

# Sprzęgła samonastawne

## – specjalne wymagania

Coraz częściej spotykane w samochodach sprzęgła samonastawne nie wymagają obsługi w trakcie eksploatacji. Potrzebują za to by do ich montażu użyć specjalnego przyrządu. W przeciwnym razie mogą ulec uszkodzeniu lub znacznie zmniejszyć się ich trwałość.

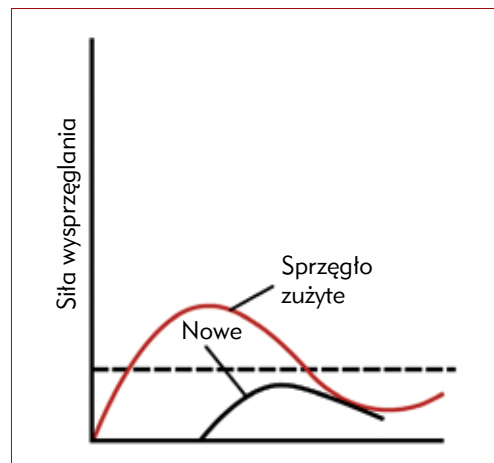
Z natury działania sprzęgieł ciernych, które tak powszechnie stosowane są w samochodach, wynika, że muszą ulegać one naturalnemu zużyciu. Przy każdej zmianie biegów dochodzi wszak do zetknięcia się ze sobą wirujących z różnymi prędkościami tarczy sprzęgła oraz koła zamachowego (z przykręconym doń dociskiem), co nieuchronnie prowadzi do ścierania się tych elementów. Przede wszystkim oczywiście tarczy sprzęgłowej, a mówiąc dokładniej jej okładzin wykonanych ze stosunkowo miękkiego materiału.

### W niezauważalnym tempie

Nawet w przypadku okładzin proces ten zachodzi jednak w tak wolnym tempie, że użytkownik samochodu z dnia na dzień nie jest stanie zauważyć jego skutków. W rezultacie szybko przyzwyczajają się do całego zjawiska odnosząc nieprawdziwe wrażenie, iż sprzęgło cały czas działa tak samo. Konsekwencje tego są takie, że bardzo wielu (jeśli nie większość) kierowców nie zauważa także, gdy w końcu sprzęgło zaczyna „brać” nie tak jak powinno lub pojawiają się pierwsze objawy jego ślizgania, czyli, mówiąc inaczej, gdy przychodzi moment, w którym natychmiast należałoby dokonać niezbędnej regulacji. Pośpiech w takich chwilach jest ze wszech miar wskazany, gdyż jak pokazują badania, nawet o połowę zwiększa się trwałość sprzęgła, które regularnie i z pewnym wyprzedzeniem jest podregulowywane w miarę jak się zużywa.

Systematyczne przeprowadzanie tej operacji nie ma niestety wpływu na inne negatywne zjawisko związane ze zmniejszaniem się grubości tarczy sprzęgłowej (jej okładzin). Otóż w miarę jak zmniejsza się ona rośnie siła, której trzeba użyć, by doszło do rozłączenia napędu płynące-

go z silnika do skrzyni biegów. Wzrost ten wynikający ze zmiany kąta ugięcia „listków” sprężyny talerzowej przy jakim dochodzi do zadziałania sprzęgła powoduje z kolei dwójakie ujemne konsekwencje. Po pierwsze większe siły zawsze



oznaczają większe zużycie ruchomych elementów sterowania sprzęgłem, po wtóre skutkują zmniejszonym komfortem obsługi sprzęgła przez kierowcę.

### Lekarstwo na kłopoty

Konstruktorzy rzecz jasna dawno już myśleli jak usunąć te mankamenty i jednocześnie sprawić, by sprzęgła nie wymagały systematycznej, a przez to dość kłopotliwej obsługi. Lekarstwo na te problemy udało się znaleźć w połowie lat 90. ubiegłego wieku, gdy do produkcji weszło pierwsze sprzęgło samonastawne (samoregulujące się). Od tego czasu bardzo się upowszechniło i dziś spotkać je można w wielu samo-

chodach klasy wyższej, a coraz częściej, także w autach klas niższych.

