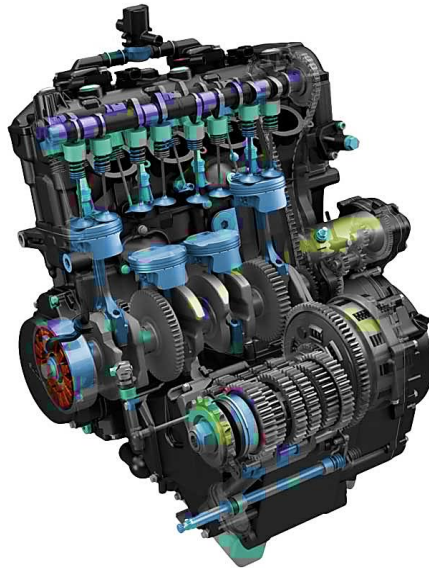


**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ: ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ GSX-R 600CC ΤΕΤΡΑΚΥΛΙΝΔΡΟΣ  
ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΟΣ ΣΕ ΤΟΜΗ**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ : ΝΕΡΟΥΤΣΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ**

**ΝΤΑΓΚΑΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :**

**ΧΑΤΖΗΦΩΤΙΟΥ ΘΩΜΑΣ**

**ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ  
2016**

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ: ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ GSX-R 600CC ΤΕΤΡΑΚΥΛΙΝΔΡΟΣ  
ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΟΣ ΣΕ ΤΟΜΗ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ : ΝΕΡΟΥΤΣΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΑΜ : 4882**

**ΝΤΑΓΚΑΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ ΑΜ : 4860**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:**

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας

Ο καθηγητής

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## Σελίδες

1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ-ΣΚΟΠΟΣ.....	Σελ.
2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	Σελ.
3. ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΕΣ-ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΙΚΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ.....	Σελ.
4. ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ.....	Σελ.
5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΣ.....	Σελ.
6. ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΚΟΠΗ.....	Σελ.
7. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΜΕΡΩΝ ΜΗΧΑΝΗΣ.....	Σελ.
• Σώμα κυλίνδρων.....	Σελ.
• Θάλαμος καύσης.....	Σελ.
• Στροφαλοφόρος άξονας.....	Σελ.
• Έμβολα.....	Σελ.
• Διωστήρας.....	Σελ.
• Κεφαλή κυλίνδρων.....	Σελ.
• Βαλβίδες ,ωστήρια και ζύγωθρα.....	Σελ.
• Εκκεντροφόρος.....	Σελ.
• Τριβείς.....	Σελ.
• Σύστημα ανάφλεξης.....	Σελ.
• Ψεκασμός καυσίμου.....	Σελ.
• Σύστημα λίπανσης.....	Σελ.
• Καδένα χρονισμού.....	Σελ.
• Σύστημα εξαγωγής.....	Σελ.
• Σφόνδυλος.....	Σελ.
8. ΒΛΑΒΗ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ.....	Σελ.
9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	Σελ.

## **1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ-ΣΚΟΠΟΣ**

Σκοπός της εν λόγω πτυχιακής εργασίας είναι η κατανόηση αλλά και η μελέτη της λειτουργίας μιας τετράχρονης βενζινομηχανής τύπου SRAD (Suzuki Ram Air Direct). Αρχικά της εργασίας θα γίνει μία ιστορική ανασκόπηση με σκοπό την εμφάνιση των πρώτων κινητήρων για μοτοσυκλέτες της εταιρίας SUZUKI και των μοντέλων GSX-R. Εν συνεχεία της εργασίας θα γίνει παρουσίαση γενικών πληροφοριών για εμβολοφόρες - παλινδρομικές μηχανές εσωτερικής καύσεως. Και εν κατακλείδη παρουσίαση και ανάλυση των μερών του κινητήρα καθώς και φωτογραφικό υλικό από την αποσυναρμολόγηση του κινητήρα. (ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ : SUZUKI INDUSTRY  
κυβισμός : 599 cc ιπποδύναμη : 101 bhp στις 12.850 σ.α.λ )

## 2.ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

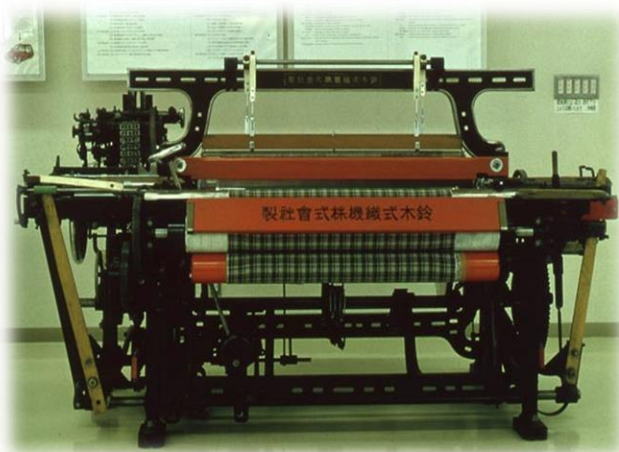
Η Suzuki έχει ένα νεανικό και πολύ ζωντανό image χάρη στις σπορ μοτοσικλέτες δρόμου από τα πιο πρόσφατα Suzuki GSX-R μέχρι τα κλασικά δίχρονα όπως τα Suzuki 250cc Super Six και τα Suzuki RG 500 αλλά και χάρη σε χαρισματικούς αναβάτες όπως οι Barry Sheene και Kevin Schwantz. Είναι λοιπόν λίγο περίεργο ότι η Suzuki που γιορτάζει την 60ή επέτειο φέτος (και την 50ή από το πρώτο της παγκόσμιο πρωτάθλημα) δεν είναι μόνο μια παλιά εταιρία αλλά και ότι ξεκίνησε να κατασκευάζει μοτοσικλέτες επειδή ο γηραιός ιδρυτής της δεν είχε τη δύναμη για να καβαλήσει το ποδήλατό του.

### **Από τους αργαλειούς στις μοτοσικλέτες**

Το 1949, τέσσερα χρόνια μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, ο Michio Suzuki ήταν 63 ετών. Είχαν ήδη περάσει 40 χρόνια από τότε που είχε ιδρύσει την εταιρία το για να κατασκευάζει αργαλειού για την βιομηχανία μεταξωτών της Ιαπωνίας.

Η επιχείρηση του Michio Suzuki είχε πάει εξαιρετικά καλά. Ο έξυπνα σχεδιασμένος αργαλειός του είχε εξαχθεί σε πολλές χώρες.

Μετά τον πόλεμο ξεκίνησε εκ νέου την κατασκευή αργαλειών, πριν η κατάρρευση του βιομηχανίας βαμβακερών χτυπήσει και αυτόν. Το 1949 καθώς η παραγωγή του εργοστασίου είχε σταματήσει από μια απεργία, ο Michio Suzuki πήγε για ψάρεμα με το ποδήλατό του. Δεν του άρεσε ιδιαίτερα να κάνει πετάλι με τα σύνεργα ψαρικής από το σπίτι του κοντά στο Hamamatsu. Ούτε όμως εντυπωσιάστηκε όταν προσπέρασε μερικούς αναβάτες με μικρές μοτοσικλέτες (στην πραγματικότητα ποδήλατα με μικρούς κινητήρες) που είχαν σταματήσει για να επισκευάσουν τα αναξιόπιστα μοτέρ τους. Ο Suzuki θέλησε έναν κινητήρα για το ποδήλατό του κι έτσι αποφάσισε να φτιάξει έναν δικό του παρά να αγοράσει ένα μοτέρ από το περίσσευμα του στρατού, όπως έκαναν πολλοί άλλοι τότε. Ο Michio Suzuki κατέληξε σε έναν δίχρονο κινητήρα 36cc με καρμπυρατέρ και μανιατό που επίσης έφτιαξε μόνος του. Βίδωσε τον κινητήρα πάνω από το γρανάξι με τα πετάλια και χρησιμοποίησε αλυσίδα για τη μετάδοση της κίνησης στον πίσω τροχό και δεν προτίμησε τη λύση του ράουλου που ερχόταν σε επαφή με το ελαστικό του πίσω τροχού όπως συνηθίζονταν τότε.



