

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΜΑ : ΕΞΩΛΕΜΒΙΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΜΑΡΑΠΙΔΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΧΑΤΖΗΦΩΤΙΟΥ ΘΩΜΑΣ

ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ

2012

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

ΘΕΜΑ : ΕΞΩΛΕΜΒΙΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΜΑΡΑΠΙΔΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ

ΑΜ : 4177

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ :

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας

Ο καθηγητής

ΠΡΟΛΟΓΟΣ-ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΔΡΟΜΗ

Οι εξωλέμβιες μηχανές είναι ιδιαίτερα δημοφιλείς και καλύπτουν τις ανάγκες ενός μεγάλου εύρους σκαφών αναψυχής από μικρά βαρκάκια μέχρι επαγγελματικά σκάφη και ταχύπλοα που αγγίζουν πολύ υψηλές ταχύτητες. Ως προς την ισχύ τους διαθέτουν μια γκάμα που ξεκινά από τους δύο ίππους και φθάνει μέχρι τους 350 ίππους(!). Υπάρχουν δύο μεγάλες κατηγορίες εξωλέμβιων μηχανών που διαφέρουν ως προς τους χρόνους καύσης. Έτσι έχουμε τους δίχρονους και τους τετράχρονους. Τα κύρια χαρακτηριστικά των δίχρονων είναι η πιο απλή κατασκευή τους αφού διαθέτουν λιγότερα μέρη, και κατ' επέκταση είναι πιο ελαφριές, ενώ το παραγόμενο έργο πραγματοποιείται όπως άλλωστε υποδηλώνει και η ονομασία τους σε δύο χρόνους. Αποτέλεσμα όλων των παραπάνω είναι η ακαριαία απόκριση και οι υψηλές επιδόσεις. Ως μειονεκτήματα θεωρούνται οι περισσότερες καταπονήσεις, συγκριτικά πάντα με ένα κλασικό τετράχρονο καθώς επίσης και η αυξημένη κατανάλωση. Από την άλλη μεριά, οι τετράχρονοι κινητήρες εκτελούν πιο ομαλή λειτουργία και είναι πιο οικονομικοί στην κατανάλωση καυσίμων δεν έχουν όμως την χρήσιμη δύναμη στη θάλασσα των δίχρονων και είναι πιο βαριοί. Οι πρώτες εξωλέμβιες μηχανές παρουσιάστηκαν στην αρχή του αιώνα και συγκεκριμένα, το 1902 στην Ευρώπη (Γαλλία) παρουσιάζεται η εξωλέμβια μηχανή Motogodille, ενώ σχεδόν 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 έναν 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, μετά από τρία συνεχή χρόνια συνεχής έρευνας και βελτιώσεων το 1904 περίπου. Όλες σχεδόν οι εξωλέμβιες μηχανές είχαν δίχρονους βενζινοκινητήρες αν και δεν έλειψαν και εταιρείες που κατασκεύαζαν τετράχρονους βενζινοκινητήρες, χωρίς όμως ιδιαίτερη εμπορική επιτυχία. Στις μέρες μας η γοργή τεχνολογική εξέλιξη παρέσυρε και τον τομέα των κινητήρων. Έτσι προέκυψαν προηγμένες δίχρονες εξωλέμβιες με χαμηλή κατανάλωση καυσίμων και λίγους εκπεμπόμενους ρύπους στα καυσαέρια. Οι τετράχρονοι κινητήρες έχουν εξελιχθεί επίσης, τρανή απόδειξη άλλωστε είναι η δυναμική πλέον παρουσία τους στο χώρο των εξωλέμβιων ενώ την προηγούμενη δεκαετία είχαν πολύ μικρή παρουσία στο χώρο. Στον ανταγωνισμό υπάρχουν ορισμένα ονόματα που έχουν ήδη καθιερωθεί και προέρχονται από δύο Ηπείρους με μεγάλη ιστορία στις μηχανές εσωτερικής καύσεως, την Αμερική με τις εξωλέμβιες μηχανές Johnson Evinrude και Mercury και την Ιαπωνία με του κολοσσούς Yamaha Honda Suzuki και Tohatsu.

Περίληψη

Στο **κεφάλαιο 1** αναφέρονται οι τρόποι εγκατάστασης μιας εξωλέμβιας μηχανής την επιλογή κατάλληλου ύψους καθώς και τα πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα του ύψους εγκατάστασης. Στο **κεφάλαιο 2** γίνεται λόγος σχετικά με τον κινητήρα και τα πλεονεκτήματα μιας 4χρονης μηχανής. Στο **κεφάλαιο 3** περιγράφεται η τεχνολογία της 2χρονης εξωλέμβιας μηχανής. Στο **κεφάλαιο 4** αναλύεται το σύστημα ψύξης και η διαδρομή του υγρού μέσα στον κινητήρα. Στο **κεφάλαιο 5** αναλύεται το σύστημα εξαγωγής καυσαερίων κατά την λειτουργία της εξωλέμβιας σε κατάσταση ρελαντί και υψηλών στροφών. Στο **κεφάλαιο 6** αναλύεται το σύστημα λίπανσης της εξωλέμβιας και αναφέρονται τα μέσα που χρησιμοποιούνται γι' αυτόν τον σκοπό. Στο **κεφάλαιο 7** γίνεται λόγος για το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου καθώς και για τα εξαρτήματα που το αποτελούν. Στο **κεφάλαιο 8** αναλύεται το σύστημα εκκίνησης. Στο **κεφάλαιο 9** εξηγείται το σύστημα φόρτισης της μπαταρίας της μηχανής καθώς και των συστημάτων που το απαρτίζουν. Τέλος στο **κεφάλαιο 10** αναφέρονται εργασίες και ενέργειες σχετικά με την συντήρηση και εξασφάλιση καλής λειτουργίας της εξωλέμβιας μηχανής.

ABSTRACT

The present dissertation is intended to help us acquire:

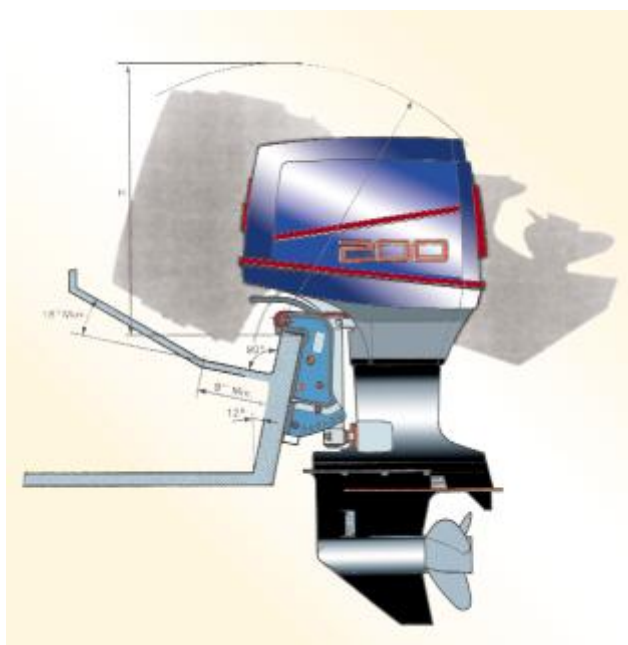
- General knowledge concerning the evolution of outboard engines used on vessels
- Specific knowledge concerning the basic principles of operation of outboard engines
- Technical information about various types of outboard engines
- Technical information concerning the individual parts of outboard engines

To that end, Chapter 1 refers to the methods of installing an outboard engine, the selection of the right height as well as the advantages and disadvantages of installation height. Chapter 2 discusses the advantages of a 4-stroke engine. In Chapter 3 the description of the technology related to the 2-stroke engine is provided. Chapter 4 provides an analysis of the cooling system and the way the coolant flows inside the engine. Chapter 5 provides an analysis of the exhaust gas system during engine operation both at middle and high speeds as well. Chapter 6 provides an analysis of the lubrication system and the means used to achieve this purpose are also referred to. Chapter 7 discusses the fuel system and the components that comprise it. In Chapter 8 the starting up system is analyzed. Chapter 9 explains the battery charging system as well as the individual systems of which it is made up of. Finally, Chapter 10 refers to work and actions needed in order to ensure proper maintenance and efficient operation of the outboard engine.

Κεφάλαιο 1

Θέση τοποθέτησης Μπρακέτα στήριξης

Η εξωλέμβια μηχανή τοποθετείτε στο πίσω μέρος, πάντα του σκάφους και η στήριξη της εξασφαλίζεται με σφιγκτήρες ή πείρους. Στις μηχανές, πάντως μεγάλης ιπποδύναμης υπάρχει ένας μηχανισμός ρύθμισης της κλίσης και της ανύψωσής τους για την περίπτωση αβαθών υδάτων. Ο μηχανισμός αυτός είναι συνήθως ηλεκτρουδραυλικός και επιτρέπει στο χειριστή να επεμβαίνει, τόσο μέσα από το σκάφος, όσο και από το πίσω εξωτερικό μέρος με τη χρήση ενός αντίστοιχου διακόπτη. Ο μηχανισμός αυτός κατασκευάζεται σε πολλές παραλλαγές, όπως π.χ. με τρία έμβολα, ή με δυο, ή και με ένα, ανάλογα με την κατασκευάστρια εταιρεία και την ιπποδύναμη της μηχανής.



