

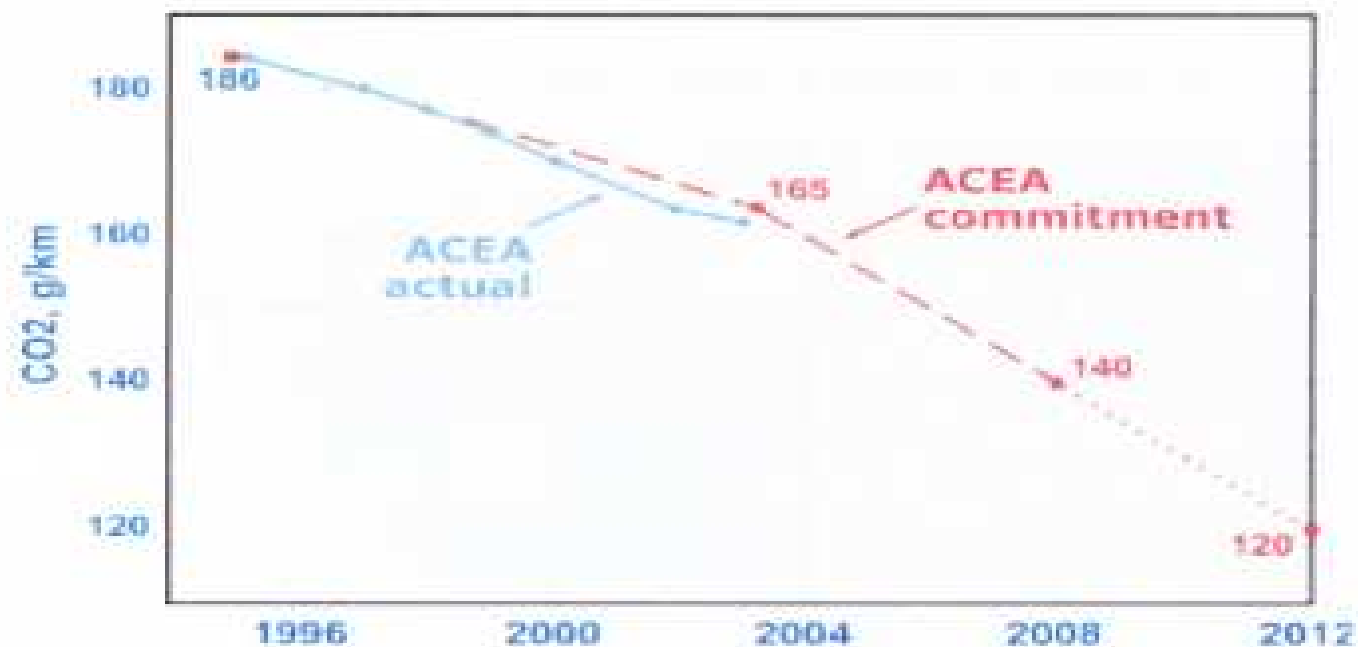


Τεχνολογία Λιπαντικών Κινητήρων



Εκπομπές καυσαερίων Διοξείδιο του Άνθρακα (CO₂)

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει όρια για την εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα προκειμένου να ελέγξει της εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου στον τομέα των μεταφορών .

