



ΤΕΧΝΙΚΟ ΘΕΜΑ

Του Τεχν/γου Οχημάτων Καραμπίλα Πέτρου

# ΕΞΩΛΕΜΒΙΕΣ μηχανές



## Η ισχύς πολλών ίππων για θαλάσσια μετακίνηση και σπορ

Σε μία χώρα όπως η πατρίδα μας με μία τεράστια ακτογραμμή της οποίας το μήκος αγγίζει τα 2/3 της Αφρικής, με έναν αριθμό εγχώριων αθλά και ξένων επισκεπτών με σκάφη αναψυχής θα χρειαστούν οι υπηρεσίες πιστοποιημένων μηχανικών επισκευής και συντήρησης τόσο κατά τη διάρκεια των διακοπών όσο και κατά το τέλος της καλοκαιρινής περιόδου.

**Ο** εξωλέμβιος κινητήρας είναι μια Μ.Ε.Κ. που χρησιμοποιείται για την κίνηση μικρών βαρκών και σκαφών αναψυχής, και τοποθετείται εξωτερικά, στο πίσω μέρος της λέμβου (βάρκας) απ' όπου και ονομασία του.

Οι πρώτες εξωλέμβιες μηχανές παρουσιάστηκαν στην αρχή του αιώνα. Συγκεκριμένα, το 1902 στην Ευρώπη (Γαλλία) παρουσιάζεται η εξωλέμβια μηχανή Motogodille, ενώ σχε-

δόν την ίδια περίοδο στην Αμερική παρουσιάζεται από τον Cameron Waterman μια μικρή εξωλέμβια μηχανή, η οποία όμως δεν είχε επιτυχία. Η πρώτη, πάντως εμπορικά επιτυχημένη εξωλέμβια μηχανή παρουσιάζεται από τον Ole Frintude, ένα Νορβηγό - Αμερικανό που ζούσε στο Milwaukee (Μιλγουόκι) των Η.Π.Α., απ' όπου και οι ομώνυμες μηχανές μέχρι σήμερα, ενώ η μαζική παραγωγή του κινητήρα άρχισε το 1904, μετά από τρία συνεχή χρόνια έρευνας και βελτιώσεων.

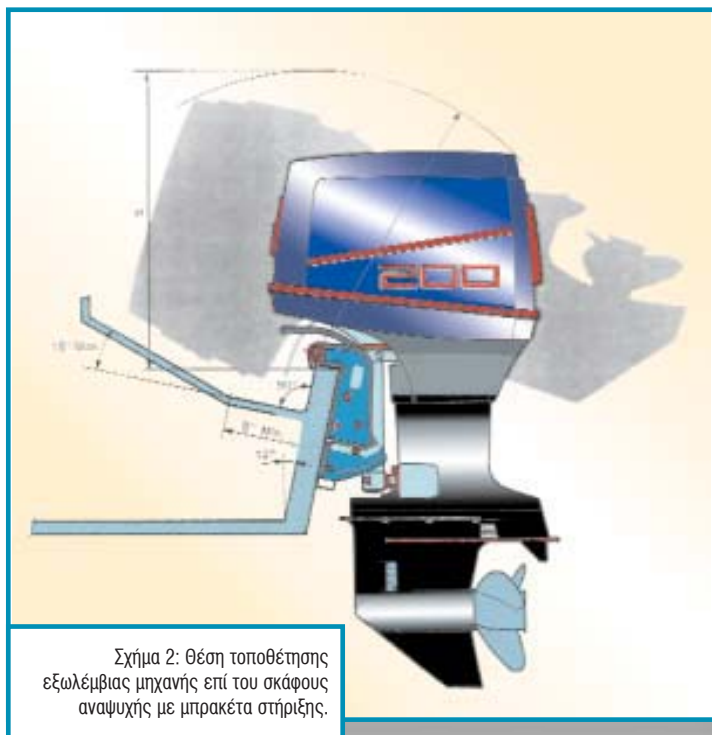
Όλες σχεδόν οι εξωλέμβιες μηχανές είχαν δίχρονους βενζινοκινητήρες αν και δεν έλειψαν και εταιρείες που κατασκεύαζαν τετράχρονους βενζινοκινητήρες, χωρίς όμως ιδιαίτερη εμπορική επιτυχία. Παράλληλα, η τεχνολογία των περιστροφικών μηχανών, τύπου wankel, βρίσκει και στον τομέα αυτό εφαρμογή, με την παρουσίαση μιας μηχανής Sachs - Wankel KM 40., μόνο 160 c.c., με απόδοση 9,5 ίππων στις 4.000 στροφές το λεπτό.

