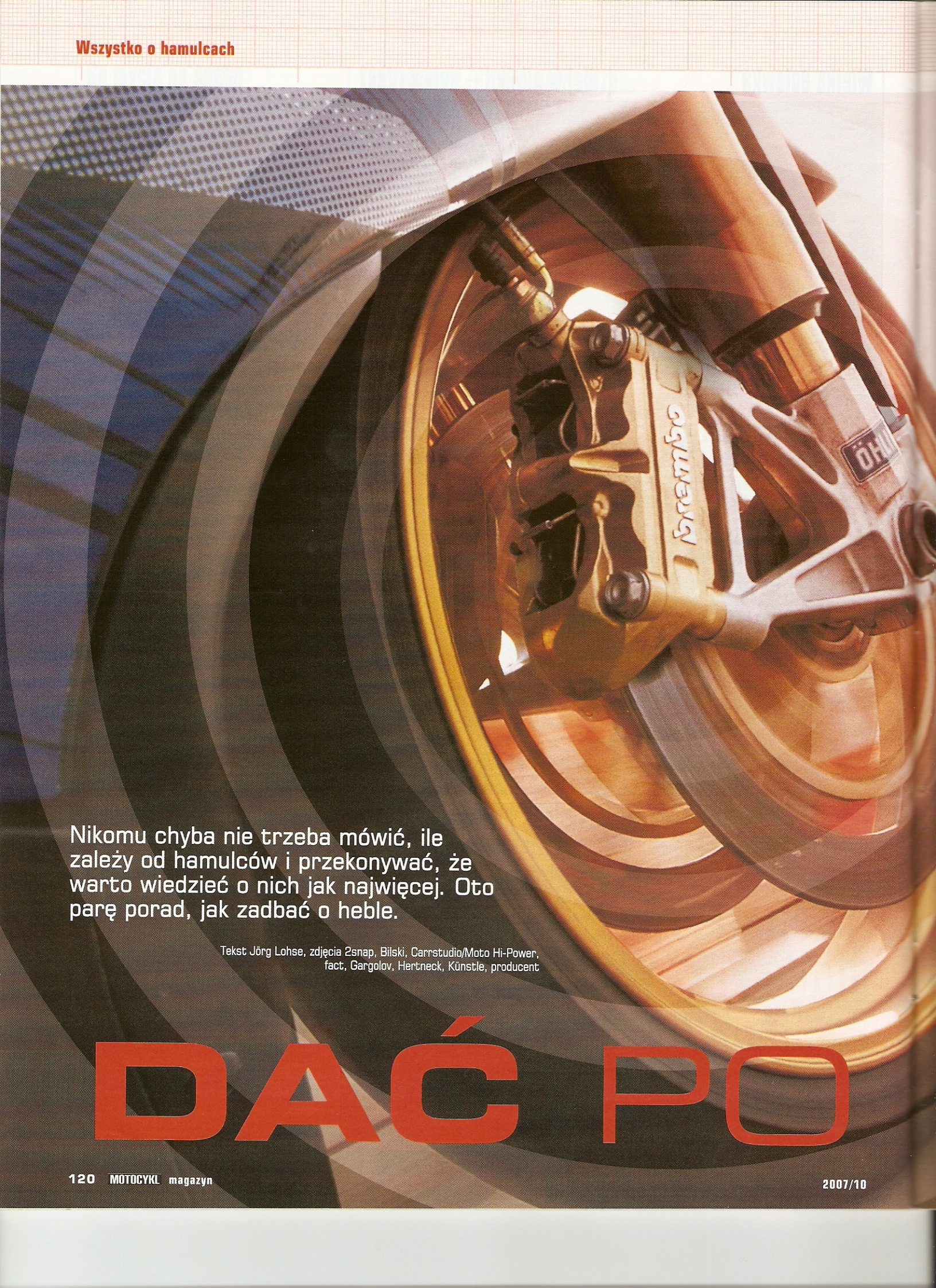


A detailed close-up photograph of a motorcycle's front wheel assembly. The focus is on the Brembo brake caliper, which is mounted on a multi-spoke alloy wheel. The brake disc is visible behind the spokes. The image is overlaid with several concentric, semi-transparent circular patterns in shades of blue and grey, creating a sense of motion and depth. The lighting is warm, highlighting the metallic textures of the brake and wheel.

