



ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΕΣ

Ένα ακόμη βήμα στο δρόμο για την κατανόηση του φαινομένου της καύσεως που τόσο ενδιαφέρον προξένησε στους αναγνώστες μας με το άρθρο του Γιώργου Καμπουράκη στο προηγούμενο τεύχος μας. Στο άρθρο που ακολουθεί, ο Κώστας Καβαθάς γράφει για τον ρόλο των κυλινδροκεφαλών στην καύση του μίγματος. Ένα ρόλο που τόσο πιο κύριος γίνεται, όσο η ισχύς αυξάνεται...

Ήταν μία εποχή, το 1966—67, που οι αδελφοί έν γραφμηχανή στην Εύρώπη άράβιαζαν μελέτες επί μελετών για μία «νέα» κυλινδροκεφαλή, την κυλινδροκεφαλή Ηερον. Έλεγαν τότε, οι καλοί συνάδελφοι, ότι αυτή ήταν η λύση που περίμεναν κι έραχναν οι έρευνηταί και ότι οι κεφαλες του Δόκτωρος S. D. Ηερον θα έλυσαν πολλά από τα προβλήματα της κρίσεως που αντιμετώπιζαν οι αυτοκινητισταί. Ήταν μία άλλη εποχή που οι κυλινδροκεφαλες είχαν το σχήμα του T ή του L και εκείνη την εποχή οι καλοί συνάδελφοι πάλι έγραψαν ότι τα προβλήματα λύθηκαν κι εγώ ο ίδιος καλύτερα κουράστηκα να γράφω για τους ήμισφαιρικούς θαλάμους καύσεως που τόσο με είχαν έντυπωσιάσει, χωρίς να λαβαίνω υπ' όφιν μου ότι, όλα αυτά, είχαν παρουσιασθή σαράντα χρόνια πριν και ή ο ο σ ί α δέν άρισκόταν στην άπλή άναφορά των σχημάτων αλλά πολύ πιο βαθιά.

Οι κεφαλες των κυλινδρων είναι ή «καρδιά» των κινητήρων έσωτερικής καύσεως. Άποτελούν μία άληθινή πρόκληση για τους σχεδιαστάς, ακόμη και τώρα που οι άπαιτήσεις για καθαρότερα καυσαέρια έχουν γίνει τόσο άυστηρές με άποτέλεσμα να μειωθούν σημαντικά οι σχέσεις συμπίεσεως. Η κεφαλή του κυλινδρου θα είναι, γι' αυτό το άρθρο, ο θάλαμος καύσεως —που περιλαμβάνει το επάνω μέρος του έμβόλου— οι βαλβίδες, ή τοποθέτηση του μπουζί και το σχήμα των θυρίδων είσαγωγής και έξαγωγής. Διαβάζοντας αυτά που έχουμε να ποούμε, μπορείτε να αντίληψετε μόνοι σας συμπεράσματα για το ποιά είναι σωστά και ποιά είναι λάθος ή για το πώς μπορείτε να διαβάσετε στην περίπτωση που θα θελήσετε να «φτιάξετε» το μοτέρ σας.

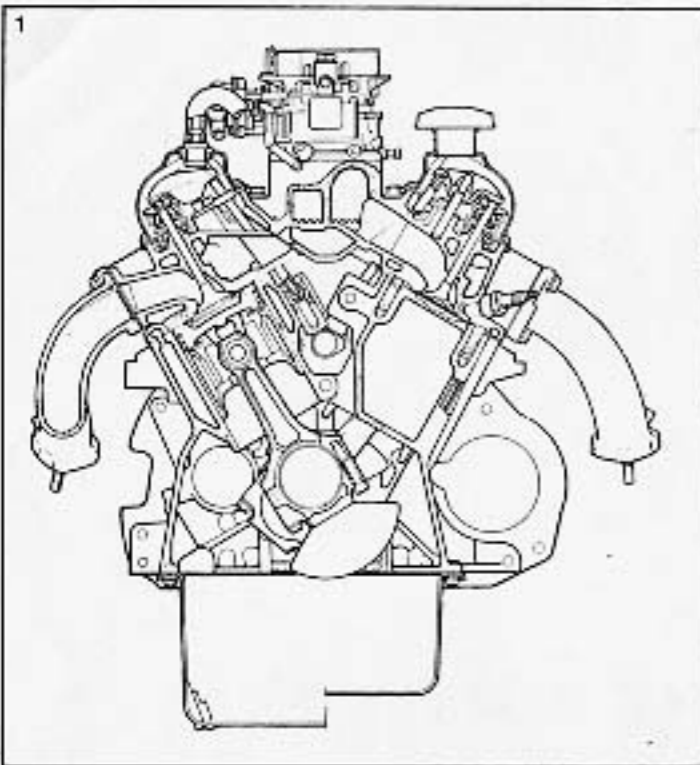
Οι διάφοροι τύποι των κεφαλών ξεκινούν για να επιτύχουν τρεις βασικούς στόχους:

α) Να θελιώσουν την θερμική άποτελεσματικότητα (ό κινητήρας έσωτερικής καύσεως μπορεί να μετατρέψει μ ο ν ο τ ό ¼ της θερμικής ένεργειας που προσφέρει το καύσιμο, σε έργο. Τα υπόλοιπα ¾ χάνονται στο σύστημα φύξεως και την έξάτμηση!) και έπομένως την οικονομία και την άπόδοση. β) Να θελιώσουν την «άναπνοή» κι έπομένως την ισχύ και γ) να μειώσουν τα καυσαέρια, όπως σε τόσο έκταση διαβάσατε στο προηγούμενο τεύχος μας.

Άρχίζοντας λοιπόν από τό... Α, πάμε μερικά χρόνια πίσω. Να δούμε π ο ς ήταν σχεδιασμένες ή κατασκευασμένες οι κυλινδροκεφαλες. Ένας από τους τύπους που «φορέθηκε» πολύ ήταν αυτός με τις βαλβίδες στο πλάι. Ήταν δηλαδή το καπάκι κι οι βαλβίδες, είσαγωγής κι έξαγωγής, παρατεταγμένες σαν στρατιώτες στη μία πλευρά. Οι Άμερικανοί χρησιμοποίησαν πολύ τη διάταξη αυτή. Τους άρεσε κι ήταν φθηνή. Όμως, τα καύσιμα έξελιχτηκαν και, σιγά - σιγά, οι κατασκευασταί κατάλαβαν ότι, για να χρησιμοποιήσουν τις νέες —για την εποχή εκείνη— θευζίνες, έπρεπε να στρέψουν την προσοχή τους σε νέους τύπους κυλινδροκεφαλών. Και την έστρεψαν! Άνεκάλυψαν ξανά τις έπικεφαλής βαλβίδες και άργότερα άνεκάλυψαν ξανά τους ήμισφαιρικούς θαλάμους καύσεως. Στα σχήματα που παραθέτουμε μπορείτε να δείτε δύο είδη κυλινδροκεφαλών με πλευρικές βαλβίδες. Το άριστερο είναι άρθόδοξο, ενώ το δεξιό έχει μία περιοχή, όπου το έμβολο πλησιάζει πολύ την κεφαλή. Αυτό το έκαναν για να δημιουργούν άναταράξεις στο μίγμα, έφυγε με ταχύτητα προς τα δεξιά, όπου το περίμενε το στρατηγικά τοποθετημένο μπουζί και... τσκαγε! Η διάταξη αυτή δέν ήταν, στ' άλήθεια, διόλου άσχημη! Έκανε τη δουλειά της καλά, θύμιζε το αυγό του Κολόμβου στην άπλότητά της και χάριζε άριστη ροπή, ιδιαίτερα στις μέσες περιοχές λειτουργίας.