Wygodne dla użytkowników aut sprzęgło samonastawne potrafi, niestety, przysporzyć dużych kłopotów mechanikom naprawiającym samochody. Oto bowiem dość często można usłyszeć ich skargi, że po wymianie takiego sprzęgła nie działa ono prawidłowo. Co gorsza, zazwyczaj okazuje się wtedy, że choć nowe sprzęgło zostało wyjęte z pudełka ledwie kilka godzin wcześniej, to nie nadaje się już do użytku i trzeba kupić następne. Dlaczego tak się dzieje i jak postępować, by tak się nie stało, już kiedyś opisywaliśmy, lecz ponieważ cały problem jest nadal aktualny postaramy się go ponownie wyjaśnić. Niestety znów zacząć musimy od odrobiny teorii.

### Niespodziewane problemy

Budowę i zasadę działania standardowego sprzęgła ze sprężyną talerzową używanego powszechnie w autach osobowych zna z pewnością każdy, kto naprawia samochody. Każdy praktyk przyzna też, że problemów z wymianą sprzęgieł tego typu generalnie nie ma. Równomierne dokręcenie docisku „na krzyż” (aby nie doszło do jego zwichrowania) zwykle załatwia sprawę. Reklamacje należą więc do rzadkości.

Co innego ze sprzęgłami samonastawnymi. W ich przypadku zdarza się, i to wcale nie tak rzadko, że po odkręceniu sprzęgła od koła zamachowego (np. w celu wymiany uszczelniacza wału korbowego), a następnie zamontowaniu go ponownie, nie działa ono jak należy, choć wcześniej do jego pracy nie było żadnych zastrzeżeń. A to ślizga się, a to włącza z uderzeniem, a to znów zmiana biegów jest prawie

niemożliwa ze względu na niecałkowite rozłączanie napędu.

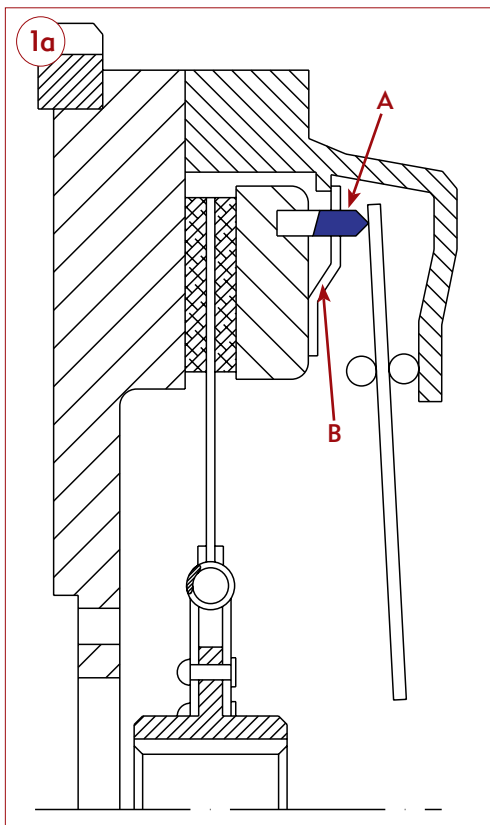
Aby zrozumieć dlaczego tak się dzieje, trzeba niestety poznać zasadę działania sprzęgieł samonastawnych, a mówiąc precyzyjniej znajdujących się w ich środku mechanizmów, których zadaniem jest kompensowanie zużycia okładzin tarczy sprzęgłowej. Spróbujemy to wyjaśnić korzystając ze specjalnie wykonanych w tym celu rysunków, które dla większej przejrzystości narysowane zostały niezupełnie w zgodzie z zasadami rysunku technicznego. Zanim jednak przejdziemy do rzeczy trzeba jeszcze zauważyć, iż w praktyce warsztatowej najczęściej mamy do czynienia z dwoma typami mechanizmów samoregulacji. Jeden z nich stosowany jest w sprzęgłach SAC marki LUK, drugi zaś w sprzęgłach XTend marki ZF-Sachs. Ponieważ różnią się one dość istotnie szczegółami konstrukcyjnymi, wypada je więc omówić je oddzielnie.