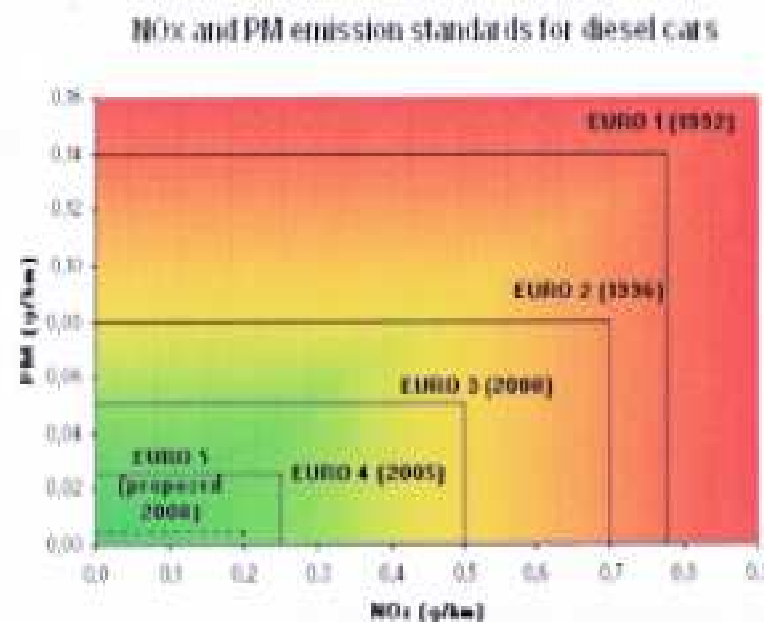


Εκπομπές καυσαερίων Προδιαγραφές Euro

- Μονοξείδιο του Άνθρακα (CO)
- Υδρογονάνθρακες (HC)
- Οξείδια του Αζώτου (NO_x)
- Σωματίδια Αιθάλης (PM)

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει (νομοθετικά) όρια για τις εκπομπές των παραπάνω ρύπων, αναλυτικά και με διαφορετικά όρια, για κάθε τύπο οχήματος. Η προδιαγραφές είναι οι Euro 1,2,3,4,5 ενώ έχει προτείνει κα την Euro 6.

Προδ/φή	Έτος
Euro 1	1992
Euro 2	1995
Euro 3	1999
Euro 4	2005
Euro 5	2009*
Euro 6	2015*



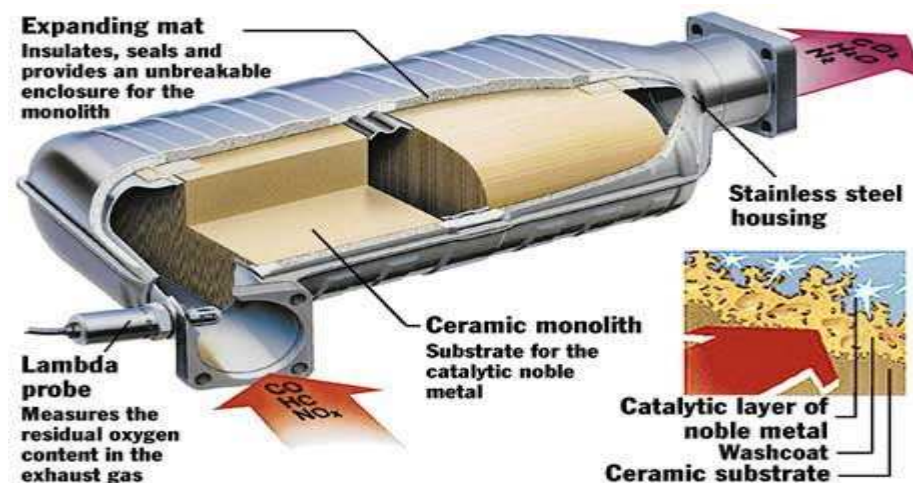
Για να επιτευχθούν τα επιθυμητά όρια εκπομπών των διαφόρων ρύπων έχει εφευρεθεί ένα πλήθος από συστήματα επεξεργασίας καυσαερίων που το καθένα έχει διάφορες παραλλαγές και τα οποία μπορούν επίσης να συνδυάζονται μεταξύ τους, με σκοπό την αποτελεσματική αντιμετώπιση όλων των ρύπων.

Τα ποιο διαδεδομένα είναι:

1. Καταλύτες
2. Φίλτρα σωματιδίων (DPF)
3. Συστήματα επανακυκλοφορίας καυσαερίων (EGR)
4. Συστήματα μείωσης των οξειδίων του αζώτου (SCR)