Nikomu chyba nie trzeba mówić, ile zależy od hamulców i przekonywać, że warto wiedzieć o nich jak najwięcej. Oto parę porad, jak zadbać o heble.

Tekst Jörg Lohse, zdjęcia Zsnap, Biłski, Carrstudio/Moto Hi-Power, fact, Gargolov, Hertneck, Künstle, producent

DAĆ PO



Z piskiem opon Honda CX 500 C pokonuje jeden ostry zakręt za drugim. Biker, walcząc z motocyklem jak zapalnik z o wiele cięższym rywalem, pokonuje stromy zjazd. Agrałki szwajcarskich Alp szybko doprowadziły maszynę do kresu możliwości. Nie było to trudne, bo jej układu hamulcowego nie da się nazwać nowoczesnym – para żeliwnych tarcz wielkości dłoni, do tego proste zaciski pływające o jednym tłoczku w przednim kole oraz bęben z tyłu. Ani przymknięcie gazu, ani szybkie redukcje biegów nie są w stanie pomóc. Jedynym efektem będzie przeraźliwe wycie silnika.

Czy zatem sytuacja jest beznadziejna? Co można zrobić? Właściwie nie ma wyjścia – jedynym sensownym posunięciem będzie zainwestowanie w nowoczesny układ hamulcowy. Teoretycznie to prosta sprawa, ale tylko teoretycznie. Specje od hamulców powiedzą bowiem zaraz, że każdy motocykl stanowi przemyślaną koncepcję i dobór hamulców nie jest dziełem przypadku. Dotyczy to i najbardziej wyposażonych przecinaków, i dowolnego turystyka, i maszyn off-roadowych. Dlaczego tak jest? No to wyobraźmy sobie, co się stanie, jeśli do cienkiego jak zapalnika widelca CX-a zamontujemy potężny zacisk o sześciu tłoczkach. Topowe heble na bank nie spełnią swojego zadania, ba, sprzęt nie będzie nadawał się do jazdy.

Oferta rozwiązań układów hamulcowych, które wymyśliły firmy motocyklowe, jest przebogata. Niemniej należy do nich podchodzić krytycznie. Jak wspomnieliśmy wyżej, motocykl jest przemyślaną konstrukcją. Teoretycznie może się jednak zdarzyć, że ktoś popełni błąd i nie dostosuje układu hamulcowego do charakteru maszyny. Żeby wszystko było jasne – tu nie chodzi o poziom techniczny zastosowanych rozwiązań, lecz o sytuację, gdy jak pięść do nosa pasują one np. do wymogów jazdy po ulicach.

Aby wytłumaczyć podstawowe zasady działania hamulców, opisujemy poszczególne elementy składowe układów hamulcowych. Zdradzamy, jak poprawić ich pracę lub dostosować je do naszych nawyków czy wymagań. Nie wolno zapominać, że elementy układów hamulcowych wymagają starannej kontroli i dopieszczenia. Wymieniliśmy wszystkie ważne czynności konserwacyjne i serwisowe – od kłamki aż po tarcze hamulcowe. Nie trzeba chyba tłumaczyć, jakie to ma znaczenie. ■

HEBLACH



Efektywne hamowanie oznacza konieczność harmonijnej współpracy wielu elementów.

Hamulce od kuchni

2 | Przewody

Stalowy opłot i nie tylko

Przewód to tętnica układu hamulcowego. W momencie wzrostu ciśnienia nie może on puchnąć, bo wtedy dozowność i skuteczność szlag trafi.

Bywa, że docisnąłeś klamkę do kierownicy, a w zacisku i tarczy prawie nic się nie dzieje. To sygnał, że koniecznie trzeba się zająć przewodami i płynem hamulcowym.