### Z pierścieniem regulacyjnym

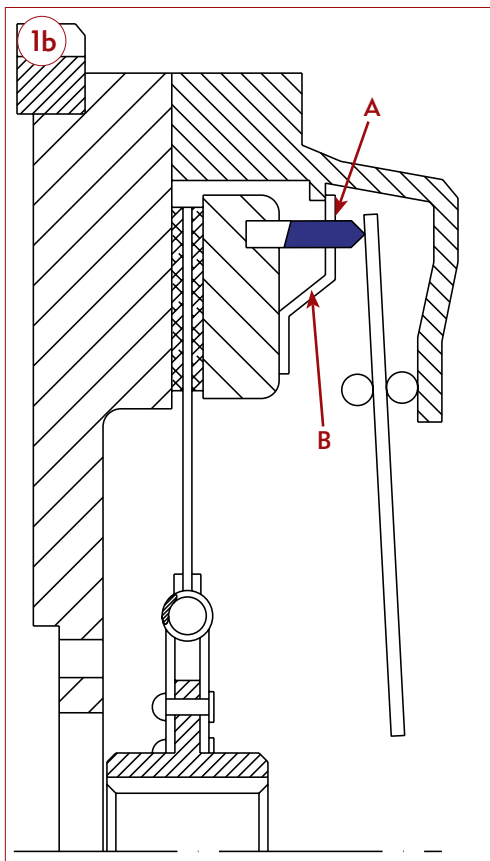
W porównaniu ze zwykłym sprzęgłem samonastawne sprzęgło XTend ma dodatkowe części tworzące mechanizm, którego zadaniem jest utrzymanie stałego położenia łożyska wyciskowego i stałej siły na pedale sprzęgła, niezależnie od zmniejszającej się grubości tarczy sprzęgłowej (na skutek naturalnego procesu zużycia okładzin tarczy). Zasadę funkcjonowania tego mechanizmu pokazują rysunki 1a i 1b. Polega ona tym, że gdy grubość okładzin tarczy zmniejsza się pierścień regulacyjny A mający odpowiednie skosy zostaje uniesiony przez sprężynę podtrzymującą B. Pociągają go wówczas napięte sprężyny ułożone obwodowo, przez co pierścień przemieszcza się (obraca) i powstały luz ulega skasowaniu.



Zwróćmy szczególną uwagę na fakt, że po zmniejszeniu grubości tarczy sprzęgłowej zmienia się położenie tarczy docisku oraz pierścienia regulacyjnego (działającego niczym suwak przesuwający się po okręgu). Trzeba też



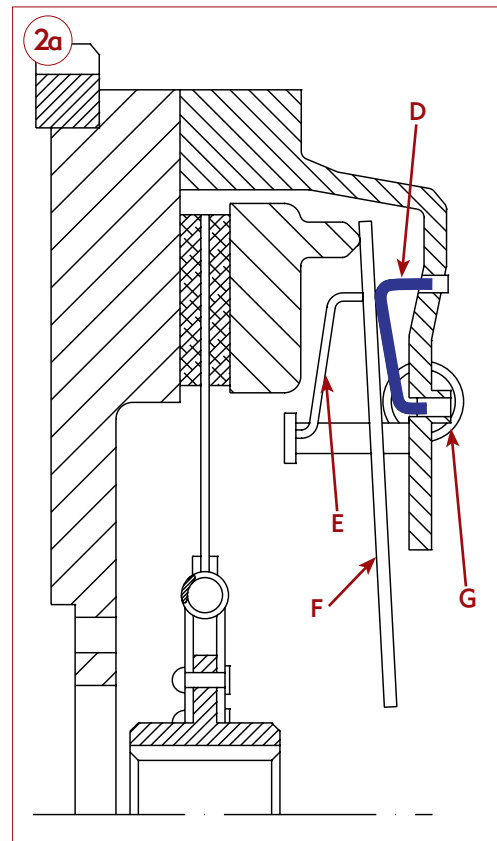
koniecznie dodać, że w konstrukcji sprzęgła XTend przyjęto bardzo ważną zasadę, która ma zasadnicze znaczenie przy montażu sprzęgła tego typu, a mianowicie, iż pierścień regulacyjny może tylko nasuwać się na współpracujący z nim element!



