



INFORMATOR KONKURSOWY

Im więcej potu na ćwiczeniach...

Cześć! To już czwarty numer regularnego periodyku szkolnego. W drużynie mamy 13 czynnych zawodników, chociaż niektórzy zatrzymali się na teście nr 1 i nie poszli dalej **za ciosem**. Są też osoby, które odezwały się wprawdzie do mnie, ale nie przysłały odpowiedzi. Taka sytuacja nie wzmacnia formacji. Pamiętajcie, im jest nas więcej, tym mocniej napędzamy się nawzajem!

Oto najnowszy ranking uczestników Borowska Fighters:

l.p	Imię i nazwisko	T1	T2	T3	Suma
1	Dominik Janik	48	38	40	126
2	Paweł Kowal	47	38	39	124
3	Kamil Terlecki	43	39	40	122
4	Jakub Piętowski	39	39	40	118
5	Bartosz Kuś	43	38	36	117
6	Adrian Łachmańczuk	44	37	36	117
7	Kuba Sieczka	45	34	38	117
8	Jakub Hanszke	43	34	34	111
9	Piotr Kobiela	35	28	35	98
10	Andrzej Kaźmierczak	31	28		59
11	Bartek Hoffman	45			45
12	Marcel Bujak	33			33
13	Patryk Jekielek	31			31

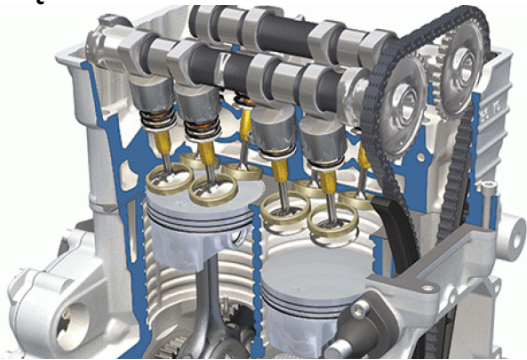
Jeżeli macie kontakt z osobami ambitnymi, ale może trochę krępującymi się w podjęciu wyzwania, zachęćcie ich. Przecież Wy zaryzykowaliście, i póki co – chyba zabawa nie jest zła???

Właśnie w ilości rozwiązanych testów, przepracowanych zadań (nie tak na łapu-capu, tylko z literaturą, fachowymi poradnikami i czasopismami), godzinami wykuwa się stalowy kręgosłup sukcesu. To nie z przypadku rodzi się kolejny laureat, „Mechanik Roku” czy ceniony w rejonie fachowiec. Godziny ćwiczeń, praktyka i setki błędów mogą wyłonić prawdziwy diament.

Kolejne porcje wiedzy są przygotowane już pod kątem eliminacji do Young Car Mechanika. Dostałem zapewnienie kierownictwa Warsztatów Szkolnych oraz nauczycieli, że również po feriach ruszą praktyczne bloki w ramach sekcji Borowska Fighters, działania na silnikach, pojazdach dydaktycznych itp.

Silniki – podstawy

Silnik jest to maszyna, która wykonuje pracę mechaniczną, zużywając energię dostarczaną z zewnątrz.



Silnik cieplny wykonuje pracę mechaniczną kosztem energii cieplnej wywiązującej się na wskutek spalania paliwa.

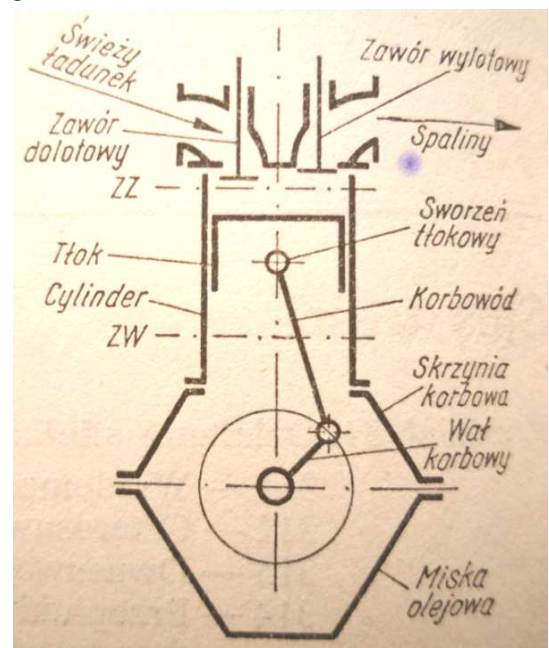
Silnik spalinowy jest to silnik cieplny o spalaniu wewnętrznym, czyli silnik zasilany paliwem spalonym w jego wnętrzu. Spośród wielu rodzajów silników spalinowych najczęściej spotykamy silniki tłokowe o tłokach przesuwnych i o tłokach wirujących (Wankla).

Praca tłokowego silnika spalinowego polega na wykorzystaniu ciśnienia spalin. Jak wewnątrz silnika spala się paliwo, robi się w cylindrze ogromna temperatura oraz tworzą się spaliny. Wiąże się z tym powstanie gwałtownego ciśnienia, które oddziałuje na tłok przesuwać go w cylindrze i za pośrednictwem korbowodu przymusowo przekręca wał korbowy.



Budowa silnika tłokowego.

- mechanizm korbowy, przejmujący ciśnienie rozprężających się spalin i zamieniający ruchy posuwisto-zwrotne tłoka na ruch obrotowy wału korbowego
- rozrząd, czyli mechanizm lub układ sterujący przebiegi napełnienia cylindra świeżym ładunkiem oraz opróżnienia cylindra z rozprężonych już spalin, jego działanie ściśle wiąże się z działaniem mechanizmu korbowego
- układy zapewniające wytwarzanie odpowiedniej mieszanki paliwa z powietrzem i jej zapalenie w cylindrach.





