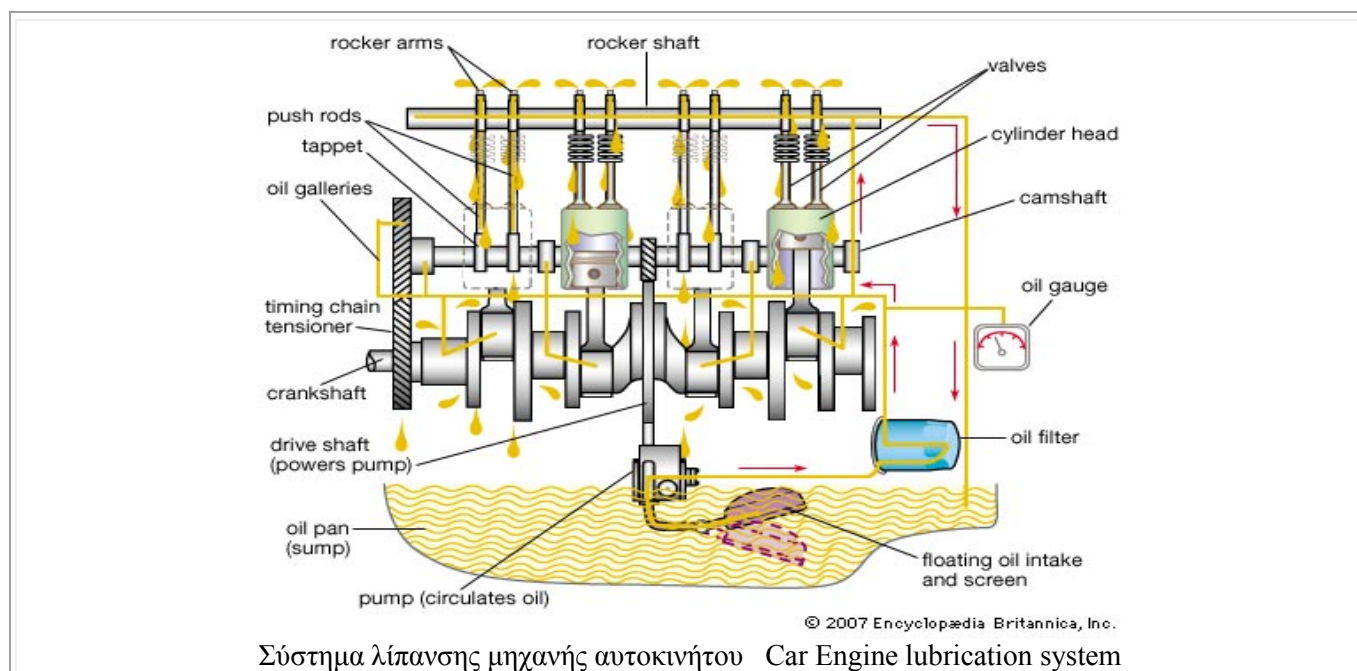


## ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ

| Περιεχόμενα Λιπαντικά Εγκυκλοπαίδειας Αυτοκινήτου |                                           |    |                                          |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|------------------------------------------|
| 1                                                 | Συμπεράσματα έρευνας                      | 9  | Ταξινόμηση λιπαντικών (penel-lube.biz)   |
| 2                                                 | Λιπαντικά – Διάφορα - Βλέπε               | 10 | Ποιοτική λιπαντικών κατά DIN             |
| 3                                                 | Πίνακας Λιπαντικά                         | 11 | Χημείο για λιπαντικά                     |
| 4                                                 | Διάστημα αντικατάστασης λαδιού - ποιότητα | 12 | Τοξικότητα των λιπαντικών                |
| 5                                                 | Διάρκεια ζωής λιπαντικών και αποθήκευση   | 13 | Λιπαντικά Ελίν                           |
| 6                                                 | Ταξινόμηση λιπαντικών κατά S.A.E          | 14 | Λιπαντικά Βικιπαίδεια (el.wikipedia.org) |
| 7                                                 | Τι είναι                                  | 15 | Νομοθεσία                                |
| 8                                                 | Τύποι λιπαντικών (oilplus.gr)             | 16 |                                          |



## 1. Συμπεράσματα έρευνας του Χατζηχρήστου Φραντζή

## Διάρκεια ζωής λιπαντικών (τα σφραγισμένα, αχρησιμοποίητα)

Τα λιπαντικά **Δεν έχουν επίσημη ημερομηνία λήξης**. Έχουν την **Ημερομηνία παραγωγής** επάνω στη συσκευασία (λίγοι παρασκευαστές έχουν τον κωδικό παραγωγής).

- ✓ 1460 Ημέρες αποθήκευσης λιπαντικού. (AUDI, VW).
- ✓ Τουλάχιστον δύο έτη από την ημερομηνία παραγωγής. (Motul).
- ✓ Με την προϋπόθεση ότι τηρούνται οι κανόνες αποθήκευσης η διάρκεια ζωής ενός λιπαντικού φτάνει τα 5 χρόνια.
- ✓ Εταιρείες λιπαντικών από δύο έως πέντε χρόνια, αλλά προϋπόθεση η σωστή αποθήκευση.
- ✓ Τα λιπαντικά μας έχουν ημερομηνία λήξης αυστηρά 18 Μήνες από τη ημερομηνία παραγωγής τους. (afssa.gr).

## Αποθήκευση λιπαντικών

- ✓ Οι μεγαλύτεροι εχθροί ενός αποθηκευμένου λιπαντικού είναι η υγρασία, η σκόνη, οι υψηλές θερμοκρασίες και οι απότομες θερμοκρασιακές αλλαγές. Σ' αυτά θα μπορούσε να προστεθεί και η αλλοίωση της συσκευασίας με συνέπεια την μόλυνση του λιπαντικού.

### Αλλαγή λαδιών

- ✓ Παίζουν ρόλο: Ο τρόπος οδήγησης του οδηγού, η εκάστοτε συνθήκες κίνησης (αστικός κύκλος, αυτοκινητόδρομος κλπ.), τα κλιματολογικά δεδομένα (πχ. υψηλές ή χαμηλές μέσες ετήσιες θερμοκρασίες).
- ✓ Τα διαστήματα αλλαγής λαδιού είναι έγκυρα για νέα μηχανή με καύσιμο συμβατό με την προδιαγραφή του κατασκευαστή. Αν χρησιμοποιείται χαμηλότερης ποιότητας καύσιμο, ή φθαρμένο κινητήρα τα διαστήματα αλλαγής λαδιού πρέπει να συντομευθούν αντίστοιχα.
- ✓ Ο χρόνος αλλαγής καθορίζεται από τον κατασκευαστή και θα πρέπει να τηρούμε την ημερομηνία αυτή με θρησκευτική ευλάβεια. Επίσης, όσοι πιστεύουν ότι μπορούν να αποφύγουν την αλλαγή των λαδιών ή να παρατείνουν τον χρόνο αλλαγής προσθέτοντας λάδι στον κινητήρα, κάνουν λάθος.
- ✓ Το διάστημα αντικατάστασης λαδιού και φίλτρου λαδιού του κινητήρα εξαρτάται από τις συνθήκες χρήσης του αυτοκινήτου και επισημαίνεται μέσω της λυχνίας ή του μηνύματος (όπου προβλέπεται) επάνω στον πίνακα οργάνων και δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να υπερβαίνει τους 24 μήνες Στην περίπτωση που το αυτοκίνητο χρησιμοποιείται κυρίως σε διαδρομές μέσα στην πόλη είναι απαραίτητο να γίνεται αντικατάσταση του λαδιού του κινητήρα και του φίλτρου κάθε 12 μήνες (Lancia).
- ✓ Αλλαγή λαδιών AUDI, VW Δύο χρόνια ή τα 30.000 χιλιόμετρα (το έξτρα λάδι).
- ✓ Αλλαγή λαδιών - Πολλοί κατασκευαστές Ένα χρόνο ή τα 15.000, 20000 χιλιόμετρα.

### Μίξη λαδιών

- ✓ Η παλιά γνώση:  
Ποτέ μην αναμιγνύεις λάδια άλλης μάρκας με άλλη ακόμα και του ιδίου τύπου.  
Ποτέ μην αλλάξεις το ιξώδες και μην ανακατώνεις λάδια άλλου ιξώδους και άλλης μάρκας.
- ✓ Η νέα πληροφόρηση:  
Τα λάδια τετράχρονων κινητήρων είναι συμβατά μεταξύ τους και μπορούν να αναμιχθούν. Μπορείτε λοιπόν εφεξής να χρησιμοποιήσετε με ασφάλεια ένα ποιοτικό λιπαντικό διαφορετικής εταιρείας για το όχημά σας (Motul).

### Καίει λάδια ο κινητήρας

Η αποδεκτή κατανάλωση λαδιού στους περισσότερους κατασκευαστές αυτοκινήτων είναι από 400 mm έως το 1L (λίτρο) ανά 1. 000 χιλιόμετρα λειτουργίας του κινητήρα αυτοκινήτου. **Βλ. κατανάλωση λαδιού**

### Τοξικότητα των λιπαντικών

- ✓ Τα λιπαντικά ανάλογα με τη σύνθεσή τους, παρουσιάζουν μέτρια έως υψηλή τοξικότητα. Πρέπει να αποφεύγεται η επαφή με το δέρμα και τα μάτια, η εισπνοή ατμών και η κατάποση. Σε περίπτωση επαφής συνίσταται η άμεση πλύση με άφθονο νερό.  
Σε περίπτωση κατάποσης χρειάζεται άμεσα η βοήθεια γιατρού. Μην επιχειρείτε την πρόκληση εμετού, διότι υπάρχει κίνδυνος αναρρόφησης με συνέπεια σοβαρές επιπτώσεις στους πνεύμονες.
- ✓ Η παρατεταμένη και συχνά επαναλαμβανόμενη επαφή με το δέρμα μπορεί να επιφέρει από απλούς ερεθισμούς, λόγω απορρόφησής τους από τους πόρους του δέρματος ή της απόφραξής τους από αυτά, μέχρι σοβαρότερες μορφές δερματοπάθειας.
- ✓ Τα χρησιμοποιημένα λιπαντικά κινητήρων εσωτερικής καύσης. Η τοξικότητα των λιπαντικών αυτών είναι αυξημένη και έχει διαπιστωθεί ότι η συχνή και παρατεταμένη επαφή με το δέρμα είναι δυνατόν να προκαλέσει σοβαρές δερματοπάθειες, ακόμα και καρκίνο του δέρματος.
- ✓ Η μέθοδος προσδιορισμού του είδους ενός λιπαντικού από την οσμή του θα πρέπει να αποφεύγεται.

### Λιπαντικά και περιβάλλον

- ✓ Ένα μόνο λίτρο χρησιμοποιημένου λιπαντικού, μπορεί να μολύνει ένα εκατομμύριο λίτρα φρέσκου νερού, μια ποσότητα που ισοδυναμεί με την ετήσια παροχή πόσιμου νερού σε 50 άτομα. Ακόμα και μια σταγόνα λιπαντικού μπορεί να δημιουργήσει μια κηλίδα τόσο μεγάλη όσο το μέγεθος ενός γηπέδου ποδοσφαίρου.
- ✓ Τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων είναι επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον διότι περιέχουν σε μεγάλες συγκεντρώσεις τοξικές και καρκινογόνες ουσίες, όπως βαρέα μέταλλα, πολύ-χλωριωμένους υδρογονάνθρακες, πολύ-αρωματικές ενώσεις κλπ.

### Ποιότητα λιπαντικών

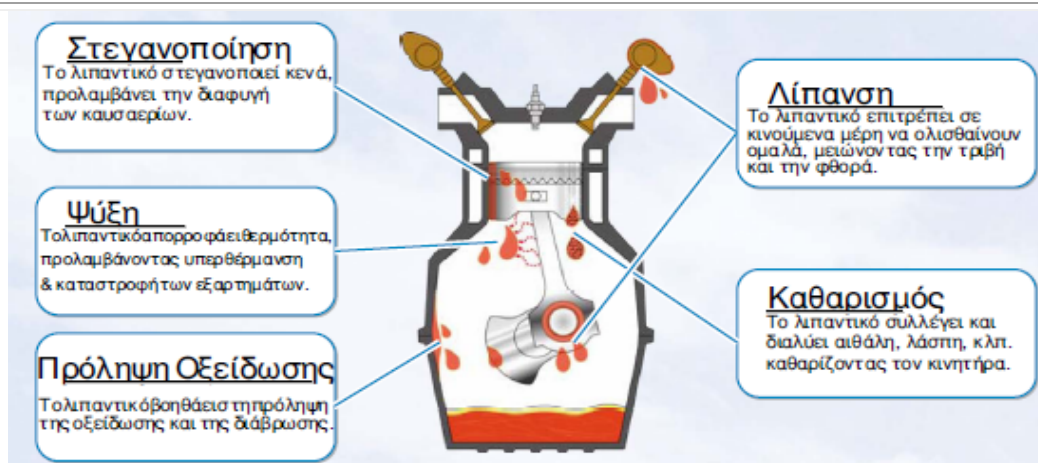
- ✓ Οι εταιρείες λιπαντικών ισχυρίζονται ευρέως, ανώτερη ποιότητα του λιπαντικού τους χωρίς τεκμηριωμένη απόδειξη. Η ποιότητα "αποδεικνύεται" από παραπομπές σε γνωστό όνομα, αθλητικά σχήματα, ομάδες αγώνων αυτοκινήτων, κάποιες επαγγελματικές εγκρίσεις ή κάποιους παρόμοιους υποκειμενικούς ισχυρισμούς. Όλες οι ετικέτες λαδιών μηχανών φέρουν μια περιγραφή παρόμοια με "εξαιρετική ποιότητα" ή "ποιοτικά πρόσθετα".
- ✓ Δυστυχώς, η εμφάνιση δήλωσης ανώτερης απόδοσης του λιπαντικού είναι συνηθισμένη στο εμπόριο και είναι δύσκολο ή αδύνατο για έναν τυπικό καταναλωτή να το επιβεβαιώσει



### 2. Λιπαντικά – Διάφορα - Βλέπε:

Βλ Παράρτημα 98. API, Flash Point, HTHS, ILSAC, Pour Point, SAE, Sulfated Ash, TAN, TBN.

Αλλαγή λιπαντικών, απλό ή μονότυπο, βαλβολίνες, γαλακτωματοποίηση, γράσα, δείκτης ιξώδους, δυναμικό ιξώδες, ειδική κατανάλωση λαδιού, ιξώδες, κατανάλωση λαδιού, λιπαντικά, λιπαντικά 8-1. Low SAPS, λιπαντότητα, μονότυπα λιπαντικά, πολλαπλό ιξώδες ή πολύτυπο, πολύτυπα λιπαντικά, πρόσθετα λιπαντικών, σάπων γράσου, σημείο ανάφλεξης, σημείο αυτανάφλεξης, σημείο καύσης, σημείο ροής, σύστημα λίπανσης του κινητήρα.



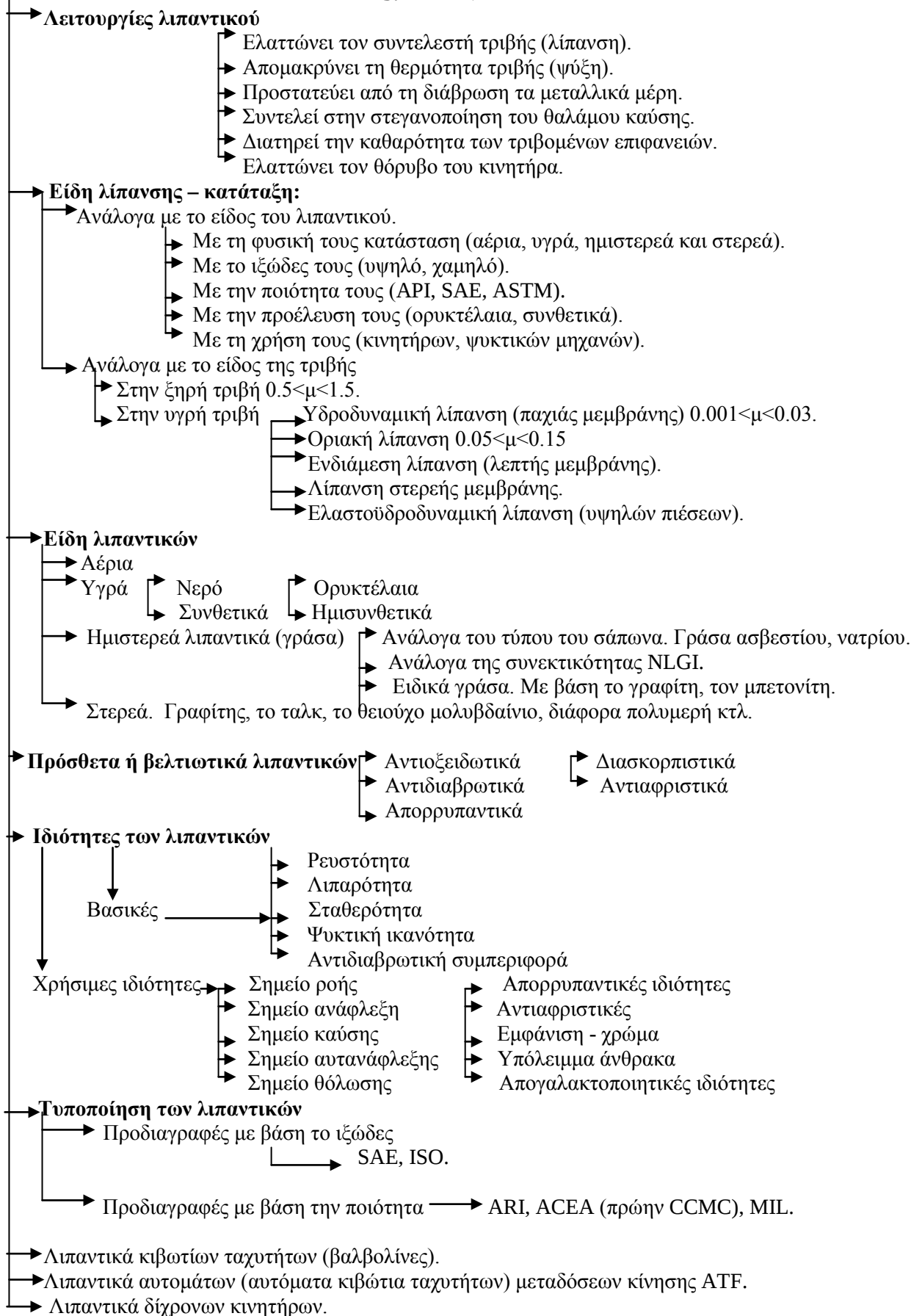
Πηγή: enpo.eu



Πηγή: powerengineeringin



### 3. ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ



## 4. Λιπαντικά AUDI, VW

### 4-1. Το Audi Long Life Service

Long life service Μεγάλη διάρκεια ζωής.

Λιπαντικά long life Λιπαντικά μεγάλης διάρκειας.

SIA Service Intervall Anzeige Ένδειξη περιόδων διαστημάτων Service.

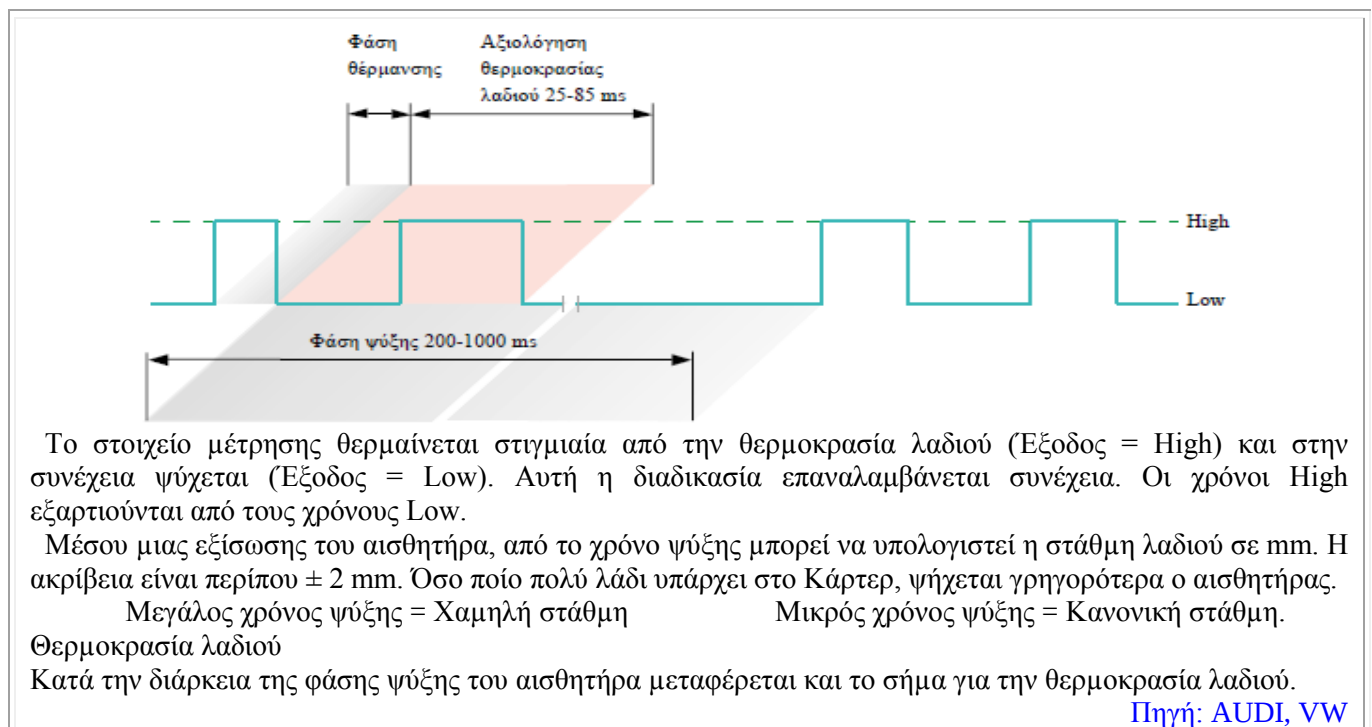
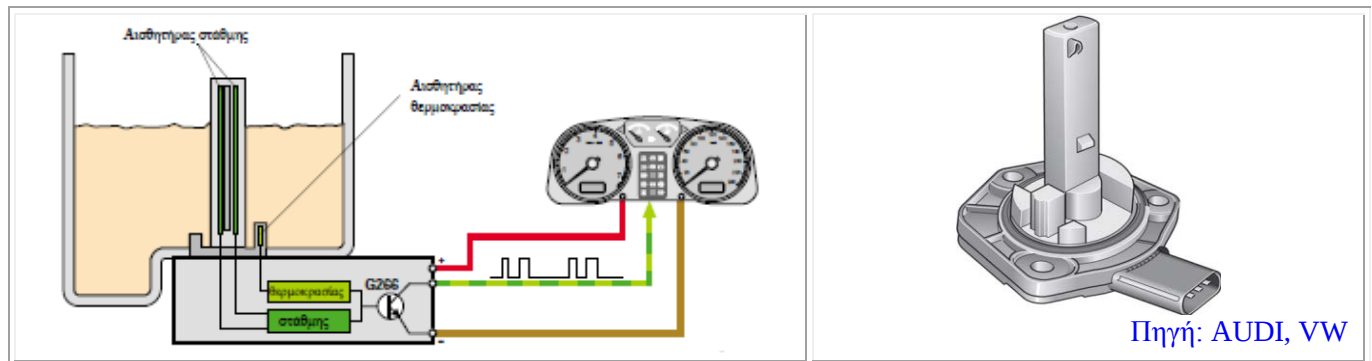
Για το Long Life Service έχει εξελιχθεί ένα ηλεκτρονικό σύστημα, το οποίο εμφανίζει στον πίνακα οργάνων τα χιλιόμετρα που απομένουν πριν από την επίσκεψη σας σε ένα εξουσιοδοτημένο συνεργάτη service για την περιοδική συντήρησή του αυτοκινήτου σας.

Η ηλεκτρονική μονάδα, με τη βοήθεια των αισθητήρων, αναγνωρίζει τον τρόπο οδήγησης του οδηγού, τις εκάστοτε συνθήκες κίνησης (αστικός κύκλος, αυτοκινητόδρομος κλπ.) καθώς και τα κλιματολογικά δεδομένα (πχ. υψηλές ή χαμηλές μέσες ετήσιες θερμοκρασίες) και ανάλογα επιμηκύνει τα διαστήματα σέρβις, αν δεν υπάρχει πραγματική ανάγκη. Ανάλογα με τα δεδομένα που ισχύουν, τα μεσοδιαστήματα των συντηρήσεων μπορεί να φτάσουν τα **Δύο χρόνια ή τα 30.000 χιλιόμετρα**.

### 4-2. Αισθητήρας Στάθμης - θερμοκρασίας - και Ποιότητας λαδιού

Για μεταβλητό διάστημα αλλαγής λαδιού, οι πετρελαιοκινητήρες είναι εφοδιασμένοι με δότη στάθμης και θερμοκρασίας λαδιού. Ο δότης στάθμης και θερμοκρασίας λαδιού είναι θερμικός δότης της στάθμης του λαδιού. Οι πληροφορίες του δότη χρειάζονται για τον υπολογισμό της στάθμης λαδιού και της ποιότητας λαδιού.

Για τον υπολογισμό της ποιότητας του λαδιού λαμβάνεται υπόψη και μια μέση τιμή συσώρευσης σωματιδίων αιθάλης στο λιπαντικό. Αυτή προσδιορίζεται από δοκιμή και είναι αποθηκευμένη σε χαρτογραφημένο πεδίο. Στη διάρκεια της οδήγησης η θερμοκρασία του λαδιού κινητήρα και η στάθμη του μετριοούνται συνεχώς. Και οι δύο τιμές μεταδίδονται από τον εγκέφαλο κινητήρα μέσω ενός κοινού σήματος διαμορφωμένου εύρους παλμού προς τον εγκέφαλο στον πίνακα οργάνων.

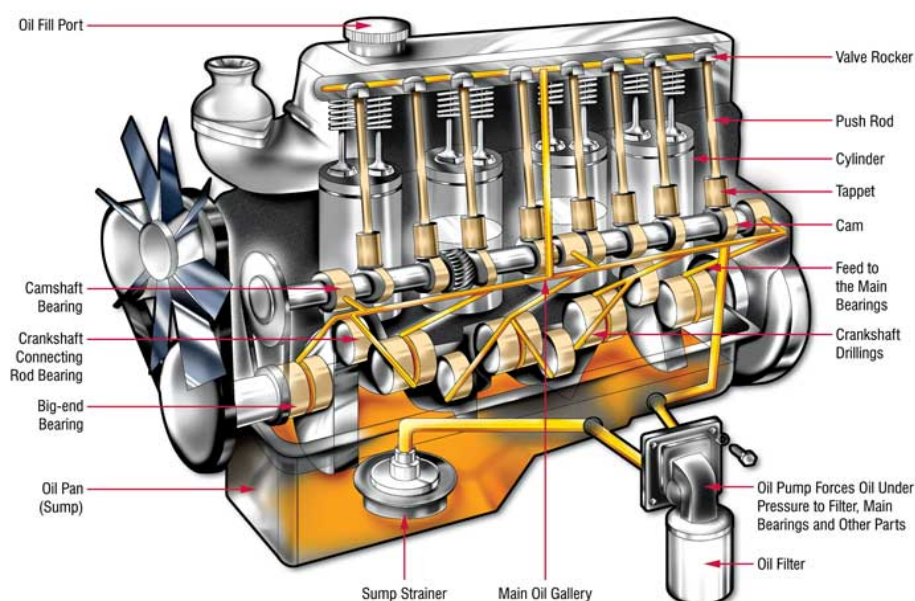


#### 4-3. Διάστημα αντικατάστασης λαδιού Πηγή: Lancia

Το διάστημα αντικατάστασης λαδιού και φίλτρου λαδιού του κινητήρα εξαρτάται από τις συνθήκες χρήσης του αυτοκινήτου και επισημαίνεται μέσω της λυχνίας ή του μηνύματος (όπου προβλέπεται) επάνω στον πίνακα οργάνων και δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να υπερβαίνει τους 24 μήνες Στην περίπτωση που το αυτοκίνητο χρησιμοποιείται κυρίως σε διαδρομές μέσα στην πόλη είναι απαραίτητο να γίνεται αντικατάσταση του λαδιού του κινητήρα και του φίλτρου κάθε 12 μήνες.

Κατανάλωση λαδιού κινητήρα Ενδεικτικά, η μέγιστη κατανάλωση λαδιού του κινητήρα είναι περίπου 400 γραμμάρια κάθε 1.000 χλμ. Όταν το αυτοκίνητο είναι καινούργιο, ο κινητήρας χρειάζεται «στρώσιμο», έτσι η κατανάλωση του λαδιού του κινητήρα μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει σταθεροποιηθεί μόνο αφού αυτός έχει διανύσει τα πρώτα 5.000 - 6.000 χλμ.