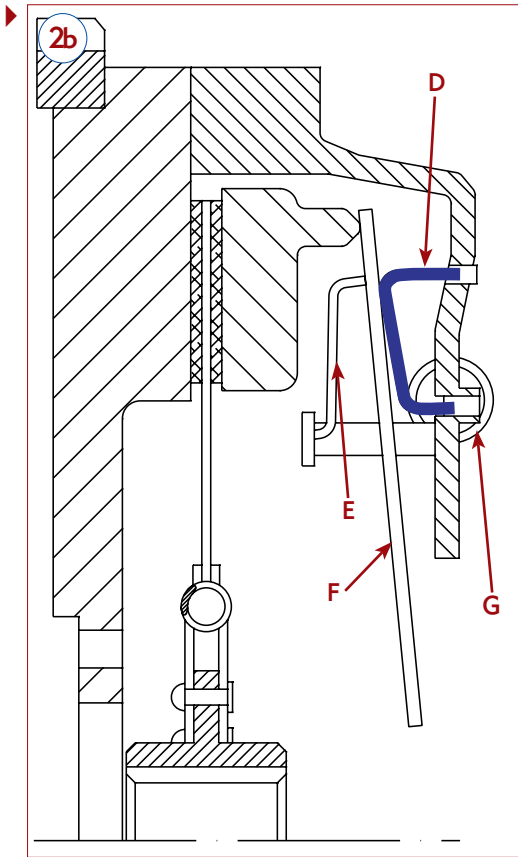
### Ze sprężyną czujnikową



W mechanizmie samoregulacji zastosowanym w sprzęgłach Luk (rysunki 2a i 2b) również użyty



został obracający się pierścień ze skosami D, tyle że współpracuje on z pochylonymi powierzchniami obwodowymi wytłoczonymi w obudowie docisku. Zmniejszenie grubości okładzin tarczy, powodu- ▶



je w tym przypadku zmianę obciążenia sprężyny czujnikowej E stanowiącej podparcie sprężyny roboczej (talerzowej) F podczas procesu wysprężlenia. W efekcie przy zwiększonym ugięciu sprężyny czujnikowej dochodzi do powstania luzu pomiędzy sprężyną talerzową, a obrotowym pierścieniem regulacyjnym naciskanym sprężynami G. Pierścień przesuwają wtedy po skosach kasując luz dzięki czemu tarcza docisku zachowuje stałe nominalne położenie.