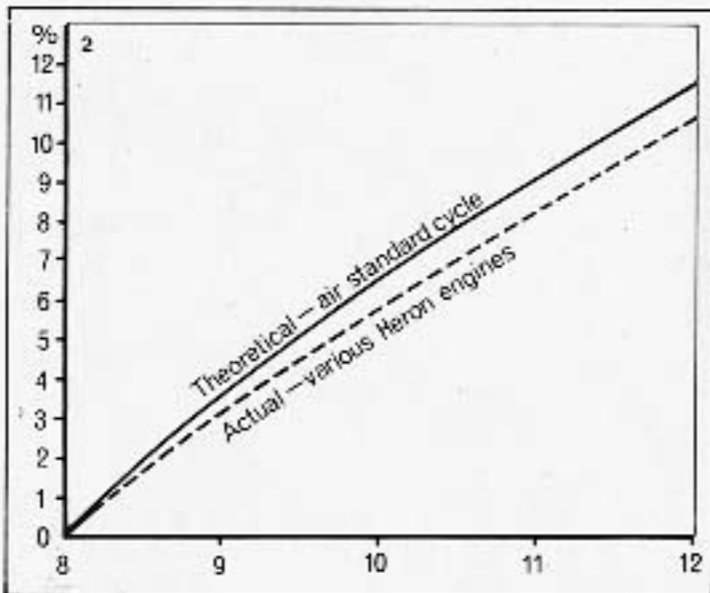
ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΠΙ ΚΕΦΑΛΗΣ

Το έπόμενο βήμα ήταν ή τοποθέτηση των βαλβίδων πάνω απ' τα έμβολα. Ήταν και φυσικά ε ί ν α ι άφοδ τα περισσότερα αυτοκίνητα αυτή τη στιγμή έχουν κινητήρες με βαλβίδες έπικεφαλής και έκκεντροφόρους στο πλάι. Παρουσιάζει δηλαδή αυτή ή διάταξη γενικότερο ενδιαφέρον για όλους μας... Χωρίς π ο τ ε να ξεχνάμε —κι αυτό έχει σημασία— ότι το «ένδιαφέρον» αυτό είναι για όλους μας άκαδημαϊκό και μορφωτικό. Άσχολούμεθα με τις κυλινδροκεφαλες και τα έμβολα και τις άναρτήσεις, όχι για να τα σχεδιάσουμε ή να τα κατασκευάσουμε, αλλά άπλως για να μ ά θ ο υ μ ε περισσότερα για το άγαπημένο μας θέμα.



1) Τομή του κινητήρα V-4 FORD CORSAIR με κεφαλές HERON.

2) Στο νομόγραμμα φαίνεται η θεωρητική απόδοση του κινητήρα έναν ή σχέση συμπίεσης ανεβαίνει πάνω από τα συμβατικά όρια.



χόμπι ή όπως αλλιώς μπορούμε να ονομάσουμε τη σύνδεσή μας με τα μηχανικά γενικά!

Οι μηχανικοί ήθελαν πάντα να επιτύχουν τη μέγιστη δυνατή απόδοση από τον κινητήρα εσωτερικής καύσεως κι η μέγιστη απόδοση σημαίνει μετατροπή, όσον το δυνατόν περισσότερο καυσίμου, σε ενέργεια. Τα πράγματα είναι σχετικά απλά όταν οι στροφές είναι λίγες. Το καύσιμο, το μίγμα, έχει «όλο» τον καιρό να μπη στους θαλάμους και να καί με την ήσυχία του! Τι γίνεται όμως όταν οι στροφές είναι πολλές; Όταν οι χρονικές περιόδους για την πλήρωση και την καύση μειώνονται; Όταν ο κινητήρας αποδίδει την μέγιστη του ισχύ στις 6.000 στροφές ανά λεπτό! Φαντασθήκατε ποτέ πόσα πράγματα συμβαίνουν στον κινητήρα σας κάθε εκατοστό του δευτερολέπτου; Η καλύτερα, πόσα πράγματα π ρ έ π ε ι να συμβούν;

ΜΕΣΑ ΣΤΟΝ ΘΑΛΑΜΟ ΚΑΥΣΕΩΣ

Ένα αληθινό θαύμα γίνεται μέσα στον θάλαμο καύσεως. Σε καλύτερα θέρμα μας έχουμε ασχοληθεί με την περιγραφή των γεγονότων αλλά νομίζουμε ότι πρέπει να επανέλθουμε εν συντομία.

Το μπουζί δίνει τον σπινθήρα στο καύσιμο που υπάρχει στον θάλαμο. Το μέτωπο της φλόγας, ή το μέτωπο πίεσης, απλώνεται προς τα έξω ταχύτερα και καθώς κάνει αυτό το πράγμα, συμπιέζει το άκαυτο μίγμα εμπρός του και το θερμαίνει με τη συμπίεση και την ακτινοβολία! Υπάρχει ένα όριο για το πόσο μπορεί να συμπιεστεί και να θερμανθεί το άκαυτο μίγμα πριν αναφλεγεί μ' ένα τρομερό κρότο! Η σύγκρουση έκρηξη του άκαυτου μίγματος είναι γνωστή σε πολλούς οδηγούς που χρησιμοποιούν την έκφραση «χτυπάει πυράκια» για να την περιγράψουν. Η αντικρουτική ίκονότης ενός καυσίμου, ή ικανότης δηλαδή να μην εκρήγνυται επηρεασμένο από το μέτωπο πίεσης και θερμότητας, εξαρτάται από τον βαθμό οκτανίων για τον οποίο επίσης αφιερώσαμε αρκετό χώρο δύο μήνες πριν.

Ας επιστρέψουμε λοιπόν στο σχήμα των θαλάμων καύσεως, με τα πολύ συχνά άκουμα τις λέξεις: «ήμισφαιρικοί», ή «κέρων», ή «αίχμηκοί». Κάτι που γίνεται εύκολοτα κατανοητό είναι το ότι, όσο πιο μεγάλη απόσταση έχει να διανύσει η φλόγα από το μπουζί μέχρι το πιο άκρατο σημείο του θαλάμου, τόσο μεγαλύτερη θα γίνει η πίεση και η θερμοκρασία του άκαυτου μίγματος πριν το πλήρωση το μέτωπο και τόσο μεγαλύτερος θα γίνει ο κίνδυνος εκρήξεως. Αυτό σημαίνει ότι ο θάλαμος καύσεως δεν

πρέπει να είναι πολύ μεγάλος και ότι το μπουζί πρέπει να είναι τοποθετημένο στο κέντρο του. Ακόμη, ο θάλαμος, πρέπει να έχει μικρή σχέση επιφάνειας προς χωρητικότητα για να μειώνεται το ποσό της θερμότητας που χάνεται μέσω των τοιχωμάτων και να μετατρέπεται σε χρήσιμο έργο.

