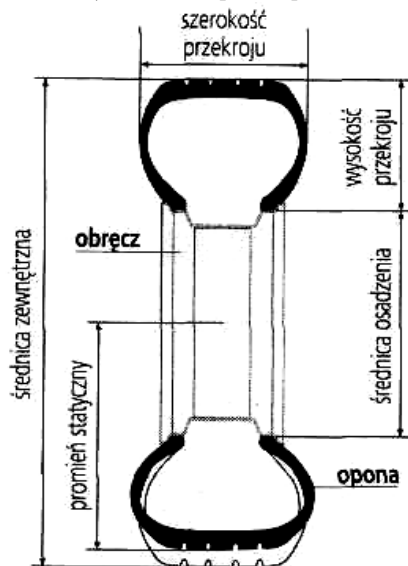
Budowa opon

Wraz z rozwojem konstrukcji pojazdów rozszerzają się również wymagania dotyczące ogumienia. Nowoczesna opona musi spełniać następujące zadania:

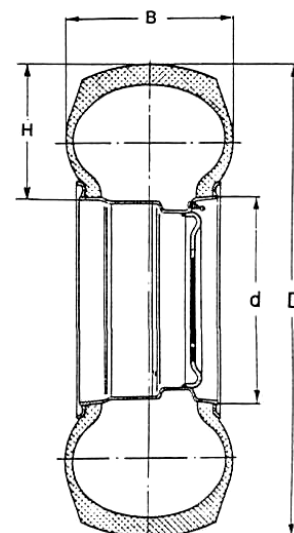
- łagodzić wstrząsy i drgania spowodowane nierównościami nawierzchni,
- zapewniać znaczną przyczepność koła do nawierzchni, szczególnie podczas jazdy z dużą prędkością po śliskiej lub mokrej drodze,
- umożliwiać uzyskiwanie krótkiej drogi hamowania,
- przenosić siły napędowe przy jak najmniejszych oporach toczenia,
- zapewnić stabilną i bezpieczną jazdę (utrzymywanie kierunku) w pełnym zakresie prędkości,
- osiągać dużą trwałość eksploatacyjną.



Rys. 5. Konstrukcyjne elementy opony: 1) wykładzina wewnętrzna, 2) osnowa, 3) powłoka, 4) podkład opasania, 5) drutówka [1, s. 8].



Rys. 6. Główne elementy i charakterystyczne wymiary koła [1, s. 8].



Rys. 7. Podstawowe wymiary opony [1, s. 8].

Podstawowe wymiary opony (rys. 7) to:

- średnica wewnętrzna, tzw. średnica osadzenia (d) – odpowiada nominalnej średnicy obręczy, na której powinna być zamontowana opona,
- średnica zewnętrzna (D) – maksymalny wymiar zewnętrzny nieobciążonej opony po zamontowaniu ogumienia na obręcz i napompowaniu do właściwego ciśnienia,
- szerokość lub szerokość przekroju (B) – maksymalna szerokość nieobciążonej opony zamontowanej na obręcz i napompowanej do właściwego ciśnienia,
- wysokość lub wysokość przekroju (H) – połowa różnicy pomiędzy średnicą zewnętrzną a średnicą wewnętrzną $H=(D - d)/2$.

Opony dzielą się według stosowanego w nich ciśnienia wewnętrznego na:

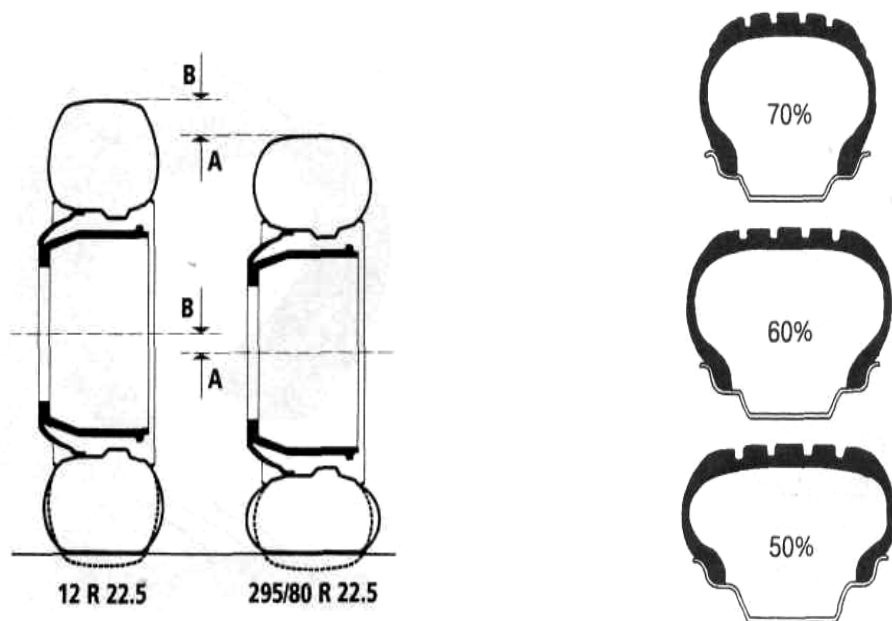
- wysokiego ciśnienia – stosowane dziś już tylko sporadycznie w pojazdach specjalnych (charakteryzują się ciśnieniem wewnętrznym od 0,65 do 1MPa),
- niskiego ciśnienia – stosowane powszechnie w większości pojazdów samochodowych różnego rodzaju,
- bardzo niskiego ciśnienia – stosowane w pojazdach użytkowanych w szczególnie trudnych warunkach terenowych (ciśnienie wewnętrzne wynosi w nich od 0,085 do 0,12 MPa).

Ciśnienie w ogumieniu przeważającej liczby współczesnych typów samochodów osobowych, przyczep lekkich, skuterów i motocykli wynosi od 0,12 do 0,25 MPa, natomiast w ogumieniu samochodów ciężarowych, autobusów, przyczep i naczep – od 0,45 do 0,65 MPa.

Według kształtu przekroju poprzecznego, wyrażanego wskaźnikiem profilu H/B , czyli stosunkiem wysokości opony do jej szerokości, rozróżniamy odmiany:

- wysokoprofilowe o wskaźniku profilu $H/B > 0,8$,
- niskoprofilowe o wskaźniku profilu $H/B < 0,8$.

Opony niskoprofilowe w porównaniu z wysokoprofilowanymi charakteryzują się mniejszym, tzw. znoszeniem bocznym podczas pokonywania zakrętów (rys. 8). Zapewnia to lepszą stateczność pojazdu i poprawia bezpieczeństwo podczas szybkiej jazdy. Niższa warstwa elastycznej gumy pomiędzy nawierzchnią i obręczą koła powoduje jednak zmniejszenie amortyzacji drgań, a w konsekwencji tego pogorszenie komfortu jazdy.



Rys. 8. Porównanie wysokości kół z oponą zwykłą i niskoprofilową. Opony o identycznej nośności [1 s.11].

Rys. 9. Przekroje opon niskoprofilowych (procenty określają stosunek wysokości do szerokości) [1 s.11].

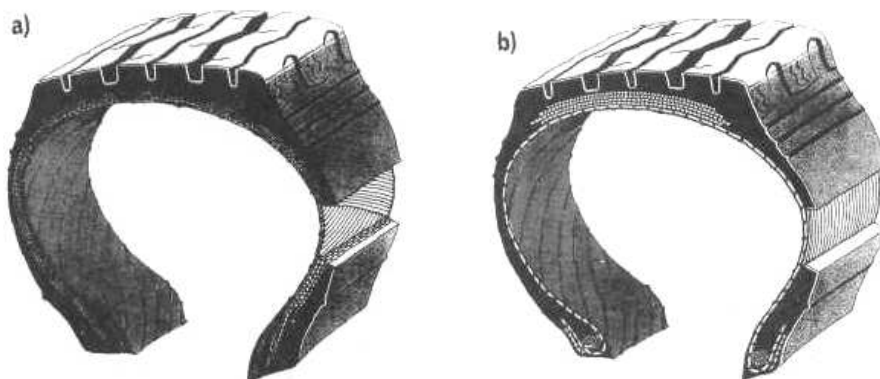
Kolejnym kryterium, według którego klasyfikuje się opony, jest budowa wewnętrzna i zewnętrzna.

Konstrukcyjne elementy opony są następujące:

- wykładzina wewnętrzna z warstwy gumy,
- osnowa stanowiąca zasadniczą konstrukcję nośną, wykonana z kordów pojedynczych: wiskozowego (napis Rayon na boku) albo poliamidowego (Nylon), poliestrowego (Polyester), włókna szklanego (Fiberglass), stalowego (Steel) lub kilku rodzajów (określonych w napisie na oponie),
- powłoka zewnętrzna wykonana z mieszanki gumowej, w części czołowej urzeźbiona (bieżnik),
- podkład/ opasanie z warstw kordu ułożonego stosownie do konstrukcji opony,
- drutówka wzmacniająca stopkę, czyli wiązka z drutu stalowego.

Osnowa jest w oponie elementem nośnym, nadającym jej wytrzymałość i elastyczność. Zależnie od jej rodzaju opony dzielimy na:

- diagonalne (krzyżowe) – osnowę tworzy kilka do kilkunastu warstw podgumowanej tkaniny kordowej z włókien sztucznych (poliamidu, nylonu, wiskozy), ułożonych także ich nitki przebiegają od jednego do drugiego obrzeża,
- diagonalne ukośnie, a kolejne warstwy krzyżują się ze sobą prawie pod kątem prostym,
- diagonalne z opasaniem (opasane) – osnowę tworzą najczęściej dwie warstwy krzyżowe, a pomiędzy nimi a bieżnikiem nałożony jest obwodowy pas z kilku warstw gumowanej tkaniny kordowej o dużej wytrzymałości, zwany opasaniem,
- radialne (promieniowe) – osnowę tworzy kilka warstw tkaniny kordowej z włókien przebiegających wzdłuż promieni koła (pomiędzy osnową promieniową a bieżnikiem z reguły znajduje się warstwa sztywnego opasania).

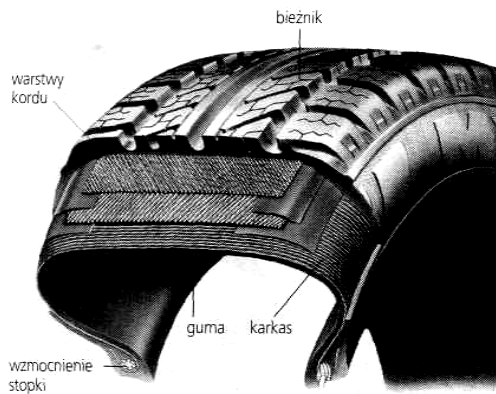


Rys. 10. Budowa opony o konstrukcji: a) diagonalnej, b) radialnej [3].

