

Przewodnik Delphi Technologies po cewkach zapłonowych

# Iskrząca wiedza

UKŁAD ZAPŁONOWY POJAZDU MUSI GWARANTOWAĆ ZAPŁON WŁAŚCIWEGO CYLINDRA W ODPOWIEDNIM CZASIE Z CZĘSTOTLIWOŚCIĄ TYSIĘCY RAZY NA MINUTĘ. ZATEM JEGO DOKŁADNA NAPRAWA JEST ABSOLUTNIE NIEZBĘDNA. FIRMA DELPHI TECHNOLOGIES W PRAKTYCZNYM PRZEWODNIKU PO CEWKACH ZAPŁONOWYCH PRZEDSTAWIA ZASADĘ ICH DZIAŁANIA, PRZYCZYNY AWARII ORAZ SPOSÓB WYMIANY, ABY OFEROWANA PRZEZ WARSZTAT USŁUGA CHARAKTERYZOWAŁA SIĘ WYSOKĄ JAKOŚCIĄ, TRWAŁOŚCIĄ I BUDZIŁA ZAUFANIE KLIENTÓW



Aby doszło do rozpoczęcia procesu spalania w silniku, trzeba dostarczyć iskrę, która zapali mieszanek paliwowo-powietrzną. Za wytworzenie tej iskry odpowiedzialna jest cewka zapłonowa. Stanowi ona rodzaj elektrycznego transformatora, który niskie napięcie akumulatora (zwykle 12 V) zamienia na tysiące woltów potrzebnych do przeskoczenia iskry przez szczelinę w świecy i zapalenia paliwa. Niektóre systemy wyposażone są w jedną cewkę dla wszystkich cylindrów, jednak większość ostatnio produkowanych, nowoczesnych aut ma kilka cewek przypisanych do poszczególnych cylindrów.

## Działanie cewki zapłonowej

W uproszczeniu można przyjąć, że cewka zapłonowa składa się z trzech części: obwodu podstawowego liczącego kilkadziesiąt zwojów uzwojenia pierwotnego, obwodu wtórnego z wieloma tysiącami zwojów oraz żelaznego rdzenia.

Prąd płynący przez uzwojenie pierwotne wytwarza wokół rdzenia silne

pole magnetyczne ładujące cewkę. Po ustaniu przepływu prądu pole magnetyczne zanika, a ponieważ energia musi zostać gdzieś odprowadzona, indukuje skok napięcia w obwodzie wtórnym, zwiększając napięcie do momentu powstania iskry zapłonowej.

Wymagane napięcie może się różnić i wynosić od 5 000 do 25 000 woltów, co uzależnione jest od wielu czynników: szerokości szczeliny pomiędzy elektrodami w świecy zapłonowej, oporu elektrycznego świecy, składu mieszanki paliwowo-powietrznej, temperatury świecy zapłonowej, obciążenia silnika itp. Niektóre systemy potrzebują napięcia wynoszącego aż 40 000 woltów przy szczytowych obciążeniach. O jego wartości decyduje stosunek uzwojenia wtórnego do podstawowego — zwykle 80:1, a im jest on większy, tym wyższe będzie potencjalne napięcie.

## Lokalizacja cewki zapłonowej

W starszych autach cewka zapłonowa znajduje się pomiędzy akumulatorem a rozdzielaczem zapłonu. W dzisiejszych,

kontrolowanych elektronicznie systemach zapłonowych rozdzielacz zapłonu nie jest już potrzebny, a moment zapłonu wyznacza jednostka sterująca silnikiem (ECU). Cewka zapłonowa jest montowana bezpośrednio na każdej świecy w systemach *Coil-on-Plug*. W przypadku systemów *Wasted Spark*, które nie mają rozdzielacza, łączy się ją do pary świec zapłonowych.

Z tego powodu liczba cewek także bywa różna. W starszych systemach zwykle wykorzystywana jest jedna, obecne dysponują kilkoma cewkami — jedną na cylinder lub jedną na parę cylindrów. Dzięki temu producenci samochodów uzyskują bardziej precyzyjną kontrolę zapłonu, zapewniając lepsze osiągi silnika, obniżenie zużycia paliwa i redukcję emisji spalin.

## Przyczyny awarii cewek zapłonowych

Pomimo tego, że konstrukcja cewki zapewnia jej trwałość, to zwiększające się obciążenia mogą doprowadzić do awarii. Ich głównymi przyczynami są:

- ▶ **Uszkodzone świece lub przewody świec:** wadliwa świeca lub przewody o zbyt dużym oporze powodują wzrost napięcia wyjściowego cewki. Jeśli przekroczy ono 35 000 V, może zniszczyć wewnętrzną izolację cewki, powodując zwarcie. Przekłada się to na zmniejszoną wydajność oraz przerwę w zapłonie pod obciążeniem i/lub słaby rozruch.

- ▶ **Zużycie lub zbyt duża szczelina świecy zapłonowej:** świece zapłonowe zużywają się tak samo, jak szczelina pomiędzy ich dwiema elektrodami, co oznacza, że cewka musi teraz generować wyższe napięcie, aby ją pokonać. Dodatkowe obciążenie cewki może spowodować przeciążenie napięciowe a następnie przegrzanie.
- ▶ **Drgania:** stałe zużycie w wyniku drgań silnika może uszkodzić zwoje cewki zapłonowej i jej izolację, powodując zwarcia lub odstępy w uzwojeniu wtórnym. Wibracje te są również ewentualną przyczyną poluzowania połączenia elektrycznego świecy, co zmusza cewkę do zbyt długiej pracy w celu jej zapalenia.
- ▶ **Przeżranie:** ze względu na swoje umiejscowienie cewki zapłonowe są często narażone na wysokie temperatury silnika. Może to zmniejszyć zdolność cewki do przewodzenia elektryczności i wpływać na jej działanie oraz żywotność.
- ▶ **Zmienny opór:** krótki lub niski opór w zwojach cewki zwiększa przepływ elektryczności, powodując uszkodzenia całego systemu zapłonu. Zmienny opór może być również przyczyną słabej iskry, co powoduje brak rozruchu i uszkodzenia cewki oraz części znajdujących się w jej otoczeniu.
- ▶ **Zbyt duża wilgotność:** najbardziej prawdopodobną przyczyną jest wyciek oleju z wadliwej uszczelki pokrywy zaworów. Olej gromadzi się, uszkadzając zarówno cewkę, jak i świecę.

