

## **Εισαγωγή**

### **Ιστορική Αναδρομή**

Η ιστορία των μηχανών εσωτερικής καύσης, αρχίζει μόλις το 1860, τη χρονιά δηλαδή που ο Ζάν Ετιέν Λενουάρ, ένας Βέλγος εφευρέτης, κατασκεύασε τον πρώτο πρακτικά χρησιμοποιήσιμο κινητήρα, από τον οποίο προέρχονται όλοι οι άλλοι κινητήρες εσωτερικής καύσεως. Εντούτοις η αποδιδόμενη ισχύς ήταν πολύ μικρή, σε αυτόν τον πρώτο κινητήρα, αφού το προς καύση μείγμα γκαζιού-αέρα συμπιεζόταν ελάχιστα πριν την ανάφλεξη.

Ο επόμενος σημαντικός σταθμός ήταν στα 1876 όταν ο Γερμανός κόμης και μηχανικός Νίκολας Όττο, εφάρμοσε στην πράξη, με επιτυχία για πρώτη φορά την αρχή του τετράχρονου κύκλου που είχε προτείνει ο Γάλλος Μπω Ντε Ροσσά. Με τον τετράχρονο κύκλο το μείγμα συμπιεζόταν, πράγμα που βελτίωσε σημαντικά την αποδιδόμενη ισχύ. Την ίδια περίπου εποχή άρχισε να χρησιμοποιείται αντί για το γκάζι η βενζίνη (ένα κλασματικό απόσταγμα του πετρελαίου που αρχικά ονομαζόταν γκαζολίνη).

Κατά την διάρκεια του 1880 η μεγαλύτερη πρόοδος σημειώθηκε στη Γερμανία από τους Γκότλιμπ Νταίμλερ και Κάρλ Μπέντς. Ο Νταίμλερ που δούλευε μαζί με τον Βίλχελμ Μάιμπαχ, κατασκεύασε τον πρώτο κινητήρα του το 1883, προξενώντας αίσθηση μια και ο κινητήρας του περιστρεφόταν τέσσερις φορές γρηγορότερα από τους κινητήρες Όττο – με 900 στροφές το λεπτό. Ο Μπέντς από την άλλη μεριά, είχε σαν αντικειμενικό του σκοπό την κατασκευή ενός δικού του αυτοκινούμενου οχήματος και το 1885 τοποθέτησε τον πρώτο κινητήρα σε ένα τρίκυκλο. Μέσα σε ένα χρόνο περίπου και οι δύο κατασκεύαζαν αυτοκίνητα προς πώληση.

Τότε εμφανίστηκαν στο προσκήνιο οι Γάλλοι μηχανικοί Ρενέ Πανάρ και Εμίλ Λεβασόρ που άρχισαν το 1890 να κατασκευάζουν στη Γαλλία κινητήρες Νταίμλερ, αφού πήραν τα δικαιώματα. Το πρώτο τους αυτοκίνητο είχε τον κινητήρα τοποθετημένο στο κέντρο, αλλά το επόμενο, το 1891 έβαλε τα θεμέλια για τις επερχόμενες γενιές έχοντάς τον κινητήρα τοποθετημένο μπροστά, προστατευμένο από την σκόνη και της λάσπες των δρόμων εκείνου του καιρού.

Ο Λεβασόρ έκανε ένα ακόμα αποφασιστικό βήμα, θεωρώντας το αυτοκίνητο ένα αυτόνομο μηχανικό κατασκεύασμα και όχι μια άμαξα χωρίς άλογα, ή ένα τρίκυκλο με μηχανή. Η θέση του στην ιστορία εξασφαλίστηκε με τις πρακτικές εφαρμογές του – π.χ. την αντικατάσταση της κινήσεως με ιμάντες από τον συμπλέκτη και το κιβώτιο ταχυτήτων, ένα τύπο μεταδόσεως που χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα.

Με την αλλαγή του αιώνα, οι μηχανικοί προσπαθώντας να βελτιώσουν την ισχύ άρχισαν να αυξάνουν τον αριθμό των κυλίνδρων. Πειραματικοί εξακύλινδροι σε σειρά κινητήρες άρχισαν να εμφανίζονται το 1902, ενώ η αγγλική Napier άρχισε την κανονική παραγωγή τους τον επόμενο χρόνο.