Opony radialne w porównaniu z diagonalnymi posiadają cieńsze i bardziej elastyczne ścianki, co nadaje im następujące cechy:

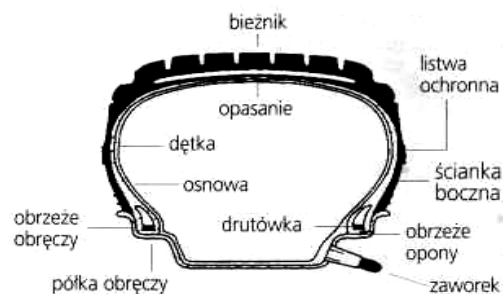
- lepszą przyczepność do nawierzchni, a więc bardziej bezpieczną jazdę,
- dłuższe przebiegi eksploatacyjne z powodu zmniejszenia ścieralności bieżnika,
- zmniejszenie oporów ruchu, a tym samym oszczędność paliwa,
- zredukowanie hałaśliwości toczenia.

Jeśli opony radialne stosuje się wraz z dętkami, dętki powinny być konstrukcyjnie przystosowane do współpracy z oponami tego typu i opatrzone przez producenta oznaczeniem „radial”.



Rys. 11. Budowa opony radialnej [3].

W oponach radialnych ważną rolę odgrywają obwodowe warstwy tkaniny kordowej, zwane opasaniem. Podkład stanowi w oponie radialnej opasanie osnowy. Wykonany jest z kilku warstw kordu stalowego. Jego zadaniem jest usztywnianie czoła bieżnika, co ogranicza obciążenia działające na osnowę. Umożliwia też zredukowanie liczby warstw osnowy, a zatem poprawę elastyczności i przyczepności opony do nawierzchni.



Opona radialna z dętką



Opona radialna bezdętkowa

Rys. 13. Różnice w budowie opon ogumionego koła jezdnego [2, s. 75].

Pomiędzy bieżnikiem a opasaniem z kordu stalowego znajduje się zazwyczaj warstwa z poliamidowej tkaniny kordowej, tworząca tzw. ekran.

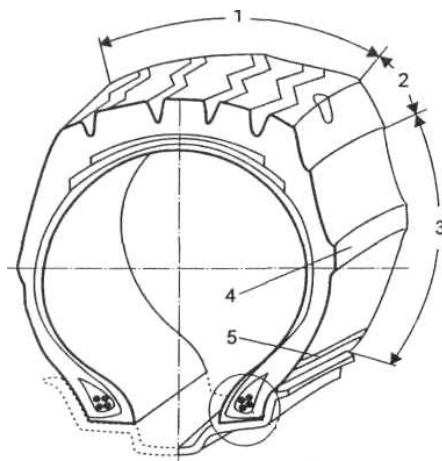
Stopka jest częścią opony mającą za zadanie osadzenie jej na obręczy koła. Złożona jest z drutówki, owijki, wczepu i wypełniacza.

Drutówka wykonana jest z drutu stalowego. Ma ona po stać linki lub taśmy. Jej zadaniem jest zapewnienie odpowiednio szczelnego oraz wytrzymałego osadzenia opony na obręczy. Owijka, będąca warstwą cienkiej gumowanej tkaniny, wiąże drutówkę i zapobiega jej rozszczepianiu się. Wczep jest paskiem gumowanej tkaniny kordowej, łączącym wszystkie elementy składowe skrzydełka.

Warstwa mieszanki gumowej o trójkątnym przekroju, czyli tzw. wypełniacz, umożliwia płynne przejście z szerokiego przekroju drutówki do bocznych warstw osnowy.

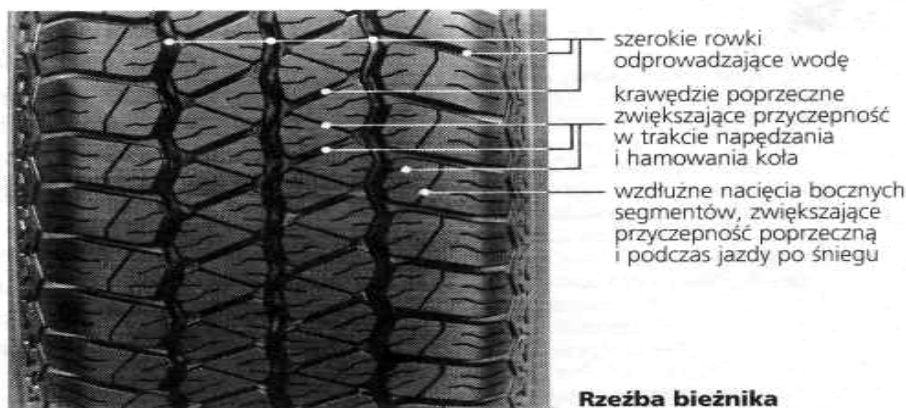
Stopka musi posiadać odpowiednią wytrzymałość i sztywność, a także odpowiadać zarysowi obręczy pod względem wymiarów i kształtu. Otoczona jest paskiem ochronnym z obustronnie gumowanej tkaniny krzyżowej, zabezpieczającą ją przed uszkodzeniem podczas montażu i demontażu opony.

Bieżnik jest elementem otaczającym osnowę na całej powierzchni szczelną warstwą gumową, nałożoną metodą wulkanizacji. W bieżniku można wyróżnić trzy strefy: czoło, bark i bok. Każda z tych części ma do spełnienia odmienną rolę i musi być wykonana z gumy o odmiennych właściwościach.



Rys. 4. Zasadnicze elementy opony: 1) czoło, 2) bark, 3) bok, 4) pasek ochronny, 5) ryska centrująca, 6) stopka [1. s. 8].

Czoło bieżnika powinno być odporne na ścieranie i przebicie. Z kolei bark musi być odporny na odkształcenia dynamiczne, a więc odpowiednio elastyczny. Boki bieżnika nie są aktywnie pracującą strefą, więc ich grubość może być mniejsza, a jakość gumy nieco gorsza. W zależności od rodzaju pojazdu i warunków eksploatacyjnych stosuje się różne odmiany rzeźby bieżnika (w motocyklach zalecane są nawet niekiedy różne bieżniki na przednim i tylnym kole).



Rys. 12. Elementy rzeźby bieżnika [3].

Bieżniki opon samochodów osobowych mogą być:

- szosowe lub terenowe,
- letnie lub zimowe.

Rzeźba szosowa charakteryzuje się wężykowatym lub prostym rowkowaniem obwodowym, tworzącym tzw. pasma bieżne. Zapewniają one wymaganą przyczepność opony do nawierzchni i zapobiegają poślizgom bocznym. Pasma bieżne przecinają rowki poprzeczne, mające za zadanie odprowadzanie nadmiaru wody spod opony. Zapobiega to

zjawisku zwanemu akwaplaningiem, polegającym na wytwarzaniu się filmu wodnego pomiędzy oponą a nawierzchnią.

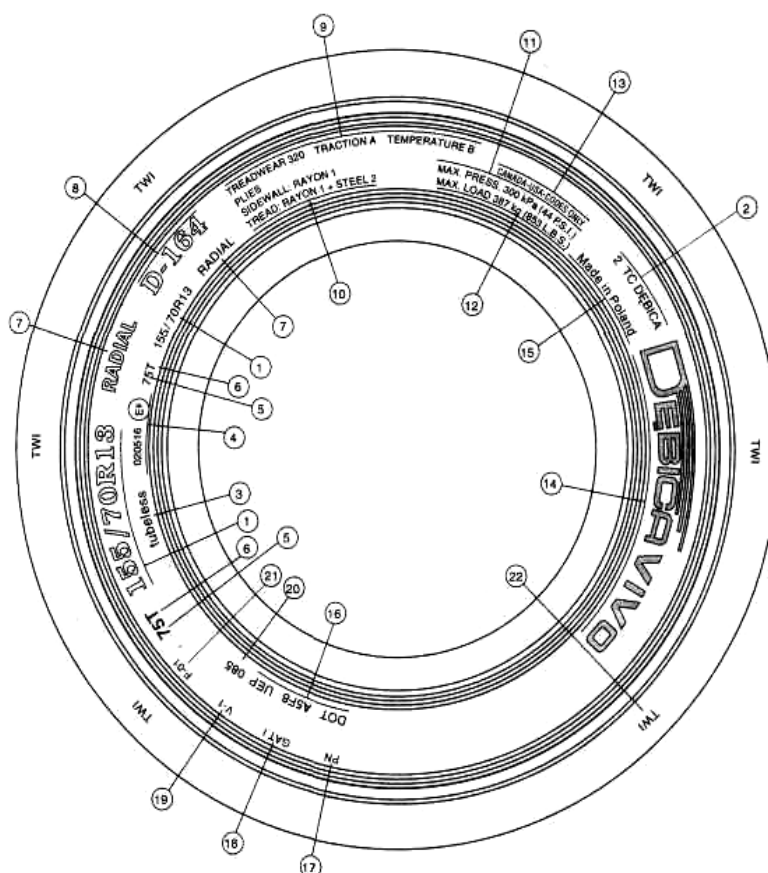
Klocek rzeźby opony utworzony przez rowki obwodowe i poprzeczne może być ponadto pokryty rowkami wężykowatymi – tzw. lamelkami. Mają one przecinać film wodny podczas jazdy po mokrej nawierzchni i poprawiać elastyczność klocka rzeźby. Najnowsze konstrukcje opon szosowych posiadają bieżnik asymetryczny, kierunkową rzeźbę rowków poprzecznych ułożonych w kształcie litery V oraz dodatkowe rowki obwodowe, odprowadzające wodę podczas jazdy po mokrej nawierzchni.

Rzeźba terenowa posiada znacznie głębsze i ukośnie ułożone rowki. Klocki rzeźby są większe, a masywne barki bieżnika głębiej i gęściej rowkowane. Wszystko to służy uzyskaniu dobrych własności trakcyjnych w terenie błotnym i piaszczystym.

Opony letnie i zimowe (ostatnio oferowane są nawet dodatkowo przejściowe opony wiosenne) stanowią zróżnicowane wersje opon szosowych. Bieżnik opony zimowej wykonany jest ze specjalnej mieszanki gumowej, która nie traci własności w ujemnych temperaturach otoczenia. Jego rzeźba charakteryzuje się asymetrycznym układem stosunkowo głębokich rowków, rozbudowanymi krawędziami klocków oraz dużą ilością lamelek. Bark opony jest głęboko rowkowany, co poprawia przyczepność kół na zakrętach oraz ułatwia jazdę po śniegu.

Eksploracja opon zimowych w warunkach letnich jest dopuszczalna, wiąże się jednak z ich przyspieszonym zużyciem. Dopuszczalna jest również eksploatacja opon letnich zimą, ale ich parametry trakcyjne (zwłaszcza przyczepność) są w tych warunkach zdecydowanie gorsze w porównaniu z oponami zimowymi.

Znakowanie opon



Rys. 14. Znakowanie opon [1, s. 13].