Τέλος, υπάρχει και η δ ι α ρ κ ε ι α της καύσεως που παίζει βασικό ρόλο στην όλη υπόθεση. «Αν η καύση αρχίσει πολύ πριν το έμβολο φθάσει στο Α.Ν.Σ., τότε τα αέρια τελούν να σπρώξουν το έμβολο προς τα κ α τ ω ! Έναντι δηλαδή στην κατεύθυνση της περιστροφής του στροφαλοφόρου, πράγμα που μειώνει την ισχύ. Απώλεια θά είχαμε αν η θερμότης της καύσεως παρουσιάζονταν π ο λ ύ μετά το Α. Ν.Σ. Έτσι, σκοπός των μηχανικών - σχεδιαστών, είναι να μειώσουν το χρόνο της καύσεως χωρίς όμως να τον περιορίσουν μέσα σ' ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Αν συνέβαινε κάτι τέτοιο, αν η καύση δηλαδή γινόταν σ' ένα χιλιοστό του χιλιοστού, τότε θα ήταν μάλλον έκρηξη (!) και η μηχανή θα κομματιαζόταν. Υπάρχουν τρόποι λοιπόν με τους οποίους ο μηχανικός μπορεί να ελέγξει τη διάρκεια της καύσεως και μαζί της τις δύο βασικές παραμέτρους... Τον ρυθμό αύξησεως της πίεσης και της θερμοκρασίας.

Όλες αυτές οι απαιτήσεις οδηγούν στον ιδανικό θάλαμο καύσεως!

Ο Ιδανικός θάλαμος καύσεως είναι μιά... σφαίρα μ' ένα μπουζί στο κέντρο!

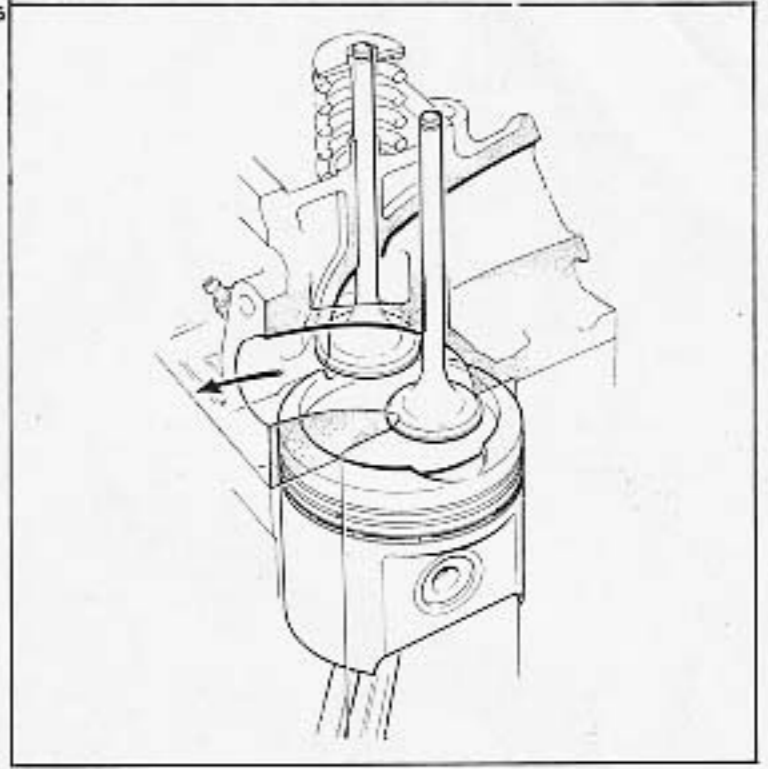
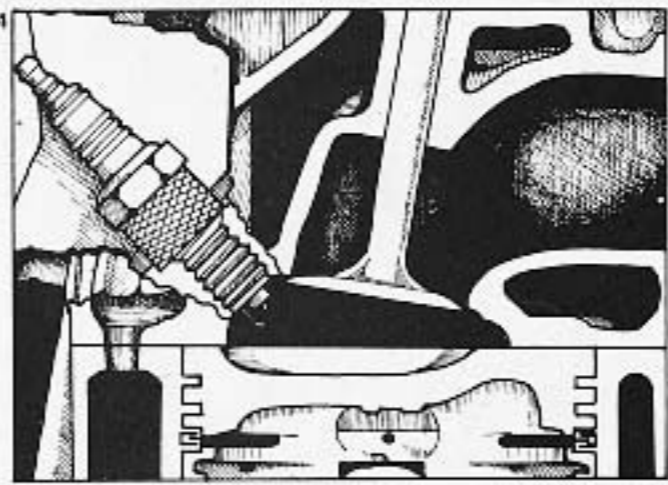
Επειδή όμως δεν έχει ακόμη παρουσιαστεί ο «τεράστιος εφευρέτης» με τα σχέδια για έναν παρόμοιο θάλαμο καύσεως, οι μηχανικοί έρριξαν νερό στο κρασί τους και είπαν: «Αφού δεν μπορούμε να έχουμε μιά σφαίρα, ας φτιάξουμε ένα ήμισφαιρίο! Κι ας τοποθετήσουμε το μπουζί στο κέντρο του, έτσι ώστε, το μέτωπο της φλόγας, να φθάσει την ίδια στιγμή σ' όλα τα σημεία του θαλάμου καύσεως. Η μορφή αυτή συναντάται σε πολλούς καλούς κινητήρες των ημερών μας.

Όλοι οι θάλαμοι καύσεως, όλες οι κυλινδροκεφαλές, πρέπει να έχουν άλλο ένα χαρακτηριστικό, για να αποδώσουν ουσιά. Πρέπει να α ν α τ α ρ α ζ ο υ ν το εισερχόμενο μίγμα, να το στροβιλίζουν κι όχι να τ' αφήνουν άδρανες. Από τα πολύ παλιά χρόνια οι έρευνητές είχαν ανακαλύψει ότι το «άκίνητο» μίγμα άργει να καί. Κι άργει τόσο πολύ ώστε, ακόμη και σε μιά μηχανή που έπαιρνε 1000 στροφές το λεπτό, έφευγε άκαυτο όταν άνοιγε η βαλβίδα εξαγωγής.

Όλες, σχεδόν, οι σύγχρονες κυλινδροκεφαλές προσφέρουν πιά τον απαραίτητο στροβιλισμό ή αναταραχή και ή



3) Πιστόνι από τον κινητήρα του 1965 SCA F2 της Κόσγουορθ. Φαίνεται το σχήμα κυκλικό σχήμα της έσοχής.