## Objawy wadliwej cewki zapłonowej?

Ponieważ cewka zapłonowa generuje iskrę, która zapewnia rozruch silnika, wszelkie usterki z nią związane skutkują natychmiastowym wystąpieniem problemów z działaniem jednostki napędowej. Na przykład:

- ▶ **Świecząca kontrolka silnika:** wadliwa cewka zapłonowa ma bezpośredni wpływ na działanie silnika, wszelkie problemy spowodują zapalenie odpowiadającej mu kontrolki.
- ▶ **Wzrost zużycia paliwa:** przy iskrze o słabszej energii obniża się wydajność procesu spalania, co objawia się wzrostem zużycia paliwa.

- ▶ **Strzały do gaźnika:** objaw ten często pojawia się w momencie, gdy niedopalone paliwo w komorze spalania przechodzi przez układ wydechowy. W przypadku, gdy naprawa nie zostanie przeprowadzona odpowiednio szybko, spowoduje to znaczne uszkodzenia układu wydechowego i wysokie koszty serwisowe z tym związane.
- ▶ **Gaśnięcie silnika pojazdu:** wadliwa cewka zapłonowa wysyła prąd do świec zapłonowych w sposób nieregularny, co przełoży się na gaśnięcie silnika. Może to doprowadzić do pozabawienia auta wspomaganego rozruchu.
- ▶ **Wypadanie zapłonów:** w związku z tym, że jeden lub kilka cylindrów nie dostarcza pojazdowi wystarczającej mocy, możliwe jest wypadanie zapłonów silnika, zwłaszcza podczas przyspieszania.
- ▶ **Problemy z uruchomieniem:** jeśli jedna lub więcej świec nie otrzymuje odpowiedniego ładunku, powoduje to problemy z rozruchem. W pojeździe z jedną cewką oznacza to całkowitą niemożność uruchomienia silnika.

## Postępowanie w przypadku awarii cewki zapłonowej

Przy podejrzeniu, że cewka zapłonowa jest niesprawna, należy podjąć poniższe kroki, które pozwolą na przeprowadzenie odpowiedniej diagnostyki:

- ▶ Za pomocą narzędzia diagnostycznego odczytaj kody błędów i rejestry w czasie rzeczywistym. Porównaj wartości dotyczące cewki, która może być wadliwa, z wartościami cewek pracujących prawidłowo.
- ▶ Sprawdź, czy na cewkach nie występują uszkodzenia, takie jak: pęknięcia obudowy, złamania zabezpieczeń, przetarcia kabli elektrycznych bądź niewłaściwe podłączenia świec.
- ▶ Wykręć i dokładnie obejrzyj świecę zapłonową. Sprawdź szczelinę iskry oraz przewody wysokiego napięcia, aby upewnić się, czy ich opór elektryczny odpowiada specyfikacji.
- ▶ Przy włączonym zapłonie zmierz miernikiem uniwersalnym zasilanie napięcia cewki zapłonowej. Prawidłowe napięcie powinno wynosić więcej niż 10,5 V.



- ▶ Ponownie, używając miernika uniwersalnego, sprawdź uzwojenie pierwotne i wtórne cewki. Na uzwojeniu pierwotnym oporność w większości cewek wynosi od 0,4 do 2 Ohm, a na wtórnym powinno się mieścić pomiędzy 5 000 a 20 000 (wartości te należy również sprawdzić w specyfikacji producenta samochodu). Jeśli choćby jedna nie odpowiada specyfikacji — wymień cewkę. Odczyt zerowy oznacza zwarcie w cewce, a wysoki wynik — otwartą cewkę. W przypadku, gdy cewka zapłonowa ma trzy, cztery, pięć lub siedem przewodów, zapoznaj się ze schematem instalacyjnym przedstawiającym jej wewnętrzną budowę elektryczną.

## Wymiana cewki zapłonowej

- ▶ Zlokalizuj wadliwą cewkę przy wyłączonym zapłonie. Rozłącz połączenia elektryczne i odkręć śrubę lub śruby mocujące. Teraz możesz delikatnie podnieść cewkę z uchwytu.
  - ▶ Przed zamontowaniem nowej cewki zaleca się nałożenie dielektrycznego smaru na jej podstawę oraz gniazdo elektryczne. Działa on jako ochrona antykorozyjna i zapewnia dobre przewodnictwo elektryczne. Zaleca się również wymianę wszystkich świec zapłonowych razem z cewką.
  - ▶ Umieść nową cewkę w obudowie. Dokręć śruby i podłącz połączenia elektryczne.
  - ▶ Ponownie użyj narzędzia diagnostycznego, aby usunąć kody błędów i zgaś kontrolkę zarządzania silnikiem.
  - ▶ Przeprowadź test drogowy, aby sprawdzić prawidłową pracę pojazdu.
- Pełny asortyment cewek zapłonowych oferowanych przez Delphi Technologies dostępny jest na stronie internetowej: [www.delphicat.com](http://www.delphicat.com). ■