Napisy na oponie:

1. Rozmiar opony szerokość opony w mm (155) wskaźnik profilu opony (seria „70”) oznaczenie radialnej konstrukcji opony (R) średnica osadzenia obręczy w calach (13).
2. Producent wyrobu (TC DEBICA).
3. Opona bezdętkowa (tubeless) lub „tube type” dla opon dętkowych.
4. Znak homologacji na zgodność z reg. ECE nr 30 numer homologacyjny opony (020516) kod państwa, które nadało numer homologacyjny (E8).
5. Indeks nośności (75).
6. Symbol prędkości (T).
7. Opona radialna (radial).
8. Oznaczenie rzeźby bieżnika drogowa rzeźba bieżnika (D) numer rzeźby bieżnika (164).
9. Oznaczenie klasy jakości opony wg normy UTQG (USA).
10. Opis budowy wewnętrznej opony.
11. Wartość maksymalnego ciśnienia eksploatacji.
12. Wartość maksymalnego dopuszczalnego obciążenia eksploatacji.
13. Wartości maksymalnego ciśnienia i maksymalnego obciążenia opony (podane w nawiasach dotyczą Kanady i USA).
14. Nazwa opony.
15. Wyrób wykonany w RP (MADE IN POLAND).
16. Kod opony zgodny z wymogami norm USA (DOT A5F8 UEP).
17. Wyrób wykonany zgodnie z PN (PN).
18. Gatunek wyrobu (GAT. I).
19. Międzynarodowe oznaczenie gatunku I (V-1).
20. Numer opony (kod daty produkcji) kolejny tydzień roku produkcji (08) ostatnia cyfra roku produkcji (5), po roku dwutysięcznym podaje się dwie ostatnie cyfry roku produkcji np. 1503 oznacza to: 15 – tydzień roku, 03 – rok 2003.
21. Numer formy, w której wykonano oponę (F-01).
22. Wskaźnik zużycia bieżnika (TWI).
 - RADIAL – podobnie jak litera R w symbolu wymiarowym oznacza radialną budowę opony.
 - GAT. I lub GAT. II – symbol jakości.
 - symbol rzeźby bieżnika, np. D itp.

Napisy na oponie

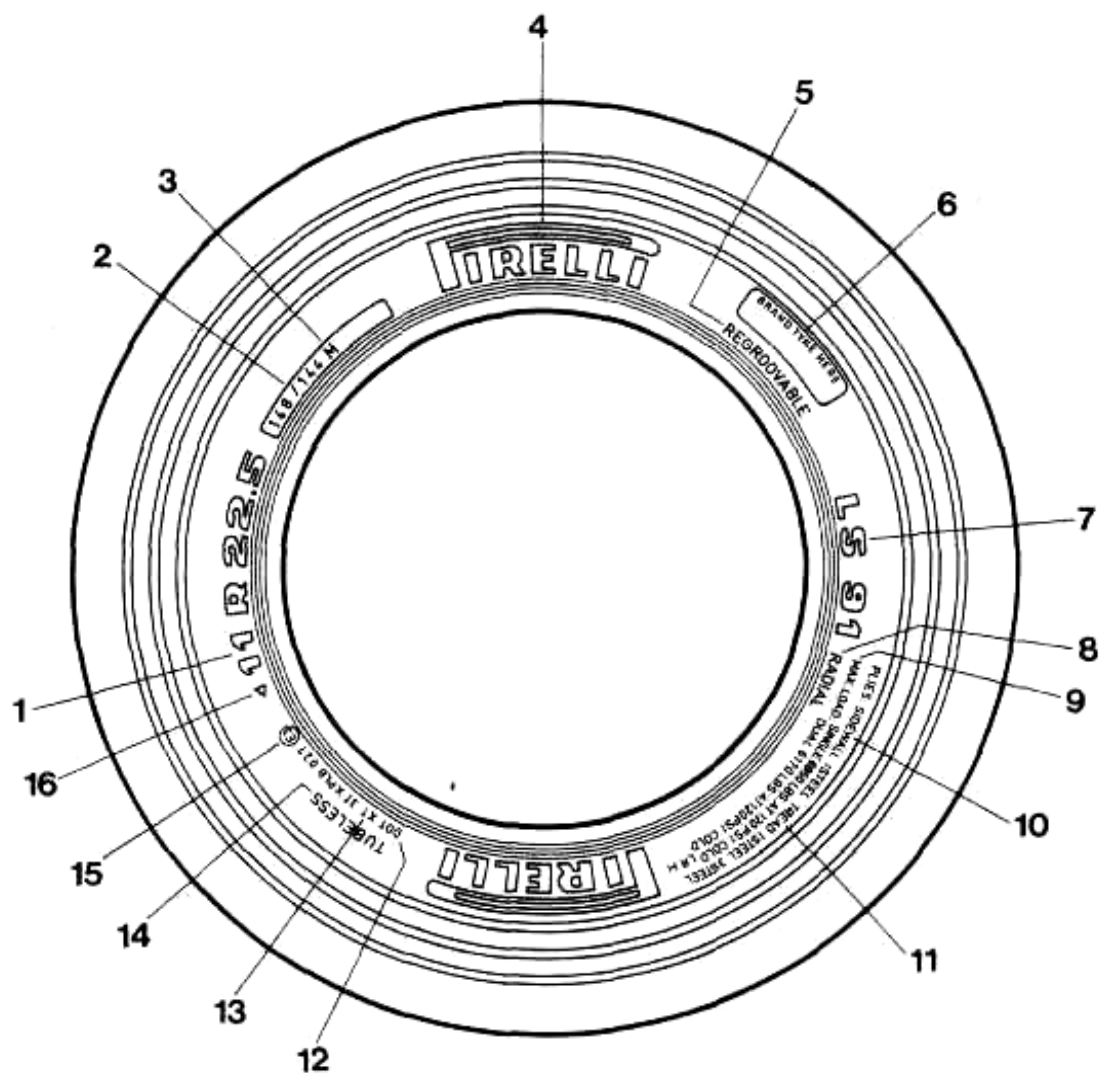
Na każdej oponie umieszczony jest zestaw symboli literowo – cyfrowych, określających jej wymiary i własności trakcyjne. Dla przykładu posłużmy się napisem: 175 / 70 R13 80T (opona samochodu osobowego).

Poszczególne elementy tego oznaczenia wyrażają następujące cechy:

- 175 – szerokość opony w mm,
- 70 – wskaźnik profilu, czyli procentowy stosunek wysokości opony do jej szerokości,
- R – oznaczenie opony o konstrukcji radialnej (inne spotykane symbole: B – opona opasana, brak litery – opona diagonalna),
- 13 – średnica wewnętrznego obrzeża opony w calach,
- 80 – kod nośności opony, symbol 80 oznacza dopuszczalne obciążenie 450 kg,
- T – kod dopuszczalnej prędkości, litera T oznacza prędkość do 190 km/h.

Na oponie mogą się też znaleźć dodatkowe informacje i symbole o następującym znaczeniu: TUBELESS – opona bezdętkowa, TUBE TYPE – opona dętkowa.

Oznaczenia opon samochodów ciężarowych



Rys. 15. Oznaczenia opon samochodów ciężarowych [1, s. 14].

1. Rozmiar opony:
 - szerokość opony w calach (11),
 - budowa radialna (R),
 - średnica obręczy w calach (22,5),
2. Index – wskaźnik nośności(148/144 Load):
 - 148 = 3 150 kg na oponę pojedynczą 144 = 2 800 kg na oponę bliźniaczą.
3. Wskaźnik prędkości M – dopuszczalna prędkość do 130 km/h.
4. Producent.
5. Regroovable – możliwość pogłębienia rowków.
6. Miejsce na oznakowanie przez użytkownika.
7. Fabryczny symbol bieżnika.
8. Opona radialna.
9. Amerykańskie i kanadyjskie oznaczenie nośności.
10. Sidewall:
 - 1 Steel – jedna warstwa stalowa w osnowie.
11. Tread 1 Steel – 4 warstwy kordu stalowego pod bieżnikiem:
 - 3 Steel (1 x osnowa, 3 x opasanie).

12. Atest Departamentu Transportu USA.
 13. Oznaczenia bezpośredniego wytwórcy (XT):

- 3T – wielkość opony,
- XPLB – opona bezdętkowa,
- numer atestu europejskiego (E3 p),
- znak konstrukcji opasania,
- oznaczanie opon samochodów ciężarowych,

Nieco inaczej wyglądają oznaczenia opon samochodów ciężarowych i autobusów, zawierające następujące dane:

- szerokość opony w calach,
- R – budowa radialna,
- średnica obręczy w calach,
- wskaźnik nośności (np. 148/144 Load-Index, gdzie 148 = 3 150 kg na oponę pojedynczą, 144 = 2 800 kg na oponę bliźniaczą),
- wskaźnik szybkości,
- nazwa producenta,
- Regroovable – możliwość pogłębienia rowków bieżnika,
- fabryczny symbol bieżnika,
- układ i liczbę warstw stalowych w osnowie,
- atest instytucji państwowej uprawnionej do jego wystawienia,
- ewentualne określenie bezdętkowej konstrukcji opony.

Tabela 1. Zestawienie symboli prędkości i indeksów nośności opon [1, s. 12].

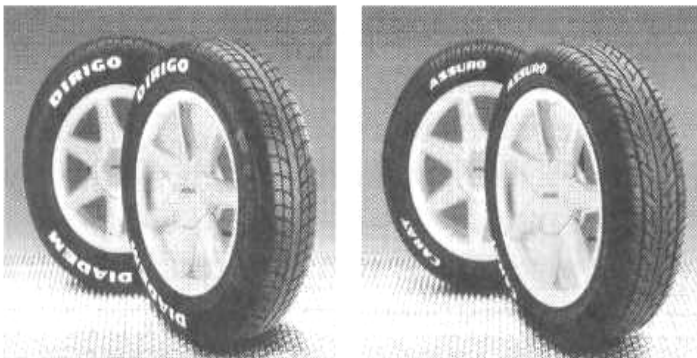
Symbol prędkości	Prędkość (km)	Indeks nośności	Nośność (kg)	Indeks nośności	Nośność (kg)	Indeks nośności	Nośność (kg)	Indeks nośności	Nośność (kg)
A1	5	60	250	88	560	116	1250	144	2800
A2	10	61	257	89	580	117	1285	145	2900
A3	15	62	265	90	600	118	1320	146	3000
A4	20	63	272	91	615	119	1360	147	3075
A5	25	64	280	92	630	120	1400	148	3150
A6	30	65	290	93	650	121	1450	149	3250
A7	35	66	300	94	670	122	1500	150	3350
A8	40	67	307	95	690	123	1550	151	3450
B	50	68	315	96	710	124	1600	152	3550
C	60	69	325	97	730	125	1650	153	3650
D	65	70	335	98	750	126	1700	154	3750
E	70	71	345	99	775	127	1750	155	3850
F	80	72	355	100	800	128	1800	156	4000
G	90	73	365	101	825	129	1850	157	4125
J	100	74	375	102	850	130	1900	158	4250
K	110	75	387	103	875	131	1950	159	4375
L	120	76	400	104	900	132	2000	160	4500
M	130	77	412	105	925	133	2060	161	4625
N	140	78	425	106	950	134	2120	162	4750
P	150	79	437	107	975	135	2180	163	4875
Q	160	80	450	108	1000	136	2240	164	5000
R	170	81	462	109	1030	137	2300	165	5150
S	180	82	475	110	1060	138	2360	166	5300
T	190	83	487	111	1090	139	2430	167	5450
U	200	84	500	112	1120	140	2500	168	5600
H	210	85	515	113	1150	141	2575	169	5800
V	240	86	530	114	1180	142	2650	170	6000
		87	545	115	1215	143	2725		