Σημαντικό Η κατανάλωση του λαδιού εξαρτάται από το στυλ οδήγησης και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες χρησιμοποιείτε το αυτοκίνητο.



Πηγή: lubrita

#### 4-4. Έχει σημασία το χρώμα του λιπαντικού;

Το χρώμα του λιπαντικού δεν έχει ιδιαίτερη σημασία, αλλά εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η διαδικασία διύλισης και ο τύπος των βασικών λαδιών, των προσθέτων και του αργού πετρελαίου που χρησιμοποιείται.

Το χρώμα του λιπαντικού ενδέχεται να σκουρύνει μετά τη χρήση, διότι περιέχει πολυάριθμα αιωρούμενα σωματίδια. Αυτό συμβαίνει γιατί το λιπαντικό καθαρίζει τον κινητήρα από σωματίδια και άλλες επικαθίσεις, που είναι προϊόντα της καύσης σε υψηλή θερμοκρασία, διατηρώντας τα σωματίδια σε συνεχή αιώρηση, προκειμένου να μην επικαθονται στις εσωτερικές επιφάνειες του κινητήρα.

Πηγή: Shell.



Πηγή: mobiloil

## 5. Διάρκεια ζωής λιπαντικών και αποθήκευση

### ✓ Έχουν τα λιπαντικά συγκεκριμένη διάρκεια ζωής;

Η Motul διαθέτει πιστοποίηση ISO 9001 και σύμφωνα με τη διαδικασία ποιότητας που ακολουθούμε όλα τα προϊόντα έχουν εγγύηση για **τουλάχιστον δύο έτη από την ημερομηνία παραγωγής**. Για να διασφαλιστεί η ισχύς της εν λόγω εγγύησης, φυλάσσετε δείγμα της κάθε παρτίδας παραγωγής και ελέγχεται σε τακτική βάση.

#### **[IS THERE A SHELF LIFE DATE ON LUBRICANTS?]**

Motul has ISO 9001 certification and according to our quality procedure all products are guaranteed for a minimum of two years after their production date. To ensure the validity of this guarantee, a reference sample of each production batch is systematically kept and checked on a regular basis.].

Πηγή: [motul.com/gr/el](http://motul.com/gr/el)

### ✓ Η εταιρία AFSSA (Aviation Fuelling Services S.A.) ιδρύθηκε το 1972 ως κοινοπραξία πέντε διεθνών εταιριών παραγωγής και εμπορίας πετρελαιοειδών (AGIP – CHEVRON – FINA - AIR TOTAL – GULF -TEXACO). AFSSA SYNTHETIC ENERGY 15W50

Τα λιπαντικά μας έχουν **ημερομηνία λήξης αυστηρά 18 Μήνες** από τη ημερομηνία παραγωγής τους.

Πηγή: [afssa.gr](http://afssa.gr)

### ✓ Αποθήκευση

Όλες οι συσκευασίες πρέπει ν' αποθηκεύονται σε στεγασμένο χώρο. Σε περιπτώσεις όπου η αποθήκευση σ' εξωτερικό χώρο δε μπορεί ν' αποφευχθεί τα βαρέλια πρέπει να τοποθετούνται σε οριζόντια θέση προκειμένου ν' αποτραπεί πιθανή εισροή νερού και να καταστραφεί η επισήμανση του βαρελιού. Τα προϊόντα δεν πρέπει ν' αποθηκεύονται σε θερμοκρασίες υψηλότερες από 60°C, να εκτίθενται απευθείας στον ήλιο ή σε συνθήκες παγετού.

Πηγή: [msdspds.castrol](http://msdspds.castrol).

### ✓ Αποθήκευση λιπαντικών Πηγή: [katiou.gr](http://katiou.gr) CYCLON

Αν εξαιρεθούν τα γαλακτωματοποιούμενα λιπαντικά, εκείνα δηλαδή τα οποία πριν τη χρήση τους αναμειγνύονται με νερό, τα λιπαντικά έχουν πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής αποθήκευσης, με την προϋπόθεση ότι ακολουθούνται οι βασικοί κανόνες για την αποθήκευσή τους.

Οι μεγαλύτεροι εχθροί ενός αποθηκευμένου λιπαντικού είναι η υγρασία, η σκόνη, οι υψηλές θερμοκρασίες και οι απότομες θερμοκρασιακές αλλαγές. Σ' αυτά θα μπορούσε να προστεθεί και η αλλοίωση της συσκευασίας με συνέπεια την μόλυνση του λιπαντικού.

Μέριμνα επομένως θα πρέπει να λαμβάνεται για την προστασία των αποθηκευμένων λιπαντικών από τις εξωτερικές αυτές επιδράσεις. Είναι γνωστό ότι τα λιπαντικά αποθηκεύονται ή χύμα σε κάποια δεξαμενή ή σε μεταλλικά βαρέλια ή σε πλαστικά δοχεία. Θα πρέπει να γίνεται κάθε δυνατή προσπάθεια τα λιπαντικά να είναι αποθηκευμένα σε στεγασμένους χώρους άσχετα από το είδος της συσκευασίας. Αν αυτό είναι αδύνατο, τότε ανάλογα με το είδος της συσκευασίας θα πρέπει να λαμβάνονται διαφορετικά μέτρα.

- Αν το λιπαντικό υπάρχει μέσα σε δεξαμενή, αυτή θα πρέπει να είναι προστατευμένη από την υγρασία είτε προέρχεται από βροχή είτε από την υγρασία της ατμόσφαιρας. Θα πρέπει δε να επισημανθεί ότι τα λιπαντικά είναι υγροσκοπικά, απορροφούν δηλαδή και κατακρατούν υγρασία, ειδικά όταν είναι θερμά.

Πάνω από την δεξαμενή πρέπει να υπάρχει στέγαστρο που θα την προφυλάσσει από τη βροχή και τον ήλιο και κάθε άνοιγμα θα πρέπει να είναι προσεκτικά κλεισμένο. Ανοικτό θα είναι μόνο το εξαεριστικό της δεξαμενής το οποίο θα πρέπει να είναι σε σημείο απόλυτα προφυλαγμένο. Αν η χρησιμοποίηση του λιπαντικού που περιέχει η δεξαμενή δεν είναι συχνή, θα πρέπει κάθε φορά που λαμβάνεται ποσότητα λιπαντικού να γίνεται οπτικός έλεγχος.

- Αν το λιπαντικό είναι σε βαρέλια, αυτά θα πρέπει να είναι σε πλάγια θέση, πάνω σε βάσεις και σφραγισμένα. Αν κάποιοι λόγοι επιβάλουν να είναι συσκευασμένα σε όρθια θέση, θα πρέπει στο επάνω μέρος που υπάρχουν και τα ανοίγματα να τοποθετείται κάλυμμα. Αν κάποιο βαρέλι ανοιχθεί για να αφαιρεθεί κάποια ποσότητα στη συνέχεια πρέπει να μεταφερθεί σε στεγασμένο χώρο. Θα πρέπει, τέλος, να λαμβάνεται υπ' όψιν ότι για τα βαρέλια που προέρχονται από αναμόρφωση, υπάρχει πάντα ο κίνδυνος αλλοίωσης του λιπαντικού από διάβρωση ή άλλα προβλήματα του βαρελιού.

- Προσοχή χρειάζεται και κατά την διαδικασία λήψης λιπαντικού από το βαρέλι, όταν χρησιμοποιείται κάποιος μηχανισμός άντλησης. Πριν την τοποθέτησή του στο βαρέλι, ο μηχανισμός πρέπει να καθαρίζεται σχολαστικά για να αποκλείεται η περίπτωση μόλυνσης του λιπαντικού. Το ίδιο και ο χώρος γύρω από τις οπές.

- Ανάλογη προσοχή προστασίας πρέπει να δίνεται και στις πλαστικές συσκευασίες οι οποίες όμως λόγω μικρού όγκου αποθηκεύονται ευκολότερα σε στεγασμένους χώρους, κάτι που συνιστάται ιδιαίτερος λόγω της ευαισθησίας του πλαστικού / χαρτοκιβωτίων.
- Αν εξαιρεθούν τα γαλακτωματοποιούμενα λιπαντικά των οποίων η αποθήκευση δεν πρέπει να ξεπερνά τους 6 μήνες από την ημερομηνία παραγωγής τους και μάλιστα υπό την προϋπόθεση ότι είναι προφυλαγμένα από υψηλές θερμοκρασίες και απότομες θερμοκρασιακές μεταβολές, τα υπόλοιπα λιπαντικά έχουν διάρκεια ζωής, αν τηρούνται σωστά οι κανόνες συσκευασίας και αποθήκευσης, που ξεπερνούν τα πέντε χρόνια.

### 5-1. Περί τοξικότητας των λιπαντικών [Πηγή: katiou.gr](http://katiou.gr) CYCLON

Οι κίνδυνοι υγείας που μπορεί να παρουσιαστούν από τη λανθασμένη χρήση λιπαντικών συνδέονται κυρίως με τη δερματική επαφή και κατά δεύτερο λόγο με την εισπνοή ατμών θερμού λιπαντικού ή την κατάποσή του. Η παρατεταμένη και συχνά επαναλαμβανόμενη επαφή με το δέρμα μπορεί να επιφέρει από απλούς ερεθισμούς, λόγω απορρόφησής τους από τους πόρους του δέρματος ή της απόφραξής τους από αυτά, μέχρι σοβαρότερες μορφές δερματοπάθειας.

Η εισπνοή αέρα μολυσμένου με ατμούς λιπαντικού μπορεί να προκαλέσει ερεθισμούς στο αναπνευστικό σύστημα ή ένταση των οποίων εξαρτάται και από τον τύπο του λιπαντικού. Θα πρέπει όμως να τονισθεί ότι, λόγω της χαμηλής πτητικότητας των περισσότερων λιπαντικών, αυτό είναι πολύ σπάνιο και στην πράξη μπορεί να συμβεί μόνο αν στον χώρο υπάρχει υπέρθερμο λιπαντικό ή λιπαντικό σε μορφή spray.

Φυσικά, θα πρέπει να τονισθεί ότι, η μέθοδος προσδιορισμού του είδους ενός λιπαντικού από την οσμή του θα πρέπει να αποφεύγεται.

Τέλος, η περίπτωση κατάποσης λιπαντικού, αν και θεωρείται σπάνια, θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με ψυχραιμία. Διότι, αν και είναι δυνατόν να προκληθούν τοπικοί ερεθισμοί στο πεπτικό σύστημα, η αναρρόφηση λιπαντικού, αν επιχειρηθεί πρόκληση εμετού, μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές στους πνεύμονες με σοβαρές επιπτώσεις.

Στο σημείο αυτό, κρίνεται σκόπιμο να γίνει ειδική αναφορά στα χρησιμοποιούμενα λιπαντικά κινητήρων εσωτερικής καύσης. Η τοξικότητα των λιπαντικών αυτών είναι αυξημένη και έχει διαπιστωθεί ότι η συχνή και παρατεταμένη επαφή με το δέρμα είναι δυνατόν να προκαλέσει σοβαρές δερματοπάθειες, ακόμα και καρκίνο του δέρματος.

Τέλος επικίνδυνα πρέπει να θεωρούνται τα χρησιμοποιούμενα λιπαντικά μετασχηματιστών, λόγω της πιθανότητας μόλυνσής τους από την τοξική ουσία clofen η οποία χρησιμοποιείται για τη ψύξη των μετασχηματιστών, και τα οποία πρέπει να τα διαχειρίζονται μόνο εξειδικευμένα άτομα.

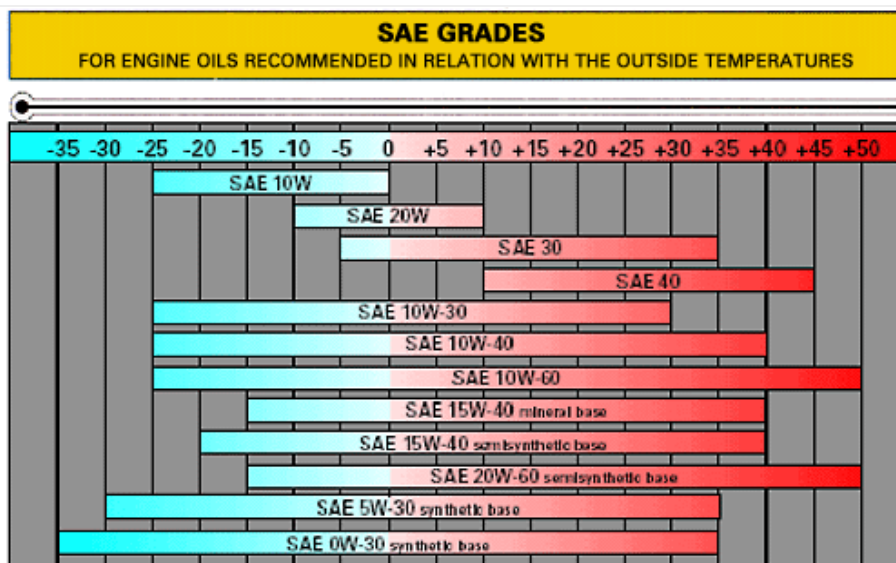
#### **Διάρκεια ζωής λιπαντικού**

Οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η διάρκεια ζωής ενός λιπαντικού είναι αρκετοί. Στην συνέχεια αναφέρονται οι σπουδαιότεροι χωρίς να είναι οι μόνοι και χωρίς ή σειρά αναφοράς τους να είναι και σειρά σπουδαιότητας.

1. Το είδος του λιπαντικού και της εφαρμογής για την οποία προορίζεται. Ένα υδραυλικό λιπαντικό σε ένα σύστημα που δουλεύει σωστά, προστατευμένο από εξωτερικές επιδράσεις ατμοσφαιρικού αέρα, υγρασίας, σκόνης κλπ., με θερμοκρασίες λειτουργίας ελεγχόμενες έχει, θεωρητικά, σχεδόν απεριόριστη διάρκεια ζωής. Αντίθετα, ένα λιπαντικό κινητήρα εσωτερικής καύσης το οποίο υφίσταται τις καταστροφικές επιδράσεις των προϊόντων της καύσης, των υψηλών θερμοκρασιών, των έντονων διατμητικών τάσεων, της οξείδωσης κ.λπ., θα καταστραφεί ανεξάρτητα από την ποιότητά του.
2. Η φυσική κατάσταση της συσκευής στην οποία υπάρχει το λιπαντικό. Είναι παράλογο να μιλάμε για μεγάλη διάρκεια ζωής του λιπαντικού σε ένα κινητήρα εσωτερικής καύσης ο οποίος λόγω φθοράς των ελατηρίων έχει μεγάλη κατανάλωση λιπαντικού ή σε ένα υδραυλικό σύστημα με μεγάλες διαρροές.
3. Οι συνθήκες κάτω από τις οποίες εργάζεται η συσκευή. Η καταπόνηση που υφίσταται ένα λιπαντικό που υπάρχει στον κινητήρα ενός αυτοκινήτου που κινείται συνεχώς μέσα στην πόλη είναι ασύγκριτα μεγαλύτερη από την καταπόνηση του λιπαντικού ενός ακριβώς ίδιου κινητήρα αυτοκινήτου που κινείται σε ελεύθερο δρόμο. Το ίδιο συμβαίνει και σε ένα όχημα που κινείται πάντα με μεγάλα φορτία, σε σχέση με ένα άλλο που κινείται άδειο.
4. Οι επιδράσεις εξωτερικών παραγόντων. Η σκόνη και η υγρασία είναι παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά τη διάρκεια ζωής του λιπαντικού όταν το μολύνουν με κάποιο τρόπο. Το ίδιο και οι υψηλές θερμοκρασίες του περιβάλλοντος ή της ίδιας της εφαρμογής λόγω υπερφόρτωσης ή προβληματικής ψύξης.
5. Η ποιότητα του καυσίμου, όταν πρόκειται για κινητήρες εσωτερικής καύσης. Το θείο που περιέχεται στο καύσιμο και κυρίως στο diesel, όταν αυτό είναι αυξημένο, δημιουργεί όξινα παραπροϊόντα κατά την καύση του που έχουν σα συνέπεια την καταπόνηση του λιπαντικού. Το ίδιο αρνητικό αποτέλεσμα έχουν και τα στερεά υπολείμματα της ατελούς καύσης καυσίμου κακής ποιότητας.
6. Τα βασικά λιπαντικά και τα βελτιωτικά πρόσθετα που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή του λιπαντικού. Η μέθοδος παραγωγής των βασικών ορυκτελαίων καθώς και ο τρόπος εφαρμογής της είναι

παράγοντες που επηρεάζουν την διάρκεια ζωής των τελικών προϊόντων. Η χρησιμοποίηση δε συνθετικών βασικών στη σύνθεση των λιπαντικών, έχει συνήθως θετικές επιδράσεις. Σημαντική επίδραση τέλος έχει η ποιότητα των βελτιωτικών προσθέτων που χρησιμοποιούνται και η οποία εξαρτάται και από την αξιοπιστία της εταιρείας που τα παράγει.

Πηγή: [katiou.gr](http://katiou.gr) CYCLON



Πηγή: [flitalia.it](http://flitalia.it)

## 6. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ S.A.E.

Θερμοκρασίες λειτουργίας λιπαντικών

| Τύπος Λιπαντικού<br>Σύμβολο S A E                                      | Περιγραφή λειτουργίας                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ΑΠΛΑ (απλό ή μονότυπο)</b>                                          |                                                                                                                                          |
| 5 W                                                                    | Χαμηλές θερμοκρασίες κάτω από $-20^{\circ}\text{C}$ .                                                                                    |
| 10 W                                                                   | Θερμοκρασίες από $-15$ βαθμούς Κελσίου έως $10^{\circ}\text{C}$ .                                                                        |
| 20 W                                                                   | Θερμοκρασίες από $-5$ βαθμούς Κελσίου έως $30^{\circ}\text{C}$ .                                                                         |
| 30 W                                                                   | Θερμοκρασίες από $10^{\circ}\text{C}$ έως $30^{\circ}\text{C}$ , κατάλληλο για εκκινήσεις στους $0^{\circ}\text{C}$ .                    |
| 40 W                                                                   | Θερμοκρασίες από $20^{\circ}\text{C}$ έως $35^{\circ}\text{C}$ .                                                                         |
| <b>ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΡΕΥΣΤΟΤΗΤΑΣ (Πολλαπλό ιξώδες ή πολύτυπο – multigrade)</b> |                                                                                                                                          |
| 0 W / 30                                                               | Πρώτης κλάσης λιπαντικό λάδι. Παρέχει προστασία για όλο τον χρόνο.                                                                       |
| 5 W / 30                                                               | Πρώτης κλάσης πολυβάθμιο λάδι, για ευκολότερη εκκίνηση του κινητήρα το χειμώνα, αυξημένη προστασία, εξαιρετική οικονομία καυσίμων.       |
| 10 W / 30                                                              | Λάδια για όλες τις εποχές, ιδιαίτερα για περιοχές με βαρύ χειμώνα. Θερμοκρασίες από $-15$ έως $30^{\circ}\text{C}$ .                     |
| 10 W / 50                                                              | Για όλες τις εποχές, ιδιαίτερα για περιοχές με βαρύ χειμώνα και ζεστό καλοκαίρι.                                                         |
| 15 W / 50                                                              | Για όλες τις εποχές. Χρησιμοποιείται για Θερμοκρασίες από $-15$ έως $30^{\circ}\text{C}$ .                                               |
| 20 W / 40                                                              | Για μεσογειακά κλίματα. Κατάλληλα για εκκίνηση βενζινοκινητήρα μέχρι $-15^{\circ}\text{C}$ πετρελαιοκινητήρα έως $-10^{\circ}\text{C}$ . |
| 20 W / 50                                                              | Για περιοχές με ήπιο χειμώνα και ζεστό καλοκαίρι.                                                                                        |



Πηγή: bimmercars



## 7. Τι είναι

**API** American Petroleum Institute Αμερικάνικος Οργανισμός Πετρελαίου.

Ο API έχει σαν στόχο τον έλεγχο και την πιστοποίηση όλων των πετρελαιοειδών που παράγουν και εμπορεύονται οι εταιρίες Πετρελαίου, δίνοντάς τους πιστοποιήσεις μέσω των προδιαγραφών που ο οργανισμός API έχει θεσπίσει.

Τώρα πιο συγκεκριμένα στα λιπαντικά ο API τα έχει κατηγοριοποιήσει δίνοντάς τους τις δικές του προδιαγραφές σύμφωνα με την ικανότητά τους να προστατεύουν τον κινητήρα.

Έτσι με το γράμμα S αναφέρετε στους βενζινοκινητήρες

και με το γράμμα C στους πετρελαιοκινητήρες,

το γράμμα που ακολουθεί το S ή το C της λατινικής αλφαβήτου δείχνει τον βαθμό προστασίας του λιπαντικού, όπου A η χαμηλότερη και Z η υψηλότερη.

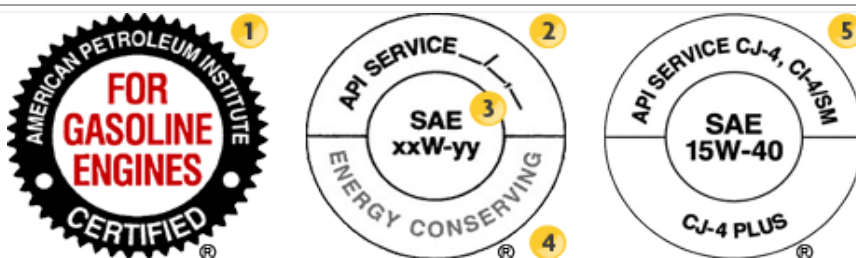
Έτσι για παράδειγμα θα δούμε προδιαγραφή για βενζινοκινητήρες API SL και για πετρελαιοκινητήρες API CI-4, όπως και API SL / CF και API CI-4 / SL γιατί ορισμένα λιπαντικά μπορούν να λειτουργήσουν και στους δύο τύπους κινητήρων (βενζίνης - πετρελαίου).

Θα πρέπει να διευκρινίσουμε ότι ο API κατηγοριοποιεί και δίνει προδιαγραφές για τους Αμερικάνικους κινητήρες.



AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE

Πηγή: snipview



Πηγή: pennzoil

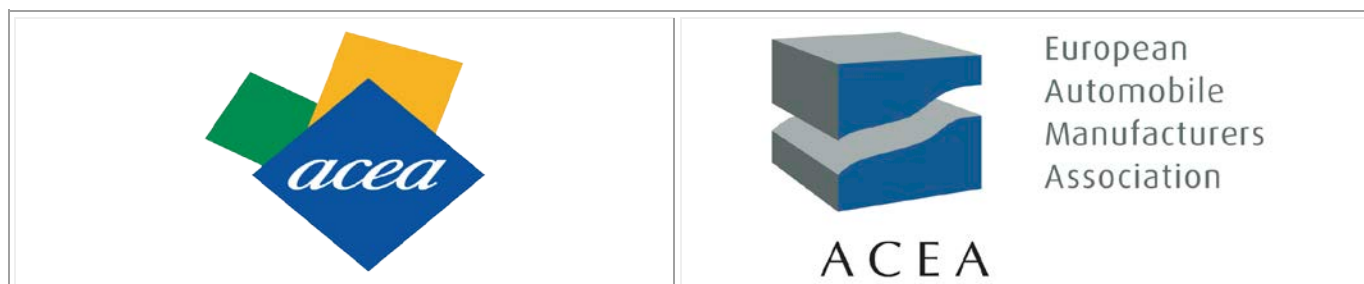
**ACEA** Association des Constructeurs Europeens d' Automobiles Ένωση Ευρωπαίων Κατασκευαστών Αυτοκινήτων.

Ο ACEA είναι ο αντίστοιχος του API Ευρωπαϊκός Οργανισμός που κατηγοριοποιεί και δίνει προδιαγραφές στους Ευρωπαϊκούς κινητήρες. Όπως ο API και ο ACEA χρησιμοποιεί το λατινικό αλφάβητο για τις προδιαγραφές του αλλά με λίγο διαφορετικό και αναλυτικότερο τρόπο.

Έτσι για τους βενζινοκινητήρες χρησιμοποιεί το γράμμα A, για του μικρού κυβισμού Diesel κινητήρες (light duty) το γράμμα B και για του μεγάλου κυβισμού Diesel κινητήρες (heavy duty diesel engines – HDDE) το γράμμα E.

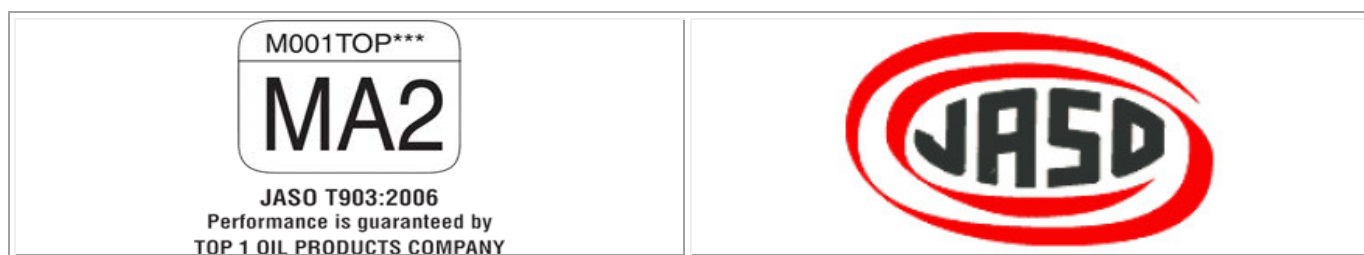
Επιπλέον, έχει θεσπίσει μία άλλη κατηγορία την C η οποία αναφέρεται σε όλους τους κινητήρες και κατηγοριοποιεί τα λιπαντικά ανάλογα με την σύσταση τους και την συμβατότητά τους με τους διάφορους τύπους καταλυτών που χρησιμοποιούν οι αυτοκινητοβιομηχανίες.

Μετά το γράμμα A, B, C, E ακολουθεί αύξων αριθμός (1, 2, 3). Έτσι για παράδειγμα θα δούμε προδιαγραφές για βενζινοκινητήρες και ελαφρούς πετρελαιοκινητήρες ACEA A3/B3 και για πετρελαιοκινητήρες βαριάς χρήσης ACEA E7.



#### **JASO Japanese Automobile Standards Organization**

Ο JASO είναι ο αντίστοιχος του API και ACEA Οργανισμός κατάταξης των λιπαντικών σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Ιαπώνων κατασκευαστών κινητήρων.



#### **DIN Deutsche Institute für Normung e. V.**

Ο DIN είναι Γερμανικός Οργανισμός ποιοτικής κατάταξης προϊόντων.

Με βάση αυτόν προκύπτει η ποιοτική κατάταξη (πχ. DIN 51502) των Βιομηχανικών λιπαντικών.



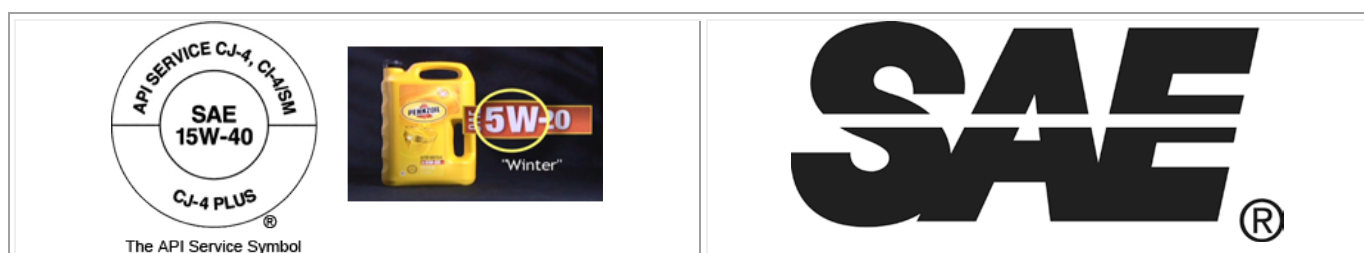
#### **Ποιές είναι οι προδιαγραφές των λιπαντικών με βάση την ρευστότητα (ιξώδες);**

Οι προδιαγραφές με βάση την ρευστότητα είναι: SAE, ISO, AGMA, NLGI.