Konserwacja

Najczęstsza przyczyna spadku wydajności hebli jest banalna – zbyt stary płyn hamulcowy. Koniecznie trzeba pamiętać, że powinno się go wymieniać co najmniej raz na dwa lata. Powód? Jest on higroskopijny, to znaczy wchłania wilgoć (wodę), a przez to na lew, na szyję spada temperatura wrzenia płynu. To z kolei powoduje utratę jego właściwości – w efekcie spada sprawność hamowania. Raz na dwa lata trzeba wyskoczyć z około 15 zł i wymienić płyn same-mu lub odwiedzić serwis. Informację, jakiego płynu hamulcowego należy użyć, producenci umieszczają najczęściej na pokrywie zbiorniczka wyrównawczego. W razie wątpliwości należy spytać fachowca. Typy DOT 3, 4 i 5.1, bazujące na glikolu, można ze sobą mieszać. Z kolei DOT 5 zawiera silikon i ma zupełnie inny skład chemiczny. Dlatego nie wolno go mieszać z pozostałymi. Po wymianie płynu należy starannie odpowietrzyć układ. Zalecamy do tego stosowanie odpowiedniego urządzenia, który dzięki podciśnieniu odsysa powietrze. Podczas następującej po tym kontroli, punkt zadziałania nie może się zmieniać. Najprościej będzie zlecić tę pracę serwisowi.

Tuning

Stare przewody należy bezwzględnie zastąpić nowymi lub jeszcze lepiej przewodami w stalowym oplocie. Wężę gumowe, w miarę starzenia, stają się porowate i pozwalają parze wodnej przenikać do układu. Nowoczesne przewody w stalowym oplocie są wykonane z teflonu i nie wymagają obsługi. Wężę gumowe należy zgodnie z zaleceniami producenta wymieniać co 5 lat.



◀ Przewody w stalowym oplocie. ▲ Konieczne jest staranne odpowietrzenie układu.

1 | Pompa i klamka

Wszystko pod kontrolą

Stąd wychodzą polecenia do układu hamulcowego. Bez odpowiedniego jej wycucia – ani rusz.

Sercem systemu jest pompa hamulcowa. W maszynach sportowych coraz częściej bywa ona radialna. Pod względem ciśnienia, jakie wytwarza w układzie, nie jest wcale wydajniejsza od klasycznego rozwiązania. Jej przewaga polega na lepszym wycuciu punktu zadziałania hamulca i jego dozowności. Jest to zasługa tłoczków o większej średnicy, które w trakcie hamowania pokonują krótszą drogę. Nieodzowna jest do tego odpowiednia dźwignia. System umożliwiający precyzyjne jej ustawienie to standard w wielu nowych motocyklach.

Konserwacja

Wbrew pozorom, w dźwigni hamulca ręcznego powstają duże siły tarcia.

3 | Zaciski

Punkt ataku

Najważniejsze cechy, jakie powinny wykazywać zaciski hamulcowe, to zapewniający sztywność kształt i odporność na działanie wysokiego ciśnienia oraz temperatury.

W motocyklach sportowych coraz częściej stosuje się zaciski promieniowe. Zalety tego rozwiązania: sztywniejsze połączenie z gołenią widelca i możliwość rezygnacji z podatnych na skrzywienie adapterów. Większości typów motocykli wystarczają tradycyjnie mocowane, stałe zaciski hamulcowe z czterema tłoczkami. Gwarantują one odpowiednią wydajność.

Konserwacja

Przy okazji wymiany klocków nie wolno zapomnieć o oczyszczeniu zacisków z zapieczonego pyłu z okładzin i brudu. Aby tego dokonać, wystarczy szczoteczka lub sztywny pędzel i duża ilość wody z mydłem. Do czyszczenia tłoczków zalecamy miękką szmatkę lub szczoteczka do zębów. Pozwoli to uniknąć rys i zadrapań. Uważaj: jeżeli zabrudzone tłoczki będziesz wciskał do zacisku, możesz uszkodzić uszczelnienia. Zawsze należy zwracać uwagę, czy na zacisku nie ma zawilgoceń. Świadczą one bowiem o wycieku płynu hamulcowego.