Rozwój konstrukcji opon

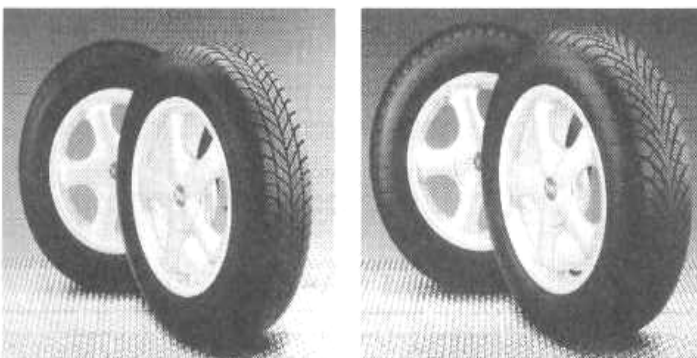
Konstrukcja opon podlega ciągłemu doskonaleniu przez:

- stosowanie nowoczesnych materiałów – zarówno mieszanek gumowych o udoskonalonym składzie, jak i nowych materiałów na tkaniny kordowe i wzmocnienia (np. kewlar),
- opracowywanie nowych rzeźb bieżników – nowoczesne opony mają z reguły bieżnik umożliwiający jej pracę jedynie w jednym kierunku i określoną stroną na zewnątrz pojazdu,

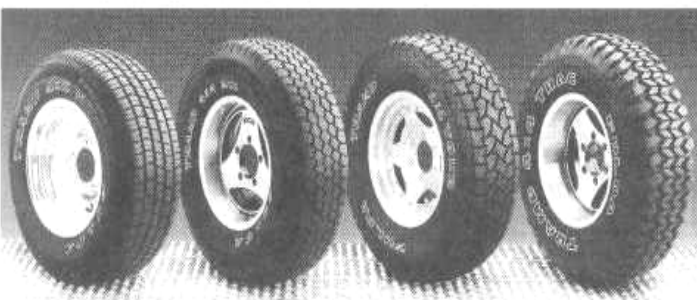
- modyfikowanie konstrukcji wewnętrznej, mające na celu zapewnienie niskiego poziomu hałasu, małego oporu toczenia, łatwej sterowności i wysokiego komfortu jazdy, przy zachowaniu odpowiednio dużej nośności i wytrzymałości,
- zmniejszanie wskaźnika profilu opony do wartości 0,6–0,7, co pozwala na poprawę własności trakcyjnych i zwiększenie średnicy obręczy, umożliwiające rozbudowę układu hamulcowego,
- pogłębianie podziału na opony letnie, zimowe i całoroczne, jak również konstruowanie opon specjalnych, np. przeznaczonych do jazdy sportowej po suchych nawierzchniach lub do poruszania się po lodzie;
- zwiększanie odporności opony na przebicie oraz konstruowanie opon umożliwiających poruszanie się pojazdu z uszkodzonym ogumieniem.



Przykład bieżnika typowych opon letnich



Przykład bieżnika typowych opon zimowych



Opony do samochodów z napędem na cztery koła - terenowe

Rys. 16. Różne typy opon [4].

4.1.2. Pytania sprawdzające



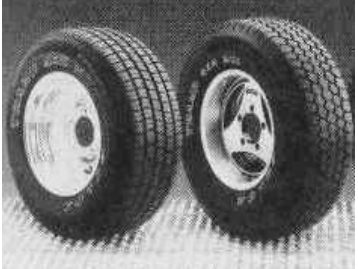
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Z jakich elementów składa się koło jezdne?
2. Wymień różnice między kołem jezdnym z ogumieniem dętkowym a kołem z ogumieniem bezdętkowym?
3. Podaj zasadnicze elementy opony?
4. Wymień i omów podstawowe wymiary opony?
5. Opisz rodzaje kół tarczowych?
6. Co oznacza wskaźnik profilu opony?
7. Jakie zadania spełnia stopka opony?
8. W jakim celu wyważamy koła samochodu?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozróżnij opony przedstawione na rysunkach i opisz ich zastosowanie.

Opona	Zastosowanie
	
	
	

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) określić rodzaj bieżnika na przykładowych oponach,
- 2) zapisać w tabeli przeznaczenie opon,
- 3) zaprezentować rozwiązanie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura zgodna z rozdziałem 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 2

Odczytaj oznaczenie opony 185/65R14 85T.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

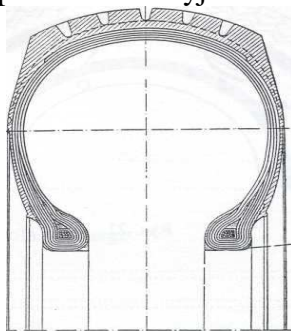
- 1) rozpoznać elementy występujące w oznaczeniu,
- 2) określić wartości wynikające z użytych oznaczeń,
- 3) zapisać w zeszycie wyniki,
- 4) zaprezentować rozwiązanie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tabele indeksów nośności i prędkości,
- literatura zgodna z rozdziałem 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 3

Wskaż w postaci odnośników i opisz konstrukcyjne elementy opony z rysunku.



Rysunek do ćwiczenia 3 [1, s. 41].

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) określić elementy konstrukcyjne opony,
- 2) zapisać nazwy elementów konstrukcyjnych na rysunku,
- 3) opisać przeznaczenie wybranych norm,
- 4) zaprezentować swoją pracę.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- eksponat przekroju opony,
- literatura zgodna z rozdziałem 6 poradnika dla ucznia.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wskazać elementy budowy koła?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) rozróżnić rodzaje opon?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wymienić elementy konstrukcyjne opony?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) rozpoznać oznaczenia na oponie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić elementy rzeźby bieżnika?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) rozpoznać oznaczenia na obręczy koła?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) rozróżnić budowę opony radialnej i diagonalnej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) wskazać podstawowe wymiary koła?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Naprawa i montaż kół samochodowych

4.2.1. Materiał nauczania

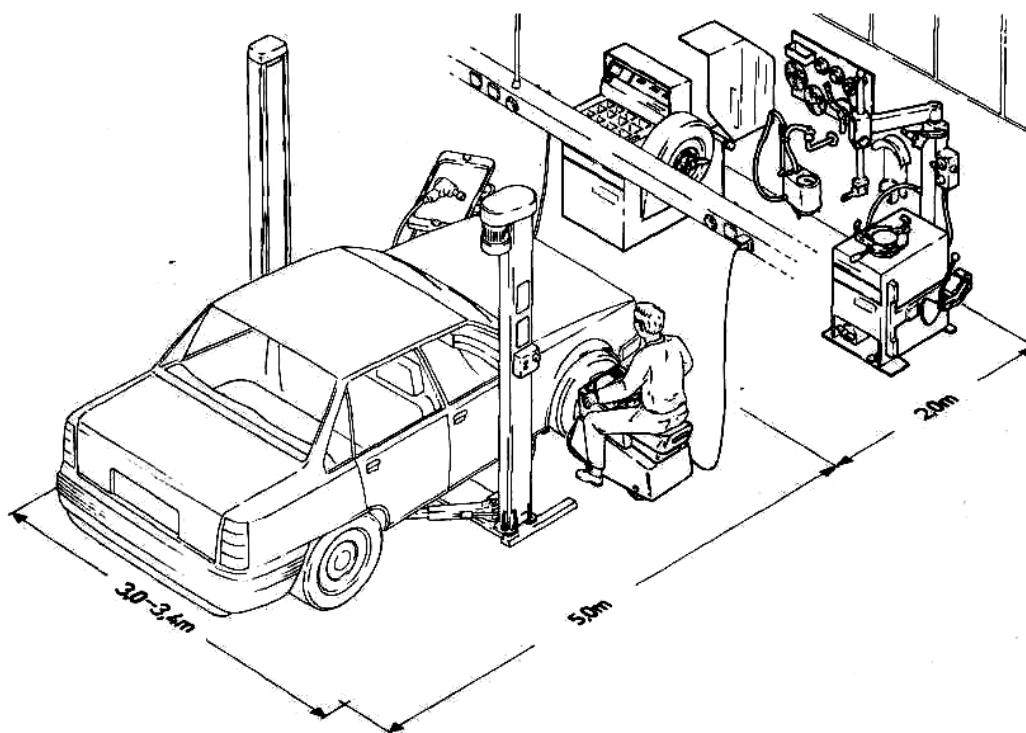
Naprawa i montaż kół samochodowych

Stan techniczny opon ma bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo i ekonomię użytkowania pojazdu, a jego ocena musi uwzględniać następujące czynniki:

- prawidłowo dobrany rozmiar ogumienia i rodzaj rzeźby bieżnika,
- stopień zużycia całej opony i (ewentualnie) dętki,
- odpowiednie ciśnienie powietrza w ogumieniu,
- właściwe wyważenie statyczne i dynamiczne.

Obsługę należy wykonać na stanowisku roboczym przedstawionym na rysunku 18.

Bieżąca obsługa ogumienia polega na regularnym (przy intensywnej eksploatacji pojazdu co najmniej raz w tygodniu lub co 1000 przejechanych kilometrów) sprawdzaniu i ewentualnym uzupełnianiu ciśnienia powietrza do wartości podanych w instrukcji obsługi pojazdu (samoczynne zmiany ciśnienia powodowane są nie tylko nieszczelnościami ogumienia, lecz również w znacznym stopniu różnicami temperatury otoczenia).



Rys. 18. Wymiary i wyposażenie miejsca pracy do obsługi kół i opon [2, s. 74].

W trakcie każdego sprawdzania ciśnienia należy dokładnie kontrolować stan bieżnika i ścianek bocznych opon.

Dawniej do obowiązkowych czynności obsługowych należało też okresowe przekładanie kół pojazdu według schematu podawanego w instrukcjach obsługi. Obecnie zdecydowana większość producentów samochodów odstąpiła od takich zaleceń.

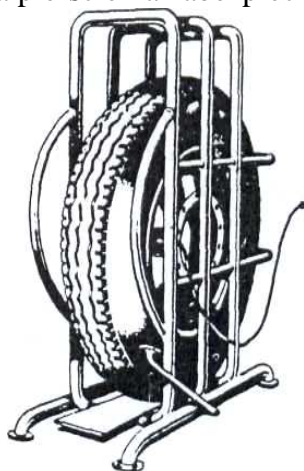
Regulacja ciśnienia w ogumieniu

Ciśnienie w ogumieniu mierzy się manometrem (na chłodnym ogumieniu). W razie niedostatecznego ciśnienia (niezgodnego z zalecanym w instrukcji pojazdu) należy je uzupełnić sprężonym powietrzem z ręcznej pompy lub kompresora. W pojazdach

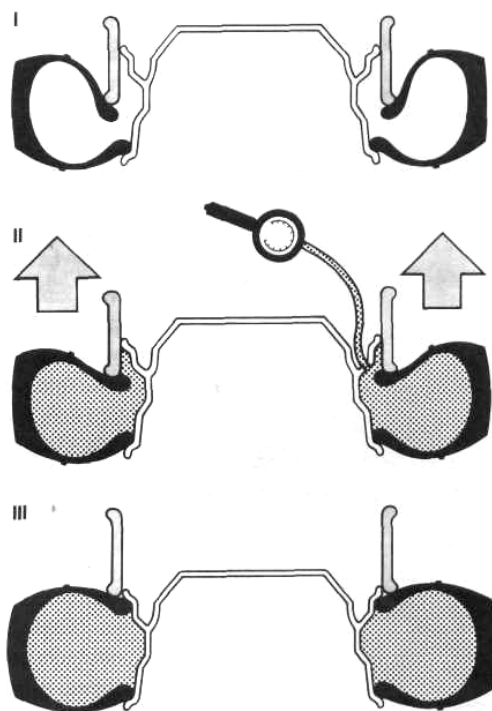
specjalnych są stosowane układy centralnego pompowania ogumienia, umożliwiające regulację ciśnienia w oponach w czasie jazdy (dostosowując ciśnienie do warunków terenowych).