#### **SAE Society of Automotive Engineers Σύνδεσμος Μηχανικών Αυτοκινητοβιομηχανίας**

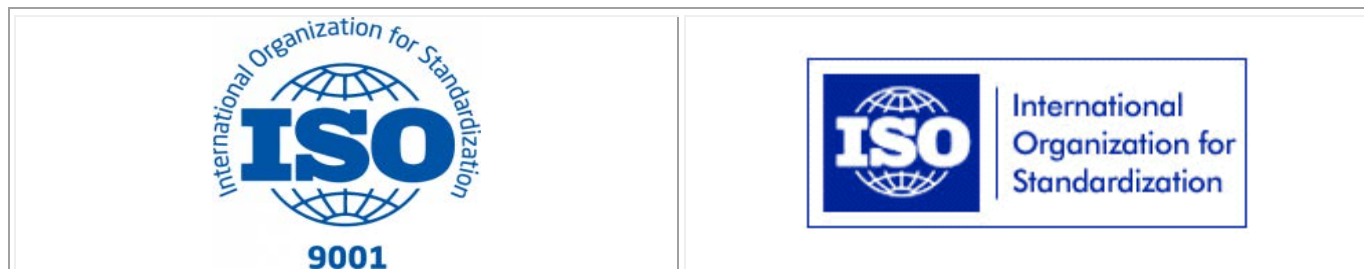
Ο SAE είναι ένας Οργανισμός (στην ουσία η Ένωση των Μηχανικών Αυτοκινήτων των ΗΠΑ) που κατηγοριοποιεί τα μηχανέλαια (Engine Oils) και τις βαλβολίνες (Gear Oils) με βάση το ιξώδες τους (ρευστότητα τους) σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες.

Για παράδειγμα κατάταξη SAE 10W-40 για ένα μηχανέλαιο και SAE 80W-90 για μία βαλβολίνη.



## ISO International Standard Organization

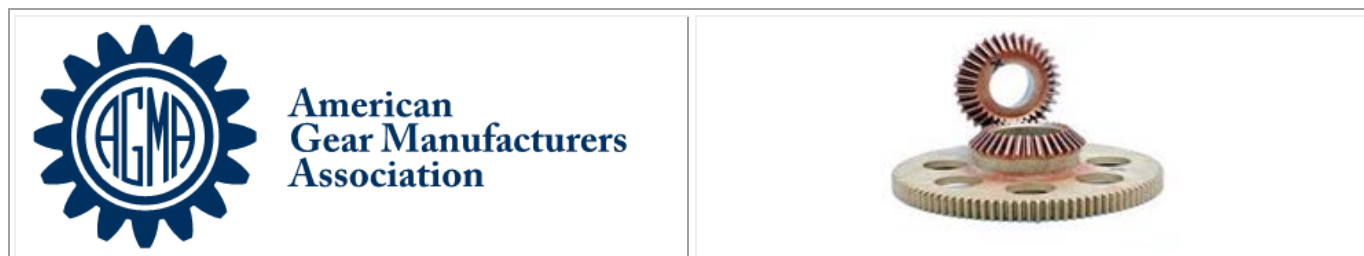
Ο ISO είναι ένας Διεθνής Οργανισμός που κατηγοριοποιεί τα Βιομηχανικά λιπαντικά με βάση το ιξώδες τους (ρευστότητά τους) σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες. Για παράδειγμα κατάταξη ISO 68 για ένα υδραυλικό λιπαντικό και ISO 320 για μία βιομηχανική βαλβολίνη.



## AGMA American Gear Manufacturer Association

Ο AGMA είναι ένας Οργανισμός (στην ουσία ο Σύνδεσμος των Αμερικανών Κατασκευαστών Οδοντωτών Τροχών) που και αυτός (όπως και ο ISO) κατηγοριοποιεί τα βιομηχανικά λιπαντικά με βάση το ιξώδες τους (ρευστότητά τους) σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες.

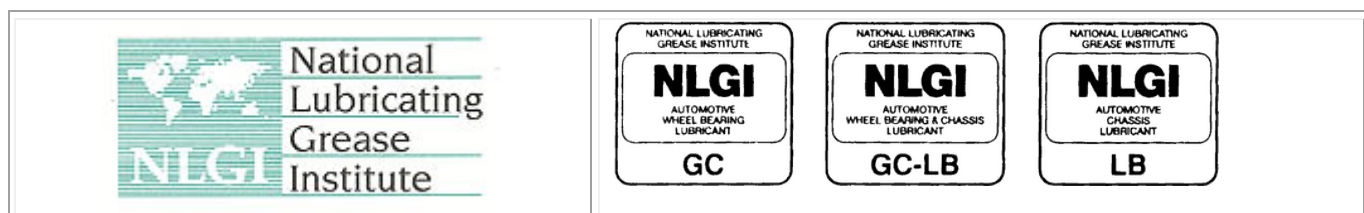
Για παράδειγμα AGMA 4 για μία βιομηχανική βαλβολίνη – αντίστοιχη κατάταξη κατά ISO 150.



## NLGI National Lubricating Greases Institute

Ο NLGI είναι το Εθνικό Ινστιτούτο Λιπαντικών Λιπών που κατηγοριοποιεί τα γράσσα (λιπαντικά λίπη) με βάση την ρευστότητά τους (στη συγκεκριμένη περίπτωση την συνεκτικότητά τους- δηλαδή την αντίστασή τους στην διείδυση) σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες. Για παράδειγμα προδιαγραφή NLGI 2 για ένα μαλακό γράσσο.

Πηγή: [elin.gr](http://elin.gr)



A/B Για κινητήρες βενζίνης (A) για ελαφριάς χρήσης πετρελαιοκινητήρες (B) σε επιβατικά αυτοκίνητα και ελαφρά επαγγελματικά (van & transporter ) οι δυο κατηγορίες συνδυαστήκαν σε μια το 2004.

Aftertreatment Compatibility Η συμβατότητα για μείωση διαφόρων κατάλοιπων καύσης που επηρεάζουν τα συστήματα κατακράτησης ρύπων (καταλύτες κλπ.).

DPF Diesel Particulate Filter Φίλτρο σωματιδίων.

EGR Exhaust Gas Recirculation Σύστημα επανακυκλοφορίας των καυσαερίων.

Fuel Economy Οικονομία στο καύσιμο.

HTHS High Temperature / High Shear rate viscosity Ιξώδες υψηλής θερμοκρασίας/υψηλού ρυθμού διάτμησης.

Oxidative Thickening Ποσότητα αντιοξειδωτικών για την προστασία της οξείδωσης του λιπαντικού.

Piston Deposits Εναποθέσεις στα πιστόνια κατάλοιπων καύσης.

SAPS Sulphated Ash.Phosphorus Θεική τέφρα, φωσφόρος, θείο.

SCR Selective Catalyst Reduction Σύστημα επιλεκτικής καταλυτικής αναγωγής των οξειδίων του αζώτου (Nox) σε άζωτο.

Sludge Λάσπη.

Soot Thickening Μικρά αιωρούμενα σωματίδια στο λιπαντικό που προέρχονται από υπολείμματα καύσης και επηρεάζουν το ιξώδες.

Sulphus Θεική τέφρα, φωσφόρος, θείο.

TWC Three Way Catalyst Τριοδικός καταλύτης.

Wear Φθορά.



Αλλαγή λαδιών αυτοκινήτων φορώντας γυαλιά και γάντια.

Πηγή: [familyhandyman](http://familyhandyman.com)



Πηγή: [deals365.gr](http://deals365.gr)

## 8. ΤΥΠΟΙ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ Πηγή: [oilplus.gr](http://oilplus.gr)

Τα λιπαντικά αυτοκινήτων χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες: μονότυπα και πολύτυπα.

**Μονότυπα** ονομάζονται τα λιπαντικά απλής ρευστότητας και απευθύνονται σε αυτοκίνητα παλιάς τεχνολογίας.

**Πολύτυπα** ονομάζονται τα λιπαντικά πολλαπλής ρευστότητας και απευθύνονται σε αυτοκίνητα νεότερης τεχνολογίας.

Τα πολύτυπα λιπαντικά διακρίνονται σε ορυκτής βάσης, σε:

1. Ημισυνθετικά
2. Συνθετικά.

Τα ορυκτής βάσης ή ορυκτέλαια (mineral), κατασκευάζονται από το ακατέργαστο πετρέλαιο που έχει υποβληθεί σε ποικιλία σύνθετων διαδικασιών χωρισμού (διύλιση). Έχουν αρκετά συχνή χρήση, στα αυτοκίνητα και στις βιομηχανικές εφαρμογές.

**1. Τα ημισυνθετικά (Semi-Synthetic)** είναι μίξη δύο τύπων βάσης λιπαντικού (συνήθως 70-80% ορυκτέλαιου και 20-30% συνθετικού λιπαντικού). Είναι καλύτερης ποιότητας από τα ορυκτέλαια.

### Ημισυνθετικά λιπαντικά semisynthetic lubricants

Σήμερα, οι όροι «ημι-συνθετικό» και «με συνθετική βάση» χρησιμοποιούνται κατά κόρον.

**Καθώς δεν υπάρχουν κανονισμοί που να τους διέπουν, η πρόσθεση λίγων μόνο σταγόνων συνθετικού λαδιού σε ένα ορυκτέλαιο μπορούν να το κάνουν «ημι-συνθετικό».**

Προφανώς η απόδοση και η προστασία από ένα τέτοιο λιπαντικό θα μοιάζει περισσότερο με εκείνη ενός ορυκτού προϊόντος παρά ενός συνθετικού.

### Τι σημαίνει TECHNOSYNTHESE®;

Τα λιπαντικά Technosynthese® της Motul παρασκευάζονται από ένα πολύ ειδικό μείγμα διαφορετικών συνθετικών λαδιών που μπορεί επίσης να περιέχει εστέρες και ορυκτέλαια για βελτίωση της απόδοσης, ενώ λαμβάνεται υπόψη και η τελική τιμή. Πολλά λιπαντικά Technosynthese® μπορούν να επιτύχουν την πιο απαιτητική και αυστηρή έγκριση των κατασκευαστών οχημάτων, η οποία αποτελεί και απόδειξη της απόδοσής τους.

Πηγή: [motul](http://motul.com)

**2. Τα συνθετικά (synthetic)** είναι προϊόντα που έχουν δημιουργηθεί μέσω χημικής επεξεργασίας διαφόρων συστατικών.

Είναι ότι καλύτερο διαθέτει σήμερα η τεχνολογία των λιπαντικών. Οι δύο κύριες οικογένειες που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τους είναι:

- Εστέρες
- συνθετικοί υδρογονάνθρακες, polyalphaolefins κατασκευασμένες από αιθυλένιο του ακατέργαστου πετρελαίου.

Τα συνθετικά λιπαντικά, έχουν εξαιρετικές φυσικές ιδιότητες και εξαιρετική θερμική σταθερότητα. Εξαιτίας της επεξεργασίας τους, είναι ακριβότερα και αναμφίβολα προσφέρουν μέγιστη προστασία στον κινητήρα. Όλες

οι εταιρίες, πάνω στη βάση του λιπαντικού, βάζουν διάφορα πρόσθετα (15-25%) για να ενισχύσουν τις ιδιότητες της λιπαντικής βάσης ή να δώσουν στην λιπαντική βάση, ιδιότητες που φυσικώς δεν τις έχει. Τα λάδια εκτός των τύπων τους σε ορυκτέλαια-ημισυνθετικά-συνθετικά, τα χωρίζουμε και σε διάφορες ομάδες (group):

- Group I/II (ορυκτέλαια).
- Group III (ημισυνθετικά).
- Group IV/V (100% συνθετικά).
- Και Group VI (100% συνθετικά).

Η παραπάνω κατηγοριοποίηση των λαδιών σε Group, δεν είναι απολύτως διακριτή, γιατί αναλόγως της σύνθεσης και των χαρακτηριστικών, υπάρχουν πολλά λάδια που είναι ενδιάμεσης κατηγορίας δηλ. Group III-IV κ.ο.κ

Στην κατηγορία Group IV ανήκουν μόνο τα συνθετικά λιπαντικά που κατασκευάζονται από πολυαλφαολεφίνες (polyalphaolefins, PAO).

Στην κατηγορία Group V ανήκουν τα συνθετικά λιπαντικά που προέρχονται από εστέρες. Οι εστέρες δεν προέρχονται απαραίτητα από παράγωγα του πετρελαίου, συχνά προέρχονται και από καρπούς της γης (πχ καρυδέλαιο, λαχανέλαιο). Οι εστέρες προσδίδουν στο λιπαντικό με σαφήνεια τις ιδιότητες που επιθυμεί ο παρασκευαστής του. Τα λιπαντικά με εστέρες είναι αδύνατον να σταθούν χωρίς λιπαντική βάση που σημαίνει ότι πρέπει να περιέχουν σεβαστή ποσότητα ορυκτελαίου (Group I/II/III) ή PAO (Group IV). Τα κορυφαία εστερικά λιπαντικά περιέχουν τουλάχιστον 50% GrIV ή GrIII/IV ή GrIII (την κατηγορία της βάσης την γνωρίζουν μόνο οι παρασκευαστές τους).

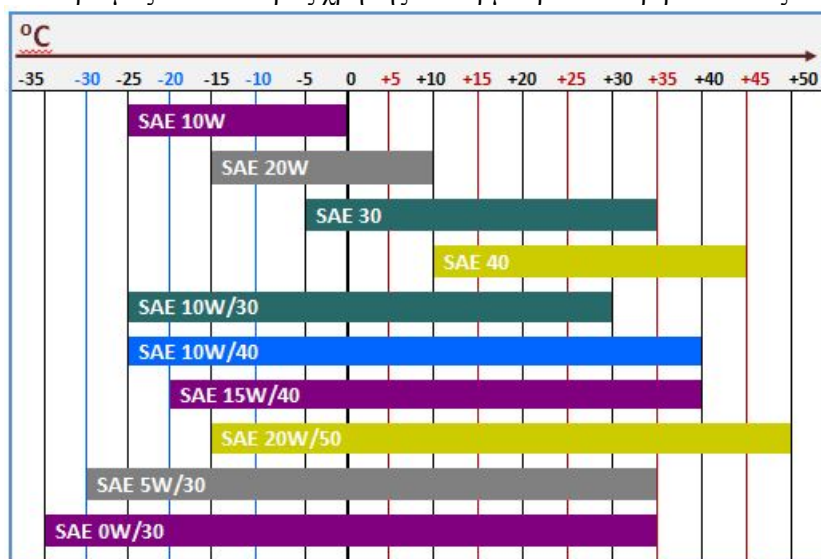
Επίσης δεν υπάρχει λιπαντικό 100% Group IV καθότι δεν μπορεί να σταθεί πάνω στα μέταλλα λόγω αντίθετης πολικότητας με αυτά. Γι αυτόν τον λόγο χρησιμοποιούνται εστέρες. Έτσι στην πραγματικότητα τα 100% πραγματικά συνθετικά, είτε Group IV είτε Group V είναι πάντα Group IV/V.

Στην Ευρώπη ο χαρακτηρισμός συνθετικό λιπαντικό (synthetic) απαιτεί τη χρήση 100% συνθετικής βάσης (100% synthetic), σε αντίθεση με τις ΗΠΑ, όπου βάση νομοθεσίας και ένα λιπαντικό GroupIII μπορεί να χαρακτηριστεί 100% synthetic.

Προσοχή επίσης, στην αναγραφή "συνθετική βάση - synthetic base", διότι ένα ποσοστό συνθετικής βάσης έχουν και τα ημισυνθετικά λιπαντικά. Με λίγα λόγια εάν θέλετε πλήρως συνθετικό λάδι, εξασφαλίστε την αναγραφή "πλήρως συνθετικό-Full synthetic" ή το "100% συνθετικό-100% synthetic".

Το "συνθετικής βάσης-synthetic base" είναι συνήθως τα ημισυνθετικά λάδια.

Αριθμός SAE - Εύρος χρήσης σε θερμοκρασία περιβάλλοντος



Πηγή: weberlubricants

## ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

### • HTHS Δείκτης Αντοχής Λιπαντικού (150oC)

Όσο μεγαλύτερη τιμή τόσο το λιπαντικό φιλμ κατά την άσκηση υψηλής πίεσης μεταξύ δύο μεταλλικών επιφανειών παραμένει παχύτερο σε ένα λιπαντικό (ακόμη κι αν είναι χαμηλότερου ιξώδους).

### • Viscosity Index VI - Δείκτης Ιξώδους

Περιγράφει την αντίσταση του λαδιού στη μεταβολή του ιξώδους του με την αύξηση της θερμοκρασίας. Όσο πιο μικρός είναι αυτός ο αριθμός τόσο πιο ευαίσθητο είναι το ιξώδες του με τη θερμοκρασία

- **Flash Point FP** - Σημείο Ανάφλεξης

Είναι η θερμοκρασία στην οποία το λιπαντικό παράγει ατμούς που μπορούν στιγμιαία να αναφλεχθούν υπό την παρουσία φλόγας ή και αέρα. Σε χρησιμοποιημένο λιπαντικό το σημείο ανάφλεξης υποβαθμίζεται, για αυτό και (πιθανόν) να εξατμίζονται ευκολότερα. Όταν η ανάφλεξη των ατμών διαρκέσει πάνω από 5 sec., τότε μιλάμε για σημείο Καύσης Λιπαντικού (Fire Point. FP) το οποίο βρίσκεται θερμοκρασιακά υψηλότερα από το σημείο ανάφλεξης. Στο σημείο που το λιπαντικό καίγεται παρουσία αέρα χωρίς φλόγα καθορίζει και το σημείο Αυτανάφλεξης.

- **Pour Point PP** - Σημείο Ροής & Σημείο Θόλωσης

Το σημείο ροής είναι η κατώτατη θερμοκρασία όπου το λιπαντικό ρέει υπό την επίδραση του βάρους του. Το σημείο θόλωσης είναι η θερμοκρασία που, λόγω χημικών «ανακατατάξεων», το λάδι καθίσταται θολό. Το σημείο θόλωσης είναι ανώτερο του σημείου ροής.

- **Αντοχή στην οξείδωση**

Δείκτης αντοχής του λιπαντικού στην οξείδωση λόγω υψηλών θερμοκρασιών και παρουσίας αέρα. Συνήθως το λάδι σκουραίνει με την οξείδωση (δεν είναι βέβαια ο μοναδικός λόγος). Η υπερβολική οξείδωση μπορεί να αυξήσει το ιξώδες.

- **TAN, Total Acid Number** - Οξύτητα

Ποσότητα σε mgr KOH (καυστικού καλίου-ποτάσας) για την εξουδετέρωση της οξύτητας του λιπαντικού και μετατροπή του σε ουδέτερο pH.

- **TBN, Total Base Number** - Αλκαλικότητα

Ποσότητα κατάλληλου προσθέτου για την εξουδετέρωση της αλκαλικότητας του λιπαντικού και μετατροπή του σε διάλυμα με ουδέτερο pH. Όσο πιο μικρός αριθμός τόσο πιο λίγα είναι τα πρόσθετα του λαδιού. Με τη χρήση του λιπαντικού παρατηρείται πτώση του TBN.

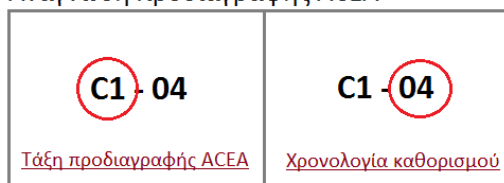
- **Sulfated Ash** - Τέφρα

Δημιουργείται από μεταλλικά στοιχεία που υπάρχουν στα πρόσθετα του λιπαντικού και από τα κατάλοιπα (οξείδια, σκόνη, μεταλλικά τεμάχια) που δημιουργούνται κατά τη χρήση των λαδιών.

#### Ανάγνωση προδιαγραφής API



#### Ανάγνωση προδιαγραφής ACEA



Πηγή: [weberlubricants](http://weberlubricants)

#### ΠΡΟΣΘΕΤΑ

- **Βελτιωτές ιξώδους**

Αυξάνουν το δείκτη ιξώδους (VI).

- **Πρόσθετα υψηλής πίεσης**

Παρέχουν προστασία όταν «σπάει» το φιλμ λαδιού, δημιουργώντας ένα φιλμ στερεού λιπαντικού το οποίο έχει πολύ καλή πρόσφυση με τα μεταλλικά εξαρτήματα.

- **Αντιοξειδωτικά**

Προστατεύουν το λιπαντικό από την οξείδωση.

- **Απορρυπαντικά και διασκορπιστικά πρόσθετα**

Αποτρέπουν την δημιουργία λάσπης (sludge) στο κάρτερ, δεσμεύοντας την υγρασία που παράγεται από την καύση και διαρρέει προς το λιπαντικό.

- **Πρόσθετα για την περαιτέρω μείωση του σημείου ροής**

Μειώνουν την κατώτερη θερμοκρασία στην οποία το λάδι εξακολουθεί φυσικά να ρέει.

- **Αντιδιαβρωτικά**

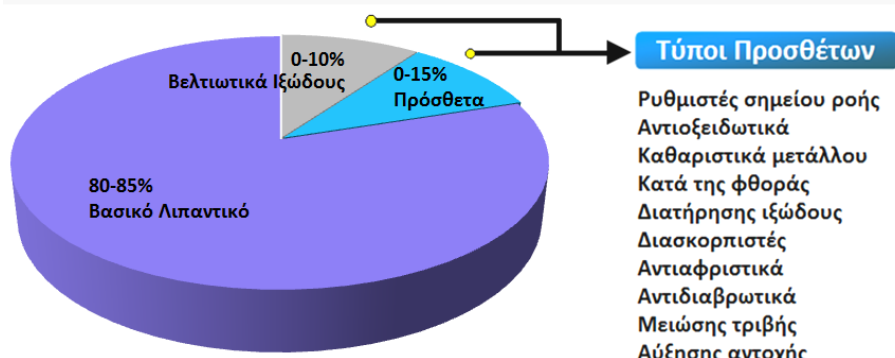
Προστατεύουν τα μεταλλικά εξαρτήματα του κινητήρα από την ηλεκτροχημική διάβρωση.

- **Αντιαφριστικά πρόσθετα**

Μειώνουν τη διάρκεια ζωής των φυσαλίδων και συντελούν στην ένωση πολλών μικρών σε μεγαλύτερες φυσαλίδες, ώστε αυτές να διαλύονται εύκολα.

- **Λιπαρά πρόσθετα (αντιτριβικά).**

Βελτιώνουν την προστασία του λιπαντικού σε περίπτωση οριακής λίπανσης.



Για να αποφεύγονται αρνητικές ιδιότητες όπως ο αφρισμός ή η μερική καύση του λιπαντικού, αλλά και για να αυξάνεται η αντοχή του λιπαντικού, είναι απαραίτητα τα χημικά πρόσθετα. Κάποιες από τις κυριότερες κατηγορίες χημικών προσθέτων είναι τα ακόλουθα:

**Ρύθμισης δείκτη ρευστότητας:** Μειώνει το βαθμό μεταβολής της ρευστότητας του λιπαντικού σε σχέση με τη θερμοκρασία. Το πρόσθετο αυτό δεν λειτουργεί στις χαμηλές θερμοκρασίες, αλλά βοηθάει το λιπαντικό να μην γίνεται ιδιαίτερα λεπτόρρευστο στις υψηλές θερμοκρασίες, όπως είναι η φυσική του τάση.

**Καθαριστικά μετάλλου:** Αποτρέπουν το σχηματισμό αποθέσεων άνθρακα από την καύση του λαδιού στον κινητήρα και τον διατηρούν καθαρό.

**Διασκορπιστές:** Κρατούν τα ξένα από το λιπαντικό σώματα σε συνεχή αιώρηση, με αποτέλεσμα να μην δημιουργούνται εναποθέσεις στον κινητήρα (μαύρη λάσπη).

**Πρόσθετα κατά της φθοράς:** Το λιπαντικό προστατεύει τα μεταλλικά μέρη του κινητήρα, αλλά τα πρόσθετα αυτά δημιουργούν ένα ελάχιστου πάχους στρώμα προστασίας σε κάθε μια από τις τριβόμενες επιφάνειες, μειώνοντας ακόμα περισσότερο τη φθορά.

**Αντιοξειδωτικά πρόσθετα:** Εμποδίζουν την οξείδωση του λιπαντικού.

**Αντιδιαβρωτικά πρόσθετα:** Μειώνουν τη διαβρωτική δράση του νερού και των οξέων, που σχηματίζονται στο λιπαντικό.

**Αντιαφριστικά πρόσθετα:** Κατά τη λειτουργία του κινητήρα, λόγω της έντονης ανάδευσης, δημιουργούνται φυσαλίδες αέρα στο λάδι, με αποτέλεσμα να μειώνεται η λιπαντική του ικανότητα. Με τα ειδικά αντιαφριστικά πρόσθετα, το φαινόμενο αυτό μειώνεται στο ελάχιστο.

**Πρόσθετα αύξησης της αντοχής:** Τα πρόσθετα αυτά αυξάνουν την αντοχή του λιπαντικού φιλμ, υπό μεγάλες πιέσεις και θερμοκρασίες.

Πηγή: [weberlubricants](http://weberlubricants)

## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Κάθε λιπαντικό, στο κουτί του αναγράφει ένα σύνολο πληροφοριών που είναι αρκετά χρήσιμα για την αναγνώρισή του.

- **Viscosity** Ιξώδες Λιπαντικού

Ενδείξεις όπως: SAE 0W-30, SAE 5W-40, SAE 10W-40, SAE 10W-60 κ.α., είναι δείγματα αναγραφής ιξώδους. Η SAE είναι η προδιαγραφή μέτρησης του ιξώδους.

Γενικά, το ιξώδες είναι η συμπεριφορά του λαδιού το χειμώνα και το καλοκαίρι. Η ένδειξη για παράδειγμα 10W, μας δείχνει τη συμπεριφορά του λιπαντικού ως προς το ιξώδες του το χειμώνα (W=Winter=Χειμώνας) και η ένδειξη 40, τη συμπεριφορά του λιπαντικού ως προς το ιξώδες του το καλοκαίρι.

Γενικά αναφέρεται, ότι όσο πιο χαμηλό ιξώδες έχει το λιπαντικό, τόσο πιο λεπτόρρευστο είναι. Για παράδειγμα το λιπαντικό 0W-20 είναι πιο λεπτόρρευστο από το λιπαντικό με 10W-40 τόσο στο κρύο όσο και στη ζέστη. Η διαφορά μεταξύ δύο λιπαντικών 0W-40 και 10W-40 είναι μόνο ως προς το χειμώνα, όπου το

πρώτο (0W) ρέει πολύ πιο εύκολα από το δεύτερο (10W). Στο καλοκαίρι όμως παρουσιάζουν παρόμοια ή ίδια συμπεριφορά (δείκτης 40).

Τέλος, όταν η διαφορά μεγαλώνει αρκετά μεταξύ του δείκτη που αφορά το χειμώνα και το καλοκαίρι (πχ λιπαντικό 10W-60), φανερώνεται η παρουσία μεγάλης ποσότητας πρόσθετων ενίσχυσης ιξώδους στο λιπαντικό με σκοπό την αυξημένη δυνατότητα διακύμανσης του ιξώδους σε μεγάλο θερμοκρασιακό φάσμα.

Με λίγα λόγια, εάν δεν υπήρχαν πάρα πολλά ενισχυτικά ιξώδους στο 10W-60, αυτό θα ήταν 10W-30 ή 10W-40. Το μειονέκτημα στην χρήση πολλών ενισχυτικών ιξώδους, είναι ότι με την χρήση καταστρέφονται και το λιπαντικό υποβαθμίζεται από 60άρι σε χαμηλότερο δείκτη ιξώδους.

Αντιθέτως, όταν δεν χρησιμοποιούνται πολλά πρόσθετα ενίσχυσης ιξώδους (όπως συμβαίνει σε λάδια Group IV/V), η αντοχή του ανοίγματος ιξώδους σε βάθος χρόνου αυξάνει. Σε αυτά τα λάδια η "αντοχή" τους επιτυγχάνεται από την ποιοτική συνθετική τους βάση, με αποτέλεσμα την αντοχή σε χρόνο και χρήση.

- Base Oil = Λιπαντική Βάση

Η απόδοση και τα χαρακτηριστικά διαφέρουν μεταξύ των λιπαντικών. Το μόνο κοινό χαρακτηριστικό τους είναι ότι προέρχονται από μία «λιπαντική βάση», η οποία καλύπτει το 75-85% του λιπαντικού και μπορεί να είναι πετρελαϊκή.

(mineral) ή γνήσια συνθετική.

- Type of Engine = Τύπος Κινητήρα

Ένδειξη για ποιον τύπο χρήσης κινητήρα αρμόζει (βενζίνης ή πετρελαίου ή και τα δύο)

- Manufacturer Certification = Πιστοποιητικά Κατασκευαστών

Αναφορά για το ποια πιστοποιητικά κατασκευαστών αυτοκινήτων, καλύπτει το συγκεκριμένο λιπαντικό.

Μερικοί κατασκευαστές έχουν θεσπίσει και δικά τους πιστοποιητικά προδιαγραφών λιπαντικών.

- Norms = Κανόνες API & ACEA

Τα αρχικά ACEA είναι ο Σύνδεσμος Ευρωπαϊκών Κατασκευαστών Αυτοκινήτων, όπου έχει θεσπίσει προδιαγραφές για τα λάδια και τα αρχικά API είναι το Αμερικάνικο Πετρελαϊκό Ινστιτούτο που και αυτό με τη σειρά του έχει θεσπίσει προδιαγραφές λιπαντικών. Οι προδιαγραφές ACEA & API είναι απόλυτα αποδεκτές από τις αυτοκινητοβιομηχανίες και τις εταιρίες κατασκευής λιπαντικών.