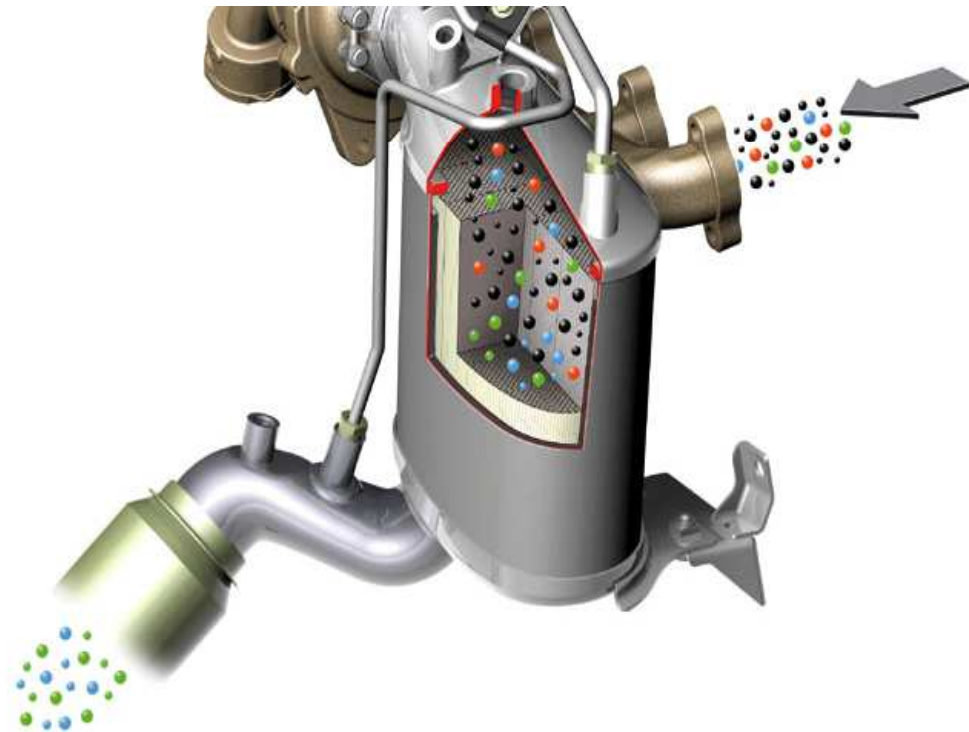
Οι καταλυτικοί μετατροπείς των καυσαερίων διακρίνονται σε 4 κατηγορίες: Οξειδωτικοί (Oxidizing) , Μειωτικοί , Δυσάδικοι (Two Way) και Τριοδικοί καταλύτες (TWC – Three Way Catalytic Converters).

Ο πιο διαδεδομένος τύπος καταλυτικού μετατροπέα στην αυτοκινητοβιομηχανία είναι ο τριοδικός, ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενος καταλύτης που χρησιμοποιείται σε αυτοκίνητα που διαθέτουν ψεκασμό και ηλεκτρονικές αναφλέξεις. Βασικό πλεονέκτημα του συγκεκριμένου καταλύτη είναι ότι μειώνει τρία ανεπιθύμητα καυσαέρια κατά 90% (CO , HC , NO_x).

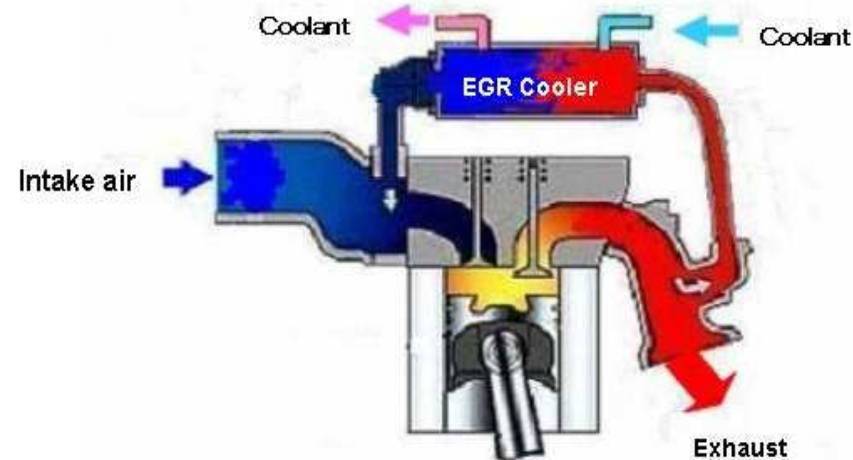


Φίλτρο Σωματιδίων (DPF)