W samochodach osobowych nowych generacji instaluje się czujniki ciśnienia przekazujące kierowcy informację (na tablicę wskaźników) o potrzebie uzupełnienia powietrza w określonym kole.

W stacjach obsługi pojazdów, specjalistycznych zakładach naprawy ogumienia, a także w wielu stacjach paliwowych wykorzystuje się do kontroli i uzupełniania ciśnienia urządzenia kompresorowe z dokładnymi manometrami, wyposażonymi w dźwignie sterujące o trzech położeniach. Środkowe służy zwykle do mierzenia ciśnienia po podłączeniu pneumatycznego przewodu elastycznego do zaworka dętki lub opony bezdętkowej. Lewe położenie dźwigni otwiera dopływ sprężonego powietrza do obsługiwanego koła, prawe zaś powoduje spuszczenie nadmiaru powietrza przy ciśnieniu zbyt wysokim. Koła samochodów ciężarowych należy umieszczać w specjalnej osłonie zabezpieczającej – koszu, rys. 19 ze względu na możliwość wyrzucenia pierścienia zabezpieczającego.



Rys. 19. Kosz do pompowania opon [1, s. 20].



Rys. 20. Etapy pompowania opony bezdętkowej przy użyciu przesuwnej pierścienia pomocniczego [2, s. 75].

Kontrolę stanu bieżników ułatwiają zatopione w gumie kolorowe wskaźniki, których ukazanie się na powierzchni sygnalizuje osiągnięcie dopuszczalnego zużycia. Głębokość rowków można również mierzyć głębokociomierzem suwmiarki lub specjalnym bagnetkiem kontrolnym. Istotne znaczenie ma także równomierność zużycia bieżnika, ponieważ rozmaite charakterystyczne jej zakłócenia dają się przeważnie identyfikować z nieprawidłowym ustawieniem kół, usterkami hamulców, amortyzatorów, zawiesznień itp. Poza tym, w trakcie oględzin należy zwracać uwagę na całą zewnętrzną powierzchnię opon w celu ujawnienia ewentualnych uszkodzeń.

Demontaż koła

Niemal każda naprawa ogumienia musi być poprzedzona demontażem koła. Prawidłowe jego wykonanie powinno obejmować następujące czynności:

- zabezpieczenie pojazdu przed przypadkowym toceniem się (prócz hamulca postojowego należy wykorzystać w tym celu kliny podpierające obustronnie koła nie przeznaczone do demontażu),
- podniesienie pojazdu od strony demontowanego koła (za pomocą dowolnego typu dźwignika warsztatowego lub podnośnika samochodowego),
- odkręcanie nakrętek lub śrub mocujących obręcz do piasty (czynność tę wykonuje się specjalnym ręcznym kluczem do kół, ewentualnie uniwersalnym kluczem nasadowym z napędem ręcznym lub pneumatycznym, a w przypadku kół samochodów ciężarowych specjalnym urządzeniem przewoźnym, wyposażonym w elektrycznie lub pneumatycznie napędzany trzpień roboczy i unoszoną, rolkową podstawkę pod koło),
- zdjęcie koła z piasty,
- zdjęcie opony i (ewentualnie) dętki z obręczy.

Zamontowanie koła do samochodu

W celu zamontowania koła do piasty samochodu należy:

- podnieść samochód i zabezpieczyć go w taki sam sposób, jak przy wymontowaniu,
- sprawdzić czystość powierzchni przylegania, gwintów itp. (w razie potrzeby oczyścić),
- nałożyć koło na kołki ustalające i występ środkujący piasty,
- przykręcić koło śrubami (lub nakrętkami),
- opuścić samochód, dokręcić śruby (nakrętki) na krzyż odpowiednim, właściwym momentem.
- dokonać kontroli kluczem dynamometrycznym

Przed przykręceniem śrub (nakrętek) zaleca się oczyścić stożkowe powierzchnie przylegania w tarczy koła oraz nasmarować je smarem stałym.

Naprawy ogumienia

Wszelkie uszkodzenia opon i dętek można podzielić najogólniej na dwie następujące kategorie:

- nieusuwalne, czyli wymagające bezwarunkowego złomowania uszkodzonej części,
- naprawialne, czyli dające się usunąć w trakcie odpowiedniej naprawy.

Zgodnie z ustaleniami Polskiej Normy do wad nieusuwalnych należą:

- uszkodzenia spowodowane działaniem kwasów, smarów, olejów i innych chemikaliów,
- nieciągłość (zerwanie) drutówki,
- rozwarstwienie bieżnika i osnowy,
- miejscowa utrata fizycznych własności gumy,
- rozległe pęknięcia sięgające do osnowy lub na wskroś opony,
- ogólnie zaawansowany proces starzenia się gumy,
- odsłonięcie lub przerwanie kordu osnowy.

W przypadku innych uszkodzeń, niż wymienione, opony, które nie nadają się do dalszej eksploatacji, mogą być kwalifikowane do naprawy. Jej opłacalność zależy przede wszystkim od stopnia i charakteru uszkodzenia.

W obecnych warunkach ekonomicznych, czyli przy bardzo dużej podaży i stosunkowo niskich cenach opon nowych i używanych na naszym rynku, remonty kapitalne metodą bieżnikowania opon do samochodów osobowych okazują się często nadmiernie kosztowne, natomiast niewątpliwie opłacają się w przypadku bardzo drogich opon do samochodów ciężarowych lub opon przeznaczonych do pojazdów wolnobieżnych.

Technologia naprawy ogumienia zależy bezpośrednio od jego rodzaju i charakteru występującego uszkodzenia. Najczęściej stosowane są następujące zakresy i metody naprawy opon:

- wypełnianie przebić punktowych grzybkami naprawczymi,
- wulkanizacja zewnętrznych uszkodzeń warstwy gumowej,
- bieżnikowanie,
- pogłębianie rowków bieżnika.

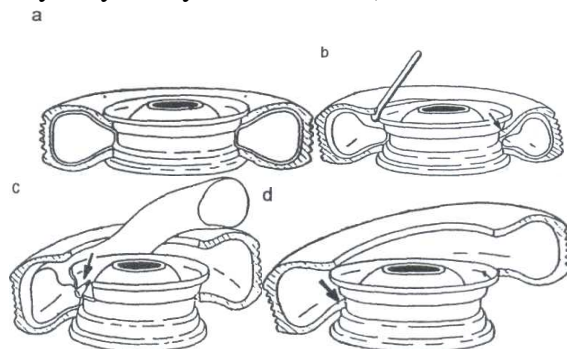
Uszkodzenia dętek należy naprawiać w wyspecjalizowanych zakładach. Naprawa gwarantująca dobrą jakość jest możliwa tylko w przypadku użycia odpowiednich materiałów i urządzeń, zwłaszcza, że większość dętek jest wykonana z trudno klejącego się kauczuku. Naprawa dętek może polegać na:

- stosowaniu łątek samo wulkanizujących,
- wulkanizacji łątek gumowych,
- wymianie zaworów.

Naprawa dętki na gorąco polega na wulkanizacji materiału łątki do materiału dętki. W przypadku zastosowania odpowiednich urządzeń i właściwej technologii miejsce naprawione ma pełną wytrzymałość, równą wytrzymałości pozostałego materiału dętki. Naprawa w drodze, wykonywana za pomocą tak zwanych łątek na gorąco, nie daje pełnej gwarancji niezawodności. Łatki można stosować jedynie do naprawy prowizorycznej. Tak naprawioną dętkę należy powtórnie naprawić w specjalistycznym zakładzie. Naprawa dętek na zimno polega na przyklejeniu do dętki łątki gumowej specjalnym klejem.

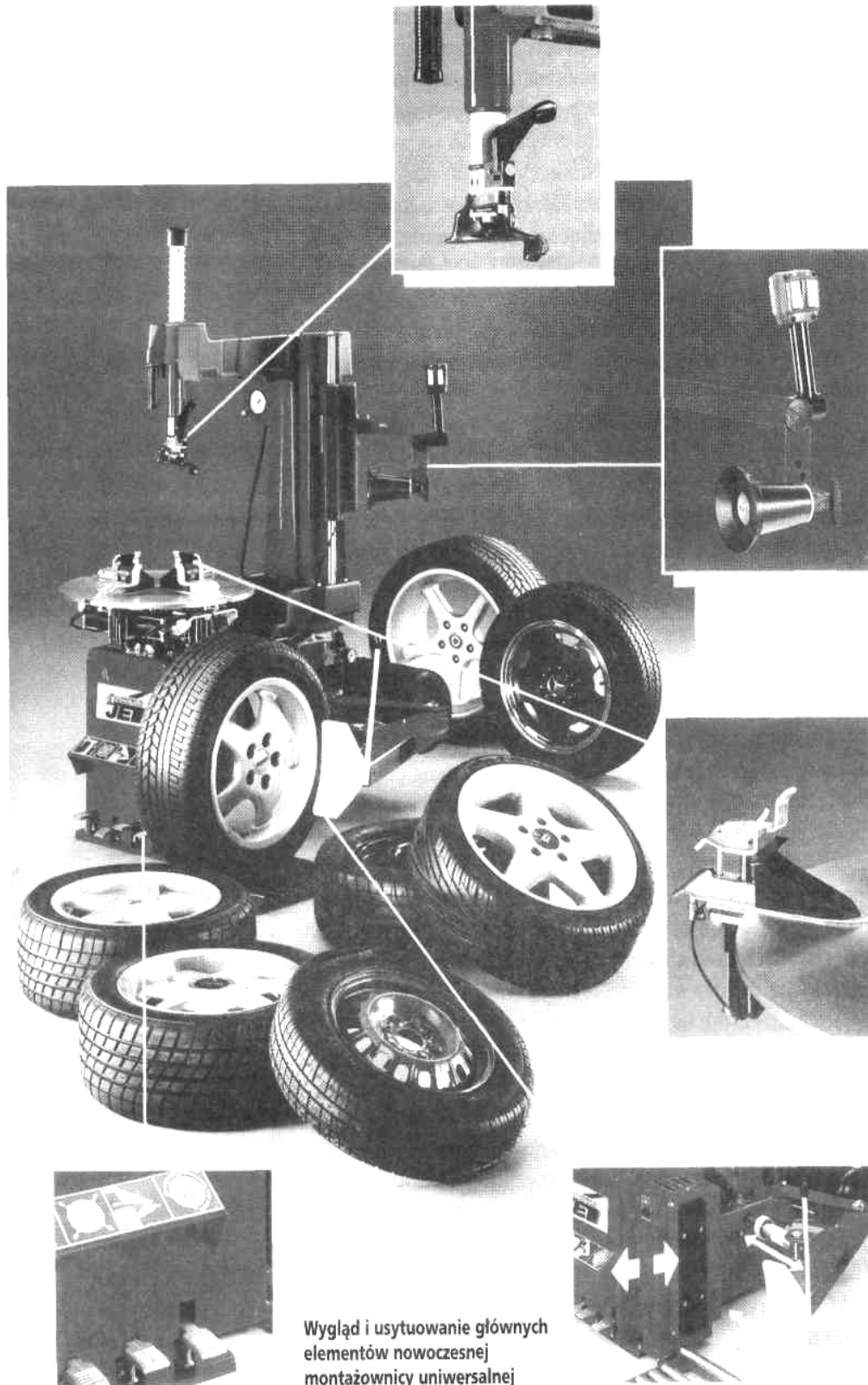
Jeśli dysponujemy tylko zapasową dętką lub oponą bezdętkową, to należy (rys. 22):

- wykręcić wkład zaworu powietrza uszkodzonego koła, upuścić resztki powietrza,
- nacisnąć część przystopkową opony (zaczynając naprzeciw zaworu), tak aby zsunęła się do zagłębienia obręczy,
- po zsunięciu opony do zagłębienia obręczy przystąpić do zdejmowania opony; należy rozpoczynać od miejsca, gdzie jest zamocowany zawór powietrza, pamiętając, aby cały czas druga strona opony (położona naprzeciw zaworu) była wciśnięta do zagłębienia obręczy,
- przed zdjęciem opony (jeśli jest to możliwe) zaleca się posmarowanie jej brzegu roztworem wody z niewielką ilością mydła, ułatwia to poślizg gumy po brzegu obręczy,
- w oponach z dętką po wyjęciu stopki opony na zewnątrz można wyjąć uszkodzoną dętkę, (w oponach bezdętkowych tych czynności nie ma).