Οι κανόνες της ACEA χωρίζονται σε κατηγορίες: A-B-C-E

- A = βενζινοκινητήρες
- B = ντιζελοκινητήρες
- C = βενζινοκινητήρες / πετρελαιοκινητήρες με κατακράτηση σωματιδίων
- E = ντιζελοκινητήρες εμπορικών οχημάτων και φορτηγών

Η κάθε κατηγορία περιλαμβάνει αρκετά επίπεδα απόδοσης, όπου περιγράφονται με ένα νούμερο (1,2,3 κλπ), ακολουθούμενο από ένα διψήφιο νούμερο που είναι η χρονολογία που εισήχθη η νόρμα.

Για παράδειγμα οι τυποποιήσεις ACEA του 1996, που εφαρμόστηκαν στους βενζινοκινητήρες ήταν:

A1-96 = λιπαντικά χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας

A2-96 = λιπαντικά κανονικής χρήσης

A3-96 = λιπαντικά για χρήση σε δύσκολες συνθήκες

Οι αντίστοιχες τυποποιήσεις ACEA για το 2008 θα είναι:

A = βενζινοκινητήρες / B = ντιζελοκινητήρες

A1/B1-08 A3/B3-08 A3/B4-08

C = βενζινοκινητήρες / πετρελαιοκινητήρες με κατακράτηση σωματιδίων

C1-08 C2-08 C3-08 C4-08

E = ντιζελοκινητήρες

E4-08 E6-08 E7-08 E9-08

Οι κανόνες του API χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: S & C

- S = βενζινοκινητήρες – 2011 SN

- C = ντιζελοκινητήρες – 2011 CJ4

Η κάθε κατηγορία περιλαμβάνει αρκετά επίπεδα απόδοσης, όπου περιγράφονται με γράμματα είτε για τους βενζινοκινητήρες (D, E, F, G, H, J) είτε για τους ντιζελοκινητήρες (C, DI, DII, E, F, G, H)

Για παράδειγμα η SJ σημαίνει ότι αφορά βενζινοκινητήρα (S) με επίπεδα απόδοσης που καθορίζει το J επίπεδο απόδοσης κατά API.

## ΟΡΟΛΟΓΙΑ

- Fuel Economy Οικονομία στο καύσιμο.
- Oxidative Thickening Ποσότητα αντιοξειδωτικών για την προστασία της οξείδωσης του λιπαντικού.
- Piston Deposits Εναποθέσεις στα πιστόνια κατάλοιπων καύσης.
- Sludge Λάσπη.

- Wear Φθορά.
- Soot Thickening Μικρά αιωρούμενα σωματίδια στο λιπαντικό που προέρχονται από υπολείμματα καύσης και επηρεάζουν το ιξώδες.
- Aftertreatment Compatibility Η συμβατότητα για μείωση διαφόρων κατάλοιπων καύσης που επηρεάζουν τα συστήματα κατακράτησης ρύπων (καταλύτες κλπ).

Δεν είναι εύκολο να προτείνεις μία συγκεκριμένη εταιρία και τύπο λιπαντικού για όλους τους κινητήρες. Ακόμη και σε έναν τύπο κινητήρα, το ιδανικό συγκεκριμένο λιπαντικό είναι αποτέλεσμα δοκιμών και συγκρίσεων, γιατί οι κινητήρες μας διαφέρουν λόγω των διαφορετικών συνθηκών που έχουν δουλέψει, την διαφορετική συντήρηση που τυχόν έχουμε κάνει, το κατά πόσο το "στίβουμε" στην καθημερινή μας οδήγηση και άλλα πολλά. Οι "ανοχές" με λίγα λόγια διαφέρουν από κινητήρα σε κινητήρα και βάση αυτών θα πρέπει να επιλεγεί το σωστό λιπαντικό.

Άλλωστε, σκοπός δεν είναι να βάλουμε το καλύτερο λιπαντικό της αγοράς αλλά το σωστότερο για τις ανοχές του κινητήρα μας. Ας προσπαθήσουμε να ξεκαθαρίσουμε μερικά σημεία, για μια σωστότερη επιλογή λιπαντικού. Όταν πρόκειται να συγκρίνουμε διάφορα λιπαντικά για χρήση στο αυτοκίνητο μας, πρέπει να ανατρέξουμε στις τεχνικές προδιαγραφές των λιπαντικών και να τα συγκρίνουμε σε ομάδες ίδιου ιξώδους. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του λιπαντικού δεν θα τα βρούμε πάνω στο κουτί, αλλά σε αρχεία pdf (συνήθως), που δημοσιεύονται στο διαδίκτυο από τις εταιρίες. Αυτός είναι ο μοναδικός τρόπος, για να μπορέσουμε να επιλέξουμε εκείνο το λιπαντικό με τις καλύτερες προδιαγραφές προστασίας και απόδοσης.

Από όλα τα αναγραφόμενα τεχνικά χαρακτηριστικά, υπάρχουν μερικά που πρέπει να προσέξουμε ιδιαίτερα, αν και μερικοί κατασκευαστές λιπαντικών δεν δίνουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία που χρειάζονται για την απευθείας σύγκριση. Οι συγκρίσεις μπορεί να είναι δύσκολες χωρίς την πλήρη εικόνα των χαρακτηριστικών, αλλά όχι αδύνατη.

Παρακάτω, δίνονται τα πιο βασικά χαρακτηριστικά που πρέπει να αναζητήσουμε στην απευθείας σύγκριση των λιπαντικών.

- Κινηματικό Ιξώδες στους 100 βαθμούς Κελσίου.
- Κινηματικό Ιξώδες στους 40 βαθμούς Κελσίου.
- Δείκτης Ιξώδους (VI).
- Σημείο Ροής (Pour Point).
- Σημείο Ανάφλεξης (Flash Point).
- Δείκτης Αντοχής Λιπαντικού ή HTHS (βλ.).

Από τα παραπάνω τα πιο σημαντικά είναι ο Δείκτης Ιξώδους (VI) και ο Δείκτης Αντοχής Λιπαντικού (HTHS - High Temperature/High Shear Viscosity).

Ένα λιπαντικό με μεγαλύτερο δείκτη ιξώδους, έχει καλύτερη ικανότητα να διατηρεί το ιξώδες του σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασίας. Είναι πολύ σημαντικό να διατηρείται σταθερό το ιξώδες του λιπαντικού τόσο στο κρύο, όσο και στη ζέστη χωρίς να επηρεάζεται.

Φυσικά, αυτός ο δείκτης ισχύει όσο το λιπαντικό είναι καινούργιο και δεν μας λείπει τίποτα, για το πόσο θα διατηρηθεί ο δείκτης ιξώδους κατά τη χρήση του λιπαντικού και τη γήρανσή του. Αυτή την πληροφόρηση μας τη δίνει ο Δείκτης Αντοχής Λιπαντικού (HTHS).

Γενικά, τα ορυκτέλαια και τα ημισυνθετικά τείνουν να χάνουν πιο γρήγορα τον δείκτη ιξώδους κατά την χρήση, σε σχέση με τα συνθετικά λιπαντικά. Τα συνθετικά λιπαντικά έχουν πολύ μικρότερες ανάγκες ενισχυτικών ιξώδους, τα οποία ως γνωστό «σπάνε» γρηγορότερα κατά τη χρήση του λιπαντικού. Υπό συνθήκες υψηλής πίεσης όπου εμφανίζεται η φθορά στα κινητά μέρη του κινητήρα, τα ενισχυτικά του Δείκτη Ιξώδους (πολυμερή) καταρρέουν. Όταν συμβαίνει αυτό, το ιξώδες του λιπαντικού μειώνεται. Αυτό είναι ουσιαστικά που μετρά το τεστ, HTHS.

Ο HTHS δείκτης μετράτε σε Centipoise (cP) και θα πρέπει να παραμένει υψηλός. Σε κάθε SAE ιξώδους, υπάρχει ένα κατώτερο όριο για την τιμή HTHS. Εάν ένα πολύτυπο λιπαντικό δεν μπορεί να πετύχει μια τιμή HTHS πάνω από το όριο που έχει θεσπιστεί, δεν μπορεί να πιστοποιηθεί για αυτό το ιξώδες. Για παράδειγμα, ένα λιπαντικό για να ανήκει στην κατηγορία SAE 15W-40, θα πρέπει να έχει HTHS τουλάχιστον 3.7

Όσο πιο λεπτόρρευστο είναι το λιπαντικό (δείκτης SAE), τόσο πιο χαμηλό είναι το όριο της τιμής HTHS που πρέπει να έχει. Βέβαια το όσο το δυνατόν υψηλότερο HTHS δεν πρέπει να είναι αυτοσκοπός. Ο κάθε κινητήρας έχει ένα "όριο" HTHS που μπορεί να δεχθεί χωρίς να μειωθεί το "στροφάρισμα". Αυτό το όριο δεν μπορείτε να το βρείτε πουθενά παρά μόνο με συνεχείς δοκιμές με διάφορα λιπαντικά.

**Τι συμβαίνει στο λιπαντικό και πρέπει να αλλάζω τα λάδια νωρίτερα όταν κυκλοφορώ σε πόλη;**

Όταν έχουμε καύση μέσα στο θάλαμο καύσης (χώρος ανάφλεξης της βενζίνης/αέρα μέσω των μπουζί), έχουμε μεταξύ άλλων και παραγωγή όξινων ουσιών και υδατμών. Αυτά μέσω των διαφόρων ανοχών του κινητήρα και του σχεδιασμού του (οδηγοί βαλβίδων, διάφορα καπελότα κ.α) οδηγούνται στο εσωτερικό της

κυλινδροκεφαλής. Η κυλινδροκεφαλή, ως γνωστό λιπαίνεται με το λιπαντικό του κινητήρα μας. Ενώνεται λοιπόν αυτό το λάδι με τους υδρατμούς που προαναφέρθηκαν και θα πρέπει είτε να τους αδρανοποιήσει, αναλόγως των προσθέτων που διαθέτει ή να τους οδηγήσει μέσω του συστήματος αναθυμιάσεων, ξανά προς καύση, όταν η θερμοκρασία ανέβει αρκετά υψηλά.

Το χειρότερο, στην λειτουργία του λιπαντικού είναι όταν δουλεύει με κρύο κινητήρα (σύντομες διαδρομές μέσα σε πόλη), όπου το λιπαντικό δεν μπορεί να αποβάλλει όλους αυτούς τους υδρατμούς. Από ένα σημείο και μετά οι υδρατμοί αυτοί κατακάθονται ως ίζημα (λάσπη-sludge) στο κάτω μέρος του κάρτερ.

Αυτή η λάσπη είναι ότι χειρότερο για το λιπαντικό και κυρίως για τον κινητήρα που τον προσβάλλει χημικά. Αυτός είναι και ένας από τους βασικότερους λόγους που τα αυτοκίνητα της πόλης, είναι πιο ευπαθή σε αυτόν τον τομέα. Αργούν να "πιάσουν" την απαιτούμενη θερμοκρασία (όσο πιο γρήγορα έρθει το αυτοκίνητο σε αυτήν την θερμοκρασία τόσο καλύτερα). Το μοποτιλιάρισμα, ή η συνεχής λειτουργία σε πολύ χαμηλές στροφές δεν βοηθά σε αυτό. Τα αυτοκίνητα που κινούνται κυρίως μέσα στην πόλη απαιτούν συχνότερη αλλαγή του λιπαντικού.

#### **Γιατί πρέπει να προτιμήσω τα συνθετικά από τα ορυκτελαιικά ή ημισυνθετικά;**

Γενικά, τα συνθετικά λιπαντικά λόγω της σύνθεσής τους, παρέχουν υψηλότερα τεχνικά χαρακτηριστικά από οποιαδήποτε μη συνθετικό λιπαντικό. Αυτές τις "ανώτερες" ιδιότητες τείνουν να τις κρατούν ασύγκριτα περισσότερο από τα μη συνθετικά λιπαντικά, με αποτέλεσμα η λίπανση να είναι ανώτερη.

Για παράδειγμα ένα λιπαντικό ορυκτελαϊκής βάσης με ιξώδες 10W40, στην κανονική λειτουργία συμπεριφέρεται σαν SAE40. Σε καταστάσεις όμως υψηλών ταχυτήτων ή υψηλών στροφών σε διάφορα σημεία του κινητήρα, όπως τα έδρανα, επικρατούν τάσεις υψηλής πίεσης και το παραπάνω ορυκτέλαιο θα χάσει το SAE40 και θα συμπεριφερθεί ως SAE20. Ένα συνθετικό 5W40 για παράδειγμα στις ίδιες συνθήκες θα παραμείνει ως SAE40 παρέχοντας την προστασία που έχει ανάγκη ο κινητήρας.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας των συνθετικών, είναι ότι παράγουν πολύ μικρό ποσοστό λάσπης (sludge) που ως γνωστό καταστρέφει τον κινητήρα με την πάροδο των χρόνων.

#### **Γιατί να μη βάλω λιπαντικά Group V, αγωνιστικών προδιαγραφών;**

Όλα αυτά τα λάδια έχουν ειδικά πρόσθετα, αντιτριβικά, αλλά δεν έχουν καθόλου πρόσθετα καθαριστικά, αντιοξειδωτικά κ.α που είναι απαραίτητα για τα αυτοκίνητα καθημερινής χρήσης που διανύουν χιλιόμετρα διαφορετικών συνθηκών από τα αγωνιστικά αυτοκίνητα. Μπορείτε να βάλετε, ζημιά δεν θα κάνετε! Απλά να γνωρίζεται, ότι δεν μπορείτε να τα αφήσετε για μεγάλο χρονικό διάστημα ή να βγάλετε αρκετά χιλιόμετρα ειδικά εάν "πιέζετε" το αυτοκίνητο σας συνεχώς. Αρκετοί αναφέρουν ότι τα 3500Km ή τρεις μήνες είναι όριο για αυτά τα λιπαντικά.

#### **Ο Κινητήρας μου καταναλώνει λιπαντικό, τι πρέπει να κάνω;**

Εξαρτάται από το επίπεδο κατανάλωσης. Οι περισσότεροι κινητήρες όταν πιεστούν καταναλώνουν ένα μέρος λιπαντικού. Η κατανάλωση επίσης έχει σχέση και με το σχεδιασμό του κινητήρα. Δεν καταναλώνουν όλοι οι κινητήρες την ίδια ποσότητα λιπαντικού ακόμη και μεταξύ κινητήρων του ίδιου κατασκευαστή (είπαμε ότι έχει σχέση ο σχεδιασμός). Οι 8-βάλβιδοι κινητήρες κατανάλωναν γενικά μικρότερες ποσότητες λιπαντικού σε σχέση με τους σημερινούς 16-βάλβιδους. Επίσης όσα περισσότερα κινητά μέρη έχει ένας κινητήρας (που σημαίνει ανάγκες για περισσότερη λίπανση) τόσο αυξάνεται το ποσοστό κατανάλωσης του λιπαντικού. Εάν τώρα ο κινητήρας καταναλώνει συνεχώς μεγάλες ποσότητες λιπαντικού (για παράδειγμα 0.5 λίτρο/1000Km), υποδηλώνει ανοχές ή κατεστραμμένες τσιμούχες βαλβίδων και θέλει οπωσδήποτε επισκευή.

Σε μικρές καταναλώσεις της τάξης των 0,2 lit/1.000Km μπορούμε να μειώσουμε την κατανάλωση τουλάχιστον στο μισό με "καταλληλότερο" λάδι, "παίζοντας" με τον δείκτη HTHS και τα κινηματικά ιξώδες στους 100 & 130 βαθμούς Κελσίου (θέτουμε λίγο μεγαλύτερο HTHS και κοιτάμε το λάδι να είναι λίγο περισσότερο παχύτερο σε υψηλές θερμοκρασίες). Αυτή η λύση είναι προτιμότερη από την παλαιότερη λύση, χρησιμοποίησης λιπαντικού με μεγάλο εύρος ιξώδους, για παράδειγμα 10W-60.

Τα λιπαντικά με μεγάλο εύρος ιξώδους, έχουν πολλά πρόσθετα για να ανταπεξέλθουν σε αυτό το μεγάλο εύρος απαιτήσεων. Αυτά είναι και αρκετά χοντρότερα στις υψηλές θερμοκρασίες, με αποτέλεσμα τη σταδιακή αύξηση των ανοχών του κινητήρα στο ιξώδες τους. Ήταν μια λύση που προσφερόταν για κινητήρες με κατανάλωση την περασμένη δεκαετία. Ένας σύγχρονος κινητήρας (που δεν έχει υποστεί μετατροπές) με μικρές ανοχές και μικρές διόδους λαδιού, έχει απαιτήσεις λαδιού με μικρό εύρος ιξώδους.

Όταν ο κινητήρας σας, καταναλώσει μια μικρή ποσότητα λαδιού, μη βιαστείτε να συμπληρώσετε λάδι μέχρι το μέγιστο. Απλά παρακολουθήστε το για να δείτε την πορεία του. Εξαίρεση εδώ αποτελούν οι κινητήρες με μεταβλητό χρονισμό, όπου όταν έχουμε πτώση της στάθμης του λιπαντικού και η βαλβίδα του μεταβλητού έχει ήδη φθάσει στο όριο ζωής της, να προκαλείται θόρυβος κατά την εκκίνηση του κινητήρα. Σε αυτήν την περίπτωση συμπληρώνοντας λιπαντικό στο max. ο θόρυβος μειώνεται αισθητά.

#### **Θα πρέπει να συμπληρώνω λάδι αμέσως μόλις η στάθμη του λαδιού πέφτει κάτω από το max;**

Όχι. Οι δείκτες λαδιού έχουν μία ελάχιστη και μία μέγιστη σήμανση. Όσο το λάδι παραμένει ανάμεσα σε αυτή την περιοχή, υπάρχει με ασφάλεια παροχή λαδιού από την τρόμπα λαδιού και το σύστημα διατηρεί τη σωστή πίεση λαδιού.

Μεγάλη σημασία δώστε στο να μη ξεπερνάτε την μέγιστη στάθμη του λιπαντικού, διότι υποχρεώνεται το σύστημα να αυξάνει την πίεση του λαδιού, το λάδι να αφρίζει και να αναθυμιάζει υπερβολικά (και φυσικά να καταναλώνεται αμέσως).

Εξαίρεση οι κινητήρες με μεταβλητό χρονισμό όπου όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ερώτηση, είναι καλύτερα να συμπληρώνεται αμέσως το λιπαντικό που έχει καταναλωθεί.

Η σημασία του ιξώδους του λαδιού στο μεταβλητό χρονισμό.

Η φθορά του μεταβλητού χρονισμού, γίνεται κυρίως στο ξεκίνημα του κινητήρα, εκεί κυρίως που υπάρχει έλλειψη του λιπαντικού από το εσωτερικό της βαλβίδας του μεταβλητού. Είναι σημαντικό για τη βαλβίδα, να λιπανθεί γρήγορα κατά το ξεκίνημα. Εάν λοιπόν κατοικείται σε περιοχές που ο χειμώνας είναι συνήθως βαρύς (0-5°C), προτιμήστε ένα λιπαντικό 5W-40, διαφορετικά ένα λιπαντικό 10W-40 είναι υπεραρκετό.

#### **Πώς μετρώ τη στάθμη του λαδιού;**

Ο δείκτης του λαδιού, έχει μια μέγιστη και μία ελάχιστη ένδειξη στάθμης. Αυτή η διαφορά συνήθως είναι 1 λίτρο λάδι. Να μη ξεπεράσετε ποτέ τη μέγιστη στάθμη, έστω και από αμέλεια σας. Εάν χρειαστείτε συμπλήρωμα, προσέξτε να μην ξεπεράσετε τη μέγιστη τιμή του δείκτη. Καλύτερα να έχετε λίγο λιγότερο λάδι, παρά περισσότερο.

Σε περισσότερο λάδι το σύστημα αυξάνει την πίεση του λαδιού, το αυτοκίνητο δεν "τραβά" σωστά, το λάδι αφρίζει εύκολα με αποτέλεσμα η αντλία λαδιού να στέλνει φυσαλίδες λαδιού.

Σε ζεστό καιρό μάλιστα, αυξάνονται αρκετά οι αναθυμιάσεις του λαδιού με αποτέλεσμα να απομακρύνονται μεγαλύτερες ποσότητες βρασμένου λαδιού από το σωλήνα αναθυμιάσεων και να λερώνεται υπερβολικά η πεταλούδα γκαζιού μαζί με τον αισθητήρα όγκου αέρα (MAF).

Επίσης έχει παρατηρηθεί, κινητήρας που ήταν "ποτισμένος" λάδι, μετά από πίεση σε ζεστό καιρό να χάσει λάδια από τις τσιμούχες του, λόγω υπερβολικής εσωτερικής πίεσης.

## **9. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ [Πηγή: penel-lube.biz](http://penel-lube.biz)**

### **Αναβάθμιση Προδιαγραφών ACEA & API" (2011)**

Τίποτα δεν μένει στάσιμο γι' αυτό ανταποκρινόμενοι στις νέες απαιτήσεις από τους κατασκευαστές οχημάτων, τόσο το Αμερικανικό Ινστιτούτο Πετρελαιοειδών API όσο και ο Οργανισμός Ευρωπαϊκών Κατασκευαστών Οχημάτων ACEA έχουν προχωρήσει σε αναβάθμιση των υφιστάμενων προδιαγραφών και σε έκδοση καινούργιων.

### **Εξελίξεις στις Αμερικανικές προδιαγραφές**

Για το 2011 ισχύουν οι καινούργιες προδιαγραφές API SN για μηχανές βενζίνης. Οι καινούργιες προδιαγραφές είναι πιο αυστηρές από τις προηγούμενες API SM και μηχανέλαια που συνάδουν με τις API SN έχουν τα πιο κάτω προτερήματα:

- \* Καλύτερη προστασία από την δημιουργία καταλοίπων καύσης στο έμβολο σε ψηλότερες θερμοκρασίες λειτουργίας.
- \* Περισσότερο έλεγχο της δημιουργίας λάσπης στο λάδι (sludge).
- \* Καλύτερη συμβατότητα με τα καινούργια υλικά που χρησιμοποιούνται σε κετσέδες και ελαστικά παρεμβύσματα ενώ διατηρούν την συμβατότητα τους με τα υφιστάμενα υλικά.
- \* Ίδιο επίπεδο προδιαγραφών με τις ILSAC GF-5 με ιδιότητες καλύτερης οικονομίας καυσίμου.
- \* Καλύτερη λίπανση των τούρμπο, εμποδίζοντας την δημιουργία καταλοίπων και λάσπης που φράσσουν τις οδούς λίπανσης.
- \* Καλύτερη συμβατότητα με συστήματα μείωσης εκπομπών καυσαερίων (καταλύτες).
- \* Προστασία κατά την χρήση του καυσίμου αιθανόλης μέχρι E85 (μέχρι 85% αιθανόλης).

### **Κατάργηση των προδιαγραφών API CF**

Από τον Δεκέμβριο του 2010 οι προδιαγραφές για μηχανές πετρελαίου API CF έχουν καταργηθεί και δεν μπορούν πλέον τα μηχανέλαια να πιστοποιούνται\* με αυτές τις προδιαγραφές. Οι νέες ελάχιστες προδιαγραφές πιστοποίησης λιπαντικών για μηχανές πετρελαίου θα είναι πλέον οι API CH-4.

### **Οι νέες προδιαγραφές και τα μηχανέλαια CEPSA**

Όλα σχεδόν τα μηχανέλαια CEPSA έχουν πιστοποιηθεί ότι συνάδουν με τις προδιαγραφές API SN και οι καινούργιες παραλαβές των μηχανέλαιων της σειράς X-tar και Star θα φέρουν αυτές τις προδιαγραφές.

## Εξελίξεις στις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές

### Νέα Κατηγορία Προδιαγραφών ACEA 'C'

Η θέσπιση των ορίων εκπομπών καυσαερίων Euro5 & Euro6 επιφέρουν μία σημαντική μείωση στην εκπομπή καυσαερίων και στερεών σωματιδίων από τα προηγούμενα όρια. Για να μπορέσουν οι κατασκευαστές οχημάτων να ανταποκριθούν στις νέες προκλήσεις, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν ότι τεχνολογία είναι διαθέσιμη όπως την χρήση συνδυασμού παγίδων αιθάλης (DPF [βλ.](#)) και φίλτρων σωματιδίων (FAP [βλ.](#)) μαζί με συστήματα επεξεργασίας και ανακύκλωσης των καυσαερίων, την γενικοποίηση της χρήσης υπερσυμπιεστών και την λειτουργία των μηχανών σε ακόμη μεγαλύτερη θερμοκρασία λειτουργίας και την χρήση ακόμη μεγαλύτερων πιέσεων στα συστήματα ψεκασμού καυσίμου.

Για να μπορέσουν οι μηχανές να λειτουργήσουν με αξιοπιστία, χρειάζονται αναβαθμισμένα μηχανέλαια τα οποία θα αντέχουν σε μεγαλύτερες θερμοκρασίες χωρίς να χάνουν την λιπαντική τους ικανότητα και να έχουν μεγαλύτερη αντίσταση στην οξείδωση αλλά ταυτόχρονα θα πρέπει να είναι και συμβατά με τα συστήματα επεξεργασίας των καυσαερίων που χρησιμοποιούνται. Συγκεκριμένα, τα μηχανέλαια που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στις καινούργιες μηχανές θα πρέπει να είναι 'Low SAPS', δηλ. η σύνθεση τους θα πρέπει να έχει πολύ χαμηλά ποσοστά θειικής τέφρας, Φωσφόρου και Θειαφιού.

### Προδιαγραφές ACEA C1-C4

Οι απαιτήσεις αυτές κατηγοριοποιήθηκαν στην καινούργια κατηγορία προδιαγραφών για πετρελαιοκίνητα οχήματα, ACEA 'C'.

ACEA C1: Μηχανέλαια Low SAPS (με ποσοστό συγκέντρωσης ίσο ή μικρότερο του 0,5%) για μηχανές με παγίδες αιθάλης και τριοδικούς καταλύτες. Χαμηλής τριβής και ρευστότητας, με HTHS (Διάτμηση στρώματος λαδιού σε ψηλές θερμοκρασίες) ίση ή μεγαλύτερη από 2,9mPa.

ACEA C2: Μηχανέλαια Low SAPS (με ποσοστό συγκέντρωσης ίσο ή μικρότερο του 0,8%) για μηχανές με παγίδες αιθάλης και τριοδικούς καταλύτες. Χαμηλής τριβής και ρευστότητας, με HTHS (Διάτμηση στρώματος λαδιού σε ψηλές θερμοκρασίες) ίση ή μεγαλύτερη από 2,9mPa.

ACEA C3: Μηχανέλαια Low SAPS (με ποσοστό συγκέντρωσης ίσο ή μικρότερο του 0,8%) για μηχανές με παγίδες αιθάλης και τριοδικούς καταλύτες. Χαμηλής τριβής και ρευστότητας, με HTHS (Διάτμηση στρώματος λαδιού σε ψηλές θερμοκρασίες) ίση ή μεγαλύτερη από 3,5mPa.

ACEA C4: Μηχανέλαια Low SAPS (με ποσοστό συγκέντρωσης ίσο ή μικρότερο του 0,5%) για μηχανές με παγίδες αιθάλης και τριοδικούς καταλύτες. Χαμηλής τριβής και ρευστότητας, με HTHS (Διάτμηση στρώματος λαδιού σε ψηλές θερμοκρασίες) ίση ή μεγαλύτερη από 3,5mPa.

### Οι νέες προδιαγραφές και η CEPSA

Η CEPSA έχει προχωρήσει σε ταύτιση των μηχανελαίων με την καινούργια κατηγορία προδιαγραφών ως ακολούθως:

ACEA C2-08: CEPSA XTAR ECO TECH 5w-30 DPF για οχήματα κατασκευαστών Peugeot, Citroen, Fiat, Toyota, Lexus, Honda, Nissan και Subaru.

ACEA C3-08: CEPSA XTAR MEGA TECH 5w-30 DPF

CEPSA XTAR TDI 5w-30 504 507 για οχήματα κατασκευαστών Mercedes, BMW, GM (Chevrolet, Opel) και VW (Audi, Skoda, Seat και Volkswagen)

CEPSA XTAR TDI 5w-40 505 01

παράλληλα, τους επόμενους μήνες θα παρουσιαστούν καινούργια ή θα αναβαθμιστούν υφιστάμενα λιπαντικά για την κάλυψη των δύο άλλων κατηγοριών που αντιπροσωπεύει οχήματα από τους κατασκευαστές Ford (ACEA C1-08) και Renault (ACEA C4-08).

### Παρουσίαση των νέων επιπέδων ACEA A5/B5

Ο ACEA έχει επίσης θεσπίσει νέα επίπεδα προδιαγραφών A5/B5 για μηχανές βενζίνης και πετρελαίου αντίστοιχα, που καλούνται να εργαστούν σε ψηλότερες θερμοκρασίες. Το νέο επίπεδο προδιαγραφών είναι για μηχανές σχεδιασμένες για λάδια χαμηλής τριβής και ρευστότητας με HTHS από 2,9mPa μέχρι 3,5mPa και για μεγάλες αλλαγές λαδιού.