Tuning

Wymianę zacisków na sześć- czy ośmiotłoczkowe zalecamy jeźdźcom z prawdziwie sportowymi ambicjami. Zalety takich zacisków (lekkość działania, większy moment hamujący) są wyczuwalne tylko subiektywnie. Podobne uwagi odnoszą się do zacisków mocowanych promieniowo, do których dodatkowo trzeba dokupić nowe, dolne części widelca. Dla starszych motocykli szosowych takie hamulce tak czy owak okażą się za silne.

▼ Sześciotłoczkowe zaciski hamulcowe mogą być wyposażone w oddzielne klocki. ▼ Stosowanie zacisków radialnych ma sens tylko w przypadku bikerów ze sportowymi ambicjami.



Dlatego sworznie i powierzchnia styku w cylindru hamulcowym muszą być zawsze dobrze nasmarowane (smar odporny na wysokie ciśnienie, pasta miedziowa). Gdy będzie za sucho, kłamek pod obciążeniem będzie się poruszała skokami. Powinna być tak ustawiona (jeśli to możliwe), aby wyciągnięte palce i przedramię tworzyły jedną linię. Przy ustawianiu najpierw należy dociągnąć górną śrubę, następnie dokręcić dolną. Złe dokręcone śruby zaciskowe wywołują przy hamowaniu wrażenie ciastowatości. Podczas ustawiania położenia przyda się metoda prób i błędów – wypróbuj różne pozycje i wybierz zapewniającą najlepszą dozowność. Jakie ustawienie jest optymalne? Gdy trzymając kierownicę, palec wskazujący i środkowy będą wystawać poza nią.

Tuning

Warto zacząć od zainwestowania w kłamek z możliwością regulacji (w pompach radialnych regulowana dźwignia jest standardem). Jej zamontowanie zapewnia lepsze wyczucie siły hamowania. Układy hamulcowe z jedną tarczą wymagają stosowania pomp radialnych z tłoczkiem o średnicy 13 mm. Przy dwóch tarczach tłoczek powinien mieć średnicę

pomiędzy 16 a 19 mm. Uwaga: zanim wymienisz kłamek lub pompę zwróć uwagę, czy mają odpowiedni atest.



▲ Kłamek z regulacją. ► Dla poprawienia dozowności warto również zamontować radialną pompę hamulcową.



4 | Kłocki

Ostre (s)tarcie

Kłocki stanowią oddział szybkiego reagowania układu hamulcowego.

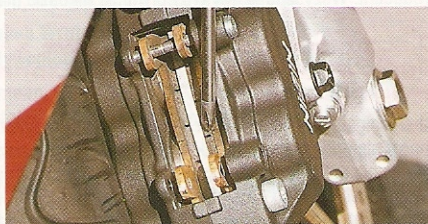
Kłocki hamulcowe mogą mieć dwa rodzaje okładzin: 1. wykonane ze spieku (składają się ze specjalnego proszku metalowego oraz materiałów smarujących i ściernych) – ich zaletą jest dobre funkcjonowanie zarówno na zimno, jak i na ciepło; 2. klasyczne okładziny – wtedy hamulce reagują bardziej miękko, ale na zimno i gdy są wilgotne, pracują gorzej od spiekanych.

Konserwacja

Aby skontrolować grubość klocków, wystarczy regularnie spoglądać na zacisk hamulcowy. Wskazówka, że zbliża się czas wymiany, będzie także nieprecyzyjny punkt zadziałania i zwiększony skok dźwigni hamulca. Przy odrobinie rutyny wymiana klocków nie trwa długo. Montując nowe, należy ich tylną stronę lekko posmarować pastą miedziową. Zapobiega to piskowi hamulców. Rada: pasta nie może w żadnym przypadku dostać się na powierzchnie cierne. Zgodnie z zaleceniami producenta, nowe kłocki należy dotrzeć – wystarczy przez pierwsze 100 km hamować delikatnie.