### Θέση τοποθέτησης - μπρακέτα στήριξης

Η εξωλέμβια μηχανή τοποθετείται στο πίσω, πάντα, μέρος του σκάφους και η στήριξη της εξασφαλίζεται με σφιγκτήρες ή πείρους (σχήμα 4). Στις μηχανές, μεγάλης ιπποδύναμης υπάρχει ένας μηχανισμός ρύθμισης της κλίσης και της ανύψωσής τους σε περίπτωση αβαθών υδάτων (σχήμα 2). Ο μηχανισμός αυτός είναι, συνήθως, ηλεκτροϋδραυλικός και επιτρέπει στο χειριστή να επεμβαίνει, τόσο μέσα από το σκάφος, όσο και

Εξωλέμβια μηχανή τοποθετημένη σε σκάφος αναψυχής.





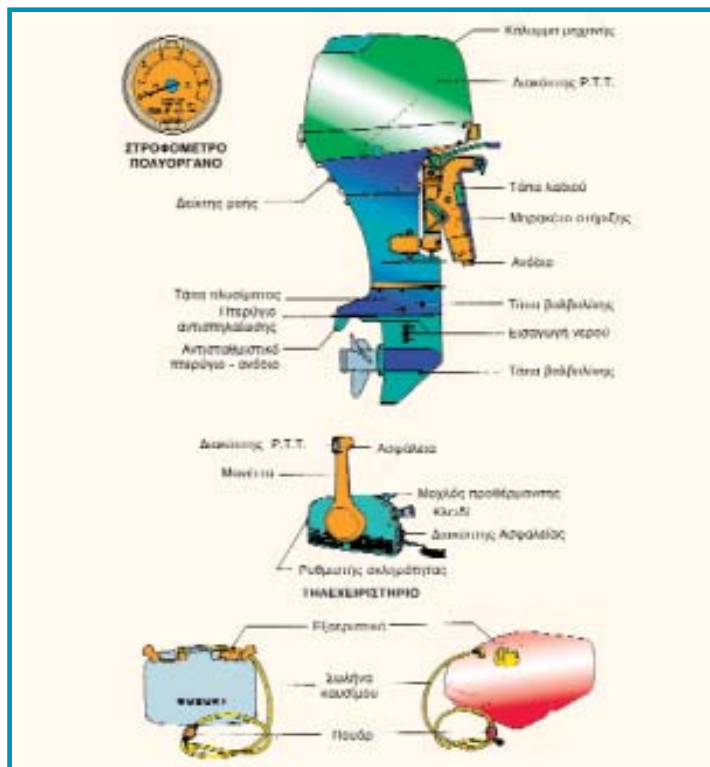
Σχήμα 2: Θέση τοποθέτησης εξωλέμβιας μηχανής επί του σκάφους αναψυχής με μπρακέτα στήριξης.

από το πίσω εξωτερικό μέρος με τη χρήση ενός αντίστοιχου διακόπτη. Ο μηχανισμός αυτός κατασκευάζεται σε πολλές παραλλαγές, όπως π.χ. με ένα έως και τρία έμβολα, ανάλογα με την κατασκευάστρια εταιρεία και την ιπποδύναμη της μηχανής.