Tłok jest to podstawowy element roboczy, sprężający ładunek w cylindrze i przekazujący na korbowód napór rozprężających się spalin. Tłok, wskutek przegubowego związku za pośrednictwem korbowodu z wałem korbowym, porusza się w cylindrze posuwisto-zwrotnie, przemieszczając się między stałymi położeniami skrajnymi (zwrotnymi lub martwymi), w których zmienia się kierunek.

Zwrot zewnętrzny (ZZ) to najdalej ustawienie tłoka względem wału korbowego, odpowiada najmniejszej objętości wnętrza cylindra, nazywany górny martwy punkt (GMP), zwrot głowicowy

Zwrot wewnętrzny (ZW) to najbliższe ustawienie tłoka względem wału korbowego, odpowiada największej objętości cylindra, nazywany dolny martwy punkt (DMP), zwrot korbowy.

Skok tłoka to odległość między skrajnymi położeniami tłoka, inaczej droga, jaką przebywa tłok od

zwrotu zewnętrznego do wewnętrznego lub na odwrót.

Pojemność skokowa cylindra to objętość, o którą zmienia się przestrzeń robocza cylindra wskutek przesunięcia się tłoka od zwrotu zewnętrznego do zwrotu wewnętrznego lub na odwrót.



Pojemność skokowa silnika to suma wszystkich pojemności skokowych cylindrów silnika.

Suw tłoka jest to jednokierunkowe przemieszczenie tłoka w cylindrze między położeniami skrajnymi. Zwykle podczas każdego suwu tłoka wał korbowy przekręca się o kąt 180° (czyli o pół obrotu).



Czterosuwowy przebieg pracy.

Podczas przebiegu pracy w cylindrze silnika tłok wykonuje kolejno cztery suwy: dolotu, sprężania, rozprężania (pracy) i wylotu, a wał korbowy wykonuje w tym czasie dwa obroty. Pracę uzyskuje się tylko w jednym suwie, a pozostałe trzy suwy tłok pokonuje dzięki energii kinetycznej zgromadzonej w kole zamachowym oraz rozprężaniu się spalin w innych cylindrach

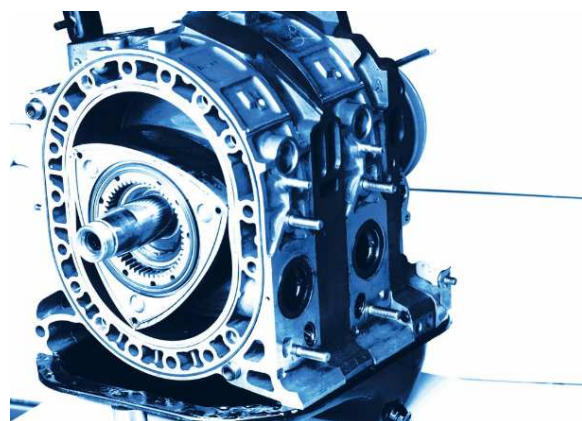


Zapłon paliwa a suw pracy...

Zarówno w silniku o zapłonie iskrowym, do którego używane są świece zapłonowe, jak i w silniku o zapłonie samoczynnym, w którym zapłon pochodzi od wysokiej temperatury odbywa się w suwie sprężania. A dokładniej – pod koniec suwu sprężania.

Silniki o tłokach wirujących w odróżnieniu od klasycznych silników o tłokach przesuwnych cechują się tym, że cykliczne zmiany objętości przestrzeni roboczej powoduje tłok, który obraca się i jedno-

częściej obiega po okręgu koła lub tłok przemieszcza się ruchem złożonym (np. obrotowo-posuwistym).



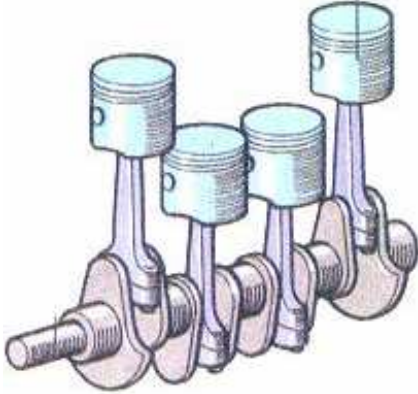
Silnik Wankla ma tłok wirujący jako charakterystyczny element przestrzenny, o obrysie krzywoliniowego trójkąta równobocznego. Tłok ten, przejmując statyczne ciśnienie spalin porusza się wewnątrz obudowy nazywanej cylindrem.



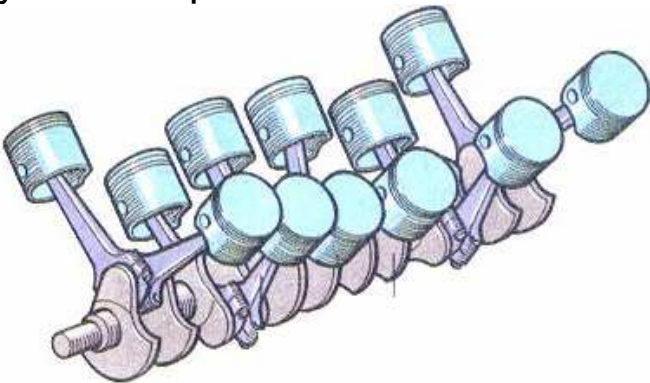
Cylinder o kształcie walca niekołowego ma wewnętrzną ściankę obwodową o charakterystycznym zarysie krzywej zwanej **epitrochoidą**. Podczas jednego obrotu tłoka czterokrotnie zmienia się objętość każdej komory, a wymianę ładunku umożliwiają dwa kanały (dolotowy i wylotowy). Rozrząd szczelinowy. Słaby punkt to uszczelnienie.