Tuning

Przy odpowiedniej mieszance, z której wykonano kłocki, słabo działający hamulec od ręki może stać się ostry. Dużo zależy od tego, jakich materiałów użyto do produkcji tarczy. Z tego powodu z dystansem należy podchodzić do opinii na temat klocków różnych producentów. Uwaga: układy hamulcowe starszych modeli mogą nie wytrzymać wysokich temperatur występujących przy stosowaniu klocków spiekanych. To posunięcie warto skonsultować z fachowcem.



▲ Bez regularnej kontroli zużycia ani rusz. ◀ Kłocki spiekane pracują bardzo dobrze i na zimno, i na ciepło.

5 | Tarcze

Zawsze na gorąco

Tarcza jest najbardziej obciążonym elementem układu hamulcowego. Musi wytrzymać wgrzające się w nią kłocki.

W motocyklach seryjnych powszechnie stosuje się tarcze ze stali chromowej. W codziennej eksploatacji dobrze się zachowują zarówno na zimno, jak i na gorąco. Przy przegrzaniu mogą się jednak poddać fadingowi lub nawet pęknąć. Aby zredukować te zjawiska, stosuje się pływająco ułożyskowane tarcze hamulcowe. W tym przypadku są one osadzone ruchomo, na zabieraku, między zewnętrznymi i wewnętrznymi pierścieniami nitów lub kołków. Sportowcy bardziej cenią tarcze żeliwne, które lepiej pobierają i oddają ciepło, a oprócz tego reagują bardziej miękko. Na zimno działają słabo, a w codziennej eksploatacji denerwuje ich podatność na rdzewienie.

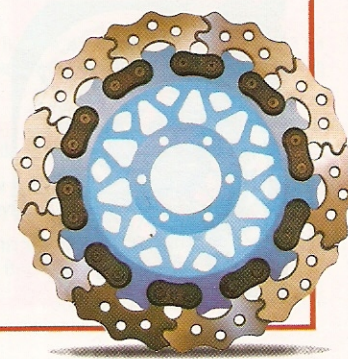
Konserwacja

Jeżeli na zewnętrznej powierzchni tarczy występują plamy, oznacza to, że kłocki są źle dobrane i trzeba je wymienić. Po ich zmianie należy oczyścić tarczę z pozostałości starych klocków, zwracając uwagę na ewentualne rowki. Pulsowanie dźwigni w czasie hamowania świadczy o skrzywieniu tarczy. Jeżeli nie wystarczy jej splanowanie, konieczna jest wymiana. To ostatnie dotyczy także tarczy będącej na granicy zużycia.

Tuning

Ostatnim krzykiem mody są tarcze z falistym obrzeżem, które wymyślono dla maszyn off-roadowych. Ich zaletami są dobre samooczyszczanie się i lepsze właściwości przy hamowaniu na mokro. Alternatywą dla tarcz osadzonych pływająco są segmentowe tarcze hamulcowe, zapewniające możliwość promieniowego i osiowego rozszerzania się. Zapobiega to fadingowi.

▼ Tarcze typu „wave” pochodzą z off-roadu. ► Segmentowe mają lepiej odprowadzać ciepło.



Jakie klocki są lepsze?

Sport jako poletko doświadczalne

Jak sprawdzają się klocki wyścigowe w codziennej eksploatacji? Porównanie tych na szosę i na tor wyścigowy.

Hiszpan Carlos de la Fuente stracił panowanie nad sobą. Dziko gestykulując, wrzeszczał na Bruno Lonatiego i Fabrizio Mottę. Ci dwaj pracownicy Brembo – włoskiego potentata w dziedzinie hamulców – próbowali jak najdokładniej zapisać potok słów Hiszpana. Zanim do tego doszło, z uwagą napiętą jak postronek objeżdżał on trasę, próbując kolejne klocki. Nerwy puściły mu, gdy – mając typowo sportowe klocki – kolejny raz wychodził z szykany na prostą startową Autodromo di Franciacorta w pobliżu Mediolanu. Gdy de la Fuente wylądował pierwszą złość, opadł wyczerpany na krzesło. Taki był finał eksperymentu, który miał ustalić, co potrafią używane

▼ Tylko bezpośrednie porównanie wykaże różnice między poszczególnymi materiałami, z których wykonano klocki.



w cywilnych maszynach klocki z okładzinami ze spieków i jak się na nich jeździ w porównaniu z klockami przeznaczonymi do wyścigów.