**Αργαλειός της Suzuki!**

## Οι πρώτες μοτοσικλές της Suzuki

Ο Michio Suzuki ονόμασε τον κινητήρα του Power Free και το έβγαλε στην αγορά το 1952. Έγινε δημοφιλές εν μέρει επειδή επέτρεπε στον αναβάτη να βοηθά με τα πετάλια στις ανηφόρες ή ακόμη μπορούσε να πηγαίνει με τα πετάλια μόνο, αν ο κινητήρας χαλούσε. Πολύ σύντομα ο Suzuki έφτιαξε έναν κινητήρα 50cc με διτάχτο κιβώτιο. Την επόμενη χρονιά κατασκεύασε ένα βελτιωμένο κινητήρα 60cc που τον ονόμασε Diamond Free. Σύντομα πουλούσε μερικές χιλιάδες τέτοια το μήνα.



**Μηχανοκίνητο ποδήλατο με κινητήρα Diamond Free**

Το επόμενο βήμα για την εταιρία που αρχικά ήταν γνωστή ως SJK (Suzuki Jidosha Kogyo, δηλαδή Suzuki Auto Industries), ήταν να φτιάξει μια πλήρη μοτοσικλέτα. Ο Michio Suzuki προτίμησε έναν τετράχρονο κινητήρα και εξέλιξε ένα νέο τετράχρονο μοτέρ 90cc που απέδιδε 4hp και είχε τρεις ταχύτητες. Η πρώτη τέτοια μοτοσικλέτα παρουσιάστηκε το 1954 με πρεσσαριστό ατσάλινο πλαίσιο και την ονομασία Colleda που μεταφράζεται περίπου ως «Αυτό»! Πήγε πολύ καλά σε πωλήσεις και σύντομα ακολούθησε ένα νέο μοντέλο, ελαφρύτερο με σωληνωτό πλαίσιο που ήταν πιο ακριβό και λιγότερο δημοφιλές.



**Colleda του 1954 με τετράχρονο κινητήρα 90cc.**

Επομένως με την πάροδο των χρόνων η βιομηχανία της SUZUKI προχώρησε και στη κατασκευή και άλλων μηχανών τόσο με δίχρονους όσο και τετράχρονους κινητήρες αλλά και στη διαφοροποίηση των πλαισίων. Έτσι την δεκαετία του 1979 έχουμε την εμφάνιση του μοντέλου Suzuki GS 1000 το οποίο για την κατασκευή του φτιάχτηκε στη βάση του GS 750. Κατά την διάρκεια και το πέρασμα των χρόνων η SUZUKI



*Suzuki GSX-R 600*

γινόταν όλο ένα και πιο γνωστή αλλά και καινοτόμος παράλληλα στον χώρο του μηχανοκίνητου αθλητισμού με άλλη μια μοτοσικλέτα ορόσημο το Suzuki GSX 1300R Hayabusa του 1999. Το οποίο ξεπερνούσε τα 300km/h τελικής. Η Suzuki ξαναχτύπησε το 2001 με το Suzuki GSX-R 1000 που εκτοξεύτηκε στην κορυφή της κατηγορίας του χάρη στο στήσιμό του που βασίστηκε στο GSX-R 750 και τον νέο κινητήρα 998cc με τους 161hp. Το Suzuki GSX-R 1000 συνδύαζε την υψηλή μέγιστη απόδοση με σαρωτική απόκριση στις χαμηλές στροφές, χαμηλό βάρος, ευκινησία και ισχυρά φρένα. Και πλέον φτάσαμε στην τωρινή εποχή με ποικίλα μοντέλα μηχανών αλλά και εξελεγκμένα GSX-R τόσο 600cc όσο και 750cc αλλά και 1000cc.

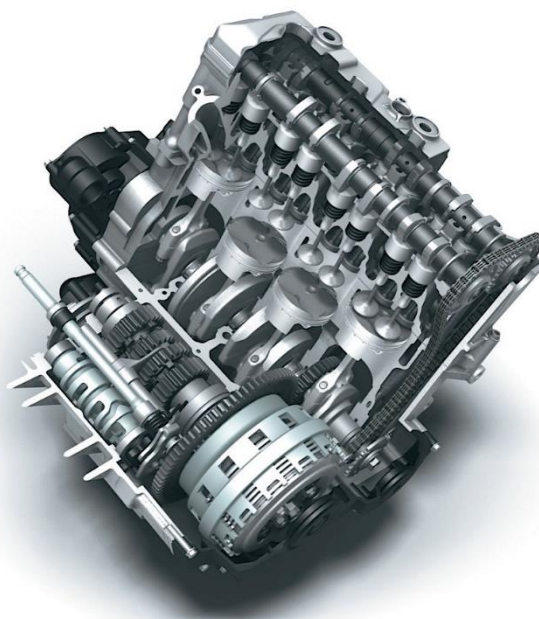
### **3.ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΕΣ-ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΙΚΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ**

Η λειτουργία των μηχανών αυτών στηρίζεται στην παραγωγή μηχανικού έργου από τη χημική ενέργεια των καυσίμων και συγκεκριμένα της καύσης τους.

Καύση είναι η χημική αντίδραση όπου η καύσιμος ύλη ενώνεται με το οξυγόνο του αέρα για να δώσει νέα συστατικά, το διοξείδιο του άνθρακα και νερό (κ.α.).

Επειδή η ενέργεια που χρειάζεται για να σχηματιστούν τα νέα αυτά μόρια είναι μικρότερη από αυτή που είχαν τα αρχικά μόρια, μενεί ελεύθερο ένα σημαντικό ποσό ενέργειας με την μορφή της θερμότητας (εξώθερμη αντίδραση, αποδιδόμενη ενέργεια). Η θερμότητα δεν είναι ακριβώς αυτό που ζητάμε, την εκμεταλλευόμαστε όμως για να πετύχουμε τον σκοπό μας.

Μέρος λοιπόν αυτής της θερμότητας ανεβάζει την θερμοκρασία των αερίων προϊόντων της καύσης και αυξάνει την πίεσή τους. Τα υπερσυμπιεσμένα αέρια σπρώχνουν προς όλες τις κατευθύνσεις και φυσικά και την επιφάνεια του εμβόλου που αρχίζει να κινείται. Με αυτόν τον τρόπο μετατρέπουμε την θερμότητα σε κινητική ενέργεια. Η κίνηση είναι αυτό που ζητάμε.