μελέτη της ροής του μίγματος με σ α στούς θαλάμους είναι πιά μιά ξεχωριστή επιστήμη.

Ο στροβιλισμός του μίγματος μπορεί να προέλθει από χίλιες δυο πλευρές. Από τους αλλούς εισαγωγής (όλες οι κινητήρες Ντίζελ), από την κίνηση του εμβόλου, από το μεταβαλλόμενο σχήμα του θαλάμου καύσεως, καθώς το έμβολο πλησιάζει στο Α.Ν.Σ. και από τα ίδια τα τοιχώματα του θαλάμου καύσεως.

Στους περισσότερους μοντέρνους κινητήρες το πάνω μέρος του εμβόλου πλησιάζει πολύ - πολύ κοντά (περίπου σε απόσταση ενός χιλιοστού) στο καπάκι. Με τον τρόπο αυτό το μίγμα που παγιδεύεται στον πολύ στενό αυτό χώρο αναγκάζεται να στροβιλισθεί ισχυρά. Ας ονομάσουμε «χώρο συνθλίψεως» το μικρό διάκενο που αναφέραμε. Αν ο χώρος συνθλίψεως βρίσκεται στο πιο απομακρυσμένο σημείο σε σχέση με τον άναφλεκτη (μπουζί), όπως συμβαίνει συνήθως, τότε βρίσκεται εκεί το «άκραιο μίγμα», δηλαδή το μέρος εκείνο του μίγματος που θα καί τελευταίο και που έχει τις περισσότερες πιθανότητες να «εκτονωθεί». Πρέπει να θυμηθούμε ότι η εκτόνωση είναι πολύ κακή συνήθεια για έναν κινητήρα. Εύτυχώς η επιφάνεια της κυλινδροκεφαλής είναι αρκετά μεγάλη σε σύγκριση με τον όγκο του διακένου. Αποτέλεσμα είναι η «εφύξη» του μίγματος σε βαθμό ώστε να αποφεύγεται η εκτόνωση. Για τον λόγο αυτό ο χώρος συνθλίψεως λέγεται και «χώρος αποσβέσεως». Ο σχηματισμός αυτός δημιουργείται με επιτυχία στις γνωστές κεφαλές Heron.

Σ' αυτές περιορίζονται οι διαστάσεις της κοιλότητας που βρίσκεται στο πάνω μέρος του εμβόλου και ταυτόχρονα δημιουργείται στην περιφέρειά της ένα υπερψωμένο χείλος. Με τον τρόπο αυτό ή κατασκευή πλησιάζει την έντελξη επιπέδη κεφαλή. Πιστόνια με περίπου 30% υπερψωμένη επιφάνεια συνθλίψεως έδωσαν πολύ καλά αποτελέσματα αν και δεν έχει γίνει κατάλληλη έρευνα για ν' αποδειχθεί αν το νόμισμα αυτό είναι το καλύτερο που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε. Ένα άλλο πλεονέκτημα που μας δίνει η διάταξη αυτή, είναι ότι τα τοιχώματα των κυλινδρων δεν έρχονται σε άμεση επαφή με την φλόγα που έχει πολύ μεγάλη θερμοκρασία κοντά στο Α.Ν.Σ.

Η κοιλότητα που βρίσκεται στην πάνω επιφάνεια του εμβόλου δεν είναι αναγκαία να είναι κυκλική. Η Κόσγουορθ, για παράδειγμα, στον κινητήρα της SCAF2 του 1965 χρησιμοποίησε ένα σχήμα που μοιάζει με όκτώ, όπως φαίνεται στη φωτογραφία. Τα δύο κυκλικά τμήματα του όκτώ αντιστοιχούν στις δύο βαλβίδες και εξασφαλίζουν την απαι-

4) Ο θάλαμος καύσεως του RAMBLER 6, είναι ένας τυπικός θάλαμος «σφήνας». Καθώς το μέτωπο φλόγας κινείται μακριά από τον άναφλεκτη το σχήμα σφήνας μειώνει την επιφάνεια του μετώπου και αυξάνει τον λόγο επιφάνεια διά όγκο μέχρι που τελικά φθάνει στην ισχυρά ψυχόμενη επιφάνεια αποσβέσεως. Η βαλίτσα όμως πάει πολύ... μακριά για το ταξίδι της φλόγας.

5) Αίλοι εισαγωγής με ελασμοειδή διεύθυνση εξασφαλίζουν ένα ποσοστό στροβιλισμού.

τούμενη «χώρη» στο άνοιγμά τους. Στην ίδια φωτογραφία φαίνεται ότι εκτός από τα δύο κυκλικά τμήματα υπάρχει και ένας τρίτος μικρότερος λοβός που βρίσκεται κάτω από τον άναφλεκτη και είναι κατά συνέπεια εκκεντρός. Η χρησιμότητα της ιδέας Heron παίρνει μιά άλλη διάσταση αν σκεφτούμε ότι θα ήταν πολύ δύσκολο να σχεδιάσει κανείς μιά συνηθισμένη κεφαλή γι' αυτόν τον super - super καρρέ κωνή τηρα (81X48,35 mm). Σε αντίδιαστολή με τη συνηθισμένη ήμισφαιρική κεφαλή, στην Heron, όσο μεγαλώνει η σχέση συμπίεσης τόσο ή επιφάνεια συνθλίψεως γίνεται μικρότερη. Αυτό το καταλαβαίνουμε εύκολα αν σκεφθούμε ότι μεγαλύτερη σχέση συμπίεσης σημαίνει μικρότερο τελικό όγκο στο Α.Ν.Σ. και άρα αυτός ο όγκος στην Heron βρίσκεται «εκαμμένος» μέσα στην κεφαλή του εμβόλου, συμπεραίνουμε ότι μικρότερος όγκος στο Α.Ν.Σ. για τον ίδιο κυβισμό σημαίνει μικρότερη επιφάνεια. Όσο έδει δείξει, όπως λέγαμε στα μαθηματικά.

Αντίθετα στις ήμισφαιρικές κεφαλές ή πάνω επιφάνεια του εμβόλου μεγαλώνει όσο μεγαλώνει ή σχέση συμπίεσεως.