Είναι φανερό ότι οι νέες τεχνολογίες που εφαρμόζονται στις μηχανές, παράγουν πολύ περισσότερη ισχύ και είναι πιο αποδοτικές, αλλά έχουν πολύ μεγαλύτερες απαιτήσεις λίπανσης καθώς η μεγαλύτερη θερμοκρασία λειτουργίας της μηχανής τείνει να 'σπάσει' το στρώμα του λαδιού (διάτμηση) ανάμεσα στα εσωτερικά μέρη της μηχανής γι' αυτό και απαιτούνται λάδια που να αντέχουν στην διάτμηση σε μεγαλύτερες θερμοκρασίες λειτουργίας και για μεγαλύτερο διάστημα.

| Σύστημα ποιοτικής κατάταξης λιπαντικών κινητήρων κατά A.P.I.<br>ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Τύπος<br>λιπαντικού                                                                | Περιγραφή λειτουργίας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>CA</b>                                                                          | Εισήχθηκε το 1940. Λιπαντικό με λίγα πρόσθετα. Έχει καταργηθεί.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>CB</b>                                                                          | Εισήχθηκε το 1950. Λιπαντικό με πρόσθετα. Έχει καταργηθεί.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>CC</b>                                                                          | Εισήχθηκε το 1961. Λιπαντικό με πρόσθετα για κινητήρες ατμοσφαιρικής αναπνοής, με απορρυπαντικά, αντιδιαβρωτικά και αντιτριβικά πρόσθετα. Έχει καταργηθεί.                                                                                                                                                                                |
| <b>CD</b>                                                                          | Εισήχθηκε το 1955. Λιπαντικό ενισχυμένο με απορρυπαντικά διασκορπιστικά, αντιδιαβρωτικά και αντιτριβικά πρόσθετα. Κατάλληλο για κινητήρες ατμοσφαιρικής αναπνοής και με υπερσυμπιεστή για μέτριες έως δυσμενείς συνθήκες εργασίας.                                                                                                        |
| <b>CD-II</b>                                                                       | Συμπληρώνει την προηγούμενη κατηγορία και αφορά στους δίχρονους πετρελαιοκινητήρες.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>CE</b>                                                                          | Εισήχθηκε το 1983. Λιπαντικό υπερενισχυμένο, με αντιτριβικά, απορρυπαντικά, διασκορπιστικά και αντιτριβικά πρόσθετα κατάλληλο για όλους τους τύπους των πετρελαιοκινητήρων, ατμοσφαιρικής αναπνοής και με υπερσυμπιεστή.                                                                                                                  |
| <b>CF</b>                                                                          | Εισήχθηκε το 1994. Για πετρελαιοκινητήρες εκτός δρόμου, έμμεσου ψεκασμού και άλλους, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που χρησιμοποιούν καύσιμο με ποσοστό θείου, κατά βάρος, άνω του 5%. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί του λιπαντικού CD.                                                                                                 |
| <b>CF-2</b>                                                                        | Λιπαντικό υπερενισχυμένο, Κατάλληλο για την λίπανση δίχρονων πετρελαιοκινητήρων. Υψηλός βαθμός ελέγχου επικαθήσεων και διατήρησης εσωτερικής καθαρότητας.                                                                                                                                                                                 |
| <b>CF-4</b>                                                                        | Εισήχθηκε το 1994. Λιπαντικό υπερενισχυμένο, κατάλληλο για όλους τους τύπους των πετρελαιοκινητήρων. Ανώτερο της API CE στον έλεγχο της κατανάλωσης και των επικαθήσεων στα έμβολα.                                                                                                                                                       |
| <b>CG-4</b>                                                                        | Εισήχθηκε το 1995. Λιπαντικό υπερενισχυμένο, κατάλληλο για όλους τους τύπους των πετρελαιοκινητήρων νεώτερης τεχνολογίας, με καύσιμο χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο (<0.05%). Ανώτερο της API CF-4 στον έλεγχο της κατανάλωσης και των επικαθήσεων στα έμβολα. Και πιο ενισχυμένο στο χειρισμό αιθάλης και μείωση εκπομπών αέριων ρύπων. |
| <b>CH-4</b>                                                                        | Εισήχθηκε το 1998. Υπερενισχυμένα λιπαντικά έναντι των API CF-4 & CG-4, σχεδιασμένα για την ικανοποίηση των αναγκών κινητήρων σύμφωνα με τα πρότυπα χαμηλής εκπομπής αέριων ρύπων του 1998, καθώς και παλαιότερα μοντέλα. Ενισχυμένα με ειδικά πρόσθετα για πετρέλαιο περιεκτικότητας σε θείο έως 0,5%.                                   |
| ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ κατά C.C.M.C. (σήμερα A.C.E.A.)                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Τύπος<br>λιπαντικού                                                                | Περιγραφή λειτουργίας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>D1</b>                                                                          | Σήμερα δεν ισχύει.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>D2</b>                                                                          | Καλύπτει λιπαντικά για κινητήρες επαγγελματικών οχημάτων, απλούς και υπερτροφοδοτούμενους.                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>D3</b>                                                                          | Προδιαγραφή λιπαντικών για ατμοσφαιρικούς και υπερτροφοδοτούμενους κινητήρες, με μεγάλα διαστήματα αλλαγής λαδιού.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>D4</b>                                                                          | Προδιαγραφή που αντικαθιστά τη D2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>D5</b>                                                                          | Πιστοποιεί λιπαντικά κινητήρων επαγγελματικών οχημάτων και συμπληρώνει τη D3.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>PD1</b>                                                                         | Προδιαγραφή λιπαντικών επιβατικών κινητήρων όλων των ειδών.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>PD2</b>                                                                         | Η πιο σύγχρονη προδιαγραφή λιπαντικών πετρελαιοκινητήρων. Πιστοποιεί τα πλέον υψηλής ποιότητας λιπαντικά.                                                                                                                                                                                                                                 |

| Σύστημα ποιοτικής κατάταξης λιπαντικών κινητήρων κατά A.P.I.<br>BENZINOKΙΝΗΤΗΡΕΣ |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Τύπος<br>λιπαντικού                                                              | Περιγραφή λειτουργίας                                  |
| <b>SA</b>                                                                        | Λιπαντικό χωρίς πρόσθετα. Έχει καταργηθεί.             |
| <b>SB</b>                                                                        | Λιπαντικό με αντιοξειδωτικά πρόσθετα. Έχει καταργηθεί. |

|           |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SC</b> | Πιο ενισχυμένη της κλάσης SB. Έχει καταργηθεί.                                                                                                                                                                                       |
| <b>SD</b> | Πιο ενισχυμένη της κλάσης SC. Έχει καταργηθεί.                                                                                                                                                                                       |
| <b>SE</b> | Ενισχυμένα λιπαντικά για κινητήρες κατασκευής 1964-1971.                                                                                                                                                                             |
| <b>SF</b> | Εισήχθη το 1980. Λιπαντικό ενισχυμένο, για δυσμενείς συνθήκες λειτουργίας. Έχει πρόσθετα ελέγχου καταλοίπων σε υψηλές θερμοκρασίες, την φθορά και την διάβρωση. Έχουν ενισχυμένη αντιοξειδωτική ικανότητα και αντιτριβική προστασία. |
| <b>SG</b> | Εισήχθη το 1988. Πιο ενισχυμένη κατηγορία με δοκιμές σε πιο αυστηρές απαιτήσεις καθαρότητας κινητήρων αντιοξειδωτικής αντίστασης και αντιτριβικής προστασίας.                                                                        |
| <b>SH</b> | Πιο ενισχυμένη κατηγορία έναντι της SG, ιδιαίτερα στην εσωτερική καθαρότητα του κινητήρα, έλεγχο λάσπης και οικονομία καυσίμου.                                                                                                      |
| <b>SJ</b> | Πιο ενισχυμένη κατηγορία από τη SH. Ανταποκρίνεται και με τις απαιτήσεις ILSAC-GF2 των κατασκευαστών της Αμερικής.                                                                                                                   |

| <b>BENZINOKINΗΤΗΡΕΣ</b> κατά <b>C.C.M.C.</b> (σήμερα <b>A.C.E.A.</b> ) |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Τύπος λιπαντικού                                                       | Περιγραφή λειτουργίας                                |
| <b>G 1</b>                                                             | Έχει καταργηθεί.                                     |
| <b>G 2</b>                                                             | Πιστοποιεί μονότυπα λιπαντικά επιπέδου API SF.       |
| <b>G 3</b>                                                             | Πιστοποιεί μονότυπα λιπαντικά επιπέδου API SG.       |
| <b>G 4</b>                                                             | Αντίστοιχη της G 2.                                  |
| <b>G 5</b>                                                             | Καλύπτει G 4 και API SG. Η πιο σύγχρονη προδιαγραφή. |

| Ποιοτική κατάταξη λιπαντικών κινητήρων κατά <b>ACEA</b> (Ευρωπαϊκές προδιαγραφές) |                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BENZINOKINΗΤΗΡΕΣ</b>                                                           |                                                                                                                        |
| <b>A1-98</b>                                                                      | Υψηλή ποιότητα – Οικονομία καυσίμων.                                                                                   |
| <b>A2-96/2</b>                                                                    | Μέση στάθμη ποιότητας.                                                                                                 |
| <b>A3-98</b>                                                                      | Υψηλή ποιότητα – Κινητήρες νέας τεχνολογίας – Πολλά χιλιόμετρα.                                                        |
| <b>ΜΙΚΡΟΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ</b>                                                  |                                                                                                                        |
| <b>B1-98</b>                                                                      | Υψηλή ποιότητα – Οικονομία καυσίμων.                                                                                   |
| <b>B2-98</b>                                                                      | Μέση στάθμη ποιότητας.                                                                                                 |
| <b>B3-98</b>                                                                      | Υψηλή ποιότητα – Κινητήρες νέας τεχνολογίας – Πολλά χιλιόμετρα.                                                        |
| <b>B4-98</b>                                                                      | Υψηλή ποιότητα – Κινητήρες νέας τεχνολογίας – Πολλά χιλιόμετρα – Επιπλέον δοκιμή της VW για κινητήρες άμεσου ψεκασμού. |

| <b>ΜΕΓΑΛΟΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ</b> |                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E1-96/2</b>                    | Κινητήρες παλαιάς τεχνολογίας – Φυσικής αναπνοής – Λίγα χιλιόμετρα.                                                                                                                  |
| <b>E2-96/2 &amp; E2-98</b>        | Υψηλή ποιότητα - Αραιά διαστήματα αλλαγών -                                                                                                                                          |
| <b>E3-96/2 &amp; E3-98</b>        | Υψηλή ποιότητα – Υψηλή απόδοση – Πολύ αραιά διαστήματα αλλαγών – Μεγάλη απορρυπαντικότητα – Κινητήρες EURO2 - SHPD.                                                                  |
| <b>E4-98</b>                      | Υψηλή ποιότητα - Υψηλή απόδοση - Πολύ αραιά διαστήματα αλλαγών - Μεγάλη απορρυπαντικότητα - Κινητήρες EURO2 - SHPD. Νεώτεροι υψηλής απόδοσης κινητήρες – Οικονομία καυσίμου.         |
| <b>E5-99</b>                      | Υψηλή ποιότητα - Υψηλή απόδοση - Πολύ αραιά διαστήματα αλλαγών - Μεγάλη απορρυπαντικότητα - Κινητήρες EURO2 - EURO3 - SHPD. Νεώτεροι υψηλής απόδοσης κινητήρες – Οικονομία καυσίμου. |

| Προδιαγραφές Ευρωπαϊών κατασκευαστών |                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MAN                                  |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3277                                 | (ACEA E4-99) για πολύτυπα λιπαντικά υπερυψηλής απόδοσης συνθετικά ή ημισυνθετικά SAE 5W-30, 5W-40, 10W-30, 10W-40.                                                                                                                 |
| 3275                                 | (ACEA E3-99) για πολύτυπα λιπαντικά υψηλής απόδοσης SAE 15W-40, 20W-50.<br>Για τις δύο παραπάνω κατηγορίες ισχύουν οι συστάσεις αραιών διαστημάτων αντικατάστασης ανάλογα με τον τύπο και τη χρήση των οχημάτων που συνιστά η MAN. |
| 270                                  | Λιπαντικά απλής ρευστότητας, κατηγορίας ACEA E1-96, API CD.                                                                                                                                                                        |
| 271                                  | Λιπαντικά πολλαπλής ρευστότητας, κατηγορίας ACEA E2-96                                                                                                                                                                             |
| DB (MERCEDES)                        |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 227.0/1                              | Λιπαντικά απλής / πολλαπλής ρευστότητας, πετρελαιοκινητήρων ατμοσφαιρικής αναπνοής. Κατηγορία ACEA E1, πλέον των απαιτήσεων της Mercedes.                                                                                          |
| 228.0/1                              | Λιπαντικά απλής / πολλαπλής ρευστότητας, πετρελαιοκινητήρων με υπερτροφοδότηση. Κατηγορία ACEA E2, πλέον των απαιτήσεων της Mercedes.                                                                                              |
| 228.2/3                              | Λιπαντικά απλής / πολλαπλής ρευστότητας, πετρελαιοκινητήρων, μεγάλα διαστήματα χρήσης, κινητήρες EURO 2. Κατηγορία ACEA E3-99, πλέον των απαιτήσεων της Mercedes.                                                                  |
| 228.5                                | Λιπαντικά απλής / πολλαπλής ρευστότητας, πετρελαιοκινητήρων, μεγάλα διαστήματα χρήσης, κινητήρες EURO 2 και 3 με εξοικονόμηση καυσίμου. Κατηγορία ACEA E4-99, πλέον των απαιτήσεων της Mercedes.                                   |
| VW/AUDI                              |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 501.01                               | Λιπαντικά για βενζινοκινητήρες / πετρελαιοκινητήρες ατμοσφαιρικής αναπνοής.                                                                                                                                                        |
| 502.00                               | Πολύτυπα λιπαντικά βενζινοκινητήρων επιπέδου A2-96 και A3-96 πλέον των απαιτήσεων της VW.                                                                                                                                          |
| 505.00                               | Πολύτυπα λιπαντικά πετρελαιοκινητήρων επιπέδου B3-98 πλέον των απαιτήσεων της VW. Ισχύει για τους κινητήρες κατασκευής από το 1999 και μετά.                                                                                       |
| VOLVO                                |                                                                                                                                                                                                                                    |
| VDS-2                                | Δοκιμή για λιπαντικά πολλαπλής ρευστότητας, μεγάλους κινητήρες EURO 2 και 3, μεγάλα διαστήματα αλλαγής, υπερενισχυμένα.                                                                                                            |
| SCANIA                               |                                                                                                                                                                                                                                    |
| Παρόμοια με τη προηγούμενη δοκιμή.   |                                                                                                                                                                                                                                    |

#### Αντιστοιχίες Προδιαγραφών

| ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ         |        |                 |                | BENZINOKΙΝΗΤΗΡΕΣ |                  |                  |       |             |
|----------------------------|--------|-----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|-------|-------------|
| ΑΥΞΟΥΣΑ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ |        |                 |                |                  |                  |                  |       |             |
| API:                       | CJ-4   | CI-4            | CH-4           | CG-4             | SJ               | SL               | SM    | SN          |
| ACEA:                      | E9     | E7              | E6             | E4               | A3/B3            | A3/B4            | A5/B5 | C1 C2 C3 C4 |
| MERCEDES:                  | 228.31 | 228.51<br>228.5 | 228.3          |                  | 229.1            | 229.31 229.51    |       |             |
| VOLKSWAGEN:                |        |                 |                |                  | VW 501.01/505.00 | VW 502.00/505.00 |       |             |
| VOLVO:                     | VDS-4  | VDS-3           | VDS-2          |                  |                  |                  |       |             |
| MAN:                       |        |                 | M3277<br>M3477 | M3275            |                  |                  |       |             |

Πηγή: speedoil.gr

| Σύστημα ποιοτικής κατάταξης λιπαντικών κιβωτίων οχημάτων κατά API |                             |                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Κατηγορ. API                                                      | Συνθήκες Λειτουργίας        | Είδος γραναζιού κιβωτίου                                                                                                                                                                                                                | Τύπος λιπαντικού |
| <b>GL-1</b>                                                       |                             | Ειδικά κιβώτια ταχυτήτων.                                                                                                                                                                                                               |                  |
| <b>GL-4</b>                                                       | Ελαφρές έως σκληρές         | Υποειδείς οδοντωτοί τροχοί με μικρή μετατόπιση, μηχανικά κιβώτια ταχυτήτων.                                                                                                                                                             | MIL-L-2105       |
| <b>GL-5</b>                                                       | Πολύ έντονες - Υψηλά φορτία | Όλα τα είδη οδοντωτών τροχών και ειδικά υποειδών, επιβατικών και φορτηγών οχημάτων που λειτουργούν κάτω από συνθήκες υψηλής ταχύτητας / υψηλών στιγμιαίων φορτίων, υψηλής ταχύτητας / χαμηλής ροπής ή χαμηλής ταχύτητας / υψηλής ροπής. | MIL-L-2105E      |

| Σύστημα ποιοτικής κατάταξης λιπαντικών βιομηχανικών κιβωτίων κατά AGMA |        |                            |                                |                                            |
|------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|
| Κατηγορία AGMA R&O                                                     | EP (4) | Ιξώδες στους 40° C,cSt (1) | Ισοδύναμη κατηγορία ISO VG (2) | Πρώην κατηγορία AGMA, SSU στους 100° F (3) |
| 0                                                                      | -      | 28.8 – 35.2                | 32                             | -                                          |
| 1                                                                      | -      | 41.4 – 51.6                | 46                             | 193 – 235                                  |
| 2                                                                      | 2EP    | 61.2 – 74.8                | 68                             | 384 – 347                                  |
| 3                                                                      | 3EP    | 90 – 100                   | 100                            | 417 – 510                                  |
| 4 EP                                                                   | 4      | 135 – 165                  | 150                            | 626 – 765                                  |
| 5 EP                                                                   | 5      | 198 – 242                  | 220                            | 918 – 1122                                 |
| 6 EP                                                                   | 6      | 288 – 352                  | 320                            | 1335 – 1632                                |
| 7C (5)                                                                 | 7 EP   | 414 – 506                  | 460                            | 1919 – 2346                                |
| BC (5)                                                                 | 8 EP   | 612 – 748                  | 680                            | 2837 – 3467                                |
| 8AC (5)                                                                | 8A EP  | 900 - 1100                 | 1000                           | 4171 – 5098                                |

Σημειώσεις:

1. Σύμφωνα με το σύστημα Ιξώδους για λιπαντικά βιομηχανίας, ASTM D2422 και BS4231
2. Υγρά λιπαντικά βιομηχανίας, κατάταξη ιξώδους κατά ISO, Διεθνές πρότυπο ISO 3448.
3. AGMA 250.03, Μάιος 1972 και AGMA 251.02, Νοέμβριος 1974.
4. Λιπαντικά υψηλών πιέσεων πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο κατόπιν συστάσεως του κατασκευαστή.
5. Τα λιπαντικά αυτά είναι αναμεμιγμένα με οργανικά πρόσθετα (φυτικά ή ζωικά) σε ποσοστό 3 έως 10%.

## 10. Ποιοτική κατάταξη βιομηχανικών λιπαντικών κατά DIN

| Ποιοτική κατάταξη βιομηχανικών λιπαντικών κατά DIN |                                |            |                    |                  |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|------------|--------------------|------------------|
| Όνομα                                              | Τύπος λιπαντικού               | Κωδικός    | Πρότυπο            | Ειδική κατηγορία |
| Ορυκτέλαια λίπανσης Ειδικά                         | Λιπαντέλαια AN (Απλών χρήσεων) | <b>AN</b>  | DIN 51501          | L-AN             |
|                                                    | Υγρά αυτόματης μετάδοσης       | <b>ATF</b> |                    |                  |
|                                                    | Λιπαντέλαια                    | <b>B</b>   | DIN 51513          | BA,BB,BC         |
|                                                    | " (Κυκλοφοριακά)               | <b>C</b>   | DIN 51517 parts1-3 | C,CL,CLP.        |
|                                                    | " (Γλυστρών εργαλειομηχανών)   | <b>CG</b>  |                    |                  |
|                                                    | " (Εργαλείων αέρος)            | <b>D</b>   |                    |                  |
|                                                    | " (Φίλτρων αέρος)              | <b>F</b>   |                    |                  |
|                                                    | " (Καλυνπίων)                  | <b>FS</b>  |                    |                  |
|                                                    | " (Υδραυλικά)                  | <b>H</b>   | DIN 51524 parts1-2 | HL,HLP           |
|                                                    | " (Υδραυλικά)                  | <b>HV</b>  | DIN 51524 parts 3  | HVLP             |

|                                 |                                  |            |                   |                          |
|---------------------------------|----------------------------------|------------|-------------------|--------------------------|
|                                 | " (Μηχ. Εσωτ. Καύσεως)           | <b>HD</b>  |                   |                          |
|                                 | " (Κιβωτίων αυτοκινήτων)         | <b>HYP</b> |                   |                          |
|                                 | " (Ηλεκτρ/μονωτικά)              | <b>J</b>   |                   | JA,JB                    |
|                                 | " (Ψυκτικών μηχανών)             | <b>K</b>   | DIN 51503 parts 1 | KA,KC                    |
|                                 | " (Θερμικών κατεργασιών)         | <b>L</b>   |                   |                          |
|                                 | " (Μετάδοσης θερμότητας)         | <b>Q</b>   | DIN 51522         |                          |
|                                 | " (Αντιδιαβρ. Προστασίας)        | <b>R</b>   |                   |                          |
|                                 | " (Ψύξεως κοπής)                 | <b>S</b>   |                   |                          |
|                                 | " (Στοβίλων)                     | <b>TD</b>  | DIN 51515 parts 1 | L, TD                    |
|                                 | " (Αεροσυμπιεστών)               | <b>V</b>   | DIN 51506         | VB, VBL, VC.<br>VCL, VDL |
|                                 | " (Ελάσεως)                      | <b>W</b>   |                   |                          |
|                                 | " (Ατμοκυλίνδρων)                | <b>Z</b>   | DIN 51510         | ZA, ZB, ZD               |
| Μη αναφλέξιμα<br>Υδραυλικά υγρά | Γαλάκτωμα λαδιού-νερού           | <b>HFA</b> | DIN 24320         | HFAE, HFAS               |
|                                 | Γαλάκτωμα νερού-λαδιού           | <b>HFB</b> |                   |                          |
|                                 | Υδατοδιαλυτές πολυμερείς ενώσεις | <b>HFC</b> |                   |                          |
|                                 | Υγρά χωρίς υγρασία               | <b>HFD</b> |                   | HFDR, HFDS<br>HFDT, HFDU |
|                                 |                                  |            |                   |                          |
|                                 |                                  |            |                   |                          |
|                                 | Οργανικοί εστέρες                | <b>E</b>   |                   |                          |
|                                 | Φθοριούχες υγρές ενώσεις         | <b>FK</b>  |                   |                          |
|                                 | Συνθετικοί υδρογονάνθρακες       | <b>HC</b>  |                   |                          |
|                                 | Φωσφατικοί εστέρες               | <b>PH</b>  |                   |                          |
|                                 | Πολυγλυκόλες                     | <b>PG</b>  |                   |                          |
|                                 | Λιπαντικά σιλικόνης              | <b>GI</b>  |                   |                          |
|                                 | Διάφορα                          | <b>X</b>   |                   |                          |

## 11. Χημείο για λιπαντικά [speedoil.gr](http://speedoil.gr)

### Οπτικός έλεγχος

Καθαρότητα, ομοιογένεια, διαύγεια, ύπαρξη ξένων σωμάτων και αιωρούμενων σωματιδίων.

### Κινηματικό ιξώδες όλων των προϊόντων στους 40°C και στους 100°C

Με βάση το ιξώδες στις δύο θερμοκρασίες υπολογίζεται ο δείκτης ιξώδους (V.I.) ο οποίος χρησιμεύει ως ένδειξη για την αλλαγή του ιξώδους κατά τις μεταβολές της θερμοκρασίας. Έτσι έμμεσα προκύπτει και ο αριθμός SAE του λιπαντικού. ASTM D445, D2270.

### Ειδικό Βάρος

Η' αλλιώς η πυκνότητα του λιπαντικού σε σχέση με αυτή του νερού. Παρέχει μία ακόμα πληροφορία για την ποιότητα των προϊόντων και των πρώτων υλών. ASTM D1298.

### Σημείο ροής σε θερμοκρασίες ψύχους (Pour Point [βλ.](#))

Το σημείο ροής είναι δείκτης για τη χαμηλότερη θερμοκρασία που μπορεί ένα λιπαντικό να διατηρήσει τη ρευστότητά του ώστε να είναι λειτουργικό και να παρέχει προστασία στον κινητήρα. ASTM D97.

### Δυναμικό ιξώδες σε προσομοιωτή κινητήρα σε θερμοκρασίες ψύχους για τα λιπαντικά κινητήρων (CCS - Cold Cranking Simulator)

Προσδιορισμός της απόδοσης των λιπαντικών κινητήρων εσωτερικής καύσης σε χαμηλές θερμοκρασίες, προσομοιώνοντας την κατάσταση της «ψυχρής εκκίνησης» - δηλαδή μέτρηση της ικανότητας εκκίνησης σε κρύο κινητήρα με υψηλή διατμητική τάση. ASTM D5293

### Ολικός αριθμός βάσεως (TBN – Total Base Number)

Μέτρηση της αλκαλικότητας του λιπαντικού, ιδιότητα η οποία είναι ικανή να αντισταθμίσει τη δράση των οξέων που σχηματίζονται κατά την θέρμανση του λιπαντικού. Η αλκαλικότητα παρέχει προστασία κατά της οξείδωσης και της φθοράς που μπορεί να προκαλέσει η εκτεταμένη παρουσία των παραγόμενων οξέων στον κινητήρα. ASTM D2896

**Ποσοστό απώλειας μάζας από εξάτμιση σε ακραίες υψηλές θερμοκρασίες και συνθήκες που μπορεί να υπάρξουν στο εσωτερικό ενός κινητήρα (Noack)**

Οι υψηλές θερμοκρασίες λειτουργίας ενός κινητήρα μπορεί να εξατμίσουν μέρος του ελαίου και αυτό να οδηγήσει σε υψηλή κατανάλωση καυσίμου και μεταβολές στις ιδιότητές του λιπαντικού. ASTM D5800

**Ποσότητα υγρασίας σε όλα τα προϊόντα με τη μέθοδο Karl Fischer**

Η υγρασία προκαλεί οξείδωση και καταστροφή του λιπαντικού και αυτό θα οδηγούσε σε μειωμένη προστασία, διάβρωση και φθορά του κινητήρα.

**Φασματοσκοπία Υπερύθρου για τον ποσοτικό και ποιοτικό έλεγχο της σύστασης των προϊόντων (FTIR)**

Μία σημαντική μέθοδος ελέγχου της σύνθεσης των προϊόντων για τη σωστή ποιότητα και ποσότητα προσθέτων σε κάθε προϊόν.

**Ταχύτητα διαχωρισμού από το νερό για έλεγχο των λιπαντικών ναυτιλίας**

Η ικανότητα ενός λιπαντικού ελαίου να διαχωρίζεται από το νερό και να αντιστέκεται στη γαλακτωματοποίηση είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό απόδοσης για εφαρμογές που υπάρχει πιθανότητα επιμόλυνσης του λιπαντικού με νερό σε συνθήκες ανατάραξης. ASTM D1401.

**Μέτρηση αντιαφριστικής ικανότητας**

Προσδιορισμός του αφρισμού των λιπαντικών ελαίων είναι σημαντικός σε εφαρμογές που περιλαμβάνουν αναταράξεις, υψηλή ταχύτητα οδοντωτών τροχών ή υψηλή ένταση άντλησης που ενδέχεται να προκαλέσει ανεπαρκή λίπανση, υπερχειλίση και οξείδωση. ASTM D892.

**Σημείο ανάφλεξης ανοιχτού και κλειστού τύπου (Flash Point βλ.)**

Πρόκειται για τη χαμηλότερη θερμοκρασία στην οποία το λιπαντικό απελευθερώνει εύφλεκτες πτητικές ουσίες ώστε να μπορεί αναφλεγεί με την ύπαρξη μικρής εστίας ανάφλεξης. Είναι ιδιαίτερης σημασίας για την ασφαλή χρήση των προϊόντων. ASTM D92 & D93.

**Ποσότητα στερεού υπολείμματος σε λιπαντικά μετά τη χρήση τους**

Υπολογίζεται η ποσότητα των εναποθέσεων που μπορεί να παραμείνουν στον κινητήρα και να προκαλέσουν επιμόλυνση των πιστονιών μετά την κατανάλωση του λιπαντικού. ASTM D893.