ΣΧΗΜΑ 1.1:ΘΕΣΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΕΞΩΛΕΜΒΙΑΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ ΜΕ ΜΠΡΑΚΕΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.1

ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΥΨΟΥΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το ύψος στο οποίο πρέπει να τοποθετηθεί μια εξωλέμβια μηχανή στον καθρέπτη ενός οποιουδήποτε σκάφους, αποτελεί την πιο σημαντική παράμετρο. Από το ύψος αυτό εξαρτάται η σωστή εκμετάλλευση της ισχύος, η καλή λειτουργία και οικονομία σε καύσιμο, η ομαλή και ασφαλής πλεύση και βέβαια η μακροζωία της μηχανής. Στα ταχύπλοα σκάφη, το ύψος εγκατάστασης είναι συνάρτηση της ταχύτητας και κάποιων άλλων παραμέτρων και πρέπει να επιλέγεται με μεγάλη προσοχή. Σε περίπτωση λανθασμένης εκτίμησης, αντί για τα θετικά αποτελέσματα που επιδιώκουμε, μπορεί να έχουμε πολύ άσχημα αρνητικά αποτελέσματα, ειδικά όταν το σκάφος θα κινηθεί σε πολύ υψηλές ταχύτητες. Το ύψος στο οποίο θα τοποθετηθεί μια μηχανή στον καθρέπτη ενός σκάφους, καθορίζει στην ουσία τη θέση που θα βρίσκεται η έλικα σε σχέση με τη γάστρα (ή καρένα), άρα και το βάθος στο οποίο θα λειτουργεί αυτή σε σχέση με την επιφάνεια του νερού. Και επειδή το βάθος αυτό αλλάζει αντιστρόφως ανάλογα με την ταχύτητα, είναι ευνόητο ότι στα ταχύπλοα σκάφη, υπάρχει πάντοτε ο κίνδυνος η έλικα να ξεενιρίζει στις υψηλές ταχύτητες ή με κυματισμό και να έχουμε ανεπιθύμητες συνέπειες όπως π.χ. βλάβη της ρεβέρσας, βλάβη του κινητήρα, κόψιμο άξονα, κ.ά. Σε ότι αφορά στα ταχύπλοα σκάφη, όπως αναφέραμε παραπάνω, οι προδιαγραφές καθορίζουν το ύψος εγκατάστασης μια μηχανής ανάλογα με την προβλεπόμενη μέγιστη τελική ταχύτητα. Η ταχύτητα αυτή αναφέρεται σε πίνακες για κάθε μηχανή χωριστά, σε συνδυασμό με το μέγεθος, το βάρος και την έλικα που πρέπει να χρησιμοποιηθεί. Βασικά σημεία αναφοράς για την εγκατάσταση της μηχανής στο επιθυμητό ύψος είναι η καρένα του σκάφους και η «πλάκα» του ποδιού (ρεβέρσας) της μηχανής, το λεγόμενο antiventilation plate, που βρίσκεται πάνω από την έλικα και χρησιμεύει για να μην παίρνει αέρα η έλικα. Η θέση μηδέν, από την οποία μετρείται το ύψος εγκατάστασης μιας μηχανής, είναι όταν η «πλάκα» και η καρένα του σκάφους βρίσκονται στην ίδια ευθεία, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η θέση μηδέν προβλέπεται για ταχύτητες μέχρι και 45 κόμβους για όλα τα ταχύπλοα σκάφη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.2

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΥΨΟΥΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Τα πλεονεκτήματα

-Ανεβάζοντας τη μηχανή ψηλότερα, μειώνεται η αντίσταση του ποδιού μέσα στο νερό και αυξάνεται η ταχύτητα του σκάφους. Η αύξηση αυτή είναι περίπου ένα (1) μίλι για κάθε 1 ίντσα (2,5 εκατοστά) ανύψωσης της μηχανής από τη θέση μηδέν και για ταχύτητες από 60 κόμβους και πάνω. Για ταχύτητες μικρότερες η αύξηση της ταχύτητας είναι αρκετά μικρότερη.

- Μειώνονται οι ροπές στο σκάφος και στο τιμόνι, το οποίο γίνεται πολύ ελαφρύτερο στην οδήγηση, διότι ελαττώνεται ο όγκος του ποδιού που βρίσκεται μέσα στο νερό και είναι τιμόνι του σκάφους.

- Αποφεύγεται το πολύ σπρέι που δημιουργείται πίσω από το σκάφος στις υψηλές ταχύτητες.

Τα μειονεκτήματα

-Με τη μηχανή ψηλότερα υπάρχει φόβος υπερθέρμανσής της από έλλειψη νερού ψύξης, αφού η εισαγωγή του βρίσκεται στο πόδι.

-Η μηχανή ψηλά δεν ενδείκνυται για βαριά σκάφη. Συχνά, ένα φορτωμένο σκάφος δυσκολεύεται να πλανάει.

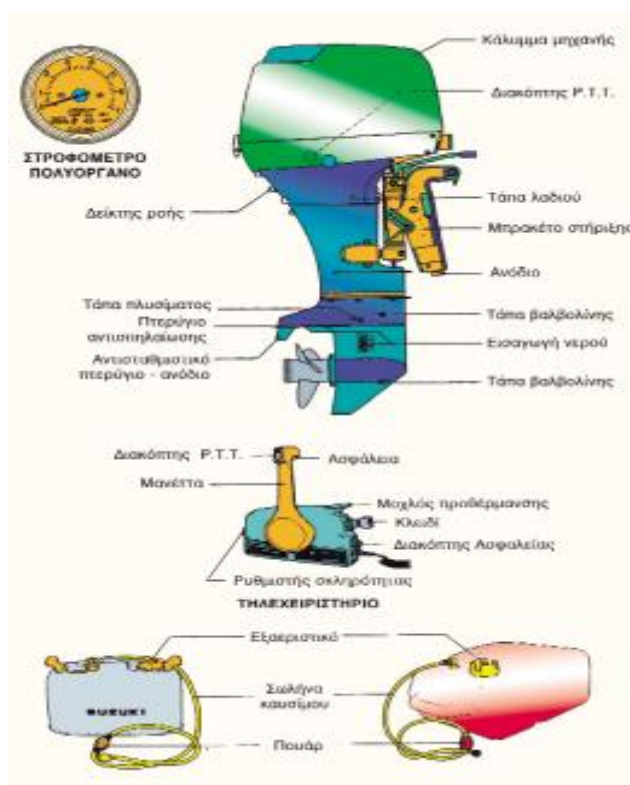
-Οι στάνταρ έλικες είναι ακατάλληλες και χρειάζεται ειδική αντισπηλαιωτική έλικα, η οποία είναι πολύ ακριβότερη .

-Αυξάνονται οι κραδασμοί που μειώνουν την άνεση και μπορεί να δημιουργήσουν μηχανικά προβλήματα, όπως λασκάρισμα εξαρτημάτων κ.α.

Κεφάλαιο 2

Κινητήρας

Ο κινητήρας σε μια εξωλέμβια μηχανή τοποθετείται όρθια, δηλαδή ο στρόφαλος βρίσκεται σε κατακόρυφη θέση, ενώ τα έμβολα με τους κυλίνδρους σε οριζόντια θέση.



ΣΧΗΜΑ 2.1: ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΕΞΩΛΕΜΒΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ

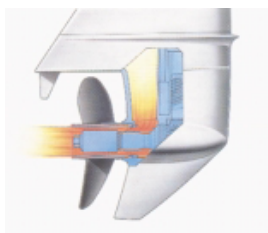
Οι Μ.Ε.Κ που χρησιμοποιούνται στις εξωλέμβιες έχουν φθάσει τεχνολογικά σε τέτοιο επίπεδο που είναι αντίστοιχο με εκείνο των αυτοκινήτων. Έτσι λοιπόν, ενώ ευρύτερα εφαρμοζόμενη τεχνολογία ήταν παλαιότερη, οι 2χρονες μηχανές σήμερα, με τις πλέον αυστηρές προδιαγραφές ορίων των εκπομπών καυσαερίων (EPA 2006 STANDARD) έχουμε τεχνολογίες, ανάλογες με αυτές των αυτοκινήτων. Οι νέες αυτές προδιαγραφές ορίων που έχουν θεσμοθετηθεί στην Αμερική και συγκεκριμένα στην πολιτεία της Καλιφόρνια, έχουν υποχρεώσει τους κατασκευαστές προκειμένου να επιτευχθούν χαμηλότερες εκπομπές ρύπων, να έχουν ήδη αρχίσει να στρέφονται από την 2χρονη στην 4χρονη τεχνολογία, με όλα τα πλεονεκτήματα που αυτή μπορεί να προσφέρει.



ΣΧΗΜΑ 2.2: ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ

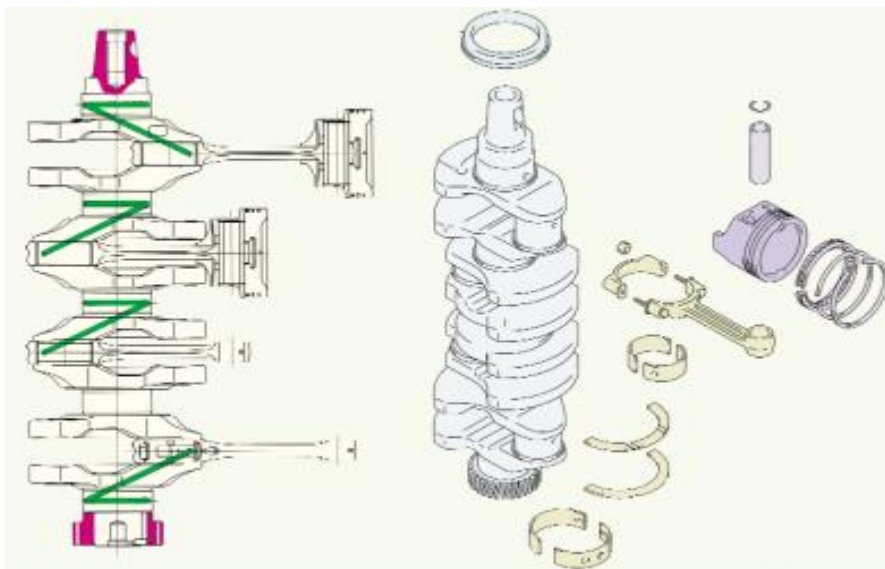
Ενδεικτικά, αναφέρω μερικά από τα πλεονεκτήματα των 4χρονων εξωλέμβιων κινητήρων:

- ❖ Στον τομέα της στάθμης θορύβου και των κραδασμών, οι τετράχρονοι 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 επιτυχημένα νέες τεχνολογίες από τον χώρο των αυτοκινήτων στις εξωλέμβιες μηχανές. Έτσι βλέπουμε την τεχνολογία του ηλεκτρονικού ψεκασμού καυσίμου του HONDA ACCORD ή τον 12-βάλβιδο σχεδιασμό του HONDA CIVIC να εφαρμόζονται στους αντίστοιχους κινητήρες της HONDA, με αποτέλεσμα την εκπομπή σαφώς χαμηλότερων ρύπων. Αυτές οι τεχνολογικές εξελίξεις επέφεραν την οριστική απόσυρση των συμβατικών βενζινοκινητήρων με καρμπυρατέρ και συμβατικές αναφλέξεις μέσω πλατινών κ.λπ.
- ❖ Στην ίδια κατεύθυνση οδηγούν και άλλοι μηχανισμοί, όπως είναι οι αντικραδασμικοί άξονες και τα ειδικά διαμορφωμένα συστήματα εξαγωγής, οι ειδικοί σιγαστήρες και η επιλεκτική έξοδος των καυσαερίων που σε κάποιες περιπτώσεις γίνεται μέσα από το «μάτι» της προπέλας. Παράλληλα, στον καθαρά μηχανολογικό τομέα, εφαρμόζονται πάρα πολλές νέες τεχνολογίες που αξίζει να αναφερθούν.
- ❖ Όπως ήδη προαναφέρθηκε, ο κινητήρας τοποθετείται με τον στροφαλοφόρο σε κατακόρυφη θέση και με έδραση σε 4 ή και 5 σημεία με ρουλεμάν ή μέταλλα.