Υπάρχουν ορισμένοι έρευνητές και σχεδιαστές που άμφισβάλουν για την πραγματική αξία της αναταραχής του μίγματος κατά την σύνθλιψη. Η αποτελεσματικότητά της, στο να δίνει την καλύτερη ταχύτητα καύσεως, φαίνεται άμεσα από το αποτέλεσμα που έχει στον χρονισμό της μηχανής. Πράγματι, το ποσοστό προπορείας (AVANCE) μειώνεται όσο το φαινόμενο συνθλίψεως αυξάνεται. Δυστυχώς, όμως, είμαστε υποχρεωμένοι να κάνουμε κι εδώ συμβιβασμούς. Θέλουμε από τη μιά μεριά μεγάλη απόδοση και από την άλλη αυτοκίνητο ήρεμο και όχι καγκουρά, δηλαδή κινητήρα που

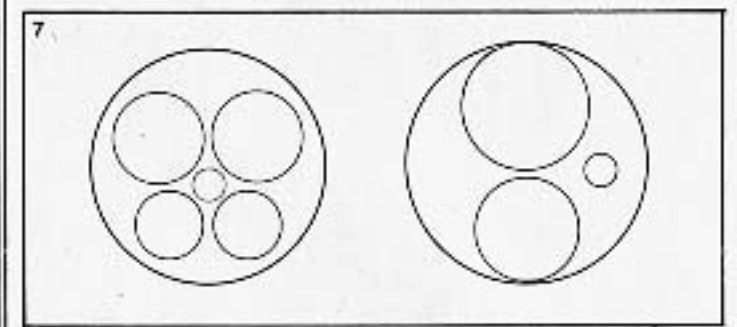
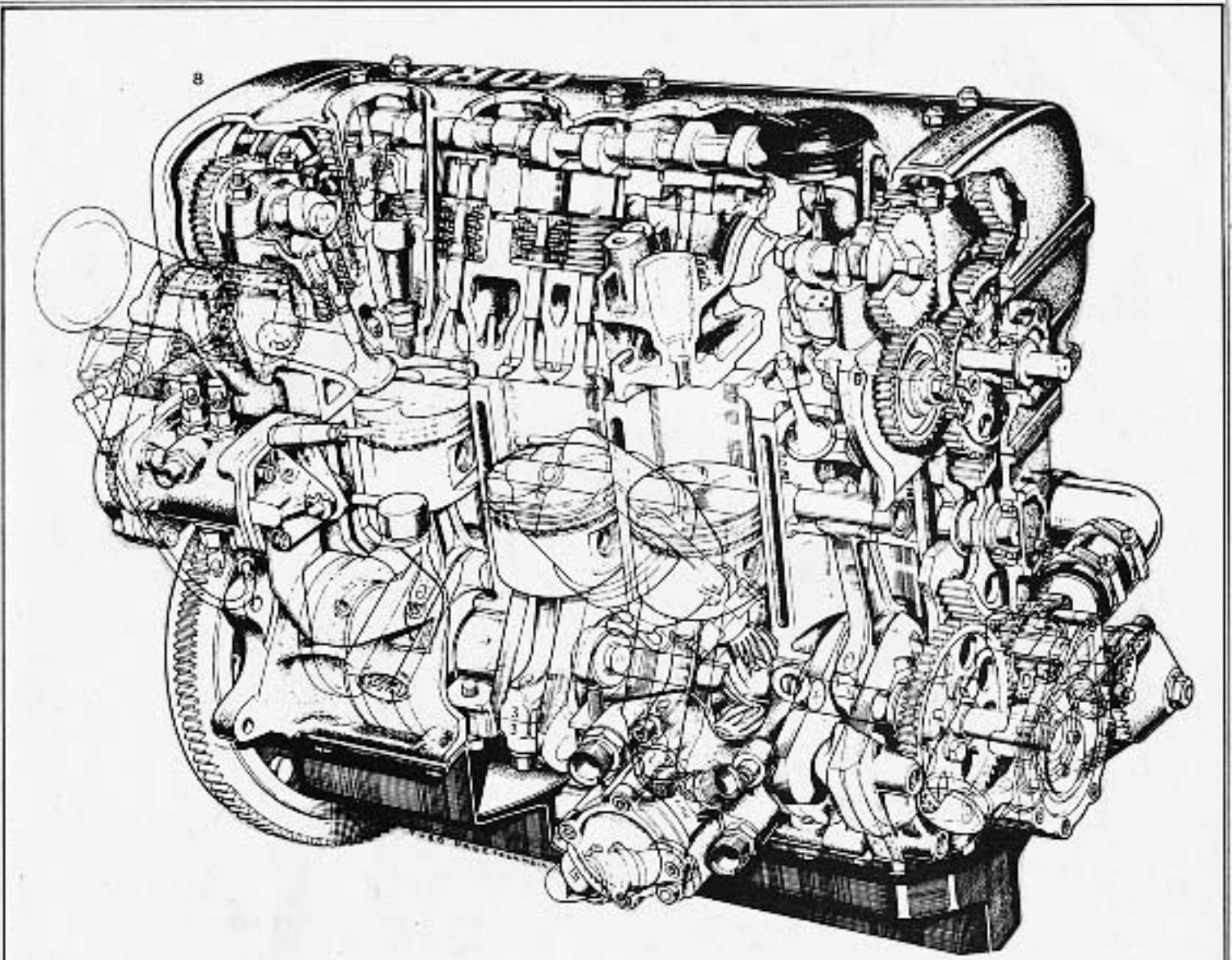
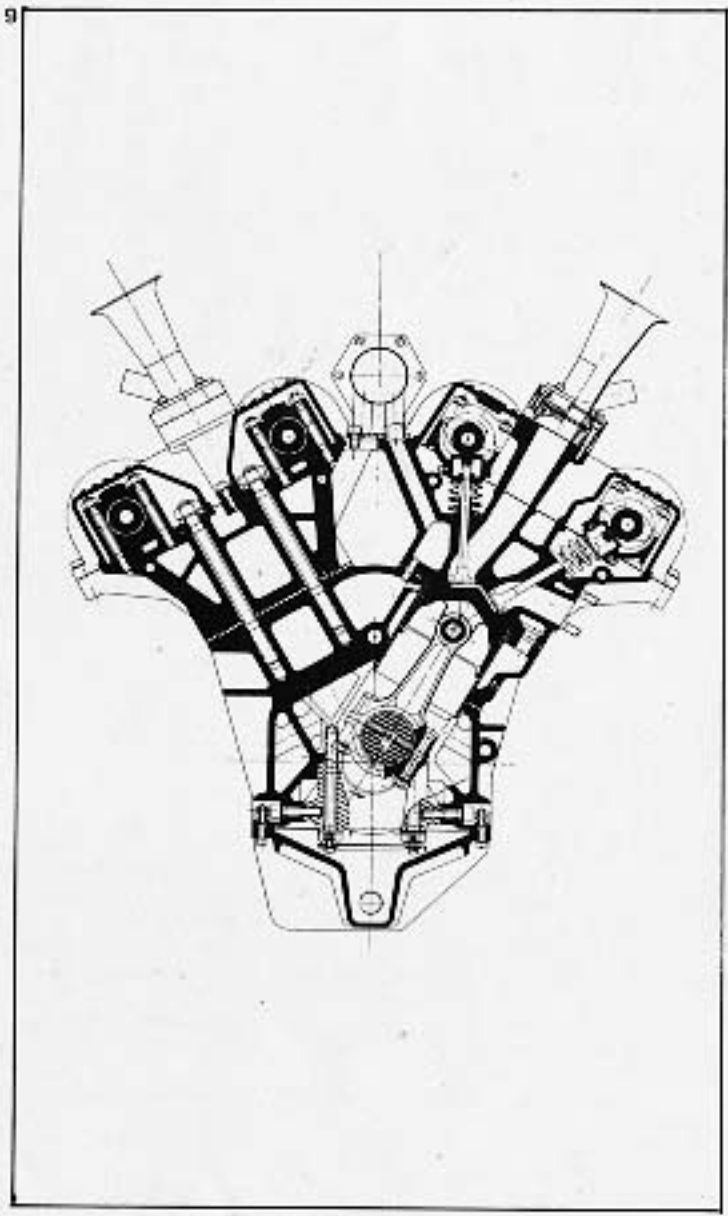
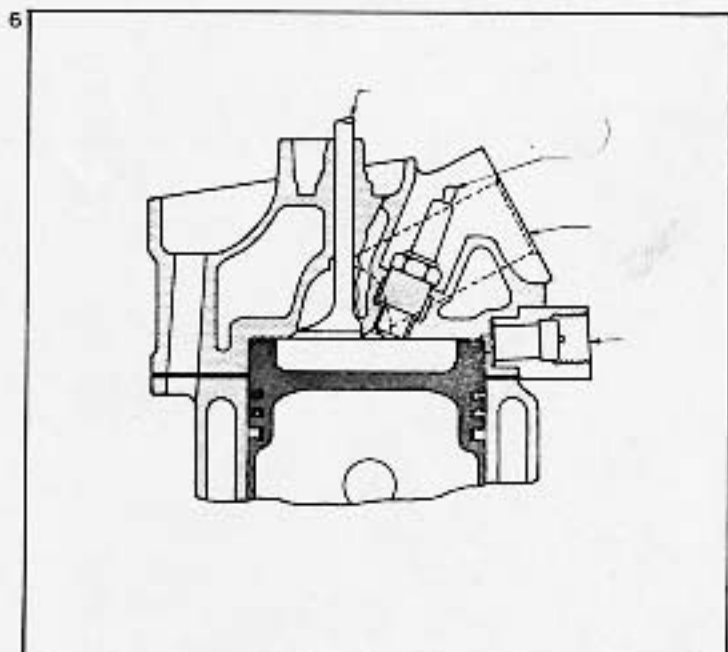
να δουλεύει ησυχά. Από τον τρόπο που δημιουργείται η αναταραχή που προέρχεται από την σύνθλιψη του μίγματος βρίσκεται στο μέγιστο της κάπου 18-20° μόρες πριν το Α.Ν.Σ. Αυτό είναι πολύ πιθανό να προκαλέσει έξαρση στην πίεση με ανεπιθύμητα αποτελέσματα. Η συμπεριφορά αυτή του γάρου συνθλίψεως έκανε τους σχεδιαστές να ζητήσουν τη λύση στο στροβιλισμό του μίγματος πολύ έναρξια στον κύκλο καύσεως.