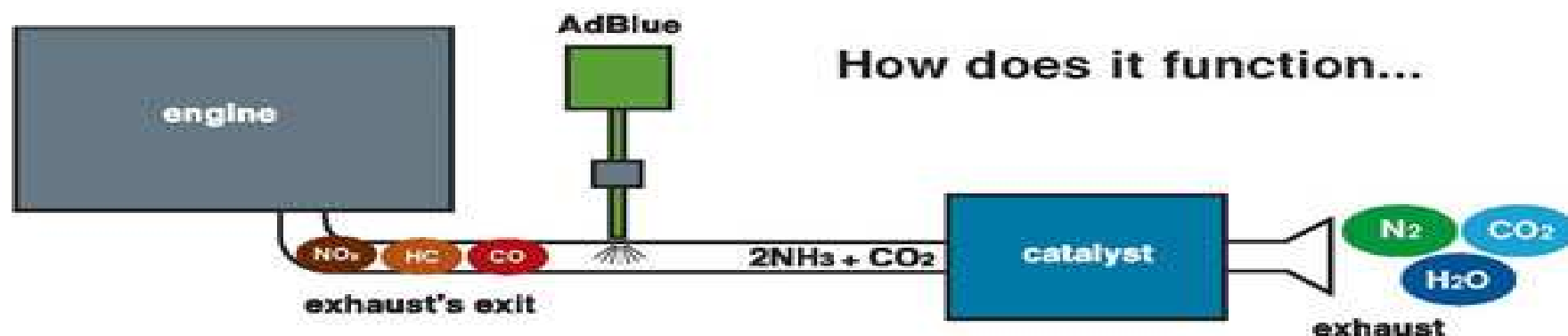
Το φίλτρο Σωματιδίων (**DPF – Diesel Particulate Filter**) είναι ένα ειδικό φίλτρο που τοποθετείται στην εξάτμιση με σκοπό την κατακράτηση των σωματιδίων της αιθάλης. Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται σε πετρελαιοκίνητα επιβατικά αυτοκίνητα , φορτηγά και λεωφορεία.

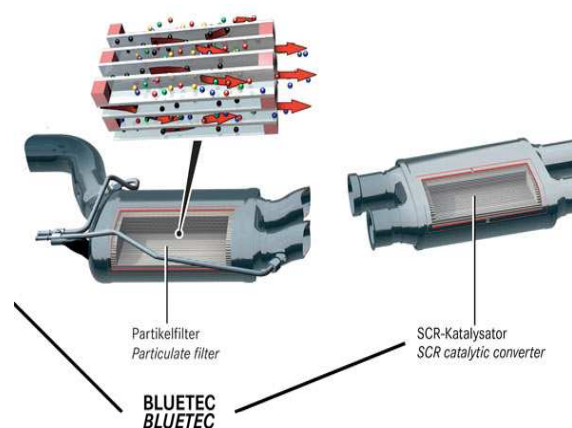


Το Σύστημα Επανακυκλοφορίας των καυσαερίων (**EGR – Exhaust Gas Recirculation**) λειτουργεί ανακυκλώνοντας ένα μέρος των καυσαερίων πίσω στους κυλίνδρους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της θερμοκρασίας των κυλίνδρων άρα και την μείωση των οξειδίων του αζώτου (NO_x). Η Τεχνική αυτή εφαρμόζεται στους περισσότερους κινητήρες βενζίνης και πετρελαίου. Στους πετρελαιοκινητήρες συνδυάζεται και με φίλτρο σωματιδίων (**DPF**).