**Κινητήρας - κύρια μέρη**

Ο κινητήρας σε μια εξωλέμβια μηχανή τοποθετείται όρθια, δηλ. ο στροφαλοφόρος βρίσκεται σε κατακόρυφη θέση, ενώ τα έμβολα με

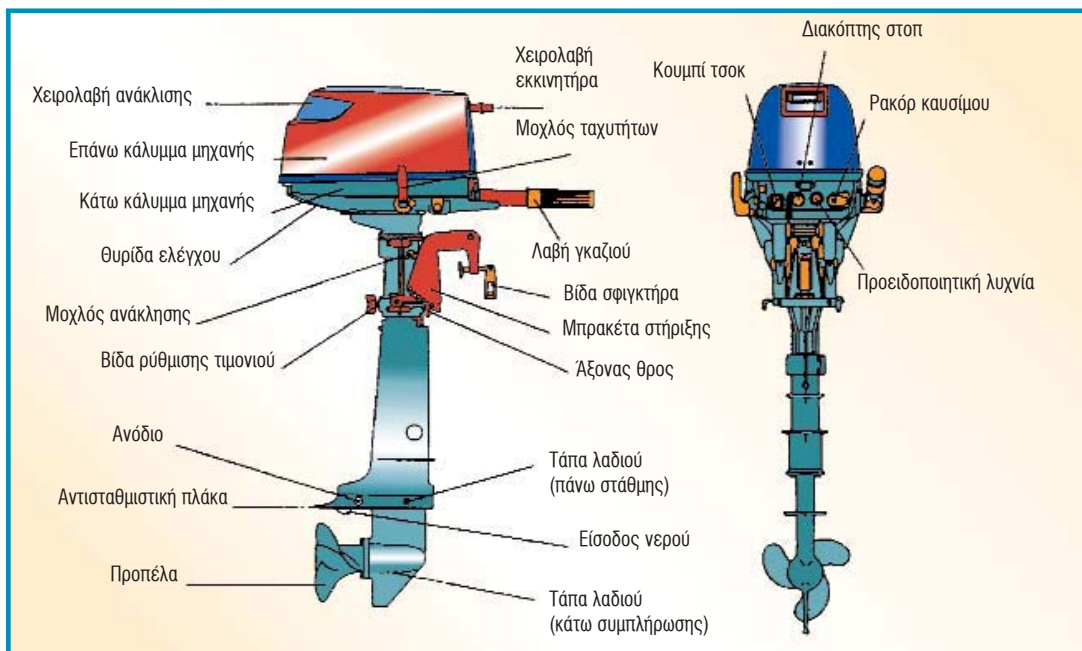
τους κυλίνδρους είναι οριζόντια ("εμβολοφόρος σε σειρά"). Η κίνηση φθάνει στην προπέλα (έλικα) από το κάτω άκρο του κατακόρυφου στροφαλοφόρου, μέσω ενός άξονα μετάδοσης της κίνησης και ενός γωνιακού γραναζιού που εξασφαλίζει την κίνηση πρόσο ή όπισθεν. Οι Μ.Ε.Κ. που χρησιμοποιούνται στις εξωλέμβιες, έχουν φθάσει τεχνολογικά σε αντίστοιχο επίπεδο με εκείνο των αυτοκινήτων. Έτσι, λοιπόν, ενώ παλαιότερα η ευρύτερα εφαρμοζόμενη τεχνολογία ήταν απλές 2χρονες μηχανές,



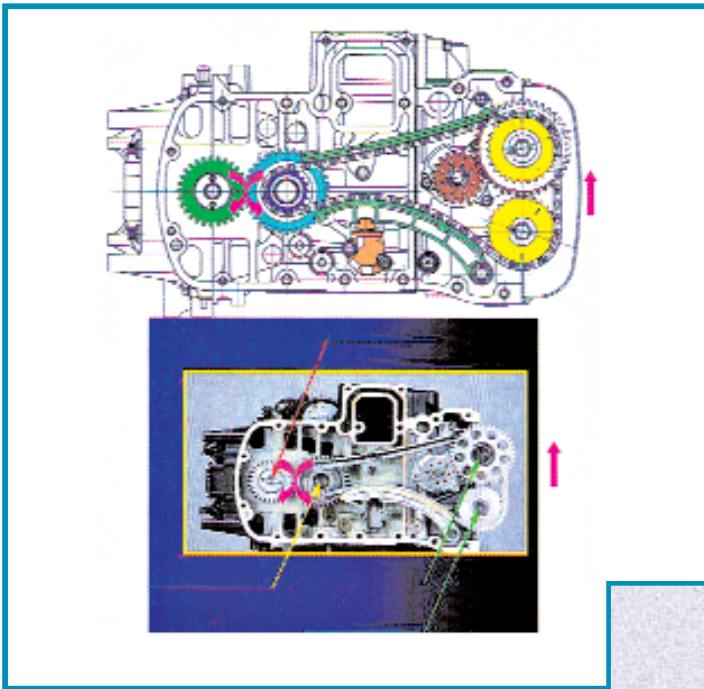
Σχήμα 3: Κύρια εξωτερικά μέρη εξωλέμβιας μηχανής μεγάλης ιπποδύναμης.