Rys. 22. Kolejne fazy zdejmowania ogumienia: a) wciśnięcie stopki opony w zagłębienie obręczy, b) zdjęcie opony z obrzeża obręczy, c) wyjęcie dętki (jeśli jest), d) zdjęcie opony [1, s. 16].

W zakładzie wyspecjalizowanym demontaż opony i dętki przeprowadza się na specjalnych urządzeniach do demontażu opon (rys. 21). Nowoczesne montażownice wykluczają bezpośredni styk stopki montażowej i krawędzi obręczy, co jest szczególnie ważne w przypadku obręczy emaliowanych lub wykonanych ze stopów lekkich.



Rys. 21. Montażownia uniwersalna [2, s. 78].

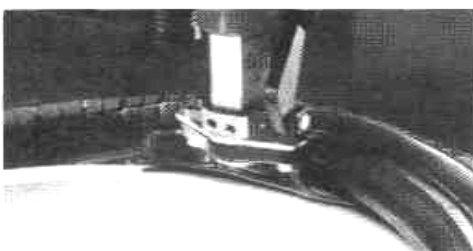
Kolejne etapy montażu i demontażu ogumienia na montażownicy przedstawia tabela 1.

Tabela 1 Etapy demontażu i montażu ogumienia [4].

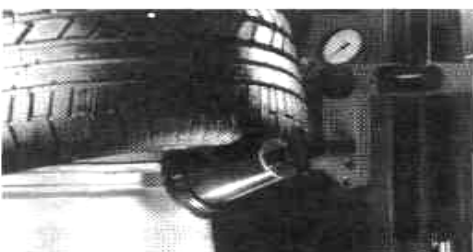
Demontaż opony



Odrywanie obrzeża opony od zewnętrznego pierścienia obręczy



Demontaż bez kontaktu narzędzia z obręczą. U góry: widok ogólny. U dołu: działanie końcówki roboczej. W środku: wprowadzenie końcówki roboczej przy pomocy łyżki montażowej



Montaż przy pomocy rolki dociskowej

Funkcje wieloczynnościowej montażownicy do ogumienia

Montaż opony



Uniwersalny, obrotowy uchwyt obręczy



Początek nasuwania obrzeża na oponę



Współpraca rolki dociskowej z uchwytami blokującymi. U góry: faza wstępna. U dołu: faza końcowa

Opony przeznaczone do naprawy po zdjęciu z obręczy powinny być starannie umyte z zewnątrz i od wewnątrz silnym strumieniem wody, a następnie dokładnie wysuszone przez łagodny nadmuch ogrzanego powietrza o temperaturze 40–60°C. Ułatwia to przeprowadzenie bardzo dokładnych oględzin ich stanu technicznego, a także zapewnia zadowalającą jakość późniejszych zabiegów technologicznych. Problemy związane z usuwaniem wody z wnętrza opony (nie daje się ona wylać do końca podczas wielokrotnego nawet przechylenia) rozwiązuje się przy pomocy bardzo prostych urządzeń odsysających (zwanym inżektorami), zasilanych sprężonym powietrzem.

Miejsca drobnych uszkodzeń oznacza się szybko schnącą farbą w celu łatwego ich odnalezienia w trakcie zasadniczej obróbki naprawczej. Opony przeznaczone do bieżnikowania po umyciu i wysuszeniu poddaje się w dużych zakładach naprawczych dodatkowym badaniom wewnętrznym przy pomocy urządzeń rentgenowskich, laserowych lub ultradźwiękowych, które umożliwiają sprawdzenie stanu włókien osnowy i opasania.

Uszkodzone dętki poddaje się najpierw oględzinom wstępnym, które weryfikują ich przydatność do ewentualnej naprawy. Nie ma sensu naprawiać dętek z powierzchnią spękaną lub lepka, a także wtedy, gdy ich ścianki pękają podczas silnego rozciągania palcami. Widoczne miejsca uszkodzeń oznacza się podobnie jak w przypadku opon. Drobne, niewidoczne przebicia wykrywa się przez zanurzenie lekko napompowanej dętki w wannie z wodą.

Bezpośrednio przed dokonaniem naprawy gumę opon i dętek wokół miejsc uszkodzonych, czyli obszar przeznaczony do naklejenia lub przy wulkanizowania materiałów naprawczych, poddaje się zabiegowi zwanemu szorstkowaniem, a wykonywanemu przy pomocy wirujących, gruboziarnistych kamieni szlifierskich lub rotacyjnych szczotek stalowych. Ma on na celu usunięcie gładkiej warstwy zewnętrznej i nadanie powierzchni gumy odpowiednio porowatej struktury, ułatwiającej jej zespojenie z materiałem naprawczym.

Przed bieżnikowaniem opon szorstkowanie wykonuje się na całej ich powierzchni czołowej, a często także na sąsiadujących z nią strefach ścianek bocznych.

W przypadku wystąpienia drobnych, lokalnych przebić opony bezdętkowe naprawia się inaczej niż konwencjonalne. Usuwanie niewielkich nieszczelności opon bezdętkowych można wykonać bez ich demontażu z obręczy, po zlokalizowaniu przebicia i usunięciu jego przyczyny (np. gwoźdźcia). Gwoździe wyciąga się kolistym ruchem obrotowym, ponieważ są one z reguły w oponie zagięte (ciągnąc prostopadle do powierzchni zwiększa się rozmiary uszkodzenia). Potem należy niezwłocznie oznaczyć w sposób czytelny miejsce uszkodzone (kredą lub flamastrem).

Następnie otwór powiększa się specjalnym rozwiertakiem i wsuwa do niego kołek gumowy (grzybek) powleczony klejem kauczukowym, przy pomocy przyrządu rurkowego zwanego igłą. Podczas ruchu powrotnego igły wysuwa się z niej kołek i rozpręża w otworze. Wystającą część kołka odcina się w pobliżu powierzchni bieżnika.

Naprawione opony bezdętkowe należy w czasie pierwszego pompowania mocno docisnąć obrzeżami do obręczy. Uzyskuje się to przy pomocy specjalnych urządzeń wyposażonych w pierścień koncentrycznie ściskający bieżnik opony i duży zapas sprężonego powietrza, umożliwiający pompowanie „uderzeniowe”.

W przypadku opon dętkowych trzeba najpierw zlokalizować przyczynę uszkodzenia dętki, a następnie ewentualnie usunąć obcy element tkwiący w bieżniku. Naprawie podlega przeważnie jedynie dętka, ponieważ ciasne otwory po wyjętych gwoździach i podobnych przedmiotach nie przeszkadzają w późniejszej eksploatacji ogumienia. Po wykonaniu wymienionych czynności naprawczych obowiązkowo poddajemy zmontowane koło ponownemu wyważaniu.

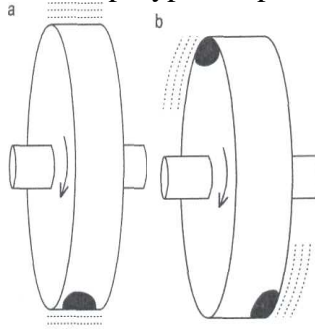
Wyważanie statyczne i dynamiczne koła samochodu

Koła jezdne samochodu powinny mieć równomiernie rozłożoną masę, czyli być wyważone (precyzyjniej określane jako wyrównoważone), by w czasie jazdy (szczególnie z dużymi prędkościami) nie wywoływały niekorzystnych zjawisk pogarszających bezpieczeństwo ruchu samochodu i nie zmniejszały trwałości jego elementów.

Techniczny proces wyważania kół samochodowych wymaga zmierzenia wielkości niewyważenia, określenia łącznej masy ciężarków wyważających i ustalenia miejsc ich zamocowania na obwodzie obręczy. Czynności te realizuje się przy pomocy urządzeń zwanych wyważarkami.

Niezależnie od typu użytej wyważarki końcowy efekt wyważania polega na zamocowaniu odpowiednio dobranych ciężarków do obrzeża obręczy metodą zaciskania blaszanych zaczepów przy pomocy specjalnych szczypiec lub bezpośredniego ich przyklejania (przeważnie na wewnętrznej powierzchni tarczy koła, gdzie nie są one narażone na uszkodzenia i szkodzą estetyce pojazdu). Zarówno zaciskanie, jak i klejenie ciężarków wyważających w zautomatyzowanych wyważarkach najnowszej generacji dokonywane jest przy pomocy samoczynnych urządzeń mechanicznych.

Nieprawidłowe rozłożenie masy może powodować zakłócenia tzw. równowagi statycznej (masa skupiona po jednej stronie) lub dynamicznej (masa rozłożona nierównomiernie po różnych stronach) koła. Brak równowagi statycznej objawia się zatrzymywaniem uniesionego koła zawsze w jednym, tym samym położeniu, a w czasie jazdy wyczuwalnym biciem cięższą częścią koła o drogę. W tych miejscach bieżnik opony zużywa się szybciej. Jeżeli koła niewyważone statycznie zostaną umieszczone na osi przedniej samochodu, to wywołają intensywne drgania w łożyskach, zawieszeniu i układzie kierowniczym, wskutek czego samochód utraci stateczność. W wyniku niewyważenia dynamicznego koło będzie zatrzymywać się w różnych położeniach, ale wprawione w szybki ruch obrotowy spowoduje drgania (trzeptanie) przenoszące się na cały samochód. Z tych powodów zmniejszenie do minimum niewyważenia dynamicznego i statycznego jest istotne, szczególnie w przypadku przednich kół samochodu.