ΣΧΗΜΑ 2.3: ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΜΑΤΙ ΤΗΣ ΠΡΟΠΕΛΑΣ

- ❖ Ο σφόνδυλος (βολάν), συνήθως είναι τοποθετημένος στο επάνω μέρος της μηχανής που αποτελεί και το μπροστινό τμήμα της «καθρέπτη». Υπάρχουν όμως, και εξαιρέσεις. Για παράδειγμα, η HONDA χρησιμοποιεί αντίθετα τοποθετημένο βολάν, για την επίτευξη χαμηλότερου κέντρου βάρους.
- ❖ Η τεχνολογία των δύο επικεφαλείς 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 επίστρωση νατρίου 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 μοίρες στον κάθε κύλινδρο.
- ❖ Στον τομέα των εκκεντροφόρων για παράδειγμα η SUZUKI χρησιμοποιεί ελαφρύτερους εκκεντροφόρους, κενούς στο εσωτερικό, για μικρότερο βάρος.

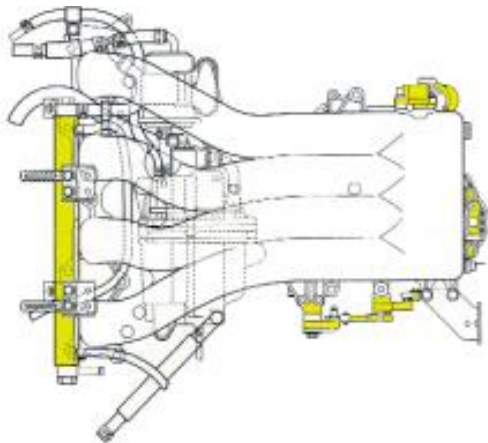


ΣΧΗΜΑ 2.4:ΘΕΣΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΡΟΦΑΛΟΦΟΡΟΥ ΑΞΟΝΑ

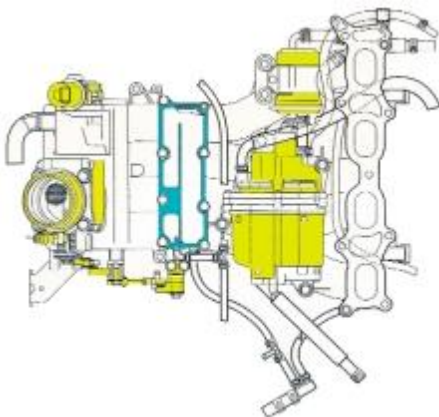
Η κίνηση εδώ γίνεται με καδένα μέσω τεντωτήρα με φορά από τις βαλβίδες της εισαγωγής προς τις αντίστοιχες της εξαγωγής. Ο τεντωτήρας είναι υδραυλικού τύπου, λειτουργεί με πίεση λαδιού και συνεπώς είναι αυτορυθμιζόμενος.

Το δύο σταδίων μεικτό σύστημα κίνησης των εκκεντροφόρων χρησιμοποιείτε από την SUZUKI για πρώτη φορά σε εξωλέμβιες μηχανές και αποτελείτε από: α)γρανάζια που μεταφέρουν την ισχύ από τον στροφαλοφόρο άξονα αντίστοιχο της μετάδοσης της κίνησης, στο πρώτο στάδιο και β)μια αλυσίδα, η οποία δίνει κίνηση από τον άξονα μετάδοσης της κίνησης στον εκκεντροφόρο, σε ένα δεύτερο στάδιο.

Οι μεγάλοι μήκους πολλαπλές εισαγωγές, είναι κατασκευασμένες από ελαφρύ κράμα αλουμινίου και έχουν σαν σκοπό την ομαλή εισαγωγή του αέρα σε κάθε κάθετο κύλινδρο καθώς και την μείωση του θορύβου. Πάνω σε αυτές τις πολλαπλές στηρίζονται τα διάφορα εξαρτήματα του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου, όπως το σώμα της «πεταλούδας», η βαλβίδα ρύθμισης των στροφών του ρελαντί, ο αισθητήρας της απόλυτης πίεσης της πολλαπλής εισαγωγής (MAP- Manifold Absolutely Pressure) και άλλα. Ακόμη, η πολλαπλή της εισαγωγής ψύχεται με νερό, είναι δηλαδή υδρόψυκτη ενώ η ιδιόμορφη σχεδίασή της συμβάλλει στη διατήρηση της ροπής, τόσο στις χαμηλές όσο και στις μεσαίες στροφές. Αν και δεν είναι πολλαπλή εισαγωγή μεταβλητού μήκους, η τεχνολογία της είναι παρόμοια με αυτή των αυτοκινήτων.



ΣΧΗΜΑ 2.5: ΑΠΟΨΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΙΣΑΓΟΓΩΝ



Κεφάλαιο 3

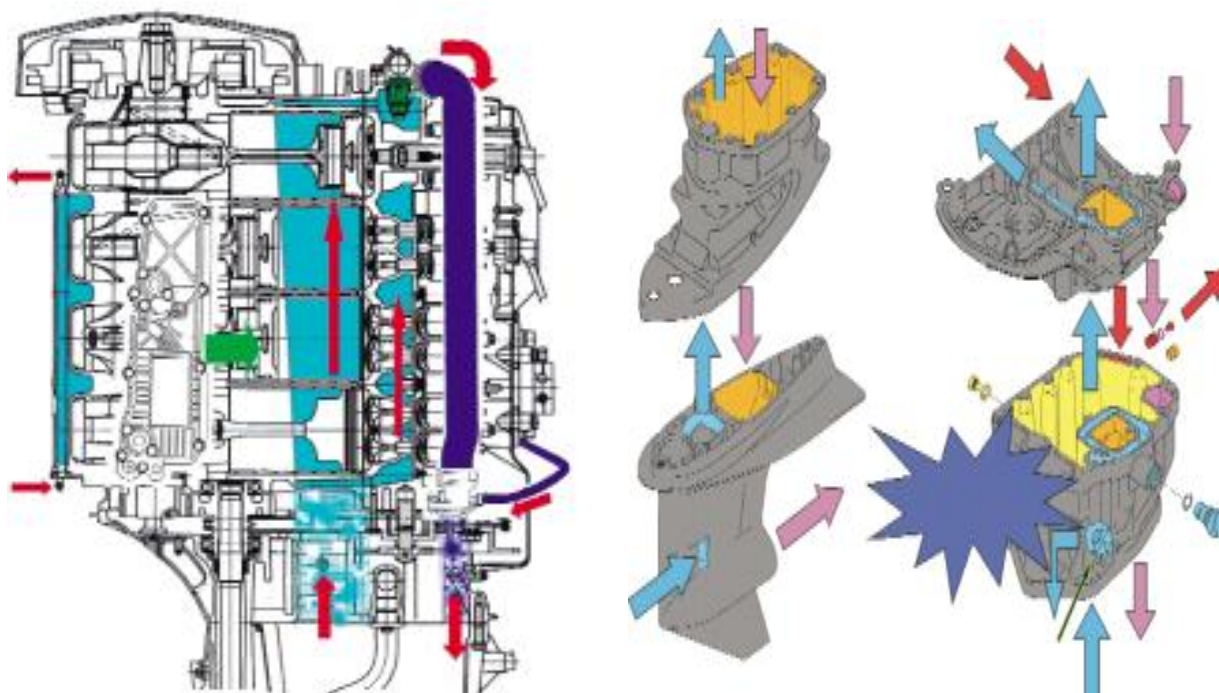
Δίχρονες εξωλέμβιες μηχανές

Στον τομέα των δίχρονων εξωλέμβιων μηχανών, αξίζει να αναφερθεί ότι υπάρχουν και εταιρίες, όπως για παράδειγμα η TOHATSU που υιοθετούν τεχνολογίες, όπως αυτή του άμεσου ψεκασμού χαμηλής πίεσης, καλύπτοντας μέχρι και το 2007 όλες τις Αμερικάνικες προδιαγραφές της Καλιφόρνιας σύμφωνα με το <Σήμα 2 αστερών> της Πολιτείας αυτής των Η.Π.Α. Το πιο πάνω σύστημα TLDI(Two Stroke Low Pressure Direct Injection) έχει δύο αισθητήρες ανίχνευσης της θέσης της πεταλούδας του γκαζιού, για να εξασφαλίζεται η ακριβής ροή του αέρα και να επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη δυνατή αποδοτικότητα του καυσίμου, ελαχιστοποιώντας τις εκπομπές καυσαερίων. Έτσι το σύστημα αυτό εξασφαλίζει εύκολες εκκινήσεις της μηχανής σε όλες τις καιρικές συνθήκες, παρουσιάζει ομαλή λειτουργία στο ρελαντί, χωρίς κραδασμούς ενώ η μετάβαση από τις χαμηλές στις υψηλότερες στροφές γίνεται με άμεση απόκριση σε σύγκριση με μοντέλα, που αντί για σύστημα ψεκασμού έχουν καρμπυρατέρ. Επίσης η κατανάλωση καυσίμου μειώνεται στο σύστημα αυτό μέχρι και 71%, ανάλογα με τις στροφές λειτουργίας, όπως, εξάλλου και η κατανάλωση του λαδιού μέχρι και 30%, σε σύγκριση με αντίστοιχα μοντέλα με καρμπυρατέρ, σε σχέση, πάντα, με τις στροφές λειτουργίας του κινητήρα. Τέλος, κατασκευαστικά αξίζει να αναφερθεί, ότι ένας 2χρονος κινητήρας τύπου TLDI 50 ίππων, ζυγίζει 15% περίπου λιγότερο από έναν τετράχρονο ενώ ένας όμοιος 90 ίππων, ζυγίζει 24% λιγότερο από τον αντίστοιχο του 4χρονου.