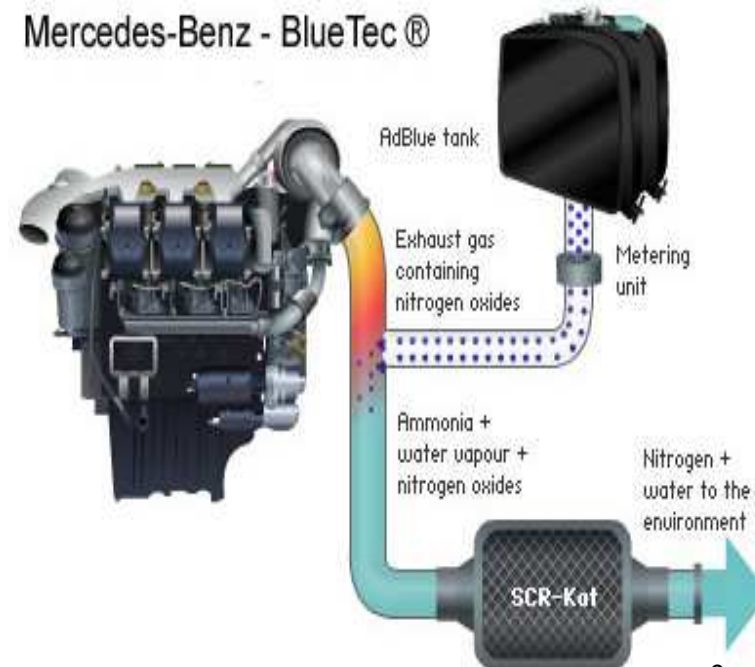
Η Τεχνολογία Επιλεκτικής Καταλυτικής Αναγωγής (**SCR - Selective Catalyst Reduction**) χρησιμοποιείται επίσης για μείωση των NO_x . Αυτό επιτυγχάνεται με την μετατροπή των οξειδίων του αζώτου σε αέριο άζωτο και νερό (ατμός), μέσω της χημικής αντίδρασης των καυσαερίων με υδατικό διάλυμα ουρίας (εμπορική ονομασία: **Ad Blue**), που ψεκάζεται στο σωλήνα εξαγωγής πριν τον καταλύτη. Εφαρμόζεται κυρίως σε φορτηγά και λεωφορεία.





Ένα καλό παράδειγμα συνδυασμού όλων των παραπάνω συστημάτων είναι η τεχνολογία Blue Tec που χρησιμοποιεί η Mercedes τόσο στα φορτηγά και λεωφορεία από το 2005 , αλλά και στα επιβατικά (**E320** στην Αμερική το 2006 , **C-Class**, το 2008 στην Ευρώπη.

Η έκδοση του Blue Tec στα επιβατικά αποτελείται από έναν οξειδωτικό καταλύτη και ένα φίλτρο σωματιδίων , που συνδυάζονται με μία παγίδα **NO_x** και ένα πρόσθετο σύστημα **SCR**. Η έκδοση **Blue Tec** για τα φορτηγά χρησιμοποιεί σύστημα **SCR** με προσθήκη **Ad Blue**





Υπάρχει μεγάλη ποικιλία λιπαντικών κινητήρων με διαφορετικές προδιαγραφές .

Για να επιλέξετε το καταλληλότερο λιπαντικό κινητήρα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή του αυτοκινήτου, πρέπει να εξετάσετε εάν αυτό πληροί τους παρακάτω παράγοντες:

1. Τη συνιστώμενη ρευστότητα κατά **SAE**
2. Το απαιτούμενο επίπεδο ποιότητας, όπως αυτό καθορίζεται από:
 - α) τις συνιστώμενες διεθνείς γενικές προδιαγραφές (**ACEA** , **API**)
 - β) τις απαιτούμενες εγκρίσεις βάσει των προδιαγραφών του κατασκευαστή.



Η ρευστότητα ενός λιπαντικού κινητήρων περιγράφεται με την ταξινόμηση κατά **SAE**.

Ο πρώτος αριθμός ενός λιπαντικού κινητήρων με **SAE 0W30** περιγράφει το πόσο λεπτόρρευστο είναι το λιπαντικό σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Όσο μικρότερος είναι αυτός ο αριθμός τόσο ευκολότερα μπορεί το λιπαντικό να ρέει με κρύο καιρό και κατ' επέκταση τόσο γρηγορότερα θα φθάσει σε όλα τα σημεία λίπανσης της μηχανής κατά την εκκίνηση.

Ο δεύτερος αριθμός μας δίνει μια ένδειξη για τη ρευστότητα σε υψηλές στροφές.