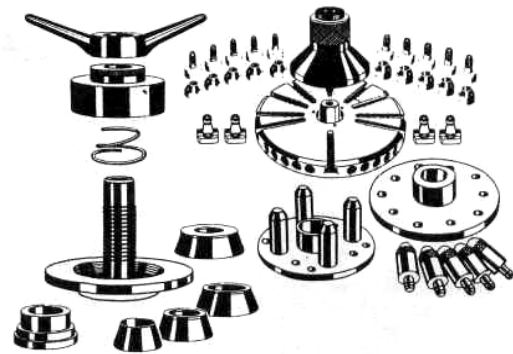


Rys. 23. Poglądowe przedstawienie niewyważenia koła: a) statycznego, b) dynamicznego [1, s. 19].

W praktyce żadna nowa opona i obręcz nie są dobrze wyważone. W wyniku niewyważenia koła powstają drgania, które działają szkodliwie na wiele istotnych zespołów samochodu oraz są przyczyną przedwczesnego zużycia opon.

Koła mogą być wyważane bezpośrednio na samochodzie (bez zdejmowania) lub po zdjęciu z pojazdu. Wyważane koło jest rozpędzane do odpowiedniej prędkości. Na wskaźniku (monitorze) urządzenia zostaje określone miejsce na obwodzie i wielkość (w gramach) ciężarka wyważającego. Ciężarek ten przymocowuje się do obrzeża obręczy za pomocą specjalnych uchwytów. Technologiczną nowością w dziedzinie wyważania kół jest opracowana w Szwecji metoda proszkowa. Polega ona na wprowadzeniu do wnętrza dętki lub opony bezdętkowej odpowiedniej porcji sproszkowanego materiału o szczególnych właściwościach fizycznych. Na postoju proszek gromadzi się w dolnej części koła, podczas

ruchu pojazdu zaś rozkłada się (pod działaniem siły odśrodkowej) na całym wewnętrznym obwodzie opony, gromadząc się w większych ilościach w miejscach najlżejszych. Następuje w ten sposób samoczynne (statyczne i dynamiczne) wyważenie koła i wszystkich wirujących wraz z nim elementów. Obecne receptury proszków wyważających przynoszą jednak dotychczas zadowalające efekty jedynie w dużych oponach pojazdów ciężarowych i specjalnych.



Rys. 24. Komplet elementów do mocowania koła na wyważarce stacjonarnej [2, s. 79].



Rys. 25. Wyważarka do kół samochodowych [5].

W czasie eksploatacji samochodu zdarzają się przypadki utraty wyważenia koła, co objawia się drganiami wyczuwalnymi podczas jazdy oraz nierównomiernym zużywaniem się bieżnika opony. Przyczynami tej utraty mogą być:

- odpadnięcie ciężarka,
- skrzywienie obręczy,
- zgromadzenie się dużej ilości zanieczyszczeń przy ciężarku na wewnętrznej stronie koła.

Podczas normalnej eksploatacji samochodu wyważanie kół powinno się sprawdzać regularnie, co około 5000 km przebiegu.

Montaż dętki i opony

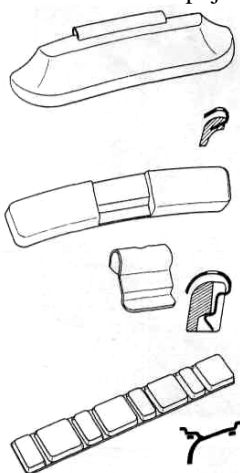
Po naprawie lub zamianie dętki na nieuszkodzoną dokonujemy montażu ogumienia w następującej kolejności:

- sprawdzić, czy dętka ma prawidłowe wymiary,

- sprawdzić, czy we wnętrzu opony nie ma nierówności lub ostrych przedmiotów (np. gwoździ, szkła itp.),
- przy zastosowaniu opon i dętek lekko posypać talkiem wnętrze opony,
- włożyć dętkę do opony, rozpoczynając od wsuwania zaworu w otwór obręczy,
- włożyć pozostałą część dętki do opony i sprawdzić, czy nie ułożyła się ona w oponie w zagłębieniu obręczy,






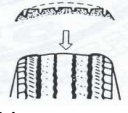

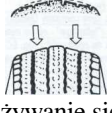




Rys. 26. Wyważarka do kół autobusów i pojazdów ciężarowych [4].



Rys. 27. Najczęściej stosowane odmiany ciężarków [2, s. 80].

- posmarować brzeg stopki opony lub brzeg obręczy wodą z mydłem,
- sprawdzić stan fartucha oraz obręczy, czy nie są uszkodzone i nie spowodują uszkodzenia dętki,
- zamontowanie opony rozpocząć od wciśnięcia części opony leżącej po przeciwnej stronie zaworu dętki do zagłębienia obręczy; czynność tę najlepiej wykonać naciskając część przystopkową opony za pomocą łyżek montażowych; podczas montażu należy zwrócić uwagę na najlżejsze miejsce opony oznaczone czerwoną kropką – to miejsce powinno się znaleźć przy zaworze powietrza,
- przez cały czas montowania opony należy kontrolować, czy zawór dętki nie wysunął się z otworu w obręczy,
- po zamontowaniu opony na obręcz napompować lekko oponę i sprawdzić, czy opona jest równo osadzona w całej obręczy; do kontroli służy ryska centrująca,
- jeżeli ryska centrująca nie jest równo oddalona od brzegu obręczy, napompować oponę do maksymalnego ciśnienia zalecanego przez producenta. Gdy mimo tego zabiegu nie uda się ułożyć opony centrycznie, należy wypuścić całkowicie powietrze z dętki i po zepchnięciu stopki opony do zagłębienia obręczy, wsunąć część dętki znajdującej się pod stopką opony do zagłębienia obręczy, a następnie powtórnie napompować oponę do ciśnienia zalecanego przez producenta.

Tabela 2. Przyczyny i rodzaje zużywania się opon [1, s. 14].

Postać zużycia	Wnioski	Postać zużycia	Wnioski
 <p>Brak schodków między sąsiednimi pasami rzeźby bieżnika</p>	Prawidłowe zużycie opony	 <p>Zwiększone zużycie wewnętrznego pasa bieżnika: widoczny schodek między pierwszym i drugim pasem wewnętrznym rzeźby bieżnika (widok od tyłu na prawe tylne koło)</p>	Ujemne pochylenie tylnych kół
 <p>Zwiększone zużycie zewnętrznych pasów rzeźby bieżnika; wewnętrzna krawędź każdego pasa jest wyższa niż zewnętrzna (widok od tyłu na prawe przednie koło)</p>	Zbyt duża zbieżność przednich kół	 <p>Szybkie zużywanie się środkowych pasów rzeźby bieżnika</p>	Zbyt wysokie ciśnienie w ogumieniu
 <p>Zwiększone zużycie wewnętrznych pasów rzeźby bieżnika; zewnętrzna krawędź każdego pasa jest wyższa niż wewnętrzna (widok od tyłu na prawe przednie koło)</p>	Zbyt duża rozbieżność przednich kół	 <p>Szybkie zużywanie się bocznych pasów rzeźby bieżnika, środkowy pas wystaje, jednak brak schodków między sąsiednimi pasami</p>	Zbyt niskie ciśnienie w ogumieniu
 <p>Początek zwiększonego zużycia wewnętrznych pasów rzeźby bieżnika: między wewnętrznymi pasami tworzą się schodki, natomiast zewnętrzne pasy zużywają się równo miernie (widok od tyłu na prawe przednie koło)</p>	Ujemne pochylenie przednich kół	 <p>Poszczególne oddzielne ślady zużycia, rozmieszczone równomiernie na obwodzie, występują na bocznych pasach rzeźby bieżnika; dopiero po dłuższej jeździe zaczynają obejmować środkowy pas zużycia</p>	Niewyważenie koła przekraczające dopuszczalne granice lub boczne bicie koła
 <p>Zwiększone zużycie wewnętrznych pasów rzeźby bieżnika; różnica w zużyciu zewnętrznego i wewnętrznego pasa wynosi 1 do 2 mm (widok od tyłu na lewe przednie koło)</p>	Ujemne pochylenie przednich kół	 <p>Poszczególne oddzielne ślady obejmujące całą szerokość opony rozmieszczone nierównomiernie na jej obwodzie, co w wyniku powoduje niewyważenie koła i przez to przyczynia się do zużycia omówionego w poprzedniej rubryce</p>	Gwałtowne hamowania powodujące poślizg przednich kół

Pogłębianie rowków bieżnika

W niektórych rodzajach opon (oznaczonych przez producenta symbolem Regroovable) zbyt płytkie rowki bieżnika można pogłębiać i tym sposobem przedłużać okres eksploatacji ogumienia o ok. 30%.

Wykonuje się to przy pomocy specjalnego przyrządu wyposażonego w podgrzewany nożyk. Podczas pogłębiania nacina się jedynie rowki główne, pozostawiając odpowiednio grubą warstwę gumy pomiędzy dnem rowka a opasaniem. Pogłębianie jest szczególnie wskazane do opon stosowanych w pojazdach wolnobieżnych, dopuszczalne – w ciężarowych, a wykluczone w oponach samochodów osobowych i jednoślądów.

Przepisy bhp i przeciwpożarowe obowiązujące na stanowisku pracy

Wykonujący ćwiczenie powinien przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów przeciwpożarowych, a w szczególności:

- nosić ubranie robocze (kombinezon, buty na zabezpieczających przed poślizgiem podeszwach, czapkę lub beret),
- stosować odpowiednie narzędzia i przyrządy podczas wymontowania, naprawy i montowania oraz postęgiwać się nimi zgodnie z przeznaczeniem,
- w żadnym razie nie uruchamiać silnika podczas wykonywania prac przy ogumieniu (zarówno w przypadku pojazdu ustawionego na podłodze, kanale, jak i podniesionego),
- dbać o prawidłowe przewietrzanie pomieszczenia, w którym wulkanizuje się dętki (musi być wydajna wentylacja ogólna oraz wyciągi zainstalowane nad stanowiskami), ponieważ opary klejów są szkodliwe dla zdrowia, a w połączeniu z powietrzem tworzą mieszanekę łatwopalną, demontować ogumienie po całkowitym opróżnieniu z powietrza, używać specjalnych hydraulicznych lub mechanicznych urządzeń, tzw. ściągaczy, do zdejmowania opon, pompować ogumienie zachowując szczególną ostrożność, dbać, by pomieszczenia były wyposażone w niezbędne środki gaśnicze).