Układy cylindrów

- silnik rzędowy cechuje równoległe rozmieszczenie cylindrów w jednej płaszczyźnie, cylindry zgrupowane w jednym rzędzie, wzdłuż którego ułożony jest wał korbowy

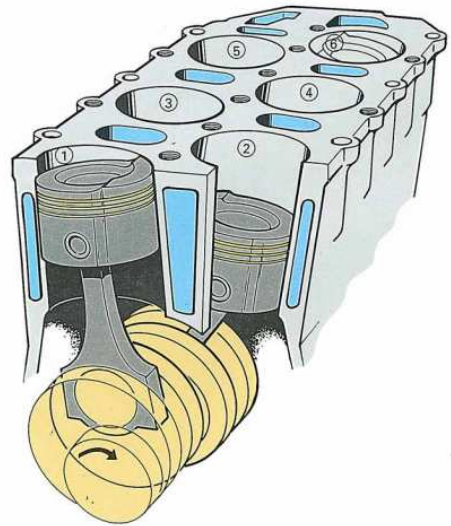


- silnik widlasty (V) czyli dwurzędowy o dwóch lub więcej parach nierównoległych cylindrów oraz o jednym wale korbowym. Cylindry poszczególnych par są równoległe do siebie i tworzą dwa skośne rzędy, zwykle odchyłone identycznie od pionu

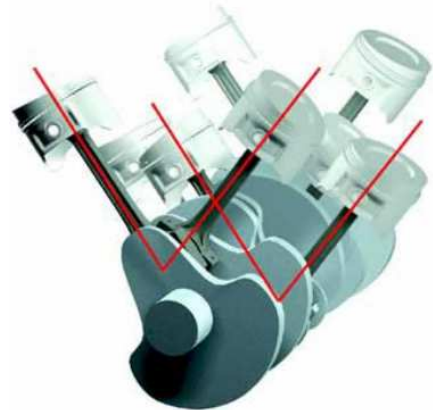


- silniki (VR) łączące zalety obu konstrukcji (rzędowego i widlastego) uzyskano poprzez umieszczenie w jednym bloku dwóch rzędów cylindrów przechylonych o 15° względem siebie a jednocześnie

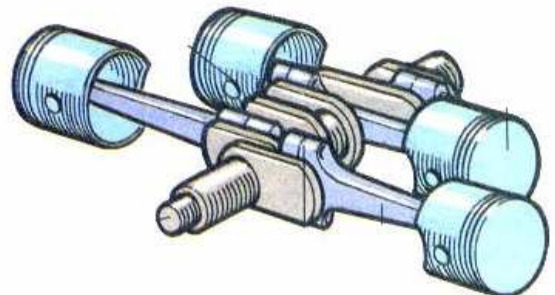
używając dwóch wałków rozrządu, dla obu rzędów cylindrów.



- silnik trójrzędowy (W) o pojedynczym wale korbowym, jest jakby szczególną wersją silnika widlastego, z osiami przecinającymi się podwójnych „V-ek” wewnątrz, tworząc tak jakby trzeci rząd.

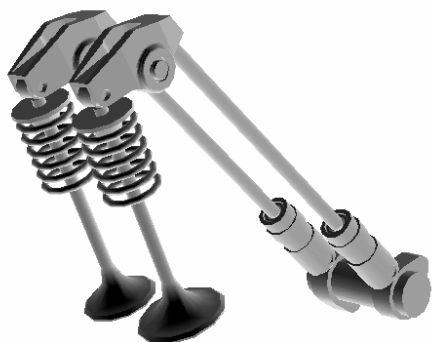


- silnik przeciwsobny (boxer) to silnik dwurzędowy o cylindrach przeciwległych, rozstawionych na przemian po obu stronach wału korbowego

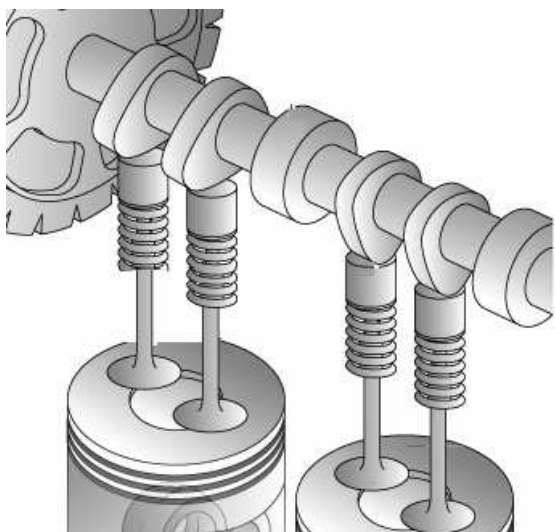


Układy rozrządu

- OHV (od ang. overhead valves, górne zawory) – oznaczenie rodzaju rozrządu silników tłokowych, w których wałek rozrządu umieszczony w **bloku silnika** steruje, przez popychacze, zaworami znajdującymi się w głowicy cylindrów. Jest to rozrząd górnozaworowy (tzw. zawory wiszące).



- OHC (od ang. overhead camshaft, górny wałek rozrządu) – rodzaj układu rozrządu silnika górnozaworowego, w którym wałek rozrządu znajduje się **nad blokiem** silnika. Napędzany jest on zwykle za pomocą koła zębatego, elastycznego paska rozrządu lub w innych typach i mocnych silnikach łańcuchem.