Τα πολύτυπα λιπαντικά που σχεδιάζονται για χρήση σε κινητήρες αυτοκινήτων συχνά περιέχουν πολυμερείς ενώσεις για την τροποποίηση του ιξώδους του βασικού λαδιού (βελτιωτές δείκτη ιξώδους). Η συνεισφορά αυτών των συστατικών στο ιξώδες ενός λιπαντικού μειώνεται όταν εκτίθεται σε συνθήκες υψηλού ρυθμού διάτμησης, που υπάρχει σε κρίσιμα σημεία του κινητήρα, όπως τα έδρανα, μηχανισμοί ανοίγματος βαλβίδων κ.α.

Το ιξώδες Υψηλής Θερμοκρασίας / Υψηλής Διάτμησης (**HTHS** – High Temperature / High Shear viscosity) χρησιμοποιείται για την προσομοίωση της συμπεριφοράς ενός λιπαντικού σε παρόμοιες σκληρές συνθήκες και εκφράζει το δυναμικό ιξώδες ενός λιπαντικού σε θερμοκρασία 150 °C υπό ρυθμό διάτμησης 10^6 s^{-1} .



Οι προδιαγραφές **API** μας πληροφορούν για τις αμερικανικές απαιτήσεις και κριτήρια ποιότητας που πληροί ένα λιπαντικό κινητήρων.

Οι ισχύουσες προδιαγραφές **API** μετά και την τελευταία έκδοση του 11/2006 είναι:

Βενζινοκινητήρες : **SJ** , **SL** , **SM**

Πετρελαιοκινητήρες : **CF** , **CF-2** , **CF-4** , **CH-4** , **CL-4** , **CJ4**

Οι ανώτερες τρέχουσες προδιαγραφές API είναι:

SM (2004) για βενζινοκινητήρες.

CJ-4 (2006) για πετρελαιοκινητήρες επαγγελματικών οχημάτων.

Οι κινητήρες πετρελαίου επιβατικών αυτοκινήτων δεν κατατάσσονται από τις προδιαγραφές **API**



ACEA – Ένωση Ευρωπαϊκών Κατασκευαστών Αυτοκινήτων: BMW, Fiat , Daimler Benz, Ford , GM , VW Group , PSA (Peugeot , Citroen) , Renault.

Οι προδιαγραφές **ACEA** (που από το 1996 αντικατέστησαν τις προδιαγραφές **CCMC**) χρησιμοποιούν ένα κωδικό που αποτελείται από γράμματα και αριθμούς.

Τα γράμματα προσδιορίζουν το είδος του κινητήρα, ενώ οι αριθμοί την εφαρμογή και το επίπεδο ποιότητας του λιπαντικού.

Σύμφωνα με την τελευταία ταξινόμηση (που ισχύει από την 28/2/2007) οι ευρωπαϊκές προδιαγραφές **ACEA 2007** περιλαμβάνουν 3 κατηγορίες λιπαντικών κινητήρων, που η κάθε μία έχει 4 διαφορετικά επίπεδα απαιτήσεων.



A/B : Για κινητήρες βενζίνης (**A**) και ελαφριάς χρήσης πετρελαιοκινητήρες (**B**) σε επιβατικά αυτοκίνητα και ελαφρά επαγγελματικά (van και transporter). Οι δύο αυτές κατηγορίες συνδυάστηκαν σε μία από το 2004.

Επίπεδα ποιότητας: **A1/B1** , **A3/B3** , **A3/B4** , **A5/B5**

C : Για κινητήρες βενζίνης και πετρελαίου σε επιβατικά και ελαφρά επαγγελματικά αυτοκίνητα με συστήματα επεξεργασίας καυσαερίων.

Επίπεδα ποιότητας : **C1** , **C2** , **C3** , **C4**.

E : Για πετρελαιοκινητήρες βαριάς χρήσης σε επαγγελματικά οχήματα (φορτηγά , λεωφορεία , χωματουργικά και αγροτικά μηχανήματα.

Επίπεδα ποιότητας: **E2** , **E4** , **E6** , **E7**.