Κεφάλαιο 4

Σύστημα ψύξης

Οι περισσότερες εξωλέμβιες μηχανές είναι, πλέον, υδρόψυκτες. Στο σύστημα ψύξης χρησιμοποιείται μια αντλία με εύκαμπτη φτερωτή, για να παρέχει νερό, ενώ για να εμποδιστεί τυχόν ατελής καύση, λόγω υπερβολικής ψύξης του κινητήρα, και για να επιτευχθεί η σωστή ροή του νερού ενόσω ακόμη και ο κινητήρας είναι κρύος, η κυλινδροκεφαλή έχει εφοδιαστεί με έναν θερμοστάτη, σκοπός του οποίου είναι να επιταχύνει την επίτευξη της ιδανικής θερμοκρασίας λειτουργίας της μηχανής. Επίσης, η στάθμη του νερού του συστήματος ψύξης παρακολουθείται από ένα διακόπτη-φλοτέρ, τοποθετημένο στην κυλινδροκεφαλή, ώστε να προειδοποιηθεί ο χειριστής, σε περίπτωση ανεπαρκούς παροχής. Τέλος, δύο ξεχωριστά κυκλώματα εισάγουν νερό από αντίστοιχες <διαχειριστές εισόδου> που βρίσκονται στο κέλυφος του κάτω τμήματος <ποδιού> για να παρέχουν νερό στην αντλία.

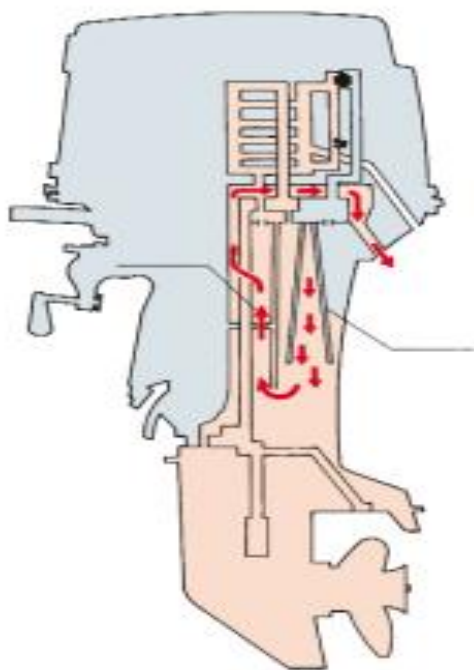


ΣΧΗΜΑ 4.1:ΔΙΑΓΡΑΜΑΤΑ ΡΟΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

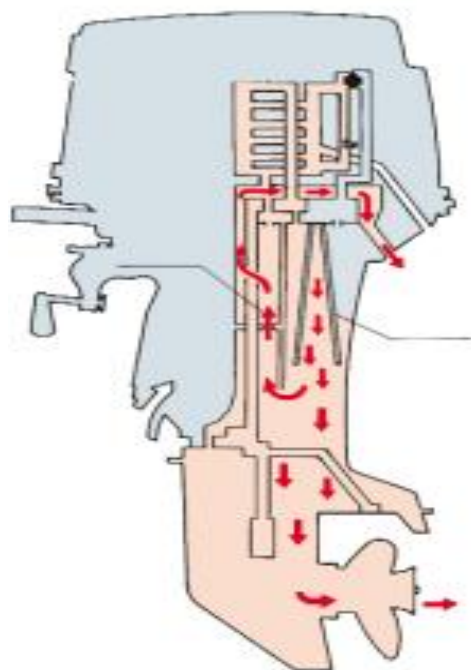
Κεφάλαιο 5

Σύστημα εξαγωγής καυσαερίων

Το σύστημα εξαγωγής καυσαερίων έχει σχεδιαστεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτυγχάνει την πιο αθόρυβη λειτουργία του κινητήρα. Έτσι, όταν ο κινητήρας λειτουργεί σε χαμηλές στροφές, τα καυσαέρια εξέρχονται αρχικά από την περιοχή παράκαμψης μέσω βαλβίδας τύπου by-pass, που βρίσκεται στο εμπρόσθιο μέρος του άξονα μετάδοσης της κίνησης και στη συνέχεια, από κάτω από τον κινητήρα, μέσω της ανακουφιστικής εξόδου καυσαερίων (οπής εξαγωγής). Στις μεσαίες, όμως, προς υψηλές, στροφές ένα μικρό μόνο μέρος των καυσαερίων ακολουθεί την πορεία που περιγράφηκε προηγούμενα, ενώ ο κύριος όγκος εξέρχεται από τον αγωγό εξαγωγής καυσαερίων και την προπέλα.



**ΣΧΗΜΑ 5.1: ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ
ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΡΕΛΑΝΤΙ**

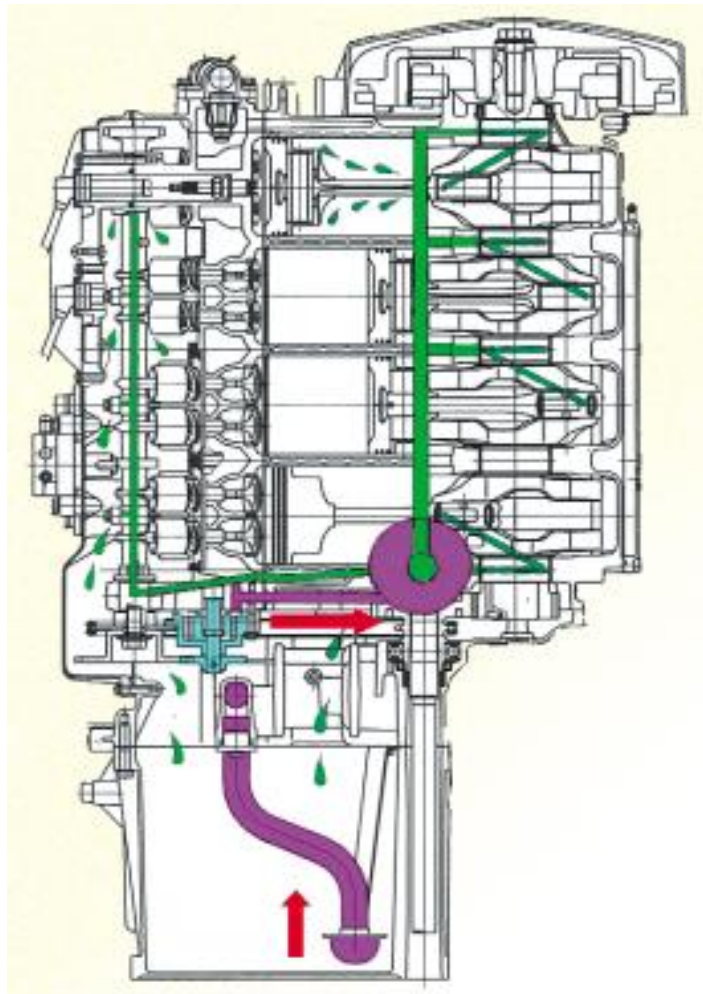


**ΣΧΗΜΑ 5.2: ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ ΣΕ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΥΨΗΛΩΝ ΣΤΡΟΦΩΝ**

Κεφάλαιο 6

Σύστημα λίπανσης

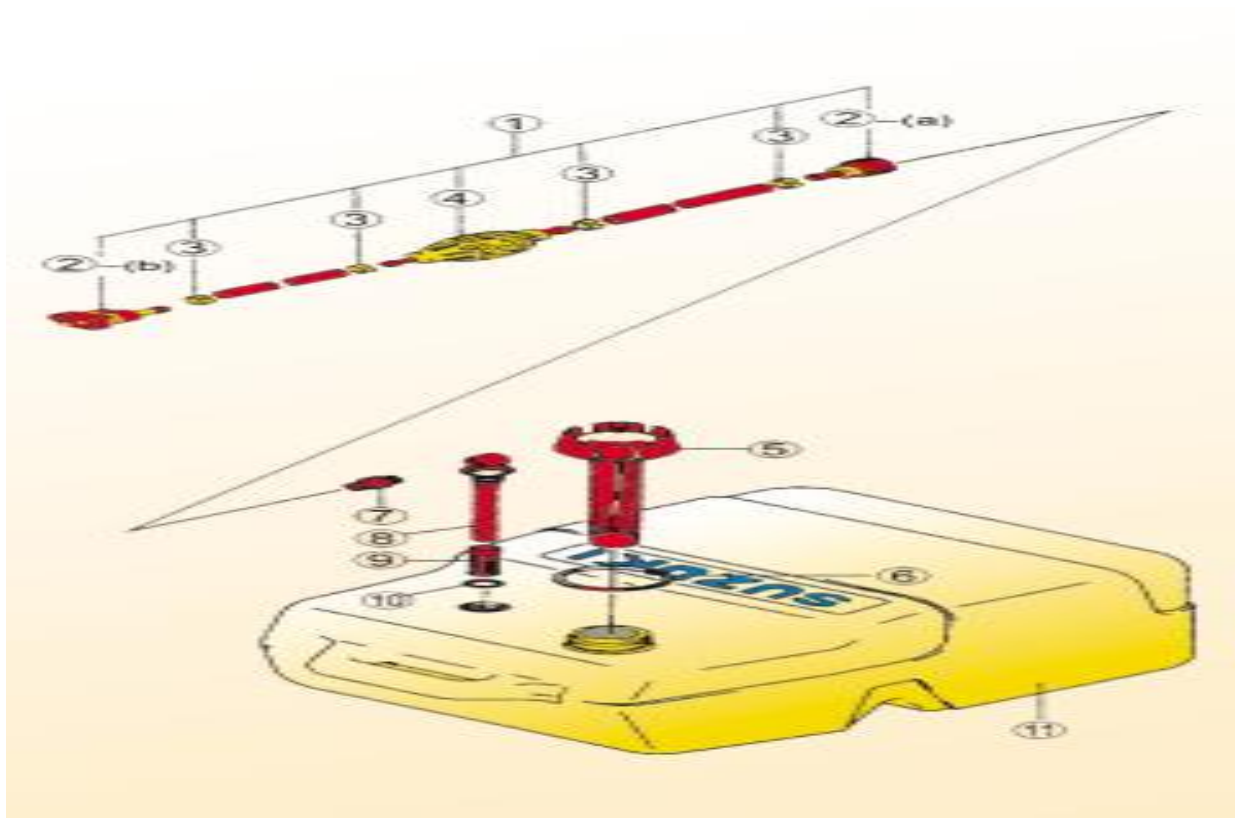
Μια αντλία σχήματος τροχού, κινούμενη από τον στροφαλοφόρο άξονα, παρέχει λάδι σε όλα τα τμήματα του κινητήρα που απαιτούν λίπανση. Το λάδι από το κάρτερ, περνώντας διαμέσου του φίλτρου λαδιού, εισέρχεται στον κύριο αγωγό του λαδιού, ενώ ένας ρυθμιστής πίεσης (ανακουφιστική βαλβίδα) είναι τοποθετημένος μεταξύ της αντλίας λαδιού και του φίλτρου, για να διατηρείται η πίεση σε ένα σταθερό επίπεδο. Έτσι λοιπόν, από τον κύριο αγωγό το λάδι κατευθύνεται, διαμέσου των οπών λίπανσης, τόσο στον στροφαλοφόρο και στον εκκεντροφόρο, όσο και σε όλα εκείνα τα σημεία που χρειάζονται λίπανση.