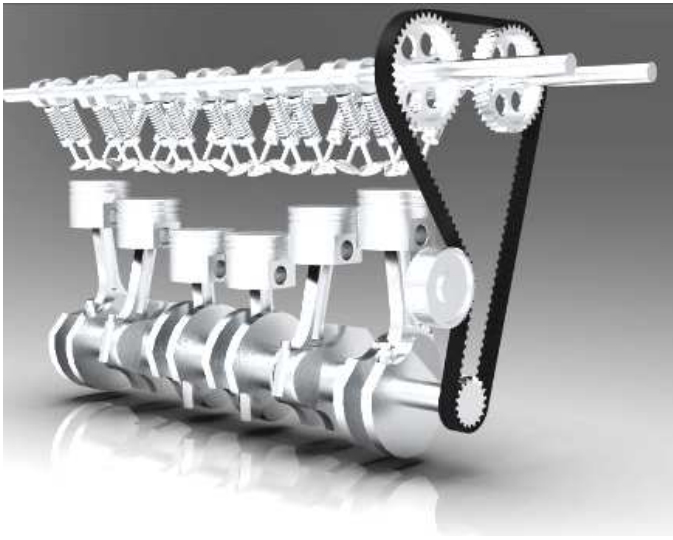
- SOHC (od ang. single overhead camshaft) to OHC z jednym wałkiem rozrządu umieszczonym nad blokiem (over = ponad), singiel to pojedynczy.

- DOHC (od ang. double overhead camshaft) to OHC tylko z dwoma wałkami rozrządu umieszczonymi nad blokiem (over = ponad), double to podwójny. Nad blokiem, czyli w głowicy.



Obrót wałka rozrządu względem wału korbowego. Jak wspomniałem wcześniej, działanie rozrządu wiąże się ściśle z działaniem wału korbowego. Pomiędzy nimi jest sztywne przełożenie. Ponieważ do pełnego cyklu pracy silnika czterosuwowego wał korbowy musi zrobić **dwa** obroty, a zawór zarówno ssący, jak i wydechowy wychylić się tylko raz, zatem na ten cały cykl pracy silnika wałek rozrządu obraca się tylko **raz**.

**1 obrót wałka rozrządu
=
2 obroty wału korbowego**



Skoro wałek rozrządu kręci się raz, kiedy w tym samym czasie wał korbowy rwie dwa obroty, to oznacza, że wałek obraca się wolniej. Dwa razy wolniej. Wałek rozrządu ma zatem koło pasowe (zębate) dwa razy większe. A wał korbowy ma koło dwa razy mniejsze od rozrządowego. Jest to więc przekładnia zwalniająca – biorąc pod uwagę, że koło napędzające (aktywne) wprawiane jest w ruch za pośrednictwem tłoków i korbowodów. Koło bierne (rozrządowe) przejmuje napęd od koła mniejszego. Małe kręci się szybciej. Duże kręci się wolniej.

Zapłon mieszanki a łatwość rozruchu – czyli o świecach. Etylina, benzyna, czy jak tam je nazwiemy – paliwo dla silników z zapłonem iskrowym – zapala się, gdy jest obecny tlen oraz źródło energii palnej. Benzyna zawsze musi dostać tę energię z zewnątrz. W połączeniu z tlenem benzyna ulegnie zapłonowi, kiedy pomiędzy elektrodami **świecy zapłonowej** przeskoczy iskra elektryczna. Tylko przy

odpowiedniej mieszance paliwowo-powietrznej nastąpi zapłon benzyny (etyliny). Nieważne jak niską czy wysoką wartość oktanową posiada benzyna. Zarówno stare etyliny o wartościach 78, 86 jak i nowe o wartościach 95, 98 i więcej potrzebują iskry. Zatem świeca zapłonowa (iskrowa) jest właśnie dla silników z zapłonem iskrowym.



W Dieslu zapłon następuje od temperatury, czyli sprężona mieszanka paliwowo-powietrzna, w której ściśnany jest olej napędowy samoczynnie zapala się przy bardzo wysokim ciśnieniu sprężania. Jednak zimny silnik wysokoprężny nie jest skory do łatwego zapłonu mieszanki oleju napędowego z powietrzem, dlatego wstępnie podgrzewa się komory spalania tychże silników za pomocą **świec płomieniowych** (w przeszłości) i **świec żarowych**. Podnoszą one temperaturę wewnątrz komory – ułatwiając rozruch.