### **ΠΩΣ ΕΝΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΠΑΡΑΓΕΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ**

Η ενέργεια που χρειάζεται για να κινηθεί ένα αυτοκίνητο, παράγεται από τον κινητήρα, με τη μετατροπή της θερμότητας, που εκλύει το καύσιμο κατά τη καύση του, στη μηχανική ενέργεια που απαιτείται για να περιστραφούν οι τροχοί. Το καύσιμο, συνήθως είναι ένα μείγμα βενζίνης και αέρα, καίγεται μέσα σε κλειστούς κυλίνδρους στο εσωτερικό του κινητήρα για αυτό ονομάζεται "κινητήρας εσωτερικής καύσεως".

Η βενζίνη και ο αέρας, αφού αναμειχθούν στο καρμπυρατέρ (εξαερωτήρα), αναρροφώνται από το θάλαμο καύσης στο επάνω μέρος κάθε κυλίνδρου. Τα έμβολα (πιστόνια), στο εσωτερικό των κυλίνδρων, συμπιέζουν το μείγμα το οποίο στη συνέχεια αναφλέγεται από τους αναφλεκτήρες (μπουζί). Η διαστολή του μείγματος κατά την καύση του, ωθεί το έμβολο αναγκάζοντας το να κινηθεί προς τα κάτω αποδίδοντας έργο.

Η παλινδρομική κίνηση των εμβόλων (επάνω-κάτω), μετατρέπεται σε περιστροφική η οποία κινεί τον στροφαλοφόρο, που περιστρεφόμενος μεταδίδει, διαμέσου του συμπλέκτη, του κιβωτίου ταχυτήτων και του διαφορικού, την ενέργεια στους τροχούς. Τα έμβολα συνδέονται με τον στροφαλοφόρο με τις μπίελες. Ένας εκκεντροφόρος άξονας, που παίρνει κίνηση από τον στροφαλοφόρο, ελέγχει το άνοιγμα και το κλείσιμο των βαλβίδων εισαγωγής του μείγματος, που βρίσκονται στο επάνω μέρος κάθε κυλίνδρου.

Στροφαλοφόρος



Έμβολο



Διωστήρας



Η αρχική ενέργεια που απαιτείται για να τεθεί σε λειτουργία ο κινητήρας



άκρη του στροφαλοφόρου.

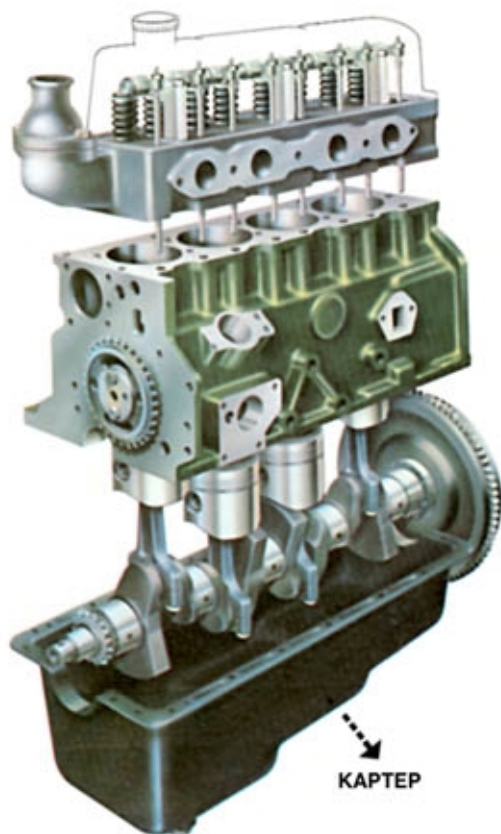
παρέχεται από την μίζα. Η μίζα συνδέεται με μια οδοντωτή στεφάνη (γρανάζι βολάν) προσαρμοσμένη στην περιφέρεια του σφονδύλου (βολάν)-ενός μεγάλου δίσκου βιδωμένου στην

Η μίζα, που λειτουργεί με ηλεκτρισμό, εμπλέκεται με τον σφόνδυλο αναγκάζοντάς τον να περιστραφεί μαζί με τον στροφαλοφόρο, που υποχρεώνει έτσι τα έμβολα και τις μπιέλες να αρχίσουν την παλινδρομική κίνησή τους. Ο σφόνδυλος εξομαλύνει τις ωστικές δονήσεις που προέρχονται από τα έμβολα, προκαλώντας τη σχετικά ομοιόμορφη περιστροφή του στροφαλοφόρου. Λόγω της θερμότητας που παράγεται σε μια μηχανή εσωτερικής καύσεως, τα μεταλλικά εξαρτήματα θα <<κόλλαγαν>> χωρίς ένα σύστημα ψύξης.