Do tego eksperymentu wzięto Hondę CBR 600 RR. Plan był taki, żeby po kolei założyć jej różne klocki Brembo.

Najpierw oryginalne klocki w radialnych zaciskach cebryst zastąpiono mieszanką Brembo o nazwie „S.A.”. Dopuszczona do ruchu drogowego mieszanka spieków dobrze współpracowała z układem hamulcowym Hondy. Punkt zadziałania hebli był dokładnie wyczuwalny i następował zawsze w tym samym momencie. Hamulec dawał się dobrze dozować i kontrolować zarówno na ciepło, jak i na zimno.

Następny był typ „S.C.”, dopuszczony do ruchu drogowego zestaw wyścigowy, który – zgodnie z założeniem Brembo – ma się nadawać zarówno do jazdy na drogach, jak i na wyścigach. Tor wykazał, że mieszanka jest bardzo twarda. Hamulec CBR-y był ostrzejszy, ale wymagał od jeźdźcy wyraźnie większej uwagi i zegarmistrzowskiego wyczucia przy dozowaniu siły przykładanej do klamki. Nawet po kilku okrążeniach Carlos de la Fuente nie hamował tak swobodnie, jak

Pytania i odpowiedzi

Cztery przed sześcioma

Jaki płyn zastosować? Co tworzy się na obrzeżu tarczy? Parę odpowiedzi na typowe pytania związane z układem hamulcowym.

1 Na co trzeba zwracać uwagę przy zakupie zacisku sześciotłoczkowego?

Zaciski sześciotłoczkowe z jednym klockiem na stronę nie są zalecane. Przy wysokiej temperaturze długie okładziny mogą się odkształcić i nie przylegać wtedy równomiernie. Punkt zadziałania jest wyraźnie gorzej wyczuwalny. Z tego powodu zacisk powinien być wyposażony w kilka klocków.

2 Jakie zalety mają hamulce obejmujące tarczę od wewnątrz, jak np. w Buellu?



W tym układzie pływającą tarczę zamocowano bezpośrednio do obrzeża felgi. Najważniejsze zalety tego rozwiązania: 1. Siły hamowania są przenoszone bezpośrednio na felgę, a nie – jak w klasycznym rozwiązaniu – przez piastę koła i szprychy. Dzięki temu możliwa jest lżejsza i bardziej filigranowa konstrukcja koła. 2. Znacznej redukcji ulegają masy niere-

◀ Patent Buella: mocowana do felgi tarcza hamulcowa włoskiej firmy Brakko.

sorowane i – tak przynajmniej obiecuje Buell – siły żyroskopowe. U Buella wystarcza jedna tarcza do zapewnienia pewnego hamowania. Trzeba wziąć pod uwagę, że tego rodzaju hamulec może się okazać dla wielu lekkich maszyn za mocny.

3 Jakie korzyści zapewnia stosowanie płynu hamulcowego typu DOT 5?

DOT 5 jest płynem hamulcowym na bazie silikonu, który wchłania mniej wilgoci/wody. Tym samym jest bardziej odporny na starzenie się i na powstawanie rdzy w układzie hamulcowym. Wada: DOT 5 (płyn opracowany dla potrzeb armii USA) jest bardziej ściśliwy i wskutek tego punkt zadziałania hamulców może być miękki i źle wyczuwalny. Zamiast płynu typu DOT 3 lub 4 można stosować tylko typ DOT 5.1. Ale wyłącznie wtedy, gdy dopuszcza to producent. Wszystkie te trzy typy płynu są na bazie glikolu.