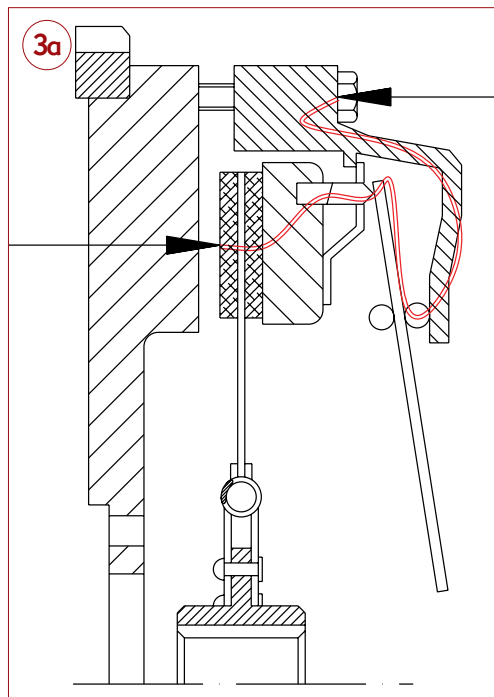
### Zawsze przyrządem

Wielu mechaników, szczególnie zaś legitymujących się naprawą dużym, wieloletnim doświadczeniem, nie chce zgodzić się z zaleceniem producentów sprzęgła samonastawnych, aby wszelkie operacje związane z montażem sprzęgła typu XTend czy SAC (a także ich demontażem, jeśli tylko mają zostać one z powrotem założone, bo są zdejmowane, aby np. wymienić uszczelniacz wału korbowego), zawsze prowadzić przy użyciu przyrządu umożliwiającego ugięcie głównej sprężyny talerzowej. Odwołując się do swego doświadczenia argumentują oni, iż „kilka sprzęgła w życiu się odkręciło i zakręciło bez przyrządów i reklamacji nie było”. Co niektórzy dodają jeszcze, że w przypadku sprzęgła SAC „wystarczy ugiąć sprężynę na prasie i cofnąć regulację”. W stwierdzeniach tych jest trochę racji, jednak z drugiej strony wcześniej lub później można boleśnie przekonać się o prawdziwości starego i mądrego powiedzenia „nosił wilk razy kilka, ponieśli i wilka”. Dlaczego „wilka” w końcu poniosą, tzn. z jakiego powodu serwis będzie zmuszony na własny koszt zafun-

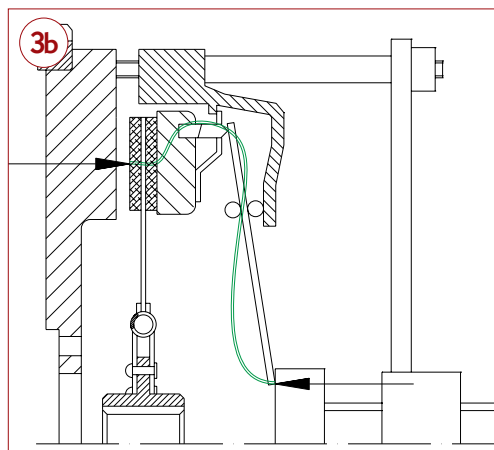
dować klientowi nowe sprzęgło w zamian za uszkodzone w trakcie montażu, wyjaśniamy korzystając z kolejnych rysunków. I znów oddzielnie trzeba potraktować sprzęgła SAC i XTend, gdyż choć działają one podobnie, konstrukcje mają odmienną.

### XTend

Rysunek 3a pokazuje nowe sprzęgło XTend, które jest właśnie montowane do samochodu bez korzystania ze stosownego przyrządu. Jak widać tarcza docisku wciąż znajduje się w pozycji maksymalnie wysuniętej, gdyż nie opiera się jeszcze (poprzez tarczę sprzęgła) na płaszczyźnie koła zamachowego. Oczywiście dokręcenie śrub mocujących sprzęgło doprowadzi w końcu do kontaktu tarczy docisku (poprzez tarczę sprzęgła) z kołem zamachowym.



Od momentu gdy do tego dojdzie, zaczyna być napinana sprężyna talerzowa (robocza). Ze względu na jej charakterystykę początkowa siła potrzebna do ugięcia sprężyny jest znacznie większa (nawet przy najostrożniejszym i stopniowym dokręcaniu śrub) od tej jaką sprężyna wy-



wiera na tarczę docisku w zamontowanym (dokręconym już) sprzęgle. I byłoby z tym jeszcze pół biedy, gdyby nie to, że niestety całość tejże dużej siły przenoszona jest przez wąski fragment sprężyny roboczej oraz przez pierścień regulacyjny obliczony kinematycznie i wytrzymałościowo dla obciążeń nominalnych! Przekładając to wszystko na język konkretnie możliwe jest:

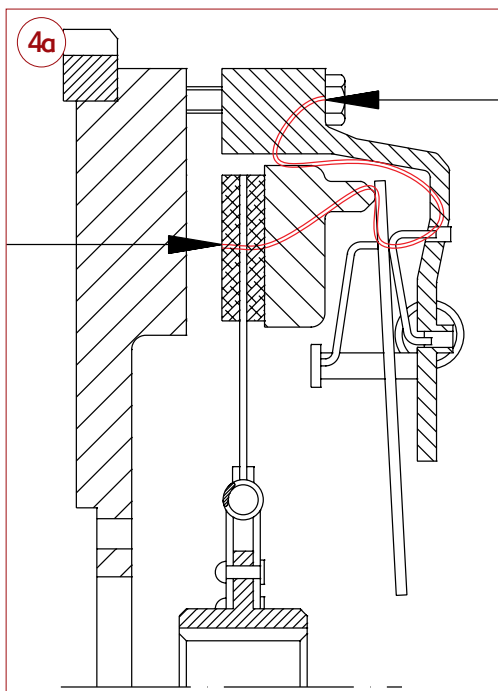
- przeciągnięcie sprężyny roboczej w efekcie czego zmiana ulegnie jej charakterystyka i sprzęgło będzie się ślizgać;
- uszkodzenie pierścienia regulacyjnego (suwaka). W zależności od tego co się zatnie lub pognie, regulacja zatrzyma się w położeniu powodującym poślizg sprzęgła lub sprawiającym, że skok jałowy będzie kuriozalnie duży (znany problem ze sprzęgłem „biorącym” tuż przy podłodze).

Należy tu koniecznie dodać, że ze sprzęgłem zepsutym podczas nieumiejętnie przeprowadzonego montażu nic już zrobić nie można, choćby nie przejechało ono jeszcze nawet jednego kilometra, bo dosłownie kilkadziesiąt minut wcześniej wyjęte zostało z pudełka. W szczególności nie pomoże przetoczenie docisku. Zamiast zatem tracić czas oraz narażać się na niepotrzebny wydatek kilkudziesięciu złotych na tokarza, należy od razu kupić nowe sprzęgło (a raczej komplet w pudełku). Trzeba również, aby tym razem być mądrym przed szkodą a nie po niej i nie zniszczyć kolejnego nowego sprzęgła, wyposażyć się w odpowiedni przyrząd montażowy.

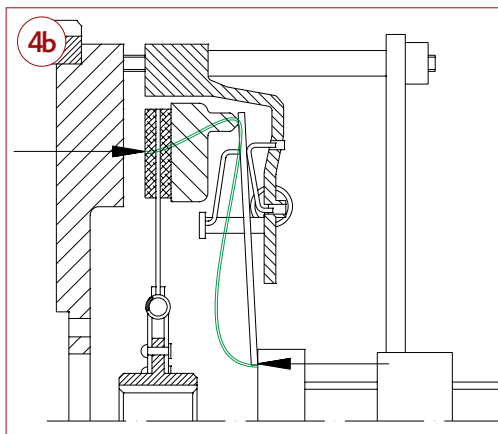
Prawidłowy montaż sprzęgła XTend, tzn. z użyciem napinacza sprężyny roboczej, pokazuje rysunek 3b. Podstawową różnicą w stosunku do montażu nieprawidłowego, czyli bez przyrządu, jest przebieg sił. Rzecz w tym, że jedynie gdy zastosujemy napinacz, siły przenoszone są właściwą drogą, to znaczy zupełnie tak samo jak podczas normalnej pracy sprzęgła, kiedy wytrzymuje ono tysiące nacisków. A zatem jeśli wyrzemy przyrządem siłę na sprężynę talerzową i na skutek tego ugnie się ona tak, że tarcza docisku przemieści się w głąb docisku, będzie można bez trudu, i co najważniejsze - bezpiecznie, dosunąć docisk do koła zamachowego. Po prostu dociśnię sam. Ułamki milimetra luzu jakie między tymi elementami jeszcze zapewne pozostaną niczym już nie grożą, znikną one po lekkim dokręceniu śrub mocujących sprzęgło. Kończąc temat montażu sprzęgła XTend należy wspomnieć jeszcze o zaleceniu firmy Sachs, aby jej sprzęgła wymieniać tylko w komplecie z tarczą, czyli aby nie łączyć nowej tarczy sprzęgłowej z używanym, choć na oko jeszcze zupełnie sprawnym, dociskiem.