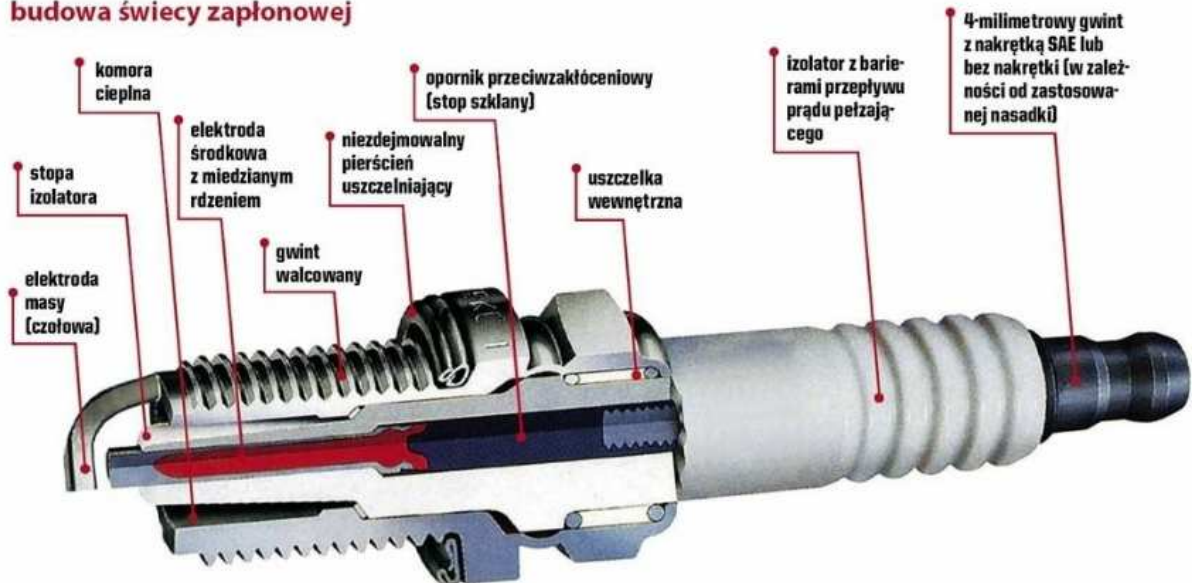


płomieniowa



żarowa

budowa świecy zapłonowej

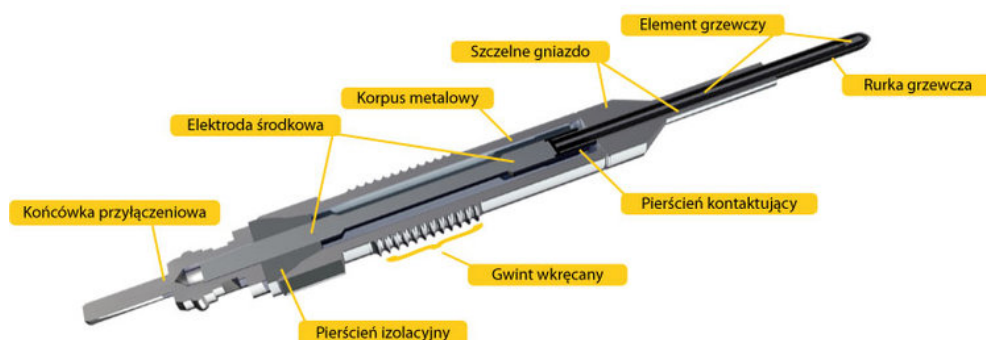


Świeca zapłonowa aby wytworzyć przeskok iskry między elektrodami musi mieć specjalną obudowę. Napięcie elektryczne, przy którym następuje przeskok iskry to kilkanaście do nawet kilkudziesięciu tysięcy wolt! Wysoka temperatura, skrajnie trudne warunki chemiczne i ogromne ciśnienie to parametry, na które musi być odporna świeca zapłonowa. Również sposób i kształt iskry, w jaki wystąpi wyładowanie elektryczne ma znaczenie, stąd odpowiednie usytuowanie elektrod względem siebie. Temperatura wewnątrz cylindra silnika z ZI może dochodzić do 900°C. W klasycznej świecy zapłonowej elektrody są wykonane z niklu.

Świeca irydowa



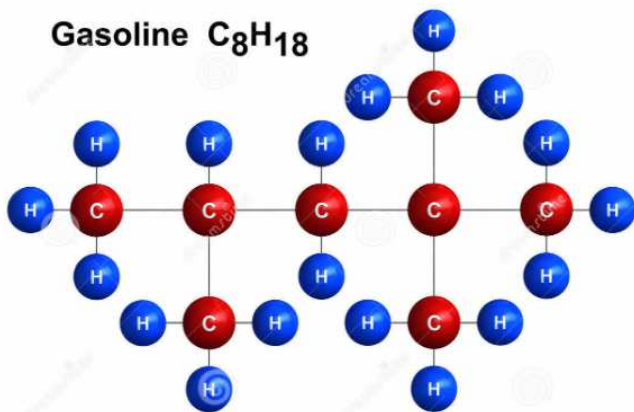
Świece o podwyższonej temperaturze pracy wykonuje się z elektrodami platynowymi. Najbardziej jak dotąd odporne na wpływ temperatury zaś są świece zapłonowe z elektrodami irydowymi.



Świece żarowe są nieco prostsze w budowie, do ich działania wystarczy 12V z akumulatora, jednak temperatury wewnątrz cylindra silnika ZS dochodzą do 2200°C

Chemia silników...

Co się pali – benzyna. Jest mieszaniną wielu substancji, z których najważniejszą to oktan – C_8H_{18} .

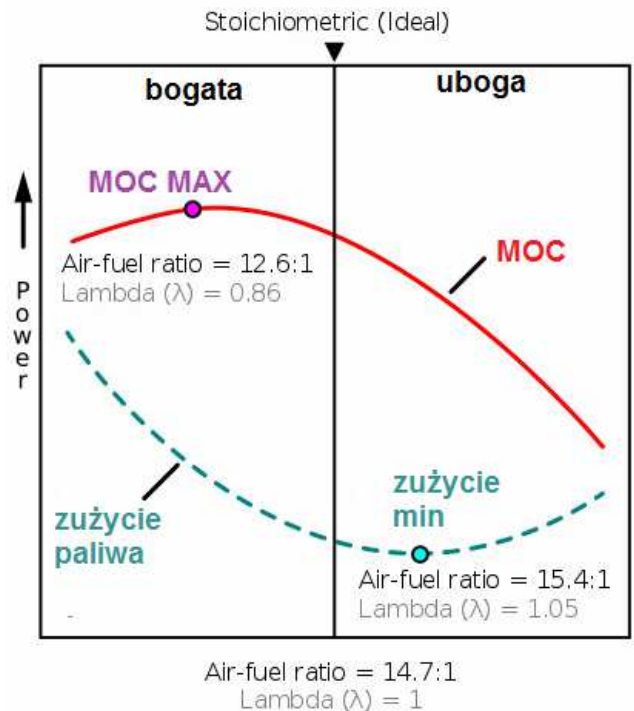


Jest wiele węglowodorów ciekłych w tej mieszaninie. Ich wspólną cechą to lotność, bezbarwność, nierozpuszczalność w wodzie i niska temperatura wrzenia (już od $36^{\circ}C$). Tworzą one ciecz łatwopalną a w kontakcie z powietrzem jest wybuchowa. Pali się żółtym, kopcącym płomieniem.