Στα πιο πολλά αυτοκίνητα, η ψύξη γίνεται με την κυκλοφορία νερού σε αγωγούς μέσα στον κινητήρα, που σε αυτήν την περίπτωση ονομάζεται υδρόψυκτος. Το νερό, αφού ζεσταθεί, περνά μέσα από ένα ψυγείο από όπου η θερμότητα διαχέεται στην ατμόσφαιρα. Η διάχυση της θερμότητας επιταχύνεται από έναν ανεμιστήρα, που αναγκάζει τον κρύο αέρα να περάσει μέσα από το ψυγείο. Άλλα αυτοκίνητα, κυρίως αυτά με τον κινητήρα πίσω, ψύχονται με αέρα που κυκλοφορεί γύρω από λεπτά πτερύγια στην κυλινδροκεφαλή. Τα πτερύγια αυτά αυξάνουν την επιφάνεια επαφής του κινητήρα με την ατμόσφαιρα. Για να προληφθούν οι φθορές και η υπερθέρμανση, ο κινητήρας έχει και ένα σύστημα λίπανσης. Το λάδι, που βρίσκεται σε ένα δοχείο (κάρτερ, ελαιολεκάνη) στο κάτω μέρος του κορμού (σώμα, ή μπλοκ κυλίνδρων), αντλείται στο εσωτερικό του κινητήρα.

## ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ

Ο κινητήρας πρέπει να είναι μια γερή κατασκευή για να αντέχει στις μεγάλες δυνάμεις που αναπτύσσονται στα έδρανα του στροφαλοφόρου και τα άλλα εσωτερικά όργανα.



Αποτελείται από δυο βασικά τμήματα, βιδωμένα μεταξύ τους: το επάνω είναι η κυλινδροκεφαλή και το κάτω ο κορμός που περιέχει το συγκρότημα του στροφαλοφόρου. Τόσο η κυλινδροκεφαλή, όσο και ο κορμός, κατασκευάζονται συνήθως από χυτοσίδηρο, χωρίς όμως να αποκλείεται και η χρήση αλουμινίου που είναι ένα υλικό με μικρό βάρος και καλή διάχυση θερμότητας.

Σήμερα όλοι οι σύγχρονοι κινητήρες έχουν τις βαλβίδες τους τοποθετημένες στην κυλινδροκεφαλή, για αυτό και λέγονται κινητήρες με βαλβίδες επί κεφαλής. Στην κυλινδροκεφαλή υπάρχει επίσης ένας θάλαμος καύσης, δυο θυρίδες βαλβίδων και δυο βαλβίδες για κάθε κύλινδρο.

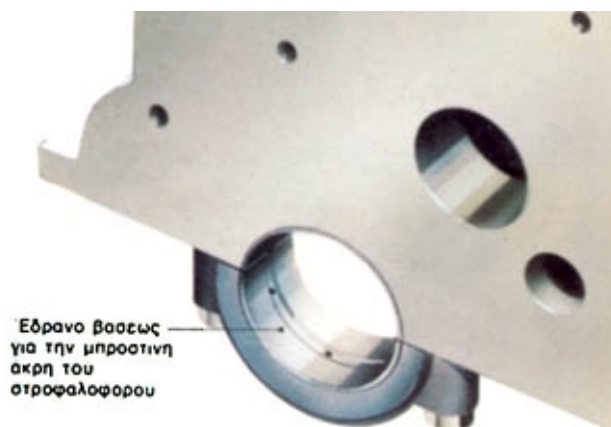
Ο κινητήρας αναρροφά το μείγμα βενζίνης / αέρα από τη μια "σειρά" βαλβίδων (τις βαλβίδες εισαγωγής) και αποβάλλει τα καυσαέρια από την άλλη (τις βαλβίδες εξαγωγής). Στο επάνω μέρος της κυλινδροκεφαλής υπάρχουν τα όργανα τα οποία κινούν τις βαλβίδες. Τα βασικότερα είναι ο/οι εκκεντροφόροι,

τα ελατήρια, τα ζύγωθρα και τα ωστήρια. Τα όργανα αυτά παρουσιάζονται στις παρακάτω εικόνες:

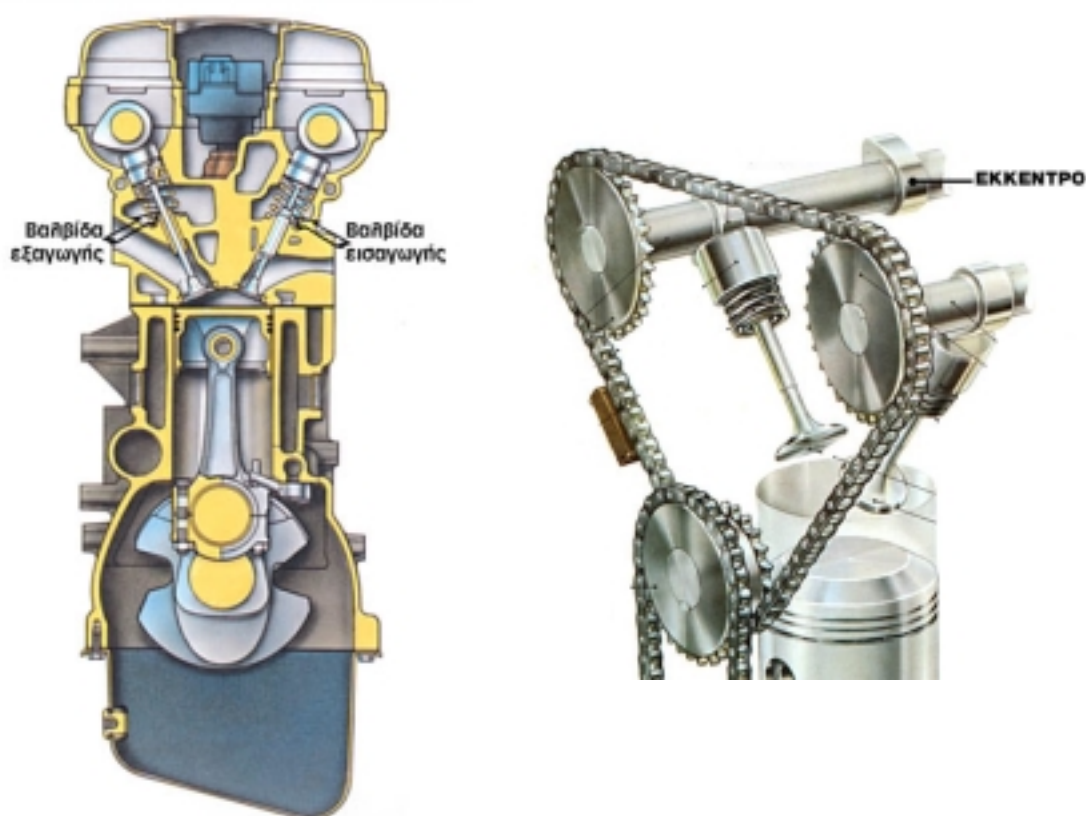
### Εκκεντροφόρος



Ο κορμός αποτελεί σήμερα ένα ενιαίο συγκρότημα με την έδρα του στροφαλοφόρου. Περιέχει τους κυλίνδρους και στηρίζει (φέρει) τον στροφαλόφορο στον οποίο συνδέονται οι μπιέλες και τα έμβολα. Μπορεί επίσης να φέρει και τον εκκεντροφόρο, μέσω του οποίου ανοίγουν και κλείνουν οι βαλβίδες. Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται τμήμα του κορμού του κινητήρα μαζί με το έδρανο βάσης του στροφαλοφόρου άξονα.



Μια εναλλακτική λύση είναι η τοποθέτηση του εκκεντροφόρου στην κυλινδροκεφαλή. Στην περίπτωση αυτή, έχουμε ένα κινητήρα με εκκεντροφόρο επί κεφαλής. Η διάταξη αυτή του μονού ή των διπλών εκκεντροφόρων στην κεφαλή του κινητήρα αλλά και ο τρόπος μετάδοσης της κίνησης στους εκκεντροφόρους παρουσιάζεται στα δυο σχέδια που ακολουθούν.



Τόσο ο κορμός, όσο και η κυλινδροκεφαλή, έχουν στο εσωτερικό τους αγωγού, που ονομάζονται υδροχιτώνια ή υδροθάλαμοι, μέσα στους οποίους κυκλοφορεί το νερό που ψύχει τον κινητήρα.

Το κάρτερ είναι κατασκευασμένο από λαμαρίνα, ή από κράμα αλουμινίου, ή μαγνησίου και είναι βιδωμένο στο κάτω μέρος του κορμού. Ένα καπάκι, συνήθως από το ίδιο υλικό με το κάρτερ, καλύπτει τα όργανα που

κινούν τις βαλβίδες, εμποδίζοντας την είσοδο της σκόνης και συγκρατώντας το λάδι.