**Suzuki GSX-R 600 τομή κινητήρα**

Δυστυχώς δεν μπορούμε να μετατρέψουμε όλο το ποσό της εκλυόμενης ενέργειας του καύσιμου σε κινητική. Έτσι λοιπόν η μόνιμη πρόκληση των σχεδιαστών είναι να προσπαθήσουν να μειώσουν τις απώλειες και να παρουσιάσουν κινητήρες με τον καλύτερο βαθμό μετατροπής, της προσφερόμενης ενέργειας σε αποδιδόμενη. Αυτό ονομάζεται θερμοδυναμική απόδοση των κινητήρων. Ο λόγος, δηλαδή, ανάμεσα στη θερμότητα που αξιοποιείται (μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια) και στη θεωρητικά διαθέσιμη ενέργεια. Όσο πιο υψηλή είναι αυτή η απόδοση τόσο πιο αποδοτικός είναι ο κινητήρας.

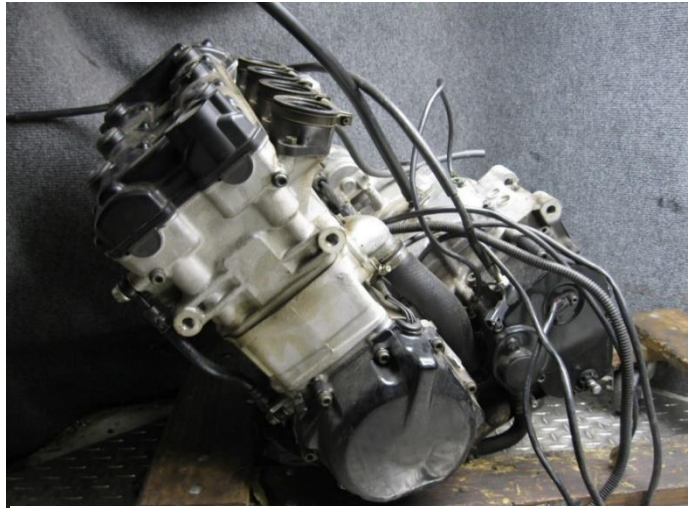
Βελτίωση της θερμοδυναμικής απόδοσης ενός κινητήρα σημαίνει αύξηση της αποδιδόμενης ισχύος για την ίδια κατανάλωση καυσίμων, ή μείωση της κατανάλωσης για την ίδια απόδοση ισχύος. Οι πιο γνωστοί τύποι κινητήρα που λειτουργούν με αυτό τον τρόπο είναι ο τετράχρονος βενζινοκινητήρας εσωτερικής καύσης και ο δίχρονος κινητήρας εσωτερικής καύσης ο οποίος χρησιμοποιούταν παλιότερα και πλέον έχει περιοριστεί σε μοτοσυκλέτες μικρού κυβισμού λόγω των αυξημένων ρύπων.

## **4. BENZINOKINHTHRES**

Οι βενζινοκινητήρες χρησιμοποιούνται κατ' εξοχήν στην κίνηση επιβατικών οχημάτων και μοτοποδηλάτων, στην πρόωση μικρών ταχυπλόων σκαφών, ελικοφόρων αεροπλάνων καθώς και στην κίνηση μικρών ηλεκτρογεννητριών και γεωργικών μηχανημάτων. Λόγω της μεγαλύτερης ισχύος που μπορούν να αναπτύξουν στον ίδιο όγκο (σε σχέση με τους αντίστοιχους πετρελαιοκινητήρες), το μικρό τους βάρος και την ταχύτερη απόκριση σε επιτάχυνση, έχουν



επικρατήσει στην αυτοκινητοβιομηχανία. Στη βιομηχανία μοτοποδηλάτων και μοτοσυκλετών είναι το μοναδικό είδος που χρησιμοποιείται, λόγω της υψηλής ισχύος που μπορούν να επιτύχουν με ανάλογη αύξηση των στροφών περιστροφής για το απαιτούμενο μικρό βάρος τους.



**Κινητήρας πριν την κοπή**

Η έρευνα τα τελευταία χρόνια στρέφεται προς τη μείωση των ρύπων με την χρήση καταλυτών και την καύση πτωχού μείγματος. Παράλληλοι στόχοι είναι η βελτίωση της αποδόσεως σε όλο το φάσμα των στροφών με την χρήση πολυβάλβιδων κινητήρων μεταβλητού χρονισμού, εφαρμογή του άμεσου ή έμεσου ψεκασμού καυσίμου και η ευρύτατη χρήση ηλεκτρονικών συστημάτων για το βέλτιστο έλεγχο του κινητήρα.

## **5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ**

Τύπος: Τετράχρονος βενζινοκινητήρας, υδρόψυκτος, 16 βάλβιδος με 2 επικεφαλής εκκεντροφόρους

Έτος κατασκευής: 2004-2005

Κατασκευαστής: Suzuki

Κυβισμός (cc): 599

Ισχύς: 126 hp @ 13.500 rpm

Ροπή (ft-lbs): 69,6 Nm @ 11.500 rpm

Διάμετρος (mm): 67.0 mm

Διαδρομή εμβόλου (mm): 42,5 mm

Λόγος συμπίεσης: 12.5:1

Βαλβίδες ανά κύλινδρο: 4

Γωνία Βαλβίδας: 27 °

Σχεδιασμός εκκεντροφόρου: DOHC

Σύστημα ανάφλεξης: Διανομέας

Σύστημα καυσίμου: Άμεσου ψεκασμού

Εκκίνηση: Ηλεκτρική μίζα

Σύστημα λίπανσης: υγρό Κάρτερ

Συμπλέκτης: υγρού τύπου πολύδισκος συμπλέκτης

Μετάδοση: αλυσίδα – γρανάζια

## **6. ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΚΟΠΗ**

Σκοπός της κοπής της μηχανής είναι η παρουσίαση και επεξήγηση των διαφόρων τμημάτων της. Με την τομή στο υδροχιτώνιο του σώματος της μηχανής, φαίνεται ο τρόπος ψύξεως του χιτωνίου καθώς και ο τρόπος παλινδρόμησης του εμβόλου σε αυτό. Επίσης είναι δυνατή και η διάκριση των τμημάτων του εμβόλου (ελατήρια συμπίεσεως και ελατήριο λαδιού). Με την τομή στην κεφαλή της μηχανής φαίνεται ο εκκεντροφόρος άξονας καθώς και τα ωστήρια. Με την αφαίρεση των πλαστικών καλυμμάτων της μηχανής φαίνονται οι τροχαλίες του στροφαλοφόρου και του εκκεντροφόρου άξονα καθώς και η καδένα χρονισμού . Τέλος στην εικόνα διακρίνονται ο σφόνδυλος (βολάν).