A1 / B1 Λεπτόρρευστα λιπαντικά οικονομίας καυσίμων ($\geq 2,5\%$) για κινητήρες βενζίνης και ελαφρούς πετρελαιοκινητήρες επιβατικών αυτοκινήτων και βαν, με ιδιαίτερα χαμηλό ιξώδες Υψηλής θερμοκρασίας - Υψηλής διάτμησης (HTHS) 2,6 – 3,5 mPa. Προτιμώμενες κατηγορίες ιξώδους SAE XW-30 και XW-20.

A3 / B3 Λιπαντικά υψηλής απόδοσης βενζινοκινητήρες και κινητήρες πετρελαίου επιβατικών αυτοκινήτων και βαν, με μεγάλα διαστήματα αλλαγής λαδιού, για χρήση λεπτόρρευστων λιπαντικών σε όλες τις εποχές και σε σκληρές συνθήκες λειτουργίας.

A3 / B4 Όπως η A3/B3, αλλά επίσης κατάλληλη και για πετρελαιοκινητήρες άμεσου ψεκασμού (TDI)

A5/B5 Λιπαντικά οικονομίας καυσίμων για εκτεταμένα διαστήματα αλλαγής σε υψηλής απόδοσης βενζινοκινητήρες και πετρελαιοκινητήρες επιβατικών και βαν, σχεδιασμένους για χρήση λεπτόρρευστων λιπαντικών με ιξώδες HTHS 2,9 3,5 mPa. Σε ένα δοκιμαστικό κινητήρα θα πρέπει να αποδειχθεί μια μείωση της κατανάλωσης καυσίμου $\geq 2,5\%$ σε σύγκριση με ένα λάδι αναφοράς 15W40



C1 Λεπτόρρευστα λιπαντικά με πολύ χαμηλό $HTHS \geq 2,9$ mpa, με τα χαμηλότερα SAPS (θειική τέφρα $\leq 0,5\%$, φώσφορο, θείο) και οικονομία καυσίμων ($\geq 2,5\%$). Για υψηλής απόδοσης επιβατικά και ελαφρά επαγγελματικά, κινητήρων βενζίνης και πετρελαίου με φίλτρα σωματιδίων (DPF) και τριοδικό καταλύτη (TWC).

C2 Λεπτόρρευστα λιπαντικά με πολύ χαμηλό $HTHS \geq 2,9$ mpa, με τα χαμηλότερα SAPS (θειική τέφρα $\leq 0,5\%$, φώσφορο, θείο) και οικονομία καυσίμων ($\geq 2,5\%$). Για υψηλής απόδοσης κινητήρες πετρελαίου και βενζίνης σε επιβατικά αυτοκίνητα και βαν με φίλτρα σωματιδίων και τριοδικό καταλύτη.

C3 Λιπαντικά με $HTHS \geq 3,5$ mpa, για υψηλής απόδοσης κινητήρες πετρελαίου και βενζίνης σε επιβατικά αυτοκίνητα και βαν με TWC και DPF. Αυξάνουν τη ζωή του φίλτρου σωματιδίων και του τριοδικού καταλύτη.

C4 Λιπαντικά με πολύ χαμηλά SAPS (θειική τέφρα $\leq 0,5\%$, φώσφορο, θείο) και με $HTHS \geq 3,5$ mpa. Για υψηλής απόδοσης επιβατικά αυτοκίνητα και ελαφρά επαγγελματικά, κινητήρων βενζίνης και πετρελαίου που φέρουν TWC και DPF.



- VW 501 01** Συμβατικά πολύτυπα λιπαντικά για κινητήρες βενζίνης και πετρελαίου.
- VW 500 00** Υψηλής απόδοσης λιπαντικά για κινητήρες βενζίνης και πετρελαίου. Μόνο SAE 0W-XX, 5W-XX και 10W-XX λιπαντικά. Μετά τον 10/91 λιπαντικά όπου XX > 40 δεν εγκρίνονται.
- VW 502 00** Υψηλής απόδοσης λιπαντικά για βενζινοκινητήρες κάτω από δύσκολες συνθήκες λειτουργίας.
- VW 503 00** Προδιαγραφή για βενζινοκινητήρες επιβατικών αυτοκινήτων με εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης (WIV: 30.000 km, 2 χρόνια). Υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις της 502 00 (HTHS 2,9 mPas).
- VW 503 01** Προδιαγραφή για υψηλής απόδοσης βενζινοκινητήρες επιβατικών αυτοκινήτων με εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης, π.χ. Audi S3, TT (HTHS > 3,5 mPas).
- VW 504 00** Νέα προδιαγραφή της VW για αυτοκίνητα με ή χωρίς εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης (Longlife). Για κινητήρες βενζίνης.