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Określić, jakich uszkodzeń opony się nie naprawia?
2. Za pomocą, jakich przyrządów wykonujemy pomiar głębokości bieżnika?
3. Co to jest wyważanie statyczne koła?
4. Co to jest wyważanie dynamiczne koła?
5. W jaki sposób przebiega techniczny proces wyważania kół?
6. Jak naprawiamy opony bezdętkowe?
7. Jak naprawiamy opony z dętką?
8. Jak przeprowadzamy demontaż koła w warunkach drogowych?
9. Jakie czynności wykonujemy podczas montażu koła?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Określ przyczyny nierównomiernego zużywania się opon.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 2) dokonać analizy zużycia ogumienia,
- 3) określić przyczyny zużycia,
- 4) wskazać sposób postępowania z kołem,
- 5) zapisać wnioski do zeszytu,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zużyte opony lub modele opon z cechami zużycia,
- notatnik,
- literatura zgodna z rozdziałem 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 2

Zdemontuj koła samochodu w warunkach drogowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 2) dobrać narzędzia do wykonania ćwiczenia,
- 3) przygotować pojazd do demontażu,
- 4) przygotować oponę do demontażu,
- 5) zdemontować koło,
- 6) zabezpieczyć zdemontowane elementy,
- 7) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw narzędzi,
- pojazd samochodowy lub model,
- literatura zgodna z rozdziałem 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 3

Wykonaj naprawę koła z dętką.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 2) dobrać narzędzia do wykonania ćwiczenia,
- 3) przygotować koło do demontażu ogumienia,
- 4) przygotować oponę do demontażu,
- 5) zdemontować ogumienie,
- 6) zabezpieczyć zdemontowane elementy,
- 7) określić uszkodzenie dętki,
- 8) przygotować dętkę do naprawy,
- 9) wykonać spojenie materiału naprawczego z dętką,
- 10) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- koło z dętką,
- narzędzia,
- materiały naprawcze,
- literatura zgodna z rozdziałem 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 4

Wykonaj montaż opony.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 2) dobrać narzędzia do wykonania ćwiczenia,
- 3) przygotować tarcze koła do montażu ogumienia,
- 4) przygotować elementy opony do montażu,
- 5) zamontować ogumienie,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- koło samochodowe z dętką,
- modele części maszyn,
- literatura zgodna z rozdziałem 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 5

Wykonaj montaż koła do piasty samochodu.

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 2) dobrać narzędzia do wykonania ćwiczenia,
- 3) przygotować pojazd do montażu koła,
- 4) przygotować koło do montażu,
- 5) zamontować koło,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw narzędzi,
- pojazd samochodowy lub model,
- literatura zgodna z rozdziałem 6 poradnika dla ucznia.

4.2.4. Sprawdzenie postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) zdemontować koło?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) zdemontować oponę?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wskazać przyczyny nierównomiernego zużywania się opony?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wyważyć koło statycznie ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wyważyć koło dynamicznie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) naprawić ogumienie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) zamontować koło do piasty?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

Instrukcja dla ucznia

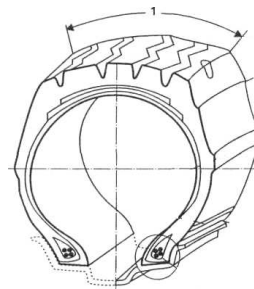
1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 20 zadań dotyczących wykonywanie montażu i demontażu kół samochodowych i naprawy ogumienia. Zadania są wielokrotnego wyboru i tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa.
5. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie odpowiedzi:
 - w pytaniach wielokrotnego wyboru zaznacz prawidłową odpowiedź X (w przypadku pomyłki należy błędną odpowiedź zaznaczyć kółkiem, a następnie ponownie zakreślić odpowiedź prawidłową).
6. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
7. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie Ci sprawiało trudność, wtedy odłóż jego rozwiązanie na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci wolny czas.
8. Czas trwania testu – 45 minut.
9. Maksymalna liczba punktów, jaką można osiągnąć za poprawne rozwiązanie testu wynosi 20 pkt.

Celem przeprowadzanego pomiaru dydaktycznego jest sprawdzenie poziomu wiadomości i umiejętności, jakie zostały ukształtowane w wyniku zorganizowanego procesu kształcenia w jednostce modułowej Wykonywanie montażu i demontażu kół samochodowych i naprawy ogumienia. Spróbuj swoich sił. Pytania nie są trudne i jeżeli zastanowisz się, to na pewno udzielisz odpowiedzi.

Powodzenia

Zestaw zadań testowych

1. W samochodach stosuje się koła jezdne
 - a) zębate.
 - b) pasowe.
 - c) łańcuchowe.
 - d) kierowane.
2. Obręcz koła jest to
 - a) pierścieniowy wieniec, na którym osadzona jest opona.
 - b) pierścieniowy wieniec, na którym osadzona jest dętka.
 - c) ozdobny kołpak założony na koło.
 - d) ogumienie koła.
3. Oznaczona 1 na rysunku część opony nosi nazwę
 - a) góra.
 - b) wykładzina.
 - c) podkład.
 - d) czoło.

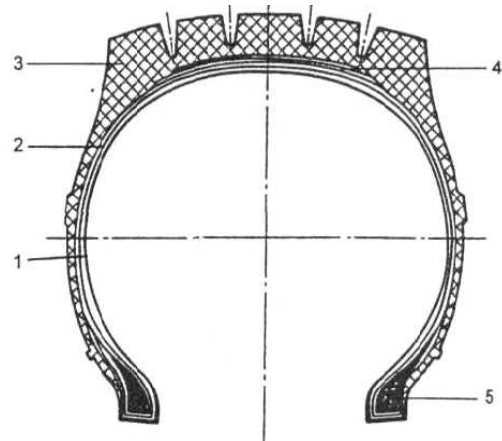


4. Wskaźnikiem profilu H/B nazywamy stosunek
 - a) szerokości opony do jej wysokości.
 - b) wysokości opony do jej szerokości.
 - c) średnicy wewnętrznej opony do jej średnicy zewnętrznej.
 - d) szerokości opony do jej średnicy.

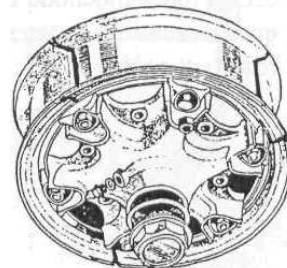
5. W oponie radialnej
 - a) nitki warstw kordu sięgają do stopek i ułożone są równoległe w stosunku do linii środkowej bieżnika.
 - b) nitki warstw kordu sięgają do stopek i ułożone są pod kątem prostym w stosunku do linii środkowej bieżnika.
 - c) nitki warstw kordu sięgają do stopek i ułożone są pod zmiennym kątem, mniejszym od 90 stopni w stosunku do linii środkowej bieżnika.
 - d) nitki warstw kordu nie sięgają do stopek i ułożone są pod zmiennym kątem, mniejszym od 90 stopni w stosunku do linii środkowej bieżnika.

6. W oponie diagonalnej
 - a) nitki warstw kordu sięgają do stopek i ułożone są równoległe w stosunku do linii środkowej bieżnika.
 - b) nitki warstw kordu sięgają do stopek i ułożone są pod kątem prostym w stosunku do linii środkowej bieżnika.
 - c) nitki warstw kordu sięgają do stopek i ułożone są pod zmiennym kątem, mniejszym od 90 stopni w stosunku do linii środkowej bieżnika.
 - d) nitki warstw kordu nie sięgają do stopek i ułożone są pod zmiennym kątem, mniejszym od 90 stopni w stosunku do linii środkowej bieżnika.

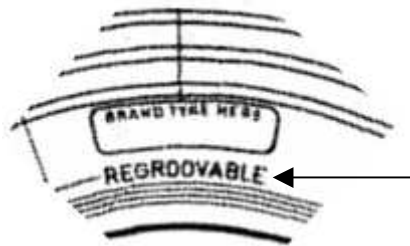
7. Na rysunku opony część oznaczona numerem 5 to
 - a) podkład.
 - b) drutówka.
 - c) osnowa.
 - d) powłoka.



8. Na rysunku przedstawiono koło tarczowe
 - a) stalowe zgrzewane.
 - b) z odejmowanym obrzeżem obręczy.
 - c) z obręczą segmentową.
 - d) aluminiowe.



9. Symbol 71/2Jx15 umieszczony na obręczy oznacza
- obręcz wklęsłą o szerokości 7,5 cala, średnicy 15 cali z rantem J.
 - obręcz wypukłą o szerokości 7,5 cala, średnicy 15 cali z rantem J.
 - obręcz wklęsłą o szerokości 15 cali, średnicy 7, 5 cala z rantem J.
 - obręcz wypukłą o szerokości 15 cali, średnicy 7, 5 cala z rantem J.
10. Oponę niskoprofilowaną oznaczamy wskaźnikiem H/B o wartości
- 0,6.
 - 0,9.
 - 1,2.
 - 1,5.
11. Kod daty 0703 umieszczony na oponie oznacza, że wyprodukowano ją
- w marcu roku 2007.
 - w lipcu roku 2003.
 - w siódmym tygodniu 2003.
 - w trzecim tygodniu 2007.
12. Opony bezdętkowe noszą oznaczenie
- betube.
 - tubeless.
 - tube type.
 - no tube.
13. Opony z dętką noszą oznaczenie
- betube.
 - tubeless.
 - tube type.
 - no tube.
14. Widoczny na rysunku napis na oponie oznacza
- rzeźbę bieżnika.
 - materiał z którego wykonano.
 - brak możliwości pogłębiania bieżnika.
 - możliwość pogłębiania bieżnika.



15. Opona oznaczona 175/70 R13 80T posiada współczynnik nośności
- 175.
 - 70.
 - 80.
 - 13.
16. Symbol TWI umieszczony na oponie jest
- wskaźnikiem zużycia bieżnika.
 - symbolem producenta.
 - symbolem dla opony wielosezonowej.
 - symbolem dla opony terenowej.

17. Wada dyskwalifikująca oponę do naprawy to
- przebite opony.
 - nierównomierne zużycie bieżnika.
 - uszkodzenie zewnętrznej warstwy gumowej.
 - odsłonięcie lub przerwanie kordu osnowy.
18. Zabieg szorstkowania polega na
- zespojeniu powierzchni gumy z materiałem naprawczym.
 - wulkanizacji powierzchni gumowej.
 - wykrywaniu uszkodzeń przez zanurzenie lekko napompowanej dętki w wodzie.
 - usunięciu gładkiej warstwy zewnętrznej i nadaniu powierzchni gumy odpowiednio porowatej struktury.
19. Niewyważenie koła statyczne oznacza, że
- występuje niedobór masy koła.
 - masa rozłożona jest nierównomiernie i skupia się po jednej stronie.
 - występuje nadmiar masy koła.
 - masa rozłożona jest nierównomiernie po różnych stronach.
20. Niewyważenie koła dynamiczne oznacza, że
- występuje niedobór masy koła.
 - masa rozłożona jest nierównomiernie i skupia się po jednej stronie.
 - występuje nadmiar masy koła.
 - masa rozłożona jest nierównomiernie po różnych stronach.

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Wykonywanie montażu i demontażu kół samochodowych i naprawy ogumienia

Zakreśl poprawną odpowiedź.

Numer zadania	Odpowiedź				Punktacja
1	a	b	c	d	
2	a	b	c	d	
3	a	b	c	d	
4	a	b	c	d	
5	a	b	c	d	
6	a	b	c	d	
7	a	b	c	d	
8	a	b	c	d	
9	a	b	c	d	
10	a	b	c	d	
11	a	b	c	d	
12	a	b	c	d	
13	a	b	c	d	
14	a	b	c	d	
15	a	b	c	d	
16	a	b	c	d	
17	a	b	c	d	
18	a	b	c	d	
19	a	b	c	d	
20	a	b	c	d	
	Razem:				

6. LITERATURA

1. Kozłowski A.: Wymontowanie koła, demontaż opony, naprawa ogumienia. WKŁ Warszawa 2001
2. Kozłowski M.: Mechanik pojazdów samochodowych – Budowa i eksploatacja pojazdów część 3 – Vogel Wrocław 2000
3. <http://www.opony.com.pl/>
4. <http://www.opony.pl/>