## 7. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΜΕΡΩΝ ΜΗΧΑΝΗΣ

### 7.1 Σώμα κυλίνδρων

Το κύριο δομικό στοιχείο των κινητήρων είναι το σώμα κυλίνδρων. Το σώμα αυτό αποτελεί τον σκελετό και ταυτόχρονα φέρει την πλάκα με την οποία ο κινητήρας στηρίζεται στο πλαίσιο. Το σώμα των κυλίνδρων είναι συνήθως από χυτοσίδηρο. Ο στροφαλοθάλαμος σχηματίζεται από το κάτω μέρος του σώματος και από την ελαιολεκάνη, που περικλείει το κάτω μέρος του κινητήρα και χρησιμεύει ως δεξαμενή του λιπαντικού ελαίου



**Σώμα κυλίνδρων**

### 7.2 Θάλαμος καύσης

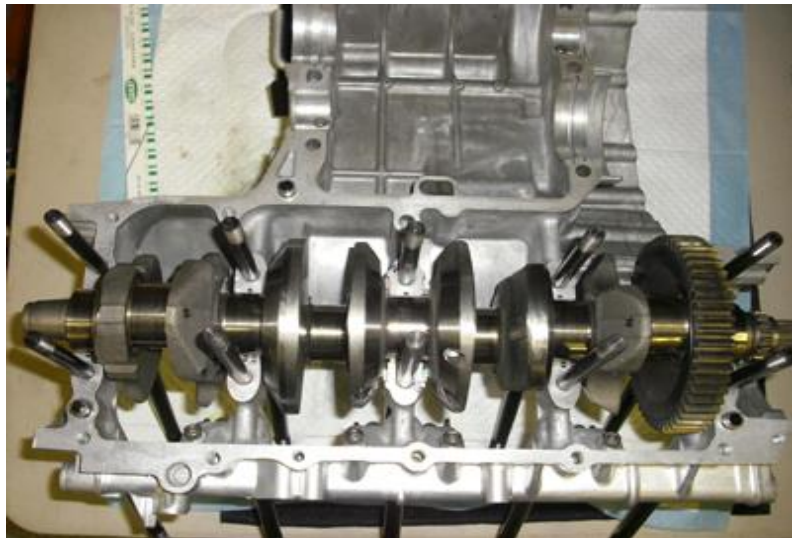
Ο όγκος του θαλάμου καύσης σε σχέση προς τον όγκο εκτόπισης του εμβόλου καθορίζει τον λόγο συμπίεσης του κινητήρα. Ο όγκος εκτόπισης του εμβόλου είναι αυτός που σαρώνεται σε μία διαδρομή. Ο λόγος του μεγαλύτερου δυνατού όγκου με το έμβολο στο χαμηλότερο σημείο του προς τον μικρότερο δυνατό όγκο με το έμβολο στο ανώτερο σημείο ονομάζεται λόγος συμπίεσης. Ο λόγος συμπίεσης είναι ο σημαντικότερος παράγοντας από τον οποίο εξαρτάται η θεωρητική απόδοση του κύκλου του κινητήρα



**Θάλαμος καύσης**

## 7.3 Στροφαλοφόρος Άξονας

Ο στροφαλοφόρος άξονας με την βοήθεια των μπιελών μετατρέπει την παλινδρομική κίνηση των



**Στροφαλοφόρος άξονας έδραση**

υπάρχουν αγωγοί λαδιού για την λίπανση.

εμβόλων σε περιστροφική. Η κατασκευή του είναι ολόσωμη και ισχυρή γιατί δέχεται βαριές καταπονήσεις. Το υλικό από το οποίο κατασκευάζεται είναι νικελιοχρωμιούχος χάλυβας. Διαμορφώνεται κατ' αρχή με σφυρηλάτηση και μετά ακολουθεί μηχανουργική κατεργασία. Στη συνέχεια γίνεται επιφανειακή σκλήρυνση και τέλος λείανση. Εσωτερικά στον στροφαλοφόρο

Μέρη στροφαλοφόρου άξονα, ο στροφαλοφόρος άξονας φέρει τους στροφάλους. Τα κυριότερα μέρη από τα οποία αποτελείται είναι τα ακόλουθα:

- Οι στροφείς (κομβία) της βάσης. Είναι οι στροφείς που αντιστοιχούν στα έδρανα βάσης που υπάρχουν στο σώμα του κυλίνδρου.



**Στροφαλοφόρος άξονας**

- Οι στροφείς (κομβία) των μπιελών. Είναι οι στροφείς στους οποίους συνδέονται οι μπιέλες.

- Οι βραχίονες (κιθάρες). Συνδέουν τους στροφείς της βάσης με τους στροφείς των μπιελών ή μεταξύ τους, τους στροφείς των μπιελών.



**Στροφαλοφόρος άξονας**

- Τα αντίβαρα. Είναι πρόσθετα βάρη που έχουν σχήμα κυκλικού τομέα και τοποθετούνται αντίθετα από τους στροφείς των μπιελών. Έχουν σκοπό τη ζυγοστάθμιση του στροφαλοφόρου άξονα ώστε να μη δημιουργούνται κραδασμοί κατά την λειτουργία.

## • 7.4 Έμβολα

Ο σκοπός του εμβόλου είναι να δέχεται και να μεταβιβάζει στον στροφαλοφόρο άξονα, μέσω του πείρου και της μπιέλας, τις πιέσεις που δημιουργούνται από την καύση του καυσίμου μείγματος και την εκτόνωση των καυσαερίων. Δημιουργεί το κενό (υποπίεση) για την εισαγωγή του μείγματος και σπρώχνει τα καυσαέρια για τον καθαρισμό του κυλίνδρου. Εργάζεται σε δύσκολες συνθήκες επειδή κατά τη λειτουργία του κινητήρα αναπτύσσονται στο χώρο καύσης υψηλές πιέσεις (στους βενζινοκινητήρες  $25-38 \text{ kg/cm}^2$ ) και υψηλές θερμοκρασίες ( $1500\text{C}-2500 \text{ C}$ ).



**Έμβολα**

Τα μέρη που αποτελούν το έμβολο είναι τα ακόλουθα:

- Ο δίσκος που είναι η επιφάνεια της κεφαλής του.
- Ο κορμός που είναι το επάνω μέρος του εμβόλου και φέρει αυλάκια στα οποία τοποθετούνται τα ελατήρια του εμβόλου.
- Τα κυλινδρικά ανοίγματα (ομφαλοί) όπου στερεώνεται ο πείρος που ενώνει το έμβολο με την μπιέλα.
- Η ποδιά που αποτελεί το υπόλοιπο κάτω μέρος της κυλινδρικής επιφάνειας του εμβόλου και χρησιμεύει για την οδήγηση του εμβόλου μέσα στον κύλινδρο.

Το έμβολο έχει την μορφή κωνικού κυλίνδρου, δηλαδή στο επάνω μέρος έχει μικρότερη διάμετρο. Η κατασκευή του γίνεται κωνική ώστε κατά την καύση που αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες να γίνεται τελείως κυλινδρικό.

Το κάτω μέρος (ποδιά) είναι ελλειπτικό και κατά τον άξονα που είναι κάθετος προς τον άξονα του πείρου. Αυτό επιβάλλεται λόγω των ισχυρών πιέσεων που δέχεται στο σημείο αυτό έτσι ώστε κατά τη λειτουργία του κινητήρα να παίρνει το επιθυμητό σχήμα του κυλίνδρου.

Ανάμεσα στο έμβολο και στον κύλινδρο υπάρχει κάποιο διάκενο που δίνεται από τους κατασκευαστές προκειμένου κατά τις μεταβολές της θερμοκρασίας ,αφ' ενός να υπάρχει στεγανότητα και αφ' ετέρου να αποκλείεται η σφήνωση

## 7.5 Διωστήρας (μπιέλα)

Η μπιέλα έχει σκοπό να μεταφέρει την κίνηση από το έμβολο στον στροφαλοφόρο άξονα κατά τον χρόνο της εκτόνωσης και αντίστροφα, δηλαδή να μεταβιβάζει από τον στροφαλοφόρο άξονα τη δύναμη που χρειάζεται το έμβολο για να κινηθεί κατά τους χρόνους της εισαγωγής, της συμπίεσης και της εξαγωγής. Στους χρόνους εκτόνωσης, συμπίεσης και εξαγωγής η μπιέλα καταπονείται σε λυγισμό και θλίψη ενώ στο χρόνο της εισαγωγής καταπονείται σε εφελκυσμό.