Ilość ładunku, jego skład oraz moment zapalenia to podstawowe parametry, które decydują o zapłonie mieszanki paliwowo-powietrznej w silniku. W komorze spalania musi się znaleźć mieszanina palna. Nie może być ani zbyt dużo, ani zbyt mało powietrza przy danej masie

dostarczonego paliwa. Idealny skład mieszanki paliwowo-powietrznej nazywany jest **stechiometrycznym**. Oznacza idealne spalanie, a z wyliczeń wagowych wynika, że dla 1kg paliwa potrzeba dokładnie 14,7kg powietrza. Taki stan mieszanki otrzymał współczynnik zwany lambda = 1.



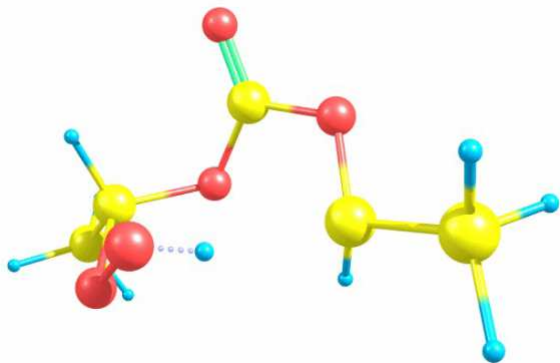
Zatem kiedy mowa o mieszance bogatej, znaczy że wachy więcej jest niż 1kg na 14,7kg powietrza, zatem współczynnik lambda jest mniejszy niż 1. Uboga mieszanka ma mniej wachy niż 1kg na 14,7kg powietrza, zatem λ większe niż 1.

Najlepsza moc silnika jest przy $\lambda=0,86$, śmierz benzyną, ale rwie kapie najmocniej.

Najmniejsze zużycie paliwa występuje przy $\lambda=1,05$. Przy współczynnikach λ różnych od 1 jest sporo toksycznych produktów spalania.

Diesel i jego składy...

Silnik wysokoprężny spala olej napędowy. Jest to mieszanina węglowodorów parafinowych, nftenowych i aromatycznych, wydzielonych z ropy naftowej w procesach destylacyjnych. Destylaty oleju napędowego mają temperatury wrzenia znacznie wyższe (180-350 °C) niż destylaty, z których produkuje się benzynę. Z uwagi na dużą zawartość siarki w tych destylatach, konieczne jest jej usuwanie poprzez obróbkę wodorową w procesach katalitycznych



Wysokoprężność, czyli sprężanie mieszanki do ogromnych ciśnień powoduje wytwarzanie ogromnych temperatur. Samo ściskanie powietrza nagrzewa cylinder tak, że olej napędowy ulega samozapłonowi. Nadmiar powietrza w cylindrze jest rzeczą normalną. To właśnie dzięki nadmiarowi powietrza powstają tak wysokie temperatury, że ropka się spala. Dla wolnych obrotów λ przekracza wartość 10, a dla maksymalnych obciążeń wynosi ok. 1,6. Mieszanka jest więc zmienna, ale zawsze **uboga**...

Pomyłka przy tankowaniu...



ROPA do BENZYNIAKA:

Do takiej pomyłki dochodzi znacznie rzadziej, bo w większości modeli końcówka dystrybutora oleju napędowego nie mieści się we wlewie benzyny. Przy niewielkiej – straci moc, będzie przerywał, zacznie zużywać więcej paliwa. Samemu silnikowi raczej nic się nie stanie, ale ucierpieć może katalizator, do którego trafi niespalone paliwo. W większości przypadków dokładne wypłukanie układu paliwowego i usunięcie resztek oleju napędowego rozwiązują problem.

BENZYNA do ROPNIAKA:

Dlaczego benzyna aż tak bardzo szkodzi silnikom wysokoprężnym? Z dwóch podstawowych powodów. Po pierwsze, ma ona znacznie gorsze właściwości smarne. Tymczasem w dieslach olejem napędowym smarowane są bardzo ciasno spasowane elementy układu zasilania, czyli pompa wysokiego ciśnienia i wtryskiwacze.

Elementy te po prostu się zacierają i z reguły jest tak, że pomyłka kończy się uszkodzeniem zarówno pompy, jak i wtryskiwaczy. Wióry z zacierającej się pompy zatykają cienkie otwory, przez które wtryskiwane jest paliwo.

Warto sobie uświadomić, że w nowoczesnych dieslach otworki w końcówkach wtryskiwaczy mają średnicę często zaledwie 0,15 mm, a luz igły rozpylacza we wtryskiwaczu to 0,002 mm – brak smarowania czy choćby najdrobniejsze opiłki metalu natychmiast niszczą aparaturę wtryskową. W nowych autach wymiana wtrysku wraz z oczyszczeniem układu może kosztować nawet więcej niż 20 000 zł (!) i żadna gwarancja tego nie pokryje, a warsztat po śladach z łatwością dojdzie, co było powodem awarii.