νές, σήμερα, με τις αυστηρές προδιαγραφές ορίων εκπομπών καυσαερίων (EPA 2006 STANDARD) έχουμε τεχνολογίες, ανάλογες με αυτές των αυτοκινήτων. Οι νέες αυτές προδιαγραφές που έχουν θεσμοθετηθεί στην Αμερική και συγκεκριμένα στην Πολιτεία της Καλιφόρνια, έχουν υποχρεώσει τους κατασκευαστές να στραφούν στην 4χρονη τεχνολογία, προκειμένου με τα πλεονεκτήματα που αυτή προ-

σφέρει να επιτευχθούν χαμηλότερες εκπομπές ρύπων. **Ενδεικτικά, αναφέρουμε μερικά από αυτά τα πλεονεκτήματα των 4χρονων εξωλέμβιων κινητήρων:** Στον τομέα της στάθμης θορύβου και των κραδασμών, οι τετράχρονες μηχανές σε σχέση με τις δίχρονες, είναι πιο ήσυχες και αθόρυβες. Ειδικά, μάλιστα στις χαμηλές στροφές, μόλις που ακούγονται ενώ όσον αφορά τους κραδασμούς, αυτοί είναι αισθητά μειωμένοι. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις, που οι κατασκευαστές μεταφέρουν επιτυχημένες τεχνολογίες από το χώρο των αυτοκινήτων στις εξωλέμβιες μηχανές. Έτσι, βλέπουμε την τεχνολογία ηλεκτρονικού ψεκασμού καυσίμου του HONDA ACCORD ή τον 12-βάλβιδο σχεδιασμό του HONDA CIVIC να εφαρμόζονται στους αντίστοιχους εξωλέμβιους κινητήρες της HONDA, με αποτέλεσμα την εκπομπή σαφώς χαμηλότερων εκπομπών καυσαερίων. Αυτές οι τεχνολογικές εξελίξεις επέφεραν την οριστική απόσυρση των συμβατικών βενζινοκινητήρων με καρμυρατέρ και συμβατικές αναφλέξεις μέσω πλατινών κ.λ.π. Στην ίδια κατεύθυνση οδηγούν και άλλοι μηχανισμοί, όπως είναι οι αντικραδασμικοί άξονες και τα ειδικά διαμορφωμέ-



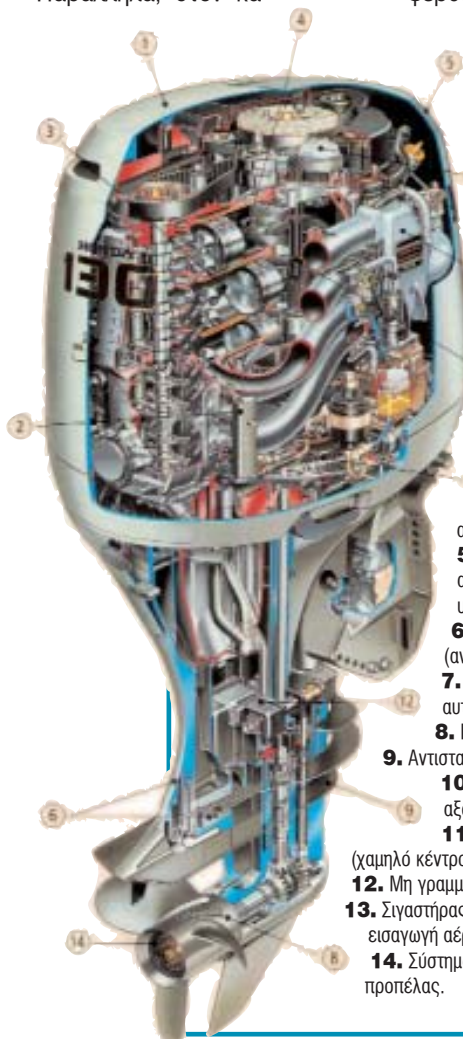
Σχήμα 4: Κύρια εξωτερικά μέρη εξωλέμβιας μηχανής μικρής ιπποδύναμης.