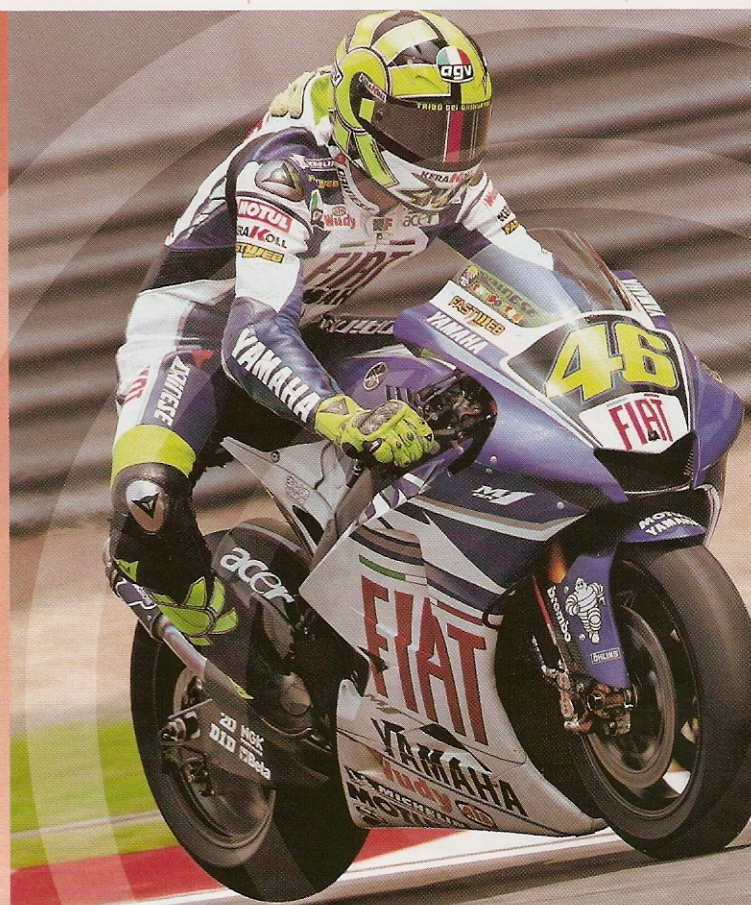
4 Dlaczego tarcze hamulcowe z włókna węglowego nie są dopuszczone do ruchu drogowego?

Na wyścigach tarcze z włókna węglowego są szczytem osiągnięć, ale tylko dopóki nie pada deszcz. W takim przypadku tarcze z włókna węglowego zastępuje się czterokrotnie cięższymi tarczami stalowymi. Przyczyna: tarcze z włókna węglowego potrzebują do wytworzenia odpowiedniego współczynnika tarcia temperatur 200-300 °C. Tyle można osiągnąć tylko na torze. Gdy tarcze są zimniejsze, pracują znacznie poniżej swoich możliwości i tym samym nie nadają się do codziennego użytku. Ciekawą pod względem technicznym propozycją są tak samo lekkie, bazujące na włóknie węglowym, kompozytowe tarcze ceramiczne, które w ostatnim czasie dostają atesty.

czynił to od pierwszej chwili na mieszance „S.A.”.

Ostatnia była mieszanka wyścigowa oparta na tworzywach węglowo-ceramicznych. Jeżeli ktoś sądził, że będzie ona w stanie zmienić hamulce Hondy w kotwicę, grubo się mylił. Przed wejściem w zakręt motocykl dawał się wyhamować niezwykle harmonijnie. Zakres dobrej dozowności trwał na długim odcinku. Prawie każdy milimetr drogi dźwigni jeździec wyczuwał jako opóźnienie. Obsługa klocków RC nie była jednak prosta. Zwykłym motocyklistom będzie brakowało twardego punktu zadziałania, znanego ze standardowych klocków. To wprawiło de la Fuente we wściekłość. Mimo że spodziewał się sensacji, wiedział, że takie działanie może nie-wprawnych bikerów wpędzić w poważne kłopoty. Kolejne zastrzeżenie: do stabilnej pracy klocków wyścigowych potrzebne są wysokie temperatury, tak wysokie, że nie do osiągnięcia w normalnej eksploatacji. Oznacza to, iż nie nadają się one do codziennego użytku, bo nawet w razie konieczności gwałtownego i najostrzejszego zahamowania nie da się osiągnąć odpowiedniej temperatury.