**Ποσότητα θεικής τέφρας (Sulphated Ash)**

Μία μεγάλη ποσότητα θεικής τέφρας μπορεί να προκαλέσει πρόωρη απόφραξη του φίλτρου σωματιδίων σε κινητήρες diesel ενώ χαμηλή περιεκτικότητα θεικής τέφρας θα οδηγήσει σε μειωμένη ικανότητα εξισορρόπησης των οξέων που δημιουργούνται κατά την καύση. Σε αυτή την περίπτωση απαιτούνται καύσιμα πολύ χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο. ASTM D874.

## **11-1. Έλεγχοι του λιπαντικού κατά τη χρήση**

**Στο εργαστήριο ελέγχονται:**

### **1. Η αλλαγή ιξώδους (ρευστότητας)**

Αυτή οφείλεται στην οξείδωση του λιπαντικού, στην παρουσία αδιάλυτων ή στην εξάτμιση ελαφρών κλασμάτων (αν πρόκειται για αύξηση) και σε ανάμιξη με καύσιμο ή διάσπαση του βελτιωτή ιξώδους των πολυτύπων λιπαντικών (αν πρόκειται για μείωση). Γενικά, επιτρέπεται μια αυξομείωση του ιξώδους της τάξης του 10% και μόλυνση με καύσιμο της τάξης του 5-10%.

### **2. Το FP (σημείο ανάφλεξης) του λιπαντικού**

Χαμηλό FP φανερώνει ανάμιξη του λιπαντικού με καύσιμο.

### **3. Το χρώμα του λιπαντικού**

Γρήγορη μεταβολή στο χρώμα του λιπαντικού είναι πιθανόν να σημαίνει κάποιο πρόβλημα στον κινητήρα και θα πρέπει να εξετάζεται. Το μαύρισμα, γενικά, οφείλεται σε οξείδωση του λιπαντικού, σε μόλυνση από προϊόντα ατελούς καύσης ή προϊόντα πολυμερισμού, σε κατάλοιπα καύσης κ.λπ. και είναι φυσιολογικό όταν γίνεται βαθμιαία. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι τα λιπαντικά αυτής της κατηγορίας, έχουν και απορρυπαντικές ιδιότητες (δηλ. διατηρούν στη μάζα τους διάφορα κατάλοιπα).

### **4. Μεταβολές στην οξύτητα (TAN) και αλκαλικότητα (TBN) του λιπαντικού**

Αύξηση του TAN σε ένα λιπαντικό είναι ένδειξη οξείδωσης του λιπαντικού ενώ μείωση του TBN σημαίνει ελάττωση των υπαρχόντων προσθέτων στο λιπαντικό. Όριο για την αντικατάσταση του λιπαντικού θεωρείται μείωση του TBN στο 50% του αρχικού ή αύξηση του TAN κατά 2 mg KOH/g.

### **5. Μεταβολές στην τέφρα του λιπαντικού**

Η τέφρα σε ένα λιπαντικό, οφείλεται σχεδόν αποκλειστικά στα πρόσθετα που περιέχει. Αύξηση της τέφρας σημαίνει φθορά μετάλλων του κινητήρα ή εξάτμιση του λιπαντικού, μείωση σημαίνει πρόσμιξη με καύσιμο ή νερό.

### **6. Ύπαρξη αδιάλυτων σε πεντάνιο και τολουόλιο**

Τα αδιάλυτα προέρχονται συνήθως από προϊόντα οξείδωσης και χημικής αλλοίωσης του λιπαντικού, προϊόντα φθοράς των μεταλλικών μερών του κινητήρα και από διάφορες ακαθαρσίες όπως σκόνη, αιθάλη κ.λπ. Τα αδιάλυτα σε πεντάνιο δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 5% και τα αδιάλυτα σε τολουόλιο το 3%. Η

διαφορά των δύο ποσοστών (αδιάλυτα πεντανίου - αδιάλυτα τολουολίου) δίνει το μέτρο οξείδωσης του λιπαντικού και δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1% για του κινητήρες βενζίνης και 2% για πετρελαίου.

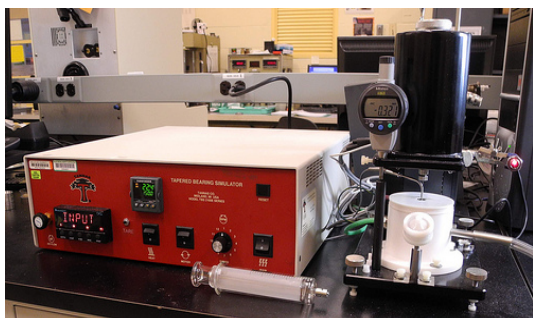
## 7. Υπαρξη νερού

Το νερό είναι δυνατόν να προέρχεται ή από συμπυκνώσεις υδρατμών από τα προϊόντα της καύσης ή από διαρροή του συστήματος ψύξεως και δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0.5%.

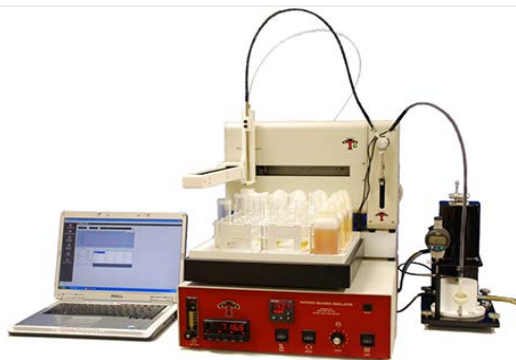
## 8. Τα μέταλλα του λιπαντικού

Υπαρξη μετάλλων που δεν υπήρχαν στην αρχική σύσταση (πρόσθετα) του λιπαντικού επιτρέπει την διάγνωση φθοράς σε συγκεκριμένα σημεία του κινητήρα όπου υπάρχουν τα ανευρεθέντα μέταλλα και η συγκέντρωσή των επιτρέπει την διάγνωση του μεγέθους της φθοράς.

Πηγή: [katiou.gr](http://katiou.gr)



Πηγή: flickr



Πηγή: [petralytics.co.th](http://petralytics.co.th)

## 12. Τοξικότητα των λιπαντικών

Τα λιπαντικά πρέπει να προστατεύονται από την υγρασία και τις μεγάλες μεταβολές θερμοκρασίας. Προς τούτο συνίσταται η αποθήκευση να γίνεται σε κλειστούς χώρους ή στεγασμένους σε περίπτωση βαρελιών ή δεξαμενών. Τα βαρέλια πρέπει να τοποθετούνται σε οριζόντια θέση.

Το εξαιρετικό της δεξαμενής πρέπει να είναι πάντα ανοικτό και σε σημείο απόλυτα προφυλαγμένο. Με την προϋπόθεση ότι τηρούνται οι κανόνες αποθήκευσης η διάρκεια ζωής ενός λιπαντικού φτάνει τα 5 χρόνια, με εξαίρεση τα γαλακτοποιούμενα λιπαντικά των οποίων ο χρόνος αποθήκευσης δεν πρέπει να ξεπερνά το ένα έτος.

Τα λιπαντικά ανάλογα με τη σύνθεσή τους, παρουσιάζουν μέτρια έως υψηλή τοξικότητα. Πρέπει να αποφεύγεται η επαφή με το δέρμα και τα μάτια, η εισπνοή ατμών και η κατάποση. Σε περίπτωση επαφής συνίσταται η άμεση πλύση με άφθονο νερό. Σε περίπτωση κατάποσης χρειάζεται άμεσα η βοήθεια γιατρού. Μην επιχειρείτε την πρόκληση εμετού, διότι υπάρχει κίνδυνος αναρρόφησης με συνέπεια σοβαρές επιπτώσεις στους πνεύμονες. Τα παραπάνω ισχύουν πολύ περισσότερο για τα μεταχειρισμένα λιπαντικά, κυρίως κινητήρων εσωτερικής καύσης, των οποίων η τοξικότητα είναι πολύ μεγαλύτερη έναντι των αμεταχειριστών.

Πηγή: [ema.gr](http://ema.gr)

## 13. Λιπαντικά Ελίν (ΕΛΙΝΟΙΑ)

Πηγή: [www.elin.gr/images/stories/pdf/.../catalogue%202014%20small.pdf](http://www.elin.gr/images/stories/pdf/.../catalogue%202014%20small.pdf)

### Κατηγορίες Βασικών Λιπαντικών

| Τύπος Βασικού Λιπαντικού | Κορεσμένες Ενώσεις                                                              | Θειάφι (Sulfur) | Δείκτης Ιξώδους (Viscosity Index - VI) |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|
| Group I                  | < 90%                                                                           | ≥ 0.03%         | 80 ≤ VI < 120                          |
| Group II                 | ≥ 90%                                                                           | ≤ 0.03%         | 80 ≥ VI < 120                          |
| Group III                | ≥ 90%                                                                           | ≤ 0.03%         | VI ≥ 120                               |
| Group IV                 | Πολυ-άλφα-ολεφίνες / Polyalphaolefins (PAO)                                     |                 |                                        |
| Group V                  | Άλλες ενώσεις εκτός των ανωτέρω (π.χ. πολυγλυκόλες, εστέρες, κ.ά.)              |                 |                                        |
| GTL                      | (Δημιουργία βασικού λιπαντικού με χημική διεργασία Φυσικού αερίου και Οξυγόνου) |                 |                                        |

- Τα Group I και Group II είναι τύποι βασικών λιπαντικών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ορυκτελαίων. Είναι προϊόντα της κλασματικής απόσταξης του αργού πετρελαίου. Το Group II υπόκειται σε επιπλέον κατεργασία και αποτελεί το βασικό λιπαντικό για την παραγωγή λιπαντικών κινητήρων σύγχρονης τεχνολογίας.
- Το Group III είναι βασικό λιπαντικό το οποίο έχει υποστεί τέτοια κατεργασία, ώστε οι ιδιότητές του προσομοιάζουν με αυτές ενός συνθετικού. Χρησιμοποιείται για την παραγωγή λιπαντικών συνθετικής τεχνολογίας.
- Το Group IV (πολυ-άλφα-ολεφίνη) είναι χημική ένωση που χρησιμοποιείται με χημικά πρόσθετα για την παραγωγή 100% συνθετικών λιπαντικών.
- Το Group V είναι χημικές ενώσεις (πολυγλυκόλες, εστέρες κ.ά.) που χρησιμοποιούνται με χημικά πρόσθετα για την παραγωγή 100% συνθετικών λιπαντικών.
- Το GTL (Gas To Liquid) είναι μελλοντικό βασικό λιπαντικό το οποίο προκύπτει από χημική διεργασία φυσικού αερίου (natural gas) και οξυγόνου (oxygen), σε μία διεργασία που λέγεται Fischer-Tropsch/σύνθεση παραφινών, και οι ιδιότητές του προσομοιάζουν με αυτές ενός συνθετικού.

Σημείωση: Ένα μέτρο σύγκρισης για την ποιότητα ενός βασικού λιπαντικού, συγκριτικά με κάποιο άλλο, καθορίζεται όταν αυτό έχει: 1. Υψηλότερο ποσοστό κορεσμένων και χαμηλότερο ποσοστό αρωματικών ενώσεων 2. Χαμηλότερο ποσοστό θείου (Sulfur) και ενώσεων αζώτου (Nitrogen) 3. Μεγαλύτερο δείκτη ιξώδους (Viscosity Index).

#### Κατάταξη Μηχανελαίων με βάση το ιξώδες κατά SAE J300

| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ<br>SAE | Κινηματικό Ιξώδες @ 100°C [cSt]<br>(ASTM D-445) |         | Όριο Αντλησιμότητας σε Χαμηλές Θερμοκρασίες [°C]<br>(ASTM D-4684), mPa-s |
|------------------|-------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------|
|                  | Ελάχιστο                                        | Μέγιστο | Μέγιστο                                                                  |
| 0W               | 3,8                                             | -       | 60.000 @ -40°C                                                           |
| 5W               | 3,8                                             | -       | 60.000 @ -35°C                                                           |
| 10W              | 4,1                                             | -       | 60.000 @ -30°C                                                           |
| 15W              | 5,6                                             | -       | 60.000 @ -25°C                                                           |
| 20W              | 5,6                                             | -       | 60.000 @ -20°C                                                           |
| 25W              | 9,3                                             | -       | 60.000 @ -15°C                                                           |
| 16               | 6,1                                             | <8,2    | -                                                                        |
| 20               | 6,9                                             | <9,3    | -                                                                        |
| 30               | 9,3                                             | <12,5   | -                                                                        |
| 40               | 12,3                                            | <16,3   | -                                                                        |
| 50               | 16,3                                            | <21,9   | -                                                                        |
| 60               | 21,9                                            | <26,1   | -                                                                        |

#### Κατάταξη Βαλβολινών με βάση το ιξώδες κατά SAE

| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ<br>SAE | Κινηματικό Ιξώδες @ 100°C [cSt] (ASTM D-445) |         |
|------------------|----------------------------------------------|---------|
|                  | Ελάχιστο                                     | Μέγιστο |
| 75W              | 4,1                                          | -       |
| 80W              | 7                                            | -       |
| 85W              | 11                                           | -       |
| 90               | 13,5                                         | < 24    |
| 140              | 24                                           | < 41    |
| 250              | 41                                           | -       |

Παρατηρήσεις 1. Όταν δίπλα στην κατηγορία SAE υπάρχει το σύμβολο W που είναι το πρώτο γράμμα της Αγγλικής λέξης Winter (χειμώνας), τότε το λιπαντικό είναι κατάλληλο για κλίματα με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

### Κατάταξη Βαλβολινών με βάση την ποιότητα κατά API

| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ API | Συνθήκες λειτουργίας | Εφαρμογές                                                                    |
|---------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| GL-1          | Απλές                | Ειδικά κιβώτια ταχυτήτων                                                     |
| GL-4          | Ελαφρές έως σκληρές  | Υποειδείς οδοντωτοί τροχοί με μικρή μετατόπιση, μηχανικά κιβώτια ταχυτήτων   |
| GL-5          | Σκληρές              | Υποειδείς τροχοί κλπ.                                                        |
| GL-6          | Πολύ σκληρές         | Υποειδείς τροχοί με μεγάλη μετατόπιση και υπερβολικές επιφανειακές φορτίσεις |

### Κατάταξη Βιομηχανικών Λιπαντικών με βάση το ιξώδες κατά ISO

| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ISO | Μέσος όρος κινηματικού ιξώδους @40°C [cSt] | Όρια κινηματικών ιξώδων @40°C [cSt] |         |
|---------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|---------|
|               |                                            | Ελάχιστο                            | Μέγιστο |
| 2             | 2,2                                        | 1,98                                | 2,42    |
| 3             | 3,2                                        | 2,88                                | 3,52    |
| 5             | 4,6                                        | 4,14                                | 5,06    |
| 7             | 6,8                                        | 6,12                                | 7,48    |
| 10            | 10                                         | 9,00                                | 11,00   |
| 15            | 15                                         | 13,50                               | 16,50   |
| 22            | 22                                         | 19,80                               | 24,20   |
| 32            | 32                                         | 28,80                               | 35,20   |
| 46            | 46                                         | 41,40                               | 50,60   |
| 68            | 68                                         | 61,20                               | 74,80   |
| 100           | 100                                        | 90                                  | 110     |
| 150           | 150                                        | 135                                 | 165     |
| 220           | 220                                        | 198                                 | 242     |
| 320           | 320                                        | 288                                 | 352     |
| 460           | 460                                        | 414                                 | 506     |
| 680           | 680                                        | 612                                 | 748     |
| 1000          | 1000                                       | 900                                 | 1100    |
| 1500          | 1500                                       | 1350                                | 1650    |

Μία ακόμη κατάταξη των βιομηχανικών λιπαντικών με βάση το ιξώδες έγινε από το Σύνδεσμο των Αμερικανών Κατασκευαστών Οδοντωτών Τροχών AGMA (American Gear Manufacturers Association).

### Προσεγγιστικές αντιστοιχίες ιξώδους με βάση το ιξώδες κατά AGMA

| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ AGMA |              | Κινηματικό ιξώδες @ 40°C [cSt] | Αντίστοιχη κατηγορία ISO |
|----------------|--------------|--------------------------------|--------------------------|
| Λιπαντικά R-0  | Λιπαντικά EP |                                |                          |
| 1              |              | 41,4 - 50,6                    | 46                       |
| 2              | 2            | 61,2 - 74,8                    | 68                       |
| 3              | 3            | 90 - 110                       | 100                      |
| 4              | 4            | 135 - 165                      | 150                      |
| 5              | 5            | 198 - 242                      | 220                      |
| 6              | 6            | 288 - 352                      | 320                      |
| 7 Comp         | 7            | 414 - 506                      | 460                      |
| 8 Comp         | 8            | 612 - 748                      | 680                      |
| 8A Comp        |              | 900 - 1100                     | 1000                     |

Λιπαντικά R-0: Με αντιδιαβρωτικά και αντιοξειδωτικά πρόσθετα.  
 Λιπαντικά EP: Με πρόσθετα υψηλής πίεσης.  
 Comp (Compound): Λιπαντικά με οργανικά πρόσθετα για υψηλή λιπαρότητα.

Η κατάταξη των γράσων με βάση τη συνεκτικότητα έγινε από το Εθνικό Ινστιτούτο Λιπαντικών Λιπών NLGI (National Lubricating Greases Institute).

### Κατάταξη Γράσων με βάση τη συνεκτικότητα κατά NLGI

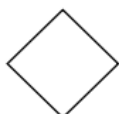
| Κατηγορία NLGI | Συνεκτικότητα | Διείσδυση κώνου σε δέκατα του χιλιοστού (0,1 mm) επί 5 sec σε 25°C |
|----------------|---------------|--------------------------------------------------------------------|
| 000            | Πολύ ρευστό   | 445 - 475                                                          |
| 00             | Ρευστό        | 400 - 430                                                          |
| 0              | Ημίρευστο     | 355 - 385                                                          |
| 1              | Πολύ μαλακό   | 310 - 340                                                          |
| 2              | Μαλακό        | 265 - 295                                                          |
| 3              | Ημίσκληρο     | 220 - 250                                                          |
| 4              | Σκληρό        | 175 - 205                                                          |
| 5              | Πολύ σκληρό   | 130 - 160                                                          |
| 6              | Στερεό        | 85 - 115                                                           |

Η κατάταξη των γράσων με βάση την ποιότητα έγινε από τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN (Deutsche Industrie Norm).

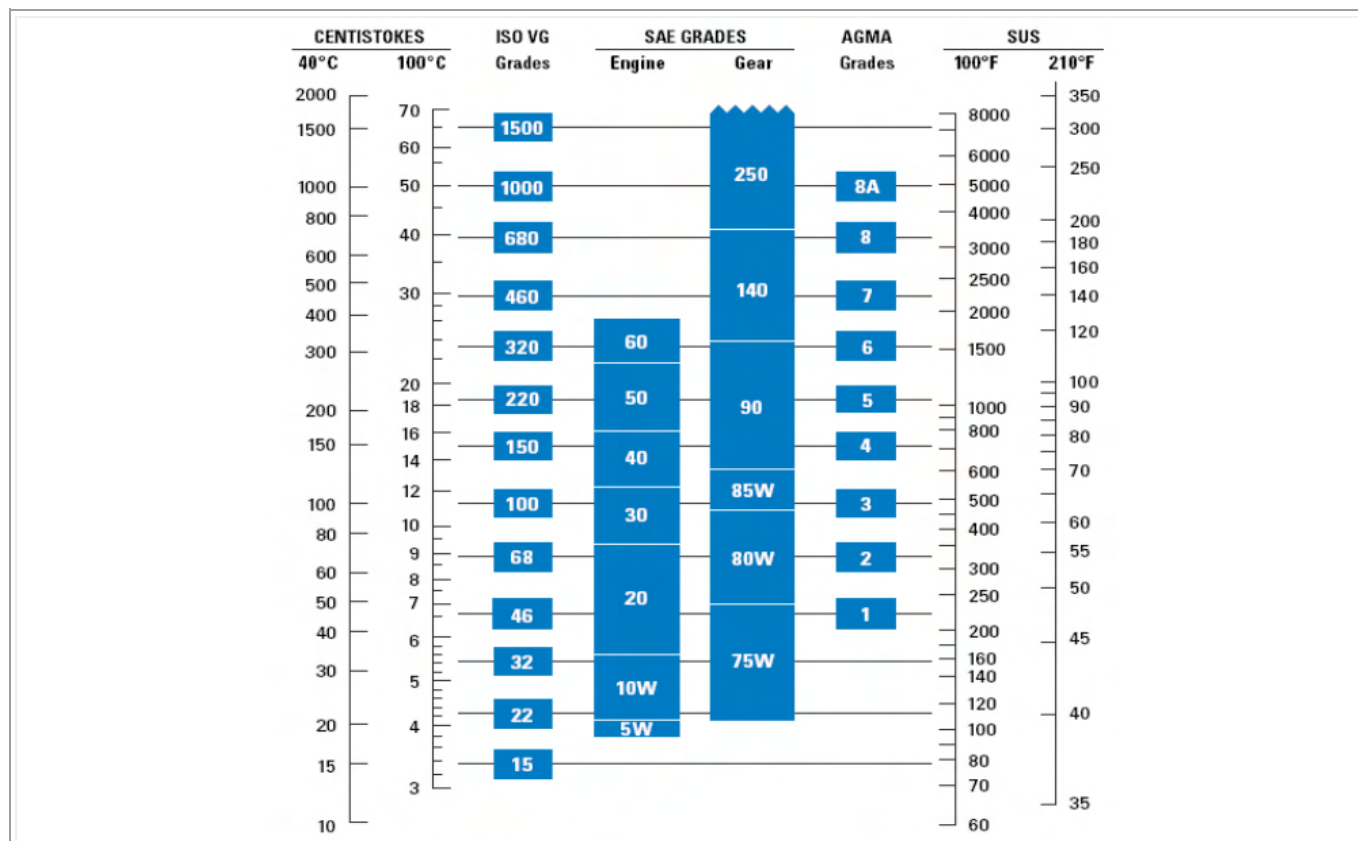
### Κατάταξη Γράσων με βάση τη συμπεριφορά στο νερό και τη θερμοκρασία λειτουργίας κατά DIN 51502

| Σύμβολο                                                                          | Συμπεριφορά στο νερό | Θερμοκρασία Λειτουργίας [°C] |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|
| B                                                                                | 0 ή 1                | -20°C έως 50°C               |
| C                                                                                | 0 ή 1                | -20°C έως 60°C               |
| D                                                                                | 2 ή 3                | -20°C έως 60°C               |
| E                                                                                | 0 ή 1                | -20°C έως 80°C               |
| F                                                                                | 2 ή 3                | -20°C έως 80°C               |
| G                                                                                | 0 ή 1                | -20°C έως 100°C              |
| H                                                                                | 2 ή 3                | -20°C έως 100°C              |
| K                                                                                | 0 ή 1                | -20°C έως 120°C              |
| M                                                                                | 2 ή 3                | -20°C έως 120°C              |
| N                                                                                | 0 ή 1                | -20°C έως 140°C              |
| R                                                                                | 0 ή 1                | -20°C έως 140°C              |
| 0: Καμία μεταβολή      1: Λίγη μεταβολή      2: Μεταβολή      3: Ισχυρή μεταβολή |                      |                              |

### Κατάταξη Γράσων με βάση τη χρήση τους κατά DIN 51502

| Είδος Γράσου                                                                        | Σύμβολο           | Συμβολισμός                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Γράσα εδράνων κύλισης σύμφωνα με το DIN 51825, για θερμοκρασίες από -20°C έως 140°C | K                 |  |
| Γράσα για υψηλές καταπονήσεις και για θερμοκρασίες από -20°C έως 140°C              | KP                |                                                                                       |
| Γράσα για θερμοκρασίες > 140°C                                                      | KH                |                                                                                       |
| Γράσα ειδικά για χαμηλές θερμοκρασίες (DIN 51825/Tab. 2)                            | KTA<br>KTB<br>KTC |                                                                                       |
| Γράσα κλειστών οδοντωτών τροχών                                                     | G                 |                                                                                       |
| Γράσα ανοικτών οδοντωτών τροχών                                                     | OG                |                                                                                       |
| Γράσα εδράνων ολίσθησης                                                             | M                 |                                                                                       |
| <b>Συνθετικά Γράσα</b>                                                              |                   |  |
| Εστέρες                                                                             | E                 |                                                                                       |
| Πολυγλυκόλεις                                                                       | PG                |                                                                                       |
| Σιλικόνες                                                                           | SI                |                                                                                       |

### Αντιστοίχιση ιξώδους κατά SAE, ISO, AGMA



- Σημείωση • Τα grades κατά SAE προσδιορίζονται στους 100°C.  
 • Τα grades κατά ISO και AGMA προσδιορίζονται στους 40°C.

### Προδιαγραφές Ευρωπαϊών κατασκευαστών πετρελαιοκινητήρων βαριάς χρήσης (heavy duty diesel engine oils)

| Προδιαγραφές Ευρωπαϊών Κατασκευαστών Πετρελαιοκινητήρων Βαριάς Χρήσης<br>(Heavy Duty Diesel Engine Oils) |                             |                                       |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Κατασκευαστής                                                                                            | Προδιαγραφή                 | Χρήση                                 | Διαστήματα Αλλαγής(*)   |
| Mercedes-Benz                                                                                            | 228.51                      | Euro 4 Engines                        | 100.000 Km - 150.000 Km |
|                                                                                                          | 228.5                       | Euro 2/3 Engines                      | 100.000 Km - 150.000 Km |
|                                                                                                          | 228.31                      | OM 460 series with DPF & EGR          | 45.000 Km - 60.000 Km   |
|                                                                                                          | 228.3                       | Euro 2/3 Engines                      | 45.000 Km - 60.000 Km   |
|                                                                                                          | 228.1/ 228.0                | Euro 2/3 Engines                      | 30.000 Km - 45.000 Km   |
|                                                                                                          | 227.1/ 227.0 (Αναρхайωμένη) | Euro 1/2 Engines                      | 20.000 Km - 30.000 Km   |
| MAN                                                                                                      | M 3477                      | Euro 4 Engines                        | 80.000 Km               |
|                                                                                                          | M 3377                      | Euro 3 Engines                        | 120.000 Km              |
|                                                                                                          | M 3277                      | Euro 2/3 Engines                      | 80.000 Km               |
|                                                                                                          | M 3275                      | Euro 2/3 Engines                      | 60.000 Km               |
|                                                                                                          | M 270/M 271                 | Euro 1/2 Engines                      | 45.000 Km               |
| VOLVO                                                                                                    | VDS-3                       | Euro 4 Engines                        | 100.000 Km              |
|                                                                                                          | VDS-2                       | Euro 2/3 Engines                      | 45.000 Km               |
|                                                                                                          | VDS                         | Euro 1/2 Engines                      | 30.000 Km               |
| SCANIA                                                                                                   | LDF-LA                      | Euro 5 Engines with particulate traps | 120.000 Km              |
|                                                                                                          | LDF-3                       | Euro 4/5 Engines                      | 90.000 Km - 120.000 Km  |
|                                                                                                          | LDF-2                       | Euro 4 Engines                        | 90.000 Km - 120.000 Km  |
|                                                                                                          | LDF                         | Euro 2/3/4 Engines                    | 60.000 Km - 120.000 Km  |

\* Τα πιο πάνω διαστήματα αλλαγής ορίζονται από τους κατασκευαστές για ήπιες συνθήκες λειτουργίας. Σε δύσκολες συνθήκες λειτουργίας τα διαστήματα αυτά υποδιπλασιάζονται.