Drugą przyczyną zabójczego wpływu benzyny na diesla jest to, w jaki sposób spala się ona w cylindrach takiego silnika. Mieszanka benzyny z powietrzem zapala się znacznie łatwiej od mieszanki oleju napędowego i powietrza, zatem do zapłonu dochodzi wcześniej, jeszcze zanim tłok znajdzie się w odpowiedniej pozycji. Silnik zaczyna szarpać i dygotać – jeśli ktoś spróbuje o własnych siłach dojechać do warsztatu, zaryzykuje to, że ucierpi układ korbowo-tłokowy, chyba że jako pierwszy podda się układ

wtryskowy i skutecznie unieruchomi auto.

Mili.. Mikro.. Nano...

Skoro piszemy już o jednostkach – warto sobie poćwiczyć. Z jednostkami i ich pochodnymi mamy bardzo często problem. Szczególnie jednostki długości, jak w przytoczonych powyżej prasowaniach luzu wtryskiwacza czy otworkach strugi paliwa – wielkości te są zaskakująco małe.

Jeśli jednostką bazową jest 1 metr, to ile jest 0,15mm czy 0,002mm?

1 cm = 1/100 metra to nie jest standardowe w układzie SI, takie „centy”. Dlatego w technice częściej znajdziemy wymiar 10mm zamiast 1 cm.

10mm = 10 mili (czyli części tysięcznych) metra.

10mm = 0,010 metra.

100mm = 0,1m (0,100 metra)

1mm = 0,001m

0,15mm = 150 μ m (150 mikrometrów)

mikrometry to już milionowe części metra (1 μ = 0,000001m)

0,15mm = 0,000150m

0,002mm = 2 μ m

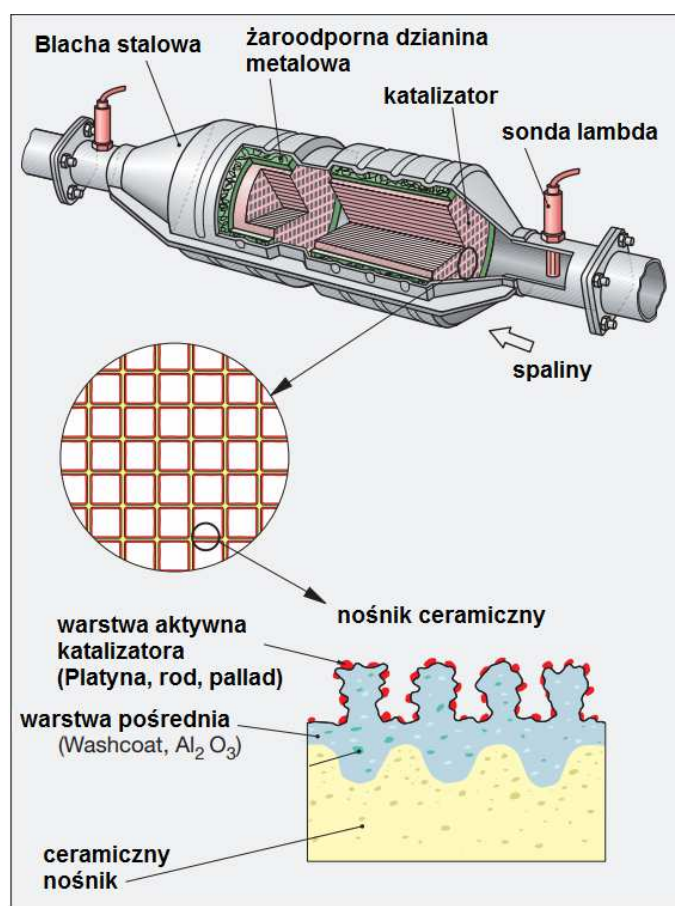
0,002mm = 0,000002m!

dwie milionowe części metra...

Masakra. Warto poćwiczyć!

Oczyszczanie spalin

W wyniku spalania paliwa węglowodorowego, czyli benzyny czy oleju napędowego, powstaje wiele toksycznych i niekorzystnych dla ekosystemu gazów i cząstek. Są to tlenek węgla CO, dwutlenek węgla CO₂, węglowodory (nieopalone paliwo – HC), tlenki azotu (NO₂, NO₃ i inne, nazywane w skrócie NOx). W nowoczesnych silnikach Diesla dodatkowo problemem jest sadza i cząstki stałe PM. Dlatego powstają układy oczyszczania spalin w silniku.



Katalizator trójfunkcyjny. Warstwa katalityczna redukuje NO_x do N₂, CO do CO₂, związki HC do CO₂ i H₂O. Po prostu genialny wynalazek!

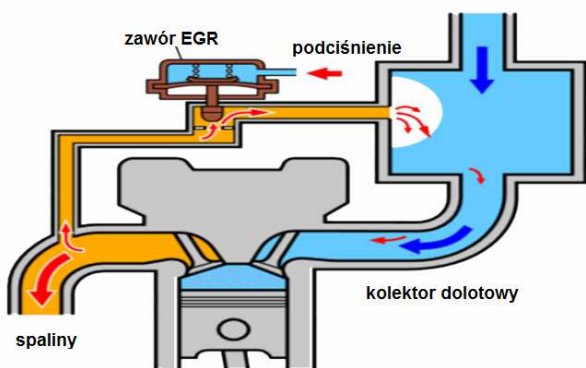
Jednak żeby katalizator mógł działać, skład mieszanki paliwowo-powietrznej musi być bardzo restrykcyjnie dobrany. W przeciwnym wypadku katalizator ulegnie zniszczeniu. Aby utrzymać ten skład stosuje się czujniki zawartości tlenu w spalinach – popularnie nazywane sondami lambda. Sonda Lambda mierzy ilość tlenu w spalinach i przekazuje tę informację do urządzenia sterującego dawką paliwa. Komputer ma program, w którym na podstawie sygnału sondy lambda utrzymuje skład mieszanki około stechiometryczny (czyli bardzo bliski współczynnikowi $\lambda=1$). Pozwala to na utrzymanie spalin na przyzwoitym poziomie emisji toksycznych gazów.