### SAC

Jak wygląda sytuacja podczas montażu „na siłę” (tzn. poprzez stopniowe dokręcanie śrub) wyjętego właśnie z pudełka samonastawnego sprzęgła LUK pokazane zostało na rysunku 4a. I w tym przypadku dochodzi do przenoszenia nadmiernych obciążeń przez zewnętrzną część



sprężyny roboczej oraz obrotowy pierścień regulacyjny D. Ponieważ przewidzianym przez konstruktora zadaniem tego pierścienia jest lekki obrót w chwili, gdy pojawia się luz i podpieranie sprężyny roboczej w spoczynku, więc nie należy się spodziewać, że wytrzyma on bez szwanku przeciążenie podczas montażu. Wielce prawdopodobnym jest, iż się „wgniecie” i w efekcie nie będzie później działał tak jak powinien.



Dodajmy jeszcze, że gdy w używanym już sprzęgle SAC regulacja zostanie wycofana do położenia początkowego, to podczas montażu z nominalną tarczą (grubą) siły również będą stanowczo zbyt duże, jeśli nie skorzystamy z przyrządu. Godzi się też zauważyć, że metoda zakładania sprzęgła po cofnięciu regulacji sprawdzała się np. w serwisach Mercedesa w zasadzie tylko w przypadku sprzęgieł nieco zużytych. W autach o dużym przebiegu „cofanie” regulacji przeważnie się nie udawało, gdyż zanieczyszczone czy nieznacznie nawet skorodowane wnętrza sprzęgła było przyczyną zakleszczania się skosów regulacyjnych. Po powtórnym montażu sprzęgło takie przestawało więc być samonastawnym, a stawało się nieregulowalnym. Problem

ten, co należy tu zauważyć i podkreślić, dotyczył aut w wieku, w którym pojawiają się one jeszcze w serwisach autoryzowanych, czyli 3-, maksymalnie 4-letnich. W przypadku pojazdów starszych (nierzadko powyżej 10-letnich) jakie głównie naprawiane są w warsztatach niezależnych, należy się spodziewać, że opisane zjawisko będzie się zdarzało wielokrotnie częściej i ze znacznie większą ostrością.

I jeszcze uwaga dotycząca użycia przyrządu montażowego. Otóż należy zwrócić uwagę, aby nadmiernie nie ugiąć sprężyny roboczej, gdyż można wówczas przeciążyć sprężynę czujnikową. Ugięcie będzie wystarczające, i jest to uwaga odnosząca się także do sprzęgła XTend, jeśli kołnierz obudowy docisku da się bez trudu prawie dosunąć do koła zamachowego. Oczywiście by tak się stało, sprzęgło musi się jeszcze przemieszczać na kołkach ustalających bez nadmiernego oporu.

### Nic na siłę

Swobodę przesuwania się docisku po kołkach najlepiej sprawdzić zakładając na próbę sprzęgło na kołki bez tarczy. Jeśli zaobserwujemy zacięcia, pod żadnym pozorem nie wolno sobie pomagać młotkiem! Należy sięgnąć po szczotkę i przeczyszczyć nią kołki. Jeżeli to nie pomoże, trzeba dokładnie obejrzeć krawędzie otworów w docisku (nawet najlepszym firmom zdarza się coś w procesie produkcji przeoczyć) i podejrzane miejsca potraktować (ale delikatnie!) okrągłym pilnikiem.