▼ Trwająca minuty zmiana klocków to jedna z zalet zacisków mocowanych radialnie.



Mistrz Rossi demonstruje, jak na hamowaniu można zyskać decydujące, ostatnie metry.

Namiary

Spece od hebli

- ◆ Brenta, Delta Braking, Frentubo, NG Products: Olek Motocykle, tel. 032 210 70 13, www.olekmotocykle.pl
- ◆ Carbone Lorraine, PVM Racing: GRANDys duo, tel. 042 646 55 55, www.grandysduo.com.pl
- ◆ C.C. Products, RMS: Mieloch Motocykle, tel. 061 847 97 07, www.mieloch.pl
- ◆ EBC: CM Rider, tel. 012 655 42 00, www.rider.com.pl
- ◆ Ferodo: Inter Motors, tel. 022 714 19 59, www.intermotors.pl
- ◆ Goldfren: Rapid Motocykle, tel. 061 872 07 20, www.rapid-motocykle.pl
- ◆ Goodridge: PTM, tel. 022 487 81 90, www.ptm.pl
- ◆ Hel: WUKA Jakub Wrutniak, tel. 606 45 44 79, www.przewodywoplocie.pl
- ◆ Lucas: Heidemann, tel. 091 424 40 37, www.motorshop.pl; Inter Motors, tel. 022 714 19 59, www.intermotors.pl
- ◆ Magura: Motorex DP, tel. 061 424 60 72, www.motorexdp.com.pl
- ◆ Newfren: TR Motor, tel. 077 435 47 30, www.newfren.pl
- ◆ Nissin: Polonia Cup, tel. 032 768 33 33, www.poloniacup.com.pl
- ◆ RMS: Motor-Land, tel. 022 872 18 12, www.motor-land.com.pl
- ◆ SBS: Powerbike, tel. 061 84 79 607, www.powerbike.pl
- ◆ Vesrah: Beran Tuning, tel. 074 866 15 37, www.berantuning.cz

Rady hamulcowego

Z ABS-em czy bez – hamulec wymaga wyczucia. Pozwala ono skrócić długość drogi hamowania.

- 1 Dla uzyskania odpowiedniego hamowania oprócz efektywnego układu hamulcowego niezbędne są także opony w dobrym stanie i sprawne podwozie.
- 2 W razie niewyraźnego punktu zadziałania hamulców, wilgotnych miejsc na zaciskach lub podejrzanych dźwięków dochodzących z układu hamulcowego natychmiast sprawdź, co się dzieje.
- 3 Hamowania z wyczuciem wymagają nie tylko mokre nawierzchnie. Współczynnik tarcia maleje także na gorącym asfalcie.
- 4 W czasie awaryjnego hamowania mocno hamuj także tyłem. Przedni dozuj tak, aby koło poruszało się na granicy zablokowania.
- 5 Gdy przednie koło zablokuje się, zwolnij na krótko hamulec. To pozwoli ci uniknąć upadku.
- 6 Ostro działające heble to w razie hamowania awaryjnego duża szansa na gębnięcie. Wybierając klocki hamulcowe, uwzględnij dozowanie, które najbardziej lubisz.
- 7 Dobre hamowanie jest kwestią wprawy. Popytaj znajomych o odpowiednie miejsce do ćwiczeń. Najlepsze będą tereny przemysłowe.
- 8 Zaczynaj powoli i małymi krokami podążaj w kierunku obszaru granicznego. Pracuj nad ciągłym, a przy tym szybkim wzrostem ciśnienia hamowania.
- 9 Hamowanie z ABS-em także wymaga umiejętności. W nagłych przypadkach trzeba mocno zacisnąć dźwignie. Bez wprawy nie dasz rady.
- 10 Podczas hamowania bądź swobodny i odprężony. Jeżeli hamujesz z zaciśniętymi zębami, znaczy to, że coś robisz nie tak.