Διωστήρας (μπιέλα)

Περιγραφή μπιέλας: Η μορφή της μπιέλας είναι ράβδος με διατομή διπλό (T) και αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

- Το πόδι που είναι το έδρανο της μπιέλας στον πείρο του εμβόλου.
- Ο τριβέας του πείρου (δακτυλίδι) με τον οποίο εξασφαλίζεται η ελεύθερη κίνηση στον πείρο. Τοποθετείται εσωτερικά στο έδρανο του ποδιού και είναι κατασκευασμένος από ορείχαλκο.
- Ο κορμός, δηλαδή η ράβδος που συνδέει το πόδι με την κεφαλή.
- Η κεφαλή που βρίσκεται στο άλλο άκρο της μπιέλας. Είναι το έδρανο που χρησιμεύει για την σύνδεση της με το στρόφαλο. Συνήθως η κεφαλή αποτελείται από δυο μέρη που συνδέονται μεταξύ τους με βίδες. Τη βάση και το κάλυμμα (καβαλέτο).

- Ο τριβέας του στροφαλοφόρου που αποτελείται και αυτός από δυο μέρη (κουζινέτα). Τοποθετείται εσωτερικά στο έδρανο της κεφαλής.

## 7.6 Κεφαλή κυλίνδρων (Κυλινδροκεφαλή)



**Κεφαλή, Εκκεντροφόροι**

Η κυλινδροκεφαλή αποτελεί το επάνω μέρος του σώματος των κυλίνδρων. Με την κατάλληλη διαμόρφωση της επιτυγχάνεται η πλήρωση των κυλίνδρων με καύσιμο μείγμα, η ομαλή καύση και η εξαγωγή καυσαερίων. Η

στεγανή εφαρμογή της πάνω στο σώμα του κινητήρα εξασφαλίζεται με την τοποθέτηση ειδικής φλάντζας. Η φλάντζα αυτή συνήθως κατασκευάζεται από φύλλο αμιάντου ντυμένο από τις δύο πλευρές με λεπτό φύλλο χαλκού. Το σφίξιμο των βιδών με τις οποίες συνδέεται στο σώμα γίνεται με μια ορισμένη σειρά, από το μέσο προς τα άκρα και με ροπή στρέψης που ορίζει ο κατασκευαστής. Στην κυλινδροκεφαλή διαμορφώνεται συνήθως ο θάλαμος καύσης. Υπάρχουν θέσεις για τις βαλβίδες εισαγωγής και εξαγωγής, αγωγοί λαδιού, θάλαμοι ψυκτικού υγρού, αγωγοί για την εισαγωγή μείγματος και εξαγωγή καυσαερίων και υποδοχές για τα μπουζί ή τα μπεκ. Η εξωτερική μορφή της εξαρτάται από την θέση των βαλβίδων και από το σύστημα ψύξης του κινητήρα. Στην περίπτωση αερόψυκτου κινητήρα κάθε κύλινδρος έχει μια ανεξάρτητη κυλινδροκεφαλή που εξωτερικά έχει πτερύγια τα οποία κατανέμουν και κατευθύνουν τον αέρα για την ψύξη.

## 7.7 Βαλβίδες, ωστήρια

Στους τετράχρονους κινητήρες η εισαγωγή του καυσίμου μείγματος στους κυλίνδρους και η εξαγωγή καυσαερίων γίνεται από κυκλικές οπές που βρίσκονται στο πάνω μέρος του θαλάμου καύσης. Οι βαλβίδες έχουν σκοπό να ανοίγουν και να κλείνουν αυτές τις οπές ανάλογα με τον κύκλο λειτουργίας του κινητήρα ώστε να εξασφαλίζεται η εισαγωγή καυσίμου μείγματος και η εξαγωγή

καυσαερίων τον κατάλληλο χρόνο και στην σωστή ποσότητα. Τα μέρη από τα οποία αποτελείται μια βαλβίδα με τον μηχανισμό κίνησης της είναι τα ακόλουθα:

- Κυρίως βαλβίδα. Έχει το σήμα του μμανιταριού και αποτελείται από την κεφαλή, το στέλεχος ή κορμό και την ουρά. Η επάνω επιφάνεια της κεφαλής είναι περίπου επίπεδη. Η πλευρική επιφάνεια της κεφαλής που αποτελεί την επιφάνεια έδρασης, έχει σχήμα κολουρου κώνου με κλίση συνήθως 45 μοιρών. Το στέλεχος της βαλβίδας εξασφαλίζει την καλή οδήγηση της. Η ουρά της βαλβίδας μπορεί να έχει διάφορα σχήματα ανάλογα με τον τρόπο συγκράτησης του ελατηρίου. Έδρα βαλβίδας.

- Η έδρα της βαλβίδας τοποθετείται στην κυλινδροκεφαλή και είναι συνήθως ανεξάρτητο κομμάτι για να μπορεί να αντικατασταθεί εύκολα όταν φθαρεί. Η επιφάνεια της έδρας έχει ίδια κωνικότητα με την πλευρική επιφάνεια της κεφαλής της βαλβίδας ώστε να υπάρχει σωστή έδραση. Στην φωτογραφία της έδρας των βαλβίδων βλέπουμε πως τόσο η βαλβίδα εισαγωγής είναι χτυπημένη όσο και της εξαγωγής. Αυτό έχει προέλθει από σπάσιμο του σπινθηριστήρα (μπουζί) το οποίο έπεσε μέσα στον χώρο καύσης και δημιούργησε πρόβλημα στις βαλβίδες αλλά και τρύπα στο έμβολο.



**Κεφαλή, Βαλβίδες**

- Οδηγός βαλβίδας. Ο οδηγός της βαλβίδας τοποθετείται και αυτός στην κυλινδροκεφαλή και έχει σκοπό να οδηγεί την βαλβίδα ώστε η κίνηση της να είναι μόνο αξονική (πάνω-κάτω). Μπορεί να είναι ανεξάρτητο κομμάτι για να αντικαθίσταται όταν φθαρεί.

- Ελατήρια βαλβίδας. Τα ελατήρια μονά ή διπλά εξασφαλίζουν κλείσιμο της βαλβίδας. Είναι σπειροειδή και ισχυρής κατασκευής ώστε να αντέχουν στη μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας του κινητήρα. Το ένα άκρο τους



**Ελατήρια βαλβίδας**



στηρίζεται στο σώμα ή στην κεφαλή των κυλίνδρων ενώ το άλλο άκρο στην ουρά της βαλβίδας με τις ασφάλειες, τους δακτυλίους και τα κυάθια (πιατάκια, καπελότα). Τα ελατήρια λειτουργούν με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι πλήρως συσπειρωμένα όταν η βαλβίδα είναι τελείως ανοικτή.