Ten czujnik tlenu ma ciekawą właściwość. Kiedy jego jedna część zanurzona jest wewnątrz rury wydechowej i opływa spalinami, a druga jego część jest wystawiona na powietrze w atmosferze, w połączeniu z wysoką temperaturą (350-850°C) generuje napięcie w zakresie 0..1V w zależności, czy w spalinach jest więcej, czy mniej tlenu. Dzięki sondzie lambda możliwe jest takie sterowanie dawką dostarczanego do cylindra paliwa, że katalizator oczyszcza nawet 98% spalin

Po co tam panie, te EGjeeRy czy DePejeFy???

Praca rozgrzanego do temperatury roboczej silnika wiąże się z wysoką temperaturą spalin, czyli nadmierną emisją tlenków azotu NOx, które sobie tę wysoką temperaturę ukochały. Zarówno w benzyniaku, ale przede wszystkim w Dieslach problem ubogiej mieszanki i wysokiej temperatury spalin daje się we znaki. Aby katalizator mógł poradzić sobie z nadmiarem tlenków azotu, wymyślono genialny sposób na obniżenie temperatury spalin i tym samym radykalne ograniczenie tlenków azotu NOx!



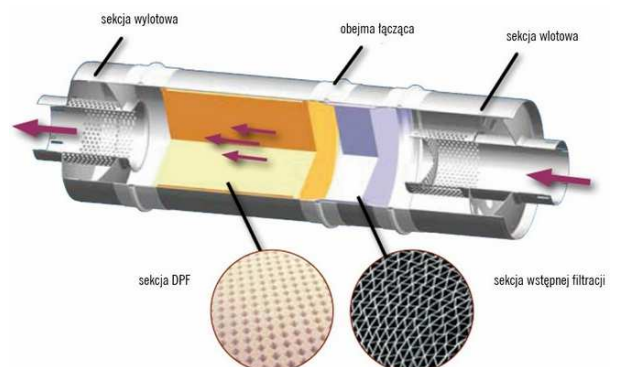
System recyrkulacji spalin (**EGR** – z ang. Exhaust Gas Recirculation) polega na doprowadzeniu do mieszanki paliwowo powietrznej pewnej ilości spalin z poprzedniego suwu wydechu i dopalanie ich. Zauważono, że zarówno w silnikach z zapłonem iskrowym ZI, jak i w wysokoprężnych ZS takie obniżenie temperatury, spowolnienie procesu spalania, czyli obniżenie ilości tlenu w komorze spalania powoduje spadek emisji tlenków azotu NOx.

Burzliwy rozwój technologiczny silników wysokoprężnych, wysokie moce i skomplikowane układy dostarczające w sposób niezwykle precyzyjny olej napędowy do cylindra nie zlikwidował powstawania innego, bardzo groźnego składnika spalin – cząstek stałych.



Jak stary Jelcz „puścił baka” to przynajmniej widzieliśmy co nas truje. Utarte powiedzenia „diesel musi dymić” przeszło jednak do lamusa, i choć teraz dymi, nie widać groźnego zabójcy – cząstki sadzy są mikroskopijnie małe!

Filtr cząstek stałych (ang. Diesel Particulate Filter, **DPF** lub fr. Filtre à Particules, **FAP**) – filtr montowany w układach wydechowych silników wysokoprężnych, oczyszczający gazy spalinowe z cząstek stałych, w skład których wchodzi głównie niespalony węgiel w formie sadzy, na której zaadsorbowane są inne substancje, zwłaszcza wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne i tlenki metali



Spalinowe problemy...

Z elementami oczyszczającymi spaliny, czy też innymi ekologicznymi „gadżetami” niestety jest jeden zasadniczy problem. Spaliny to wysoka temperatura i dość agresywne substancje będące produktem spalania. Również ich usytuowanie w pojeździe jest nie bez znaczenia.

Katalizatory nie lubią zbyt bogatej mieszanki, bo się potrafią zatykać. Zbyt ubogie mieszanki i wysokie temperatury nierzadko powodują stopienie się jego wnętrza. Zimą lód czy nadmiar wody może tak zatkać wydech, że rozruch silnika nie jest możliwy – spaliny nie mają gdzie uciekać, więc walą spowrotem do cylindra...

Sonda lambda nie lubi zaś oleju. Już niewielka ilość oleju silnikowego w spalinach może trwale uszkodzić czujnik tlenu, a nadmiar sadzy powodować zafałszowanie pomiaru – zbyt mała ilość tlenu zostanie wychwycona i komputer zuboży niewłaściwie mieszankę.



Wysokie temperatury, nadmiar sadzy i wady konstrukcyjne często powodują również uszkodzenia zaworów EGR. Jeśli do mieszanki paliwowo-powietrznej przedostaje się dodatkowo olej (przez odmę, wycieki z układu zaworowego czy przez zużyte pierścienie tłokowe) może dojść do „zarośnięcia” dolotu czy samego zaworu EGR sadzą do niewyobrażalnych rozmiarów!



Zbyt wysoki poziom oleju w silnikach z filtrem DPF??? Tak! To się zdarza. Filtr DPF jest oczyszczany cyklicznie poprzez „dopalenie” w wysokiej temperaturze. W celu podniesienia temperatury spalin do przeprowadzenia procesu regeneracji filtra DPF, wtryskiwana jest dodatkowa ilość paliwa, którego część może przedostać się do oleju silnikowego.