Η άπλη αναταραχή διαφέρει από τον στροβιλισμό στο ότι στην πρώτη η κίνηση είναι τυχαία, ενώ στον δεύτερο ακολουθεί μία πορεία που μπορεί να προβλεφθεί. Η κίνηση κατά τον στροβιλισμό μοιάζει πολύ με εκείνη που παρατηρούμε όταν αδειάζει ο νικητήρας. Στον κύλινδρο η κίνηση είναι πιο έντονη γύρω από τον άξονά του με ένταση που μειώνεται όσο πλησιάζουμε προς τα τοιχώματα. Αν χρησιμοποιήσουμε αβλούς εισαγωγής με κάπως ερασιτομενική διεύθυνση προς τα τοιχώματα του κυλίνδρου, τότε το μίγμα, μπαίνοντας στον κύλινδρο, ακολουθεί μία κυκλική τροχιά που συγκλίνει προς το κέντρο. Μία τέτοια διάταξη θρυσκου σε έναν κινητήρα των ΧΚ - Jaguar σχεδιασμένο από τον Wieslaka. Ιδιαίτερα στις μηχανές diesel ο στροβιλισμός είναι αντικείμενο προσεκτικής μελέτης και κατορθώνεται με ειδικά σχεδιασμένους και τοποθετημένους αβλούς. Την ιδιαίτερη αυτή προσοχή στο θέμα του στροβιλισμού συναντάμε και στα μοντέλα της Audi. Συναντάμε στα Audi ταυτόχρονα προσαρμοσμένο στροβιλισμό και κεφαλές Heron. Καθώς το μίγμα στροβιλίζεται, συμπιέζεται ταυτόχρονα προς το Α.Ν.Σ. Πρακτικά ο όγκος του περιορίζεται στην κοιλότητα στην επάνω επιφάνεια του έμβολου. Όταν περιορίζεται ο όγκος του όμοιως, αυξάνεται ο στροβιλισμός. Το φαινόμενο αυτό ίσως σας παραξενεύει λιγάκι, στηρίζεται όμως στη φυσική. Για να μην υπερβούμε με ακτίνες δόρανης, ας θυμηθούμε τι γίνεται όταν ένας χορευτής, που γυρίζει στις μύτες των ποδιών του με τα χέρια στην έκταση, τα συμπύσσει απότομα. Παρατηρούμε ότι η περιστροφή του γίνεται γρηγορότερη!

Στην περίπτωση της Audi οι σχεδιαστές πέτυχαν τον σκοπό τους χρησιμοποιώντας εξαιρετικά γρήγορη καύση σε ένα πολύ συνεπτυγμένο θάλαμο για να κατορθώσουν να αδειάσουν το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο στη σχέση συμπίεσης. Έτσι, στην αρχή είχαμε μία αναγγελία με σχέση συμπίεσης 11,2, που αργότερα μειώθηκε στα 10,5 για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί η βενζίνη με τα 96-98 δκτάκια. Η ατυχία μας είναι ότι οι πρόγονοί μας είχαν πολύ δίκιο όταν έλεγαν «οδύεν καλόν άμιγές κακού». Έτσι και εδώ έχουμε πλεονεκτήματα αλλά και δριμύνη μείωση. Έτσι έχουμε μόνον μεγαλύτερη απόδοση, αλλά η ισχύς που μας δίνει ο κινητήρας είναι συγκριτικά μειωμένη. Αυτό ίσως φαίνεται αντιφατικό αλλά δεν είναι. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι το έργο που παράγει ο κινητήρας μας είναι ένα μέρος από την ενέργεια που περικλείει το καύσιμο. Και επίσης ότι η ισχύς που θα πάρουμε έχει άμεση σχέση με την όγκομετρική απόδοση του κινητήρα μας. Έχει αποδειχθεί ότι ένας αβλός που προκαλεί ισχυρό στροβιλισμό τροφοδοτεί τον κύλινδρο με λιγότερο μίγμα κατά 20% από ότι χωρίς στροβιλισμό. Έτσι έχουμε μειωμένη όγκομετρική απόδοση, δηλαδή ο κύλινδρος παίρνει λιγότερο μίγμα, που σημαίνει πεσά στο άκρο του αναφλεκτήρα, περίπου προς το κέντρο του κυλίνδρου.