- **Ωστήριο βαλβίδας.** Το άνοιγμα της βαλβίδας γίνεται από την ώθηση που εξασκεί σ' αυτήν το έκκεντρο του εκκεντροφόρου άξονα ενώ το κλείσιμο με την ενέργεια του ελατηρίου της. Η ώθηση όμως από το έκκεντρο δεν δίνεται κατ' ευθείαν στην ουρά της βαλβίδας αλλά μέσω του ωστήριου, προκειμένου να εξουδετερώνονται οι πλευρικές πιέσεις. Το



**Ωστήριο βαλβίδας**

ωστήριο(ποτηράκι) είναι κύλινδρος με διάμετρο 2cm έως 3cm και μήκος 5cm έως 6cm. Στους κινητήρες που ο εκκεντροφόρος άξονας είναι τοποθετημένος στο πλευρό ο μηχανισμός κίνησης της βαλβίδας περιλαμβάνει την ωστική ράβδο και το ζύγωθρο

## 7.8 Εκκεντροφόρος άξονας

Είναι ένας άξονας που φέρει ένα σύνολο εκκέντρων. Όταν ο εκκεντροφόρος περιστρέφεται τα έκκεντρα σπρώχνουν τα ωστήρια των βαλβίδων ενώ ανάλογα με την διάταξη του κινητήρα μπορεί να υπάρξει ένας ή και περισσότεροι εκκεντροφόροι. Τα περισσότερα σύγχρονα μοτέρ εξοπλίζονται με δύο εκκεντροφόρους που βρίσκονται στο επάνω μέρος της κυλινδροκεφαλής και λαμβάνουν κίνηση από τον στροφαλοφόρο άξονα μέσω ιμάντα, οδοντωτών τροχών ή αλυσίδας (καδένα). Ο εκκεντροφόρος άξονας περιστρέφεται με τις μισές στροφές από ότι ο στροφαλοφόρος. Στους παλιότερης τεχνολογίας κινητήρες οι εκκεντροφόροι βρίσκονταν στα πλάγια του κινητήρα και κινούσαν τις βαλβίδες μέσω ωστικών ζύγωθρων τα γνωστά «κοκοράκια». Οι σύγχρονοι κινητήρες χρησιμοποιούν «επικεφαλής εκκεντροφόρους» όπου θα πρέπει να πούμε πως έχουν σχέση με την σχεδίαση των βαλβίδων έτσι ώστε ο εκκεντροφόρος να βρίσκεται ενσωματωμένος στην κυλινδροκεφαλή και ακριβώς πάνω από αυτές.

Ολόκληρος ο μηχανισμός γίνεται πιο συμπαγής σε διαστάσεις και βρίσκεται κοντύτερα στις βαλβίδες και έτσι τα μέρη του όλου μηχανισμού ανοίγματος και κλεισίματός τους μπορούν να είναι και πιο και ελαφριά. Οι βαλβίδες μπορούν να ανοιγοκλείνουν πιο γρήγορα και συνεπώς ο κινητήρας να είναι πιο εύστροφος και πιο ελαστικός στην λειτουργία του. Στα συστήματα με έναν επικεφαλή εκκεντροφόρο (SOHC) ο ίδιος

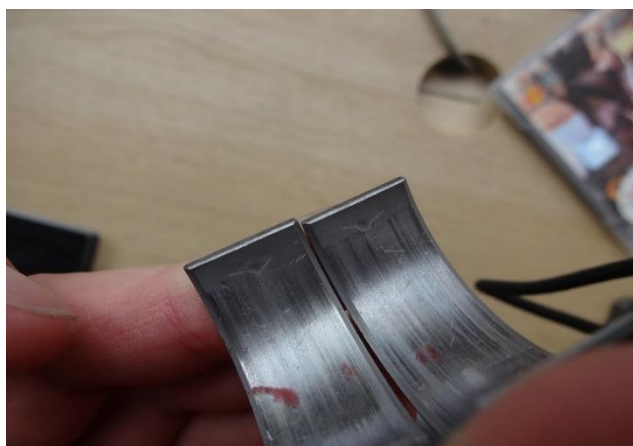


**Εκκεντροφόρος άξονας**

εκκεντροφόρος κινεί όλες τις βαλβίδες ενώ στους κινητήρες με δύο επικεφαλής εκκεντροφόρους (DOHC) ο ένας κινεί τις βαλβίδες εισαγωγής και ο άλλος τις βαλβίδες εξαγωγής.

## 7.9 Τριβείς

Ο στροφαλοφόρος άξονας έχει επιφάνειες τριβής σε κάθε πείρο του στροφάλου και στα έδρανα. Τα έδρανα υπόκεινται σε μεγάλα φορτία λόγω των δυνάμεων που ασκούνται από τα έμβολα καθώς και λόγω του βάρους του στροφαλοφόρου και του σφονδύλου. Ένα πολύ μικρό διάκενο ανάμεσα στις επιφάνειες τριβής επιτρέπει την παρουσία ενός λεπτού στρώματος από λιπαντικό έλαιο.



**Τριβείς**

## 7.10 Σύστημα ανάφλεξης (μπουζί)

Τα ηλεκτρικά συστήματα ανάφλεξης είναι μαγνητικά ή συστήματα συσσωρευτή και πηνίου. Το μαγνητικό σύστημα είναι αυτοδύναμο και χρειάζεται μόνο τους σπινθηριστές και την καλωδίωση, ενώ το σύστημα συσσωρευτή και πηνίου συνεπάγεται χρήση πολλών εξαρτημάτων. Το κύκλωμα περιλαμβάνει τον συσσωρευτή, ένας πόλος του οποίου γειώνεται, ενώ ο άλλος οδηγεί μέσω διακόπτη στην πρωτεύουσα περιέλιξη του πηνίου και σε έναν αυτόματο διακόπτη. Ο σπινθηριστής λειτουργεί κάτω από αντίξοες συνθήκες. Είναι εκτεθειμένος στις υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις του θαλάμου καύσης καθώς και στις ρυπαντικές ιδιότητες των προϊόντων της καύσης.

Απαιτεί επομένως μεγαλύτερη συντήρηση και είναι συνήθως το πλέον βραχύβιο εξάρτημα του βενζινοκινητήρα. Το σύστημα έναυσης με πυκνωτή παρέχει σπινθήρα με μεγάλη ένταση, καθιστώντας έτσι ευκολότερη την έναυση ενός ψυχρού ή υπερπληρωμένου με καύσιμο κυλίνδρου. Συνεχίζει να προκαλεί σπινθήρα ακόμη και