### Κατάταξη μηχανελαίων κατά API

| API organization                                                                                                        |                       |                                                                         | 4T-Engine Oil Specification |                       |                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Βενζινοκινητήρες                                                                                                        |                       |                                                                         | Πετρελαιοκινητήρες          |                       |                                                                                                                                                                                      |
| "S"                                                                                                                     | Status                | Εφαρμογή                                                                | "C"                         | Κατάσταση             | Εφαρμογή                                                                                                                                                                             |
| SN                                                                                                                      | Oct. 2010             | Για κινητήρες κατασκευής 2011 και παλαιότερα                            | CJ-4                        | 2006                  | Για σύγχρονους τετράχρονους κινητήρες (2007) με πιο υψηλά επίπεδα προστασίας, χαμηλή εκπομπή καυσαερίων, και καύσιμα με θείο έως 0.05%. Ανώτερη των CF-4, CG-4, CH-4, CI-4.          |
| SM                                                                                                                      | Nov. 2004             | 2010 και παλαιότερα                                                     | CI-4+                       | 2004                  | Για σύγχρονους τετράχρονους κινητήρες με υψηλότερα επίπεδα προστασίας.                                                                                                               |
| SL                                                                                                                      | 2001                  | 2004 και παλαιότερα                                                     | CI-4                        | 2002                  | Για νεώτερους τετράχρονους κινητήρες υψηλών επιδόσεων (2004) επανακυκλοφορίας καυσαερίων (EGR) και καύσιμα με θείο 0.5%, με χαμηλά επίπεδα καυσαερίων. Ανώτερη των CF-4, CG-4, CH-4. |
| SJ                                                                                                                      | 1997                  | Όταν απαιτείται προδιαγραφή SJ, SH και παλαιότερες. 2001 και παλαιότερα | CH-4                        | 1998                  | Για τετράχρονους κινητήρες υψηλών ταχυτήτων (1998) και καύσιμα με θείο έως 0.5%. Ανώτερη των CF-4, CG-4.                                                                             |
| SH                                                                                                                      | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | 1996 και παλαιότερα                                                     | CG-4                        | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | Ατμοσφαιρικής αναρρόφης ή υπερσυμπίεσης (1994) και καύσιμα περιεκτικότητας σε θείο (S) έως 0.5%.                                                                                     |
| SG                                                                                                                      | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | 1993 και παλαιότερα                                                     | CF-2                        | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | Δίχρονοι κινητήρες (1994). Ανώτερη της CD-2.                                                                                                                                         |
| SF                                                                                                                      | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | 1998 και παλαιότερα                                                     | CF                          | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | Δημιουργήθηκε το 1994, για ατμοσφαιρικούς κινητήρες και υπερσυμπίεσης, και καύσιμα με θείο (S) > 0.5%                                                                                |
| SE                                                                                                                      | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | 1979 και παλαιότερα                                                     | CF-4                        | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | Δημιουργήθηκε το 1990, για ατμοσφαιρικούς κινητήρες και υπερσυμπίεσης. Ανώτερη των CD, CE.                                                                                           |
| SC                                                                                                                      | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | 1967 και παλαιότερα                                                     | CE                          | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | Δημιουργήθηκε το 1987, για ατμοσφαιρικούς κινητήρες και υπερσυμπίεσης.                                                                                                               |
| SB                                                                                                                      | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | Μόνο με σύσταση κατασκευαστή                                            | CD-2                        | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | Δημιουργήθηκε για δίχρονους κινητήρες.                                                                                                                                               |
| SA                                                                                                                      | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | Μόνο με σύσταση κατασκευαστή                                            | CD                          | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | Δημιουργήθηκε το 1955, για κινητήρες με μέτριες συνθήκες λειτουργίας.                                                                                                                |
| Σημείωση:<br>Οι προδιαγραφές μετά την SJ, με τους χαρακτήρες I και K, δηλαδή οι SI και SK έχουν παραληφθεί από τον API. |                       |                                                                         | CC                          | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | Δημιουργήθηκε το 1961, για ατμοσφαιρικούς κινητήρες.                                                                                                                                 |
|                                                                                                                         |                       |                                                                         | CB                          | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | Για κινητήρες της δεκαετίας του 1950.                                                                                                                                                |
|                                                                                                                         |                       |                                                                         | CA                          | ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ | Για κινητήρες της δεκαετίας του 1940.                                                                                                                                                |



## Κατάταξη μηχανέλαιων κατά ACEA

| ACEA organization                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      | Engine Oil Specifications        |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Βενζινοκινητήρες και Ελαφρούς Πετρελαιοκινητήρες |                                                                                                                                                                                                                                                                      | Πετρελαιοκινητήρες Βαριάς Χρήσης |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| "A/B"                                            | Εφαρμογή                                                                                                                                                                                                                                                             | "E"                              | Εφαρμογή                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>A1/B1(*)</b>                                  | Η ACEA A1/B1 εφαρμόζεται σε αυτοκίνητα με εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης και με επιπλέον πλεονεκτήματα οικονομίας καυσίμου. (low friction, low viscosity)                                                                                                          | <b>E9</b>                        | Η ACEA E9 (low SAPS Oil) εφαρμόζεται σε πετρελαιοκινητήρες βαριάς χρήσης που <u>είναι</u> εξοπλισμένοι με συστήματα διαχείρισης καυσαερίων (EGR, SCR, DPF) για εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης.<br><b>Για κινητήρες Euro I, II, III, IV, V.</b> |
| <b>A3/B3</b>                                     | Η ACEA A3/B3 εφαρμόζεται σε αυτοκίνητα με κανονικά διαστήματα συντήρησης.                                                                                                                                                                                            |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>A3/B4</b>                                     | Η ACEA A3/B4 εφαρμόζεται σε βενζινοκινητήρες με κανονικά διαστήματα συντήρησης και ελαφρούς πετρελαιοκινητήρες με εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης.                                                                                                                  | <b>E7</b>                        | Η ACEA E7 εφαρμόζεται σε πετρελαιοκινητήρες βαριάς χρήσης που <u>δεν είναι</u> εξοπλισμένοι με φίλτρα κατακράτησης σωματιδίων, για εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης.<br><b>Για κινητήρες Euro I, II, III, IV.</b>                                |
| <b>A5/B5(*)</b>                                  | Η ACEA A5/B5 εφαρμόζεται σε αυτοκίνητα με εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης και με επιπλέον πλεονεκτήματα οικονομίας καυσίμου. (low friction, low viscosity)                                                                                                          | <b>E6</b>                        | Η ACEA E6 (low SAPS Oil) εφαρμόζεται σε πετρελαιοκινητήρες βαριάς χρήσης που <u>είναι</u> εξοπλισμένοι με συστήματα διαχείρισης καυσαερίων (EGR, SCR, DPF) για εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης.<br><b>Για κινητήρες Euro I, II, III, IV, V.</b> |
| <b>C1(*)</b>                                     | Η ACEA C1 (low SAPS Oil) εφαρμόζεται σε υψηλής απόδοσης αυτοκίνητα με καταλύτες (DPF, TWC) με εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης και με επιπλέον πλεονεκτήματα οικονομίας καυσίμου. Επιμηκύνει τη διάρκεια «ζωής» του καταλύτη.<br>Minimum HTHS viscosity of 2.9 mPa.s | <b>E4</b>                        | Η ACEA E4 εφαρμόζεται σε πετρελαιοκινητήρες βαριάς χρήσης που <u>δεν είναι</u> εξοπλισμένοι με φίλτρα κατακράτησης σωματιδίων, για εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης.<br><b>Για κινητήρες Euro I, II, III, IV.</b>                                |
| <b>C2(*)</b>                                     | Η ACEA C2 εφαρμόζεται σε υψηλής απόδοσης αυτοκίνητα με καταλύτες (DPF, TWC) με εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης και με επιπλέον πλεονεκτήματα οικονομίας καυσίμου. Επιμηκύνει τη διάρκεια «ζωής» του καταλύτη.<br>Minimum HTHS viscosity of 2.9 mPa.s                | <b>E3</b>                        | Η E3 είναι απαρχαιωμένη προδιαγραφή για παλαιότερα οχήματα.                                                                                                                                                                                      |
| <b>C3(*)</b>                                     | Η ACEA C3 εφαρμόζεται σε υψηλής απόδοσης αυτοκίνητα με καταλύτες (DPF, TWC) με εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης. Επιμηκύνει τη διάρκεια «ζωής» του καταλύτη.<br>Minimum HTHS viscosity of 3.5 mPa.s                                                                  | <b>E2</b>                        | Η E2 είναι απαρχαιωμένη προδιαγραφή για παλαιότερα οχήματα.                                                                                                                                                                                      |
| <b>C4(*)</b>                                     | Η ACEA C4 (low SAPS Oil) εφαρμόζεται σε υψηλής απόδοσης αυτοκίνητα με καταλύτες (DPF, TWC) με εκτεταμένα διαστήματα συντήρησης. Επιμηκύνει τη διάρκεια «ζωής» του καταλύτη.<br>Minimum HTHS viscosity of 3.5 mPa.s                                                   | <b>E1</b>                        | Η E1 είναι απαρχαιωμένη προδιαγραφή για παλαιότερα οχήματα.                                                                                                                                                                                      |

\* Αυτά τα λιπαντικά μπορεί να είναι ακατάλληλα για ορισμένα οχήματα

### 14. Λιπαντικά Βικιπαίδεια Πηγή: [el.wikipedia.org](http://el.wikipedia.org)

Ένα λιπαντικό είναι μια ουσία που εισάγεται για να μειώσει την τριβή μεταξύ επιφανειών σε αμοιβαία επαφή, που τελικά μειώνει τη θερμότητα που παράγεται κατά την κίνηση των επιφανειών. Μπορεί επίσης να λειτουργεί στη μετάδοση δυνάμεων, στη μεταφορά ξένων σωματιδίων ή στην θέρμανση ή την ψύξη των επιφανειών. Η ιδιότητας μείωσης της τριβής είναι γνωστή ως λιπαντικότητα.

Πέρα από τις βιομηχανικές χρήσεις, τα λιπαντικά χρησιμοποιούνται και για πολλούς άλλους σκοπούς. Άλλες χρήσεις περιλαμβάνουν το μαγείρεμα (λάδια και λίπη που χρησιμοποιούνται στα τηγάνια, στο ψήσιμο για αποτροπή κολλήματος της τροφής, βιοιατρικές εφαρμογές σε ανθρώπους (πχ. λιπαντικά για αρθροπλαστική, εξετάσεις με υπερήχους, ιατρικές εξετάσεις).

#### Ιδιότητες

Ένα καλό λιπαντικό έχει συνήθως τα παρακάτω χαρακτηριστικά: υψηλό σημείο βρασμού και χαμηλό σημείο πήξης (για να μένει υγρό σε μια πλατιά περιοχή θερμοκρασιών)

- Υψηλό δείκτη ιξώδους
- Θερμική σταθερότητα
- Υδραυλική σταθερότητα
- Απογαλακτωματοποίηση
- Αποτροπή διάβρωσης

- Υψηλή αντίσταση στην οξείδωση.

### **Σύνθεση**

Τυπικά, τα λιπαντικά περιέχουν 90% λάδι βάσης (συνήθως κλάσματα πετρελαίου, που λέγονται ορυκτέλαια) και λιγότερο από 10% πρόσθετα. Τα φυτικά έλαια ή συνθετικά υγρά όπως υδρογονωμένες πολυολεφίνες, εστέρες, σιλικόνες, φθοράνθρακες και πολλά άλλα χρησιμοποιούνται κάποιες φορές ως λάδια βάσης. Τα πρόσθετα προσδίδουν μειωμένη τριβή και φθορά, αυξημένο ιξώδες, βελτιωμένο δείκτη ιξώδους, αντίσταση στη διάβρωση και οξείδωση, γήρανση ή μόλυνση, κλπ.

Τα μη υγρά λιπαντικά περιλαμβάνουν γράσα, σκόνες (ξηρό γραφίτη, PTFE, δισουλφίδιο του μολυβδαινίου, δισουλφίδιο του βολφραμίου, κλπ.), ταινίες PTFE χρησιμοποιούνται στην υδραυλική, σε φουσκωτά μαξιλάρια και αλλού. Ξηρά λιπαντικά όπως γραφίτης, δισουλφίδιο του μολυβδαινίου και δισουλφίδιο του βολφραμίου επίσης προσφέρουν λίπανση σε θερμοκρασίες (μέχρι 350°C) υψηλότερα από τη θερμοκρασία λειτουργίας των υγρών λιπαντικών και των λιπαντικών με βάση το πετρέλαιο.

Περιορισμένο ενδιαφέρον έχει επιδειχθεί στις ιδιότητες χαμηλής τριβής των συμπακνωμένων στρώσεων σμάλτου οξειδίων που σχηματίζονται σε αρκετές εκατοντάδες βαθμούς Κελσίου σε μεταλλικά συστήματα ολίσθησης, επειδή η πρακτική χρήση τους είναι ακόμα πολλά χρόνια μακριά λόγω της φυσικής ασταθούς φύσης τους.

### **Πρόσθετα**

Ένας μεγάλος αριθμός προσθέτων χρησιμοποιείται για να δώσει υψηλά χαρακτηριστικά επίδοσης στα λιπαντικά. Οι κύριες οικογένειες προσθέτων είναι:

- Αντιοξειδωτικά
- Απορρυπαντικά
- Αντιτριβικά πρόσθετα
- Αδρανοποιητές μετάλλων
- Αντιδιαβρωτικά
- Τροποποιητές τριβής
- Πρόσθετα ακραίων πιέσεων
- Αντιαφριστικά
- Βελτιωτικά δείκτη ιξώδους
- Γαλακτώματα
- Βελτιωτικά προσκόλλησης, που δίνουν την ιδιότητα προσκόλλησης προς την επιφάνεια εργαλείου (στην μεταλλουργία).
- Συμπλοκοποιητές (στην περίπτωση γράσων).

Σημειώστε ότι πολλές από τις βασικές χημικές ενώσεις που χρησιμοποιούνται ως απορρυπαντικά (πχ.: σουλφονικό ασβέστιο) εξυπηρετούν τους σκοπούς των επτά πρώτων στοιχείων του καταλόγου επίσης. Συνήθως, δεν είναι οικονομική ή τεχνικά δυνατή η χρήση μιας μοναδικής ένωσης προσθέτου που να τα κάνει όλα. Λάδια για λίπανση υποειδών γραναζιών θα έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε πρόσθετα EP. Λιπαντικά γράσων μπορεί να περιέχουν μεγάλες ποσότητες στερεών σωματιδίων τροποποιητών τριβής, όπως γραφίτης και σουλφίδιο του μολυβδαινίου.

### **Τύποι λιπαντικών**

Το 1999, εκτιμάται ότι καταναλώθηκαν 37.300.000 τόνοι λιπαντικών παγκοσμίως. Κυριαρχούν οι εφαρμογές οχημάτων, αλλά και άλλες εφαρμογές βιομηχανίας, ναυτιλίας και επεξεργασίας μετάλλων είναι επίσης μεγάλοι καταναλωτές λιπαντικών. Αν και υπάρχουν λιπαντικά αέρα ή με βάση αέρια (πχ., σε ρευστούς τριβείς), τα υγρά και στερεά λιπαντικά κυριαρχούν στην αγορά και κυρίως τα υγρά.

Τα λιπαντικά αποτελούνται γενικά από μεγαλύτερο ποσοστό από ένα λάδι βάσης συν μια ποικιλία προσθέτων που προσδίδουν επιθυμητά χαρακτηριστικά. Αν και γενικά τα λιπαντικά βασίζονται σε έναν τύπο λαδιού βάσης, χρησιμοποιούνται επίσης μείγματα λαδιών βάσης για να καλύψουν τις ανάγκες απόδοσης.

### **Ομάδες λαδιών βάσης**

Ο όρος ορυκτέλαιο χρησιμοποιείται για να περιλάβει λιπαντικά λάδια βάσης που παράγονται από αργό πετρέλαιο. Το Αμερικανικό ίδρυμα πετρελαίου (API) ορίζει πολλούς τύπους από λιπαντικά λάδια βάσης.

- Ομάδα I – Κορεσμένα < 90% και/ή θείο > 0,03% και με δείκτη ιξώδους της Society of Automotive Engineers (SAE) από 80 έως 120. Κατασκευάζεται με εκχύλιση διαλύτη, αποκήρωση διαλύτη ή καταλυτική αποκήρωση, και τελικές επεξεργασίες με υδρογόνο. Το συνηθισμένο λάδι βάσης της ομάδας I είναι 150SN (ουδέτερου διαλύτη), 500SN και 150BS (brightstock-διαυγές).
- Ομάδα II – Κορεσμένα > 90%, θείο < 0,03% και δείκτη ιξώδους SAE 80 έως 120. Κατασκευάζεται με υδρογονοπυρόλυση και διαλύτη ή διεργασίες καταλυτικής αποκήρωσης. Το λάδι βάσης της ομάδας II έχει ανώτερες αντιοξειδωτικές ιδιότητες επειδή σχεδόν όλα τα μόρια των υδρογονανθράκων είναι κορεσμένα. Έχει χρώμα αφρίζοντος νερού.

- Ομάδα III – Κορεσμένα > 90%, θείο < 0.03% και δείκτη ιξώδους SAE πάνω από 120. Κατασκευάζεται με ειδικές διεργασίες. Μπορεί να κατασκευαστεί από λάδι βάσης ή κερί.
- Ομάδα IV – Πολυαλφαολεφίνες (Polyalphaolefins) (PAO).
- Ομάδα V – Όλα τα άλλα που δεν συμπεριλαμβάνονται παραπάνω όπως τα ναφθενικά, PAG, εστέρες (καρβοξυλικοί).

Η βιομηχανία λιπαντικών επεκτείνει συνήθως την ορολογία αυτής της ομάδας για να συμπεριλάβει:

- Ομάδα I+ με δείκτη ιξώδους από 103–108.
- Ομάδα II+ με δείκτη ιξώδους από 113–119.
- Ομάδα III+ με δείκτη ιξώδους τουλάχιστον 140.

Μπορούν επίσης να ταξινομηθούν σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με την επικρατούσα σύσταση:

- Παραφινικά
- Ναφθενικά
- Αρωματικά

Λιπαντικά για μηχανές εσωτερικής καύσης περιέχουν πρόσθετα για να μειώσουν την οξείδωση και να βελτιώσουν τη λίπανση. Το κύριο συστατικό ενός τέτοιου λιπαντικού προϊόντος λέγεται λάδι βάσης (base oil, base stock). Ενώ πλεονεκτεί η χρήση ενός λαδιού βάσης υψηλής ποιότητας σε ένα λιπαντικό, η κατάλληλη επιλογή των προσθέτων λιπαντικού είναι εξίσου σημαντική. Έτσι κάποια λιπαντικά PAO με φτωχή επιλογή συστατικών μπορεί να μην κρατήσουν όσο πιο ακριβά συστατικά λιπαντικών της ομάδας III+.

#### **Βιολιπαντικά που κατασκευάζονται από φυτικά έλαια και άλλες ανανεώσιμες πηγές**

Αυτά είναι κυρίως εστέρες τριγλυκεριδίων που παράγονται από φυτά και ζώα. Για το λάδι βάσης των λιπαντικών η χρήση υλικών που παράγονται από φυτά προτιμάται. Τέτοια συνηθισμένα υλικά περιλαμβάνουν υψηλά ελαϊκά όπως κραμβέλαιο, καστορέλαιο, φοινικέλαιο και ηλιέλαιο από φυτά και ταλέλαιο από δένδρα.

Πολλά φυτικά λάδια υδρολύονται συχνά για να δώσουν τα οξέα που στη συνέχεια συνδυάζονται επιλεκτικά για να σχηματίσουν ειδικούς συνθετικούς εστέρες. Άλλα φυσικά παραγόμενα λιπαντικά περιλαμβάνουν τη λανολίνη (εριολίπος, ένα φυσικό υδροαπωθητικό).

*Το λάδι φάλαινας ήταν ένα ιστορικά σημαντικό λιπαντικό, με κάποιες χρήσεις μέχρι το τέλος του 20ου αιώνα ως πρόσθετο λαδιού, τροποποιητικό της τριβής για υγρό αυτόματου κιβωτίου ταχυτήτων.*

Το 2008, η αγορά βιολιπαντικών ήταν περίπου το 1% των πωλήσεων στο Ενωμένο Βασίλειο σε μια αγορά λιπαντικών της τάξης των 840.000 τόνων τον χρόνο.

Η λανολίνη είναι ένα φυσικό υδροαπωθητικό, που παράγεται από εριολίπος προβάτου και είναι μια εναλλακτική λύση στα πιο συνηθισμένα λιπαντικά με βάση τα πετροχημικά. Αυτό το λιπαντικό είναι επίσης αναχαιτιστής διάβρωσης κατά της σκουριάς, των αλάτων και των οξέων.

Το νερό μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί από μόνο του, ή ως κύριο συστατικό σε συνδυασμό ένα από τα άλλα λάδια βάσης. Συνήθως χρησιμοποιείται σε διεργασίες μηχανικής, όπως αυλάκωση και τόννευση.

#### **Συνθετικά λάδια**

- Πολυάλφα ολεφίνες (PAO)
- Συνθετικοί εστέρες
- Πολυαλκυλενογλυκόλες (PAG)
- Φωσφορικοί εστέρες
- Αλκυλιωμένα ναφθαλένια (AN)
- Πυριτικοί εστέρες
- Ιονικά υγρά

#### **Στερεά λιπαντικά**

##### **PTFE**

Το πολυτετραφθοροαιθυλένιο (PTFE) χρησιμοποιείται τυπικά ως επικαλυπτική στρώση, όπως στα μαγειρικά σκεύη για να δώσει αντικολλητικές επιφάνειες. Η θερμοκρασία χρήσης του φθάνει μέχρι τους 350°C και η χημική του αδράνεια το κάνει χρήσιμο πρόσθετο σε ειδικά γράσα. Σε ακραίες πιέσεις, η σκόνη ή στερεό PTFE είναι μικρής χρήσης επειδή είναι μαλακό και φεύγει από την περιοχή επαφής. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιούνται λιπαντικά κεραμικών ή μετάλλων ή κραμάτων. "Teflon®" είναι ένα εμπορικό όνομα του PTFE που ανήκει στη DuPont Co.

##### **Ανόργανα στερεά**

Γραφίτης, εξαγωνικό βοριονιτρίδιο, διθειούχο μολυβδαίνιο και διθειούχο βολφράμιο είναι παραδείγματα υλικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως στερεά λιπαντικά, συχνά μέχρι πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Η χρήση μερικών τέτοιων υλικών περιορίζεται από την φτωχή αντίστασή τους στην οξείδωση (πχ., το διθειούχο μολυβδαίνιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο μέχρι τους 350°C στον αέρα, αλλά μέχρι 1100°C σε αναγωγικά περιβάλλοντα).

##### **Μέταλλα / Κράματα**

Κράματα μετάλλων και καθαρά μέταλλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρόσθετα γράσων ή τα μόνα συστατικά επιφανειών που ολισθαίνουν και ένσφαιρων τριβών. Το κάδμιο και ο χρυσός χρησιμοποιούνται για επένδυση επιφανειών που τους δίνει καλή αντίσταση στη διάβρωση και την ολίσθηση. Κράματα μολύβδου, κασσίτερου, ψευδαργύρου και ποικίλα κράματα μπρούντζου χρησιμοποιούνται ως ολισθαίνοντες τριβείς, ή η σκόνη τους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη λίπανση επιφανειών που ολισθαίνουν είτε μόνα τους ή ως πρόσθετα.

### **Υδατική λίπανση**

Η υδατική λίπανση παρουσιάζει ενδιαφέρον σε έναν αριθμό τεχνολογικών εφαρμογών. Ισχυρά εφυδατωμένες πολυμερικές ψήκτρες (Polymer brushes) όπως το PEG μπορούν να δράσουν ως λιπαντικά σε διεπαφές υγρών-στερεών. Με συνεχή γρήγορη ανταλλαγή δεσμευμένου νερού με άλλα ελεύθερα μόρια νερού, αυτές οι μεμβράνες πολυμερών διατηρούν τις επιφάνειες διαχωρισμένες ενώ κρατούν υψηλή ρευστότητα στη διεπαφή ψήκτρας-ψήκτρας σε υψηλές πιέσεις, οδηγώντας συνεπώς σε έναν πολύ χαμηλό συντελεστή τριβής.

#### **Εφαρμογές**

Τα λιπαντικά εκτελούν τις παρακάτω βασικές λειτουργίες:

- Διατήρηση των κινούμενων μερών μακριά
- Μείωση της τριβής
- Μεταφορά θερμότητας
- Απομάκρυνση ρυπαντών επιμολυντών και υπολειμμάτων
- Μεταφορά ισχύος
- Προστασία από τη φθορά
- Αποτροπή διάβρωσης
- Στεγανοποίηση για αέρια
- Διακοπή του κινδύνου καπνού και φωτιάς των αντικειμένων
- Αποτροπή σκουριάς.

Μία από τις πιο απλές μεγάλες εφαρμογές για τα λιπαντικά είναι η προστασία των μηχανών εσωτερικής καύσης σε κινητήρες οχημάτων και συσκευών, με τη μορφή λαδιών κινητήρα.

Λιπαντικά όπως δίχρονα λάδια προστίθενται σε καύσιμα όπως η βενζίνη που έχει πολύ χαμηλή λιπαντικότητα.

Ακαθαρσίες θείου σε καύσιμα παρέχουν επίσης κάποια λιπαντικότητα, που πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά την μετάβαση σε καύσιμο ντίζελ με χαμηλό θείο-το βιοντίζελ είναι ένα δημοφιλές πρόσθετο καυσίμου ντίζελ που παρέχει πρόσθετη λιπαντικότητα.

Μια άλλη προσέγγιση για μείωση τριβής και φθοράς είναι η χρήση εδράνων όπως ένσφαιρα έδρανα, κυλινδρικά έδρανα ή έδρανα αέρα, που με τη σειρά τους απαιτούν εσωτερική λίπανση τους, ή τη χρήση ήχου στην περίπτωση της ακουστικής λίπανσης.

### **Διατήρηση των κινούμενων μερών μακριά**

Τα λιπαντικά χρησιμοποιούνται τυπικά για να ξεχωρίζουν τα κινούμενα μέρη σε ένα σύστημα. Αυτό έχει το πλεονέκτημα της μείωσης της τριβής και της επιφανειακής κόπωσης, μαζί με τη μειωμένη παραγωγή θερμότητας, θορύβου λειτουργίας και δονήσεων. Τα λιπαντικά το πετυχαίνουν αυτό με πολλούς τρόπους. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος είναι σχηματίζοντας ένα φυσικό εμπόδιο, δηλαδή μια λεπτή στρώση λιπαντικού που διαχωρίζει τα κινούμενα μέρη. Αυτό είναι ανάλογο με την υδρολίσηση, την απώλεια τριβής που παρατηρείται όταν το ελαστικό ενός αυτοκινήτου διαχωρίζεται από την επιφάνεια του δρόμου κινούμενο μέσα από στάσιμο νερό. Αυτό ορίζεται ως υδροδυναμική λίπανση. Σε περιπτώσεις υψηλών επιφανειακών πιέσεων ή θερμοκρασιών, η μεμβράνη του ρευστού είναι πολύ πιο λεπτή και κάποιες από τις δυνάμεις μεταφέρονται μεταξύ των επιφανειών μέσα από το λιπαντικό.

### **Μείωση τριβής**

Συνήθως η τριβή λιπαντικού και επιφάνειας είναι πολύ μικρότερη από την τριβή επιφάνειας με επιφάνεια σε ένα σύστημα χωρίς καθόλου λίπανση. Συνεπώς η χρήση ενός λιπαντικού μειώνει τη γενική τριβή του συστήματος. Η μειωμένη τριβή έχει το πλεονέκτημα της μειωμένης δημιουργίας θερμότητας και του μειωμένου σχηματισμού σωματιδίων φθοράς καθώς και βελτιωμένη αποτελεσματικότητα. Τα λιπαντικά μπορούν να περιέχουν πρόσθετα γνωστά ως τροποποιητές τριβής που συνδέουν χημικά τις μεταλλικές επιφάνειες για να μειώσουν την επιφανειακή τριβή ακόμα κι όταν υπάρχει ανεπαρκής ποσότητα παρόντος λιπαντικού για υδροδυναμική λίπανση, π.χ. προστασία του μηχανισμού ανοίγματος βαλβίδας σε μια μηχανή οχήματος κατά την εκκίνηση.

### **Μεταφορά θερμότητας**

Και τα αέρια και τα υγρά λιπαντικά μπορούν να μεταφέρουν θερμότητα. Όμως, τα υγρά λιπαντικά είναι πολύ πιο αποτελεσματικά από άποψη της υψηλής τους ειδικής θερμοχωρητικότητας. Συνήθως το υγρό λιπαντικό κυκλοφορεί συνεχώς από και προς ένα πιο ψυχρό μέρος του συστήματος, αν και μπορούν να χρησιμοποιηθούν λιπαντικά για να θερμάνουν καθώς και για να ψύξουν όταν απαιτείται μια ορισμένη θερμοκρασία. Αυτή η ροή

που κυκλοφορεί καθορίζει επίσης την ποσότητα της θερμότητας που απομακρύνεται σε οποιαδήποτε μονάδα χρόνου.

Συστήματα με υψηλή ροή μπορούν να απομακρύνουν πολλή θερμότητα και έχουν το πρόσθετο πλεονέκτημα της μείωσης της θερμικής πίεσης στο λιπαντικό. Συνεπώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν υγρά λιπαντικά χαμηλότερου κόστους.

Το κύριο μειονέκτημα είναι ότι υψηλές ροές απαιτούν συνήθως μεγαλύτερες λεκάνες αποστράγγισης και μεγαλύτερες ψυκτικές μονάδες. Ένα δεύτερο μειονέκτημα είναι ότι ένα σύστημα υψηλής ροής που βασίζεται στον ρυθμό ροής για να προστατέψει το λιπαντικό από θερμική πίεση είναι τρωτό σε καταστροφική αστοχία κατά τη διάρκεια απότομων διακοπών λειτουργίας του συστήματος. Ένα αυτοκίνητο που ψύχει με λάδι έναν υπερτροφοδότη είναι ένα τυπικό παράδειγμα.

Οι υπερτροφοδότες γίνονται κατακόκκινοι κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και το λάδι που τους ψύχει επιβιώνει μόνο επειδή ο χρόνος παραμονής τους στο σύστημα είναι πολύ σύντομος, δηλαδή με υψηλό ρυθμό ροής.