Στην αντίστοιχη φωτογραφία φαίνεται η τομή μιας κεφαλής Witsky. Μοιάζει με τις κεφαλές που είδαμε μέχρι τώρα εκτός από το άκροφύσιο για ψεκασμό. Από το άκροφύσιο αυτό εκτοξεύεται το καύσιμο προς τις στροβιλιζόμενες μάζες του αέρα που συμπιέζονται μέσα στον κύλινδρο. Καθορίζοντας τις διάφορες ταχύτητες και γωνίες προσπτώσεως κατορθώνουμε να έχουμε μία τροχιά «spirals» (sic) για τα σταγονίδια του καυσίμου που κατευθύνονται έτσι και ήρεμοι κοντά στο άκρο του αναφλεκτήρα, περίπου προς το κέντρο του κυλίνδρου. Στην κεφαλή Witsky δεν υπάρχει αβλός εισαγωγής, η ποσότητα του καυσίμου που ψεκάζεται στον κύλινδρο καθορίζεται και την ισχύ που θα πάρουμε. Με τον τρόπο αυτό ο λόγος αέρα προς καύσιμο είναι μικρός για να εξασφαλιστεί την έκρηκτικότητα του μίγματος, αλλά ο λόγος αυτός δεν είναι σταθερός σ' όλο τον όγκο του κυλίνδρου. Έτσι, ενώ στην περιφέρεια του κυλίνδρου το μίγμα είναι φτωχό, κοντά στον άξονα του κυλίνδρου είναι αρκετά πλούσιο ώστε να εξασφαλίζεται η αναφλεξιμότητά του.

Είναι όμως σίγουρο ότι αν αρχίσει η καύση, θα συνεχισθεί και στις περιοχές με φτωχό μίγμα. Η συγκέντρωση του καυσίμου κοντά στον άξονα του κυλίνδρου εξασφαλίζει



ται από την σπειροειδή κίνηση που αναφέραμε προηγουμένως. Αυτό είναι το πρώτο πλεονέκτημα της μεθόδου. Το δεύτερο είναι ανάλογο με ότι συναντάμε στις μηχανές diesel. Δεν έχουμε δηλαδή απώλειες «απλήσεως» και το μεγαλύτερο μέρος του καυσίμου καίγεται υπό το μέγιστο της συμπίεσης, και συνεπώς μεγιστοποιείται η απόδοση, αφού δεν υπάρχει η «πεταλούδα» για να παρεμποδίσει την είσοδο του αέρα και άρα το μέγιστο της πίεσης. Μια τέτοια κατασκευή μας δίνει λοιπόν την ισχύ του βενζινοκινητήρα με την οικονομία του κινητήρα diesel.

ΑΝΑΠΝΟΗ

Το μεγαλύτερο μέρος από το πλήθος των κυλινδροκεφαλών που έχουν παρουσιασθεί μέχρι σήμερα, μπορεί να τα-

θ) Τομή του κυλίνδρου WITSKY με άμεση ένεση καυσίμου (DIRECT INJECTION). 7) Οι τέσσερις βαλβίδες άριστερά, έχουν την ίδια ελκτική επιφάνεια με τις δύο που φαίνονται δεξιά. Με τις τέσσερις βαλβίδες υπάρχει χώρος για το μπουζί στο κέντρο. 8) Ο κινητήρας F2 του 1967 της Κοσμογονθ, δείχνει καθαρά την τάση που επικρατεί στο σχεδιασμό των κινητήρων ρεθαινγκ. Έχει 4 βαλβίδες ανά κύλινδρο, με μικρή περιεχόμενη γωνία, κάνοντας έτσι ένα συμβιβασμό μεταξύ του σχήματος PENROOF (ήμισοφαιρικό) και του HERON. 9) Κινητήρας MATRA V-12 σε τομή. Φαίνονται οι μεγάλοι αβλοί εισαγωγής. Κεφαλές σε σχήμα V. Βαλβίδες υπό κλίση.

MOTUL E.P.A.T.

6 Ώρες του Νούρμπεργκρινγκ...



Μιά Μπέ Έμ Βέ 3.0 ΤΖι - Ές της ομάδος του Σνίτσερ θριάμβευσε στον αγώνα των 6 ωρών του Νούρμπεργκρινγκ.

Όπως όλες οι Μπέ Έμ Βέ της ομάδος, έτσι και τ' αυτοκίνητο των Στόμελλεν - Φιτζπάτρικ χρησιμοποίησε λιπαντικά MOTUL...

Διότι η ομάδα των BMW που τρέχει στους αγώνες του Ευρωπαϊκού Πρωταθλήματος Αυτοκινήτων Τουρισμού (E.P.A.T.) λέγεται: TEAM SCHNITZER - MOTUL!

Δοκιμάστε τὰ λιπαντικά MOTUL

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΙ
ΣΤΗ ΓΑΛΛΙΑ**

ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ
ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΕΥΣ ΓΙΑ ΟΛΗ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ:
ΚΩΣΤΑΣ ΧΑΜΠΗΣ
Φιλίππου 36, Θεσσαλονίκη, τηλ. 27.319
ΓΙΑΝΝΗΣ ΧΑΣΙΩΤΗΣ
Βασ. Γεωργίου Β' 35 ☎ 8.602 Λάρισα
ΙΑΒΕΡΗΣ Ε.Π.Ε.
Μιχαλακοπούλου 131, τηλ. 787.223