ΣΧΗΜΑ 6.1: ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Κεφάλαιο 7

Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου



ΣΧΗΜΑ 7.1: ΔΟΧΕΙΟ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΚΗΝΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ

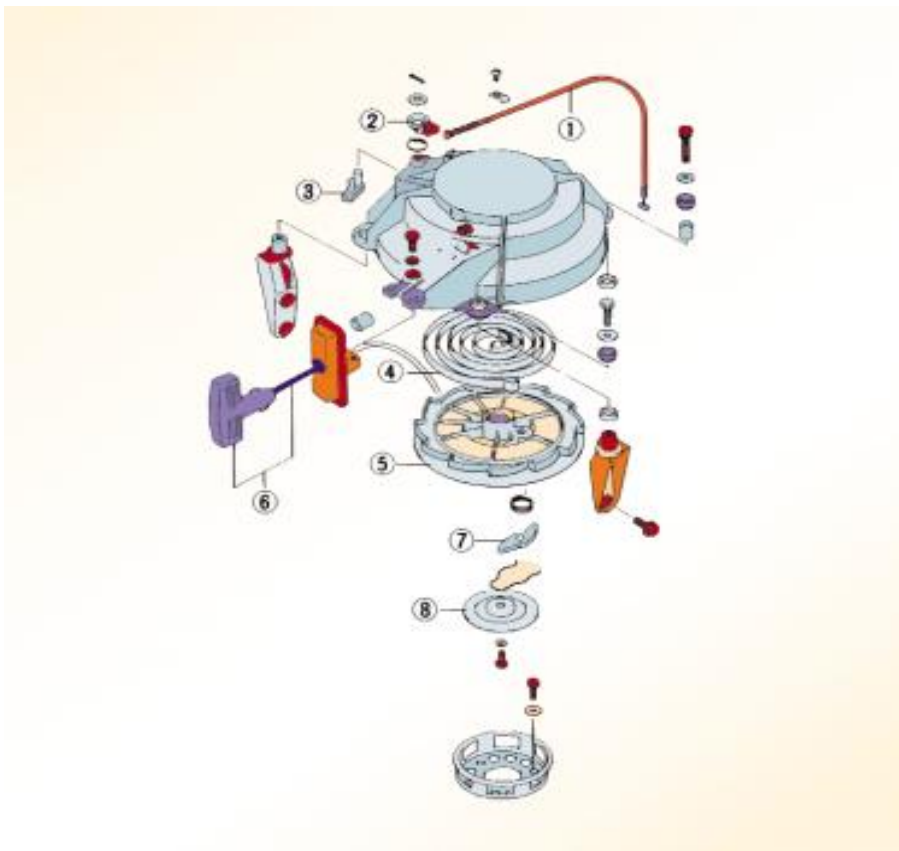
Το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου αποτελείται από: 1) τα εξαρτήματα της γραμμής χαμηλής πίεσης (δοχείο καυσίμου, φίλτρο, αντλία κ.λ.π.), 2) το διαχωριστή ατμών καυσίμου, 3) την αντλία καυσίμου υψηλής πίεσης, 4) το φίλτρο καυσίμου υψηλής πίεσης, 5) το ρυθμιστή πίεσης καυσίμου, 6) το σωλήνα παροχής (φλογέρα), 7) τα μπεκ και τις σωληνώσεις. Το καύσιμο διοχετεύεται από την χειροκίνητη αντλία, μέσω του φίλτρου καυσίμου χαμηλής πίεσης και της αντλίας, στο διαχωριστή ατμών του καυσίμου. Από εδώ, στη συνέχεια ρέει προς τα μπεκ διαμέσου της αντλίας υψηλής πίεσης του αντίστοιχου φίλτρου και του σωλήνα παροχής. Ο ρυθμιστής πίεσης είναι αυτός που ρυθμίζει την πίεση του καυσίμου στη γραμμή τροφοδοσίας, από την αντλία καυσίμου υψηλής πίεσης μέχρι τα μπεκ. Αυτή η πίεση διατηρείται σε ένα σταθερό επίπεδο και είναι υψηλότερη από την αντίστοιχη βαρομετρική. Όταν μάλιστα, η υψηλότερη πίεση καυσίμου στη γραμμή παροχής υπερβεί την βαρομετρική πίεση περισσότερο από $2,55\text{kg/cm}^2$ (36 psi), η βαλβίδα στο ρυθμιστή

πίεσης θα ανοίξει, επιστρέφοντας το καύσιμο στο διαχωριστή ατμών καυσίμου, διαμέσου του σωλήνα επιστροφής. Τέλος το καύσιμο ψεκάζεται μέσω του μπεκ όταν δοθεί σήμα από την ηλεκτρονική μονάδα ψεκασμού. Αξίζει να αναφερθεί ότι, όπως και στα αυτοκίνητα μια ενιαία ηλεκτρονική μονάδα (εγκέφαλος) ανάφλεξης ελέγχει ταυτόχρονα, τόσο τον ψεκασμό όσο και την ανάφλεξη, λαμβάνοντας πληροφορίες από τους διάφορους αισθητήρες για την κατάσταση λειτουργίας του κινητήρα, αν δηλαδή πρόκειται για εκκίνηση κρύας ή ζεστής μηχανής και σε ποιο βαθμό, αν υπάρχει επιτάχυνση ή επιβράδυνση, ποιο είναι το φορτίο της μηχανής κ.ά. Η ηλεκτρονική μονάδα επεξεργάζεται αυτά τα σήματα και αποφασίζει για τον ακριβή χρόνο ανάφλεξης και ψεκασμού, δίνοντας τα κατάλληλα σήματα στους αντίστοιχους ενεργοποιητές των μηχανισμών αυτών.

Κεφάλαιο 8

Σύστημα εκκίνησης

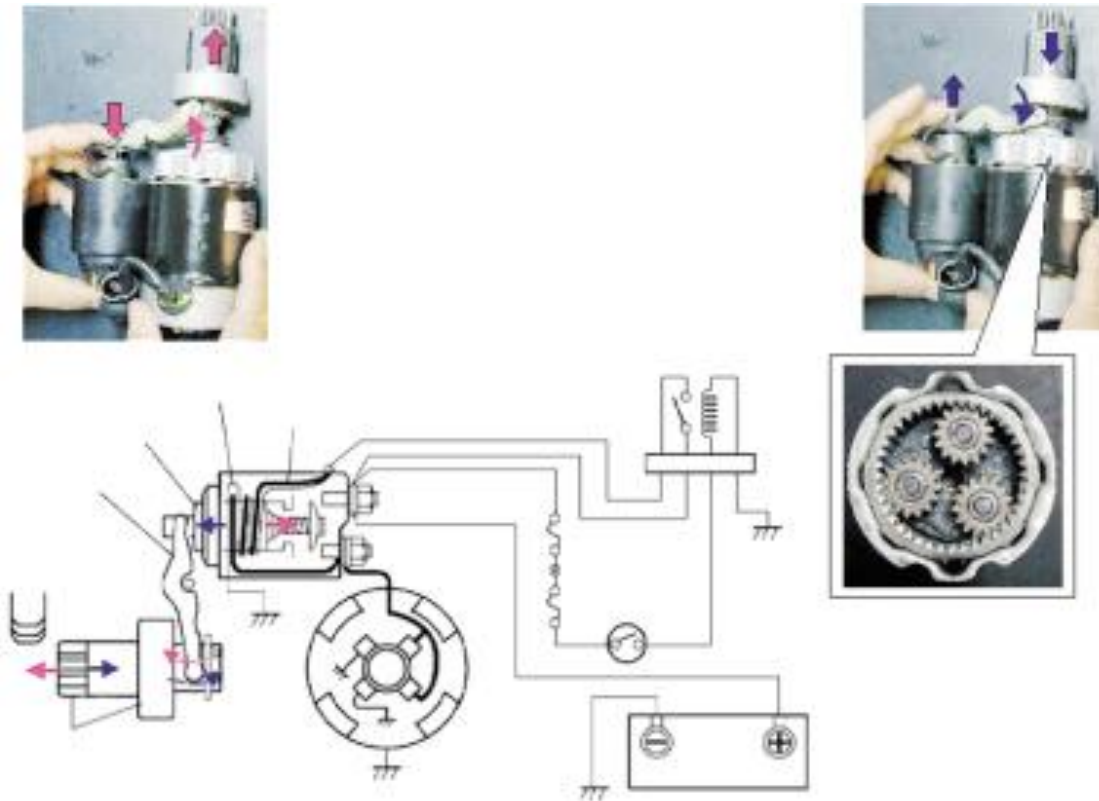
Ο κατάλογος (γκάμα) των κινητήρων των περισσότερων, σχεδόν κατασκευαστών, κυμαίνεται από 50-2200 cc, ενώ η αντίστοιχη ισχύς κυμαίνεται από 1 μέχρι και 130 ίππους. Η εκκίνηση στους μικρότερους κινητήρες γίνεται μηχανικά, με το απότομο δηλαδή τράβηγμα (ξετύλιγμα) ενός σχοινιού σ' ένα τύμπανο που ήδη είναι τυλιγμένο πάνω από τον σφόνδυλο μ' ένα μηχανισμό περιτυλίξεως, με αποτέλεσμα να περιστρέφεται το βολάν της μηχανής (σφόνδυλος) και να ενεργοποιείται ο μηχανισμός της ανάφλεξης.