- VW 505 00** Λιπαντικό για όλες τις εποχές για κινητήρες πετρελαίου με ή χωρίς τούρμπο.
- VW 505 01** Λιπαντικό για όλες τις εποχές ειδικά για κινητήρες πετρελαίου με αντλία ψεκασμού.
- VW 506 00** Προδιαγραφή για πετρελαιοκινητήρες με εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης (WIV: 50.000 km, 2 χρόνια, HTHS 2,9 mPas).
- VW 506 01** Προδιαγραφή για πετρελαιοκινητήρες με αντλία ψεκασμού και εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης (WIV).
- VW 507 00** Νέα προδιαγραφή της VW για αυτοκίνητα με ή χωρίς εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης (Longlife). Για κινητήρες πετρελαίου με φίλτρα σωματιδίων.



- MB 229.1** Λιπαντικά για επιβατικά αυτοκίνητα με κινητήρες βενζίνης και πετρελαίου με κανονικά διαστήματα αλλαγής.
- MB 229.3** Λιπαντικά κινητήρων βενζίνης και πετρελαίου για επιβατικά αυτοκίνητα με εκτεταμένα διαστήματα αλλαγής λαδιού (20.000 km).
- MB 229.31** Όπως η 229.3, αλλά για κινητήρες πετρελαίου επιβατικών αυτοκινήτων με Euro 4 ή Bluetec φίλτρο σωματιδίων.
- MB 229.5** Λιπαντικά κινητήρων επιβατικών αυτοκινήτων με ακόμη μεγαλύτερα διαστήματα αλλαγής (30.000 km), οικονομία καυσίμων και λιγότερους ρύπους.
- MB 229.51** Όπως η 229.5, αλλά για κινητήρες πετρελαίου επιβατικών αυτοκινήτων με Euro 4 ή Bluetec φίλτρο σωματιδίων.



- BMW Special Oil** Λιπαντικά για βενζινοκινητήρες παραγωγής ως το '98 ή πετρελαιοκινητήρες.
- BMW Longlife-98** Λιπαντικά για βενζινοκινητήρες παραγωγής από το '98 και μετά.
- BMW Longlife-01** Λιπαντικά για βενζινοκινητήρες παραγωγής από 9/2001 και μετά.
- BMW Longlife-01 FE** Λιπαντικά για ορισμένους βενζινοκινητήρες παραγωγής από το 2001 και μετά.
- BMW Longlife-04** Λιπαντικά για ορισμένους βενζινοκινητήρες παραγωγής από το 2004 και μετά.



GM-LL-A-025

Λιπαντικά οικονομίας καυσίμων για
βενζινοκινητήρες επιβατικών αυτοκινήτων.

GM-LL-B-025

Λιπαντικά οικονομίας καυσίμων για
πετρελαιοκινητήρες επιβατικών αυτοκινήτων.





- WSS-M2C 912-A1** Λιπαντικά επιβατικών αυτοκινήτων με κινητήρες βενζίνης και πετρελαίου, εκτός 1.9 TDI-Diesel (Ford Galaxy) και 1.4 TDCI (Ford Fiesta).
- WSS-M2C 913-A** Λιπαντικά επιβατικών αυτοκινήτων με κινητήρες βενζίνης και πετρελαίου, εκτός 1.9 TDI-Diesel (Ford Galaxy) και 1.4 TDCI (Ford Fiesta).
- WSS-M2C 913-B** Λιπαντικά για τους κινητήρες 1.4 TDCI (Ford Fiesta).
- WSS-M2C 917-A** Λιπαντικά για τους πετρελαιοκινητήρες 1.9 TDI (Ford Galaxy).
- WSS-M2C 934-A** Νέα προδιαγραφή για οχήματα του ομίλου Ford με φίλτρα σωματιδίων (DPF).