Ξινομηθῆ σε τρεις κατηγορίες — υπάρχει ὁ τύπος «μπανιέρα», ἡ σφήνα καὶ ὁ ἡμισφαιρικός τύπος μὲ θαλβίδες ὑπό κλίση. Ἐν ἑξαιρέσει μὲν τὸν τελευταῖο τύπο, ὅλοι ὑποφέρουν ἀπὸ περιορισμένη ροή καυσίμου. Ὁ περιορισμὸς αὐτὸς ἐπιβάλλεται ἀπὸ τὴν σχετικὴ θέση τῶν θαλβίδων καὶ τοῦ θαλάμου καύσεως. Πολλὲς φορές τὰ τοιχώματα τῶν κυλίνδρων «ἀγκυλιάζουν» περισσότερη ἀπὸ τὴν μισὴ περιφέρεια τῶν θαλβίδων. Στὴς κεφαλὲς Heron αὐτὸ τὸ πρόβλημα δὲν ὑπάρχει. Οἱ θαλβίδες ἀνοίγουν κατευθεῖαν μὲσα στὸν χῶρο τοῦ κυλίνδρου. Αὐτὸ ὅμως σημαίνει ὅτι οἱ διαστάσεις τῶν θαλβίδων καθορίζονται ἀποφασιστικὰ ἀπὸ τὴν διάμετρο τοῦ κυλίνδρου. Ἡ ἀνάγκη γιὰ ὑπερτετράγωνο κινητήρα εἶναι ἐδῶ πρὸς ἔντονη. Παραδειγματικὰ θὰ ἀναφέρουμε ὀρισμένους μηχανεὺς γιὰ νὰ γίνῃ πρὸ καθαρῆς ἡ σχέση διαμέτρου κυλίνδρου / διαμέτρου θαλβίδων. Ἡ Ford Cortina 1500 μὲ κεφαλὴ τύπου «μπανιέρα», ἔχει θαλβίδα εἰσαγωγῆς μὲ διάμετρο 1.41 Ἴντσες καὶ ἐξαγωγῆς 1.12 Ἴντσες. Ἐν χρησιμοποιεῖται κεφαλὴ Heron, τότε μὲ τὴν διάμετρο κυλίνδρου 3.3116 Ἴντσες, πρὸς διαθέσει (περίπου 8 ἑκατοστὰ) θὰ μπορούσε νὰ ἔχῃ θαλβίδες εἰσαγωγῆς μὲ διάμετρο 1.45 Ἴντσες καὶ ἐξαγωγῆς 1.25 Ἴντσες, δηλαδὴ λιγὰκι μεγαλύτερες ἀπὸ ἐκείνες τῆς Cortina GT (1.41 καὶ 1.25 ἀντίστοιχα). Πραγματικὰ τὰ νούμερα αὐτὰ χρησιμοποιήθηκαν στὴν μηχανὴ Κόσγουορθ SCA 65 φόρμουλα 2 (πρὸς εἶχε τὴν σάνταρ διάμετρο τῆς Ford) καὶ ἡ μηχανὴ αὐτὴ τῶν 1000 cc ἀπέδιδε 124 ἵππους στὴς 9000 σ.ἀ.λ. Τὸ παράδειγμα αὐτὸ μπορούμε νὰ τὸ προχωρήσουμε λιγὰκι. Ἡ Lotus Cortina εἶχε λίγο μεγαλύτερη διάμετρο (3 3/4 Ἴντσες, περίπου 8,5 ἑκατοστὰ) καὶ ὅμως ἔβριχε χῶρο γιὰ θαλβίδες ὑπὸ κλίση μὲ διαμέτρου 1.53 Ἴντσες καὶ 1.31 Ἴντσες μὲσα σὲ μίαν ἡμισφαιρική κεφαλὴ μὲ δύο ἐκκεντροφόρους ἐπὶ κεφαλῆς. Οἱ κεφαλὲς Heron ὅμως δὲν ἀνέχονται νὰ μὲνουν πίσω καὶ πῆραν πάλι τὸ ρεκόρ. Χρησιμοποιώντας 4 (1) κάθετες θαλβίδες σὲ κάθε κύλινδρο, μὲ τὴν ἴδια διάμετρο κυλίνδρου, μπορεῖ νὰ πάρουμε τελικὰ ὀλικὴ ἐπιφάνεια πρὸς νὰ ἀντιστοιχῆ σὲ διαμέτρου 1.77 γιὰ τὴν εἰσαγωγῆς καὶ 1.41 γιὰ τὴν ἐξαγωγῆς.

Μὲ ὅλα αὐτὰ θὰ καταλάβετε, πιστεύουμε, τὸ γιατί ὅλο καὶ περισσότερες ἀγωνιστικὲς μηχανεὲς χρησιμοποιοῦν 4 θαλβίδες ἀντὶ γιὰ 2. Μὲ τὴς τέσσερις θαλβίδες ἡ ὀλικὴ ἐπιφάνεια πρὸς ἀποκαλύπτουν αἰχάνεται κατὰ 35—40%. Ἐνα ἄλλο πλεονέκτημα εἶναι ὅτι ἡ κάθε μίαν ἀπὸ τὴς τέσσερις θαλβίδες εἶναι ἐλαφρότερη ἀπὸ 2,τι ἀν ὑπάρχουν μόνον δύο θαλβίδες. Ἐπίσης ὑπάρχει ἀντίστοιχη μείωση στὴ θερμικὴ καὶ δυναμικὴ καταπόνηση.

Ἐνα ἀκόμη πλεονέκτημα. Μὲ τὴς τέσσερις θαλβίδες βρισκόμαστε πρὸς εὐκόλῳ χῶρο στὸ κέντρο τοῦ κυλίνδρου γιὰ τὸν ἀναφλεκτηρὰ.

Εἶναι ἐξῶ ἀπὸ κάθε συζήτηση τὸ ὅτι ὅλα ὅσα ἀναφέραμε ἀπαιτοῦν «κοντούς» κινητήρες. Ἄλλωστε τὸ εἶδος αὐτὸ τοῦ κινητήρος παρουσιάζει καλύτερη δυναμικὴ συμπεριφορὰ, ἀλλὰ ὅταν προσπαθήσουμε νὰ συμβιβασοῦμε τὴς μεγάλες σχέσεις συμπύεσης μὲ τὴς ἡμισφαιρικές κεφαλὲς, τότε τὸ σχῆμα τῶν κεφαλῶν γίνεται κάπως... ψυχεδελικὸ καὶ ἡ ἀπόδοση δὲν εἶναι ἱκανοποιητικὴ.

Πολλοὶ ἀνθρώποι πιστεύουν ὅτι ἡ κλασικὴ σχεδίαση πρέπει νὰ πάρῃ ἀνταξίαν. Ὅχι μόνον στοὺς ἀγωνιστικοὺς κινητήρες, ἀλλὰ καὶ στὰ αὐτοκίνητα παραγωγῆς. Τὸ νέο κῆμα υλοθετεῖ κάθετες θαλβίδες σὲ ὑπερτετράγωνους κινητήρες (διαδρομὴ περίπου τὸ μισὸ τῆς διαμέτρου). Μερικοὶ ἐρευνητὲς, ὅπως οἱ Watkins καὶ Dartnell* προτείνουν κινητήρα μὲ 3 θαλβίδες (δύο εἰσαγωγῆς, μίαν ἐξαγωγῆς) ἀνὰ κύλινδρο. Ὅπως πιστεύουν, ὁ κινητήρας αὐτὸς θὰ μπορούσε νὰ δώσῃ περίπου 150 ἵππους στὸ λίτρο μὲ καύσιμο 100 ὀκτανίων.

Τελειώνοντας, νομίζουμε ὅτι μὲ λίγη σκέψη, μπορεῖ κανεὶς νὰ ἀποφασίσῃ ἂν ἕνας κινητήρας εἶναι γιὰ τὸ μυσεῖο ἢ γιὰ τὴν autostrada del sole καὶ ἡ προσπάθειά μας εἶναι αὐτὴ. Νὰ μπορῆ κανεὶς ν' ἀποφασίσῃ πέρα ἀπὸ τὸ τί λένε οἱ διαφημίσεις...



(*) Οἱ ἰδέες τους αὐτὲς ἀναπτύσσονται στὴν ἐνδιαφέρουσα ἐργασία τους: Some Development Studies on Heron Combustion Chamber Variants for Otto cycle Engines (by C. L. Goodacre, B. H. Watkins, P. L. Dartnell — Associated Osteel Co Ltd., No Op. 66/1).