Σχήμα 5: Δύο σταδίων μεικτό σύστημα κίνησης εκκεντροφόρων SUZUKI.

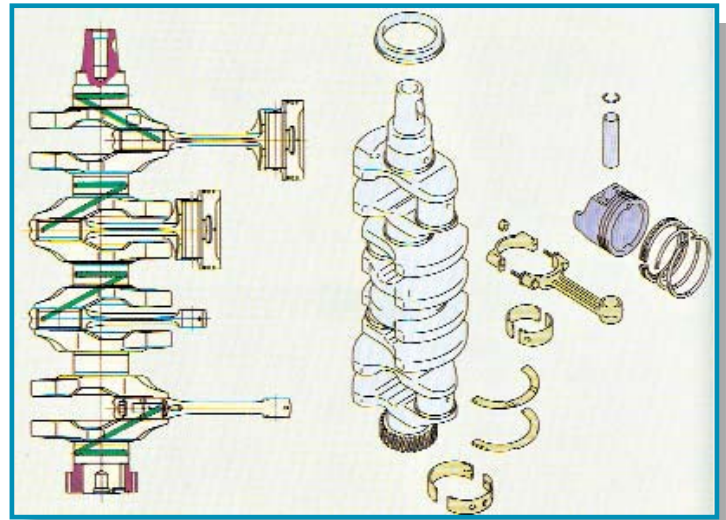
να συστήματα εξαγωγής, οι ειδικοί σιγαστήρες, και "η επιλεκτική έξοδος, των καυσαερίων, που σε κάποιες περιπτώσεις γίνεται μέσα από το μάτι" της προπέλας. Παράλληλα, στον κα-

θαρά μηχανολογικό τομέα, εφαρμόζονται πάρα πολλές νέες τεχνολογίες που αξίζει να αναφερθούν.

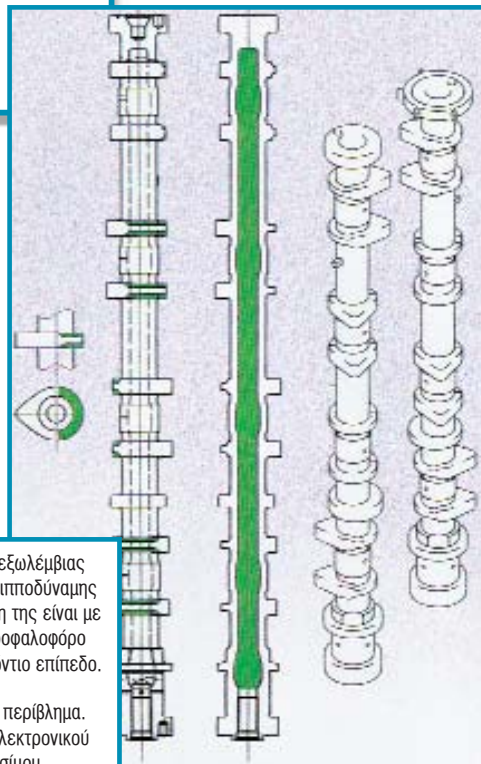


Σχήμα 6: Τομή εξωλέμβιας μηχανής μεγάλης ιπποδύναμης HONDA. Η θέση της είναι με κάθετο τον στροφαλοφόρο άξονα στο οριζόντιο επίπεδο.