ΣΧΗΜΑ 8.1:ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΠΕΡΙΤΥΛΙΞΗΣ ΣΧΟΙΝΙΟΥ

- 1)Ντίζα ενδοασφάλισης εκκίνησης στο στοπ. 2)Βραχίονας στοπ. 3)Μοχλός στοπ. 4)Ελατήριο.
5)Τύμπανο με αυλακώσεις. 6)Λαβή. 7)Καστανιά. 8)Πλάκα.*

Οι περισσότεροι όμως κινητήρες ισχύος άνω των 5 ή 6 ίππων, έχουν ηλεκτρικό εκκινητήρα (μίζα), που σε κάποιες περιπτώσεις παρουσιάζει πολύ λίγες διαφορές από τα αντίστοιχα συστήματα εκκίνησης ενός αυτοκινήτου.

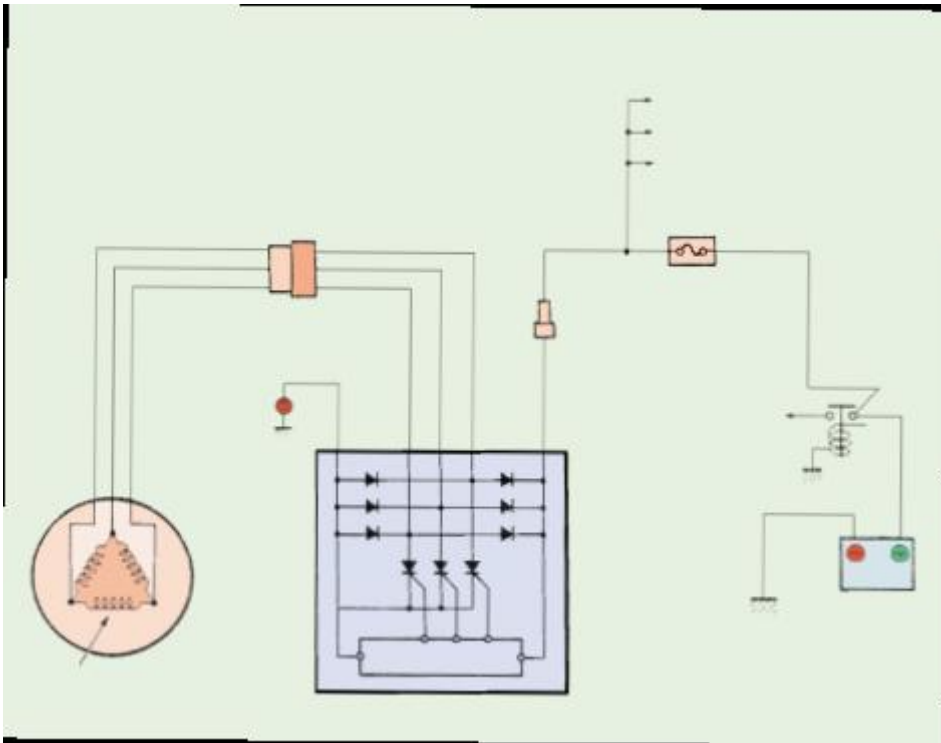


ΣΧΗΜΑ 8.2:ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΑ

Κεφάλαιο 9

Σύστημα φόρτισης

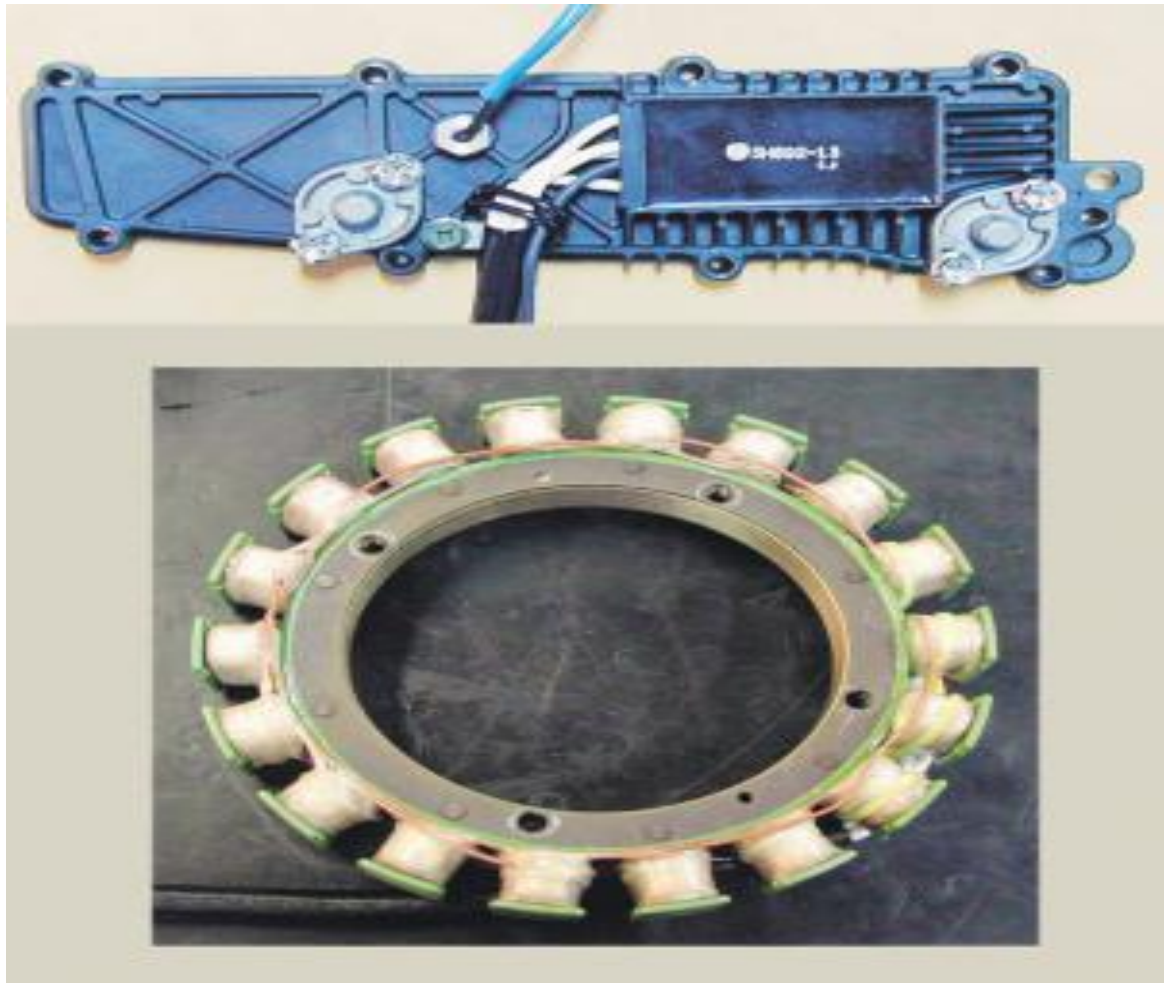
Το κύκλωμα φόρτισης της μπαταρίας μιας τυπικής εξωλέμβιας μηχανής φαίνεται παραστατικά στο παρακάτω διάγραμμα και αποτελείται από το πηνίο φόρτισης της μπαταρίας, τον ανορθωτή με τον ρυθμιστή και την μπαταρία.



ΣΧΗΜΑ9.1:ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

Πιο αναλυτικά:

Το τριφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) που παράγεται από το πηνίο φόρτισης (τύπος σύνδεσης τριγώνου), μετατρέπεται από τον ανορθωτή και τον ρυθμιστή – που αποτελούν μια ενιαία μονάδα – σε ρυθμιζόμενο συνεχές ρεύμα (DC), και στη συνέχεια αυτό φορτίζει την μπαταρία. Το πηνίο συνήθως βρίσκεται κάτω από το βολάν και τοποθετημένο στο πάνω μέρος της μηχανής, ενώ σε κάποιες εξελιγμένες εκδόσεις, όπως στην περίπτωση της SUZUKI, ο ανορθωτής είναι υδρόψυκτος.



ΣΧΗΜΑ 9.2:ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΚΑΙ ΠΗΝΙΟ ΦΟΡΤΙΣΗΣ

Κεφάλαιο 10

ΤΟ SERVICE ΤΩΝ ΕΞΩΛΕΜΒΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Το service των εξωλέμβιων κινητήρων είναι από τα πιο σημαντικά θέματα που απασχολούν το χρήστη Φουσκωτού ή πολυεστερικού μηχανοκίνητου σκάφους. Οι μηχανές πρέπει να είναι πάντα σε άριστη κατάσταση. Ο χρήστης μηχανοκίνητου σκάφους πρέπει να είναι πάντα, όσο μπορεί πιο σίγουρος ότι οι μηχανές, ως το μοναδικό μέσω πρόωσης του σκάφους, θα λειτουργούν πάντα και δεν θα τον αφήσουν στη μέση κάποιου ταξιδιού.