Αν το σύστημα σταματήσει απότομα (παρκάρισμα σε μια περιοχή παροχής υπηρεσιών μετά από οδήγηση με πολύ υψηλή ταχύτητα και σταμάτημα της μηχανής) το λάδι που είναι στον υπερτροφοδότη οξειδώνεται αμέσως και θα φράξει τις διαδρομές του ελαίου με αποθέσεις. Με την πάροδο του χρόνου αυτές οι αποθέσεις μπορεί να φράξουν πλήρως τις διαδρομές του ελαίου, μειώνοντας την ψύξη που έχει ως αποτέλεσμα ο υπερτροφοδότης να εμφανίσει πλήρη αστοχία, τυπικά με κόλλημα εδράνων.

Τα μη ρέοντα λιπαντικά όπως γράσα και πολτοί δεν είναι αποτελεσματικά στη μεταφορά θερμότητας αν και συνεισφέρουν μειώνοντας τη δημιουργία θερμότητας αρχικά.

#### **Απομάκρυνση ρυπαντών και υπολειμμάτων**

Τα συστήματα κυκλοφορίας των λιπαντικών έχουν το πλεονέκτημα της απομάκρυνσης των εσωτερικά δημιουργούμενων υπολειμμάτων και των εξωτερικών επιμολυντών που εισάγονται στο σύστημα σε ένα φίλτρο απ' όπου μπορούν να απομακρυνθούν.

Τα λιπαντικά για μηχανές που κανονικά δημιουργούν υπολείμματα ή επιμολυντές όπως οι μηχανές οχημάτων περιέχουν κανονικά απορρυπαντικά και πρόσθετα διασκορπισμού για να βοηθήσουν στη μεταφορά υπολειμμάτων και επιρρυπαντών στο φίλτρο και την απομάκρυνσή τους.

Μετά την πάροδο του χρόνου το φίλτρο θα φραχτεί και χρειάζεται καθαρισμό ή αντικατάσταση και ως εκ τούτου η σύσταση για ταυτόχρονη αλλαγή του φίλτρου λαδιού ενός οχήματος με την αλλαγή του λαδιού. Σε κλειστά συστήματα όπως στα κιβώτια ταχυτήτων το φίλτρο μπορεί να συμπληρωθεί με έναν μαγνήτη για να έλξει οποιαδήποτε λεπτόκοκκα κομμάτια σιδήρου δημιουργούνται.

Είναι φανερό ότι στα κυκλοφορικά συστήματα το λάδι θα είναι τόσο καθαρό όσο μπορεί να το κάνει το φίλτρο, συνεπώς είναι ατυχές ότι δεν υπάρχουν βιομηχανικά πρότυπα με τα οποία οι καταναλωτές να μπορούν εύκολα να υπολογίσουν την ικανότητα διήθησης για διάφορα φίλτρα οχημάτων. Η πτωχή διήθηση μειώνει σημαντικά τη ζωή της μηχανής (κινητήρα) και καθιστά το σύστημα ανεπαρκές.

#### **Ισχύς μετάδοσης**

Τα λιπαντικά που είναι γνωστά ως υδραυλικά υγρά χρησιμοποιούνται ως ρευστά λειτουργίας σε υδροστατικά συστήματα μετάδοσης ισχύος. Τα υδραυλικά υγρά αποτελούν ένα μεγάλο τμήμα όλων των λιπαντικών που παράγονται στον κόσμο. Ο μετατροπέας ροπής του αυτόματου κιβωτίου ταχυτήτων είναι μια άλλη σημαντική εφαρμογή για τη μετάδοση ισχύος με λιπαντικά.

#### **Προστασία έναντι της φθοράς**

Τα λιπαντικά αποτρέπουν τη φθορά κρατώντας τα κινούμενα μέρη μακριά. Τα λιπαντικά μπορούν επίσης να περιέχουν πρόσθετα κατά της φθοράς ή των ακραίων πιέσεων για να αυξήσουν την απόδοσή τους κατά της φθοράς και της κόπωσης.

#### **Αποτροπή διάβρωσης**

Τα λιπαντικά καλής ποιότητας δημιουργούνται συνήθως με πρόσθετα που σχηματίζουν χημικούς δεσμούς με τις επιφάνειες, ή αποκλείουν την υγρασία, για να αποτρέψουν διάβρωση και σκουριά.

#### **Στεγανοποίηση για αέρια**

Τα λιπαντικά θα καταλάβουν το διάκενο μεταξύ των κινούμενων τμημάτων μέσα από τριχοειδή δύναμη, κλείνοντας, συνεπώς, το κενό. Αυτό το φαινόμενο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για στεγανοποίηση εμβόλων και αξόνων.

#### **Εφαρμογή από υγρούς τύπους**

- Αυτοκίνητα
- Λάδια μηχανής
- Λάδια μηχανής πετρελαιοκινητήρων ή βενζινοκινητήρων
- Λάδια ντιζελομηχανών

- Λιπαντικά τροφίμων
- Λάδια συμπιεστή αερίων
- Λάδια για γρανάζια
- Λάδια εδράνων και κυκλοφοριακών συστημάτων
- Λάδια συμπιεστή ψυκτικών μηχανών

- Υγρά αυτόματου κιβωτίου ταχυτήτων
- Υγρά κιβωτίου ταχυτήτων
- Υγρά φρένων
- Υδραυλικά υγρά
- Ελκυστήρες
- Άλλοι κινητήρες
- Λάδι δίχρονων κινητήρων
- Προσωπικά λιπαντικά
- Βιομηχανικά
- Υδραυλικά λάδια
- Λάδια αεροσυμπιεστή

- Στροβιλέλαια ατμών και αερίων
- Αεροπορία
- Μηχανέλαια αεριοστροβίλων
- Λάδια εμβολομηχανών
- Ναυτιλία
- Λάδια κυλίνδρων
- Λάδια στροφαλοθαλάμων
- Μηχανέλαια εμβόλων
- Λιπαντικά ελικοφόρων αξόνων
- Ωρολογιοποιία

Άλλα σχετικά φαινόμενα

### **Σχηματισμός "εφυσάλωματος" (φθορά υψηλής θερμοκρασίας)**

Ένα παραπέρα φαινόμενο που ερευνήθηκε σε σχέση με αποτροπή φθοράς σε υψηλή θερμοκρασία και την λίπανση, είναι αυτό του σχηματισμού συμπίεσμένου εφυσάλωματος στρώσης οξειδίου. Αυτό είναι ο σχηματισμός μιας συμπίεσμένης στρώσης οξειδίου που λιώνει μαζί για να σχηματίσει ένα κρυσταλλικό 'εφυσάλωμα' (όχι την άμορφη στρώση που εμφανίζεται στην κεραμική) γενικά σε υψηλές θερμοκρασίες, από μεταλλικές επιφάνειες που ολισθαίνουν μεταξύ τους (ή μια μεταλλική επιφάνεια σε μια κεραμική επιφάνεια). Λόγω της εξάλειψης της μεταλλικής επαφής και πρόσφυσης από τη δημιουργία του οξειδίου, η τριβή και η φθορά μειώνεται. Στην πραγματικότητα, μια τέτοια επιφάνεια αυτολιπαίνεται.

Επειδή το "εφυσάλωμα" είναι ήδη ένα οξείδιο, μπορεί να επιβιώσει σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες σε περιβάλλοντα αέρα ή οξειδωσης. Όμως, είναι μειονέκτημα ότι είναι αναγκαίο για το μέταλλο (ή κεραμικό) της βάσης να πρέπει πρώτα να υποστεί κάποια φθορά για να δημιουργήσει επαρκή κομμάτια οξειδίου.

### **Αγορά**

Η παγκόσμια αγορά λιπαντικών είναι γενικά ανταγωνιστική με πολλούς κατασκευαστές και εμπόρους. Γενικά, η δυτική αγορά μπορεί να θεωρηθεί ώριμη με σταθερούς έως μειούμενους γενικούς όγκους, ενώ υπάρχει έντονη ανάπτυξη στις αναδύμενες οικονομίες. Οι έμποροι λιπαντικών ακολουθούν γενικά μια ή περισσότερες από τις ακόλουθες στρατηγικές κατά την παρακολούθηση των εργασιών.

#### **• Προδιαγραφή:**

Το λιπαντικό πρέπει να καλύπτει μια συγκεκριμένη προδιαγραφή. Στην αγορά των καταναλωτών, αυτό υποστηρίζεται συχνά από έναν λογότυπο, σύμβολο ή λέξεις που πληροφορούν τον καταναλωτή ότι ο έμπορος του λιπαντικού έχει πάρει μια ανεξάρτητη επιβεβαίωση συμβατότητας με την προδιαγραφή. Παραδείγματα αυτών περιλαμβάνουν τον λογότυπο της API ή το σημάδι ελέγχου της NSF. Η πιο πλατιά διαδεδομένη είναι η προδιαγραφή ιξώδους SAE, όπως SAE 10W-40.

Οι προδιαγραφές λιπαντικότητας βασίζονται σε ιδρύματα και σε κατασκευαστές.

Στις ΗΠΑ υπάρχουν ιδρύματα όπως το API S για βενζινοκινητήρες, API C για ντιζελοκινητήρες.

Για το 2007 οι ισχύουσες προδιαγραφές είναι API SM και API CJ-4. Υψηλότερο δεύτερο γράμμα σημειώνει καλύτερες ιδιότητες λαδιού, όπως χαμηλότερη φθορά μηχανής που υποστηρίζεται από δοκιμές.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση χρησιμοποιούνται οι προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης Κατασκευαστών Αυτοκινήτων (ACEA). Υπάρχουν οι κλάσεις A, B, C, E με έναν αριθμό που ακολουθεί.

Η Ιαπωνία εισήγαγε την προδιαγραφή JASO για κινητήρες μηχανών. Στη βιομηχανία η προδιαγραφή μπορεί να πάρει τη μορφή ενός νόμιμου συμβολαίου προμήθειας ενός συμβατού ρευστού ή οι καταναλωτές μπορούν να επιλέξουν να αγοράσουν με βάση τη δημοσιευμένη προδιαγραφή του κατασκευαστή.

#### **• Έγκριση κατασκευαστή αρχικού εξοπλισμού (OEM):**

Οι προδιαγραφές δηλώνουν συχνά τα ελάχιστα αποδεκτά επίπεδα απόδοσης. Συνεπώς, πολλοί κατασκευαστές εξοπλισμού προσθέτουν τις δικές τους ειδικές απαιτήσεις ή κάνουν πιο αυστηρή την προδιαγραφή για να καλύψει τις δικές τους ειδικές ανάγκες. (ή εκτελούν διαφορετικές δοκιμές ή χρησιμοποιούν διαφορετικές (ή τις δικές τους) μηχανές εργαστηρίου δοκιμών). Αυτό δίνει στον έμπορο του λιπαντικού έναν τρόπο διαφοροποίησης του προϊόντος του σχεδιάζοντάς το να καλύπτει μια προδιαγραφή OEM. Συχνά, η OEM εκτελεί εκτεταμένους ελέγχους και κρατά έναν ενεργό κατάλογο των εγκεκριμένων προϊόντων. Αυτό είναι ένα ισχυρό εργαλείο στο εμπόριο λιπαντικών.

Το κείμενο πίσω από την ετικέτα του λαδιού μηχανής έχει συνήθως έναν κατάλογο συμβατότητας με κάποιες προδιαγραφές OEM, όπως MB, MAN, Volvo, Cummins, VW, BMW ή άλλες. Οι κατασκευαστές μπορεί να έχουν πολύ διαφορετικές προδιαγραφές για το εύρος των μηχανών που κατασκευάζουν. Μια τέτοια προδιαγραφή μπορεί να μην είναι πλήρως κατάλληλη για κάποια άλλη.

#### **• Απόδοση:**

Υπάρχουν εταιρείες λιπαντικών που ισχυρίζονται πλεονεκτήματα για τον αγοραστή με βάση την ανώτερη απόδοση του λιπαντικού. Ένα τέτοιο προϊόν υποστηρίζεται πχ. με μεγαλειώδεις διαφημίσεις ή χορηγίες αθλητικών γεγονότων. **Δυστυχώς, η εμφάνιση δήλωσης ανώτερης απόδοσης του λιπαντικού είναι συνηθισμένη στο εμπόριο και είναι δύσκολο ή αδύνατο για έναν τυπικό καταναλωτή να το επιβεβαιώσει.**

Η εταιρεία αναμένεται κανονικά να επιδείξει δεδομένα που υποστηρίζουν τους ισχυρισμούς του, μειώνοντας τη χρήση γενικόλογων ισχυρισμών. Η αυξημένη απόδοση, η μείωση της φθοράς και της κατανάλωσης καυσίμου είναι επίσης σκοπός των τελευταίων προδιαγραφών API, ACEA και κατασκευαστών λαδιών, έτσι οι έμποροι λιπαντικών μπορούν να υποστηρίξουν τους ισχυρισμούς τους κάνοντας εκτεταμένες (και ακριβές) δοκιμές.

- **Διάρκεια ζωής:**

Υπάρχουν εταιρείες λιπαντικών που ισχυρίζονται ότι το λιπαντικό τους κρατά την απόδοσή τους για περισσότερο χρόνο. Παραδείγματος χάριν, η συχνότητα αλλαγής ενός τυπικού ενός τυπικού λαδιού μηχανής είναι περίπου 3000 – 6000 miles (5000 – 10000 km).

Υπάρχουν εταιρείες που προσφέρουν λιπαντικά που διαρκούν για 12000 miles (19000km) ή περισσότερο για να πείσουν τον χρήστη να πληρώσει μια προσαύξηση. Τυπικά, ο καταναλωτής θα χρειαστεί να ελέγξει ή να εξισορροπήσει την μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και οποιεσδήποτε εγγυήσεις προσφέρονται από τον κατασκευαστή του λιπαντικού αν οι αιτιάσεις του προμηθευτή δεν πραγματοποιηθούν.

Πολλοί κατασκευαστές αυτοκινήτων και μηχανών υποστηρίζουν μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα αλλαγής λαδιών, αλλά απαιτούν ένα πιστοποιημένο λάδι που να χρησιμοποιηθεί σε αυτήν την περίπτωση και κάποιες φορές ένα ειδικό φίλτρο λαδιού.

Πχ.: Στους πιο παλιούς κινητήρες Mercedes-Benz και σε κινητήρες φορτηγών μπορεί να χρησιμοποιηθεί το λάδι μηχανής MB 228.1 για τη βασική αλλαγή λαδιών. Τα λάδια μηχανών που είναι συμβατά με την μεταγενέστερη προδιαγραφή MB 228.3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον διπλάσιο χρόνο, ενώ το λάδι με προδιαγραφή MB 228.5 κρατά τρεις φορές περισσότερο.

**Σημειώστε ότι τα διαστήματα αλλαγής λαδιού είναι έγκυρα για νέα μηχανή με καύσιμο συμβατό με την προδιαγραφή του κατασκευαστή. Αν χρησιμοποιείται χαμηλότερης ποιότητας καύσιμο, ή φθαρμένο κινητήρα τα διαστήματα αλλαγής λαδιού πρέπει να συντομευθούν αντίστοιχα.** Στα γενικά λάδια εγκεκριμένα για παρατεταμένη χρήση είναι λάδια υψηλότερων προδιαγραφών και μειωμένης φθοράς. Στη βιομηχανία η διάρκεια ζωής μετριέται γενικά σε μονάδες χρόνου και ο έμπορος λιπαντικών μπορεί να υποστεί μεγάλες οικονομικές ποινές αν οι ισχυρισμοί του δεν είναι τεκμηριωμένοι.

- **Αποτελεσματικότητα:**

Οι εταιρείες λιπαντικών ισχυρίζονται βελτιωμένη αποτελεσματικότητα της συσκευής όταν συγκρίνουν τα λιπαντικά τους με προϊόντα των ανταγωνιστών τους ή άλλες τεχνολογίες. Ο ισχυρισμός είναι συνήθως έγκυρος όταν συγκρίνουν λιπαντικά υψηλότερων προδιαγραφών με προηγούμενες προδιαγραφές.

Τυπικά, η αποτελεσματικότητα αποδεικνύεται εμφανίζοντας μια μείωση στα ενεργειακά κόστη λειτουργίας του συστήματος. Η εγγύηση βελτιωμένης αποτελεσματικότητας είναι ο σκοπός κάποιων προδιαγραφών δοκιμής λαδιών όπως του Αμερικανικού ιδρύματος πετρελαίου (American Petroleum Institute-API) CI-4 Plus για μηχανές ντίζελ. Κάποιοι κατασκευαστές οχημάτων / μηχανών ζητούν ειδικά αυξημένα επίπεδα υψηλότερης αποτελεσματικότητας λιπαντικών για μεγαλύτερα διαστήματα αλλαγής λαδιών.

- **Αντοχή λειτουργίας:**

Τα λιπαντικά πρέπει να ανταπεξέρχονται επιτυχώς με συγκεκριμένα περιβάλλοντα λειτουργίας. Κάποια συνηθισμένα περιβάλλοντα περιλαμβάνουν υγρό, ξηρό, κρύο, ζεστό, κίνδυνο φωτιάς, υψηλό φορτίο, υψηλή ή χαμηλή ταχύτητα, χημική συμβατότητα, ατμοσφαιρική συμβατότητα, πίεση ή κενό και ποικίλους συνδυασμούς. Τα συνηθισμένα θερμικά χαρακτηριστικά περιγράφονται με το ιξώδες SAE που δίνεται στους 100°C, όπως SAE 30, SAE 40.

Για ιξώδες χαμηλών θερμοκρασιών χρησιμοποιείται το σύμβολο SAE xxW. Και τα δύο σύμβολα συνδυάζονται μαζί για να σχηματίσουν, παραδείγματος χάριν, ένα SAE 0W-60. Ο δείκτης ιξώδους (VI) σημειώνει την αλλαγή ιξώδους με την θερμοκρασία, με τους μεγαλύτερους αριθμούς VI να είναι πιο σταθεροί με τη θερμοκρασία.

- **Οικονομία:**

Ο έμπορος προσφέρει ένα λιπαντικό με χαμηλότερο κόστος από τους ανταγωνιστές είτε του ίδιου επιπέδου ή ενός παρόμοιου που καλύπτει τον σκοπό της χαμηλότερης τιμής. (Στατικές εγκαταστάσεις με σύντομα διαστήματα αλλαγής λαδιών.) Εναλλακτικά μπορεί να προσφέρει ένα πιο ακριβό λιπαντικό και υπόσχεται χαμηλότερη φθορά, ειδική κατανάλωση καυσίμου ή μεγαλύτερα διαστήματα αλλαγής λαδιών. (Ακριβά μηχανήματα, μη αποδεκτές διακοπές λειτουργίας.).

- **Φιλικότητα προς το περιβάλλον**

Το λιπαντικό πρέπει να είναι φιλικό προς το περιβάλλον. Τυπικά αυτό σημαίνει ότι το λιπαντικό υποστηρίζεται από ποιοτικά επίσημη δήλωση ή συμβατότητα προς γενικά αποδεκτές εγκρίσεις. Πολλοί τέτοιοι

οργανισμοί, συνήθως με κυβερνητικές χορηγίες, υπάρχουν παγκοσμίως για να εξετάσουν και να πιστοποιήσουν τέτοια λιπαντικά αξιολογώντας την επίδρασή τους στο περιβάλλον. Τυπικά, ο κατασκευαστής του λιπαντικού εμφανίζει μια τέτοια έγκριση εμφανίζοντας ένα συγκεκριμένο σύμβολο. Τέτοια παραδείγματα περιλαμβάνουν και τα παρακάτω:

Το γερμανικό “Blue Angel”, την ευρωπαϊκή οικολογική ετικέτα “Ecolabel|Daisy”, την παγκόσμια οικολογική ετικέτα “GEN mark”, το σκανδιναβικό “White Swan”, το “Earth friendly mark”, το “Green Seal” των ΗΠΑ, το καναδικό “Environmental Choice”, το κινέζικο “Huan”, το “Green Label” της Σιγκαπούρης και το γαλλικό “NF Environment mark”.

- **Σύσταση:**

Οι εταιρείες λιπαντικών ισχυρίζονται ότι η ευγενική σύνθεση του λιπαντικού τους βελτιώνει χειροπιαστά την απόδοση του ως προς τους ανταγωνιστές. Τυπικά, η τεχνολογία προστατεύεται μέσα από επίσημες ευρεσιτεχνίες ή με άλλο μηχανισμό προστασίας της ιδιότητας για να αποτραπεί η αντιγραφή του από τους ανταγωνιστές. Πολλοί από τους ισχυρισμούς σε αυτό το σημείο είναι απλά εμπορικές λέξεις του συρμού, αφού οι περισσότερες από αυτές σχετίζονται με την ονομασία της ειδικής διεργασίας του κατασκευαστή (που πετυχαίνει παρόμοια αποτελέσματα με τους άλλους), αλλά ο ανταγωνισμός αποτρέπεται από τη χρήση ενός εμπορικού σήματος.

- **Ποιότητα:**

Οι εταιρείες λιπαντικών ισχυρίζονται ευρέως, ανώτερη ποιότητα του λιπαντικού τους χωρίς τεκμηριωμένη απόδειξη. Η ποιότητα "αποδεικνύεται" από παραπομπές σε γνωστό όνομα, αθλητικά σχήματα, ομάδες αγώνων αυτοκινήτων, κάποιες επαγγελματικές εγκρίσεις ή κάποιους παρόμοιους υποκειμενικούς ισχυρισμούς. Όλες οι ετικέτες λαδιών μηχανών φέρουν μια περιγραφή παρόμοια με "εξαιρετική ποιότητα" ή "ποιοτικά πρόσθετα".

## **Διάθεση και περιβάλλον**

Εκτιμάται ότι το 40% όλων των λιπαντικών ελευθερώνεται στο περιβάλλον.

### **Διάθεση:**

Ανακύκλωση, καύση, Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων και απόρριψη στο νερό αποτελούν τους συνήθεις τρόπους διάθεσης ενός χρησιμοποιημένου λιπαντικού.

Τυπικά, υπάρχουν αυστηροί κανονισμοί στις περισσότερες χώρες ως προς τη διάθεση σε χωματερές και την απόρριψη στο νερό επειδή ακόμα και μικρές ποσότητες λιπαντικού μπορεί να ρυπάνουν μεγάλες ποσότητες νερού. Οι περισσότεροι κανονισμοί επιτρέπουν μια οριακή ποσότητα λιπαντικού που μπορεί να είναι παρούσα στα απόβλητα και οι εταιρείες ξοδεύουν τεράστια ποσά ετησίως για την επεξεργασία των αποβλήτων τους για να φτάσουν σε επιτρεπτά επίπεδα.

Η καύση του λιπαντικού ως καυσίμου, συνήθως για την παραγωγή ηλεκτρισμού, διέπεται επίσης από κανονισμούς κυρίως από πλευράς σχετικά υψηλών ποσοτήτων προσθέτων που είναι παρόντα. Η καύση δημιουργεί και αερομεταφερόμενους ρυπαντές και στάχτη πλούσια σε τοξικά υλικά, κυρίως ενώσεις βαρέων μετάλλων. Συνεπώς η καύση λιπαντικών γίνεται σε εξειδικευμένες εγκαταστάσεις που έχουν ενσωματωμένους ειδικούς καθαριστές για απομάκρυνση των αερομεταφερόμενων ρυπαντών και που έχουν πρόσβαση σε τόπους υγειονομικής ταφής όπου επιτρέπεται η επεξεργασία τοξικής τέφρας.

Δυστυχώς, τα περισσότερα λιπαντικά που καταλήγουν άμεσα στο περιβάλλον οφείλονται στη γενική δημόσια απόρριψη τους στο έδαφος, στις αποχετεύσεις και άμεσα στις χωματερές ως απορρίμματα. Άλλες άμεσες πηγές ρύπανσης περιλαμβάνουν απορροή από δρόμους, τυχαία διαρροή, φυσικές ή ανθρώπινες καταστροφές και διαρροές από σωληνώσεις.

Η βελτίωση στις τεχνολογίες και διεργασίες διήθησης έχουν κάνει τώρα την ανακύκλωση μια βιώσιμη επιλογή (με αυξημένη τιμή του αποθέματος βάσης και του αργού πετρελαίου). Τυπικά, διάφορα συστήματα διήθησης αφαιρούν σωματίδια, πρόσθετα και προϊόντα οξειδωσης και ανακτούν το λάδι βάσης. Το λάδι μπορεί να καθαριστεί κατά τη διάρκεια της διεργασίας. Αυτό το λάδι βάσης επεξεργάζεται έπειτα περίπου το ίδιο όπως το αρχικό λάδι βάσης. Όμως, υπάρχει σημαντική απροθυμία στη χρήση ανακυκλωμένων λαδιών επειδή γενικά θεωρούνται κατώτερα.

Το απόθεμα βάσης με κλασματική απόσταξη υπό κενό από χρησιμοποιημένα λιπαντικά έχει ανώτερες ιδιότητες από όλα τα φυσικά λάδια, αλλά χάνει σε αποτελεσματικότητα που εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Τα χρησιμοποιημένα λιπαντικά μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη διυλιστηρίου για να γίνουν τμήμα του ακατέργαστου λαδιού. Και σε αυτήν την περίπτωση υπάρχει σημαντική απροθυμία σε αυτήν τη χρήση καθώς τα πρόσθετα, η αιθάλη και η διάβρωση των μετάλλων θα δηλητηριάσουν/απενεργοποιήσουν σημαντικά τους κρίσιμους καταλύτες στη διεργασία.

Το κόστος εμποδίζει την εκτέλεση και της διήθησης (αιθάλη, αφαίρεση προσθέτων) και τον επανεξευγενισμό (απόσταξη, ισομερείωση, υδρογονοπυρόλυση, κλπ.). Το κυριότερο όμως εμπόδιο στην ανακύκλωση εξακολουθεί να παραμένει η συλλογή των λιπαντικών επειδή τα διυλιστήρια χρειάζονται συνεχή παροχή.

Κάποιες φορές, αχρησιμοποίητα λιπαντικά χρειάζεται να αποσυρθούν. Η καλύτερη διαδικασία για αυτήν την περίπτωση είναι να επιστραφούν στον κατασκευαστή όπου μπορούν να επεξεργαστούν ως τμήμα των νέων παραγωγών.

#### **Περιβάλλον:**

Τα λιπαντικά αχρησιμοποίητα και χρησιμοποιημένα μπορούν να προκαλέσουν σημαντική ζημιά στο περιβάλλον κυρίως λόγω της υψηλής δυνατότητας σημαντικής ρύπανσης του νερού. Παραπέρα τα πρόσθετα που περιέχονται στα λιπαντικά μπορεί να είναι τοξικά στη χλωρίδα και την πανίδα. Στα χρησιμοποιημένα λάδια τα προϊόντα οξείδωσης μπορεί να είναι επίσης τοξικά.

Η ανθεκτικότητα των λιπαντικών στο περιβάλλον εξαρτάται κυρίως από το υγρό βάσης, αν όμως χρησιμοποιηθούν πολύ τοξικά πρόσθετα μπορεί να επηρεαστεί αρνητικά η ανθεκτικότητα. Τα λιπαντικά λανολίνης είναι μη τοξικά και συνεπώς μπορούν να αποτελέσουν περιβαλλοντικά μια εναλλακτική λύση που είναι ασφαλής για τους χρήστες και το περιβάλλον.

## **15. Νομοθεσία**

### **15-1. Υπουργείο Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας**

Άρθρο 44 Ενδείξεις επί της συσκευασίας λιπαντικών μηχανών εσωτερικής καύσεως

Οι εταιρείες παραγωγής ή εισαγωγής ή εμπορίας λιπαντικών μηχανών εσωτερικής καύσεως πρέπει να αναγράφουν σε όλα τα δοχεία συσκευασίας των προϊόντων τους που διακινούν τις παρακάτω ενδείξεις:

1. Την ονομασία και το είδος του περιεχομένου με κεφαλαία ευανάγνωστα γράμματα και στην ελληνική γλώσσα.
2. Τον αριθμό ιξώδους SAE.
3. Το επίπεδο ποιότητας κατά API και ACEA.
4. Τον ονομαστικό όγκο του περιεχομένου.
5. Το ονοματεπώνυμο ή την εμπορική επωνυμία και τη διεύθυνση του υπεύθυνου που θέτει το προϊόν σε κυκλοφορία (παρασκευαστής ή συσκευαστής ή αντιπρόσωπος ή εισαγωγέας ή πωλητής εγκατεστημένος σε χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης).

Επίσης, οι ενδείξεις συσκευασίας πρέπει να είναι σύμφωνες με την απόφαση Α.Χ.Σ. 265/02, ΦΕΚ 1214/Β/02 «Ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων παρασκευασμάτων» σε εναρμόνιση προς την Οδηγία 1999/45/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβούλου και της Οδηγίας 2001/60/ΕΚ της Ε.Κ.

### **15-2. Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων. Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων των Λιπαντικών Ελαίων.**

ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ 64 Α)

Εγκυκλοπαίδεια Αυτοκινήτου 2017 Χατζηχρήστου Φραντζή