1. Μεταλλικό περιβλήμα.
2. Σύστημα ηλεκτρονικού ψεκασμού καυσίμου.
3. Τετράτροχη τεχνολογία 16 βαλβίδων.
4. Μεταλλικά εξαρτήματα δοκιμασμένα σε κινητήρες αυτοκινήτων.
5. Ηλεκτρονικές συσκευές ασφαλείας (υπερθέρμανση - υπερστροφία - πίεση λαδιού).
6. Υψηλού επιπέδου προστασία (ανόδια - 4 στρώματα βαφής).
7. Πηγίο φόρτισης 40 Αμπερ τύπου αυτοκινήτων.
8. Προπέλα (έλικας).
9. Αντισταθμιστικό πτερύγιο.
10. Σύστημα διπλών αντικραδασμικών αξόνων με αντίβαρα.
11. Αντίθετα τοποθετημένο βολάν (χαμηλό κέντρο βάρους).
12. Μη γραμμικά τοποθετημένες βάσεις μηχανής.
13. Σιγαστήρας μεγάλης χωρητικότητας στην εισαγωγή αέρα.
14. Σύστημα εξαγωγής μέσα από το μάτι της προπέλας.



Σχήμα 7: Άποψη θέσης τοποθέτησης στροφαλοφόρου άξονα.



Σχήμα 8: Χρήση κενών (άδειων) εκκεντροφόρων για μείωση του βάρους.

Όπως ήδη προαναφέρθηκε, ο κινητήρας τοποθετείται με τον στροφαλοφόρο σε κατακόρυφη θέση και με έδραση σε 4 ή 5 σημεία με ρουλεμάν ή μέταλλα.

Ο σφόνδυλος (βολάν), συνήθως, είναι τοποθετημένος στο επάνω μέρος της μηχανής και αποτελεί το μπροστινό τμήμα της, "καθρέφτη".

Υπάρχουν, όμως, και εξαιρέσεις. Για παράδειγμα, η Honda χρησιμοποιεί αντίθετα τοποθετημένο βολάν, για την επίτευξη χαμηλότερου κέντρου βάρους.

Η τεχνολογία των δύο επικεφαλής εκκεντροφόρων DOHC

με 16 βαλβίδες για 4- κύλινδρους 4-χρονους κινητήρες, είναι σχεδόν κανόνας για τις κατηγορίες των 2000 cc περίπου.

Οι βαλβίδες και τα ελατήρια χαρακτηρίζονται για την αντοχή τους στις υψηλές θερμοκρασίες. Ειδικά οι βαλβίδες κατασκευάζονται με επιστροφή νάτριου στο στέλεχός τους για καλύτερη ψύξη ενώ οι έδρες τους κατασκευάζονται από κράμα αλουμινίου για καλύτερη αντοχή. Επίσης, η γωνία έδρασης των βαλβίδων είναι 15°, 45° ή 60° στον κάθε κύλινδρο.

Στον τομέα των εκκεντροφόρων, η SUZUKI χρησιμοποιεί ελαφρύτερες κατασκευές με εκκεντροφόρους, κενούς στο εσωτερικό, για μικρότερο βάρος, ενώ ο κινηματικός μηχανισμός των βαλβίδων περιστρέφεται αντίθετα από τον στροφαλοφόρο.

Η κίνηση, εδώ γίνεται με καδένα, μέσω τεντωτήρα με φορά από τις βαλβίδες της εισαγωγής προς τις αντίστοιχες της εξαγωγής. Ο τεντωτήρας είναι υδραυλικού τύπου, λειτουργεί με πίεση λαδιού και, συνεπώς, είναι αυτορυθμιζόμενος.

Το δύο σταδίων μεικτό σύστημα κίνησης των εκκεντροφόρων χρησιμοποιείται από την SUZUKI για πρώτη φορά σε εξωλέμβιας μηχανές και αποτελείται από:

**α)** γρανάζια που μεταφέρουν την ισχύ από τον στροφαλοφόρο άξονα αντίστοιχο της μετάδοσης της κίνησης, στο πρώτο στάδιο και **β)** μία αλυσίδα, η οποία δίνει κίνηση από τον άξονα της μετάδοσης της κίνησης στον εκκεντροφόρο, σε ένα δεύτερο στάδιο.

Η συνέχεια στο επόμενο φύλλο