Αυτό που ζητάμε όταν θέλουμε να κάνουμε service, είναι το εξουσιοδοτημένο συνεργείο να μας προσέξει τις μηχανές, να επισκευάσει να αλλάξει ότι χρειάζεται ώστε να είμαστε ασφαλείς. Από την άλλη, αυτό που επίσης χρειαζόμαστε είναι να μην περιοριστούν στις οδηγίες τις αντιπροσωπείας αλλά να κοιτάζουν και να διπλοτσεκάρουν ότι θεωρούν από την εμπειρία τους ότι θα μπορούσε να πάει στραβά. Σκοπός είναι να προνοήσουμε και να προλάβουμε μια άσχημη κατάσταση και όχι να την αντιμετωπίσουμε. Υπάρχουν πράγματα που θα πρέπει να ελεγχθούν και δεν αναγράφονται στις οδηγίες της αντιπροσωπείας και άλλα που κάποιες φορές είναι περιττά.

Αλλαγή Λαδιών εξωλέμβιας

Το service ξεκίνησε ανοίγοντας τα καπάκια των μηχανών. Η αλλαγή λαδιών ήταν το πρώτο πράγμα που έγινε και πρέπει να γίνεται σε κάθε ετήσιο service ή κάθε 100 ώρες λειτουργίας των μηχανών. Στην αρχή αφαιρούνται τα λάδια και γίνεται οπτικός έλεγχος στο χρώμα τους. Αν το χρώμα δεν είναι μαύρο αλλά ασπρίζει, τότε υπάρχει εισροή θαλασσινού νερού και χρειάζεται περαιτέρω εξέταση. Καινούργιο λάδι προσθέτουμε στο τέλος του service, αφού επανατοποθετήσουμε το πόδι. Τα φίλτρα λαδιού αλλάζονται σε κάθε ετήσιο service εκτός αν κριθεί απαραίτητο από τον συντηρητή να αντικατασταθεί νωρίτερα.



ΣΧΗΜΑ 10.1: ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΩΝ ΕΞΩΛΕΜΒΙΑΣ

Ανόδια εξωλέμβιας

Τα ανόδια ξεβιδώνονται και ελέγχονται ένα προς ένα. Η αντιπροσωπεία λέει ότι πρέπει να αλλάζονται όταν ο όγκος των ανοδίων έχει μειωθεί κατά τα 2/3, καλό βέβαια είναι να μην φτάνουμε σε τόσο οριακά σημεία. Κάποια λοιπόν, μπορεί πράγματι να χρειάζονται αλλαγή λόγω φθοράς, κάποια όμως μπορεί να είναι σε καλή κατάσταση και να αντέχουν. Τα δεύτερα χρειάζονται λίγο τρίψιμο και επανατοποθέτηση.



ΣΧΗΜΑ 10.2: ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΟΔΙΩΝ

Φίλτρα υψηλής και χαμηλής πίεσης βενζίνης

Η βενζίνη φιλτράρεται πρώτα από την υδατοπαγίδα και μετά από το φίλτρο χαμηλής πίεσης και κατόπιν περνάει από το φίλτρο υψηλής. Κρίνεται απαραίτητη η αλλαγή και των δύο φίλτρων λόγω της κακής ποιότητας βενζίνης που παίρνουμε πολλές φορές σε νησιά.



ΣΧΗΜΑ 10.3: ΑΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ - ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ

Υδατοπαγίδες

Οι υδατοπαγίδες πρέπει επίσης να αλλάζονται κάθε χρόνο, πάλι λόγω κακής ποιότητας βενζίνης. Ένας άλλος λόγος που μαζεύεται νερό στις υδατοπαγίδες είναι γιατί το σκάφος αναψυχής μένει κυρίως το χειμώνα σε στάση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να ξεχωρίζει το νερό από τη βενζίνη και να δημιουργήσει πρόβλημα. Αναλυτικότερα, τα συστατικά της βενζίνης διαχωρίζονται όταν το σκάφος μένει ακίνητο. Υδρατμοί κολλάνε στο πάνω μέρος της δεξαμενής των καυσίμων. Όταν το σκάφος κουνηθεί, οι υδρατμοί πέφτουν και πάλι στη βενζίνη και δεν αναμιγνύονται και έτσι θα τα δούμε να παρακρατούνται στην υδατοπαγίδα.



ΣΧΗΜΑ 10.4: ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΑΤΟΠΑΓΙΔΑΣ

Αφαλός προπέλας

Πολλές μηχανές, μεταξύ του άξονα και της προπέλας, παρεμβάλουν έναν πλαστικό αφαλό ο οποίος προστατεύει τον άξονα και τα γρανάζια από τυχόν μικροχτυπήματα της προπέλας σε άμμο ή άλλο αντικείμενο ή από ζημιές που μπορεί να προκληθούν από ξενέρισμα της προπέλας. Αντί λοιπόν η ζημιά να προκληθεί στον άξονα, την απορροφάει αυτός ο πλαστικός αφαλός ο οποίος μπορεί να αντικατασταθεί άμεσα (καλό είναι να έχουμε πάντα μαζί μας ανταλλακτικά).



ΣΧΗΜΑ 10.5: ΑΛΑΓΗ ΑΦΑΛΟΥ ΠΡΟΠΕΛΑΣ

Βαλβολίνες

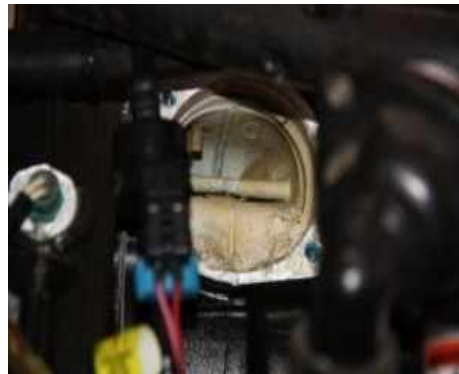
Οι βαλβολίνες αλλάζονται σε κάθε ετήσιο service. Αυτό μας διαβεβαιώνει ότι το σασμάν της μηχανής θα δουλεύει απροβλημάτιστα. Στις βαλβολίνες γίνεται πάλι ο ίδιος οπτικός έλεγχος για το χρώμα που γίνεται και στα λάδια του κινητήρα και αν έχει ασπρίσει, ψάχνουμε για εισροή νερού.



ΣΧΗΜΑ 10.6: ΑΛΑΓΗ ΒΑΛΒΟΛΙΝΩΝ

Θερμοστάτες

Οι θερμοστάτες θέλουν απαραίτητα έλεγχο σε κάθε ετήσιο service. Μέσα στο θερμοστάτη μαζεύονται άλατα και αυτό μπορεί να διακόψει τη λειτουργία του με αποτέλεσμα να λειτουργεί η μηχανή είτε σε ψηλότερους είτε σε χαμηλότερους βαθμούς από το προβλεπόμενο. Και στις δύο περιπτώσεις μπορεί να προκληθεί σοβαρή ζημιά στους κινητήρες. Είναι λάθος να πιστεύουμε ότι η λειτουργία του κινητήρα σε χαμηλότερη θερμοκρασία από ότι θα πρέπει δεν προκαλεί βλάβες. Τα έμβολα λειτουργούν με κάποιες ανοχές. Όταν ο κύλινδρος δεν ζεσταθεί αρκετά, δεν διαστέλλεται όσο θα έπρεπε και αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα να σπάσει.



ΣΧΗΜΑ 10.7: ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗ

Μπουζί

Τα μπουζί ελέγχονται οπτικά για τυχόν σκουριές οι οποίες μπορούν να προέρχονται είτε από νερά στα καύσιμα είτε από πρόβλημα στον κινητήρα όπως καμένη φλάντζα και συνήθως αλλάζονται σύμφωνα με τις οδηγίες της αντιπροσωπίας σε συγκεκριμένες ώρες. Σημαντικό είναι τα μπουζί να επανατοποθετούνται και να σφίγγονται με το κατάλληλο κλειδί- εργαλείο το οποίο διαθέτει δυναμόμετρο.



ΣΧΗΜΑ 10.8: ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑ ΜΠΟΥΖΙ

Impeler

Το Impeler πρέπει να ελέγχεται και αν είναι απαραίτητο να αλλάζεται στο ετήσιο service μιας εξωλέμβιας. Το Impeler είναι η αντλία που στέλνει νερό στον κινητήρα για ψύξη. Τα εξαρτήματα που υπάρχουν μαζί με το impeller, καθαρίζονται, τρίβονται και επανατοποθετούνται. Με αυτό τον τρόπο επεκτείνουμε τη ζωή τους, άρα κάνουμε οικονομία στα ανταλλακτικά.



ΣΧΗΜΑ 10.9: ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΙΜΠΕΛΕΡ

Οξειδώσεις σε καλώδια

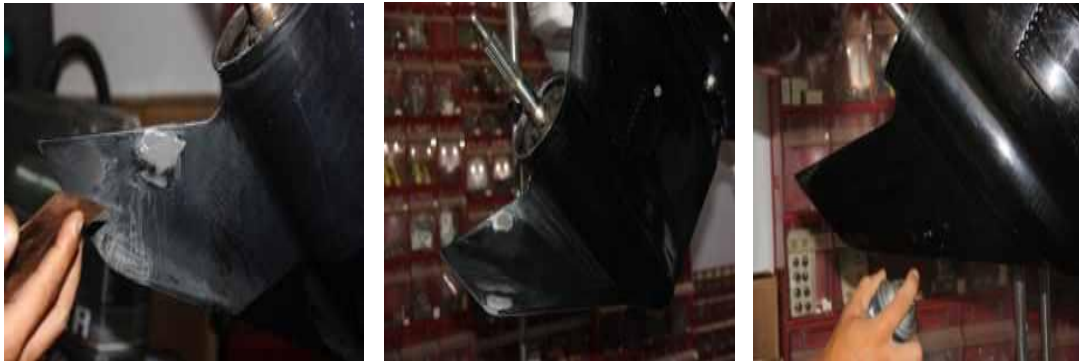
Τα καλώδια και οι ενώσεις ελέγχονται οπτικά. Όπου υπάρχει οξείδωση πρέπει να τρίβεται, να καθαρίζεται και αφού επανατοποθετηθούν, να περαστούν και να περαστούν με υγρό για μόνωση.