### Nie warto ryzykować

Ponieważ liczba samochodów wyposażonych w sprzęgła samonastawne stale rośnie, rośnie też liczba wymian tego elementu w starszych pojazdach. Nie sposób sobie wyobrazić by w tej sytuacji warsztaty, które podejmują się przeprowadzenia takiej operacji chciały ryzykować jej wykonywanie bez użycia specjalnego przyrządu do montażu (i demontażu) sprzęgieł samonastawnych. Prosty rachunek wskazuje bowiem, że to się prostu nie opłaca. Kolejne sprzęgło, które trzeba będzie kupić w miejsce uszkodzonego podczas źle przeprowadzonego montażu plus czas jaki trzeba poświęcić na jego wymianę mają jednak wartość taką, że inwestycja w przyrząd błyskawicznie się zwraca.

Jednocześnie między bajki należy włożyć spotykaną niekiedy opinie, że montaż sprzęgła z użyciem przyrządu trwa znacznie dłużej niż bez niego. Za pierwszym razem z pewnością trzeba będzie poświęcić kilka czy kilkanaście minut więcej, czas ten szybko ulegnie jednak znacznemu skróceniu, gdyż korzystanie z przyrządu jest na tyle proste, że osoba posługująca się nim błyskawicznie nabiera dużej wprawy. Kto nie jest przekonany, może zerknąć na kolejną stronę, gdzie przedstawiamy jak powinien przebiegać prawidłowy montaż sprzęgła samonastawnego.

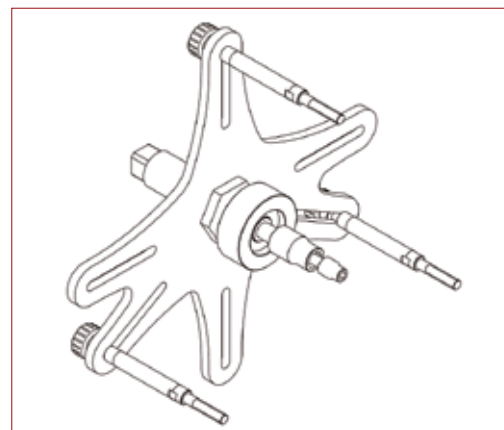
### Ciekawy przyrząd

Na koniec dodajmy jeszcze, że marnym alibi jest również tłumaczenie się trudnościami

z zakupem przyrządu, bo z tym akurat nie ma żadnego kłopotu. Na rynku można znaleźć kilka modeli pochodzących od różnych producentów, a w ostatnich miesiącach dołączył do nich kolejny przyrząd, który z kilku co najmniej względów wart jest zainteresowania. Po pierwsze dlatego, że został w Polsce skonstruowany i jest tu produkowany. Nawiasem mówiąc przez tę samą firmę, która dostarcza ciesząc się u mechaników bardzo dobrą opinią klucz Huzar do odkręcania i dokręcania drążków kierowniczych. Po wtóre z uwagi na swą prostotę i pomysłowe rozwią-



zania. Dość powiedzieć, że przyrząd o nazwie Dragon, bo o nim tu mowa, ma w odróżnieniu od przyrządów konkurencyjnych tylko jedną płytę, która jednak dzięki swemu przemyślanemu kształtowi służy do obsługi sprzęgieł mocowanych zarówno na 6, jak i na 8 śrub. Bardzo sprytnie uporano się również z problemem osiowania tarczy sprzęgłowej. Otóż służy do tego rozwiązanie wykorzystujące używane w każdym warsztacie nasadki (do kluczy nasadowych) o kwadratowym gnieździe 0,25 i 0,5 cala. Jak zapewnia producent przyrządu zapewniają one zupełnie wystarczającą dokładność centrowania, a przy tym występują w tak dużej różnorodności, że praktycznie do każdego auta jakie jeździ po naszych drogach udaje się bez trudu dobrać odpowiednie. Do tego gdy któraś nasadka zginie, nie sta-



nowi to większego problemu. Jeśli identycznej nie znajdziemy w zestawie kluczy wykorzystywanych na sąsiednim stanowisku naprawczym, to zapewne uda się ją za kilka złotych dokupić w najbliższym sklepie z narzędziami. ■