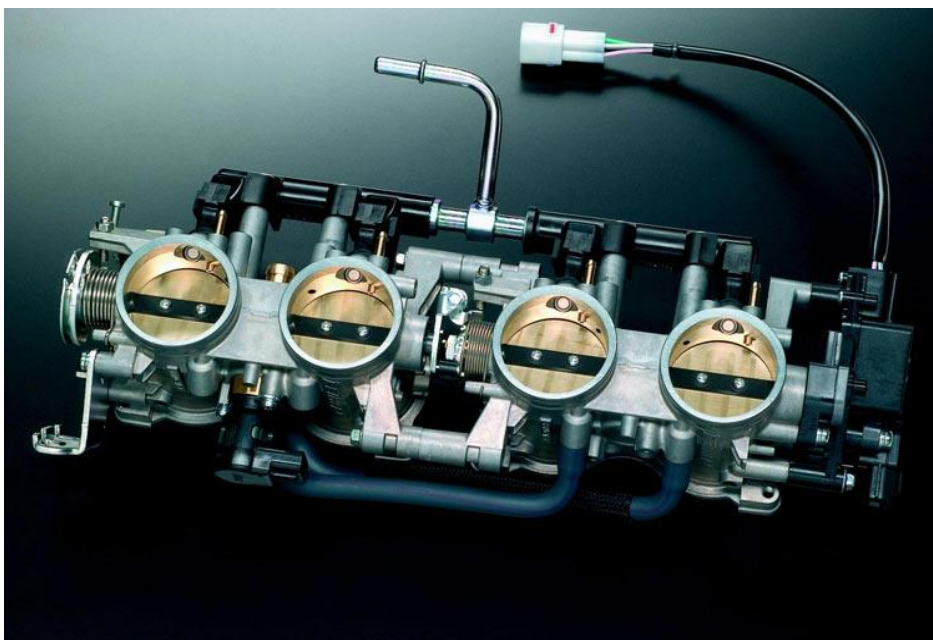


**Σύστημα ανάφλεξης (μπουζί )**

όταν στα ηλεκτρόδιά του σπινθηριστή υπάρχουν αποθέσεις ή έχει μεγαλώσει το διάκενο. Άλλα πλεονεκτήματα είναι ο μεγαλύτερος χρόνος ζωής του σπινθηριστή, καλύτερη έναυση για μεγαλύτερη περιοχή ταχυτήτων και μεγαλύτερη αντοχή στην υγρασία. Το μαγνητικό σύστημα είναι μια γεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος με μόνιμο μαγνήτη, για τη λειτουργία των σπινθηριστών. Το σύστημα αυτό απαιτεί μόνο σπινθηριστές, καλώδια και διακόπτες

## **7.11 Ψεκασμός καυσίμου (μπέκ)**

Συστήματα με ψεκασμό βενζίνης, στα οποία το καύσιμο προωθείται με αντλία και ψεκάζεται κατ' ευθείαν στον κύλινδρο, είχαν χρησιμοποιηθεί σε μηχανές αεροπλάνων πριν από τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο. Η απόδοση των κινητήρων αυτών ήταν εξαιρετική, αλλά το μεγάλο κόστος



**Ψεκασμός καυσίμου**

τους, σε σχέση με τον κινητήρα με εξαεριοτήρα, περιόρισε τη διάδοσή τους. Ένα σύγχρονο σύστημα ψεκασμού μπορεί να αποτελείται από μια απλή αντλία με ανάλογο σύστημα διανομής ή από πολλαπλές αντλίες.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα ψεκασμού της βενζίνης είναι: οικονομία καυσίμου λόγω ακριβέστερης αναλογίας καυσίμου προς αέρα , περισσότερη ισχύς λόγω της μη θέρμανσης του καυσίμου, αποφυγή τυχόν στερεών αποθέσεων και, τέλος, πιο ομοιόμορφη και άμεση τροφοδοσία καύσιμου μείγματος στους κυλίνδρους.

## 7.12 Σύστημα λίπανσης

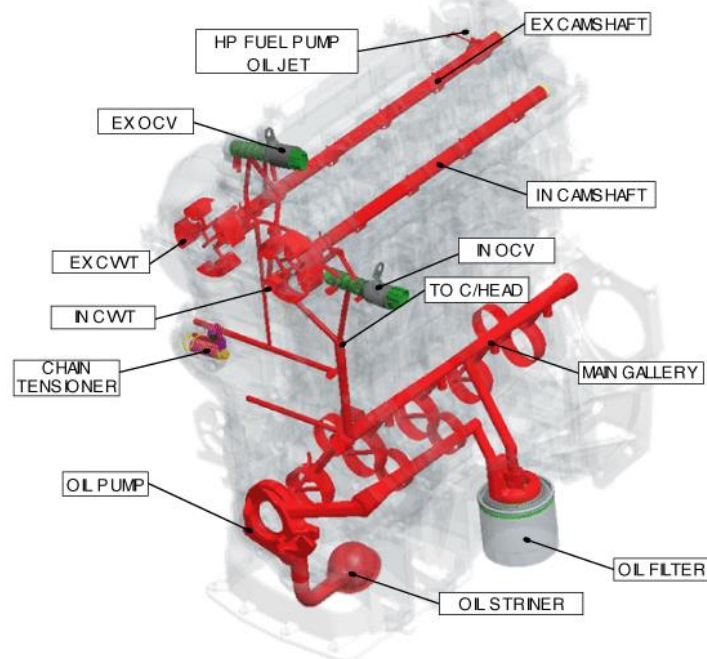


**Αναρρόφηση αντλίας απο ελαιολεκάνη**

Η λίπανση, που αποσκοπεί στη μείωση των τριβών, επιτυγχάνεται με παρεμβολή ενός υμένα ελαίου ανάμεσα στα τριβόμενα εξαρτήματα. Σημαντικό ρόλο στην συμπεριφορά των λιπαντικών ελαίων παίζει το ιξώδες, που όπως είναι γνωστό εξαρτάται κυρίως από τη θερμοκρασία. Στους παλιούς κινητήρες εσωτερικής καύσης, οι πιέσεις και οι ταχύτητες

τριβόμενων επιφανειών ήταν μικρές. Η λίπανση γινόταν με τη μέθοδο της εκτίναξης του λαδιού κατά την περιστροφή του στροφαλοφόρου άξονα. Αυτός με τα άκρα των στροφάλων του, ερχόταν σε επαφή με το λάδι στο Κάρτερ και εξαιτίας της ταχύτητας περιστροφής του το εκσφενδόνιζε με δύναμη προς όλες τις κατευθύνσεις, μέσα στο στροφαλοθάλαμο. Έτσι δημιουργεί το ένα είδος ομίχλης λαδιού που περιέλουζε όλα τα εσωτερικά μέρη του κινητήρα. Ο τρόπος όμως αυτός επειδή δεν ήταν πλήρης, σύντομα αντικαταστάθηκε με άλλο, με τον οποίο το λάδι οδηγείτο πλέον με πίεση σε όλες τις τριβόμενες επιφάνειες. Ο τρόπος αυτός ονομάζεται λίπανση με αναγκαστική κυκλοφορία. Η λίπανση στο σύστημα αυτό, γίνεται ως εξής: Η αντλία λαδιού που είναι συνήθως γραναζωτή, κινείται από τον στροφαλοφόρο άξονα στους πετρελαιοκινητήρες και από τον εκκεντροφόρο στους βενζινοκινητήρες. Αναρροφά λάδι με ένα φίλτρο από το Κάρτερ και το στέλνει στο φίλτρο λαδιού. Στη συνέχεια, το λάδι αποστέλλεται στο ψυγείο (αν υπάρχει) με μια πίεση από 2-2,5 ατμόσφαιρες. Μετά το ψυγείο, πρεσάρεται στον κεντρικό σωλήνα διανομής και από εκεί με τις απαραίτητες σωληνώσεις στα διάφορα τμήματα του κινητήρα. Έτσι το λάδι οδηγείται πρώτα στα κουζινέτα των εδράνων και αφού λιπάνει τα κομβία τους μετά εισέρχεται στο στροφαλοφόρο άξονα.

Ο στροφαλοφόρος είναι διάτρητος και επιτρέπει στο λάδι να φθάσει στα κουζινέτα των ποδιών του διωστήρα. Αφού λιπάνει τα πόδια των διωστήρων ανέρχεται μέσα από αυτούς και φτάνει στους πείρους των εμβόλων. Μετά τη λίπανση των πείρων των εμβόλων μια μικρή ποσότητα λαδιού φεύγει από τα άκρα των πείρων και λιπαίνει το εσωτερικό των κυλίνδρων. Μετά από τη λίπανση των πείρων το λάδι επιστρέφει ζεστό στο Κάρτερ. Άλλη διακλάδωση από το ψυγείο λαδιού λιπαίνει με τον ίδιο τρόπο τα κουζινέτα του εκκεντροφόρου άξονα, τα κοκοράκια των βαλβίδων και τα έδρανα των αξόνων των διαφόρων οδοντωτών τροχών. Η ποσότητα αυτή του λαδιού επιστρέφει στο Κάρτερ. Αυτό το σύστημα λίπανσης είναι εφοδιασμένο με βαλβίδα by-pass. Μ' αυτή ρυθμίζεται κάθε φορά η πίεση λαδιού στο κύκλωμα.