ΣΧΗΜΑ 10.10: ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Ηλεκτρόλυση

Στο πόδι της μηχανής και κυρίως στο περὺγιο κάτω από την προπέλα, μπορεί να παρουσιαστεί φάγωμα του μετάλλου λόγω ηλεκτρόλυσης. Το σημείο αυτό πρέπει να τριφτεί και να περαστεί με υγρό μέταλλο. Στη συνέχεια, μόλις στεγνώσει και κάνει σώμα, ξανατριβουμε, φινιρούμε και βάφουμε. Αν δεν το προσέξουμε, το πιθανότερο είναι η διάβρωση του μετάλλου να επιδεινωθεί και να έχουμε σοβαρότερα προβλήματα και σαφώς πιο ακριβά.



ΣΧΗΜΑ 10.11: ΣΤΑΔΙΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΤΕΡΥΓΙΟΥ ΑΠΟ ΦΑΓΩΜΑ ΛΟΓΩ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗΣ

Μπαταρίες – πόλοι μπαταρίας

Οι μπαταρίες πρέπει να ελέγχονται σε κάθε ετήσιο service και να αλλάζονται κάθε δύο χρόνια. Οι πόλοι πρέπει να επιθεωρούνται για πιθανές οξειδώσεις οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν κακή αγωγιμότητα, άρα και προβλήματα στα ηλεκτρικά του σκάφους. Σε περίπτωση οξείδωσης λόγω υγρασίας, καθαρίζουμε το σημείο και το ψεκάζουμε με σπρέι κεριού για καλύτερη μόνωση.



ΣΧΗΜΑ 10.12: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΛΩΝ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΟΞΕΙΔΩΣΗ

Μιλιόμετρο

Στο πόδι της μηχανής υπάρχει μια τρύπα χαμηλά απ' όπου περνάει νερό και ανάλογα με την ταχύτητα, ένας αισθητήρας δίνει ένδειξη στα όργανα μας για την ταχύτητα του σκάφους σε μίλια ή κόμβους. Η τρύπα κάποιες φορές βουλώνει και χρειάζεται ξεβούλωμα. Η διαδικασία έχει ως εξής: τοποθετούμε το πόδι κάπου σταθερά και με ένα πολύ λεπτό τρυπανάκι ανοίγουμε την είσοδο της τρύπας με μεγάλη προσοχή ώστε να μην κάνουμε ζημιά στο μέταλλο της μηχανής. Κατόπιν, βάζοντας τη μάνικα του νερού, θα δούμε το νερό να περνάει, άρα το όργανο μας δουλεύει και πάλι.



ΣΧΗΜΑ 10.13:ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΜΙΛΙΟΜΕΤΡΟΥ

Καθαρισμός μπεκ

Λίγα συνεργεία στην αττική έχουν μηχανήμα ελέγχου των μπεκ. Τα μπεκ αφαιρούνται και τοποθετούνται στο μηχανήμα για έλεγχο ψεκασμού (βεντάλια) και ογκομέτρηση. Σε περίπτωση που κάτι δεν είναι όπως θα έπρεπε, τα μπεκ τοποθετούνται συνδεδεμένα στο μηχανήμα μέσα στα κατάλληλα χημικά και καθαρίζονται με υπέρηχο. Κατά τη διάρκεια του καθαρισμού, τα μπεκ δουλεύουν ανοίγοντας σε διάφορες στροφές, όπως ακριβώς κάνουν και όταν δουλεύουν στη μηχανή.



ΣΧΗΜΑ 10.14: ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΠΕΚ

Μέτρηση συμπίεσης.

Η μέτρηση συμπίεσης μπορεί να αποκαλύψει σοβαρές βλάβες στον κινητήρα. Αν υπάρχει τέτοιο πρόβλημα, το πιθανότερο είναι ότι θα το αντιληφτούμε νωρίτερα από τη συμπεριφορά και τον ήχο της μηχανής. Πριν τοποθετηθούν τα μπουζί, η μέτρηση γίνεται βάζοντας το όργανο μέτρησης της συμπίεσης σε κάθε κύλινδρο και μιζάροντας τη μηχανή.



ΣΧΗΜΑ 10.15: ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ

Έλεγχος μιάντα

Οι μιάντες πρέπει να ελέγχονται σε κάθε ετήσιο service, άσχετα με τα χρόνια ζωής που έχει δώσει η αντιπροσωπεία. Ελέγχουμε για σπασίματα και φθορές αλλά και σημάδια από λάθος «καβάλημα» του μιάντα στα δόντια του κυλίνδρου που προσαρμόζεται.



ΣΧΗΜΑ 10.16: ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΜΑΝΤΑ

Σύστημα κατεύθυνσης

Ο έλεγχος του υδραυλικού συστήματος κατεύθυνσης (τιμονιού) είναι απαραίτητος. Πρέπει να ελεγχθεί για τυχόν διαρροές, αν υπάρχει κάποια να διορθωθεί και να συμπληρωθούν τα υγρά στο σύστημα.



ΣΧΗΜΑ 10.17: ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΑΔΙΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Καθαρισμός εξωλέμβιας μηχανής

Μόλις ολοκληρωθεί το service και πριν τοποθετηθούν και πάλι οι λεκάνες γύρο από το πόδι της εξωλέμβιας, πρέπει να καθαριστούν από άλατα και βρομιές. Πρώτα καθαρίζονται τα άλατα και οι σκουριές με υδροχλωρικό οξύ και ξέπλυμα με νερό. Η δουλειά που κάνει αυτό το χημικό είναι εξαιρετική, θέλει όμως μεγάλη προσοχή γιατί έχει αναθυμιάσεις και είναι πολύ καυστικό, άρα και ιδιαίτερα επικίνδυνο.



Κατόπιν, οι μηχανές περνούν με (λιποδυσαιτικό) και ξεπλένονται με ζεστό νερό. Στο τέλος, αφού οι κινητήρες στεγνώσουν με αέρα, μονώνονται από υγρασία με CRC. Το WB40 δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για τέτοια χρήση γιατί προκαλεί φθορά στα καλώδια.



ΣΧΗΜΑ 10.18:ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΕΞΩΛΕΜΒΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ

Τέλος, η διαδικασία ολοκληρώνεται με τον καθαρισμό των καπακιών της μηχανής κυρίως στις εισαγωγές αέρα.

Ηλεκτρονικός έλεγχος εξωλέμβιου κινητήρα

Το τελικό στάδιο, πριν φύγει το σκάφος, είναι να γίνει ο ηλεκτρονικός έλεγχος του κινητήρα κατά τον οποίο ελέγχονται οι παρακάτω παράμετροι:

- Θερμοκρασία νερού
- Θερμοκρασία λαδιού
- Πίεση νερού
- Φόρτιση μπαταρίας
- Έλεγχος ιστορικού εγκεφάλου για τυχόν στιγμιαίες βλάβες που μπορεί να προέκυψαν κατά τη διάρκεια του ταξιδιού. Αν υπάρχουν τέτοιες ενδείξεις, ο τεχνικός επεμβαίνει στο αντίστοιχο σημείο για περαιτέρω έλεγχο.



ΣΧΗΜΑ 10.19: ΗΛΕΚΤΡΙΝΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Η άψογη κατάσταση και η σωστή περιποίηση των κινητήρων είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για ήρεμες, ξεκούραστες και χωρίς άσχημα απρόοπτα διακοπές.

Επίλογος-Συμπεράσματα

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι να αποκτήσουμε:

- Γενικές γνώσεις σχετικά με την εξέλιξη των εξωλέμβιων μηχανών που χρησιμοποιούνται στα σκάφη.
- Ειδικότερες γνώσεις σχετικά με τις βασικές αρχές λειτουργίας των εξωλέμβιων μηχανών.
- Τεχνικές πληροφορίες για τους διάφορους τύπους εξωλέμβιων μηχανών.
- Τεχνικές πληροφορίες σχετικά με επιμέρους τμήματα των εξωλέμβιων μηχανών.
- Τεχνικές συμβουλές για σωστή συντήρηση και λειτουργία της εξωλέμβιας μηχανής.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παραπάνω πτυχιακή είναι ότι οι εξωλέμβιες μηχανές ως μέσον πρόωσης βαρκών και σκαφών αναψυχής, είναι ένα μέσο το οποίο αναπτύσσετε με πολύ γοργούς ρυθμούς σε όλους τους τομείς του. Αν και υπάρχει σχετικά υψηλό κόστος κτήσης αυτό αποσβένεται σταδιακά και έτσι υπάρχει πολύς κόσμος που τις αγοράζει. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο τεχνολογικός πόλεμος που έχει ξεσπάσει μεταξύ των εταιριών, οδήγησε στο να προκύψουν τεχνολογικά θαύματα στον τομέα των εξωλέμβιων, από την βελτίωση στην λειτουργία τους έως και την μείωση των εκπομπών ρύπων προς το περιβάλλον. Τέλος οι εξωλέμβιες μηχανές αποτελούν έμπιστη επιλογή προώσεως στον τομέα των βαρκών και των σκαφών αναψυχής.

Βιβλιογραφία

1. www.google.com
2. www.honda.com
3. www.yamaha.com
4. www.ortsa.gr
5. Μηχανές εσωτερικής καύσης από Υ.Ε.Π.Θ. το κεφάλαιο 6: Ειδική τύποι Μ.Ε.Κ.- Εξωλέμβιες μηχανές.

Περιεχόμενα

Πρόλογος Ιστορική αναδρομή.....	3
Περίληψη.....	4
Abstract	4
Κεφάλαιο 1: Θέση τοποθέτησης.....	5
Κεφάλαιο 1.1:Επιλογή του ύψους εγκατάστασης	6
Κεφάλαιο 1.2:Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα του ύψους εγκατάστασης.....	7
Κεφάλαιο 2: Κινητήρας-4χρονης εξωλέμβιες	8
Κεφάλαιο 3: Δίχρονης εξωλέμβιες.....	12
Κεφάλαιο 4: Σύστημα ψύξης.....	13
Κεφάλαιο 5:Σύστημα εξαγωγής καυσαερίων.....	14
Κεφάλαιο 6:Σύστημα λίπανσης.....	15
Κεφάλαιο 7:Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου	16
Κεφάλαιο 8:Σύστημα εκκίνησης	18
Κεφάλαιο 9:Σύστημα φόρτισης.....	20
Κεφάλαιο 10:Το service των εξωλέμβιων μηχανών.....	22
Επίλογος - Συμπεράσματα.....	33
Βιβλιογραφία	34