**Δίκτυο λίπανσης**

και τα έδρανα των αξόνων των διαφόρων οδοντωτών τροχών. Η ποσότητα αυτή του λαδιού επιστρέφει στο Κάρτερ. Αυτό το σύστημα λίπανσης είναι εφοδιασμένο με βαλβίδα by-pass. Μ' αυτή ρυθμίζεται κάθε φορά η πίεση λαδιού στο κύκλωμα.

### **7.13 Καδένα χρονισμού**

Χρονισμός είναι ο συντονισμός τις κίνησης του εμβόλου με την κίνηση των βαλβίδων. Για να εξασφαλιστεί ο συντονισμός αυτός της κίνησης του στροφαλοφόρου πάνω στον οποίο πιάνει το έμβολο μέσω του διωστήρα, θα πρέπει να συνδυαστεί με την κίνηση του εκκεντροφόρου, ο οποίος ανοίγει και κλείνει τις βαλβίδες σε τέτοια σημεία του κύκλου λειτουργίας, ώστε επιτυγχάνεται η σωστή λειτουργία του κινητήρα.



**Καδένα χρονισμού με το γρανάζι εκκεντροφόρου**

Ο συνδυασμός κίνησης στροφαλοφόρου-εκκεντροφόρου πραγματοποιείται με μια μετάδοση κίνησης μέσω δύο και σπανίως τριών οδοντοτροχών που ονομάζονται οδοντοτροχοί (γρανάζια) χρονισμού. Ο χρονισμός είναι βασική προϋπόθεση για την σωστή λειτουργία του κινητήρα μας.

## 7.14 Σύστημα εξαγωγής

Τα καυσαέρια περνούν μέσα από τον σιγαστήρα που περιορίζει τις ηχητικές ταλαντώσεις. Ο σιγαστήρας αποσβένει τις ταλαντώσεις αυτές έτσι ώστε τα καυσαέρια να εξέρχονται σχετικά ομαλά και χωρίς μεγάλο θόρυβο. Οι συνηθέστεροι σήμερα σιγαστήρες χρησιμοποιούν θαλάμους συντονισμού που επικοινωνούν με τους χώρους διέλευσης των καυσαερίων. Από κάθε θάλαμο ξεκινούν ταλαντώσεις σε συχνότητα που καθορίζεται από τις διαστάσεις του. Οι ταλαντώσεις αυτές εξουδετερώνουν ή απορροφούν τις ταλαντώσεις του διερχόμενου ρεύματος των καυσαερίων, που έχουν την ίδια περίπου συχνότητα. Αρκετοί τέτοιοι θάλαμοι, ένας για κάθε μία από τις επικρατέστερες συχνότητες στο ρεύμα των καυσαερίων μειώνουν αποτελεσματικά τον θόρυβο. Στο σύστημα εξαγωγής προστίθενται συχνά συσκευές ελέγχου των καυσαερίων, με σκοπό τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Μέσα στο σιγαστήρα τοποθετούνται κατάλληλοι καταλύτες (υλικά που διευκολύνουν επιλεκτικά επιθυμητές χημικές αντιδράσεις), έτσι ώστε να μειώνεται η εκπομπή άκαυστων υδρογονανθράκων ή μονοξειδίου του άνθρακα



Ολοκληρωμένο σύστημα εξαγωγής

## 7.15 Σφόνδυλος

Σε κάθε παλινδρομικό κινητήρα η ροπή (δύναμη περιστροφής) εξασκείται διακεκομμένα κάθε φορά που γίνεται κάπου έναυση. Στα ενδιάμεσα διαστήματα, το ανερχόμενο κατά τη συμπίεση έμβολο και η αντίσταση του φορτίου ασκούν αρνητική ροπή. Η εναλλάξ επιτάχυνση από τις ώσεις ισχύος και στη συνέχεια η



Σφόνδυλος

επιβράδυνση που οφείλεται στη συμπίεση, έχουν ως αποτέλεσμα ανομοιόμορφη περιστροφή. Ο ρόλος του σφονδύλου που είναι προσαρμοσμένος στο άκρο του στροφαλοφόρου, είναι να εξουδετερώνει την ανομοιομορφία της κίνησης. Ο σφόνδυλος είναι ένας βαρύς χυτοσίδηρος τροχός. Η μάζα του έχει αρκετή αδρανειακή ορμή, ώστε να ανθίσταται στις μεταβολές της ταχύτητας περιστροφής του, αναγκάζοντας έτσι τον στροφαλοφόρο να στρέφεται με σταθερή ταχύτητα.

## **8. Βλάβη κινητήρα**

Στον κινητήρα τον οποίο εργαστήκαμε για την παρουσίαση της πτυχιακής μας εργασίας υπήρχαν κάποια προβλήματα τα οποία και θα παρουσιάσουμε παρακάτω. Κατά την αποσυναρμολόγηση της κεφαλής στα ωστήρια βρέθηκαν υπολείμματα και θραύσματα τα οποία ήταν:

- Θραύσματα από κατεστραμμένο ωστήριο
- Θραύσματα από κομμένη βαλβίδα εισαγωγής και εξαγωγής
- Μεταλλικά υπολείμματα γενικότερα ( γρέζια)

Στην συνέχεια εφόσον είχε βγει η κυλινδοκεφαλή βρέθηκαν και αλλιά θραύσματα τα οποία προέρχονταν από το έμβολο στο οποίο είχε δημιουργηθεί τρυπά από τον σπινθηριστήρα( μπουζί) ο οποίος έσπασε. Ακόμη βρέθηκαν γρέζια και στον χώρο της ελαιολεκάνης ( κάρτερ ) στο οποίο εδράζεται και η αντλία λαδιού και το φίλτρο της το οποίο αναρροφά το λάδι και το διαχέει στον υπόλοιπο κινητήρα.



## 9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ



### Έντυπη μορφή:

- Κλιάνη, Χ. Νικολού, Κ. Σιδέρη, Α. 2002. ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΕΩΣ ΤΟΜΟΣ ΠΡΩΤΟΣ. Αθήνα 2010
- Πεχλιβανόγλου, Γ. Μηχανές Εσωτερικής Καύσης
- SUZUKI GSX-R 600 Service Manual

### Ηλεκτρονική μορφή:

- Μηχανές Εσωτερικής Καύσης
- [http://www.suzukigsxr.cz/docs/Suzuki\\_GSX-R\\_600\\_K4+K5.pdf](http://www.suzukigsxr.cz/docs/Suzuki_GSX-R_600_K4+K5.pdf)

### Φωτογραφικό αρχείο:

<http://www.solomotoparts.com/Yoshimura-R-55-Full-Exhaust-for-GSX-R750-06-07/>

<http://www.suzukimotorcycles.com.au/range/road/supersport/gsx-r1000/features>

Το υπόλοιπο φωτογραφικό υλικό κατά την διάρκεια της πτυχιακής εργασίας έχει ληφθεί από εμάς.



## ΤΕΛΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

